

МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ"

КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЕЖЕГОДНИК

2013

Главный редактор
член-корреспондент РАН
А.М. НИКАНОРОВ

Ростов-на-Дону
2014

Описано изменение в 2013 г. по сравнению с 2012 г. качества воды у отдельных пунктов, как фоновых, так и загрязненных, а также отдельных водных объектов, имеющих важное хозяйственное значение.

Проведены обобщения по водохозяйственным участкам рек, рекам в целом, бассейнам рек, гидрографическим районам, по стране в целом.

Выделены отдельные водные объекты, испытывающие значительное антропогенное воздействие. Показана комплексная оценка качества поверхностных вод по 10 экономическим районам России и Кольскому полуострову.

Дана оценка качества поверхностных вод по Федеральным округам и отдельным субъектам Российской Федерации, характеризуемым наиболее высоким уровнем загрязненности воды отдельных водных объектов.

"Ежегодник-2013" предназначен для специалистов в области гидрохимии, гидрологии, гидрогеологии, экологии, занимающихся вопросами изучения, рационального использования и охраны поверхностных вод.

В последние десятилетия негативные последствия хозяйственной деятельности человека принимают все большие размеры, достигая глобальных масштабов и приобретают международный характер.

Существенное отрицательное влияние на качество поверхностных вод оказывают происходящие изменения климата.

Для Юго-Западной части европейской территории России, включающей бассейн Дона, в первой половине XXI века возможно значительное снижение водности в результате как изменения климата, так и интенсивной хозяйственной деятельности. Это может привести, в частности, к возникновению серьезных водных проблем в системе "Бассейн Дона – Азовское море". В ближайшие годы частота маловодных лет на территории Белгородской, Курской областей, Ставропольского края и Калмыкии, возможно, будет возрастать. В Алтайском крае, в Кемеровской, Новосибирской, Омской, Томской областях уже в настоящее время возникают серьезные проблемы в маловодные периоды. В перспективе они могут усугубиться.

К 2015 г. в ряде регионов (Московская, Белгородская, Курская, Липецкая, Орловская, Тамбовская, Ростовская, Новосибирская, Омская, Томская, Курганская и Челябинская области, Краснодарский, Ставропольский и Алтайский края, Республика Калмыкия), уменьшение водных ресурсов может привести к ухудшению качества поверхностных вод.

В условиях растущего антропогенного воздействия на окружающую среду актуальным является как сохранение природной среды, так и оптимальное использование возобновляемых и невозобновляемых ресурсов биосферы.

Снижение декларируемых объемов сбрасываемых сточных вод и загрязняющих веществ, содержащихся в них, введение в действие на отдельных предприятиях модернизированных очистных сооружений и систем оборотного водоснабжения пока еще не сопровождается соответствующим снижением степени техногенного воздействия на водные объекты. В условиях финансового кризиса предприятия не проводят в достаточной мере природоохранные мероприятия. Разрабатываемые и частично реализуемые экологические программы пока не создали условий для коренного улучшения обстановки в целом.

Несмотря на то, что в отдельных речных бассейнах происходили изменения качества воды в лучшую сторону, уменьшение в целом сброса загрязненных сточных вод, сложившийся отрицательный эффект влияния хозяйственной деятельности на поверхностные воды не скомпенсировался. Состояние качества воды некоторых больших, средних, и особенно малых водных объектов остается крайне неблагоприятным.

В такой ситуации особенно важна информация о фактическом состоянии поверхностных вод. Представленные в Ежегоднике-2013 г. обобщенные характеристики и оценки состояния качества поверхностных вод получены по гидрохимическим и гидробиологическим данным Государственной службы наблюдений, которая осуществляет мониторинг поверхностных вод в Российской Федерации.

Результаты проведенного анализа гидрохимических данных и выводы о высоком уровне загрязненности воды ряда водных объектов Российской Федерации, содержащиеся в настоящем Ежегоднике, является важным элементом информационной основы для поддержки и реализации задач государственного надзора и контроля за источниками загрязнения поверхностных вод.

*Директор ФГБУ ГХИ,
член-корр. РАН, док. геол.-мин. наук, профессор А.М. Никаноров*

ПРЕДИСЛОВИЕ

Подготовленное ежегодное издание представляет собой обобщение и оценку качества поверхностных вод России в 2013 г. В работе проведен анализ полного объема гидрохимической информации, полученной сетью Государственной службы наблюдений (ГСН) Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромета) в течение 2013 года, с использованием статистических методов обработки гидрохимической информации и методики комплексной оценки качества воды. Показано изменение уровня загрязненности поверхностных вод Российской Федерации по восьми гидрографическим районам. В каждом гидрографическом районе, кроме оценки качества воды у отдельных створов, пунктов, в том числе имеющих важное промышленно-хозяйственное значение, показана динамика загрязненности воды отдельных водных объектов, речных бассейнов, гидрографических районов, страны в целом. Определены распространенность отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах, степень устойчивости загрязненности ими поверхностных вод, выделены критические показатели загрязненности воды, показана административно-хозяйственная принадлежность водных объектов, где периодически фиксировали наиболее высокие (выше 30 ПДК) концентрации отдельных загрязняющих веществ. Проведена классификация загрязненности поверхностных вод Российской Федерации с различной степенью детализации. Оценено с использованием комплексных показателей и представлено в картографической форме качество поверхностных вод 10 экономических районов страны и Кольского полуострова. Дана оценка качества поверхностных вод по Федеральным округам и отдельным субъектам Российской Федерации, характеризующимся наиболее высоким уровнем загрязненности воды отдельных водных объектов. В каждом гидрографическом районе выделены наиболее загрязненные водные объекты, в которых в многолетнем плане определена тенденция изменения качества воды.

Авторами ч.1 "Ежегодник-2013" являются:

- ведущий науч. сотр., канд.хим.наук Е.Е. Лобченко (Предисловие, Введение, Характеристика материалов наблюдений, Раздел 17 Заключение, общее редактирование);
- ведущий научный сотрудник, канд.геогр.наук В.П. Емельянова (7.2.2 Бассейн р.Кама; Тихоокеанский гидрографический район - 8.1 Бассейн р.Амур, 8.2 Реки Японского моря, 8.3 Реки Сахалина, 8.4 Реки полуострова Камчатка и побережья Охотского моря);
- ст. науч. сотр. Н.А. Лямперт (Каспийский гидрографический район – 7.2 Бассейн р.Волга, 7.2.1 Бассейн р.Ока);
- ст. науч. сотр. И.П. Ничипорова (Балтийский гидрографический район – 1.1 Поверхностные воды Карелии и Северо-Запада, 1.2 Поверхностные воды Калининградской области);
- науч. сотр. О.А. Первышева (Азовский гидрографический район – 3.1 Бассейн р.Дон, 3.2 Малые реки Приазовья, 3.3 Бассейн р.Кубань);
- мл. науч. сотр. Н.Ю. Лавренко (Карский гидрографический район – 5.1 Бассейн р.Обь, 5.2 Реки севера Тюменской области, 5.3 Бассейн р.Енисей, 5.4. Бассейн озера Байкал);
- инженер М.П. Надтока (Восточно-Сибирский гидрографический район – 6.1 Бассейн р.Лена, 6.2 Бассейн рек Яна и Индигирка; 6.3 Бассейн р.Колыма);
- инженер Н.Н. Листопадова (Баренцевский гидрографический район – 4.1 Реки и озера Кольского полуострова, 4.2 Реки Карелии (бассейн Белого моря), 4.3 Реки Севера Европейской части России)
- инженер Т.В. Чернова (Черноморский гидрографический район – 2.1 Бассейн р.Днепр, 2.2 Реки Черноморского побережья Краснодарского края; Каспийский гидрографический район – 7.1 Бассейн р.Терек, 7.3. Бассейн р. Урал, 7.4 Мелкие реки Каспийского гидрографического района. Бассейн рек Восточный Маныч и Кума, 7.5 Водные объекты Дагестана).

Работы по подготовке информации и расчет необходимого материала по отдельным главам выполнен нач. ИВЦ Г.С.Соновой, по выпуску таблиц – зав. группой Е.А.Безсаловой в информационно-вычислительном центре Гидрохимического института (ИВЦ ФГБУ "ГХИ"). Разработка и сопровождение программного обеспечения для проведения расчетов осуществлена зав. группой НМО А.А.Акавцом, вед. программистом И.А.Анапаян.

Компьютерная обработка гидрохимической информации, графическое изображение качества поверхностных вод отдельных водных объектов осуществлена ст. научным сотрудником И.П. Ничипоровой, мл. науч. сотр. Н.Ю.Лавренко, инженером М.А.Надтока, инженером Н.Н.Листопадовой, инженером Т.В. Черновой.

Компьютерная верстка материалов Ежегодника-2013 и работа с графическими материалами осуществлена ведущим программистом Е.А.Фоминой.

Авторами отдельных глав Ежегодника являются:

- гл. 9 — ведущий науч. сотр., канд. хим. наук А.А. Матвеев (9.1); ст. науч. сотр., канд. геогр. наук Н.Б. Тезикова (9.2), мл. науч. сотр. Л.М. Пономаренко (соисполнитель 9.2.1); ст. науч. сотр., канд. хим. наук М.Н. Анисканова (9.3), инженер Р.А. Аджиев; зав. лаб., ст.науч.сотр., канд.геол.-мин.наук С.А.Резников (9.4), мл. науч. сотр. В.С.Аракелян; ст. науч. сотр. О.В.Якунина (9.5);

— гл.10 — ведущий науч. сотр., канд. геогр. наук Л.Г. Коротова, ст. науч. сотр. А.П.Гаранжа, науч. сотр. Н.И. Архипенко, мл. науч. сотр. Г.Ф. Дубовикова;

— гл.11 — ведущий науч. сотр., канд.хим.наук Н.П. Матвеева, вед. науч. сотр., канд. геогр. наук Л.Г.Коротова, науч. сотр. Н.И. Архипенко, ст. науч. сотр. О.В. Якунина, науч. сотр., канд. геогр. наук В.О.Хорошевская;

— гл.12 —ведущий науч. сотр., канд. сельхоз. наук М.П. Смирнов (органические и биогенные вещества), ведущий науч. сотр., канд. геогр. наук Л.Г. Коротова, мл. науч. сотр. Г.Ф. Дубовикова (приоритетные загрязняющие вещества);

— гл.13 — мл. науч. сотр. И.А. Рязанцева;

— гл.14 — док.геол.-мин.наук, член-корр. РАН А.М.Никаноров, ведущий науч. сотр., канд. хим. наук В.А. Брызгало, ст. науч. сотр., канд. геогр. наук О.С.Решетняк;

— гл.15 — директор Северо-Западного филиала ФГБУ "НПО Тайфун", канд.тех.наук Б.Н.Демин, заместитель начальника отдела экологического мониторинга, канд.геогр.наук А.П.Граевский, начальник отдела экологического мониторинга (ОЭМ) А.С.Демешкин.

Редакция – ведущий науч. сотр., канд.хим.наук Е.Е.Лобченко.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

а.	— аул
ААК	— акционерная авиакомпания
ААПО	— Арсеньевское авиационное производственное объединение
АКС	— Амурские канализационные сети
АНК	— акционерная нефтяная компания
АНОФ	— апатитнефелиновая обогатительная фабрика
АНХК	— Ангарская нефтехимическая компания
АО	— акционерное общество
АООТ	— акционерное общество открытого типа
АОЗТ	— акционерное общество закрытого типа
АРЗ	— авиаремонтный завод
АСПАВ	— анионные синтетические поверхностно-активные вещества
АС	— аэрологическая станция
АТП	— автотранспортное предприятие
АТР	— Азиатская территория России
АЭС	— атомная электростанция
БВУ	— бассейновое водное управление
БКМПО	— Белокалитвенское металлургическое производственное объединение
БЛПК	— Братский лесопромышленный комплекс
БО	— бихроматная окисляемость
БОС	— биологические очистные сооружения
БПК ₅ (O ₂)	— биохимическое потребление кислорода за 5 суток
БПТ	— Байкальская природная территория
БЦБК	— Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат
БЭ	— биогенный элемент
В	— Восток
в/б	— верхний бьеф
вдхр.	— водохранилище
ВЗ	— высокое загрязнение
ВКХ	— водопроводно-канализационное хозяйство
вл.	— влажный
ВСК	— водоснабжающая компания
в/ч	— воинская часть
ВЧД	— вагонная часть депо
вып.	— выпуск
г.	— город
г.н.с	— городская насосная станция
ГеоТЭС	— геотермальная теплоэлектростанция
ГМК	— горнометаллургический комбинат
ГМПШЖКХ	— городское муниципальное производственное предприятие жилищно- коммунального хозяйства
ГМС	— гидрометеорологическая станция
ГНС	— государственная наблюдательная сеть
ГНУ ВНИИГиСПР	— Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт генетики и селекции плодовых растений
ГО	— городской округ
ГОК	— горно-обогатительный комбинат
ГОС	— городские очистные сооружения
ГОУП	— государственное открытое унитарное предприятие
ГП	— гидрост
ГПУ	— газопромысловое управление
ГРЭС	— гидроэлектростанция
ГСМ	— горюче-смазочные материалы
ГСН	— Государственная служба наблюдений
ГУ ААНИИ	— Государственное учреждение научно-исследовательский институт Арктики и Антарктиды
ГУ ГХИ	— Государственное учреждение Гидрохимический институт

ГУ ИГКЭ	— Государственное учреждение институт глобального климата и экологии
ГУ ЛИМ (РАН)	— Государственное учреждение Лимнологический институт (РАН)
ГУ НИИБ ИГУ	— Государственное учреждение научно-исследовательский институт биологии Иркутского государственного университета
ГУП	— государственное унитарное предприятие
ГХБ	— гексахлорбензол
ГХЦГ	— гексахлорциклогексан
ГЭС	— гидроэлектростанция
ДГК	— Дальневосточная генерирующая компания
ДДД	— дихлордифенилдихлорэтан
ДДТ	— дихлордифенилтрихлорэтан
ДДЭ	— дихлордифенилдихлорэтилен
д.	— деревня
ДОК	— деревообрабатывающий комбинат
ЕАО	— Еврейская автономная область
ЕТР	— Европейская территория России
ЖилТЭК	— жилищно-территориальный эксплуатационный комплекс
ЖКХ	— жилищно-коммунальное хозяйство
з.	— заимка
З	— запад
ЗВ	— загрязняющие вещества
ЗАО	— закрытое акционерное общество
ЗАО СКФ "ДСК"	— закрытое акционерное общество строительно-коммерческая фирма "Домо-строительный комбинат"
З-д ЖБК	— завод железобетонных конструкций
З-д "ОЦМ"	— завод обработки цветных металлов
З-д СК	— завод синтетического каучука
заст.	— застава
ЗПО	— земледельческие поля орошения
ИТЭЦ	— Иркутская теплоэлектроцентраль
к.	— кордон
КБТМ	— конструкторское бюро транспортного машиностроения
КГУП	— краевое государственное унитарное предприятие
кл/мл	— клеток в миллилитре
КНАППО	— Комсомольск-на-Амуре авиационное производственное объединение
КНР	— Китайская Народная Республика
кнс	— канализационная насосная станция
Кольская ГМК	— Кольская горно-металлургическая компания
КЭЧ МО РФ	— коммунально-эксплуатационная часть Министерство обороны РФ
ЛГК	— лигнино-гумусовый комплекс
ЛГУ	— легкогидролизуемые углеводы
ЛДК	— лесопильно-деревообрабатывающий комбинат
ЛеМАЗ	— Лебедянский машиностроительный завод
ЛиСА	— Липецкая станция аэрации
ЛОВ	— легкоокисляемые органические вещества
ЛОС	— левобережные очистные сооружения
ЛПДК	— лесоперерабатывающий древесный комбинат
ЛПК	— лесопромышленный комплекс
ЛПКП	— лактозоположительная кишечная палочка
ЛРЗ	— лососевый рыболовный завод
ЛХК	— лесохимический комбинат
м.	— местечко
мВ	— милливольт
МЖК	— масложиркомбинат
МККП	— муниципальный комбинат коммунальных предприятий
МКП	— муниципальное коммунальное предприятие
МН	— магистральный нефтепровод
МО	— муниципальное образование
МП	— муниципальное предприятие
МПВКХ	— муниципальное предприятие водопроводно-канализационного хозяйства
МПВС	— мониторинг состояния поверхностных вод суши

МП МОЖКХ	— муниципальное предприятие многоотраслевое объединение жилищно-коммунального хозяйства
МПКХ	— межотраслевое предприятие коммунального хозяйства
МПС	— министерство путей сообщения
МТПВС	— мониторинг состояния трансграничных поверхностных вод суши
мс	— метеостанция
МУМЭП	— муниципальное унитарное многоотраслевое энергетическое предприятие
МУП	— муниципальное унитарное предприятие
МУП УБОС	— муниципальное унитарное предприятие по благоустройству, озеленению и санитарной очистке
МУП ЖКХ	— муниципальное унитарное предприятие жилищно-коммунального хозяйства
МУП КХ	— муниципальное унитарное предприятие коммунального хозяйства
МУП ПВКХ	— муниципальное унитарное предприятие производственного управления водопроводно-канализационного хозяйства
МУПП	— муниципальное унитарное производственное предприятие
МЭЗ	— масло-экстракционный завод
н.г.	— ниже города
нг/г	— нанограмм/грамм
НГДУ	— нефтегазодобывающее управление
нгу	— неблагоприятные гидрологические условия
НГЧ	— наладочно-гражданская часть
НИС	— научно-исследовательское судно
НЛМК	— Новолипецкий металлургический комбинат
н.о.	— не обнаружено
НПЗ	— нефтеперерабатывающий завод
НПК	— Норильский промышленный комплекс
НПО	— научно-производственное объединение
НТГМК	— Нижнетагильский горно-металлургический комбинат
НУ	— нефтяные углеводороды
НФПР	— нефтепродукты
НЯ	— неблагоприятные явления
ОАИ СЗФ ГУ НПО "Тай-фун"	— отделение анализа и обработки информации северо-западного филиала государственного учреждения "Научно-производственное объединение "Тайфун"
ОАО	— открытое акционерное общество
ОАО "АКХ"	— открытое акционерное общество "Амурское канализационное хозяйство"
ОАО "АНХК"	— Ангарская нефтехимическая компания
ОАО "ЦКК"	— целлюлозно-картонный комбинат
ОБУВ	— ориентировочно безопасный уровень воздействия
ОВ	— органическое вещество
ОГУП ЦЗ №5	— областное государственное унитарное предприятие "целлюлозный комбинат №5"
оз.	— озеро
ОКБ	— опытное конструкторское бюро
ОКИ	— острая кишечная инфекция
ООО	— общество с ограниченной ответственностью
ООО "Краском"	— общество с ограниченной ответственностью "Красноярский жилищно-коммунальный комплекс"
ООО "Русал-Красноярск"	— общество с ограниченной ответственностью "Русал-Красноярск"
ОС	— очистные сооружения
ОСК	— очистные сооружения канализации
ОФ	— обогатительная фабрика
ОЭМ СЗФ ГУ НПО "Тай-фун"	— отделение экологии мониторинга северо-западного филиала государственного учреждения "Научно-производственное объединение "Тайфун"
ОЭМК	— Оскольский электрометаллургический комбинат
ОЯ	— опасное явление
п.	— поселок
ПАТП	— пассажирское автотранспортное предприятие
ПАУ	— полициклические ароматические углеводороды
пгт	— поселок городского типа
п.г.	— пико-грамм
ПДК	— предельно допустимая концентрация

ПДС	— предельно допустимый сброс
ПДЭК	— предельно допустимая экологическая концентрация
ПЗО	— производственное золотодобывающее объединение
ПК	-- - производственный комбинат
ПО	— производственное объединение
ПОВВ	— производственное объединение водоснабжения и водоотведения
ПОС	— правобережные очистные сооружения
ПП	— производственное предприятие
ППВВ	— производственное предприятие водоотведения и водопотребления
прот.	— протока
п.ст.	— полярная станция
ПТОЖКХ	— производственно-техническое объединение жилищно-коммунального хозяйства
ПУ	— производственное управление
ПУВКХ	— производственное управление водопроводно-канализационного хозяйства
ПФО	— Приволжский Федеральный округ
ПХБ	— полихлорбифенилы
р.	— река
РАО ЕЭС	— Российское акционерное общество "Единая электрическая система"
РВК	— Росводоканал
РГУП	— республиканское государственное унитарное предприятие
р.з.д.	— разъезд
Росгидромет	— Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
р.п.	— рабочий поселок
рук.	— рукав
РУМП	— районное унитарное муниципальное предприятие
РФ	— Российская Федерация
с.	— село
с.в.	— сухое вещество
свх.	— совхоз
СВ	— северо-восток
СЗ	— северо-запад
СЗФО	— Северо-Западный Федеральный округ
СК	— смолистые компоненты
СКАЦИ	— Спасский комбинат асбоцементных изделий
сл.	— слобода
СМУП	— Сыктывкарское муниципальное унитарное предприятие
с.о.	— сухой остаток
СО РАН	— Сибирское отделение Российской Академии Наук
СП	— структурное подразделение
СПАВ	— синтетические поверхностно-активные вещества
спк	— сплавная контора
СП ЗАО	— совместное предприятие закрытое акционерное общество
ССЗ	— Сретенский судостроительный завод
ССРЗ	— судостроительный ремонтный завод
СУМЗ	— Среднеуральский медный завод
с.	— станция
ст.	— станица
СФО	— Сибирский Федеральный округ
СХПК	— сельскохозяйственный производственный кооператив
СЦКК	— Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат
с.ш.	— северная широта
табл.	— таблица
ТГК	— территориальная генерирующая компания
ТГУ	— трудногидролизующие углеводы
тм	— тяжёлые металлы
ТОО	— товарищество с ограниченной ответственностью
ТО ТБО	— термическая обработка твердых бытовых отходов
ТПВС	— трансграничные поверхностные воды суши
ТС	— техногенная составляющая
ТУВК	— территориальное Управление водоканал
ТЦА (ТХАН)	— трихлорацетат натрия

тыс. кл. в л	— тысяч клеток в литре
тыс. экз./м ²	— тысяч экземпляров на м ²
ТЭЦ	— теплоэлектроцентраль
УВ	— углеводороды
УГМС	— Управление гидрометеослужбы
УЖКХ	— Управление жилищно-коммунального хозяйства
УИЛПК	— Усть-Илимский лесопромышленный комплекс
УИН МЮРФ	— управление исполнения наказания министерства юстиции Российской Федерации
УК	— управляющая компания
УКИЗВ	— удельный комбинаторный индекс загрязненности воды
УМП	— унитарное муниципальное предприятие
УФО	— Уральский Федеральный округ
ф.	— фактория
ФГУГП	— Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие
ФГУДП	— Федеральное государственное унитарное дочернее предприятие
ФГУП	— Федеральное государственное унитарное предприятие
ФГУП "ОМО им. П.И.Баранова"	— Федеральное государственное унитарное предприятие "Омское моторостроительное объединение имени П.И.Баранова"
ФГУ	— Федеральное государственное учреждение
ФГУП НАПО	— Федеральное государственное унитарное предприятие Новосибирского авиационного производственного объединения
ФКП	— Федеральное казенное предприятие
ФЦП	— Федеральная целевая программа
х.	— хутор
ХАС СЗФ ГУ НПО "Тайфун"	— химико-аналитическая служба северо-западного филиала государственного учреждения "Научно-производственное объединение "Тайфун"
ХОС	— хлорорганические соединения
ХОП	— хлорорганические пестициды
ХПК (О)	— химическое потребление кислорода
ЦБК	— целлюлозно-бумажный комбинат
ЦГМС	— Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды вод суши
ЦЗ	— целлюлозный завод
ЦОФ	— центральная обогатительная фабрика
ЦФО	— Центральный Федеральный округ
ЧТЗ УРАЛ-ТРАК	— Челябинский тракторный завод УРАЛ-ТРАК
ЧЭС	— чрезвычайная экологическая ситуация
ЭВЗ	— экстремально высокое загрязнение
ЭВМ	— электронная вычислительная машина
ЮВ	— юго-восток
ЮЗ	— юго-запад
ЮФО	— Южный Федеральный округ
Ю-ЮВ	— юг – юго-восток
Еh	— окислительно-восстановительный потенциал

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначения на картах схемах

 - растворенный кислород	 - кадмий
 - БПК ₅	 - алюминий
 - ХПК	 - сумма ионов
 - НФПР	 - магний
 - фенолы	 - сульфаты
 - азот нитритный	 - хлориды
 - азот аммонийный	 - фосфаты
 - железо	 - фториды
 - медь	 - сероводород и сульфиды
 - цинк	 - дитиофосфат
 - никель	 - лигносульфонаты
 - хром шестивалентный	 - сульфатный лигнин
 - марганец	 - формальдегид
 - ртуть	 - метанол
 - свинец	 - взвешенные вещества
 - молибден	 - пестициды
 - бор	 - АСПАВ
 - цианиды	 - мышьяк

Обозначения на гранях одинаково ориентированных внемасштабных кубических символов



- растворенный кислород



- BPK₅



- ХПК



- НФПР



- фенолы



- азот нитритный



- азот аммонийный



- медь



- железо



- никель



- цинк



- хром шестивалентный



- свинец



- кадмий



- бор



- алюминий



- марганец



- молибден



- фториды



- фосфаты



- сульфаты



- пестициды



- сульфатный лигнин



- лигносульфонаты



- формальдегид



- дитиофосфат



- сульфиды и сероводород



- метанол

**Обозначения на картах-схемах,
характеризующих качество поверхностных вод
по комплексным показателям**

Классы качества воды

-  1-й - условно чистая
-  2-й - слабо загрязненная
-  3-й - загрязненная
-  4-й - грязная
-  5-й - экстремально грязная

ВВЕДЕНИЕ

На 01.01 2014 г. списочный состав сети пунктов режимных наблюдений за загрязненностью поверхностных вод суши состоял из 1820 пунктов с 2492 створами, 2813 вертикалями и 3231 горизонтали, расположенными на 1187 водных объектах. Пункты расположены на 1038 водотоках (1002 реки, 4 канала, 13 проток, 17 рукавов, 2 ручья) и 149 водоемах (81 озеро и 68 водохранилищ, в том числе 1 залив, 1 эстуарий и 2 водоема-охладителя).

Сеть режимных наблюдений на водотоках включала 1536 пунктов (2117 створов, 2285 вертикалей и 2346 горизонтов). Пункты отнесены к разным категориям:

- категория 1 – 14 пунктов (33 створа, 56 вертикалей, 63 горизонта);
- категория 2 – 31 пункт (78 створов, 110 вертикалей, 115 горизонтов);
- категория 3 – 591 пункт (916 створов, 1000 вертикалей, 1038 горизонтов);
- категория 4 – 900 пунктов (1090 створов, 1120 вертикалей, 1130 горизонтов).

Сеть пунктов режимных наблюдений на озерах включала 118 пунктов (138 створов, 200 вертикалей, 375 горизонтов). Пункты отнесены к разным категориям:

- категория 3 – 31 пункт (27 створов, 65 вертикалей, 115 горизонтов);
- категория 4 – 87 пунктов (111 створов, 135 вертикалей, 260 горизонтов).

Пункты категории 1 и 2 на озерах отсутствуют.

Сеть пунктов режимных наблюдений на водохранилищах включала 166 пунктов (237 створов, 327 вертикалей, 512 горизонтов). Пункты отнесены к разным категориям:

- категория 1 – 1 пункт (2 створа, 3 вертикали, 5 горизонтов);
- категория 2 – 5 пунктов (13 створов, 24 вертикали, 28 горизонтов);
- категория 3 – 87 пунктов (134 створа, 202 вертикали, 327 горизонтов);
- категория 4 – 73 пункта (88 створов, 98 вертикалей, 152 горизонта).

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. увеличилось: количество пунктов наблюдений на территории РФ на 4; водных объектов на 3 (р. Хурмули, Богучанское водохранилище, протока Вартовская Обь).

Из приведенной выше численности сети временное прекращение наблюдений было в 109 пунктах, 135 створах, 152 вертикалях и 223 горизонтах.

В 2013 г. отобрано и проанализировано 27972 пробы воды, из них в пунктах I категории – 3850, 2 – 3113, 3 – 13164, 4 – 7845 проб.

Кроме того, было отобрано 238 проб донных отложений для определения пестицидов, ПАУ, нефтепродуктов и тяжелых металлов.

В целом сетью наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши Росгидромета в 2013 г. выполнено 978601 определение химических веществ в воде, в том числе 707199 (72 % от общего количества) – по режимным наблюдениям, 110647 (11 %) – по контролю точности измерений, 159016 (16 %) – по дополнительным работам, в донных отложениях выполнено 1736 определений [36].

Анализ результатов наблюдений, полученных гидрохимической сетью ГСН Росгидромета в 2013 г., и оценка динамики качества поверхностных вод Российской Федерации представлены в настоящем Ежегоднике.

ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРИАЛА НАБЛЮДЕНИЙ

Настоящий Ежегодник качества поверхностных вод Российской Федерации составлен по материалам наблюдений за загрязненностью воды водоемов и водотоков, выполненных в 2013 г. сетевыми подразделениями Росгидромета.

При составлении карто-схем распределения пунктов наблюдений в системе ГСН, данные об объеме наблюдений, сведения о категории водных объектов, гидрометеорологическая характеристика, характеристика источников загрязнения поверхностных вод, описание случаев высокого и экстремально высокого уровня загрязненности воды, сведения о проведении водоохраных мероприятий, их эффективность и др. использованы материалы, помещенные в "Ежегодниках качества поверхностных вод за 2013 г. по гидрохимическим показателям на территории деятельности: Верхне-Волжского, Дальневосточного, Забайкальского, Западно-Сибирского, Иркутского, Камчатского, Колымского, Среднесибирского, Мурманского, Обь-Иртышского, Приволжского, Приморского, Сахалинского, Северного, Северо-Западного, Северо-Кавказского, Уральского, Якутского, Башкирского, Центрально-Черноземного, Центрального УГМС, Республики Татарстан, Калининградского ЦГМС".

При оценке уровня загрязненности воды на пунктах, участках отдельных водоемов и водотоков, рек и водохранилищ в целом, бассейнов рек проводилось сравнение степени загрязненности в 2013 г. с загрязненностью в 2012 г.

Количество пунктов и створов наблюдений в системе ГСН по отдельным сетевым подразделениям Росгидромета представлены на рис.А; на рис.Б показаны границы гидрографических районов.

В пределах рек, озер и водохранилищ пункты наблюдений расположены, как правило, на участках, подверженных влиянию промышленных, хозяйственно-бытовых и сельскохозяйственных стоков и, в основном, обеспечивают учет влияния антропогенного фактора на качество поверхностных вод страны.

В большинстве пунктов, расположенных на реках, отбор проб осуществлялся выше источника (источников) загрязнения (фоновый створ) и ниже по течению на разных расстояниях от него (контрольный створ). Аналогичным образом размещались створы наблюдений на проточных озерах и водохранилищах. На водоемах с замедленным водообменом фоновый створ располагался вне зоны влияния сточных вод. В фоновом створе пробы, как правило, отбирались на одной вертикали из поверхностного горизонта. В створах, расположенных ниже источника загрязнения, пробы воды на химический анализ отбирались на нескольких вертикалях поверхностного и придонного горизонтов.

На рис. 1.5, 1.8, 3.1, 4.1, 5.1, 6.1, 7.1, 8.1 представлены схемы и количество наблюдаемых водных объектов, пунктов и створов в системе ГСН по отдельным гидрографическим районам. В каждом гидрографическом районе показаны карты-схемы распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде отдельных водных объектов.

В текстовую часть включены графики отображающие:

- 1) изменение качества поверхностных вод в трехмерном пространстве;
- 2) изменения качества воды отдельных рек по течению;
- 3) характеристику распространенности загрязняющих веществ в крупных речных бассейнах;
- 4) уровень загрязненности поверхностных вод отдельных гидрографических районов;
- 5) пределы изменения числа случаев превышения ПДК (в %) загрязняющими веществами воды водных объектов отдельных пунктов;
- 6) круговая диаграмма, служащая для наглядного изображения распределения отдельных загрязняющих веществ в воде некоторых водных объектов, либо для изображения (на карто-схемах России) распределения разных концентраций одного загрязняющего вещества в поверхностных водах разных гидрографических районов;
- 7) совмещенная столбиковая диаграмма, изображающая все значения превышения ПДК для каждого ингредиента. Количество столбиков соответствует количеству ингредиентов, показанных на данной диаграмме. Составляющие части столбиков, расположенные друг над другом, соответствуют числу повторяемостей (П) превышений 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК (соответственно P_1 , P_{10} , P_{30} , P_{50} , P_{100}). Высота каждой части столбика – это значение повторяемостей (в %) превышений ПДК. Общая высота столбика – сумма соответствующих превышений ПДК;
- 8) линейчатые диаграммы, служащие для сравнения превышений предельно допустимых концентраций (P_1 , P_{10} , P_{30} , P_{50} , P_{100}) различными загрязняющими веществами в воде отдельных водных объектов, в бассейнах рек, в целом по стране;
- 9) на рис.17.9-17.19 показана комплексная оценка качества поверхностных вод по 10 экономическим районам России и Кольскому полуострову. Качество воды отдельных водных объектов у наиболее важных в промышленно-хозяйственном отношении пунктов показано в виде одинаково ориентированных немасштабных кубических знаков, на лицевой грани которых отображены классы качества от 1-го – "условно чистых" до 5-го – "экстремально грязных" вод (подробная характеристика классов качества воды описана ниже), в левом нижнем углу лицевой грани указан номер пункта на карто-схеме и в пояснительном тексте к данному рисунку, на правой грани – показаны критические показатели загрязненности воды; на верхней грани – специфические загрязняющие вещества. Условные обозначения приведены на стр.11-13;

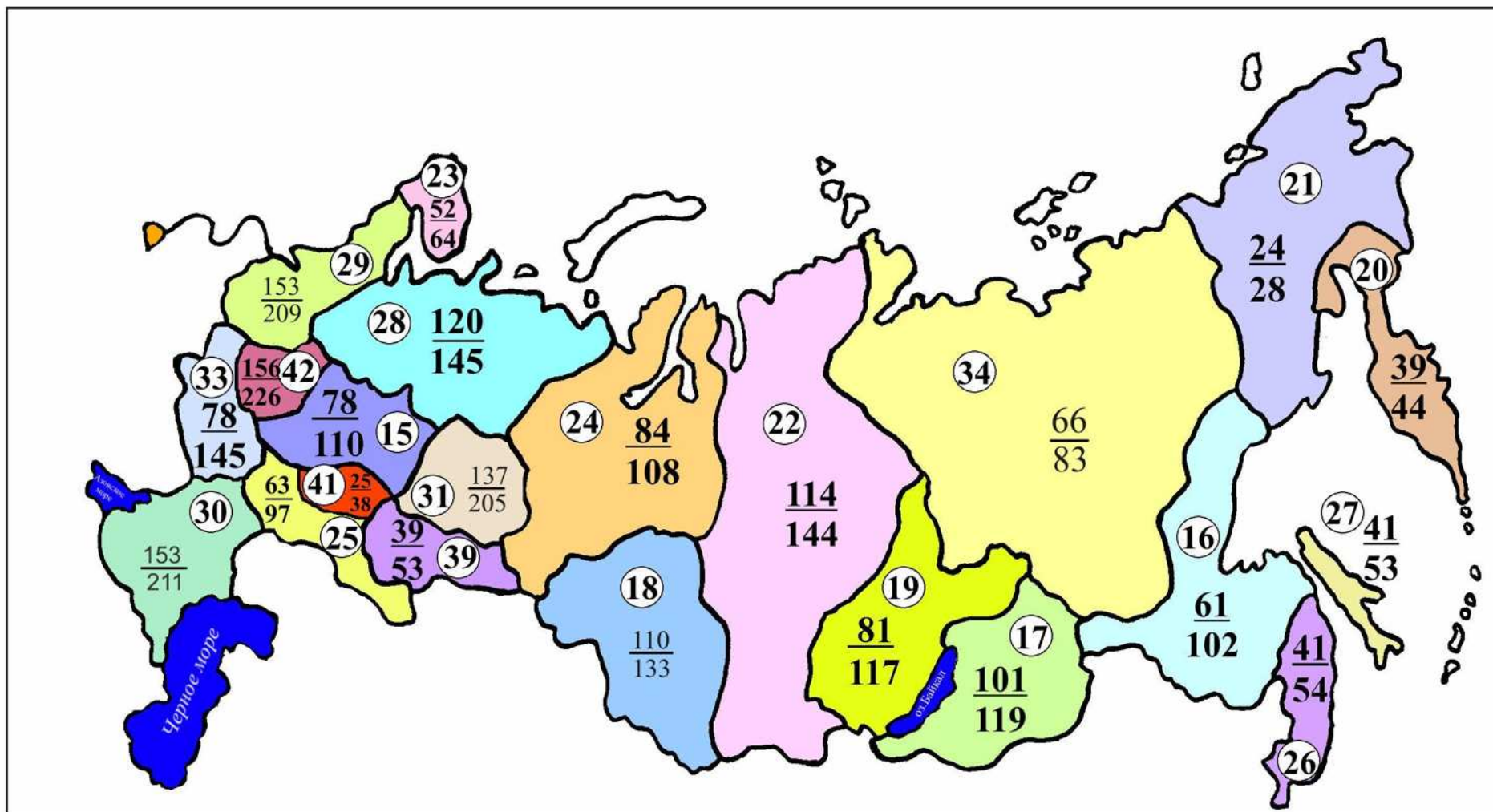


Рис.А Количество пунктов (числитель) и створов (знаменатель) в системе ГСН по отдельным УГМС Росгидромета (их номера – числа в кружках) в 2013 г.

УГМС: 15 – Верхнее-Волжское; 16 – Дальневосточное; 17 – Забайкальское; 18 – Западно-Сибирское; 19 – Иркутское; 20 – Камчатское; 21 – Колымское; 22 – Среднесибирское; 23 – Мурманское; 24 – Обь-Иртышское; 25 – Приволжское; 26 – Приморское; 27 – Сахалинское; 28 – Северное; 29 – Северо-Западное; 30 – Северо-Кавказское; 31 – Уральское; 33 – ЦЧО; 34 – Якутское; 39 – Башкирское; 41 – Республика Татарстан; 42 – Центральное УГМС

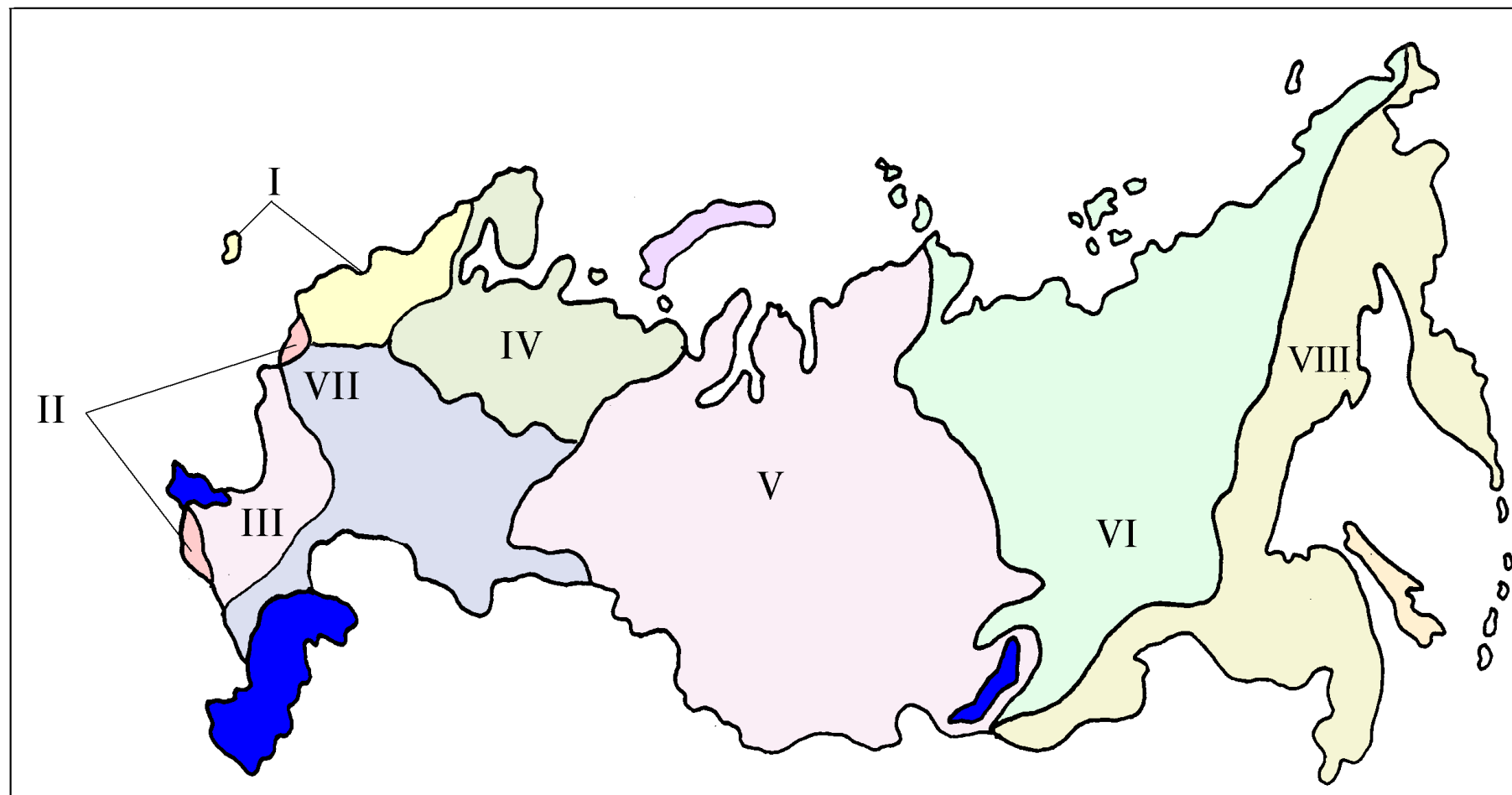


Рис. Б Гидрографические районы на территории Российской Федерации.

I – Балтийский район и Калининградская область; II – Черноморский; III – Азовский; IV – Баренцевский; V – Каспийский; VI – Восточно-Сибирский; VII – Каспийский; VIII – Тихоокеанский.

9) на рис. 17.20-17.27 показан уровень загрязненности поверхностных вод восьми Федеральных округов Российской Федерации в 2013 г. в диапазоне от 1 класса качества "условно-чистая" вода до 5 класса качества "экстремально-грязная" вода по субъектам Федерации, входящих в соответствующий Федеральный округ. На кругах, характеризующих качество поверхностных вод субъектов Федерации, сегментами показано процентное соотношение количества створов, вода которых характеризуется соответствующим классом качества.

Ежегодник составлен по результатам определения содержания главным образом веществ, присутствие которых было обусловлено поступлением в водный объект преобладающих загрязнений отдельных видов сточных вод. В большинстве случаев анализ проб воды осуществлялся по единым методикам, разработанным или апробированным в Гидрохимическом институте.

Характеристика загрязненности поверхностных вод страны дана в Ежегоднике по восьми гидрографическим районам (рис. Б). Описание качества воды в каждом отдельном районе проведено для крупных пунктов наблюдений, участков отдельных водотоков и водоемов, рек и водохранилищ в целом, бассейнов рек по обеспеченным концентрациям с вероятностью 95 %. Кроме того, рассмотрено состояние поверхностных вод в целом по стране также по обеспеченным (95 %) концентрациям.

В текстовой части Ежегодника при описании качества поверхностных вод на пунктах с небольшим числом результатов анализа использованы предельные и среднегодовые величины концентраций характерных загрязняющих веществ. Для характеристики содержания и изменения в воде легкоокисляемых органических веществ приводятся значения величин БПК₅ воды.

В Ежегоднике помещены 3 типа таблиц:

1. Таблицы водности рек отдельных речных бассейнов.

2. Таблицы "Динамика вероятностных концентраций загрязняющих веществ в поверхностных водах..." водоемов или водотоков в целом, бассейнов рек, гидрографических районов. В этих таблицах в дополнение к экстремальным величинам введены величины, обладающие вероятностью $P = 5\%$: X_{05} - оценка минимальной концентрации, X_{95} - оценка максимальной концентрации (величины X_{05} и X_{95} , как $X_{\min}$ и $X_{\max}$ могут быть близкими друг к другу, а могут сильно различаться (в десятки раз), число наблюдений, K_x и K_c (приведены в приложении).

3. Таблицы "Превышения ПДК некоторых веществ и показателей состава поверхностных вод...", в которых представлен процент числа проб превышения 1, 10, 100 ПДК по основным загрязняющим веществам (приведены в приложении).

В таблицах приложения используются следующие обозначения:

$X_{\min}$ и $X_{\max}$ - самая низкая и самая высокая концентрация загрязняющего вещества на водном объекте за отчетный год. Поэтому X_{05} всегда больше $X_{\min}$, X_{95} всегда меньше $X_{\max}$;

N - число определений соответствующего ингредиента;

X_{cp} - средняя годовая (средняя арифметическая) концентрация загрязняющего ингредиента. С помощью X_{cp} оценивали средний уровень загрязненности воды в данном пункте, на участке и в бассейне реки;

X_{50} - медиана является второй оценкой средней годовой концентрации ингредиента. Медиана - варианта, которая делит набор информации на две равные части: половина будет меньше X_{50} , половина - больше. Медианой является такое значение X , которому соответствует вероятность 50 %. При неравномерном распределении загрязняющих веществ в воде в течение года медиана отличается от X_{cp} - среднеарифметического значения (иногда в несколько раз). В этих случаях более правильной, т.е. менее смещенной является медиана (X_{50}). При симметричном, нормальном распределении результатов наблюдений в течение года, среднеарифметическое (X_{cp}) и медианное (X_{50}) концентрации практически совпадают;

K_x - оценка отличия средних за отчетный период и предыдущие годы может находиться в двух состояниях;

— расхождение между средними значениями существенно, тогда в таблице положительное K_x означает уменьшение средней годовой концентрации в описываемом году по сравнению с предшествующим, отрицательное - увеличение;

— расхождение между средними значениями незначительно, тогда в графе стоит "н" (незначительное уменьшение средней годовой концентрации) или "-н" (незначительное увеличение).

Если тенденция заключена между двукратной и трехкратной ошибкой, в графе K_x ничего не отмечено (нельзя надежно утверждать, что тенденция установлена).

K_c - уточняет оценки надежности и показывает, во сколько раз изменилась повторяемость высоких концентраций. Отрицательное значение показывает, что повторяемость увеличилась, положительное - уменьшилась, "н" - не изменилась.

$P_1, P_{10}, P_{30}, P_{50}, P_{100}$ - повторяемость (число случаев в году) содержания в воде загрязняющего ингредиента выше 1, 10, 30, 50, 100 ПДК, в %.

В каждом гидрографическом районе качество поверхностных вод описано с использованием комплексных оценок РД 52.24.643-2002. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод.

УКИЗВ - удельная величина комбинаторного индекса загрязненности воды. Представляет комплексный относительный показатель степени загрязненности поверхностных вод, условно оценивающий в виде безразмерного числа долю загрязняющего эффекта, вносимого в общую степень загрязненности воды, обусловленную

одновременным присутствием ряда загрязняющих веществ, в среднем одним из учтенных при расчете комбинаторного индекса ингредиентов и показателей качества воды. УКИЗВ может варьировать в водах различной степени загрязненности от 1 до 16, большему его значению соответствует худшее качество воды. В данной работе УКИЗВ рассчитывался с учетом пятнадцати наиболее распространенных в поверхностных водах загрязняющих веществ.

К – коэффициент комплексности загрязненности воды. Представляет отношение количества загрязняющих веществ, содержание которых превышает функционирующие в стране предельно допустимые концентрации, к общему числу нормируемых ингредиентов, определенных программой исследования. "К" выражается в процентах и изменяется от 1 до 100 % при ухудшении качества воды. Характеризует участие антропогенной составляющей в формировании химического состава воды водных объектов.

КПЗ – критические показатели загрязненности воды. Это ингредиенты или показатели качества воды, которые обуславливают перевод воды по степени загрязненности в класс "очень грязная" на основании величины рассчитываемого по каждому ингредиенту оценочного балла, учитывающего одновременно величину наблюдаемых концентраций, частоту их обнаружения.

Классификация степени загрязненности воды - условное разделение всего диапазона состава и свойств природной воды в условиях антропогенного воздействия на различные интервалы с постепенным переходом от "условно чистой" до "экстремально грязной" по величинам комбинаторного индекса загрязненности воды с учетом ряда дополнительных факторов. В данной работе использованы следующие классы качества воды:

1 класс — условно чистая;

2 класс — слабо загрязненная;

3 класс:

 разряд "а" — загрязненная;

 разряд "б" — очень загрязненная;

4 класс:

 разряд "а" — грязная;

 разряд "б" — грязная;

 разряд "в" — очень грязная;

 разряд "г" — очень грязная;

5 класс — экстремально грязная [48].

Многолетние тенденции изменения концентрации загрязняющих веществ анализировались с привлечением непараметрических статистических методами для монотонного тренда Кендалла и Леттенмайера-Спирмана, для ступенчатого тренда – Манна-Уитни.

К характерным загрязняющим веществам отнесены те, у которых повторяемость (число случаев в году) концентраций, превышающих ПДК более 50 %.

При оценке степени загрязненности поверхностных вод страны использованы ПДК вредных веществ для питьевого и культурно-бытового водопользования, установленные в следующих документах:

1. Санитарные правила и нормы 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод.- М.: Федеральный центр Россанэпиднадзора Минздрава России, 2000.

2. Гигиенические нормативы "Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно- питьевого и культурно-бытового водопользования ГН 2.1.2.1315-03", утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 27 апреля 2003 г.

3. Гигиенические нормативы 2.1.5.2280-07 г. утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации от 28 сентября 2007 г. Дополнения и изменения №1 к гигиеническим нормативам 2.1.5.1315-03.

4. Перечень предельно допустимых концентраций и ориентировочно безопасных уровней воздействия вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов. –М.: Колос, 1993.

5. Перечень рыбохозяйственных нормативов предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение.-М.: ВНИРО, 1999.

6. "Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в воде водных объектов рыбохозяйственного значения", введенные в действие Приказом №20 от 18 января 2010 г., подписанные руководителем Федерального Агентства по рыболовству А.А. Крайниным (<http://fish.gov.ru/lawbase/DocLib/Изданные%20нормативно-правовые%20акты.aspx>).

Для БПК₅ (O₂) воды принято значение нормы 2,00 мг/л.

Поскольку предельно допустимые концентрации вредных веществ для воды рыбохозяйственных водоемов и водотоков санитарно-бытового водопользования, как правило, различны, при оценке степени загрязненности использованы более жесткие нормы.

Под соединениями металлов следует понимать растворенные соединения металлов, находящиеся в пробах воды после фильтрации через мембранные фильтры с диаметром 0,45 микрон.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД

Ингредиенты и показатели	Лимитирующий показатель вредности	Предельно допустимые концентрации, мг/л	Класс опасности
1	2	3	4
Растворенный кислород	Общие требования	4,0	Усл.4
БПК ₅ (O ₂)	Общие требования	2,0	-
Аммоний солевой (NH ₄ ⁺)	Токсикологический	0,5; N(NH ₄ ⁺) = 0,40	4
Нитрат-ионы (NO ₃) ⁻	Санитарно-токсикологический	40,0; N(NO ₃) = 9,00	3
Нитрит-ионы (NO ₂) ⁻	Токсикологический	0,08; N(NO ₂) = 0,02	Усл.4
Нефть и нефтепродукты	Рыбохозяйственный	0,05	3
Фенолы	Рыбохозяйственный	0,001	3
АСПАВ (детергенты)	Токсикологический	0,1	4
Железо общее	Токсикологический	0,1	4
Медь (Cu ²⁺)	Токсикологический	0,001	3
Цинк (Zn ²⁺)	Токсикологический	0,01	3
Хром (Cr ⁶⁺)	Токсикологический	0,02	3
Хром (Cr ³⁺)	Токсикологический	0,07	3
Никель (Ni ²⁺)	Токсикологический	0,01	3
Кобальт (Co ²⁺)	Токсикологический	0,01	3
Марганец (Mn ²⁺)	Токсикологический	0,01	4
Свинец (Pb ²⁺)	Токсикологический	0,006	2
Мышьяк (As ³⁺)	Санитарно-токсикологический	0,01	1
Ртуть (Hg ²⁺)	Санитарно-токсикологический	0,00001	1
Кадмий (Cd ²⁺)	Токсикологический	0,001	2
Алюминий (Al ³⁺)	Токсикологический	0,04	4
Олово (Sn ⁴⁺)	Токсикологический	0,112	4
Ванадий (V ⁵⁺ , V ⁴⁺)	Токсикологический	0,001	3
Молибден (Mo ⁶⁺)	Токсикологический	0,001	2
Бор (B ³⁺)*	Санитарно-токсикологический	0,5	2
Фтор (F ⁻)	Санитарно-токсикологический	0,75	3
Роданиды	Санитарно-токсикологический	0,1	2
Цианиды	Санитарно-токсикологический	0,05	3
Метилмеркаптан	Органолептический	0,0002	4
Бензол	Токсикологический	0,5	4
Фурфурол	Токсикологический	0,01	3
Метанол	Санитарно-токсикологический	0,1	4
Формальдегид	Санитарно-токсикологический	0,05	2
Полиакриламид	Токсикологический	0,04	4
Капролактамы	Токсикологический	0,01	3
Лигносальфонаты	Токсикологический	2,0	3
Сульфатный лигнин	Санитарно-токсикологический	2,0	3
Ксантогенат бутиловый	Органолептический	0,001	4
Дитиофосфат крезиловый	Органолептический	0,001	4
Анилин	Токсикологический	0,0001	2
ХПК	Общие требования	15,0	Усл.4
Сульфиды и сероводород	Общесанитарный	0,003	4
ДДТ	Токсикологический	отсутствие (0,00001)	1
ГХЦГ	Токсикологический	отсутствие (0,00001)	1
Трихлорацетат натрия (ТЦА)	Токсикологический	0,04	4
2,4 Д-аммонийная соль	Токсикологический	0,1	4
Гексахлорбензол		0,001	-
Трифлуралин	Токсикологический	0,0003	3
Атразин	Токсикологический	0,005	3
Пропазин		0,002	-
Симазин	Токсикологический	0,002	3
Диметоат	Токсикологический	0,001	3

1	2	3	4
Паратион-метил	Токсикологический	отс. (0,00003)	1
	Токсикологический	отс. (0,00001)	1
	Токсикологический	отс. (0,00001)	1
pH		6,5-8,5	Усл.4
Взвешенные вещества	Общие требования	не более 0,75 мг/л сверх природного со- держания	Усл.4
Калий (катион)	Санитарно-токсикологический	50,0	4-э
Кальций (катион)	Санитарно-токсикологический	180,0	4-э
Магний (катион)	Санитарно-токсикологический	40,0	4-э
Натрий (катион)	Санитарно-токсикологический	120,0	4-э
Сульфаты (анион)	Санитарно-токсикологический	100,0	4
Хлориды (анион)	Санитарно-токсикологический	300	4-э
Минерализация	Общие требования	1000	Усл.4
Фосфаты (по Р)	Санитарно-токсикологический	0,2**	4-э
Фосфор элементарный	Токсикологический	отсутствие (0,00001)	1

* региональное значение ПДК для бора 2,67 мг/л по р. Рудная;

** для эвтрофных водоемов.

Во второй графе таблицы указан лимитирующий показатель вредности вещества, устанавливаемый одновременно с ПДК, по наиболее чувствительному звену:

токсикологический – прямое токсическое действие вещества на водные организмы;

санитарный – нарушение экологических условий: изменение трофности водоемов, гидрохимических показателей: кислород, азот, фосфор, pH; нарушение самоочищения воды: БПК₅ (биохимическое потребление кислорода за 5 суток), численность сапрофитной микрофлоры;

санитарно-токсикологический – действие вещества на водные организмы и санитарные показатели водоема;

органолептический – образование пленок и пены на поверхности воды, появление посторонних привкусов и запахов в воде;

рыбохозяйственный – изменение товарных качеств промысловых водных организмов: появление неприятных и посторонних привкусов и запахов.

В третьей графе таблицы даны величины предельно допустимых концентраций (ПДК), которые используются для аналитического контроля или расчета содержания вещества (препарата) в воде водоемов, имеющих наиболее жесткие рыбохозяйственное или санитарно-бытовое значение. ПДК представляет максимальную концентрацию вредного вещества, при которой в водоеме не возникает последствий, снижающих его рыбохозяйственную ценность. Экспериментально ПДК устанавливается по наиболее чувствительному звену трофической цепи водоема.

В четвертой графе указан класс опасности вещества в зависимости от его токсичности, материальной кумуляции и стабильности в водной среде. В четвертом классе выделены вещества, действие которых проявляется в изменении экологических условий в водоеме (эвтрофирование, минерализация и т.д.). Эти умеренно опасные вещества отнесены к 4-э классу – "экологическому":

1 класс – чрезвычайно опасные;

2 класс – высоко опасные;

3 класс – опасные;

4 класс – умеренно опасные;

4-э – "экологический".

Примечание: По показателю pH критерием ЭВЗ являются значения менее 4 и более 9,7; критерием ВЗ – значения от 4 до менее 5 и более 9,5 до 9,7 включительно. Указанные критерии разработаны ГХИ в рамках НИР в 1995 г. и могут использоваться в работе системы Росгидромета временно до их утверждения.

При расчете выноса соединений металлов использованы концентрации их соединений, определяемые в воде после фильтрации через мембранные фильтры с диаметром пор 0,45 микрон.

ЧАСТЬ I КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (по гидрографическим районам)

1 БАЛТИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (I)

1.1 Поверхностные воды Карелии и Северо-Запада

Состав природных вод в значительной мере зависит от климатических, геоморфологических, почвенно-геологических условий и растительного покрова.

По характеру геологического и геоморфологического строения территория района разделяется на две области: Карелию и Северо-Запад. Карелия характеризуется ледниковыми, холмисто-грядовыми формами рельефа, перемежающимися с межгрядовыми пониженными зандровыми полями и заболоченными территориями. Карелия является частью Балтийского кристаллического щита, почти повсеместны выходы на дневную поверхность древнейших кристаллических пород архейско-протерозойского комплекса. Территория Северо-Запада почти целиком расположена в пределах Русской платформы и, в отличие от Карелии, сложена, в основном, осадочными породами палеозойского комплекса, характеризуется плоско равнинным или полого-холмистым рельефом, здесь распространены озера, камы, думлины.

Основными процессами почвообразования являются подзолообразование и заболачивание, что обусловлено положением территории в зоне с холодным, влажным климатом, а также преобладанием лесной, преимущественно хвойной, растительности.

Превышение осадков над испарением в течение всего года приводит к постоянной увлажненности почво-грунтов водосборов. Следствием этого является развитие дерново-подзолистых, разной степени оподзоленных суглинистых и песчаных почв, а на пониженных участках рельефа – торфяно-болотистых почв (рис. 1.1).

Подзолистые и болотные почвы характеризуются хорошей промытостью от легкорастворимых соединений (сульфатов и хлоридов), поэтому они в малой степени обогащают речные воды ионами и в значительной мере – органическими веществами. В таких условиях формируются гидрокарбонатные воды преимущественно малой и средней минерализации [60].

Для водного режима территории характерно наличие ясно выраженного весеннего половодья, летне-осенних дождевых паводков, а также устойчивой зимней межени. Сезонные и многолетние колебания химического состава поверхностных вод связаны не только с изменением фаз водного режима в течение года, но и с водностью отдельных лет, которая в 2013 г. для большинства рек была выше среднемноголетней и составляла 71-148 %.

В 2013 г. наблюдения за качеством поверхностных вод на территории Карелии и Северо-Запада в Балтийском гидрографическом районе гидрохимическая сеть ГСН Росгидромета проводила на 83 водных объектах, 114 пунктах, 192 створах.

Бассейн р. Нева

Река **Нева** – короткая протока между Ладожским озером и Финским заливом, формирование химического состава воды которой происходит под влиянием большого числа как природных, так и антропогенных факторов: качества воды Ладожского озера, антропогенной нагрузки на реку выше г. Санкт-Петербург, сточных вод самого города и др.

Общий уровень загрязненности воды р. Нева в 2013 г. не претерпел существенных изменений и определялся содержанием в воде соединений меди, цинка, марганца (табл. П.1.1, П.1.2). Превышение ПДК в воде наблюдали по 6-11 ингредиентам и показателям качества воды из 17, учтенных в комплексной оценке. Характер загрязненности воды изменялся в широком диапазоне от единичной до характерной, уровень загрязненности – от низкого до среднего.

Основной объем загрязняющих веществ поступает в р. Нева со сточными водами, образующимися на территории г. Санкт-Петербург. Но так как на территории города и его пригородов в основном расположены устьевые части рек, то на состояние р. Нева, помимо сточных вод (недостаточно очищенных и неочищенных) крупных промышленных предприятий, оказывают воздействие загрязненные притоки. Качество воды в створах г. Санкт-Петербург оценивалось 3-м классом, разрядом "а", вода характеризовалась как "загрязненная".

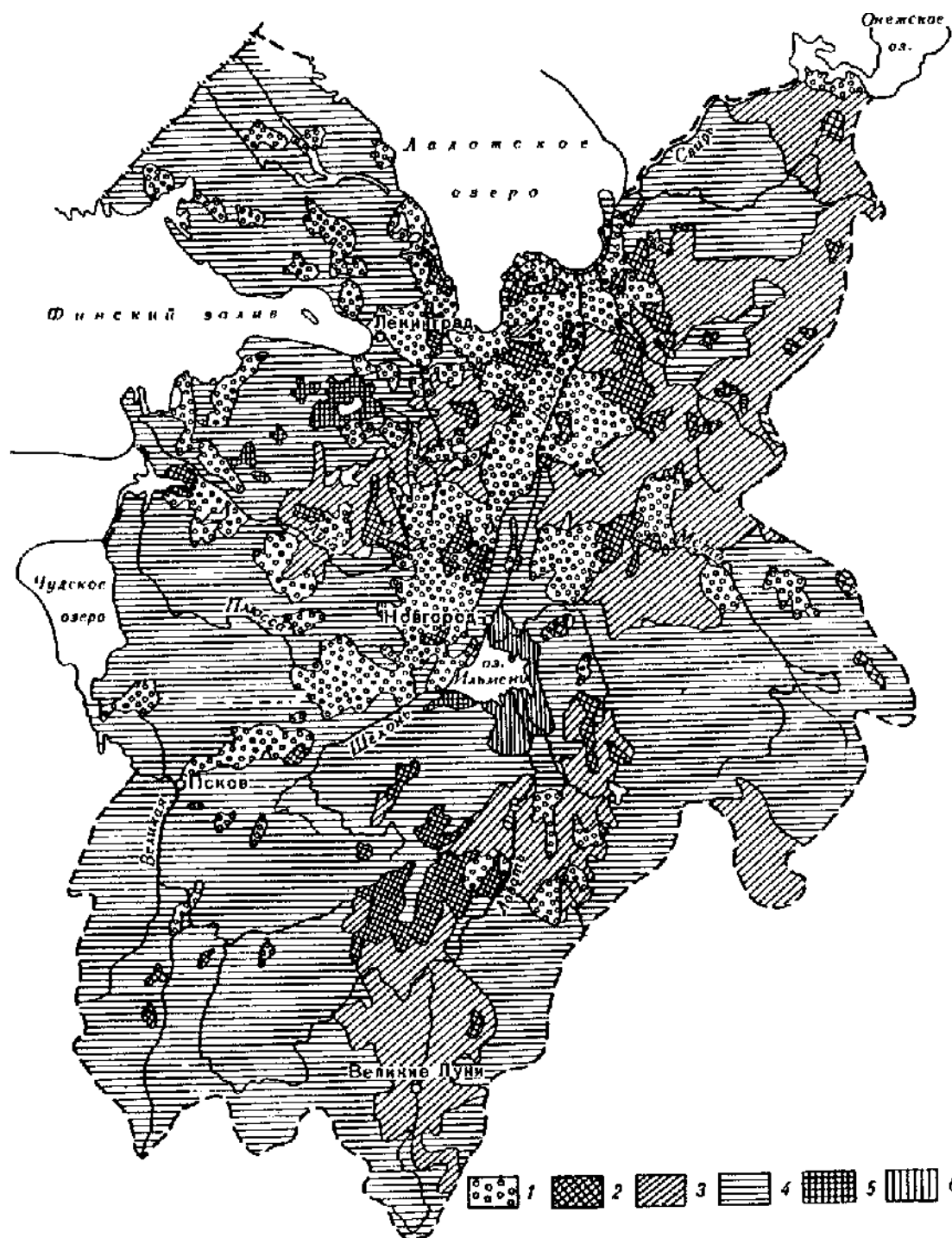


Рис. 1.1. Карта почв Северо-Запада по генетическому составу

1 – торфяно-подзолисто-глебовые и подзолисто-глебовые; 2 – торфяно-глебовые (верховых болот); 3 – дерново-подзолистые; 4 – подзолистые и подзолы; 5 – дерново-карбонатные и перегнойно-карбонатные; 6 – аллювиально-луговые.

В большинстве створов г. Санкт-Петербург наблюдали характерную загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, железа, реже цинка, марганца, среднегодовые концентрации которых остались на уровне 2012 г. и изменялись в пределах 20,8-33,2 мг/л(О), 2-3, 1,5-3, 1-1,5, ниже 1 ПДК-4 ПДК соответственно (рис.1.2).

В единичных случаях в устье р. Охта наблюдали превышение 10 ПДК соединениями марганца (до 12 ПДК). Соединения свинца обнаруживали в воде р. Нева в концентрациях, не превышающих 1,7 ПДК. В створах 0,01 км выше Литейного моста и д. Новосаратовка отмечали поступление нитритного азота в концентрациях до 2-5 ПДК.

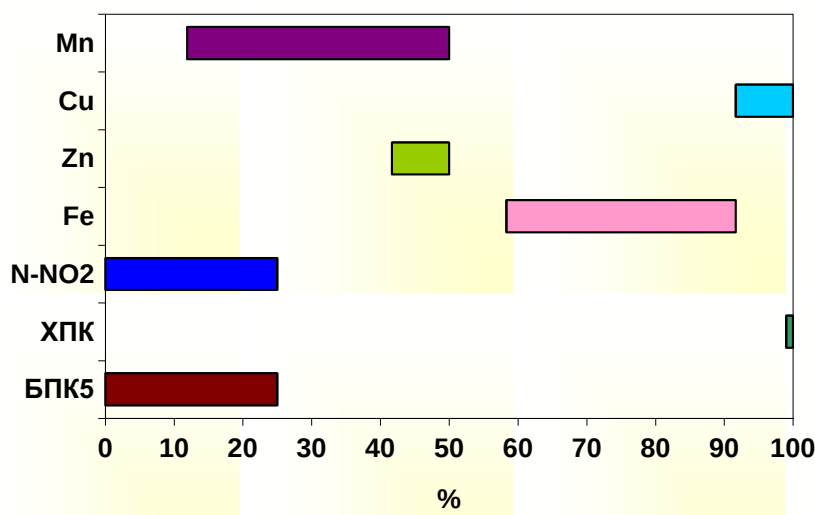


Рис.1.2. Пределы изменения повторяемости превышений 1 ПДК загрязняющими веществами воды р. Нева в створах г. Санкт-Петербург

Вблизи устья р. Нева дробится на множество рукавов и проток, образуя дельту площадью около 45 км². Гидрохимический контроль за качеством воды дельты р. Нева в 2013 г. осуществлялся на 8 водотоках, вода которых оценивалась 3-м классом разрядами "б" (р. **Черная Речка**) и "а" (р. **Карповка, рукав Малая Невка**), 2-м классом (рр. **Ждановка, Фонтанка, Мойка, рукава Большая Невка и Малая Невка**). 4-9 ингредиентов и показателей качества воды в разных вариациях относились к загрязняющим дельту Невы. Характерными были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка (рис. 1.3), максимальные концентрации которых превышали ПДК не более, чем в 2-6 раз, в воде р. Черная Речка – в 10 раз, среднегодовые остались на уровне предыдущего года и составляли 1-3 ПДК. От единичной до неустойчивой наблюдалась загрязненность воды р. Черная Речка, рукавов Большая Невка и Малая Невка соединениями марганца в концентрациях от величин ниже ПДК до 6 ПДК, рр. Черная Речка, Карповка, М. Невка нитритным азотом – до 2-6 ПДК. Низкий уровень загрязненности воды соединениями свинца фиксировали в р. Черная Речка, рукавах М. Невка и М. Невка (до 1,2 ПДК). В воде р. Черная Речка почти в 2 раза возросли по сравнению с 2012 г. концентрации нефтепродуктов как среднегодовая, так и максимальная и составляли 2 и 7 ПДК соответственно.

По степени загрязненности притоки р. Нева варьировали в диапазоне от разряда "а" 3-го класса ("загрязненная" вода) до разряда "в" 4-го класса ("очень грязная" вода). 6-11 ингредиентов и показателей загрязненности из 17, учтенных в комплексной оценке качества воды, относились к загрязняющим. Для большинства притоков р. Нева характерна загрязненность воды с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 % трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, меди, цинка, реже легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и соединениями марганца; рр. Охта, Ижора, Славянка, Обводный канал – аммонийным и нитритным азотом (25-75 %); рр. Охта, Ижора, Славянка – фенолами (8,33-33,3 %); рр. Ижора, Славянка, Охта – соединениями свинца (16,7-25 %); р. Охта – нефтепродуктами (25 %) в среднем на уровне ниже ПДК-9 ПДК, соединениями марганца до 20 ПДК (р. Охта). Превышение 10 ПДК в воде наблюдали соединениями железа в 16,7-50 % проанализированных проб до 13-20 ПДК (рр. Мга, Тосна, Охта), соединениями марганца в 8,3 % проб до 15 ПДК (рр. Мга, Славянка). В весенне-зимний период отмечали высокое загрязнение воды р. Охта соединениями марганца до 32-48 ПДК (ЭВЗ), в августе нитритным азотом до 13 ПДК (ВЗ). В пробах, отобранных в июне-августе, наблюдали дефицит растворенного в воде р. Охта кислорода (1,50; 2,54; 2,10 мг/л), обусловленный гидрометеорологическими условиями: низкой водностью и высокими температурами.

Карелия и Северо-Запад входят в зону так называемого "озерного края", и уже это говорит об обилии здесь озер. Наряду с большим количеством мелких, здесь расположены такие крупные озера, как Ладожское и Онежское, с тектоническим происхождением котловин.

Ладожское озеро является крупнейшим в Европе и вторым (после оз. Байкал) по размерам в России. Озеро испытывает влияние хозяйственной деятельности обширного экономически развитого Северо-Западного региона России, а также со стороны сопредельных государств – Финляндии и Белоруссии.

На водосборной площади Ладожского озера расположены многочисленные отрасли хозяйства и производства, экономические и другие объекты и сооружения, сбрасывающие в водоем значительное количество сточных загрязненных вод. К ним относятся города и населенные пункты, сельскохозяйственные угодья, гидротехнические сооружения, искусственные водоемы и каналы, наземные транспортные магистрали, необорудованные хранилища бытовых и промышленных отходов, горнорудные отвалы и карьеры и т.д. Вместе с водным стоком с водосборов в озеро вносятся загрязняющие вещества, негативно влияющие на качество воды и экологическое состояние водоема. Вместе с тем следует отметить, несмотря на значительную антропогенную нагрузку, процессы самоочищения в озере не подавлены. Ладожское озеро продолжает характеризоваться достаточно высоким качеством воды.

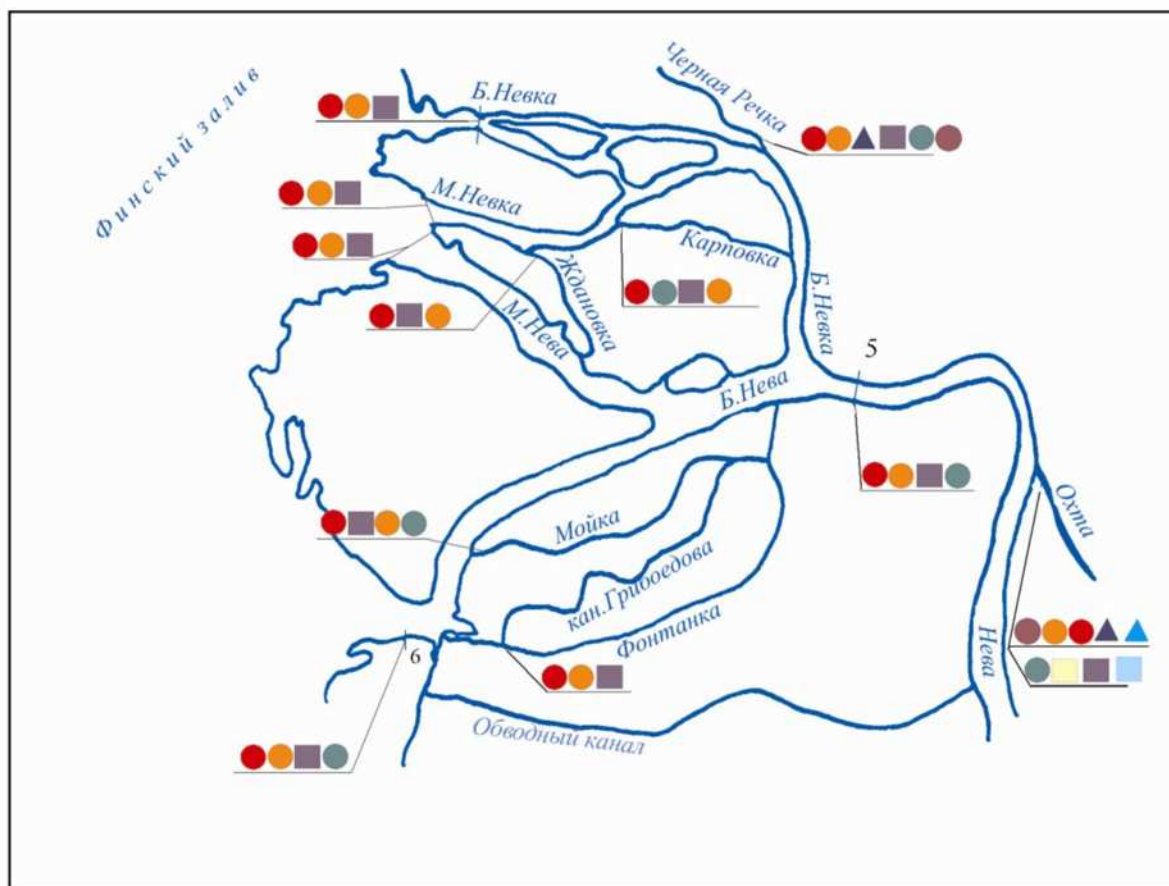


Рис. 1.3. Распределение наиболее распространенных в 2013 г. загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек в районе г. Санкт-Петербург

Река Охта, створ моста пр-кт Шаумяна: соединения марганца 20 ПДК, соединения железа 10 ПДК, соединения меди 5 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, аммонийный азот 2,6 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,78 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,3 мг/л(O), глубокий дефицит растворенного в воде кислорода до 1,50 мг/л;
Река Нева, 0,1 км выше Литейного моста (створ 5): соединения меди 2,4 ПДК, соединения железа 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,8 мг/л(O), соединения цинка 1,4 ПДК;
Река Нева, 1,4 км выше устья (створ 6): соединения меди 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,8 мг/л(O), соединения цинка 1,1 ПДК;
Рукав Большая Нева: соединения меди 3 ПДК, соединения железа 1,7 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,4 мг/л(O);
Рукав Малая Нева: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 1,8 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,4 мг/л(O);
Рукав Малая Нева: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 1,8 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,8 мг/л(O);
Река Карповка: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 1,8 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,0 мг/л(O);
Река Ждановка: соединения меди 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,3 мг/л(O), соединения железа 1,4 ПДК;
Река Черная Речка: соединения меди 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нитритный азот 1,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,4 мг/л(O), соединения цинка 1,3 ПДК, соединения марганца 1 ПДК;
Река Фонтанка: соединения меди 1,8 ПДК, соединения железа 1,7 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,5 мг/л(O);
Река Мойка: соединения меди 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,0 мг/л(O), соединения железа 1,4 ПДК, соединения цинка 1 ПДК.

В 2013 г. вода Ладожского озера в целом оценивалась 2-м классом качества и характеризовалась как "слабо загрязненная". Концентрации загрязняющих веществ по акватории озера изменялись в пределах от величин ниже ПДК до 14 ПДК. Наибольшую загрязненность воды озера наблюдали: соединениями железа – г. Приозерск (П14), на ст. 68 (Республика Карелия) до 9 ПДК; соединениями меди – в районе г. Приозерск (ст.203) и г. Лахденпохья (ст.204) до 9-14 ПДК; соединениями марганца – в северной части озера до 3 ПДК. В воде озера возросли как среднегодовые, так и максимальные концентрации соединений цинка: в районе Свирской губы до 2 и 7 ПДК соответственно; у г. Приозерск, Шлиссельбург и Сортавала максимальные концентрации превышали ПДК в 2 раза. Трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) в Волховской губе определяли в концентрациях до 3-4 ПДК. Неустойчивая загрязненность воды Ладожского озера легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) характерна для акватории озера в районе Свирской, Волховской губ, г. Петрокрепость, где среднегодовые величины незначительно превышали ПДК, максимальные достигали 1,5-2,5 ПДК.

Возросло по сравнению с 2012 г., до 5 число створов, в которых отмечали присутствие в воде нефтепродуктов до 1,2-2 ПДК, в районе г. Приозерск до 6 ПДК. В 16,7-33,3 % отобранных проб воды в гг. Питкяранта и Ляскеля определяли соединения свинца в концентрациях, не превышающих 1,4 ПДК. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

В 2013 г. качество воды в контрольном створе р. **Вуокса**, г. Приозерск оценивалось 3-м классом, разрядом "а", в вышележащих по течению реки створах наблюдений стабилизировалось на уровне 2-го класса "слабо загрязненных" вод (рис.1.4) На всем протяжении реки наблюдалась загрязненность воды легко- (по БПК₅) и трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами, соединениями меди, иногда соединениями железа и марганца, среднегодовые концентрации которых составляли 1,95-2,47 мг/л(O₂), 18,7-29,4 мг/л(O), 1,2-1,5, ниже ПДК-5 ПДК, ниже 1 ПДК. Среднегодовые значения остальных показателей не превышали ПДК. В воде р. Вуокса в черте пгт Лесогорский соединения свинца определяли в концентрациях до 1,6 ПДК.

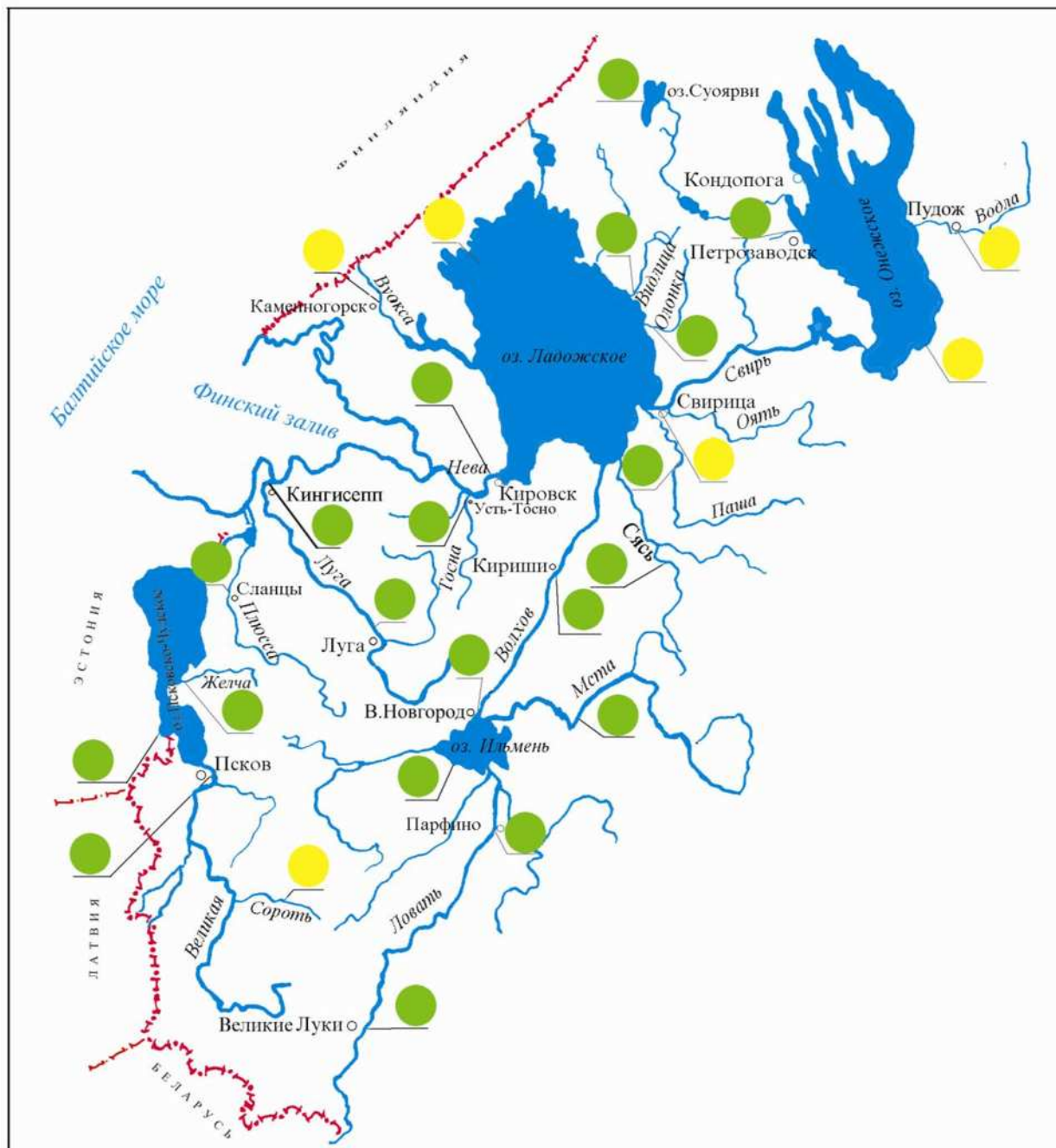


Рис. 1.4. Оценка качества поверхностных вод Карелии и Северо-Запада по комплексным показателям в 2013г.

Основными показателями степени загрязненности воды притоков р. Вуокса – рек **Волчья** и **Лендерка** – являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, в р. Волчья к ним добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения марганца. Концентрации большинства ингредиентов не превышали: среднегодовые 3 ПДК, максимальные 4 ПДК. В воде р. Волчья содержание соединений железа осталось на уровне 2011-2012 г. и составляло среднегодовое 9 ПДК, максимальное 13 ПДК; наибольшие концентрации соединений марганца возросли до 6 ПДК. Значения pH воды р. Лендерка были ниже

нормы – 6,00-6,46. Качество воды р. Лендерка стабилизировалось на уровне 2-го класса ("слабо загрязненная" вода), р. Волчья – разряд "б" 3-го класса сменился на "а" ("загрязненная" вода).

В 2013 г., как и в 2012 г., качество воды р. **Юуван-йоки**, оценивалось 2-м классом как "слабо загрязненная", рр. **Тулема, Видлица, Олонка, Тукса** – 3-м классом как "загрязненная". Вода рек характеризовалась высоким содержанием природного происхождения трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), соединений железа, среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах 28,0-44,7 мг/л(О), 3-12 ПДК соответственно, соединения меди – не превышали 2,3 ПДК. В 50 % проанализированных проб воды рр. Олонка, Тукса наблюдали превышение 10 ПДК концентраций соединений железа до 17-22 ПДК. Значительно снизилось содержание как среднегодовое, так и максимальное в воде р. Юуван-йоки соединений железа и не превышало 5 и 6 ПДК соответственно. Нитритный азот присутствовал в воде рр. Тулема, Видлица, Олонка, Тукса в концентрациях в среднем ниже ПДК-1 ПДК, максимальные достигали 2-4 ПДК. Вода р. Юуван-йоки, находящаяся под влиянием сточных вод металлургического завода, характеризовалась как "кислая", в пробах воды, отобранных в марте, величина рН соответствовала уровню ВЗ (4,0 ед. рН).

Река **Свирь** представляет реку-протоку, соединяющую крупные водоемы (Онежское и Ладожское озера). Большая часть водосбора реки расположена в пределах Карелии. Коэффициент густоты речной сети бассейна р. Свирь составляет 0,52 км/км². По комплексным показателям вода р. Свирь во всех створах по течению реки оценивалась 2-м классом качества ("слабо загрязненная" вода). От низкого до среднего уровня наблюдалась характерная загрязненность воды р. Свирь трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, меди; неустойчивая – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) во всех створах наблюдений, нефтепродуктами и соединениями свинца – выше г. Подпорожье, нитритным азотом – ниже г. Лодейное Поле, соединениями марганца – пгт Свирица. Среднегодовое содержание большинства загрязняющих воду р. Свирь веществ осталось на уровне 2012 г. и находилось в интервале от величин ниже ПДК до 2 ПДК, соединений железа до 4 ПДК (рис. 1.5).

Основными притоками р. Свирь являются р. **Паша** и р. **Оять**. Наблюдалась характерная загрязненность воды этих рек легко- (по БПК₅) и трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами, соединениями железа, меди, среднегодовые концентрации которых составляли: 1,85-1,98 мг/л(О₂), 31,5-34,5 мг/л(О), 7-10, 1,5-2 ПДК; неустойчивая – р. Паша соединениями марганца, свинца, нефтепродуктами в концентрациях, в среднем не превышающих ПДК. Качество воды рек стабилизировалось на уровне 3-го класса, оценивалось разрядами "а" и "б", вода характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная".

Качество воды **озера Шугозеро** в 2013 г. не претерпело существенных изменений и оценивалось 3-м классом, разряда "б". Среднегодовые значения концентраций загрязняющих веществ – трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), соединений железа, меди, марганца – находились в пределах 2-3 ПДК, максимальные – 4-7 ПДК. Возросла повторяемость высоких концентраций нитритного азота, в придонном горизонте озера в мае максимальная концентрация достигала уровня ВЗ – 12 ПДК. Кислородный режим воды озера был удовлетворительным. Значения водородного показателя рН в пробах, отобранных в поверхностном и придонном горизонтах в мае, выходили за пределы норматива (6,30-6,41).

Онежское озеро является одним из самых больших пресноводных водоемов в Карелии, расположено в ее юго-восточной части. Главным источником водоснабжения г. Петрозаводск является Петрозаводская губа Онежского озера. К основным источникам её загрязнения относятся недостаточно очищенные стоки предприятий, коммунального хозяйства города, атмосферные осадки. Наибольший вклад в загрязнение озера вносят сточные воды предприятий пищевой промышленности, транспорт: выхлопные газы, загрязнение снежного покрова нефтепродуктами, которые весной с поверхностным стоком попадают в губу. Наблюдения за гидрохимическим режимом воды Петрозаводской губы Онежского озера проводили на 5 створах в основные гидрологические сезоны. Существенных изменений в 2013 г. по сравнению с 2012 г. в качестве воды озера не произошло. На отдельных вертикалях превышение ПДК наблюдали по 2-5 ингредиентам из 13, учитываемых в комплексной оценке качества воды: легко- (по БПК₅) и трудноокисляемым (по ХПК) органическим веществам, соединениям железа, меди, нефтепродуктам, среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах величин ниже ПДК-4 ПДК, максимальные не превышали 2-7 ПДК. Кислородный режим озера был удовлетворительным. Вода озера в большинстве створов Петрозаводской губы в 2013 г. по качеству оценивалась 2-м классом и характеризовалась как "слабо загрязненная".

Вода рек Карелии по качеству осталась на уровне 2012 г. и изменялась в диапазоне от "слабо загрязненной" (р. **Водла**), "загрязненной" (рр. **Лососинка, Шуя, Кумса, Пяльма**) до "очень загрязненной" (р. **Неглинка**). Для рек бассейна Онежского озера характерны те же загрязняющие вещества, что и для Петрозаводской губы. Среднегодовые значения показателей качества воды превышали ПДК: легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – в 1,2-2,1, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в 2-4 раза, соединений железа в 3-8 раз, соединений меди в 2-3 раза (максимальные в 2-3, 2,2-5, 6-12, 2,3-4 раза соответственно). Наблюдался низкий уровень загрязненности воды рр. Лососинка, Неглинка, Пяльма нефтепродуктами в концентрациях до 1,2-1,6 ПДК. В воде р. Неглинка зарегистрировано в фоновом створе в апреле значение рН 4,63, в контрольном створе в марте содержание нитритного азота повышалось до 40 ПДК, что квалифицируется как "высокое загрязнение".

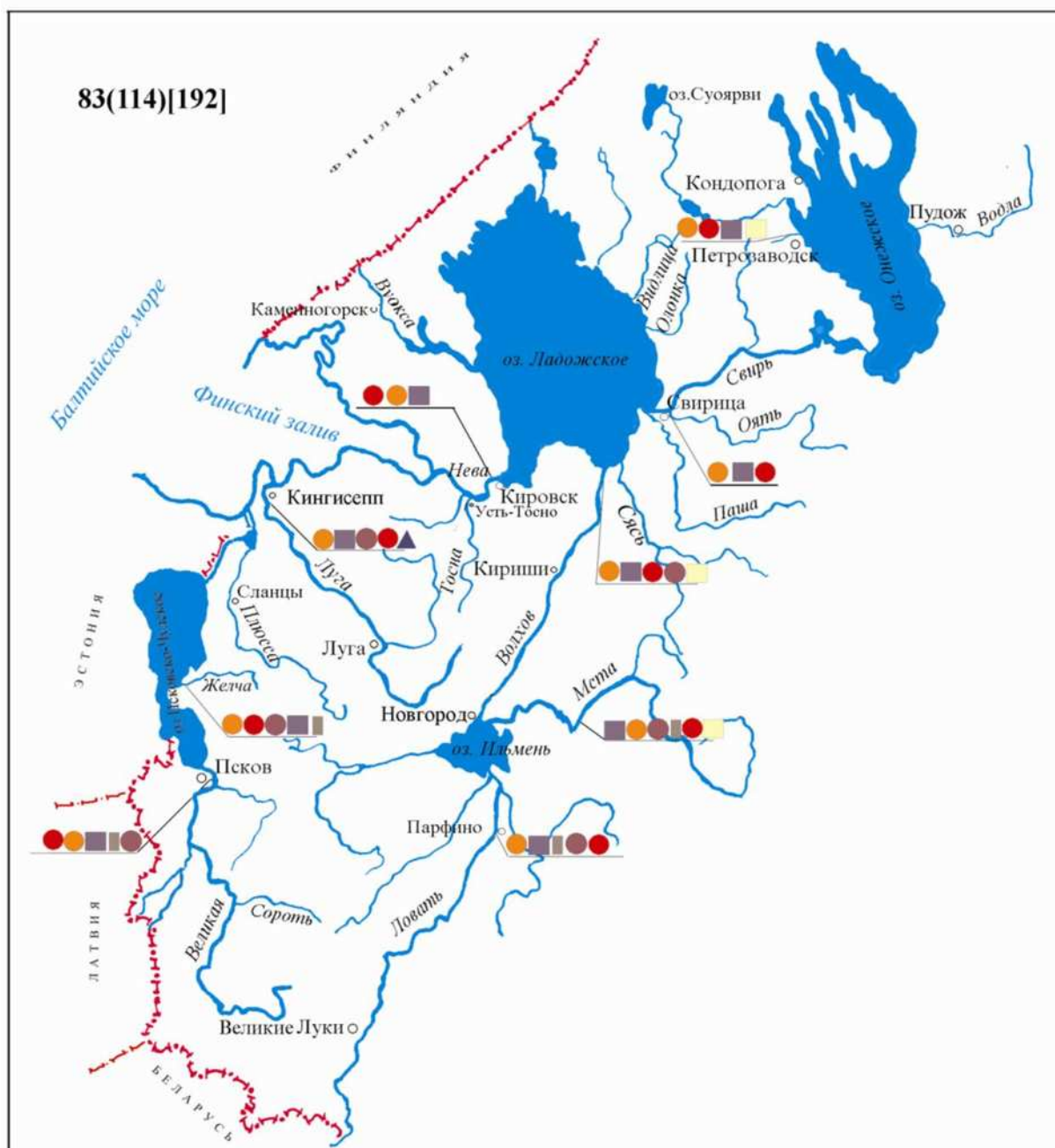


Рис. 1.5. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН и распределение загрязняющих веществ в воде водных объектов на территории Карелии и Северо-Запада

Река Лососинка, г. Петрозаводск: соединения железа 5 ПДК, соединения меди 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 30,5 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,86 мг/л(O₂);
 Река Нева, 10,5 км ниже г. Кировск: соединения меди 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 25,3 мг/л(O);
 Река Свирь, пгт. Свирица: соединения железа 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,0 мг/л(O), соединения меди 1,1 ПДК;
 Река Волхов, г. Новая Ладога: соединения железа 6 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 46,3 мг/л(O), соединения меди 2 ПДК, соединения марганца 1,3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,29 мг/л(O₂);
 Река Мста, д. Девкино: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 70,2 мг/л(O), соединения железа 4 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, соединения меди 1,4 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,53 мг/л(O₂);
 Река Ловат, пгт Парфино: соединения железа 5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 49,0 мг/л(O), фенолы 3 ПДК, соединения марганца 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК;
 Река Великая, г. Псков: соединения меди 3 ПДК, соединения железа 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 42,6 мг/л(O), фенолы 2 ПДК, соединения марганца 1,3 ПДК;
 р.Желча, п.Ям: соединения железа 6 ПДК, соединения меди 3 ПДК, соединения марганца 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 37,5 мг/л(O), фенолы 2 ПДК;
 Река Луга, г. Кингисепп: соединения железа 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 41,8 мг/л(O), соединения марганца 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, нитритный азот 1,2 ПДК.

Осталось без изменений по сравнению с 2012 г. качество воды озера Суоярви – 3-й класс разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды вносили трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, средние за год концентрации которых

изменялись в пределах 2-9 ПДК. Легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) присутствовали в воде озера в концентрациях, в среднем не превышающих 1,3 ПДК. Наибольшие концентрации соединений железа достигали 14 ПДК.

Качество воды **р. Сясь** на участке п. Новоандреево – г. Сясьстрой относилось к 3-му классу разряда "а", вода характеризовалась как "загрязненная". Характерными загрязняющими в 2013 г. воду реки веществами были: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, марганца, в черте г. Сясьстрой добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах 30,3-39,8 мг/л(О), 3-9, 3, 1,4-1,5 ПДК, 1,45-2,45 мг/л(О₂) соответственно. Неустойчивый характер носила загрязненность воды реки выше п. Новоандреево нитритным азотом до 3 ПДК.

В 2013 г. качество воды притоков р. Сясь оценивалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода). Среднегодовые концентрации характерных для воды рек бассейна р. Сясь загрязняющих веществ существенно не изменились по сравнению с 2012 г. и находились в пределах от 1 до 7 ПДК. Превышение 10 ПДК наблюдали в 25 % отобранных проб воды р. **Воложба** соединениями меди до 18 ПДК, р. **Пярдомля**, ниже г. Бокситогорск нитритным азотом до 12 ПДК, р. **Тихвинка**, ниже впадения р. Рыбежка соединениями железа до 11 ПДК.

Наиболее крупными реками Волхово-Ильменского бассейна являются **Волхов, Мста, Пола, Ловать, Полюсь, Шелонь**. Большинство рек бассейна берет начало из водораздельных болот. Все реки, за исключением р. Волхов, впадают в оз. Ильмень, сток из которого осуществляется через р. Волхов в Ладожское озеро. Густота речной сети составляет 0,75 км/км². Водность большинства рек бассейна р. Волхов в 2013 году была на уровне или незначительно превышала среднесуточную, за исключением рр. Мста и Вельгия (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Водность (% от среднесуточной) рек бассейна р. Волхов

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
р. Волхов	г. Кириши	117	108	108
р. Волхов	г. Новая Ладога	117	108	108
р. Кересть	г. Чудово	138	90	-
р. Тигода	г. Любань	136	106	123
р. Мста	г. Боровичи	118	102	95
р. Вельгия	г. Боровичи	115	94	97
р. Пола	д. Налючи	137	100	106
р. Ловать	г. Великие Луки	97	120	100

К наиболее загрязненным участкам р. **Волхов** в 2013 г. относился створ у г. Кириши, 1,5 км ниже впадения р. Черная, вода которого оценивалась 4-м классом разряда "а" и характеризовалась как "грязная". Превалировали створы, оцениваемые 3-м классом разрядами "а" и "б". К характерным загрязняющим веществам в целом для воды р. Волхов относились трудно- (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК₅) органические вещества, соединения железа, меди, марганца, среднегодовые концентрации которых составляли 46,3-89,5 мг/л(О), 2,09-3,08 мг/л(О₂), 4-6, 2-3, 1,3-4 ПДК. Возросла по сравнению с 2012 г. повторяемость высоких концентраций нефтепродуктов и соединений марганца в створах ниже г. Волхов, г. Великий Новгород до 1-2,6 и 9-15 ПДК, АСПАВ – выше г. Кириши до 2 ПДК; снизилась – соединений меди в районе г. Великий Новгород до 6 ПДК, выше г. Волхов до 3 ПДК, у г. Кириши соединений свинца до 1,2 ПДК и соединений кадмия до величин ниже предельно допустимых. Концентрации аммонийного азота в воде реки не превышали ПДК. Трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) в воде реки в районе г. Великий Новгород и г. Кириши выделялись как критические (80-120 мг/л(О)).

По комплексной оценке в 2013 г. вода притоков р. Волхов оценивалась как "грязная" и "очень загрязненная", соответствовала в большинстве створов 4-му классу разряда "а", р. **Шарья** и р. **Питьба** – 3-му классу разряда "б". 5-9 показателей и ингредиентов относились к загрязняющим. Как правило, это были легко- (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, соединения железа, меди, марганца, иногда к ним добавлялись фенолы, нитритный азот, нефтепродукты, АСПАВ. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ находились в пределах величин ниже ПДК-14 ПДК. Критический уровень загрязненности воды достигался трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями железа и марганца. В р. Черная фиксировали случай высокого загрязнения воды трудноокисляемыми органическими веществами 150 мг/л(О). Превышение 10 ПДК в 25-100 % отобранных проб наблюдали соединениями железа во всех притоках р. Волхов, за исключением р. Питьба до 14-20 ПДК, в 8,33-50 % соединениями марганца в воде рр. **Тигода** и **Черная** до 13-20 ПДК, в 8,33 % соединениями меди в воде р. Черная до 19 ПДК.

Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды бассейна р. Волхов вносили легко- и трудноокисляемые органические вещества, соединения железа, меди, марганца, фенолы (рис. 1.6).

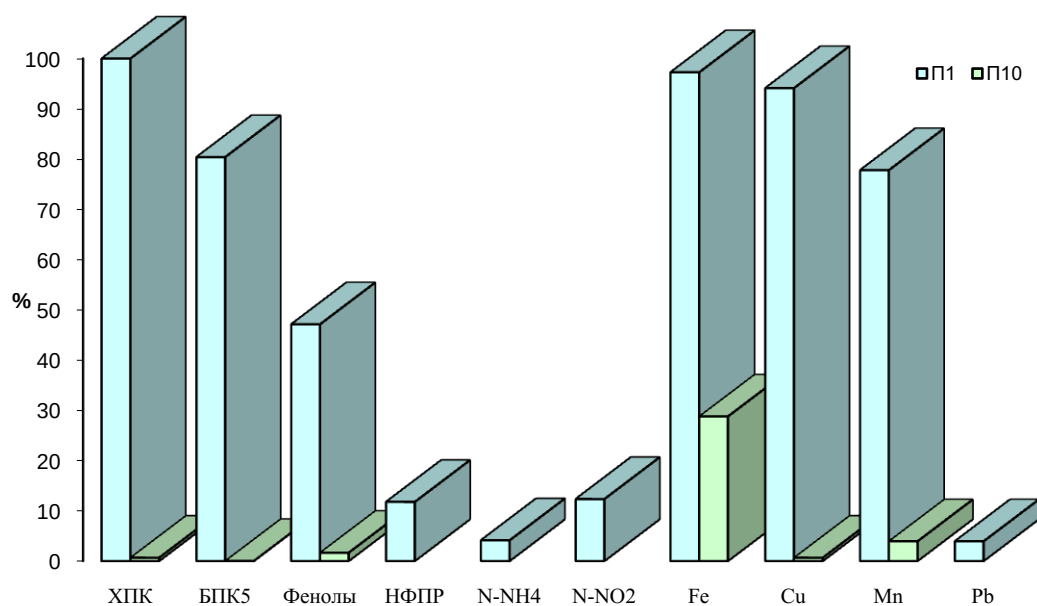


Рис. 1.6. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ разного уровня в воде частного бассейна р. Волхов

Озеро Ильмень занимает центральное положение на территории Северо-Запада и представляет мелководный водоем. Качество воды озера осталось на уровне предыдущих лет ("очень загрязненная" вода). В целом по озеру превышение ПДК наблюдали по 6 ингредиентам из 13, учитываемых в комплексной оценке качества воды. Среднегодовые значения концентраций по отдельным вертикалям превышали ПДК: трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в 4 раза, соединений железа в 4-5 раз, меди в 3-4 раза, марганца в 2-3 раза, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в 1,3-1,4 раза. Наибольшие максимальные значения составляли: трудноокисляемых органических веществ 5 ПДК (район впадения р. Ловать, Центральная часть озера и район д. Песчаное), соединений железа – 10 ПДК (район впадения р. Ловать), марганца – 3 ПДК (район о. Сатино), легкоокисляемых органических веществ – 2,2 ПДК, соединений меди – 5 ПДК (район впадения р. Веряжа), нефтепродуктов – 1,8 ПДК (о. Войцы).

К 3-му классу "загрязненных" вод в 2013 г., как и в 2012 г., относились р. **Мста** и реки ее бассейна, по качеству воды створы р. Мста, д. Девкино и р. **Перетна**, 3,5 ниже г. Окуловка перешли в разряд "очень загрязненных". Из загрязняющих веществ доминировали легко- (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, соединения железа, меди, марганца, фенолы со среднегодовыми концентрациями 1,59-2,73 мг/л(O₂), 36,4-70,2 мг/л(O), 4-6, 1,4-6, 2-3, 2-3 ПДК соответственно. Критического уровня загрязненности воды рек бассейна р. Мста и близкого к нему достигало содержание трудноокисляемых органических веществ (68,0-78,3 мг/л(O)). Превысившие 10 ПДК концентрации (до 14 ПДК) отмечали в воде р. Перетна, ниже пгт Кулотино, р. **Вельгия** соединениями меди и в воде р. **Цна** – соединениями железа.

Среднегодовые концентрации наблюдаемых загрязняющих веществ в воде оз. **Пелено** были в пределах величин ниже ПДК-4 ПДК. Возросло по сравнению с 2012 г. среднегодовое содержание трудноокисляемых органических веществ до 59,8 мг/л(O), снизилась повторяемость высоких концентраций фенолов, максимальные не превышали 2 ПДК. Вода характеризовалась как "загрязненная". Во всех пробах содержание растворенного в воде кислорода было в норме.

Характерными загрязняющими веществами воды р. **Пола** и ее притоков р. **Явонь** и р. **Полометь** остались легко- (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, фенолы, соединения железа, меди, марганца, со среднегодовыми концентрациями в пределах 1-5 ПДК, максимальные не превышали 9 ПДК. Вода оценивалась 3-м классом разрядом "а" и характеризовалась как "загрязненная".

Качество поверхностных вод бассейна р. **Ловать** оценивалось 3-м классом разрядами "а" и "б". Основными загрязняющими веществами являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, марганца, среднегодовые концентрации которых остались на уровне 2013 г. и изменялись в пределах 36,3-68,0 мг/л(O), ниже ПДК-10, 2-3, 1,4-3 ПДК соответственно. В воде р. Ловать, г. Великие Луки в 25 % отобранных проб воды концентрации нитритного азота превышали ПДК в 2 раза; в 8,33 % соединений кадмия в 1,2-1,6 раза. В районе г. Великие Луки (р. Ловать), г. Старая Русса (р. Полисть), г. Шимск (р. Шелонь) отмечали загрязненность воды рек нефтепродуктами до 2 ПДК. Фенолы присутствовали в воде рек бассейна р. Ловать в пределах ниже ПДК-6 ПДК, достигая 13-16 ПДК в створах р. Ловать, ниже г. Великие Луки и р. Шелонь, выше

г. Шимск. Загрязненность воды р. Полисть трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) и соединениями железа была наибольшей в бассейне р. Ловать.

Качество воды **р. Назия** стабилизировалось на уровне 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная" вода). По-прежнему характерными загрязняющими веществами воды реки являлись легко- (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, соединения железа, меди, марганца, в 2013 г. добавился нитритный азот. Концентрации загрязняющих веществ изменялись в пределах: среднегодовые 1,4-12 ПДК, максимальные 2-14 ПДК. В единичных пробах аммонийный азот присутствовал в концентрациях, не превышающих 1,2 ПДК.

Бассейн р. Луга

В 2013 г. качество воды **р. Луга** оценивалось 3-м классом разрядами "а" в створах г. Кингисепп и "б" в створах г. Луга, вода характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная" соответственно. Из 15 ингредиентов и показателей, используемых в комплексной оценке качества воды, 5-8 относились к загрязняющим. Среди характерных загрязняющих веществ отмечались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), нитритный азот, соединения железа, меди, марганца (рис. 1.7). Превышение 10 ПДК наблюдали в 8,33-50 % отобранных проб воды соединениями меди, марганца, железа до 11-15 ПДК. От единичной до устойчивой наблюдали загрязненность воды р. Луга соединениями свинца до 1,6 ПДК.

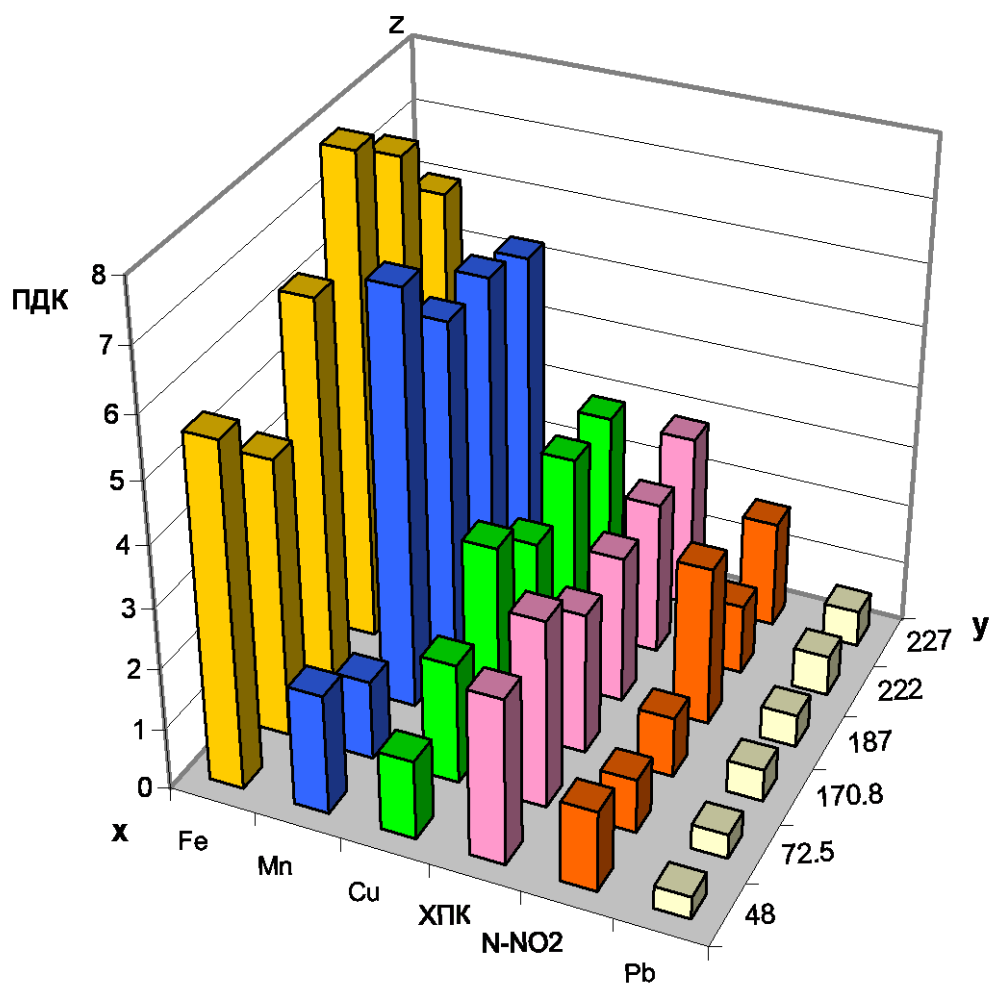


Рис.1.7. Изменение качества воды р.Луга по течению в 2013 г.

x – расстояние от пункта контроля до устья, км; y – загрязняющие вещества; z – среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние (км)	Пункт	Расстояние (км)
г. Луга	227	г. Луга	170,8
г. Луга	222	г. Кингисепп	72,5
г. Луга	187	г. Кингисепп	48,0

Наибольшую долю в загрязненность воды рек бассейна Луги, р. **Суйда** и р. **Оредеж**, вносили соединения железа, марганца, меди, нитритный азот, трудноокисляемые органические вещества, среднегодовые концентрации которых превышали ПДК в 2-7 раз. Неустойчивой и средней сохранилась загрязненность соединениями

железа и марганца воды р. Оредеж (до 12-13 ПДК). Соединения свинца присутствовали в воде рек в концентрациях до 1,5 ПДК. Качество воды рек относилось к разряду "очень загрязненных".

Стабилизировалось на уровне "грязных" качество воды оз. **Сяберо**, оценивалось 4-м "а" классом. Концентрации характерных для воды озера загрязняющих веществ, таких как соединения железа, меди, трудноокисляемые органические вещества, аммонийный азот, составляли: среднегодовые 2-6 ПДК, максимальные 3-18 ПДК.

Бассейн р. Нарва

Незначительно улучшилось качество воды р. **Нарва** в контрольном створе г. Ивангород, 3-й "а" класс сменился на 2-й. Число загрязняющих ингредиентов и показателей качества воды р. Нарва уменьшилось до 6, характерными остались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, в сворах г. Ивангород добавлялись соединения железа, среднегодовые концентрации которых были в пределах ниже ПДК-2 ПДК, максимальные не превышали 2-6 ПДК. От единичной до устойчивой наблюдалась загрязненность воды р. Нарва соединениями цинка, свинца и марганца в пределах от величин ниже ПДК до 1,3 ПДК.

Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды р. **Плюсса** вносили трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, марганца со среднегодовыми концентрациями на уровне 2012 г. в пределах 1,3-5 ПДК. В разовой пробе воды, отобранной ниже г. Сланцы, фиксировали концентрацию соединений железа, превысившую 10 ПДК (11 ПДК). Качество воды р. Плюсса оценивалось 3-м классом, вода характеризовалась как "загрязненная".

Псковско-Чудское озеро является самым крупным трансграничным озером Европы. Качество воды Псковско-Чудского озера в целом осталось на уровне предыдущих лет, вода оценивалась 3-м классом разряда "а" как "загрязненная". Отмечалось повышенное содержание в воде трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), соединений меди, фенолов, среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах 16,7-50,5 мг/л(О), 1-2, 3-5 ПДК соответственно. Концентрации нефтепродуктов и соединений меди снизились по сравнению с 2012 г. и в среднем не превышали предельно допустимую. В целом по озеру возросла повторяемость высоких концентраций легко- и трудноокисляемых органических веществ, нитритного азота, соединений марганца, свинца. Максимальные концентрации были зафиксированы: в Центральной части озера трудноокисляемых органических веществ 5 ПДК, соединений марганца – 18 ПДК, меди – 2,4 ПДК, свинца – 2,2 ПДК, нитритного азота – 4 ПДК; в Восточной части фенолов – 6 ПДК, соединений марганца – 17 ПДК. Режим растворенного в воде озера кислорода был удовлетворительным.

В 2013 г. вода оценивалась: 2-м классом качества – р. **Пиуза**, 3-м классом разрядами "а" – р. **Желча** и "б" – р. **Гдовка**. В воде рек Гдовка и Желча по-прежнему присутствовали соединения железа в повышенных до 6-8 ПДК концентрациях, среднегодовое содержание находилось в пределах 2-3 ПДК. Более чем в 2 раза возросли в воде р. Желча среднегодовые концентрации соединений меди до 8 ПДК, максимальные достигали 28 ПДК. Загрязненность воды рек трудноокисляемыми органическими веществами, фенолами не превышала 6 ПДК. В отдельных пробах, отобранных в воде р. Желча, содержание соединений марганца составляло 9 ПДК. Присутствие в воде р. Пиуза и р. Желча соединений свинца носило неустойчивый характер (до 1,2-1,3 ПДК).

Река Великая – самая крупная река, впадающая в Псковско-Чудское озеро, длина ее составляет 430 км, коэффициент густоты речной сети 0,93 км/км². В 2013 г. водность реки была незначительно ниже водности 2012 г. и ниже среднемноголетней (94-96 %).

По значениям УКИЗВ (1,79-2,95) вода р. Великая характеризовалась в створах наблюдений выше г. Опочка и ниже г. Остров как "слабо загрязненная" и в большинстве створов как "загрязненная", выше г. Псков как "очень загрязненная", оценивалась 2-м и 3-м классами качества. Средний коэффициент комплексности изменялся по створам от 15,0 до 27,2 %. Из 15 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, к загрязняющим относились 5-8. Для реки характерна загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, меди в среднем на уровне 20,3-40,8 мг/л(О), ниже ПДК, ниже ПДК-2 ПДК соответственно. В широком диапазоне, от единичной до неустойчивой, наблюдали загрязненность воды р. Великая аммонийным азотом, соединениями марганца, свинца, нефтепродуктами в концентрациях, не превышающих 2 ПДК. Квалифицируемая как ВЗ концентрация азота нитритного (40 ПДК) была зафиксирована в апреле в створе выше г. Псков.

Вода притоков р. Великая (рек **Утроя**, **Пскова**, **Синяя**, **Череха**) оценивалась 3-м классом, разрядом "а" и характеризовалась как "загрязненная". Уменьшение среднегодовых концентраций соединений железа и повторяемости высоких концентраций соединений меди и марганца повлекло за собой изменение оценки качества воды р. **Сороть** в 2013 г. на 2-й класс ("слабо загрязненная" вода). Значения УКИЗВ изменялись в интервале 1,88-2,36. Для большинства рек характерными загрязняющими веществами остались: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, свинца, иногда марганца, концентрации которых находились в пределах среднегодовые ниже ПДК-4 ПДК, максимальные достигали 13 ПДК. В воде рек бассейна р. Великая наблюдали превышающие 1 ПДК концентрации фенолов до 7 ПДК.

Бассейн р. Западная Двина

Объем сброса сточных вод и загрязняющих веществ в реку **Западная Двина** в сравнении с 2012 годом уменьшился и составлял 102 тыс. м³ сточных вод, содержащих 1262 тонн загрязняющих веществ.

В 2013 г. в рамках водохозяйственной программы трансграничного мониторинга водных объектов организован дополнительный створ гидрохимических наблюдений на границе с Белоруссией на р. Западная Двина, д. Верховье. Качество воды р. Западная Двина в районе г. Велиж и д. Верховье оценивалось 3-м классом и характеризовалось разрядом "загрязненных" вод. Из 13, учитываемых в комплексной оценке качества воды ингредиентов и показателей, 4-5 относились к загрязняющим. Характерными загрязняющими веществами были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа и меди; среднегодовые концентрации изменялись в пределах 32,9-35,9 мг/л(О), 6-7, 9-10 ПДК соответственно. Наибольшую долю в общий уровень загрязненности воды реки Западная Двина вносили соединения меди и железа, превысившие 10 ПДК концентрации которых достигали 11-29 ПДК. Неустойчивую загрязненность воды р. Западная Двина нефтепродуктами отмечали в контрольном створе г. Велиж до 3 ПДК.

Вода р. **Межа** на участке выше и ниже г. Нелидов характеризовалась как "загрязненная". Концентрации характерных для бассейна р. Западная Двина загрязняющих веществ достигали 3-9 ПДК, фенолы не превышали 2 ПДК.

До 7 увеличилось количество загрязняющих оз. **Сапшо** ингредиентов и показателей качества воды: легко- (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, соединения железа и меди, нитритный азот, нефтепродукты, концентрации которых изменялись в широком диапазоне от величин ниже ПДК до 14 ПДК. В летний период в придонном горизонте отмечали глубокий дефицит растворенного в воде озера кислорода (0,22 - 0,80 мг/л)

1.2 Поверхностные воды Калининградской области

Калининградская область – самая западная территория Российской Федерации. Область расположена в пределах водосборных территорий Вислинского и Куршского заливов, принадлежащих бассейну Балтийского моря.

Почвенный покров территории является одним из важнейших факторов в формировании гидрохимического режима поверхностных вод. В целом рассматриваемая территория относится к зоне подзолистых почв, залегающих на разных по механическому составу коренных породах. Также распространены дерново-карбонатные, дерново-подзолистые, подзолисто-болотные, болотные почвы. На Нижне-Неманской низменности и в долинах рек распространены торфяно-перегнойные и лугово-болотные плодородные аллювиальные почвы. Большие массивы болотных почв находятся в прибрежной части Куршского залива, а дельтовая часть р. Преголя почти сплошь покрыта болотными почвами [54].

Калининградская область относится к зоне избыточного увлажнения. Этот фактор определяет наличие на территории области хорошо развитой речной сети, которая отличается большой густотой. Реки имеют смешанное питание, часто осенние и зимние паводки бывают выше весеннего половодья. Межень выражена слабо и наблюдается между паводками в начале лета и зимы. Реки на территории области не промерзают и не пересыхают.

Водность большинства рек Калининградской области в 2013 г. была ниже прошлогодней, рук. Матросовка и р. Лава незначительно превышала среднемноголетнюю (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Водность (% от средней многолетней) рек Калининградской области

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Преголя	г. Гвардейск	104	100	87,8
Инструч	с. Ульяново	125	123	79,4
Мамоновка	г. Мамоново	129	101	93,7
Неман,				
рук. Матросовка	д. Мостовое	105	85,9	103
Лава	д. Родники	126	97,5	103
Нельма	п. Кострово	95,4	121	93,1

Река Неман – одна из крупнейших рек Балтийского побережья. Гидрографическая сеть в бассейне р. Неман развита довольно хорошо и густота ее в среднем составляет 0,4 км/км². На гидрохимический режим рек оказывают существенное влияние сточные воды расположенных в городах Советск и Неман: ОАО "Неманский целлюлозно-бумажный завод", "Неманское городское муниципальное унитарное предприятие "Водоканал", ООО

"Атлас-Маркет", МП ПУ "Водоканал" г. Советск [19]. Возможно загрязнение реки Неман при особых гидрометеорологических условиях. Усиление анаэробных процессов, протекающих с поглощением кислорода и, как следствие, с выделением сероводорода, может быть связано с неблагоприятно сложившимися гидрологическими условиями – низкой водностью, высокой температурой воды.

Качество воды р. Неман во всех створах г. Советск оценивалось 3-м классом разряда "б", вода характеризовалась как "очень загрязненная" (рис. 1.8). Во всех отобранных пробах воды наблюдали превышение ПДК трудно- (по ХПК) и легкоокисляемыми (по БПК₅) органическими веществами (до 3 ПДК). Характерная загрязненность воды реки соединениями железа, аммонийным и нитритным азотом, от неустойчивой до устойчивой – нефтепродуктами, соединениями ртути не превышала 3 ПДК.

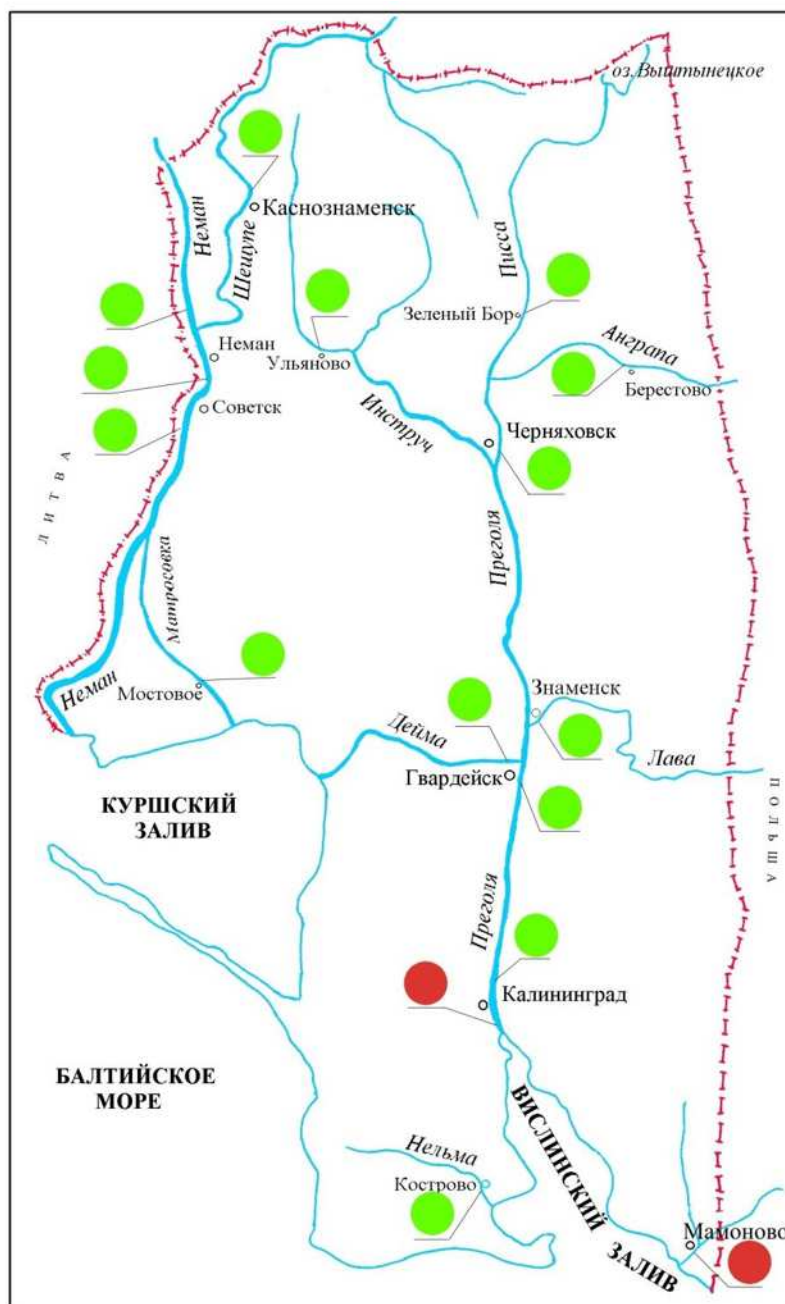


Рис.1.8. Оценка качества поверхностных вод Калининградской области по комплексным показателям в 2013 г.

Река **Шешупе** – трансграничный водоток, берущий начало в Литовской Республике и протекающий по территории Калининградской области, впадает в р. Неман.

Качество воды реки стабилизировалось на уровне 3-го класса, разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Характерными загрязняющими веществами остались: легко- (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, аммонийный, нитритный азот, соединения железа, среднегодовые концентрации которых со-

ставляли 2-3 ПДК, максимальные не превышали 4 ПДК. В разовой пробе содержание соединений ртути составило 1,7 ПДК.

Река **Преголя** с многочисленными притоками – основная водная система области. Общая площадь водосбора составляет 14,3 тыс.км². Река пересекает практически всю территорию Калининградской области и испытывает антропогенное воздействие со стороны промышленных предприятий, канализационных систем населенных пунктов и от многочисленных сельскохозяйственных объектов.

Река Преголя по качеству воды в большинстве створов в 2013 г. оценивалась 3-м классом разряда "б", как "очень загрязненная". По-прежнему характерными загрязняющими воду реки веществами остались легко- (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, аммонийный и нитритный азот, соединения железа. По сравнению с 2012 г. возрос уровень высоких концентраций аммонийного азота (табл. П.1.1, П.1.2).

Сохранилась высокая степень загрязненности воды участка р. Преголя, находящегося в промышленной зоне г. Калининград и подверженного сильному антропогенному загрязнению. Основные источники загрязнения реки располагаются в приустьевой части от 5 до 0,5 км от устья, поэтому нагрузка на реку распределена крайне неравномерно. Город Калининград не имеет объединенных очистных сооружений: коммунально-бытовые и промышленные стоки поступают в водоток недостаточно очищенными или совсем без очистки. Вода в контрольном створе оценивалась 4-м классом разрядом "б", как "грязная".

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в воде реки изменялись от величин ниже ПДК до 3 ПДК, максимальные от 1 до 5 ПДК. Наличие в устьевом участке р. Преголя сульфатов и хлоридов в количествах, превышающих ПДК в 2 и 4 раза соответственно, объясняется влиянием морских вод Вислинского залива, подпирающих воды реки, в результате чего поступление соленых морских вод при определенных гидрометеорологических условиях существенно изменяет гидрохимический режим реки.

Вода всех притоков р. Преголя в 2013 г. по качеству относилась к "очень загрязненным". Превышение ПДК наблюдали по 5-6 ингредиентам из 10-12, используемых в комплексной оценке качества воды: легко- (по БПК₅) и трудноокисляемым (по ХПК) органическим веществам, аммонийному и нитритному азоту, соединениям железа, ртути, содержание которых изменялось в пределах величин: среднегодовое от ниже ПДК до 3 ПДК, максимальное от 1,3 до 4 ПДК.

Река **Мамоновка** – трансграничный водоток, берет начало на территории Польши (Бонувка) и впадает в Вислинский залив Балтийского моря. Загрязненность воды реки стабилизировалась на уровне 4-го класса разряда "а" "грязных" вод. Во всех отобранных пробах воды наблюдали превышение ПДК по легко- (по БПК₅) и трудноокисляемым (по ХПК) органическим веществам, аммонийному азоту, соединениям железа, в 80 % проб по нитритному азоту до 2-6 ПДК (рис. 1.9).

Без существенных изменений, по сравнению с 2012 г., осталось качество воды **р. Нельма** (3-й класс, разряд "а"). Характерную загрязненность воды наблюдали легко- (по БПК₅) и трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами, нитритным азотом, соединениями железа, неустойчивую – аммонийным азотом. Концентрации загрязняющих воду р. Нельма веществ не превышали 6 ПДК.

Выводы

1. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. загрязненность поверхностных вод Балтийского гидрографического района существенно не изменилась. В воде отдельных водных объектов, либо их участков, возрос уровень высоких концентраций АСПАВ, нитритного азота, сульфатов, минерализации, снизился – фенолов, аммонийного азота, соединений железа (табл. П.1.3).

2. Наиболее высокий уровень загрязненности поверхностных вод бассейна Балтийского гидрографического района наблюдался по соединениям железа, марганца, меди, нитритному азоту, трудноокисляемым органическим веществам (табл. П.1.4).

3. Наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ в 2013 г. в Балтийском гидрографическом районе наблюдали в воде следующих водных объектов:

- нитритного азота (свыше 10 ПДК) – р. Селезневка; р. Охта, г. Санкт-Петербург, выше впадения руч. Капальев; р. Неглинка; р. Пярдомля; р. Великая, выше г. Псков; оз. Шугозеро;
- трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) (свыше 150 мг/л) – р. Черная;
- соединений марганца (свыше 30 ПДК) – Протока без названия № 840, р. Каменка; р. Охта;
- дефицит растворенного в воде кислорода – р. Охта, в створе моста просп. Шаумяна; р. Луга; р. Ижора.
- низкие величины рН – р. Юуван-йоки.

4. По комплексу основных загрязняющих веществ в Балтийском гидрографическом районе в 2013 г. наиболее загрязненные водные объекты, либо их участки, по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "в"): р. Охта, в створе моста просп. Шаумяна;

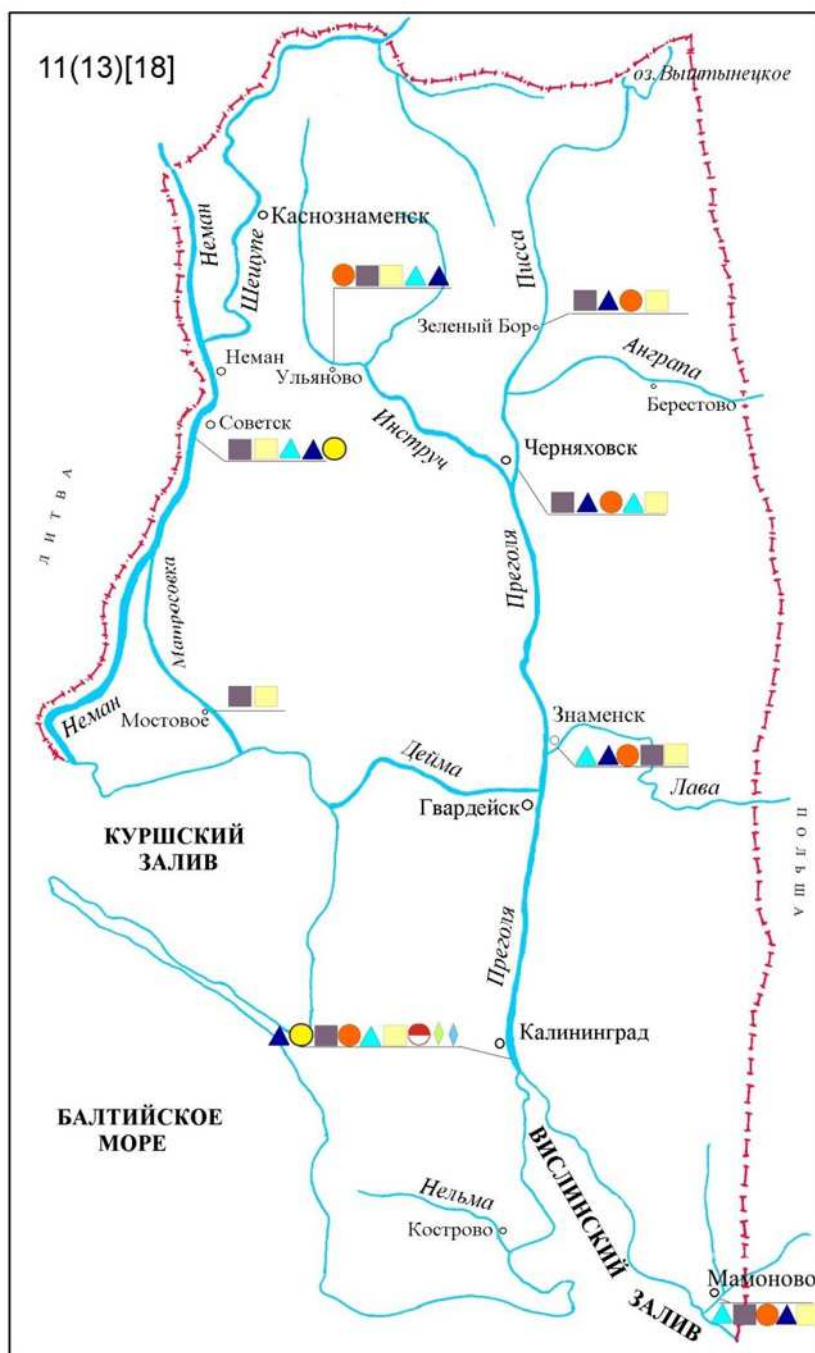


Рис. 1.9. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН и распределение загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде водных объектов на территории

Калининградской области

Река Преголя, г. Черняховск: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 32,7 мг/л(O), нитритный азот 2 ПДК, соединения железа 1,7 ПДК, аммонийный азот 1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,94 мг/л(O₂);

Река Преголя, в черте г. Калининград: нитритный азот 3 ПДК, соединения ртути 2,6 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 38,4 мг/л(O), соединения железа 2 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,77 мг/л(O₂), минерализация 1,8 ПДК, хлориды 1,8 ПДК, сульфаты 1,2 ПДК;

Река Инструч, с. Ульяново: соединения железа 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 37,6 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,36 мг/л(O₂), аммонийный азот 2 ПДК, нитритный азот 1,3 ПДК;

Река Писса, д. Зеленый Бор: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 28,1 мг/л(O), нитритный азот 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,58 мг/л(O₂);

Река Лава, г. Знаменск: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 31,4 мг/л(O), нитритный азот 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, аммонийный азот 1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,84 мг/л(O₂);

Река Неман, 1,5 км ниже г. Советск: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 31,4 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,01 мг/л(O₂), аммонийный азот 1,2 ПДК, нитритный азот 1,2 ПДК, соединения ртути 1,5 ПДК;

Река Неман, рукав Матросовка: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 31,7 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,24 мг/л(O₂);

Река Мамоновка, г. Мамоново: аммонийный азот 3 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 28,7 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,78 мг/л(O₂).

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б"): р. Преголя, в черте г. Калининград; р. Охта, г. Санкт-Петербург, выше устья;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а"): р. Мамоновка; р. Селезневка, р. Каменка; р. Охта, г. Санкт-Петербург, выше впадения руч. Капральев; р. Волхов, ниже г. Кириши; р. Черная; р. Большая Вишера; р. Кереть; р. Тигода; оз. Сябери;

- "загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б") - большинство водных объектов;

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества): р. Нева, ниже г. Кировск; рук. Б. Невка; р. Фонтанка; р. Мойка; рук. М.Нева, р. Ждановка; р. Вуокса, г. Каменногорск; р. Лендерка; р. Юуван-йоки; р. Свирь, р. Водла; р. Нарва; р. Великая, выше г. Опочка; р. Сорочь; р. Пиуза, оз. Ладожское, оз. Онежское

5. При оценке качества воды отдельных водотоков и водоемов установлены водные объекты с высоким уровнем загрязненности, качество воды которых в 2013 г. по сравнению с 2011-2012 гг.:

а) не претерпело существенных изменений большинство водных объектов с высоким уровнем загрязненности;

б) улучшилось – р. Юуван-йоки, р. Пярдомля, р. Шарья, р. Сорочь, р. Шелонь, р. Суйда, р. Питьба, р. Луга, г. Луга;

в) ухудшилось - р. Пяльма; р. Тигода, р. Неглинка, р. Паша, р. Полисть.

2 ЧЕРНОМОРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (II)

2.1 Бассейн р. Днепр

В 2013 г. в бассейне р. Днепр наблюдения за качеством поверхностных вод проводились гидрохимической сетью Росгидромета на 24 водных объектах, в 41 пункте, 72 створах.

В бассейне р. Днепр на территории РФ водность р. Десна, р. Судость, р. Ворскла была выше; р. Сейм и р. Тускарь ниже средней многолетней, изменяясь в пределах 20-28 % (табл. 2.1).

Таблица 2.1

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Днепр

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Десна	г. Брянск	80	117	128
Судость	пгт Погар	82	125	107
Сейм	п. Рышково	58	65	85
Сейм	г. Рыльск	58	59	87
Тускарь	г. Курск	70	78	80
Ворскла	с. Козинка	66	68	113

На гидрохимический режим водных объектов бассейна р. Днепр наибольшее влияние по-прежнему оказывали сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, машиностроения и металлообработки, топливно-энергетического комплекса, пищевой, сельскохозяйственной и других отраслей промышленности.

Основными источниками загрязнения воды р. **Днепр** на территории Смоленской области являлись сточные воды ОАО "Дорогобуж", Дорогобужской ТЭЦ 2, ОАО "Дорогобужкотломаш", МУП "Водоканала", ОАО "Смоленский авиационный завод", СМУП "Горводоканала", ЗАО "Смоленский автоагрегатный завод", Смоленской ТЭЦ-2, ЗАО "Смоленская чулочная фабрика", ОАО "Смоленск-мебель", ОАО "ТГК-4", "Смоленская региональная генерация", ПП "Смоленская теплосеть", МУП "Горводоканал" г. Смоленск, ООО "Шарм".

В 2013 г. качество воды р. Днепр в створах на участке пгт Верхнеднепровский и г. Смоленск осталось на уровне 2012 г. и характеризовалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода) и 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода) соответственно. На наблюдаемом участке реки пгт Верхнеднепровский – г. Смоленск отмечалась тенденция некоторого увеличения среднегодового содержания в воде соединений марганца и меди, загрязненность которыми классифицируется как характерная. Концентрации колебались соответственно в пределах: среднегодовые 11-12, 7-11 ПДК, максимальные 18-24, 15-25 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 80-100 %. Кроме соединений марганца и меди, к характерным загрязняющим веществам воды р. Днепр на этом участке относились нитритный и аммонийный азот, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения железа. Среднегодовые и максимальные концентрации составляли: нитритного, аммонийного азота, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – 1-2 ПДК и 1-3 ПДК; соединений железа – 4-5 ПДК и 7-11 ПДК. Загрязненность воды остальными веществами была низкого уровня (среднегодовые концентрации не превышали ПДК) и носила в основном единичный и неустойчивый характер.

Качество воды притоков р. Днепр, протекающих по территории Смоленской области (**р. Сож, р. Вопец, р. Вопь, р. Вязьма**), существенно в 2013 г. не изменилось, вода рек в большинстве створов характеризовалась 3-м классом, разряда "б", как "очень загрязненная". Качество воды **р. Вязьма** в створе выше г. Вязьма незначительно улучшилось, вода перешла из 4-го класса разряда "б" ("грязная" вода) в разряд "а". Превышение ПДК отмечены по 6 показателям из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды. Критическими показателями загрязненности воды р. Вязьма являлись соединения железа, марганца и растворенный в воде кислород, среднегодовая концентрация которых составляла 13, 27 ПДК и 2,61 мг/л соответственно. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 50-100 %. Наиболее загрязненной по-прежнему осталась вода р. Вязьма ниже г. Вязьма, источниками загрязнения которой были сточные воды ОАО "Вяземский Домостроительный комбинат", ОАО "Вязьмапищевик", ОАО "Вяземский машиностроительный завод", "Вяземский завод ЖБИ" г. Вязьма, Филиал ОАО "БЭП", ООО "Парк-отель "Вольские дачи", МУП ВКХ "Горрайводоканал", ОАО "Вяземский ливневый завод". Загрязняющими веществами были 10 из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды. В данном створе произошло уменьшение среднегодовых концентраций легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) от 3 до 2 ПДК, соединений меди от 12 до 7 ПДК; увеличение соединений железа от 6 до 7 ПДК, мар-

ганца от 24,5 до 27 ПДК. Критическими показателями загрязненности воды являлись: растворенный в воде кислород, аммонийный азот, соединения марганца и меди. По сравнению с 2012 г. осталась на прежнем уровне загрязненность воды фенолами, среднегодовая концентрация которых составляла 4 ПДК. Содержание нефтепродуктов было ниже 1 ПДК. Критического уровня загрязненности воды р. Сож, в створе выше пгт Фролово и ниже пгт Хиславичи достигали соединения меди, при среднегодовых концентрациях 8 ПДК, максимальные при этом достигали 15-18 ПДК.

Причиной снижения в р. Вязьма, выше и ниже города содержания растворенного в воде кислорода до 2,35-3,00 мг/л (4 случая ВЗ) являлся сброс сточных вод.

Наибольшее влияние на гидрохимический режим водных объектов бассейна р. Днепр на территории Брянской и Курской областей оказывали по-прежнему сточные воды коммунальных и сельскохозяйственных предприятий, машиностроения и металлообработки, топливно-энергетического комплекса, пищевой и других отраслей промышленности.

Основными источниками загрязнения воды притоков р. Днепр, протекающих по территории Брянской области (рек **Десна, Ипуть, Унеча, Болва, Снежеть, Навля, Сев, Судость, Ирпа**) являлись сточные воды ЗАО "Пролетарий" (р. Ипуть, г. Сураж), "Унечский МУП ЖКО" (р. Унеча, г. Унеча), ООО "Септик" (р. Десна, г. Жуковка), МУП "Брянский горводоканал", ОАО ПО "Бежицкая сталь", ОАО "Автомобильный завод", ОАО "Брянский арсенал", ФГУП "Брянский электромеханический завод" (р. Десна, г. Брянск), ОАО "Селецкий ДОК" (р. Десна, пгт Белая Березка), МУП "Водоканал", ОАО "Мальцевский Портландцемент", ЗАО "Комбинат строительных материалов" (р. Болва, г. Фокино), ОАО "Брянскспиртпром", МУП "Карачевский водоканал", ФГУП г. Карачев завод "Электродеталь", (р. Снежеть, г. Карачев), МУП "Навлинский водоканал" (р. Навля, г. Навля), МУП "Водстрой-сервис" (р. Судость, г. Почеп), МУП "Погарский райводоканал" (р. Судость, г. Погар).

В 2013 г. качество воды притоков р. Днепр, протекающих по территории Брянской области, в основном осталось на уровне 2012 г., либо незначительно улучшилось, при этом преобладали воды 3-го класса качества, разряда "а", оцениваемые как "загрязненные" – р. Болва, (ниже г. Фокино), р. Ипуть (ниже г. Сураж, ниже д. Добродеевка), Унеча (ниже г. Унеча), р. Десна (ниже г. Брянск, ниже п. Белая Березка), р. Снежеть (выше и ниже г. Карачев, выше г. Брянск), р. Навля (ниже г. Навля), р. Сев (выше с. Новоямское), р. Судость (выше и ниже г. Почеп, выше и ниже г. Погар), р. Ирпа (в черте и ниже пгт Климово); 2-м классом качества оценивалась вода – р. Болва, (выше г. Фокино), р. Ипуть (выше г. Сураж), Унеча (выше г. Унеча), р. Десна (выше и ниже г. Жуковка, выше г. Брянск), р. Навля (выше г. Навля).

К характерным загрязняющим веществам относились соединения железа, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный и нитритный азот, среднегодовые концентрации которых не превышали 1-2 ПДК, максимальные изменялись в пределах 2-6 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК вышеперечисленными веществами колебалась в пределах 50-100 %.

В 2013 г. качество воды р. Болва в створах выше и ниже г. Людиново осталось на уровне прошлого года и характеризовалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода). Среднегодовая концентрация легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК), соединений железа, нитритного и аммонийного азота не превышала 1-2 ПДК, соединений меди – 3 ПДК. Частота превышения 1 ПДК вышеперечисленными веществами варьировала от 25 до 100 %.

Качество воды р. Нерусса, протекающей в Орловской области, в створах выше и ниже г. Дмитровск-Орловский в 2013 г. оценивалось 3-м классом разряда "а", "загрязненная" и разряда "б", как "очень загрязненная" вода. В воде р. Нерусса осталось на уровне прошлого года (1-2 ПДК) среднегодовое содержание легко- и трудноокисляемых органических веществ, аммонийного и нитритного азота, соединений железа, нефтепродуктов; уменьшилось – фенолов до 0,5-2 ПДК (максимальное не превышало 3 ПДК), увеличилось – соединений меди до 2-3 ПДК при повторяемости случаев превышения ПДК 17-100 %.

Не изменилась загрязненность воды рек бассейна р. Днепр, протекающих по территории Курской области, осталась несколько выше, чем рек, протекающих по территории Брянской области.

Реки на территории Курской области загрязнялись сточными водами предприятий ЖКХ, а также МУП "Водоканал г. Курска", ООО "Курск-химволокно", "Курская региональная генерация" (Курская ТЭЦ-1), ОАО "Предприятие по благоустройству" города Курска, ОАО "Курск-резинотехника" (р. Сейм, г. Курск), ОАО Сахарный комбинат "Льговский", путевая машинная станция (р. Сейм, г. Льгов), МУП "Горводоканал" (р. Сейм-г.Рыльск), ООО "Теткинский сахарный завод", ООО "Курскпродукт" (р. Сейм, р.п. Теткино), "Квадра", южная генерация» (ТЭЦ-4) (р. Тускарь, г. Курск), ООО "Свободинский электромеханический завод" (р. Тускарь, м. Свобода), МУП "Водоканал", Курская АЭС (р. Реут, г. Курчатов), МУП "Горводоканал", ОАО "Михайловский ГОК" (г. Железногорск), шахты № 5, вып. 6, 11, 9, 10, 8; дробильно-сортировочной фабрики вып. №4, Автоцех вып. №1, ЗАО "Голубая Нива", (р. Свапа, сл. Михайловка), ОАО "Суджанский маслодельный комбинат" (р. Суджа, сл. Замостье), ЗАО Спирт-завод "Рождественское" с. Гуево (р. Псел на границе с Украиной).

В 2013 г. существенных изменений в качестве воды рек бассейна р. Днепр на территории Курской области (реки **Сейм, Тускарь, Реут, Свапа, Усожа, Псел, Суджа**) не произошло. Качество воды осталось на уровне прошлого года, либо незначительно улучшилось; ухудшилось в двух створах – р. Тускарь ниже м. Свобода, перейдя из 3-го класса разряда "б" в 4-й класс разряда "а", "грязная" вода и р. Реут, к 3 от г. Курчатов – из 2-го класса в 3-й класс разряда "а", "загрязненная" вода. В 2013 г. в бассейне р. Днепр на территории Курской облас-

ти превалировали воды 3-го класса качества, разряда "а" (72 % створов), оцениваемые как "загрязненные"; 3-м классом качества разряда "б" ("очень загрязненная") оценивалась вода в 20 % створов – р. Сейм (ниже г. Курск, выше и ниже г. Рыльск), р. Тускарь (выше м. Свобода, в черте г. Курск); 2-м классом качества ("слабо загрязненная") оценивалась вода в 4 % створов – р. Сейм (выше г. Курск); 4-м классом качества разряда "а" ("грязная") оценивалась вода в 4 % створов – р. Тускарь (ниже м. Свобода).

Характерной для большинства створов являлась загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), среднегодовые и максимальные концентрации которых были близки и составляли 1-2 ПДК и 2-3 ПДК. В отдельных створах рек к ним добавлялись соединения меди и нитритный азот, среднегодовая и максимальная концентрации которых находились на уровне 1-2 ПДК и 1-9 ПДК; соединения железа, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), среднегодовая и максимальная концентрации которых в среднем не превышали 1-2 и 1-6 ПДК. Нарушение нормативов этими ингредиентами фиксировали в 50-100 % проб воды. Загрязненность воды остальных створов рек этими ингредиентами была низкого уровня, в пределах 1 ПДК. Загрязненность воды нефтепродуктами, сульфатами и аммонийным азотом в большинстве створов была низкого уровня, в отдельных створах отсутствовала.

В створе р. Тускарь, ниже м. Свобода в 2013 г. было зафиксировано по 1 случаю ВЗ и ЭВЗ, когда минимальная концентрация растворенного в воде кислорода в результате сброса неочищенных сточных вод ООО "Сахар Золотухино" снижалась до 1,86-2,98 мг/л.

Качество воды р. **Ворскла** у с. Козинка (Белгородская область) осталось на уровне прошлого года и характеризовалось 3-м классом качества разряда "а" ("загрязненная" вода). Количество загрязняющих веществ 6 из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды. К характерным загрязняющим веществам относились легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения железа, нитритный и аммонийный азот, сульфаты, среднегодовые и максимальные концентрации которых составляли 1-2 и 1-3 ПДК, повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в пределах 50-100 %.

В 2013 г. каналы водоема-охладителя Курской АЭС характеризовались: теплый – 2-м классом, холодный канал – 3-м классом разряда "а". Среднегодовые и максимальные концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), нитритного азота остались на уровне прошлого года – 1 и 1-2 ПДК, с повторяемостью случаев превышения ПДК 25-100 %. Среднегодовое содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) увеличилось и составило 3 ПДК; соединений меди – 4-5 ПДК. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК достигала 100%.

2.2 Реки Черноморского побережья Краснодарского края

В 2013 г. гидрохимические наблюдения за качеством поверхностных вод Черноморского побережья Краснодарского края проводили на 6 реках, в 6 пунктах и 7 створах.

Водность рек Черноморского побережья Краснодарского края в 2013 г. была выше водности 2012 г.; относительно средней многолетней рек Сочи и Вулан ниже; рек Хоста и Мзымта выше (табл.2.2).

Таблица 2.2

Водность (% от средней многолетней) рек Черноморского побережья Краснодарского края

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Сочи	г. Сочи	90	67	91
Хоста	п. Хоста	90	64	112
Мзымта	п. Казачий Брод	100	77	106
Вулан	п. Архипо-Осиповка	50	34	37

Кислородный режим в течение 2013 года был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 6,93 мг/л. Водородный показатель был в пределах нормы.

Основными источниками загрязнения воды рек Черноморского побережья Краснодарского края являлись неорганизованные стоки населенных пунктов, сточные воды предприятий коммунального хозяйства, строительных организаций, нефтебазы.

В 2013 году качество воды рек в основном осталось прежним, либо незначительно улучшилось, за исключением **р. Сочи**, г. Сочи, окраина с. Пластунка, где произошло улучшение качества воды от 3-го класса разряда "а" до 2-го класса "слабо загрязненная" вода; в черте г. Сочи из 4-го класса разряда "а" в 3-й класс разряда "а" "загрязненная" вода. Количество загрязняющих веществ в этих створах уменьшилось от 6 до 4 и от 9 до 7 соответственно. Среднегодовое содержание в воде трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) колебалось в пределах 1 ПДК; соединений меди – 2-6 ПДК, при повторяемости случаев превышения ПДК 33-70 %.

Улучшилось качество воды р. Лаура, крд Лаура, перейдя из 3-го класса разряда "а" во 2-й класс "слабо загрязненная". Уменьшилось количество загрязняющих веществ: 5 из 15 учтенных в комплексной оценке качест-

ва воды. Характерными загрязняющими веществами воды рек являлись соединения меди, среднегодовые концентрации которых составляли 2-6 ПДК, частота превышения ПДК которыми – 50-70 %.

В 2013 г. осталось прежним качество воды рек **Вулан, Туапсе, Хоста и Мзымта** и характеризовалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода) Количество загрязняющих веществ уменьшилось от 6-8 до 4-8.

Во всех реках Черноморского побережья Краснодарского края значительно уменьшился удельный комбинаторный индекс загрязнения воды и коэффициент комплексности, особенно в р. Сочи (почти в 2 раза), что связано с завершением активной фазы строительства олимпийских объектов в 2013 году; качество воды рек в основном улучшилось, понизилось количество загрязняющих ингредиентов.

Наиболее высокие концентрации соединений меди (2-6 ПДК) регистрировали в водах рек Вулан, Туапсе, Хоста и Лаура. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 50-75 %.

В марте и октябре 2013 года в реке Мзымта, г. Адлер было зафиксировано 2 случая ВЗ взвешенными веществами – 3381 и 3480 мг/л соответственно, причина обусловлена прохождением сильных дождевых паводков.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в среднем по рекам Черноморского побережья варьировало в пределах 1 ПДК; повторяемость случаев превышения ПДК 17-75 %.

Среднегодовые концентрации нитритов, соединений железа, нефтепродуктов, азота аммонийного, соединений марганца и никеля в воде рек Черноморского побережья не превышали или были на уровне 1 ПДК.

Фенолы и хлорорганические пестициды в течение года не обнаружены.

3 АЗОВСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (III)

В 2013 г. наблюдения за качеством поверхностных вод Азовского гидрографического района проводились гидрохимической сетью ГСН на 68 водных объектах, в 132 пунктах, 205 створах (рис.3.1).

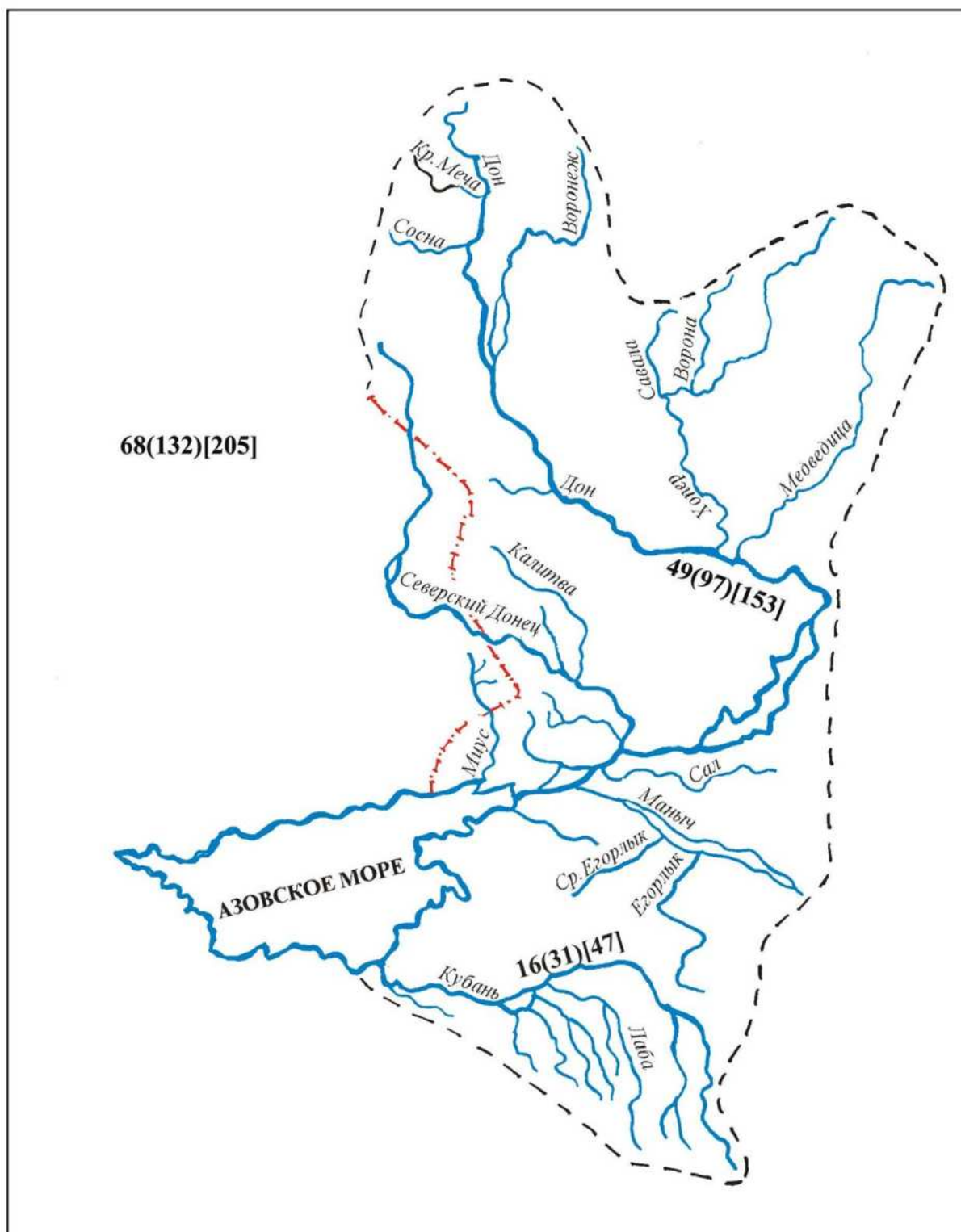


Рис. 3.1 Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Азовском гидрографическом районе в 2013 г.

3.1 Бассейн р. Дон

Анализ качества воды бассейна р. Дон в 2013 г. проведен по результатам данных о химическом составе проб воды, отобранных на 49 водных объектах, в 97 пунктах, 153 створах.

Бассейн Дона расположен в южной части европейской территории России, простирается от Среднерусской возвышенности на севере до Ставропольского плато на юге, от Донецкого кряжа на западе до Приволжской и Ергенинской возвышенности на востоке, охватывает полностью или частично территории 15 субъектов Российской Федерации (Тулской, Орловской, Рязанской, Липецкой, Воронежской, Тамбовской, Белгородской, Курской, Пензенской, Саратовской, Волгоградской и Ростовской областей, Ставропольского и Краснодарского краев, Республики Калмыкия [13,15].

Обширная территория описываемого (Донского) района неоднородна по своему почвенному покрову и характеризуется ясно выраженной зональностью почв, которая прослеживается в последовательной смене почвенных типов в направлении с северо-северо-запада на юго-юго-восток. Река Дон пересекает 3 почвенно-географические зоны: лесостепную зону оподзоленных выщелоченных и типичных черноземов, степную зону обыкновенных и южных черноземов и сухостепную зону темно-каштановых и каштановых почв.

Наблюдаются различия в особенностях почвенного покрова при переходе с запада на восток, а также различия в распределении почв в зависимости от местных условий. Эти местные условия проявляются в различии почв высоких водораздельных участков и пониженных равнин. На высоких водораздельных участках Среднерусской и Приволжской возвышенностей распространены в основном серые лесные почвы, оподзоленные и выщелоченные черноземы.

Окско-Донская низменность характеризуется развитием выщелоченных, типичных, обыкновенных и южных черноземов и лугово-черноземных почв. Для низменности свойственны постепенный переход между подтипами черноземов и комплексность почвенного покрова, связанная с сильно развитым микрорельефом. Степные западины и плоские ложбины имеют почвенный покров, представленный корковыми, средне- и глубокостолбчатыми солонцами, солодами и серыми осолоделыми лесными почвами [66].

Долины рек в поймах отличаются сложным почвенным покровом из аллювиально-луговых и луговых почв; на речных террасах располагаются полосы песчаных и супесчаных почв (рис.3.2).

Учитывая большое разнообразие почв, в пределах каждой почвенной зоны выделяется ряд крупных почвенных районов. Лесостепная зона оподзоленных выщелоченных и типичных черноземов занимает большую площадь бассейна Дона, от северных границ до линии Валуйки – Острогожск – Лиски – Новохоперск - Борисоглебск – Балашов – Аткарск на юге. По почвенно-геоморфологическим условиям здесь выделяются три района: район оподзоленных выщелоченных и типичных среднегумусных мощных черноземов и серых лесных почв Среднерусской возвышенности; район типичных тучных мощных черноземов Окско-Донской низменности; район выщелоченных и типичных тучных мощных черноземов Приволжской возвышенности.

Степная зона обыкновенных и южных черноземов располагается по среднему и нижнему течению р. Дон. С северо-запада на юго-восток она пересекается долиной Дона, по левобережью которого простирается широкая полоса песков. В этой зоне выделяются почвенные районы: расчлененный район обыкновенных, среднегумусных среднемогучных черноземов и южных малогумусных среднемогучных черноземов водоразделов рек Дона и Чира, Дона и Хопра; волнисто-равнинный район обыкновенных и южных черноземов междуречья Хопра и Медведицы; район обыкновенных и южных черноземов Приволжской возвышенности; район мицелярно- и глубоко-мицелярно-карбонатных мало- и среднегумусных мощных черноземов низовьев Дона.

Сухостепная зона каштановых почв охватывает значительную часть Волгоградской области и восток Ростовской области в пределах Донского бассейна. Каштановые почвы, по сравнению с черноземными, имеют значительно меньшую глубину почвенного профиля и менее глубокое промачивание, в ряде мест они солонцеваты [66].

Климат бассейна в основном умеренно континентальный с относительно холодной зимой и теплым, на юге жарким летом. Средние годовые температуры воздуха повсюду положительные, от 5,1 °С на севере до 9,4 °С на юге. Для всей территории бассейна летом характерна устойчивая засушливая и даже суховейно-засушливая погода. Особенность климата – превышение испарения над суммой осадков, т.е. вся территория бассейна относится к области недостаточного незначительного увлажнения. Среднегодовое количество осадков в бассейне составляет 435-630 мм, из них на теплое время года приходится 264-382 мм. Количество осадков уменьшается по направлению с северо-запада к юго-востоку [13].

Донской район обладает довольно развитой речной сетью, принадлежащей к бассейну Азовского моря. Основной его водной артерией является р. Дон; к бассейну Дона относятся такие значительные реки, как Воронеж, Хопер, Медведица, Сал, Северский Донец.

Всего на рассматриваемой территории имеется около 9900 водотоков общей протяженностью 68826 км, однако на долю рек длиной 500-1000 км и более приходится всего 0,05 %, преобладающими здесь являются малые водотоки длиной менее 10 км, что составляет 87 %.

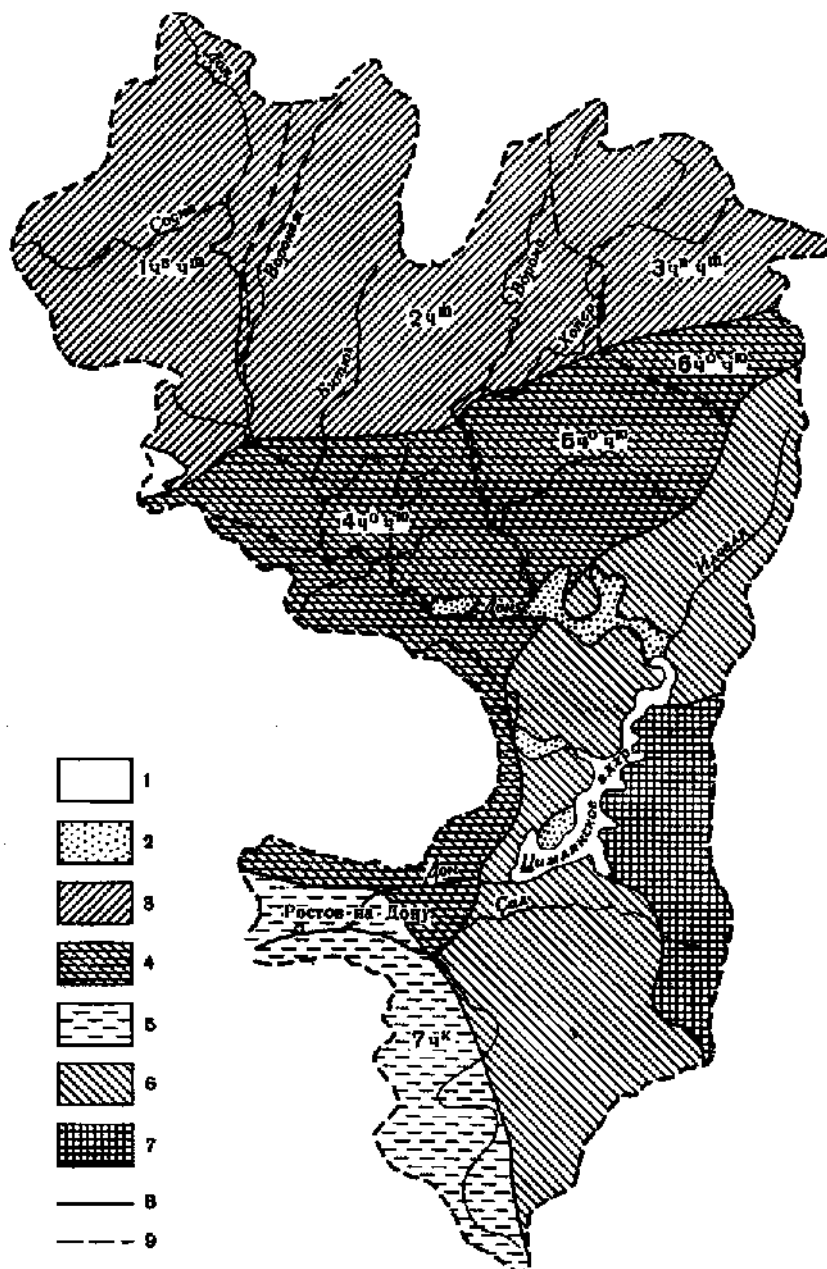


Рис. 3.2. Схематическая почвенная карта Донского района

1 – глинистые и суглинистые; 2 – песчаные и супесчаные; 3 – черноземы оподзоленные, выщелоченные и типичные; 4 – черноземы обыкновенные и южные; 5 – черноземы мицелярно-карбонатные; 6 – темно-каштановые и каштановые; 7 – светло-каштановые солонцеватые; 8 – границы почвенных зон; 9 – границы почвенных районов.

1ч^вч^т – район оподзоленных выщелоченных и типичных среднегумусных мощных черноземов серых лесных почв Среднерусской возвышенности; 2ч^т – район типичных тучных черноземов Окско-Донской низменности; 3ч^вч^т – район типичных тучных и выщелоченных тучных черноземов Приволжской возвышенности; 4ч^оч^ю – расчлененный район обыкновенных среднегумусных среднечерноземных и южных малогумусных среднечерноземных и маломощных черноземов Доно-Чирского и Доно-Хоперского водоразделов; 5ч^вч^ю – волнисто-равнинный район обыкновенных и южных черноземов Хопер-Медведицкого междуречья; 6ч^оч^ю – район обыкновенных и южных черноземов Приволжской возвышенности; 7ч^к – район мицелярно- и глубоко-мицелярно-карбонатных мало- и среднечерноземных мощных черноземов низовьев Дона.

Река Дон и ее притоки являются равнинными степными реками. Питание их в основном происходит водами, образующимися от таяния зимних запасов снега (60-65 %), в значительно меньшей степени – грунтовыми (25-30 %) и дождевыми водами (3-5 %).

По гидрологическому режиму реки этого бассейна относятся к типу рек с весенним половодьем и паводками в теплое время года.

Водность большинства рек бассейна р. Дон в 2013 г. была ниже водности 2012 г. и составляла 27-113 % от средней многолетней (табл.3.1).

Наибольшие расходы воды фиксировали в период весеннего половодья, наименьшие – в течение летне-осенней и зимней межени.

Таблица 3.1

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Дон

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Дон	г. Задонск	81	129	108
Дон	г. Лиски	68	99	102
Дон	г. Калач-на-Дону	61	104	95
Дон	ст. Раздорская	59	69	75
Сосна	г. Елец	55	50	94
Воронеж	г. Липецк	56	60	112
Битюг	г. Бобров	55	106	103
Хопер	г. Новохоперск	60	158	113
Северский Донец	г. Белая Калитва	71	65	63
Оскол	г. Старый Оскол (г/п Ниновка)	76	90	106
Калитва	с. Раздолье	48	89	38
Глубокая	г. Каменск-Шахтинский (в/п.х. Астаховский)	60	93	27
Кундрючья	г. Красный Сулин	81	84	61
Сал	Устье (г/п Мартыновка)	51	95	67

Химический состав поверхностных вод бассейна р. Дон отличается большим разнообразием, что связано с антропогенными факторами и различием физико-географических условий, в которых происходит формирование поверхностных вод.

Основными источниками загрязнения поверхностных вод бассейна р. Дон по-прежнему являются сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, химической, нефтехимической, металлургической, сельскохозяйственной и др. отраслей промышленности, судоходство и маломерный флот.

Распределение в поверхностных водах бассейна р. Дон загрязняющих веществ, среднегодовые концентрации которых в 2013 г. превышали ПДК, представлено на рис. 3.3.

Река Дон – одна из крупнейших рек Европейской территории России. Это седьмая по площади бассейна и одиннадцатая по длине река России. Река Дон начинается на отрогах Средне-Русской возвышенности в районе г. Новомосковск (Тульская область), имеет длину 1870 км и площадь водосбора 422,5 тыс. км². Абсолютная высота истока 179 м, уклон реки незначительный – 10 см на один километр длины. Средняя скорость реки невелика и в межень не превышает 1,0 м/с, в половодье – 2-3 м/с. Река впадает в Таганрогский залив Азовского моря. Это типичная равнинная река с плавным продольным профилем и широкой поймой [40]. Долина Дона является древним образованием, возникшим в результате сложных геологических процессов, и проложена по Русской равнине. Современное русло реки протекает в мощной толще аллювиальных отложений. Весной, при паводках, уровень воды в реке повышается, и она, не помещаясь в меженном русле, выливается из него на пониженные участки поймы. Река Дон образует много рукавную дельту площадью около 340 км².

Реке присуще высокое и продолжительное весеннее половодье. В естественных условиях на его долю приходится около 70 % годового стока, причем эта доля в бассейне увеличивается с запада на восток. Весеннее половодье обычно начинается во второй половине февраля, максимальные уровни приходятся на конец марта – начало апреля, а спад половодья – на середину мая. Летняя межень (начало июня – начало июля) зачастую нарушается паводками. Минимальный уровень приходится на август – сентябрь. В октябре начинается медленный подъем уровня воды. Зимняя межень начинается в первой декаде декабря. После установления ледостава в конце декабря – начале января уровень понижается до минимума.

В 2013 г. водность **р. Дон** мало изменилась по сравнению с 2012 г. и составляла 75-108 % (в 2012 г. 69-129 %) от средней многолетней (табл. 3.1).

Изменение качества воды р. Дон от г. Донской (верховье) до г. Азов (устье) в 2013 г. представлено на рис. 3.4.

Объем сброшенных сточных вод в р. Дон на территории Тульской области в 2013 г. не изменился и составил 12869 тыс. м³. Общая масса загрязняющих веществ, поступивших в составе сточных вод, также осталась на уровне 2012 г. и составляла 1341 т. Среди загрязняющих веществ большую долю составляли сульфаты (746 т), меньшую – нитритный азот (0,34 т). Основными источниками загрязнения р. Дон по-прежнему остались сточные воды ООО "Новомосковский городской водоканал", ООО "Системы жизнеобеспечения" (филиал "Водоканал Дон"), МУП "Новомосковские коммунальные системы" и др.

В 2013 г. в верховье р. Дон снизилось содержание растворенного в воде кислорода в створах выше и ниже г. Донской до 2,01 и 2,74 мг/л в августе; возросла максимальная концентрация аммонийного азота до 38 ПДК в створе ниже г. Донской и нитритного азота до 13 ПДК – выше г. Донской. Увеличилась повторяемость случаев превышения ПДК фенолами от 20 до 50 % (ниже г. Донской), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 79-100 %, уменьшилась соединениями железа до 43 % (в обоих створах г. Донской) и аммоний-

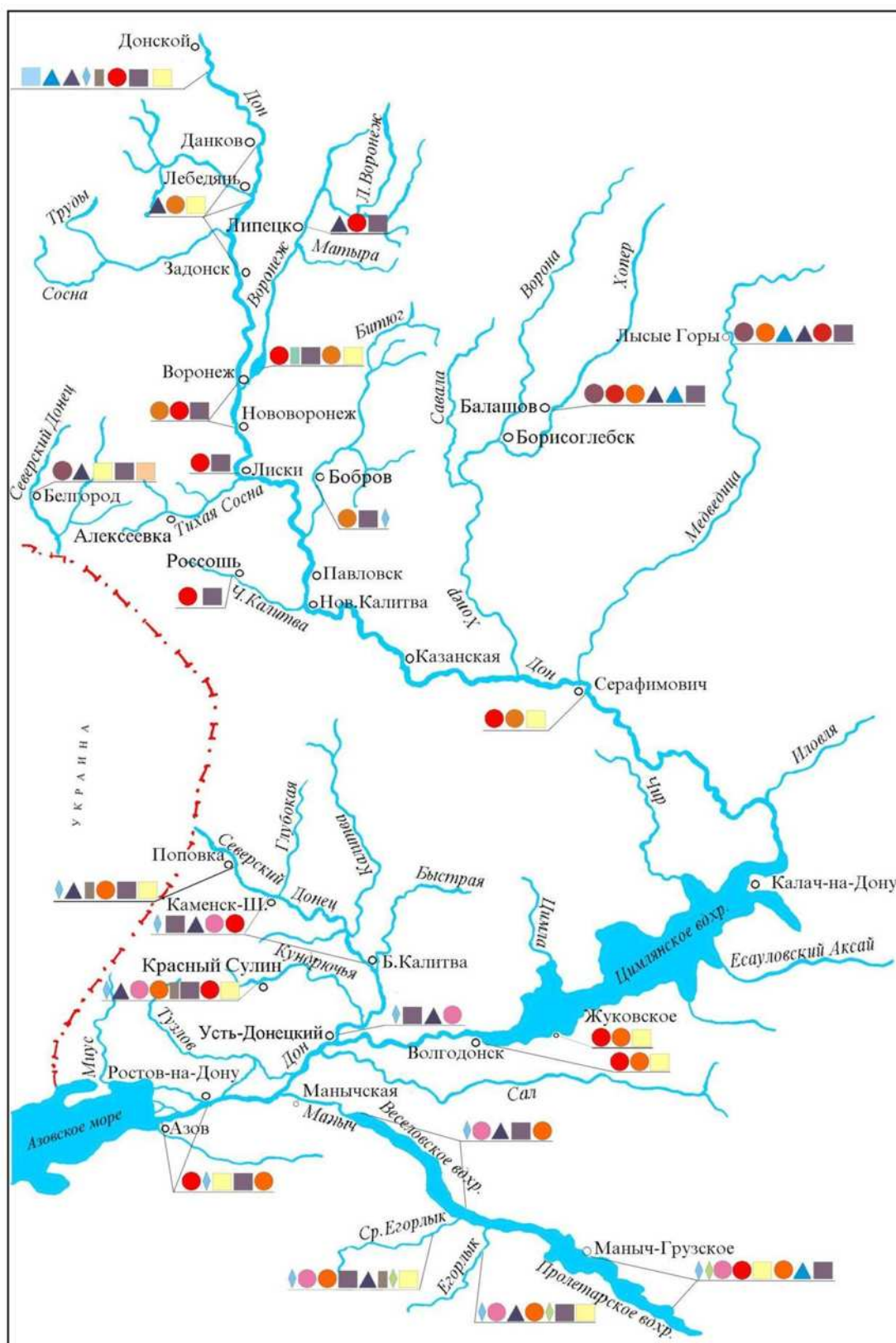


Рис. 3.3. Распределение распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде бассейна р. Дон и р. Северский Донец в 2013 г.

Река Дон – г. Донской: минимальное содержание растворенного в воде кислорода 2,01-2,74 мг/л, аммонийный азот 3-6 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, сульфаты 2-3 ПДК, фенолы 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 23,9-33,6 мг/л (O₂); легкоокисляемые органические вещества по (БПК₅) 3,43-3,78 мг/л (O₂);

Река Дон – г. Данков – г. Задонск: нитритный азот 1-2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества по (БПК₅) 2,97-3,44 мг/л (O₂);

Река Дон – г. Воронеж – г. Нововоронеж: соединения железа 1-2 ПДК, соединения меди ниже ПДК-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,5-25,4 мг/л (O₂);

Река Дон – г. Лиски: соединения меди 2-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 19,1-25,0 мг/л (O₂);

Река Дон – г. Серафимович: соединения меди 2-2,5 ПДК, соединения железа 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,08-3,10 мг/л (O₂); Цимлянское вдр. – с. Жуковское: соединения меди 3 ПДК, соединения железа 3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,41 мг/л (O₂); Река Дон – г. Волгодонск: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,12-3,14 мг/л (O₂); Река Дон – г. Ростов-на-Дону – г. Азов: соединения меди 3-4 ПДК, сульфаты 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,41-3,82 мг/л (O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 32,6-36,7 мг/л (O), соединения железа 1-1,5 ПДК; Река Воронеж – г. Липецк: нитритный азот 1-3 ПДК, соединения меди ниже ПДК-2,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 19,5-24,3 мг/л (O); Воронежское вдр. – г. Воронеж: соединения меди 2-4 ПДК, нефтепродукты ниже ПДК-2,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 23,3-30,3 мг/л (O), соединения железа 1-1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,33-3,02 мг/л (O₂); Река Битюг – г. Бобров: соединения железа 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 23,9-27,0 мг/л (O), сульфаты 2 ПДК; Река Черная Калитва – г. Россошь: соединения меди 2-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,4-24,6 мг/л (O); Река Хопер – г. Балашов: соединения марганца 128 мкг/л, соединения меди 2-3 ПДК, соединения железа 2-3 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,6-30,0 мг/л (O); Река Медведица – пгт Лысье Горы: соединения марганца 171 мкг/л, соединения железа 3,5 ПДК, аммонийный азот 2,5 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 36,8 мг/л (O); Река Северский Донец – с. Беломестное – вдр. Белгородское, г. Белгород: соединения марганца 40,9-61,7 мкг/л, нитритный азот 2-5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,99-3,68 мг/л (O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,2-33,9 мг/л (O), фосфаты ниже ПДК-2 ПДК; Река Северский Донец – х. Поповка: сульфаты 5 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, фенолы 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 28,8 мг/л (O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,09 мг/л (O₂); Река Северский Донец – г. Каменск-Шахтинский – г. Белая Калитва: сульфаты 5-6 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 25,5-34,3 мг/л (O), нитритный азот 1-2 ПДК, соединения магния 1-2 ПДК, соединения меди ниже ПДК-2 ПДК; Река Северский Донец (устье) – р.п. Усть-Донецкий: сульфаты 5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 39,5 мг/л (O), нитритный азот 2 ПДК, соединения магния 2 ПДК; Пролетарское вдр. – п. Правый Остров – с. Маныч-Грузское: сульфаты 13-52 ПДК, хлориды 23-43 ПДК, соединения магния 36-38 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,26-4,52 мг/л (O₂), соединения железа ниже ПДК-3 ПДК, аммонийный азот ниже ПДК-1,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,6 мг/л (O); Веселовское вдр. – свх. Буденновский – х. Новоселовка: сульфаты 7 ПДК, соединения магния 2-3 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 23,1-26,4 мг/л (O), соединения железа 1-2 ПДК; Река Егорлык – с. Новый Егорлык: сульфаты 22 ПДК, соединения магния 5 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, соединения железа 3 ПДК, хлориды 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 33,8 мг/л (O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,99 мг/л (O₂); Река Средний Егорлык – г. Сальск: сульфаты 30 ПДК, соединения магния 7 ПДК, соединения железа 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 33,6-41,1 мг/л (O), нитритный азот 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, хлориды 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,09-3,13 мг/л (O₂); Река Кундрючья – г. Красный Сулин: сульфаты 12-15 ПДК, нитритный азот 2-5 ПДК, соединения магния 3 ПДК, соединения железа 2-2,5 ПДК, фенолы 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,5-28,2 мг/л (O), соединения меди 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,01-3,06 мг/л (O₂).

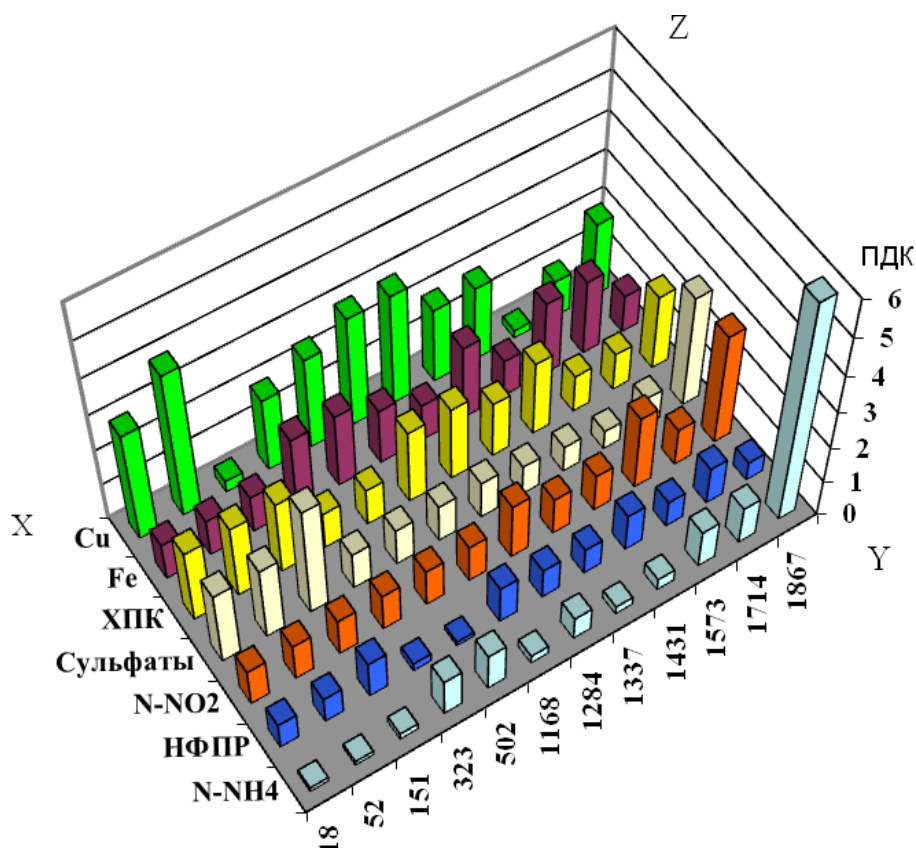


Рис. 3.4. Изменение качества воды р. Дон по течению в 2013 г.

x - расстояние от устья, км; y - характерные загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК					
Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Донской	1867	г. Нововоронеж	1337	г. Волгодонск	323
г. Данков	1714	г. Лиски	1284	ст. Раздорская	151
г. Задонск	1573	г. Павловск	1168	г. Ростов-на-Дону	52
г. Воронеж	1431	г. Калач-на-Дону	502	г. Азов	18

ным азотом до 36 % (выше г. Донской). Несколько возросли значения УКИЗВ до 5,77 и 5,51, коэффициента комплексности загрязненности воды в створе выше г. Донской до 41,8 %, в результате изменился разряд "а" на разряд "б" в пределах 4-го класса качества. Вода реки в обоих створах г. Донской оценивалась как "грязная". Загрязняющими были 10-11 ингредиентов и показателей качества воды из 14, учтенных в комплексной оценке. Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался по растворенному в воде кислороду и нитритному азоту в створе выше г. Донской, и по аммонийному азоту в створе ниже г. Донской, среднегодовые концентрации которых составляли 7,69 мг/л, 3 ПДК и 6 ПДК, максимальные концентрации достигали уровня ВЗ (13 и 38 ПДК), минимальная концентрация растворенного в воде кислорода снижалась до 2,01 мг/л. В 2013 г. в воде реки фиксировали случаи дефицита растворенного в воде кислорода: два (2,69-2,01 мг/л) – выше г. Донской, один (2,74 мг/л) – ниже г. Донской; случая ВЗ аммонийным азотом: два (11-13 ПДК) – выше города, и три (12-38 ПДК) – ниже города, по 1 случаю ВЗ нитритным азотом (13 ПДК) и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (6 ПДК) – выше г. Донской, причиной которых являлся сброс загрязненных сточных вод ООО "Новомосковский городской водоканал" и ООО "Коммунальные ресурсы Дон".

К характерным загрязняющим веществам воды р. Дон, в створах г. Донской, кроме нитритного и аммонийного азота, относились легкоокисляемые (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, фенолы, соединения меди, сульфаты, к ним добавлялись фосфаты выше г. Донской, концентрации которых колебались в пределах: среднегодовые 2-3 ПДК, максимальные 3-7 ПДК, повторяемость случаев превышения ПДК изменялась в пределах 57,1-100 % (выше города) и 50-100 % (ниже города) (рис.3.5).

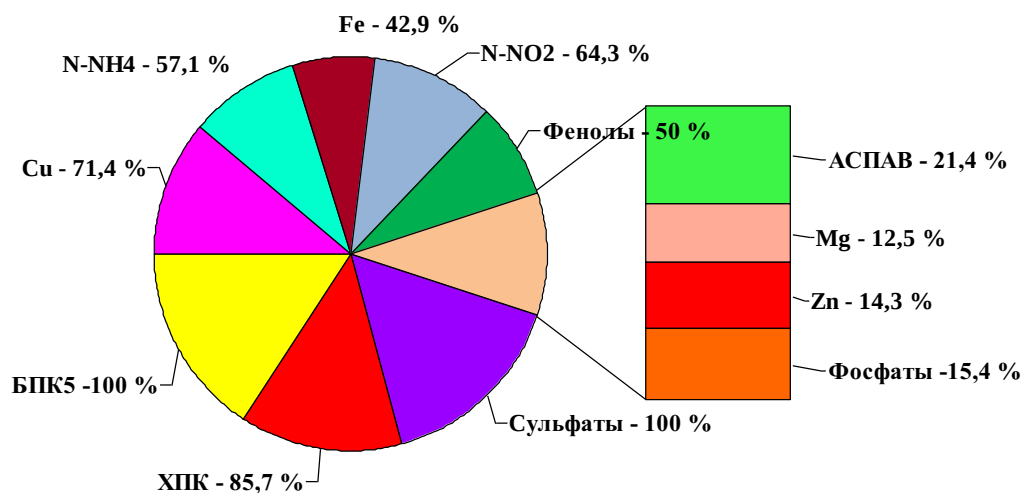


Рис. 3.5. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Дон ниже г. Донской

Ниже по течению на участке (г. Данков – с. Новая Калитва) загрязненность воды р. Дон была меньше. В 2013 г. вода реки на этом участке характеризовалась 3-м классом качества, в большинстве створов (56 %) – разрядом "б", в створах ниже г. Задонск, в обоих створах г. Воронеж, в фоновых створах г. Нововоронеж, г. Лиски, г. Павловск и у с. Новая Калитва – разрядом "а" и оценивалась как "очень загрязненная" и "загрязненная". Значения УКИЗВ находились в пределах 3,05-3,78 и 2,03-2,97. В 2013 г. не изменилось качество воды в большинстве створов реки на этом участке; изменилось на 1 разряд в сторону ухудшения выше г. Данков, выше г. Задонск (с разряда "а" на разряд "б" в пределах 3-го класса качества). Некоторое снижение загрязненности воды наблюдалось в контрольных створах г. Задонск, г. Воронеж, у с. Новая Калитва и ниже г. Нововоронеж. Количество загрязняющих веществ уменьшилось от 8-9 до 5-7. Изменился разряд "б" на разряд "а" в пределах 3-го класса качества, за исключением контрольного створа г. Нововоронеж, где изменился класс качества воды с 4-го, разряда "б" на 3-й, разряда "б". В 2013 г. снизилось содержание фосфатов в воде реки в створах г. Лиски, г. Павловск, аммонийного азота у с. Новая Калитва до значений, не превышающих ПДК, и возросло соединений меди до 3 ПДК в среднем ниже г. Павловск. Наблюдалось снижение повторяемости случаев превышения ПДК аммонийным и нитритным азотом в створах г. Данков до 25-38 %, нитритным азотом ниже г. Лебедянь (до 38 %) и увеличение – нитритным азотом выше г. Задонск (до 88 %), в створах г. Лиски (до 100 %), в контрольном створе г. Воронеж (до 62 %), соединениями меди и железа в створах г. Павловск и у с. Новая Калитва (до 60-100 %). Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ колебались в пределах ниже ПДК-3 ПДК. Наиболее высокие концентрации регистрировали соединений железа (6-9 ПДК) на участке г. Данков-г. Задонск.

На качество воды р.Дон в среднем и нижнем течении (ст.Казанская – устье) оказывали влияние транзитный перенос загрязняющих веществ с верховья Дона, с водой р.Северский Донец и его притоков (территория Украины, Белгородская и Ростовская области), сброс недостаточно очищенных и загрязненных сточных вод

промпредприятий, предприятий жилищно-коммунального хозяйства, смыв минеральных удобрений, органических веществ с сельхозугодий и животноводческих ферм, расположенных по берегам рек бассейна Дона, интенсивное судоходство и маломерный флот.

В 2013 г. качество воды р. Дон на участке г. Серафимович – г. Калач-на-Дону не изменилось. Вода по-прежнему характеризовалась как "очень загрязненная". Наиболее характерной для воды реки на этом участке являлась загрязненность легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями железа и меди, среднегодовые концентрации которых мало изменились и в 1,5-2,5 раза превышали ПДК, нарушение нормативов обнаруживали в 100 %, 67-100 % и 83-100 % проб соответственно. В створе реки выше г. Серафимович отмечался рост случаев превышения ПДК нитритным азотом от 17 до 83 %, среднегодовая концентрация незначительно превышала ПДК.

Цимлянское водохранилище является крупнейшим водохранилищем Ростовской области и юга России. Оно имеет вытянутую форму с северо-востока на юго-запад. Площадь водохранилища 2700 км², длина 281 км и объем 23,7 км³ [40]. Водохранилище расположено на территории Волгоградской и Ростовской областей.

Гидрохимический режим Цимлянского водохранилища формируется под влиянием смыва с территории водосбора, подсланевых вод маломерного флота, сброса недостаточно очищенных сточных вод предприятий г. Цимлянск и г. Волгодонск, рыбного и сельского хозяйства.

По-прежнему наиболее загрязнена вода водохранилища на территории Волгоградской области у с. Ложки и х. Красноярский, характеризуемая как "грязная" (4-й класс качества разряда "а").

Загрязняющими были 9-10 ингредиентов и показателей качества воды из 13, учтенных в комплексной оценке. В 2013 г. отмечалось уменьшение в воде водохранилища у с. Ложки содержания нефтепродуктов до значения ниже ПДК и увеличение аммонийного азота у х. Красноярский до 2 ПДК в среднем, повторяемость случаев превышения ПДК которыми снизилась до 8 % и возросла до 67 % соответственно. Наиболее характерными загрязняющими веществами водохранилища в этих створах являлись легкоокисляемые (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, фенолы, соединения меди, к которым у с. Ложки добавлялся нитритный азот, у х. Красноярский – аммонийный азот, концентрации составляли: среднегодовые 2 ПДК, максимальные 2-4 ПДК, за исключением нитритного азота – 8 ПДК (у с. Ложки). Нарушение нормативов в каждой пробе воды фиксировали легкоокисляемыми (по БПК₅) и трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами и соединениями меди, в 75-83 % проб – фенолами, в 58 % – нитритным азотом (с. Ложки), в 67 % – аммонийным азотом (х. Красноярский).

Менее загрязненной осталась вода в остальных створах водохранилища (пгт Нижний Чир, с. Жуковское, г. Волгодонск), по-прежнему характеризовалась как "очень загрязненная" (3-й класс качества, разряд "б"). Для воды водохранилища в этих створах характерной являлась загрязненность легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями меди и железа, среднегодовое содержание которых колебалось в пределах 2-3 ПДК. Наиболее высокие концентрации регистрировали соединений железа 8-9 ПДК и соединений меди 6 ПДК у пгт Нижний Чир и с. Жуковское. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 90-100 %.

Был удовлетворительным режим растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого составляла 4,12 мг/л в створе 3,5 км к северу от г. Волгодонск. Хлорорганические пестициды в 2013 г. в воде Цимлянского водохранилища не обнаруживали.

Наблюдения за качеством воды Нижнего Дона проводили на участке от плотины Цимлянской ГЭС до устья р. Дон, основными источниками загрязнения являлись сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, промышленных предприятий, льяльные воды судов речного флота и др.

В 2013 г. вода р. Дон на участке г. Волгодонск – р.п. Багаевский в большинстве створов (75 %) характеризовалась как "очень загрязненная" (3-й класс качества, разряд "б"), выше г. Семикаракорск – как "загрязненная" (3-й класс качества, разряд "а"), ниже р.п. Багаевский – как "грязная" (4-й класс качества, разряд "а").

Изменение класса качества воды реки на 1 разряд в сторону ухудшения отмечали у г. Константиновск, ст. Раздорская, выше р.п. Багаевский, на 2 разряда – ниже р.п. Багаевский. Во всех этих створах возросло количество загрязняющих веществ от 5 до 7-8 из 13, используемых в расчете комплексной оценки качества воды, и коэффициент комплексности загрязненности воды от 28,2-34,6 % до 35,9-43,6 %. Наблюдался некоторый рост среднегодового содержания в воде сульфатов у г. Константиновск и у р.п. Багаевский (до 3 ПДК), снижение – фенолов ниже г. Семикаракорск, в створах р.п. Багаевский до значений, не превышающих ПДК. Возросла повторяемость случаев нарушения нормативов во всех створах нефтепродуктами (от 0 до 50-67 %), в большинстве створов соединениями железа (от 0-33 до 33-67 %), ниже р.п. Багаевский нитритным азотом (от 50 до 83 %).

Наиболее характерные загрязняющие вещества: в створах г. Волгодонск – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения железа и меди; на участке г. Константиновск – р.п. Багаевский – трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и сульфаты, к которым добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и соединения железа у г. Константиновск, нитритный азот ниже р. п. Багаевский; среднегодовые и максимальные концентрации колебались в пределах 2-3 ПДК.

В 2013 г. класс качества воды р. Дон на участке г. Ростов-на-Дону – г. Азов изменился на 1 разряд в сторону улучшения в большинстве створов и на 1 разряд в сторону ухудшения в створах выше г. Ростов-на-Дону и в черте города (0,5 км ниже устья р. Темерник), вода характеризовалась как "очень загрязненная" (3-й класс качества, разряда "б") и "грязная" (4-й класс качества, разряда "а").

Во всех створах на этом участке реки наблюдалось снижение содержания в воде соединений железа от 2-4 ПДК до значений ниже ПДК-1,5 ПДК в среднем, повторяемости случаев превышения ПДК в большинстве створов от 80-100 % до 20-60 %. В большинстве створов г. Ростов-на-Дону увеличились среднегодовые концентрации в воде реки соединений меди от 2 до 4 ПДК и повторяемость случаев превышения ПДК от 60-65 % до 92-100 %. Характерными загрязняющими веществами воды устьевое участка реки являлись легкоокисляемые (по БПК₅), трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, сульфаты, нарушение нормативов которыми определяли в каждой пробе, и соединения меди, у х. Колузаево к ним добавлялись соединения железа, концентрации колебались в пределах: среднегодовые 2 и 3-4 ПДК, 1,5 ПДК, максимальные 2-3 и 6-9 ПДК, 4 ПДК при повторяемости случаев превышения ПДК 100 % и 57-100 %, 78 % соответственно.

В повышенном содержании сульфатов в воде нижнего течения р. Дон играют определяющую роль загрязненные воды р. Северский Донец, прот. Аксай, р. Маныч и коллекторно-дренажный сток с орошаемых сельскохозяйственных земель на устьевом участке – сточные воды ОАО ПО "Водоканал" г. Ростов-на-Дону.

Режим растворенного в воде кислорода на устьевом участке р. Дон был удовлетворительным. Хлорорганические и фосфорорганические пестициды не обнаруживали. В черте г. Ростов-на-Дону (0,5 км ниже впадения р. Темерник) в течение 2013 г. обнаруживали соединения ртути, максимальные концентрации которых составляли 0,010 мкг/л (1 ПДК).

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. качество воды р. Дон в целом существенно не изменилось. Наблюдалась тенденция снижения содержания в воде нефтепродуктов и нитритного азота. Несколько возрос уровень максимальных концентраций легкоокисляемых (по БПК₅) и трудноокисляемых (по ХПК) органических веществ, фенолов, синтетических поверхностно-активных веществ и аммонийного азота, снизился – нефтепродуктов (табл. П.3.1).

Существенное негативное влияние на качество воды р. Дон оказывал наиболее крупный ее приток – река **Северский Донец**, берущий начало в Белгородской области, на склонах Курского плато, протекающий по территории Украины и впадающий в р. Дон на 218 км от устья на территории Ростовской области. Длина р. Северский Донец 1053 км.

Основными источниками поступления загрязняющих веществ в водные объекты бассейна р. Северский Донец на территории Белгородской и Ростовской областей являлись сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, металлургической, сельскохозяйственной, пищевой и других отраслей промышленности, а также поверхностный сток.

Менее загрязненной р. Северский Донец по-прежнему осталась в верхнем течении на территории Белгородской области у с. Беломестное, качество воды которой в 2013 г. характеризовалось 3-м классом, разряда "а" ("загрязненная" вода). Ниже по течению от Белгородского водохранилища (Белгородская область) до устья реки (Ростовская область) вода почти во всех наблюдаемых створах, как и в 2012 г., оценивалась как "грязная" (4-й класс качества, разряд "а"), за исключением створа 6 км ниже г. Белгород (вдхр. Белгородское), где в результате уменьшения количества загрязняющих веществ от 10 до 8 из 16-ти, используемых в расчете комплексной оценки, и среднегодовых концентраций нитритного азота до 5 ПДК, соединений марганца до 6 ПДК, снизились значение УКИЗВ и коэффициент комплексности загрязненности от 4,18 до 3,53 и от 45,0 % до 36,6 %, изменился класс качества воды с 4-го, разряда "а" на 3-й, разряда "б" (в 2011 г. – 4-й класс, разряд "б"). В течение 2012-2013 гг. наблюдалась тенденция улучшения качества воды в этом створе. Количество критических показателей уменьшилось от 3-х в 2011 г. (аммонийный и нитритный азот, соединения марганца) до 1-го в 2013 г. (нитритный азот). В остальных створах Белгородского водохранилища и р. Северский Донец качество воды существенно не изменилось, при этом отмечалось некоторое снижение среднегодового содержания в воде нитритного азота и соединений марганца – 21 км ниже г. Белгород до 3 и 6 ПДК, фенолов ниже г. Белая Калитва и в устье реки до значений ниже ПДК и увеличение – нитритного азота в створе х. Поповка до 3 ПДК, соединений железа до 3-4 ПДК в обоих створах г. Каменск-Шахтинский. Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался по нитритному азоту – 21 км ниже г. Белгород (Белгородское вдхр.), в остальных створах р. Северский Донец по сульфатам, среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 3 и 5-6 ПДК.

Как в предыдущие годы, в 2013 г. фиксировали высокие уровни загрязненности воды Белгородского водохранилища нитритным азотом до 12-14 ПДК (4 случая ВЗ), причиной являлся сброс сточных вод МУП "Горводоканал" г. Белгород.

Осталась характерной загрязненность: воды Белгородского водохранилища нитритным азотом, соединениями марганца и легкоокисляемыми (по БПК₅), трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами, фосфатами; р. Северский Донец (х. Поповка - устье) – трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), сульфатами, к которым добавлялись в большинстве створов нитритный азот, соединения железа, в отдельных створах соединения меди и магния, у х. Поповка – фенолы и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), среднегодовые концентрации которых колебались, в основном, в пределах 1,5-4 ПДК, кроме сульфатов 5-6 ПДК, нитритного азота 2-5 ПДК и соединений марганца 4-6 ПДК, максимальные составляли 2-5 ПДК, 5-6 ПДК, 4-14 ПДК и 11-13 ПДК; повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в пределах 50-100 %.

По всему наблюдаемому участку реки (с. Беломестное – устье) был удовлетворительным режим растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого не снижалась ниже 5,92 мг/л (6 км ниже г. Белгород, вдхр. Белгородское). Хлорорганические пестициды в воде реки не обнаруживали.

Вода притоков верхнего течения р. Северский Донец, протекающих по Белгородской области (**р. Болховец, р. Нежеголь, р. Короча, р. Оскол и р. Осколец**), загрязнялась в основном сточными водами предприятий жилищно-коммунального хозяйства, а также сточными водами ОАО "Оскольский электрометаллургический комбинат" (р. Оскол, г. Старый Оскол), ОАО Лебединский ГОК (р. Осколец, г. Губкин), Песчанского завода кормовых дрожжей (р. Осколец, г. Старый Оскол).

Качество воды притоков верхнего течения р. Северский Донец в 2013 г. варьировало от 3-го класса, разряда "а" ("загрязненная" вода) до 4-го, разряда "а" ("грязная" вода).

В 2013 г. класс качества воды не изменился в большинстве створов (76,9 %), незначительно ухудшился – р. Короча ниже г. Короча и р. Осколец выше г. Губкин; незначительно улучшился – р. Оскол, ниже пгт Волоконовка. Количество загрязняющих веществ находилось в пределах от 4 до 11 из 12-16, учтенных в комплексной оценке. Коэффициент комплексности загрязненности воды колебался от 19 до 44,3 % в среднем, достигая в отдельных пробах воды р. Оскол, 25 км ниже г. Старый Оскол 56,3 %.

В 2013 г. наблюдался рост содержания нитритного азота в воде контрольных створов р. Нежеголь, г. Щебекино до 5-6,5 ПДК; р. Оскол, г. Старый Оскол до 9,5-11 ПДК, у пгт Волоконовка до 8 ПДК; р. Осколец выше и ниже г. Губкин до 6-9 ПДК, соединений железа – р. Оскол у пгт Волоконовка до 2 ПДК; соединений марганца – р. Оскол во всех створах г. Старый Оскол до 7-10 ПДК, р. Осколец в черте г. Старый Оскол до 5 ПДК. Снизилось содержание соединений железа в воде р. Нежеголь, 10,6 км ниже г. Щебекино, и соединений марганца – р. Оскол у пгт Волоконовка до значений ниже ПДК в среднем.

Наиболее характерными загрязняющими веществами (среднегодовые концентрации превышали ПДК более чем в 1,5-2 раза) воды притоков верхнего течения р. Северский Донец являлись в большинстве створов нитритный азот и соединения марганца, в половине створов – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), к ним добавлялись: в р. Оскол в контрольных створах г. Старый Оскол аммонийный азот, р. Осколец выше и ниже г. Губкин – фосфаты, во всех наблюдаемых створах р. Осколец – сульфаты, в отдельных створах рек Оскол, Осколец и Болховец – трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), среднегодовые концентрации которых составляли в основном 2-3 ПДК, за исключением нитритного азота – 5-11 ПДК и соединений марганца – 3-10 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в пределах 50-100 %.

В воде большинства створов рек нитритный азот по-прежнему выделялся как критический показатель устойчивости загрязненности воды и достигал уровня высокого загрязнения в р. Нежеголь выше г. Щебекино (14 ПДК), ниже г. Щебекино (11-16 ПДК); р. Оскол, 7 км и 25 км ниже г. Старый Оскол (11,5-19,5 ПДК); у пгт Волоконовка (16 ПДК); р. Осколец выше г. Губкин (16-17 ПДК), ниже г. Губкин (12-19 ПДК); в черте г. Старый Оскол (12 ПДК). Причиной случаев высокого загрязнения воды данных створов нитритным азотом являлись поверхностный сток, неорганизованные сбросы, сброс сточных вод МУП ЖКХ "Водоканал" и ОАО "Оскольский металлургический комбинат" г. Старый Оскол, МУП Губкинский "Водоканал", ОАО "Лебединский ГОК" (г. Губкин) и Песчанского завода кормовых дрожжей (р. Осколец, г. Старый Оскол).

Наименее загрязненной в 2013 г. была вода р. Нежеголь, 10,6 км ниже г. Щебекино, где количество загрязняющих веществ не превышало 4 из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды, значение УКИЗВ было наименьшим и составляло 1,89. Вода в этом створе характеризовалась как "загрязненная".

Наиболее загрязненной, исходя из комплексной оценки, была вода р. Оскол в створе 25 км ниже г. Старый Оскол, где критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался по нитритному азоту и соединениям марганца. Загрязняющими были 10 ингредиентов и показателей качества воды из 16, учтенных в комплексной оценке, вода оценивалась как "грязная".

В притоках верхнего течения р. Северский Донец режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация которого не опускалась ниже 4,16 мг/л в воде р. Оскол, 25 км ниже г. Старый Оскол. Хлорорганические пестициды, определяемые в воде рек Нежеголь и Оскол, не обнаруживали.

По-прежнему несколько выше осталась загрязненность воды притоков нижнего течения р. Северский Донец, протекающих по территории Ростовской области (**р. Большая Каменка, р. Глубокая, р. Калитва, р. Быстрая, р. Кундрючья**).

В 2013 г. класс качества воды не изменился в большинстве створов (75 %) этих рек и по-прежнему определялся 4-м классом, разряда "а" ("грязная" вода); изменился на 1 разряд в сторону ухудшения р. Калитва у с. Раздолье (с 3-го разряда "б" на 4-й разряда "а"), р. Кундрючья ниже г. Красный Сулин (с разряда "а" на разряд "б" в пределах 4-го класса качества) и на 1 разряд в сторону улучшения – р. Глубокая выше г. Миллерово, где в 2013 г. вода характеризовалась как "очень загрязненная" (3-й класс, разряд "б").

В 2013 г. наблюдалось небольшое снижение среднегодового содержания фенолов до значений ниже ПДК в воде р. Глубокая, в черте г. Каменск-Шахтинский, выше г. Миллерово и в устье реки; нитритного азота – р. Глубокая, выше г. Миллерово до 1 ПДК; соединений меди – р. Калитва, в черте г. Белая Калитва до 1,5 ПДК. Несколько возросло содержание фенолов в воде р. Калитва (с. Раздолье, г. Белая Калитва) в среднем до 2 ПДК; нитритного азота – р. Глубокая, в черте г. Каменск-Шахтинский до 2 ПДК, ниже г. Миллерово до 4 ПДК; р. Калитва у с. Раздолье до 3 ПДК; р. Кундрючья, ниже г. Красный Сулин до 5 ПДК, в устье реки до 4 ПДК.

Характерными загрязняющими веществами воды притоков нижнего течения р. Северский Донец являлись трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК₅) органические вещества, сульфаты, нарушение нормативов которыми определяли в каждой пробе, в большинстве створов к ним добавлялись нитритный азот, соединения магния, железа, фенолы, в отдельных створах – соединения меди; в р. Глубокая, ниже г. Миллерово – фосфаты и аммонийный азот. Среднегодовые концентрации колебались в основном в пределах 1,5-3 ПДК, за исключением нитритного азота 1,5-5 ПДК и сульфатов 3,5-15,5 ПДК, максимальные достигали 2-5, 2-7 и 5-16 ПДК. По-прежнему критическим показателем устойчивости загрязненности воды всех притоков нижнего течения р. Северский Донец являлись сульфаты, к которым добавлялся нитритный азот в р. Глубокая, ниже г. Миллерово и р. Кундрючья, ниже г. Красный Сулин. Наиболее высокие концентрации сульфатов (до 12-16 ПДК) отмечали в р. Кундрючья (г. Красный Сулин – устье), что объясняется влиянием шахтных вод. Для воды притоков нижнего течения р. Северский Донец характерна высокая минерализация воды 1250-3140 мг/л (1170-2770 мг/л в 2012 г.).

Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация 5,70 мг/л регистрировалась в воде р. Глубокая ниже г. Миллерово. Значения pH воды рек колебались в пределах 6,86-8,18. Снижение водородного показателя до 6,12 отмечалось в июне в р. Глубокая, ниже г. Миллерово, повышение до 9,30 и 9,32 – в апреле в р. Большая Каменка, устье. Хлорорганические пестициды в воде контролируемых створов р. Большая Каменка (с. Верхнегерасимовка) и р. Кундрючья (устье) не обнаруживали.

В 2013 г. в поверхностных водах бассейна р. Северский Донец возросло, оставаясь значительно ниже ПДК, содержание нитратного азота в 1,8 раза, наметилась тенденция роста содержания соединений железа; уровень максимальных концентраций увеличился в 2 и 1,5 раза (табл. П. 3.1).

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод бассейна р. Северский Донец в 2013 г. относились легкоокисляемые (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, сульфаты, нитритный азот и соединения железа, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 93,0 %, 91,9 %, 81,8 %, 67,6 % и 52,8 % соответственно (рис.3.6).

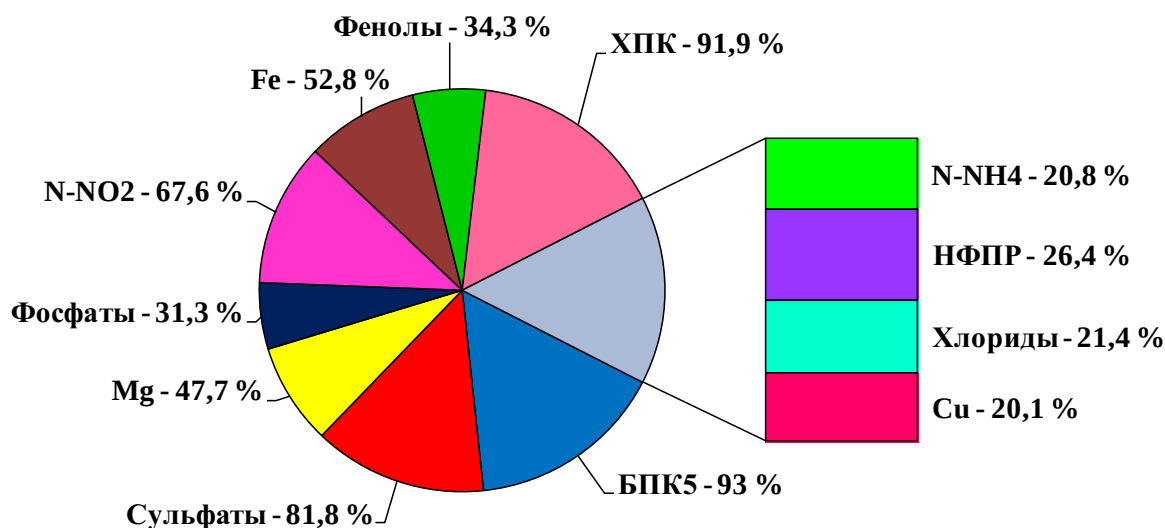


Рис. 3.6. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (П₁) отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейна р. Северский Донец (на территории России)

Притоки верхнего и среднего течения р. Дон загрязнялись в основном сточными водами предприятий ЖКХ, Ливенской ТЭЦ, ОАО "Этанол", ОАО "Ливнысахар", ОАО "Автоагрегат" (р. Сосна, г. Ливны), ЗАО "Липецкий комбинат силикатных изделий", ООО "Липецкая энергетическая компания" (р. Воронеж, г. Липецк), ОАО "Воронежсинтезкаучук", филиала ОАО "Квадра" (ТЭЦ-1), ЗАО "Воронежский шинный завод", ОАО "Воронежский завод полупроводниковых приборов-сборка" (Воронежское вдхр., г. Воронеж), ООО "Чаплыгинское СПЕЦАТП по уборке города" (р. Становая Ряса, г. Чаплыгин), филиала ОАО "Квадра" (Липецкая ТЭЦ-2) (Матырское вдхр., г. Липецк), ООО "Острогожский завод по производству солода" (р. Тихая Сосна, г. Острогожск), ОАО "Минудобрения" (р. Черная Калитва, г. Россось), ООО "Кристалл" (р. Ворона, г. Кирсанов), ОАО "Знаменский сахарный завод" (филиал Жердевский) (р. Савала, г. Жердевка) и др.

В 2013 г. качество воды притоков верхнего и среднего течения р. Дон было разнообразным и варьировало в широком диапазоне от "условно чистых" (1-й класс качества) до "грязных" (4-й класс качества разряда "б") вод.

В 2013 г. класс качества воды притоков верхнего и среднего течения р. Дон не изменился в 65,4 % створов; изменился в сторону ухудшения на 1 разряд в 21,2 % (**р. Красивая Меча**, 6,2 км ниже г. Ефремов; **р. Сосна**, ниже г. Ливны; **р. Воронеж**, в черте г. Липецк; **вдхр. Воронежское**, 7 км ниже г. Воронеж; **вдхр. Матырское**, выше г. Грязи, выше г. Липецк; **р. Битюг**, 4 км к ЮВ от р.п. Анна; **р. Сердоба**, выше г. Сердобск; **р. Ворона**, ниже г. Уварово, в черте г. Борисоглебск; **р. Карай**, с. Подгорное); на 2 разряда – в двух створах – **р. Аткара**, ниже г. Аткарск и **р. Карай**, с. Подгорное; в сторону улучшения на 1 разряд в 11,5 % створов (**р. Труды**, с. Крутое; **р. Сосна**, выше г. Елец; **р. Становая Ряса**, выше г. Чаплыгин; **р. Тихая Сосна**, выше г. Алексеевка; **р. Ворона**, 5,5 км к В от г. Кирсанов, 5 км к ЮЗ от г. Кирсанов).

В 2013 г. в притоках верхнего и среднего течения р. Дон по-прежнему преобладала вода 3-го класса качества (76,9 %), причем, по сравнению с предыдущим годом, несколько снизилось количество створов с "загрязненной" водой (от 42,3 % до 32,7 %) и возросло – с "очень загрязненной" водой (от 40,4 % до 44,2 %).

В течение последних 3-х лет (с 2011 по 2013 гг.) наблюдалась тенденция увеличения количества створов, в которых вода характеризовалась как "грязная" (4-й класс качества, разряд "а") (7,7 %, 9,6 % и 13,5 %) (**р. Битюг**, 4 км к ЮВ от р.п. Анна, ниже г. Бобров; **р. Черная Калитва**, ниже г. Россошь; **р. Хопер**, выше и ниже г. Балашов; **р. Карай**, с. Подгорное; **р. Медведица**, пгт Лысье Горы).

Ухудшение качества воды до 4-го класса разряда "б" наблюдалось в **р. Аткара**, ниже г. Аткарск, где возросло количество загрязняющих веществ с 6 до 10 из 13, учтенных в комплексной оценке качества воды, и содержание соединений меди, нефтепродуктов и аммонийного азота до 3, 2 и 4 ПДК в среднем (максимальные достигали 10, 5 и 9 ПДК), что повлияло на увеличение значений УКИЗВ от 3,38 до 5,20 и коэффициента комплексности загрязненности воды от 32,0 % до 38,5 %, в результате чего, вода перешла по качеству из 3-го класса разряда "б" в 4-й класс разряда "б" (из "очень загрязненной" в "грязную"). Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался по аммонийному азоту и соединениям железа.

Стабильно "грязной" (4-й класс, разряд "а") в течение последних 3-х лет остается вода **р. Медведица** в черте пгт Лысье Горы, количество загрязняющих веществ несколько возросло в 2013 г. от 8 до 11 ингредиентов и показателей качества воды из 14, используемых в комплексной оценке качества воды. Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался по соединениям марганца, среднегодовая концентрация которых мало изменилась и составляла 17 ПДК, максимальная достигала 29 ПДК. Для реки осталась характерной загрязненность, кроме соединений марганца, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), нитритным и аммонийным азотом, соединениями меди и железа на уровне 2-3,5 ПДК, максимальные достигали 3-8 ПДК, при повторяемости случаев превышения ПДК 50-100 %.

Стабильно 2-м классом качества в последние годы характеризуется вода **р. Лесной Воронеж** ниже г. Мичуринск и **р. Ворона** в черте г. Уварово, в 2013 г. – **р. Ворона** в контрольном створе г. Кирсанов. Количество загрязняющих веществ не превышало 4-х из 13-14, учтенных в комплексной оценке (в основном аммонийный и нитритный азот, соединения железа, фосфаты), среднегодовые концентрации которых были ниже или в пределах ПДК.

"Условно чистой" характеризовалась в 2013 г. вода **р. Ворона** в фоновом створе г. Кирсанов, где снизилось количество загрязняющих веществ от 6 до 2 из 13, учтенных в комплексной оценке, и значение УКИЗВ от 1,73 до 0,54, коэффициент комплексности загрязненности воды от 11,0 до 4,4 %, в результате чего изменился класс качества воды со 2-го на 1-й. Содержание нитритного азота и фосфатов только в двух пробах (из 7) незначительно превышало ПДК.

В 2013 г. наблюдался небольшой рост среднегодового содержания и повторяемости случаев превышения ПДК нитритного азота в воде **р. Воронеж** в черте г. Липецк до 3 ПДК и 77 %, **вдхр. Матырское**, выше г. Липецк до 2 ПДК и 50 %, **р. Тихая Сосна**, выше г. Алексеевка до 9 ПДК и 100 %, **р. Карай**, выше с. Подгорное до 4 ПДК и 100 %; аммонийного азота – **р. Хопер**, выше и ниже г. Балашов до 2 ПДК и 67 %, **р. Карай**, выше с. Подгорное до 3 ПДК и 60 %, **р. Аткара**, ниже г. Аткарск до 4 ПДК и 80 %; фенолов – **р. Красивая Меча**, 6,2 км ниже г. Ефремов до 2,5 ПДК и 77 %; нефтепродуктов – **р. Аткара**, ниже г. Аткарск до 2 ПДК и 40 %; соединений меди – **вдхр. Воронежское** до 4 ПДК и 100 %, **р. Хопер**, выше г. Балашов до 3 ПДК и 69 %, **р. Аткара**, ниже г. Аткарск до 3 ПДК и 60 %. Несколько снизилось среднегодовое содержание и повторяемость случаев превышения ПДК соединений железа в воде **р. Тихая Сосна**, выше г. Алексеевка до значений ниже ПДК и 0 %, **р. Хопер**, ниже г. Балашов до 2 ПДК и 69 %; соединений меди – **р. Битюг**, 4 км к ЮЗ от р.п. Анна до 1 ПДК и 50 %.

Наиболее высокие концентрации регистрировали в воде: фенолов 8 ПДК – **р. Красивая Меча**, 6,2 км ниже г. Ефремов; нефтепродуктов 14 ПДК – **вдхр. Воронежское**, 2,5 км ниже г. Воронеж; нитритного азота 16-18 ПДК – **р. Тихая Сосна**, выше и ниже г. Алексеевка; соединений меди 10 ПДК, соединений железа 23 ПДК – **р. Аткара**, ниже г. Аткарск; аммонийного азота 8 ПДК – **р. Хопер**, г. Балашов, 9 ПДК – **р. Аткара**, ниже г. Аткарск; соединений марганца 29 ПДК – **р. Медведица**, пгт Лысье Горы, 20-21 ПДК, **р. Хопер**, выше и ниже г. Балашов; трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 4 ПДК – **р. Хопер**, ниже г. Балашов; фосфатов 4 ПДК – **р. Тихая Сосна**, ниже г. Острогжск.

Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался по нитритному азоту – **р. Тихая Сосна**, выше и ниже г. Алексеевка; аммонийному азоту – **р. Карай**, с. Подгорное; аммонийному азоту и соединениям железа – **р. Аткара**, ниже г. Аткарск; соединениям марганца – **р. Хопер**, выше и ниже г. Балашов; **р. Медведица**,

пгт Лысые Горы, среднегодовые концентрации которых составляли 9 и 8 ПДК, 3 ПДК, 4 и 6 ПДК, 13 ПДК, 17 ПДК, максимальные достигали 18 и 16 ПДК, 7 ПДК, 9 и 23 ПДК, 21 и 20 ПДК, 29 ПДК соответственно.

Высокий уровень загрязненности воды фиксировали по нитритному азоту в створах р. Тихая Сосна выше г. Алексеевка 13-18 ПДК и ниже г. Алексеевка 12-16 ПДК.

Режим растворенного в воде притоков верхнего и среднего течения р. Дон кислорода был удовлетворительным, за исключением снижения его концентрации в единичных случаях до 3,26 мг/л – вдхр. Воронежское, 7 км ниже г. Воронеж; 3,50 и 3,64 мг/л – р. Тихая Сосна, выше и ниже г. Отрогжск; 3,37 мг/л - р. Битюг, 2 км к В от г. Бобров; 3,79 мг/л – р. Черная Калитва, ниже г. Россошь.

В 2013 г. в бассейне р. Дон на территории Липецкой, Воронежской, Белгородской, Орловской и Тамбовской областей проводились водоохранные мероприятия на ОАО "Лебедянский сахарный завод", "Лебедяньводоканал" (р. Дон, г. Лебедянь), ООО "Водоканал" г. Задонск (р. Дон), "Данков водоканал" (р. Дон, г. Данков); ООО "РВК-Воронеж" (р. Дон, г. Воронеж), МУП "ЛиСА", ОАО "НЛМК" (р. Воронеж г. Липецк), ООО "Водоканал г. Усмань" (р. Усмань), ООО ЛОС, ОАО "Воронежсинтезкаучук" (вдхр. Воронежское, г. Воронеж), МУП очистные сооружения г. Борисоглебск (р. Хопер), МУП "Водоканал г. Старый Оскол" (р. Осколец, р. Оскол), "Водоканал" г. Ливны (р. Сосна) и др.

По-прежнему наиболее загрязненной осталась вода притоков нижнего течения р. Дон (**р. Сал, прот. Аксай, р. Тузлов, р. Большой Несветай, р. Грушевка**), класс качества которых в большинстве створов 55,6 % рек, не изменился в 44,4 % створов (р. Тузлов, выше и ниже г. Новочеркасск; р. Несветай, с. Гребцово; р. Грушевка, устье) изменился на 1 разряд в сторону ухудшения. Вода характеризовалась 4-м классом качества, разрядами "а" и "б" и оценивалась как "грязная".

В большинстве створов наблюдалось увеличение количества загрязняющих веществ от 7-9 до 10-11 из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды. Для воды этих рек характерен четко выраженный сульфатный состав, нарушение нормативов сульфатами фиксировали в каждой пробе.

В 2013 г. несколько возросло содержание нитритного азота и соединений железа в воде прот. Аксай, ниже г. Новочеркасск до 3 ПДК; р. Тузлов выше и ниже г. Новочеркасск до 3-4 ПДК и 3 ПДК; р. Грушевка в устье до 5 ПДК и 4,5 ПДК; нитритного азота и фенолов – р. Тузлов у х. Несветай до 3 ПДК и 2 ПДК; соединений железа – прот. Аксай, выше г. Новочеркасск до 2 ПДК, в черте г. Аксай до 2,5 ПДК; р. Несветай у с. Гребцово до 4,5 ПДК; фенолов – р. Сал, устье до 2 ПДК в среднем. Повторяемость случаев превышения ПДК возросла: нитритным азотом и соединениями железа – от 50-83 % и 0-50 % до 100 %, фенолами – от 33 % до 83-100 %. Снижение содержания фенолов и повторяемости случаев нарушения норматива наблюдали в воде прот. Аксай, ниже г. Новочеркасск до значений ниже ПДК и 14 %. Отмечалась тенденция увеличения повторяемости случаев превышения ПДК нефтепродуктами от 0-33 % до 50-71 %. Осталось высоким содержание в воде притоков нижнего течения р. Дон сульфатов – 4-21 ПДК в среднем, наиболее высокое содержание которых, достигающее уровня ВЗ, по-прежнему отмечалось в воде рек Тузлов, Большой Несветай, Грушевка, где прослеживается влияние шахтных вод (происходит вымывание сульфатов осадками и грунтовыми водами из отвалов горных пород), концентрации составляли 11-21 ПДК, наиболее высокие концентрации регистрировали в воде р. Большой Несветай у с. Гребцово.

К характерным загрязняющим веществам воды притоков Нижнего Дона, кроме сульфатов, относились трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК₅) органические вещества, соединения магния, соединения железа (кроме р. Тузлов, х. Несветай), нарушение нормативов которыми определяли в каждой пробе, а также нитритный азот, в большинстве створов к ним добавлялись фенолы и соединения меди, с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 %. Концентрации в основном составляли: среднегодовые 1,5 и 2 ПДК, 2-4 ПДК, 2-4,5 ПДК, 2-5 ПДК, 2 ПДК, 1,5-2 ПДК, максимальные 2 и 2 ПДК, 2-5 ПДК, 3-5 ПДК, 4-9 ПДК, 2-3 ПДК, 2-3 ПДК соответственно.

Критический уровень устойчивости загрязненности воды притоков нижнего течения р. Дон достигался в 2013 г. во всех створах по сульфатам, к которым добавлялись соединения магния в р. Тузлов выше и ниже г. Новочеркасск и нитритный азот – в р. Грушевка, устье. Для всех притоков характерна высокая минерализация воды, достигавшая в отдельных пробах р. Тузлов, р. Грушевка и р. Несветай 3,43, 3,49 и 4,27 г/л.

Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация которого не снижалась ниже 7,20-7,45 мг/л в р. Тузлов. Хлорорганические пестициды в воде рек не обнаруживали.

Водные объекты Манычской водной системы (**Пролетарское и Веселовское** водохранилища, реки **Маныч, Егорлык, Средний Егорлык**) характеризуются повышенным уровнем содержания в воде минеральных солей, что связано с геологическим происхождением и расположением этих водных объектов в зоне солонцеватых почв. Высокая минерализация Пролетарского водохранилища, особенно в восточной части (п. Правый Остров – с. Маныч-Грузское), обусловлена тем, что водохранилище образовано затоплением ряда соленых озер, в том числе оз. Маныч-Гудило. В 2013 г. качество воды на этом участке водохранилища существенно не изменилось. Вода по-прежнему оценивалась как "грязная" у п. Правый Остров и "очень грязная" у с. Маныч-Грузское (4-й класс качества, разряды "б" и "в"). Значения УКИЗВ и коэффициента комплексности мало изменились и составляли 4,62-6,19 и 42,9-55,8 %. По-прежнему критический уровень устойчивости загрязненности воды в этих створах достигался по сульфатам, хлоридам и соединениям магния, среднегодовые концентрации которых в 2013 г. соответственно снизились до 13-52 ПДК и возросли до 23-43 и 38-36 ПДК, максимальные достигали 34-

95 ПДК, 76-29 ПДК и 50-39 ПДК. Среднегодовые и максимальные значения минерализации воды снизились у п. Правый Остров до 19,2 и 30,2 г/л, мало изменились у с. Маныч-Грузское и составляли 17,0 и 27,8 г/л. Наиболее загрязненной по-прежнему осталась вода Пролетарского водохранилища у с. Маныч-Грузское, где фиксировали превышение в каждой пробе 1 ПДК легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями железа, меди; 10 ПДК – хлоридами; 30 ПДК – соединениями магния; 50 ПДК – сульфатами; в 75 % проб обнаруживали аммонийный азот, в 1,5-2 раза превышающий ПДК. Среднегодовые концентрации колебались в основном в пределах 1,5-3 ПДК, за исключением сульфатов (52 ПДК), хлоридов (23 ПДК) и соединений магния (36 ПДК). Минерализация воды снижалась в западной части Пролетарского водохранилища и не превышала у Пролетарского гидроузла в 2013 г. 1,84 г/л. Наблюдалось снижение содержания в воде фенолов в среднем до значений ниже ПДК и повторяемости случаев превышения ПДК от 100 до 17 %.

Менее минерализована вода Веселовского водохранилища. Среднегодовые и максимальные значения минерализации мало изменились и составляли 1437-1713 мг/л и 1870-1950 мг/л. В 2013 г. во всех створах Веселовского водохранилища наблюдалось снижение среднегодового содержания фенолов и повторяемости случаев превышения ПДК до значений, не превышающих ПДК и 17 %; увеличение – нитритного азота от значений ниже ПДК до 2 ПДК и от 0 % до 83-100 %. Содержание сульфатов не превышало 7-8 ПДК, соединений магния – 2,5-3,5 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 2 ПДК и соединений железа в отдельных створах 2 ПДК, нарушение нормативов которыми определяли в каждой пробе. Качество воды Веселовского водохранилища в 2013 г. существенно не изменилось. Вода по-прежнему оценивалась как "грязная" и характеризовалась 4-м классом разряда "а". Критическим показателем загрязненности воды по-прежнему являлись сульфаты, среднегодовые и максимальные концентрации которых составляли 7 и 8 ПДК. Хлорорганические пестициды в воде водохранилищ не обнаруживали.

Вода рек **Егорлык** и **Средний Егорлык** имеет достаточно высокую природную минерализацию, которая в 2013 г. возросла у с. Новый Егорлык (р. Егорлык) почти в 2 раза до 4084 мг/л, мало изменилась выше и ниже г. Сальск – 5632-5628 мг/л в среднем. В половодье минерализация воды несколько снижалась и возрастала в межень.

Менее минерализованной осталась вода **р. Маныч** (0,5 км выше устья), сумма ионов мало изменилась и составляла 2092 мг/л в среднем. В 2013 г. несколько возросло содержание и повторяемость случаев превышения ПДК нитритного азота и соединений железа от значений ниже ПДК и 1 ПДК до 2 и 3 ПДК и от 0 и 67 % до 67 и 100 %. Класс качества не изменился и остался 4-м, разряда "а" ("грязная" вода).

Изменился класс качества воды на 1 разряд в сторону ухудшения р. Егорлык у с. Новый Егорлык и р. Средний Егорлык выше г. Сальск и определялся 4-м, разряда "б" ("грязная" вода). В воде этих рек наблюдался рост содержания нитритного азота до 2-3 ПДК, соединений железа до 3 ПДК и повторяемости случаев превышения ПДК от 0 и 17 %, 50 и 83 % до 100 %. Также отмечалось увеличение среднегодового и максимального содержания соединений магния более чем в 2 раза до 5 и 7 ПДК и сульфатов до 22 и 22,3 ПДК в р. Егорлык у с. Новый Егорлык, фенолов до 2 ПДК в р. Средний Егорлык выше г. Сальск. Значение минерализации воды возросло р. Егорлык до 4084 мг/л и осталось высоким в р. Средний Егорлык выше г. Сальск – 5632 мг/л в среднем. Не изменился класс качества воды р. Средний Егорлык ниже г. Сальск и по-прежнему определялся 4-м, разряда "б". Загрязняющими веществами воды всех этих рек были 9-10 ингредиентов и показателей качества воды из 14, учтенных в комплексной оценке. К характерным загрязняющим веществам относились фенолы (кроме р. Егорлык), легкоокисляемые (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, нитритный азот, соединения железа, магния, сульфаты и хлориды (кроме р. Маныч), среднегодовые и максимальные концентрации которых колебались в основном в пределах 1,5-3 и 2-5 ПДК, за исключением соединений магния 2-7 ПДК и 2-7 ПДК, и сульфатов 11-30 ПДК и 12-32 ПДК, нарушение нормативов которыми регистрировалось в каждой пробе воды, нитритного азота – в 67-100 % проб. Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался по соединениям магния и сульфатам; р. Маныч – только по сульфатам.

Режим растворенного в воде Манычской водной системы кислорода был удовлетворительным. Единичный случай снижения концентрации растворенного в воде кислорода до 5,50 мг/л наблюдался в мае в Пролетарском водохранилище у п. Правый Остров. Хлорорганические пестициды не обнаруживали.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенных изменений в качестве поверхностных вод бассейна р. Дон не произошло. Наблюдалась тенденция увеличения содержания в поверхностных водах нитритного азота, соединений железа (табл. П.3.1). Несколько возрос уровень максимальных концентраций нефтепродуктов, синтетических поверхностно активных веществ, аммонийного и нитратного азота, хлоридов. Снизилось число случаев превышения 10 ПДК соединениями железа и возросло нитритным и аммонийным азотом (табл. П.3.2).

Наиболее характерными загрязняющими веществами воды водных объектов бассейна р. Дон являлись легкоокисляемые (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, нитритный азот, соединения железа и сульфаты, частота обнаружения которых в концентрациях выше предельно допустимых составляла 81,0 %, 81,0 %, 54,5 %, 51,4 % и 55,7 %. Превышение 50 ПДК наблюдали по сульфатам (рис. 3.7).

В 2013 г. по-прежнему в поверхностных водах бассейна верхнего и среднего течения р. Дон преобладали воды 3-го класса качества, нижнего течения р. Дон – 4-го класса качества (рис.3.8).

3.2 Малые реки Приазовья

В Приазовье на территории России в 2013 г. гидрохимические наблюдения проводили на 3 реках, в 4 пунктах, 5 створах.

Водность малых рек Приазовья в 2013 г. была значительно ниже среднемноголетней и ниже водности 2012 г. (табл. 3.2).

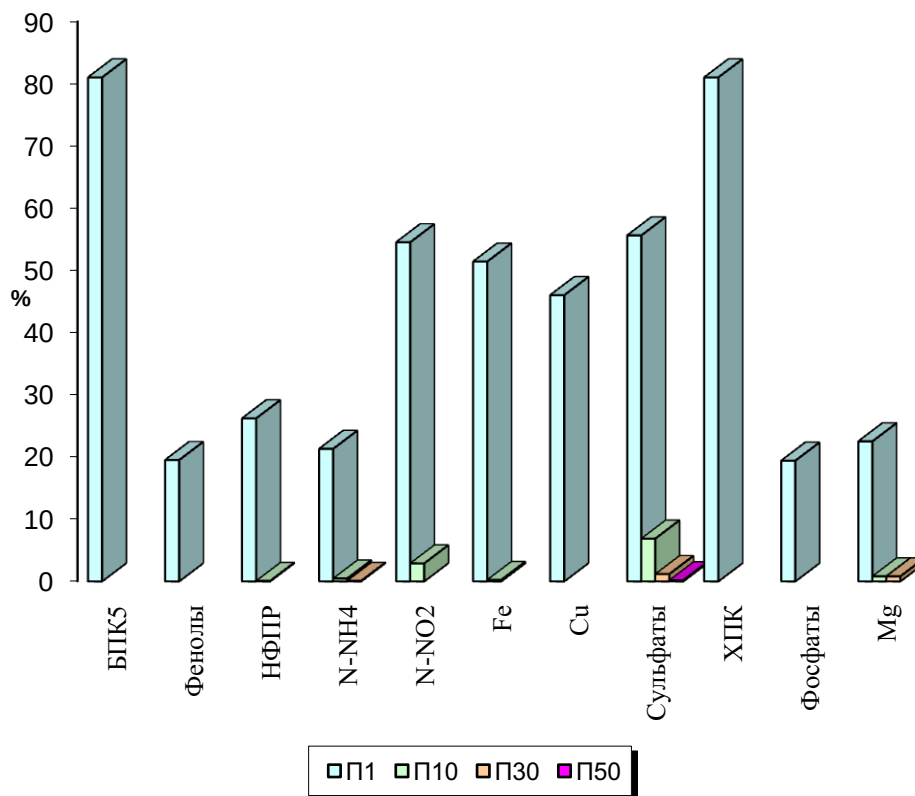


Рис. 3.7. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде рек бассейна р. Дон

Таблица 3.2

Водность (% от средней многолетней) рек Приазовья				
Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Миус	с. Куйбышево	96	94	56
Миус	пгт Матвеев Курган	75	85	47
Кирпили	ст. Кирпильская	70	60	55

По гидрологическому режиму реки этого бассейна относятся к типу рек с весенним половодьем и паводками в теплое время года. Основными источниками питания рек являются снего-дождевое (76-80 %) и подземное (около 20%). Уменьшению водности в 2013 г. способствовало повышение температуры воздуха, среднее значение которой было на 1,8°C выше среднемноголетнего значения (8,9°C).

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. качество воды рек Приазовья (р. Миус, р. Кирпили, р. Кагальник) не изменилось, вода по-прежнему оценивалась как "грязная" (4-й класс качества, разряд "а"). Наиболее высокая комплексность загрязненности воды реки отмечалась ниже пгт Матвеев Курган, о чем свидетельствовал достаточно высокий коэффициент комплексности, который варьировал в узком диапазоне 57,1-64,3 %, в среднем составляя 61,2 %.

В 2013 г. несколько возросло содержание соединений меди в воде р. Миус, в створах пгт Матвеев Курган от значений ниже или в пределах ПДК до 2-3 ПДК, фенолов – р. Кирпили от 2,5 до 4 ПДК, и снизилось соединений железа до 2 ПДК р. Кагальник.

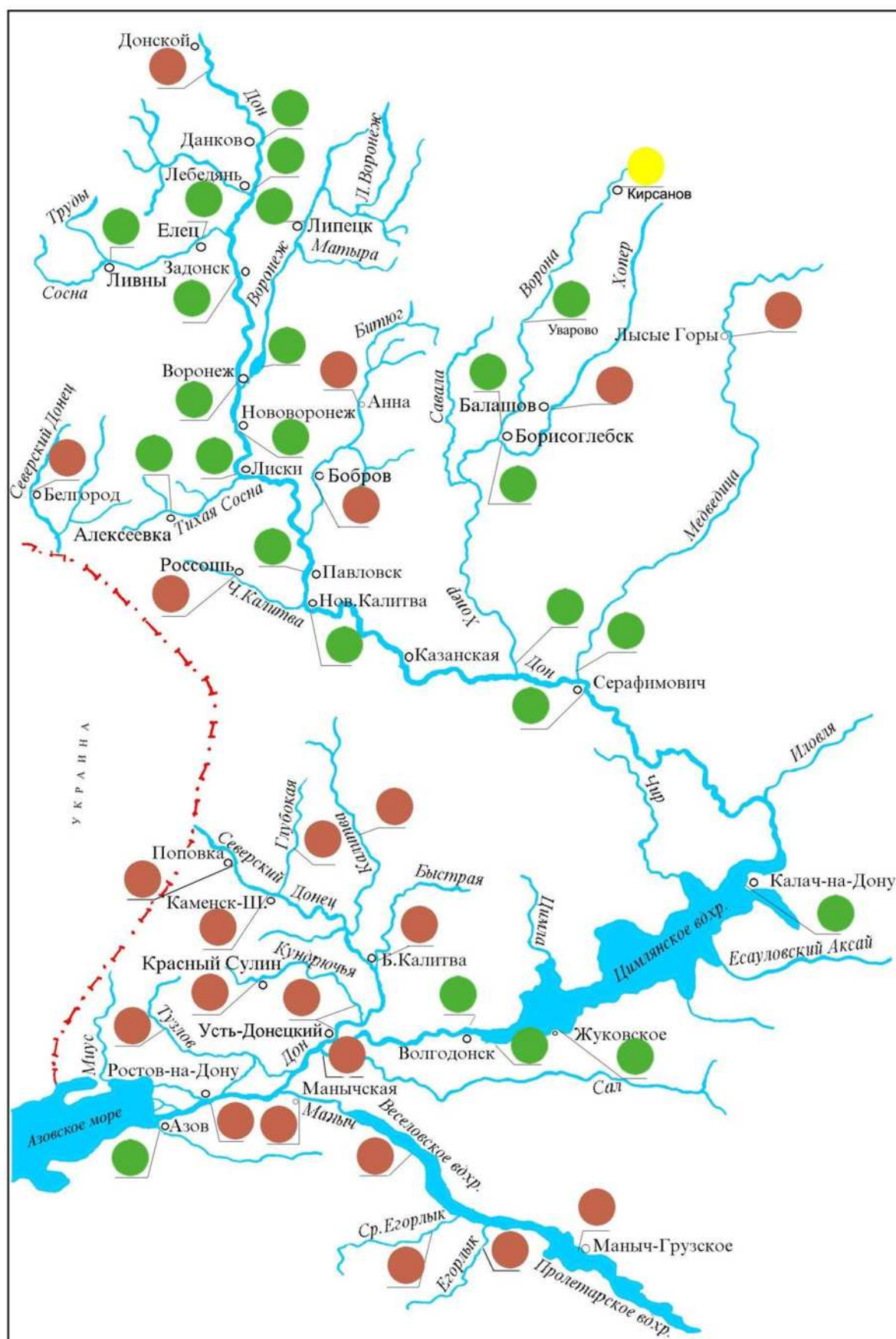


Рис.3.8. Оценка качества поверхностных вод бассейна р. Дон по комплексным показателям в 2013 г.

Характерными загрязняющими веществами воды наблюдаемых малых рек Приазовья в 2013 г. являлись трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК₅) органические вещества, соединения меди, магния, сульфаты, к ним добавлялись в большинстве створов фенолы, соединения железа, в створах пгт Матвеев Курган (р. Миус) – нитритный азот, в р. Кирпили – соединения цинка, среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 2-3, 1,5-3, 2-6, 2, 3-7, 2-4, 2-3, 1,5-2, 2 ПДК соответственно. Максимальные концентрации находились в основном в пределах 3-5 ПДК, за исключением сульфатов 11 ПДК (р. Кагальник), фенолов 8 ПДК и соединений меди 10 ПДК (р. Кирпили).

Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался р. Миус и р. Кагальник по сульфатам, р. Кирпили – по легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), максимальные концентрации которых достигали 7-11 ПДК и 5 ПДК. Вода рек Приазовья отличается повышенной минерализацией с преобладанием сульфатных ионов. Наиболее минерализованной остается вода рек Миус и Кагальник, значения минерализации которых колебались в пределах 1100-2120 мг/л и 951-2740 мг/л.

Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным. Хлорорганические пестициды в воде рек не обнаруживали.

3.3 Бассейн р. Кубань

В 2013 г. в бассейне р. Кубань гидрохимические наблюдения проводили на 16 водных объектах, в 31 пункте, 47 створах.

Бассейн Кубани расположен преимущественно в западной части северного склона Большого Кавказа, и только незначительная его часть лежит в южном районе Западного Предкавказья, ограничен Главным Кавказским Хребтом, Азовским морем и слабо выраженным водоразделом с реками равнинной части Ставропольского и Краснодарского краев. В пределах бассейна находятся территории четырех субъектов Российской Федерации: Карачаево-Черкесской республики, Республики Адыгея, Ставропольского, Краснодарского краев.

В физико-географическом отношении бассейн Кубани принадлежит степной зоне Русской равнины в Западной Предкавказской провинции и в Крымско-Кавказской горной стране в области Большого Кавказа в провинциях Северо-Кавказской и Западной высокогорной.

Бассейн Кубани охватывает горную и равнинную территорию и имеет сложное геологическое и орографическое строение, разнообразный рельеф. Определяющими особенностями формирования стока рек бассейна Кубани являются сложная орография, большое разнообразие климата на разных участках бассейна, сложность паводочного режима, обуславливающих особенности формирования водного стока и гидрохимического режима рек бассейна Кубани и собственно р. Кубань.

Река Кубань – самая крупная река Северного Кавказа, берущая начало от слияния рек Уллукам и Учкулан, вытекающих из под ледников Эльбруса и Водораздельного хребта. Длина ее 870 км, площадь водосбора 57900 км². В верхнем течении, примерно до г. Черкесск, она представляет типичную горную реку, стремительно текущую в узкой долине с крутыми, местами обрывистыми склонами. В среднем течении, при выходе реки на предгорную равнину, долина реки расширяется, склоны ее становятся более низкими и пологими. У х. Тиховский река отделяет рукав Протоку. В 16 км от устья разделяется на 2 рукава – левый – Казачий ерик, впадающий в Ахтанизовский лиман, и правый – Петрушин рукав, собственно р. Кубань, впадающий в Темрюкский залив Азовского моря.

Бассейн Кубани состоит из 14516 рек общей протяженностью 41639 км, основными из которых являются: Теберда, Большой и Малый Зеленчук, Лаба, Белая, Пшеха, Пишиш и др.

Особенностью строения гидрографической сети бассейна Кубани является резко ассиметричный характер ее развития. Все ее притоки впадают с левого берега; правобережные притоки в верхнем течении малочисленны и невелики [67,22].

Химический состав воды рек бассейна Кубани формируется под влиянием атмосферных осадков, таяния ледников, снежников, грунтовых вод, геологического строения русловых пород, типа почв и растительности на водосборах, а также под влиянием антропогенного фактора, действие которого усиливается в нижнем течении.

Весной 2013 г. снеговой запас горной части бассейна р. Кубань, а также основных притоков – рек Лаба и Белая колебался в пределах 50-100 % от среднемноголетних значений. Сочетание интенсивного снеготаяния с периодом дождевых паводков обеспечило повышенную водность в июле 2013 г. В октябре отмечались сильные ливневые дожди на реках Малый Зеленчук и Кубань, ниже г. Черкесск. Резких подъемов уровней воды не отмечалось.

Гидрологический режим рек характеризовался чередованием паводков, в основном не достигающих отметок неблагоприятного явления, с периодами устойчивой межени.

Водность р. Кубань и большинства её притоков в 2013 г. была ниже или на уровне водности 2012 г. и составляла 44-125 % от средней многолетней (табл. 3.3).

Таблица 3.3

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Кубань

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Кубань	ст. Ладожская	110	114	112
Кубань	г. Краснодар	134	95	92
Кубань	г. Темрюк	127	87	86
Рук. Протока (р. Кубань)	г. Славянск-на-Кубани	119	84	74
Рук. Протока (р. Кубань)	х. Слободка	116	79	90
Большой Зеленчук	г. Невинномысск	73	61	63
Лаба	х. Догужиев	141	94	90
Белая	п. Гузерипль	126	101	125
Белая	а. Адамий	124	86	81
Пишиш	г. Хадыженск	43	24	44
Псекупс	г. Горячий Ключ	49	46	46
Адагум	г. Крымск	107	116	-

Основными источниками загрязнения поверхностных вод бассейна р. Кубань в Краснодарском крае являлись сточные воды различных видов промышленности, сельского и жилищно-коммунального хозяйства. Качество поверхностных вод водных объектов Краснодарского края формировалось как под влиянием естественных, природных факторов (грунты, атмосферные осадки, подрусловые выклинивания термальных и минеральных природных вод), так и за счет антропогенного воздействия: в результате перегрузки очистных сооружений, отсутствия элементов доочистки и очистных сооружений на ряде промышленных и коммунальных объектов. В природные водные объекты сбрасывались недостаточно очищенные сточные воды и сточные воды без очистки, значительная доля загрязняющих веществ поступала с поверхностным стоком.

Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ, среднегодовые концентрации которых превышали нормативы в 2013 г. в воде рек бассейна р. Кубань, показано на рис. 3.9.

В 2013 г. качество воды р. Кубань в большинстве створов не изменилось, изменилось на 1 разряд в сторону улучшения, в основном в пределах 3-го класса качества (с разряда "б" на разряд "а"), выше и ниже г. Армавир, 24,5 км и 30 км ниже г. Краснодар, вода характеризовалась как "загрязненная" (50 % створов) и "очень загрязненная" (50 % створов). Изменение класса качества воды р. Кубань с 4-го разряда "а" на 3-й разряда "б" произошло у ст. Ладожская, где снизилось содержание соединений железа и меди до значений ниже ПДК и 2 ПДК в среднем и повторяемость случаев превышения ПДК от 50 и 100 % до 0 и 50 %, а также уменьшилось количество загрязняющих веществ от 8 до 6 из 13, используемых в комплексной оценке качества воды.

В воде большинства наблюдаемых створов р. Кубань отмечалось снижение количества загрязняющих веществ на 1-2 до 5-7 из 13, учитываемых в комплексной оценке. В 2013 г. в воде р. Кубань несколько возросло содержание соединений цинка выше г. Невинномысск, 30 км ниже г. Краснодар и в Краснодарском водохранилище (аванпорт) до 3 ПДК, фенолов и соединений меди выше и ниже г. Крототкин до 2,5 и 5 ПДК в среднем, снизилось – соединений железа выше г. Невинномысск, г. Армавир до значений ниже ПДК.

Характерными загрязняющими веществами, среднегодовые концентрации которых превышали ПДК, в верхнем и среднем течении р. Кубань (г. Невинномысск – г. Краснодар) являлись соединения меди, выше г. Невинномысск, в створах г. Краснодар и Краснодарском водохранилище – соединения цинка, выше г. Крототкин и у ст. Ладожская – фенолы, в отдельных створах сульфаты, ниже г. Краснодар – соединения железа, среднегодовые концентрации которых составляли 2-8 ПДК, 2-3 ПДК, 2-2,5 ПДК, 2 ПДК, 2 ПДК соответственно. Повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в основном в пределах 67-100 %. Наиболее высокие концентрации регистрировали: соединений меди – 30 км ниже г. Краснодар (18 ПДК) и Краснодарском водохранилище (15 ПДК), соединений цинка – выше г. Невинномысск (11 ПДК), фенолов и сульфатов – у ст. Ладожская (5 и 4 ПДК), соединений железа – 30 км ниже г. Краснодар (4 ПДК). Среднегодовые концентрации остальных загрязняющих веществ были ниже или в пределах ПДК, максимальные в большинстве случаев не превышали 1,5-2 ПДК.

Для воды устьевой части р. Кубань (х. Тиховский – г. Темрюк) характерна загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) на уровне 2 ПДК, к которым в створах г. Темрюк добавлялись соединения меди, концентрации которых не превышали 1,5-2 ПДК, нарушение нормативов наблюдалось в 100 % и 58-71 %. Среднегодовые концентрации остальных загрязняющих веществ были ниже или в пределах 1 ПДК, максимальные – 1-2 ПДК.

В 2013 г. критический уровень устойчивости загрязненности воды р. Кубань достигался по соединениям цинка выше г. Невинномысск. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, минимальная его концентрация не снижалась ниже 7,50 мг/л у ст. Ладожская. Хлорорганические и фосфорорганические пестициды в воде реки не обнаруживали.

Не изменился класс качества воды во всех створах **рук. Протока**, незначительно улучшилось качество воды **рук. Казачий Ерик** и **канала Курчанский** до разряда "а" 3-го класса ("загрязненная" вода).

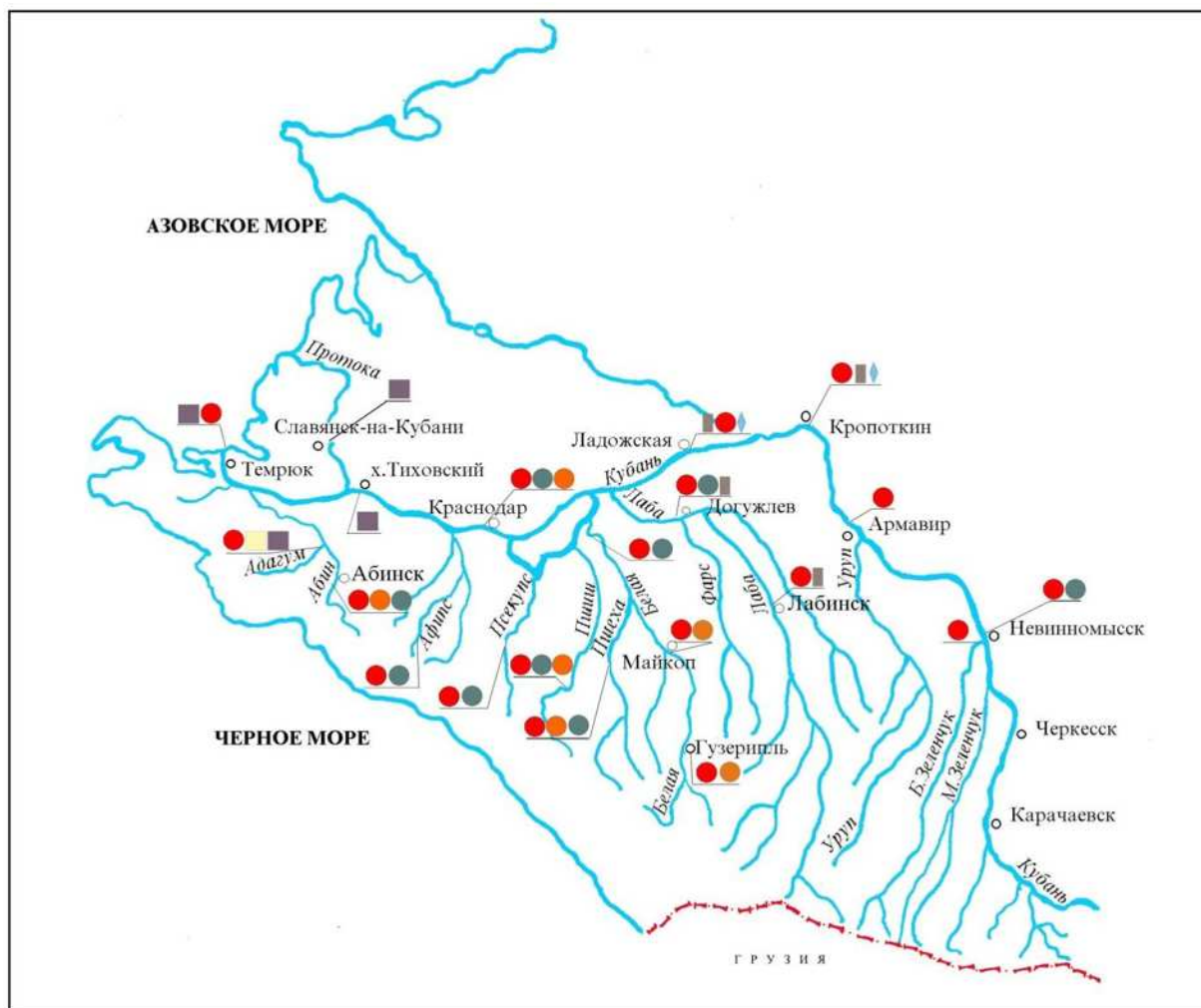


Рис. 3.9. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде бассейна р. Кубань в 2013 г.

- Река Кубань – г. Невинномысск: соединения меди 4,5 ПДК, соединения цинка 2-3 ПДК;
 Река Кубань – г. Армавир: соединения меди 3-4,5 ПДК;
 Река Кубань – г. Кропоткин: соединения меди 3-5 ПДК, фенолы 1-2,5 ПДК, сульфаты 2 ПДК;
 Река Кубань – ст. Ладожская: фенолы 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, сульфаты 2 ПДК;
 Река Кубань – г. Краснодар: соединения меди 5-6 ПДК, соединения цинка 2-3 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК;
 Рукав Протока (р. Кубань) – г. Славянск-на-Кубани: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,8 мг/л(O₂);
 Река Кубань – х. Тиховский: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,8 мг/л(O₂), соединения меди 1,5-2 ПДК;
 Река Большой Зеленчук – г. Невинномысск: соединения меди 3 ПДК;
 Река Лаба – г. Лабинск: соединения меди 1,5-2 ПДК, фенолы 1,5 ПДК;
 Река Лаба – х. Догужиев: соединения меди 5,5 ПДК, соединения цинка 1,5 ПДК, фенолы 1,5 ПДК;
 Река Белая – п. Гузерипль: соединения меди 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК;
 Река Белая – г. Майкоп: соединения меди 4,5-5 ПДК, соединения железа 2-3 ПДК;
 Река Белая – а. Адамай: соединения меди 3,5 ПДК, соединения цинка 2 ПДК;
 Река Пшеху – г. Апшеронск: соединения меди 3-6 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК;
 Река Пиши – г. Хаджиженск: соединения меди 3-3,5 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК;
 Река Псекупс – г. Горячий Ключ: соединения меди 6-10 ПДК, соединения цинка 2-3 ПДК;
 Река Афиц – ст. Смоленская: соединения меди 8 ПДК, соединения цинка 2 ПДК;
 Река Абин – г. Абинск: соединения меди 7 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения цинка 1,5 ПДК;
 Река Адагум – г. Крымск: соединения меди 6,5-8 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,57-3,31 мг/л (O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,7-23,5 мг/л (O₂).

Характерной для всех створов этих водных объектов была загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), нарушение норматива которыми определяли в каждой пробе, к ним добавлялись: в большинстве створов соединения меди и нефтепродукты, в рук. Казачий Ерик – фенолы, канале Курчанский – соединения магния, среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 1,5-2 ПДК, максимальные не превышали 2-3 ПДК.

В 2013 г. качество воды р. Кубань в целом существенно не изменилось. Наблюдалась тенденция снижения содержания в воде аммонийного, нитритного азота и увеличения соединений цинка, уровень максимальных

концентраций которых снизился до значений, не превышающих или незначительно превышающих ПДК, и увеличился до 11 ПДК соответственно (табл. П.3.3).

Характерными загрязняющими веществами воды р. Кубань в 2013 г. являлись соединения меди, трудно-окисляемые органические вещества (по ХПК), сульфаты, в нижнем течении реки к ним добавлялись нефтепродукты, с повторяемостью случаев превышения ПДК 72,0 %, 76,2 %, 69,2 %, 52,6 % (рис. 3.10).

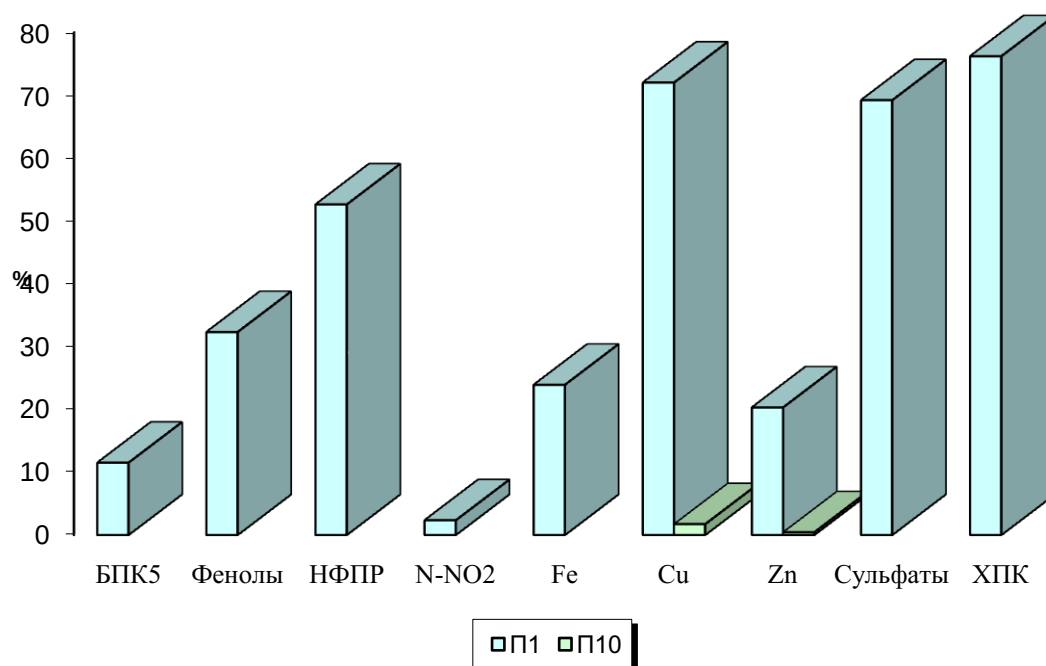


Рис. 3.10. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Кубань

Вода притоков р. Кубань (рек **Большой Зеленчук, Лаба, Белая, Пшеха, Пшиш, Псекупс, Афипс, Абин, Адагум**) отличается повышенным содержанием соединений металлов.

В 2013 г. класс качества воды притоков р. Кубань не изменился в большинстве створов (57,9 %); изменился на 1 разряд в сторону улучшения в 31,6 % створов (р. Лаба, выше г. Лабинск; р. Белая, п. Гузерипль, а. Адамий; р. Пшиш, ниже г. Хадыженск; р. Псекупс, выше г. Горячий Ключ; р. Адагум, ниже г. Крымск); на 1 разряд в сторону ухудшения в створах р. Белая, ниже г. Майкоп и р. Пшеха, выше г. Апшеронск. В 2013 г. количество створов, вода которых характеризовалась как "загрязненная" возросло от 52,6 % до 68,4 %; снизилось от 31,6 % до 21,1 % количество створов с "очень загрязненной" водой. "Слабо загрязненной" (2-й класс качества) характеризовалась вода в р. Лаба, выше г. Лабинск и р. Пшиш, ниже г. Хадыженск.

В 2013 г. наблюдалось снижение среднегодового содержания соединений меди в воде большинства створов рек Лаба, Белая, Пшеха, Пшиш и Большой Зеленчук от 6-18 ПДК до 1,5-4,5 ПДК, соединений железа в р. Лаба, х. Догужиев и р. Белая, а. Адамий до значений ниже ПДК-1 ПДК, нитритного азота в р. Адагум выше и ниже г. Крымск до значений ниже ПДК. Увеличение содержания соединений меди наблюдали в воде р. Афипс у ст. Смоленская в среднем до 8 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК в воде большинства створов снизилась соединениями железа и цинка в основном до 25-50 %, возросла соединениями цинка в воде р. Лаба у х. Догужиев от 0 до 50 %, мало изменилась соединениями меди и составляла 75-100 %.

Характерными загрязняющими веществами воды притоков р. Кубань являлись по-прежнему соединения меди, к которым в большинстве створов добавлялись соединения железа, в отдельных створах соединения цинка и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 1,5-10 ПДК, 2 ПДК, 1,5-3 ПДК, 2 ПДК. Наиболее высокие концентрации в воде регистрировали: соединений меди (18 ПДК) выше г. Апшеронск (р. Пшеха) и выше г. Горячий Ключ (р. Псекупс); соединений железа (4 ПДК) – ниже г. Майкоп (р. Белая); соединений цинка (7 ПДК) – выше г. Горячий Ключ (р. Псекупс); легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) (2,5 ПДК) – ниже г. Горячий Ключ (р. Псекупс).

Наименее загрязненной, характеризуемой 2-м классом качества, в 2013 г. была вода р. Лаба, выше г. Лабинск и р. Пшиш, ниже г. Хадыженск. Загрязняющими были 4 и 3 ингредиента и показателя качества воды из 13, учтенных в комплексной оценке.

В 2013 г. улучшилось качество воды р. Адагум, г. Крымск. Загрязняющими были 7 ингредиентов и показателей качества воды из 13, учтенных в комплексной оценке. В створах снизилась повторяемость случаев

превышения ПДК нитритного азота от 60-80 % до 25 %, соединений цинка от 80 до 25 % и возросла легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) от 40 до 80 %; мало изменилась соединений меди (100 %), соединений железа (75 %), трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) (75 %), фенолов (25 %). Среднегодовые концентрации составляли в основном ниже ПДК-2 ПДК, за исключением соединений меди 6,5-8 ПДК. Содержание нитритного азота снизилось в среднем от 2 ПДК до значений ниже ПДК. Вода реки в створе ниже г. Крымск по качеству перешла из 4-го класса, разряда "а" в 3-й, разряда "б", не изменилась в створе выше г. Крымск и характеризовалась как "очень загрязненная".

Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался по соединениям меди в р. Псекупс, выше г. Горячий Ключ и соединениям цинка в р. Афипс, ниже ст. Смоленская.

В 2013 г. качество поверхностных вод бассейна р. Кубань существенно не изменилось. Наметились тенденции снижения содержания аммонийного и нитритного азота (табл.П.3.3). Снизилась повторяемость высоких концентраций соединений меди, железа, нитритного азота и возросла соединений цинка. Повторяемость случаев превышения ПДК аммонийным азотом снизилась от 1,69 % до 0 % (табл. П.3.3 и П.3.4).

Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна р. Кубань в 2013 г. являлись соединения меди и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) с повторяемостью случаев превышения ПДК 74,4 % и 61,8 % (табл. П.3.4, рис. 3.11).

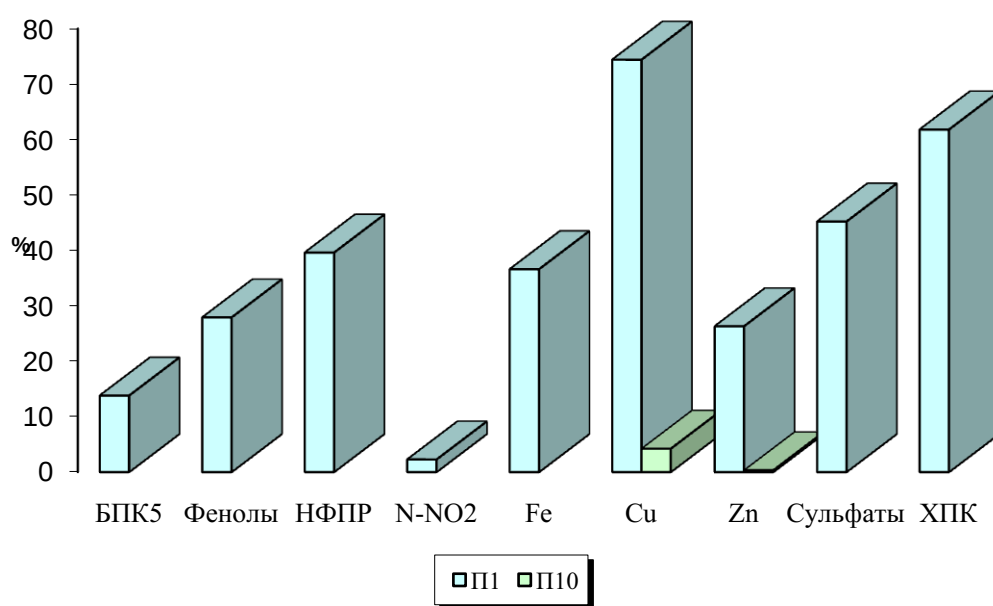


Рис. 3.11. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде рек бассейна р. Кубань

В 2013 г. в бассейне р. Кубань преобладали воды 3-го класса качества (рис.3.12).

Выводы

1. В 2013 г. качество поверхностных вод бассейна Азовского моря существенно не изменилось. Наметились тенденции увеличения содержания в воде нитритного азота. Снизилась повторяемость высоких концентраций соединений меди в 1,7 раза. Наметились тенденции увеличения повторяемостей высоких концентраций аммонийного и нитритного азота, соединений цинка (табл. П.3.5, П.3.6). К характерным загрязняющим веществам в 2013 г. относились трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК₅) органические вещества, сульфаты и соединения меди, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 77,5 %, 67,8 %, 54,6 % и 52,1 % (табл. П.3.6, рис. 3.13).

2. Наблюдались случаи экстремально высокого загрязнения воды сульфатами и хлоридами (Пролетарское вдхр.), обусловленные естественными факторами (рис.3.13).

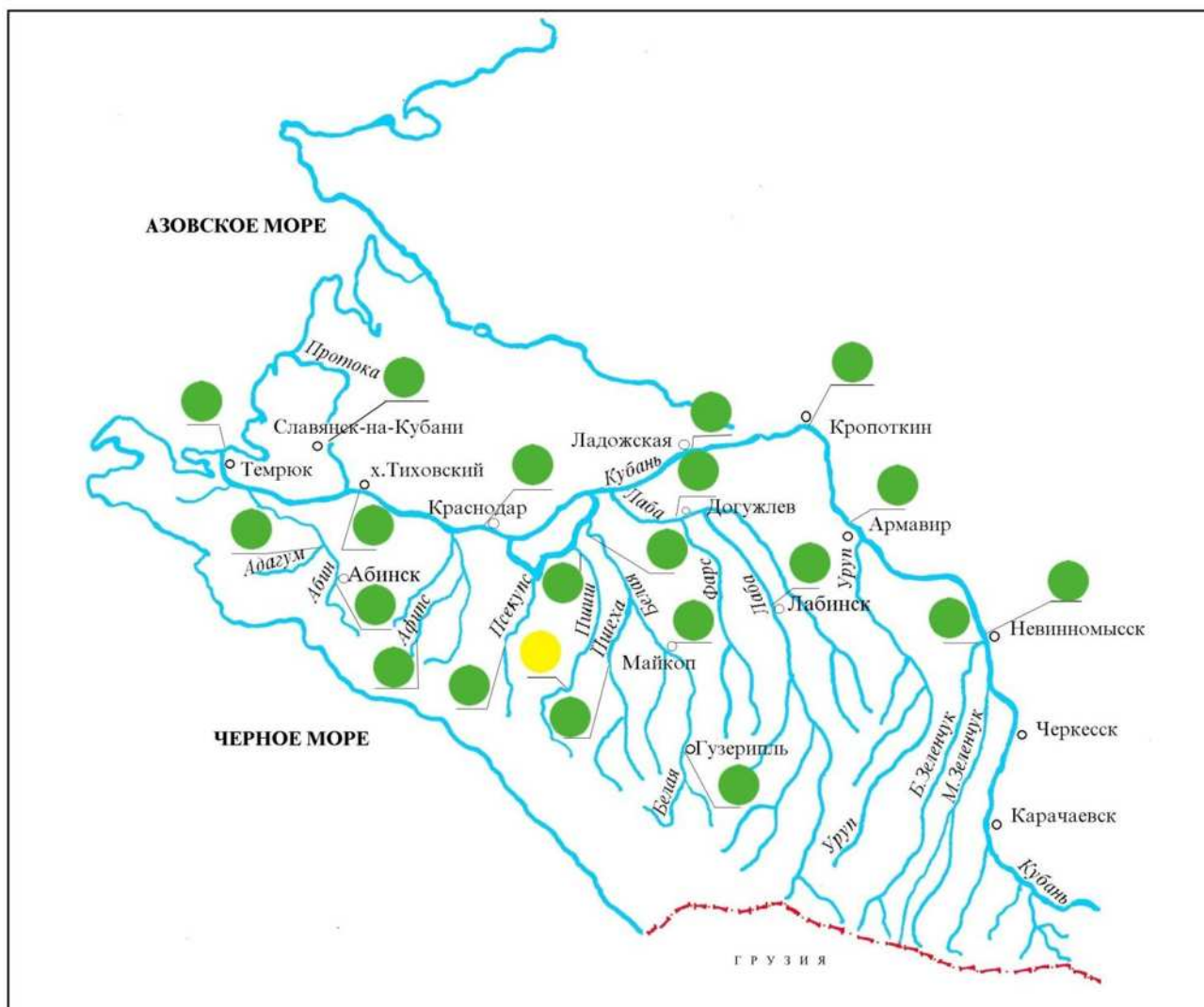


Рис.3.12. Оценка качества поверхностных вод бассейна р. Кубань по комплексным показателям в 2013 г.

3. В 2013 г. наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ наблюдали в воде следующих водных объектов:

- сульфатов (выше 50 ПДК) – вдхр. Пролетарское;
(выше 30 ПДК) – р. Средний Егорлык;
- хлоридов (выше 50 ПДК) – вдхр. Пролетарское;
- аммонийного азота (выше 30 ПДК) – р. Дон;
- соединений магния (выше 30 ПДК) – вдх. Пролетарское;
- соединений железа (выше 20 ПДК) – р. Аткара;
- нитритного азота (выше 10 ПДК) – р. Дон, вдхр. Белгородское, р. Оскол, р. Осколец, р. Тихая Сосна, р. Нежеголь;
- соединений меди (выше 10 ПДК) – вдхр. Краснодарское, р. Кубань, р. Белая, р. Пшеха, р. Псекупс, р. Абин, р. Адагум;
- минерализация (выше 30 г/л) – вдхр. Пролетарское;
- дефицит растворенного в воде кислорода (2,01 мг/л) – р. Дон.

4. По комплексу основных загрязняющих веществ в Азовском гидрографическом районе в 2013 г. наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек, по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

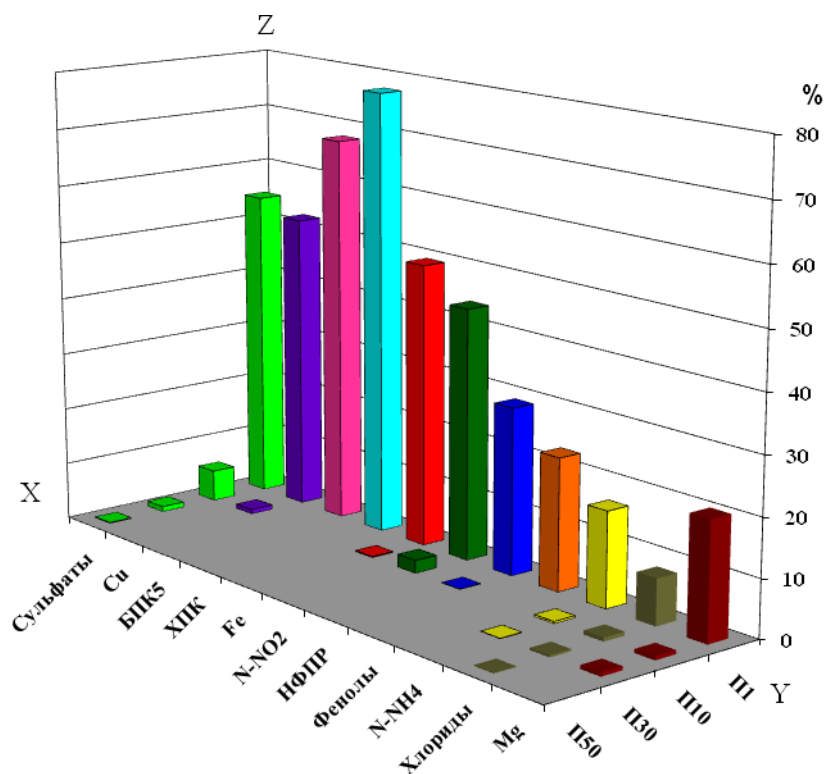


Рис. 3.13. Уровень загрязненности поверхностных вод Азовского гидрографического района распространенными загрязняющими веществами в 2013 г.

x - кратность превышения ПДК; y - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %.

- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "в") – вдхр. Пролетарское, с. Маныч-Грузское;
- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б") – вдхр. Пролетарское, п. Правый Остров; р. Егорлык, с. Новый Егорлык; р. Средний Егорлык, выше и ниже г. Сальск; р. Глубокая, ниже г. Миллерово; р. Кундрючья, ниже г. Красный Сулин; р. Несветай, с. Гребцово; р. Грушевка, устье; р. Тузлов, выше и ниже г. Новочеркасск; р. Аткара, г. Аткарск; р. Дон, выше и ниже г. Донской;
- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – вдхр. Цимлянское, с. Ложки, х. Красноярский; р. Дон, ниже р.п. Багаевский, выше и в черте (0,5 км ниже устья р. Темерник) г. Ростов-на-Дону; р. Битюг, 4 км к ЮВ от р.п. Анна, ниже г. Бобров; р. Черная Калитва, ниже г. Россошь; р. Хопер, выше и ниже г. Балашов; р. Карай, с. Подгорное; р. Медведица, пгт Лысье Горы; р. Сал, устье; прот. Аксай, выше и ниже г. Новочеркасск, в черте г. Аксай; р. Тузлов, х. Несветай; вдхр. Пролетарское, Пролетарский г/у; вдхр. Веселовское, свх Буденновский, ст. Валуysкая, х. Новоселовка; р. Маныч, ст. Манычская; вдхр. Белгородское, 21 км ниже г. Белгород; р. Северский Донец, х. Поповка, выше и ниже г. Каменск-Шахтинский, выше и ниже г. Белая Калитва, р.п. Усть-Донецкий; р. Болхолец, г. Белгород; р. Оскол, 7 км и 25 км ниже г. Старый Оскол; р. Осколец, выше и ниже г. Губкин, в черте г. Старый Оскол; р. Большая Каменка, граница с Украиной, устье; р. Глубокая, в черте г. Каменск-Шахтинский; р. Калитва, с. Раздолье, г. Белая Калитва; р. Быстрая, х. Апанаскин; р. Кундрючья, выше г. Красный Сулин, устье; р. Миус, с. Куйбышево, выше и ниже пгт Матвеев Курган; р. Кагальник, устье; р. Кирпили, ст Кирпильская;
- "загрязненные" и "очень загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б") – большинство водных объектов;
- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Лесной Воронеж, выше г. Мичуринск; р. Ворона, 5 км к ЮЗ от г. Кирсанов, в черте г. Уварово; р. Лаба, выше г. Лабинск; р. Пшиш, ниже г. Хадыженск;
- "условно чистые" (1-й класс качества) – р. Ворона, 5,5 км к В от г. Кирсанов.

5. При оценке качества воды отдельных водоемов и водотоков в бассейне Азовского моря установлено, в многолетнем плане качество воды водных объектов с высоким уровнем загрязненности (среднегодовая концентрация одного или нескольких загрязняющих веществ равна или превышала 10 ПДК) не претерпело существенных изменений. Ухудшения или улучшения качества воды в 2013 г. не наблюдалось.

4 БАРЕНЦЕВСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (IV)

Поверхностные воды района в течение длительного периода испытывали и продолжают испытывать большую антропогенную нагрузку. На формирование и соответственно на состояние экологической обстановки и гидрохимического режима поверхностных вод бассейна Баренцева моря оказывают негативное влияние сточные воды предприятий нефтяной и газовой, химической и нефтеперерабатывающей, угольной, лесной, горнодобывающей, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, цветной металлургии, энергетики, рыбной и судоремонтной отраслей промышленности, сельского и жилищно-коммунального хозяйства.

В 2013 г. наблюдения за качеством поверхностных вод на территории Баренцевого гидрографического района гидрохимическая сеть ГСН проводила на 123 водных объектах, на которых было расположено 177 пунктов и 211 створов наблюдений (рис. 4.1).

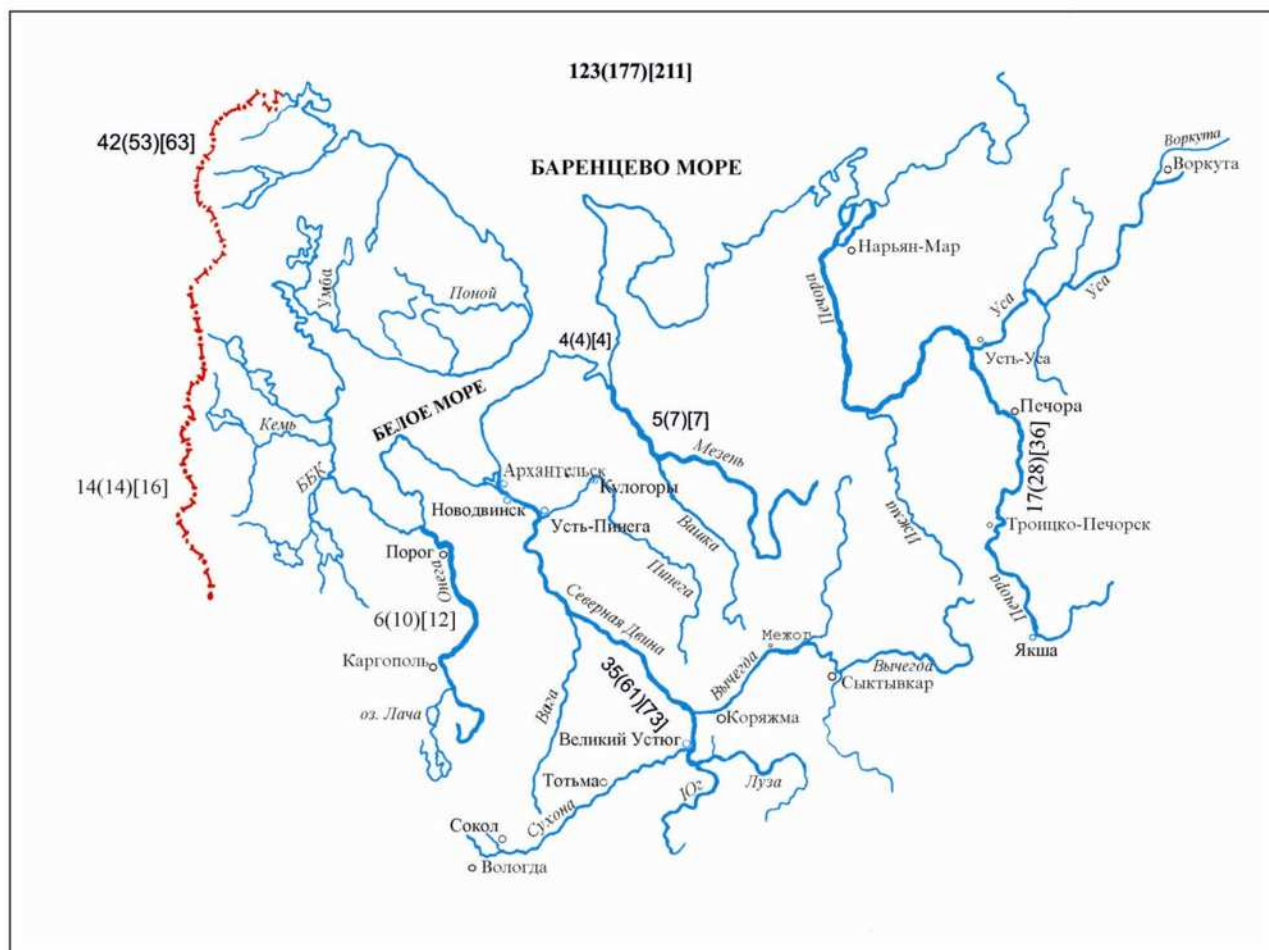


Рис. 4.1. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Баренцевском гидрографическом районе в 2013 г.

4.1 Реки и озера Кольского полуострова

Кольский полуостров расположен на крайнем северо-западе Европейской территории России. С трех сторон – севера, востока и юга – полуостров омывается Баренцевым и Белым морями, образующими его естественно-географические границы; на западе граница рассматриваемой территории совпадает с государственной границей России с Норвегией и Финляндией; на юге она проходит между государственной границей и Белым морем по южному водоразделу бассейна р. Нива.

На Кольском полуострове насчитывается 20616 рек, общая протяженность которых составляет 60485 км. Большинство рек относится к разряду малых: 19597 рек имеют длину менее 10 км каждая, они составляют 95,1 % от общего числа водотоков, а их суммарная длина – 61,2 % общей длины всех рек. Рек длиной более 100 км всего 15.

На территории Мурманской области размещаются предприятия черной и цветной металлургии, энергетического комплекса, химической промышленности, сельского и жилищно-коммунального хозяйства.

Водные объекты Мурманской области наиболее интенсивно загрязняются сточными водами таких горнодобывающих и перерабатывающих предприятий, как ОАО "Апатит", ОАО "Кольская ГМК", ОАО "Ковдорский ГОК", ООО "Ловозерский горно-обогатительный комбинат", ОАО "Олкон". Значительный вклад в загрязнение водных объектов области хозяйственно-бытовыми сточными водами вносят предприятия жилищно-коммунального хозяйства.

В 2013 г. мониторинг качества поверхностных вод на территории Кольского полуострова гидрохимической сетью ГСН проводился на 42 водных объектах, на которых расположено 53 пункта и 63 створа наблюдений. На протяжении последних лет наблюдений наиболее распространенными загрязняющими веществами воды отдельных рек Кольского полуострова являлись соединения железа, меди, цинка, никеля, марганца, молибдена, сульфатные ионы, аммонийный и нитритный азот, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК), дитиофосфат крезиловый (рис. 4.2, табл. П.4.3 и П.4.4).

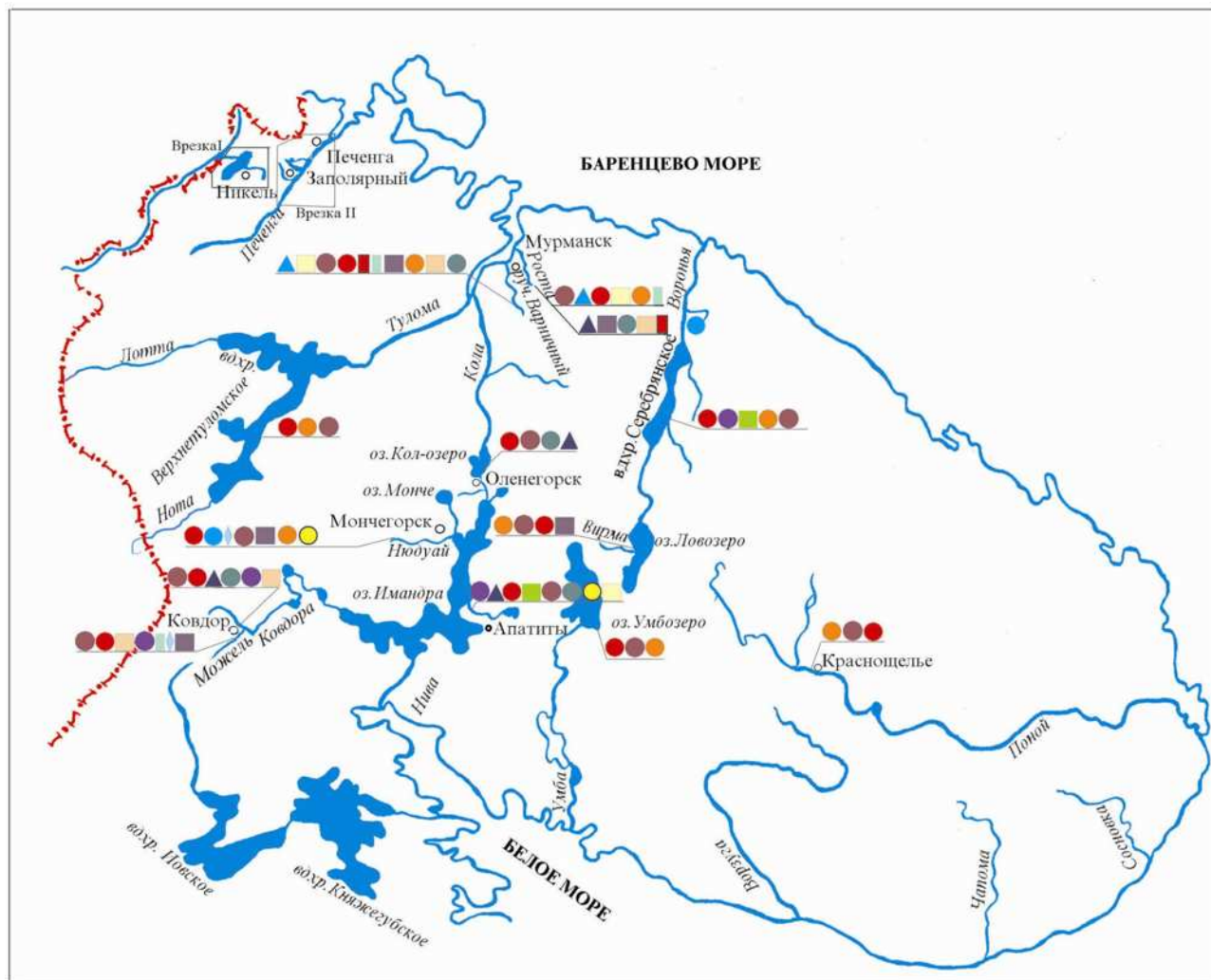


Рис. 4.2. Распределение распространенных загрязняющих веществ в воде рек и озер Кольского полуострова в 2013 г.

Верхнечулымское водхр: соединения меди 2-3 ПДК, соединения железа 1,5-3 ПДК, соединения марганца ниже ПДК-1,5 ПДК;

Руч. Варничный – г. Мурманск: аммонийный азот 37 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 41,2 мг/л(О₂), соединения марганца 21 ПДК, соединения меди 15 ПДК, АСПАВ 13 ПДК, нефтепродукты 9 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 98,8 мг/л(О), соединения железа 6 ПДК, фосфаты 5 ПДК, соединения цинка 4 ПДК;

Река Роста – г. Мурманск: соединения марганца 15 ПДК, аммонийный азот 9 ПДК, соединения меди 6 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 12,4 мг/л(О₂), соединения железа 5 ПДК, нефтепродукты 5 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 28,5 мг/л, соединения цинка 1,5 ПДК, фосфаты 2 ПДК; АСПАВ 2 ПДК; соединения никеля 1 ПДК;

Оз. Кол-озеро – г. Оленегорск: соединения меди 5 ПДК, соединения марганца 2,5 ПДК; соединения цинка – 2 ПДК; нитритный азот 1,5 ПДК;

Река Сергеев, устье: соединения меди 4,5 ПДК, соединения молибдена 3 ПДК, фториды 3 ПДК, соединения железа 2,5 ПДК, соединения марганца 2 ПДК;

Река Вирма – с. Ловозеро: соединения железа 12 ПДК, соединения марганца 4 ПДК, соединения меди 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,4 мг/л(О);

Река Поной – с. Краснощелье: соединения железа 12 ПДК, соединения марганца 3 ПДК, соединения меди 1 ПДК;

Оз. Умбозеро – пгт Ревда: соединения меди 3 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, соединения железа 1 ПДК;

Река Ковдора – г. Ковдор: соединения марганца ниже ПДК- 5 ПДК, соединения меди 3-5 ПДК, нитритный азот ниже ПДК – 2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, соединения молибдена 2 ПДК, фосфаты 1 ПДК;

Река Можель – г. Ковдор: соединения марганца 23 ПДК, соединения меди 5 ПДК, фосфаты 3 ПДК, соединения молибдена 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, сульфаты 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15,7 мг/л(O);
Река Нюдауй – г. Мончегорск: соединения меди 68 ПДК, соединения никеля 27 ПДК, сульфаты 6 ПДК, соединения марганца 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 29,7 мг/л(O), соединения железа 2 ПДК, соединения ртути 1 ПДК;
Река Белая – г. Апатиты: соединения молибдена 12,5 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, фториды 2 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, соединения ртути 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,65 мг/л(O₂).

Оценка состояния уровня загрязненности воды водных объектов выполняется с учетом характерных особенностей Кольского полуострова: заболоченности, озерности, залесенности бассейнов [56].

На Кольском полуострове наиболее распространены: подзолистые, болотные, в меньшей степени дерновые и производные от них – подзолисто-болотные или дерново-подзолистые почвы (рис. 4.3). Наиболее характерными являются подзолистые почвы, это большая часть минеральных почв территории. Особое место занимают суглинистые подзолы, они развиты по берегу Белого моря. Болотистые почвы распространены на очень больших площадях, образуя массивы в несколько сотен квадратных километров. Небольшие площади полуострова заняты дерновыми почвами естественного происхождения. Это долина р. Ена, небольшие участки в низовьях р. Печенга, в долинах рек Ура, Тулома, Поной, Варзуга и Умба. Незначительно распространены тундровые мелкоземистые почвы.

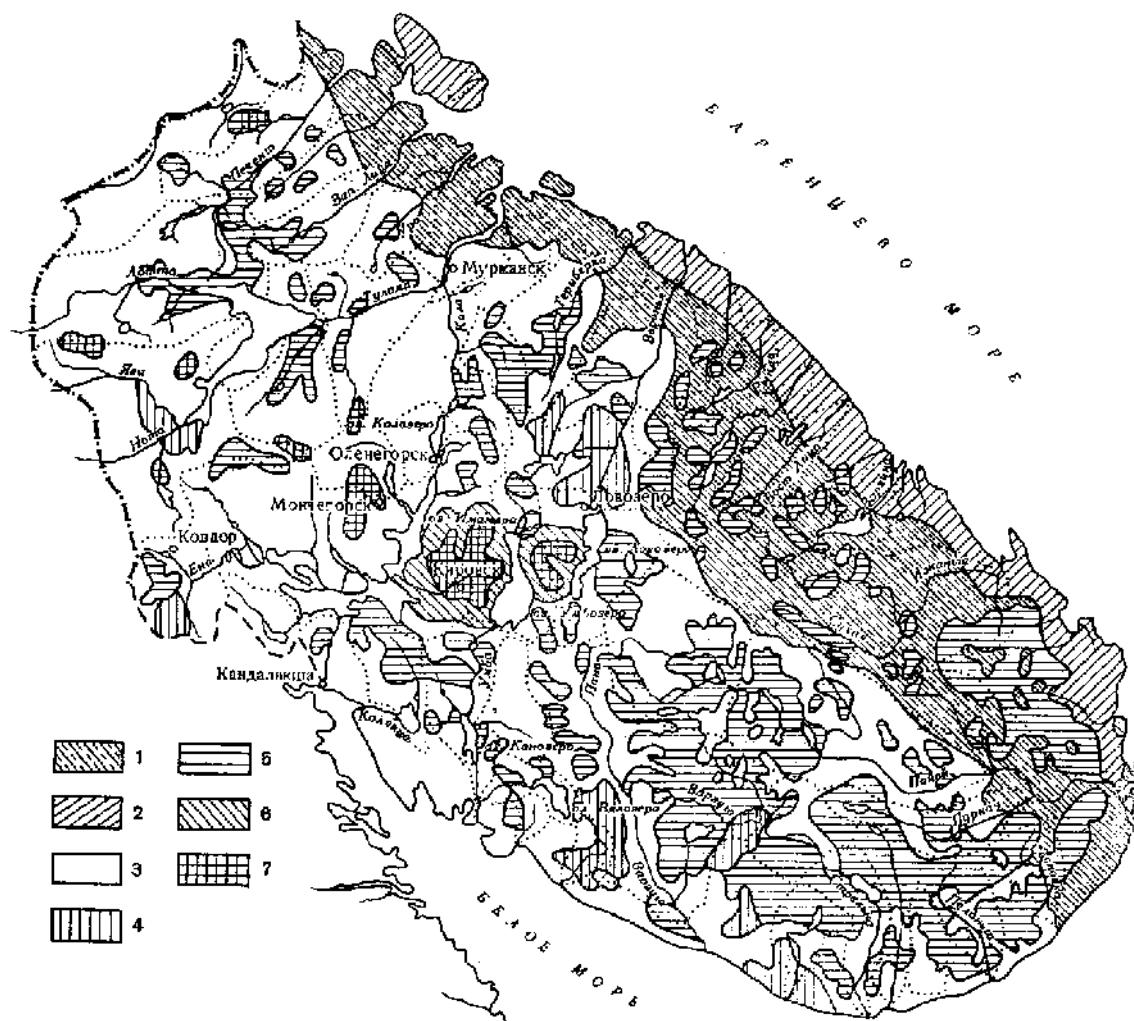


Рис.4.3. Почвы на территории Кольского полуострова (по Е.Г.Чернову)

1 – тундровые подзолистые, 2 – тундровые примитивные, 3 – глеево-подзолистые, 4 подзолы, подзолисто-болотные и торфяно-болотные;
5 – торфяно-болотные, 6 – горно-подзолистые, 7 – горно-тундровые

По механическому составу преобладают песчаные и супесчаные почвы, в значительной степени завалуненные; довольно большую площадь занимают глинистые и щебнистые почвы [56].

Водность рек за I квартал 2013 г. составила 110-130 % нормы. Максимальные за зиму снегозапасы сформировались в период 31 марта – 10 апреля и составили 80-100 % нормы, на западе области и в бассейне р. Колы – до 160 %, на востоке области – 40-80 % нормы.

Весна на Кольском полуострове началась 11-14 апреля, с переходом среднесуточной температуры воздуха к положительным значениям на 10-15 дней раньше нормы. В период 28 апреля-5 июня сформировались пики весеннего половодья, на реках юга области раньше нормы на 5-20 дней и близко к обычным срокам на остальных

реках. Максимальные за период половодья расходы воды составили 65-85 %, на горных реках 85-95 % нормы, за третью декаду апреля уровни воды на реках повысились на 40-200 см.

Половодье на реках большей части территории Мурманской области завершилось 10-15 июня, на 2-3 недели раньше средних многолетних сроков.

В летний период на реках Мурманской области наблюдалось маловодье.

Раннее окончание весеннего половодья и невысокие пики половодья обусловили низкую водность рек уже в конце июня – меньше обычной в 1,2-1,8 раза. Дефицит осадков в июне-сентябре порядка 10-70 % на большей части территории области вызвал интенсивное истощение запасов воды в руслах рек в летне-осенний период.

В июле-августе водность рек составила 40-85 % нормы (60-90 % обеспеченности). В конце августа уровни воды на реках были ниже минимальных уровней летне-осенней межени на 5-20 см (на р. Лотта уровень воды был близок к наинизшему за период наблюдений уровню воды летней межени).

В осенне-зимний период маловодье сохранялось.

В конце сентября водность рек была меньше обычной в 2-2,5 раза. Обеспеченность ноябрьского притока воды в водохранилища составила 50-99 %. Низкой водностью (меньше обычной в 1,5-2 раза) характеризовались реки запада и центра области, приток воды в оз. Имандра и Туломские водохранилища был меньше нормы соответственно в 1,5-2 раза.

14-17 октября осуществился переход среднесуточной температуры воздуха через 0° к отрицательным значениям, что на 1-10 дней раньше нормы. В эти сроки установился снежный покров раньше обычных сроков на 2-3 недели.

По данным маршрутных снегосъёмок 20 декабря высота снежного покрова составляла 30-55 см.

17-23 октября, на 5-15 дней раньше нормы, на плёсовых участках рек и на небольших озёрах установился ледостав. 21-26 ноября появился ледостав на большинстве крупных озёр и водохранилищ, позже обычных сроков на 5-10 дней.

Приток воды в водохранилища в зимние месяцы (январь-март) составлял 100-130 % нормы, в мае составил 110-155 % (15-30 % обеспеченности).

Суммарные запасы воды в водохранилищах Кольской энергетической системы превышали среднегодовые значения в мае на 21 %, в июне на 8 %, в июне-июле были близки к среднемноголетним, в сентябре были меньше нормы на 9 %.

В октябре маловодье сохранилось, приток воды в водохранилища в октябре составил 45-65 % нормы, в водохранилища Ковдинского каскада ГЭС – 70-75 % нормы, Кольской энергетической системы был на 10 % меньше нормы.

Обеспеченность ноябрьского-декабрьского притока воды в водохранилища составила 50-99 %. Приток воды в водохранилища за декабрь был меньше нормы на 10-40 %, обеспеченность притока – 50-97 %.

В 2013 г. водность отдельных рек Кольского полуострова в большинстве случаев была ниже водности 2012 г. и составляла 46-89 % от среднемноголетней, р. Печенга в пункте наблюдений ст. Печенга в 2 раза меньше водности предыдущего года (табл. 4.1).

Таблица 4.1

Водность (% от среднемноголетней) рек Кольского полуострова

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Колос-йоки	автодорожный мост	108	97	-
Печенга	ст. Печенга	108	97	46
Нама-йоки	0,5 км выше устья	115	104	89
Кола	0,5 км выше пгт Выходной	120	97	80
Кица	2,2 км выше устья	101	82	68
Сергевань	Устье	93	94	-
Роста	г. Мурманск	116	92	-
Териберка	60 км Серебрянской автодороги	84	67	76

Бассейн Баренцева моря

Бассейн р. Патсо-йоки. В 2013 году гидрохимические наблюдения в бассейне выполнялись на реке Колос-йоки, Протоке без названия (из оз. Сальми-ярви в оз. Куэтс-ярви) и р. Патсо-йоки.

Водные объекты бассейна находятся на территории, прилегающей к комбинату "Печенганикель" ОАО "Кольская ГМК". Степень влияния комбината проявляется в зависимости от количества поступающих загрязняющих веществ и близости водного объекта к зоне расположения комбината. Основными загрязняющими веществами бассейна являются соединения никеля и меди.

Створ, расположенный выше плотины ГЭС Кайтакоски, является фоновым, створ ниже плотины Борисоглебская ГЭС – замыкающим на **р. Патсо-йоки**. Вода реки, за исключением створа ниже плотины ГЭС Хева-скоски, где она оценивалась как "слабо загрязненная", характеризовалась 1-м классом, "условно чистая".

Река впадает в озеро Куэтс-ярви, связанное Протокой без названия с озером Сальми-ярви, которое является частью озерно-речной системы Патсо-йоки. Учитывая большой объем водных масс озерно-речной системы Патсо-йоки и, следовательно, большую степень разбавления, присутствие в водах реки в значительных концентрациях соединений меди и ртути указывает на продолжающееся загрязнение реки и накопление загрязняющих веществ в речной системе.

Содержание соединений меди изменялось от значений ниже ПДК до 9 ПДК, отмечено некоторое увеличение среднегодовой концентрации в воде всех створов от 3-4 до 4-5 ПДК; содержание соединений ртути осталось на уровне прошлых лет. Максимальная концентрация соединений цинка 3 ПДК была определена в створе ниже плотины ГЭС Хеваскоски.

Наиболее загрязненным водотоком в бассейне остается **река Колос-йоки**, в которую поступают сточные воды комбината.

В течение года в 11 пробах, отобранных в устьевом створе реки, содержание соединений никеля достигало уровня высокого загрязнения (30-49 ПДК), в одной пробе, отобранной в феврале – экстремально высокого – 56 ПДК. Случаи ЭВЗ соединениями ртути были отмечены в одной пробе – 5 ПДК, в 4-х пробах воды фиксировали случаи ВЗ (3-5 ПДК).

Содержание соединений меди и никеля, превышение ПДК которыми отмечали в 100 % отобранных проб, в створе 14,7 км выше пгт Никель в среднем за год практически не изменилось, незначительно повысились их максимальные концентрации до 15 и 7 ПДК соответственно.

На устьевом участке реки превышение ПДК отмечали соединениями цинка, меди и никеля во всех отобранных пробах, железа в 92 % проб, ртути и сульфатами в 58 и 67 % отобранных проб (рис. 4.4 и 4.5). Среднегодовые (максимальные) концентрации соединений никеля и меди снизились до 40 (56) и 11 (29) ПДК соответственно, остальных загрязняющих веществ существенно не изменились.

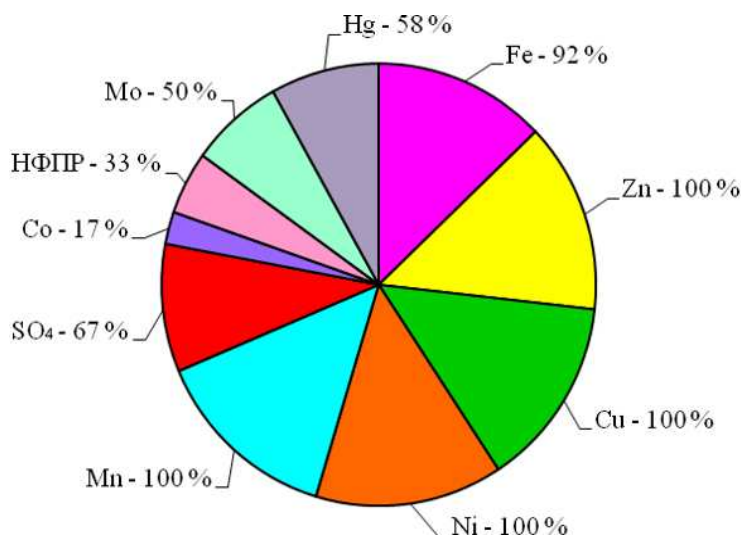


Рис. 4.4. Соотношение повторяемости превышения одного ПДК (П1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Колос-йоки, пгт Никель, 0,6 км от устья

В воде реки наблюдалось увеличение содержания соединений марганца от 1-7 ПДК в фоновом створе до 9-23 ПДК в контрольном створе.

Вода реки в створе 14,7 км выше пгт Никель, в связи с увеличением количества загрязняющих веществ от 3 до 5, ухудшилась от "слабо загрязненной" до "загрязненной". На устьевом участке вода по-прежнему характеризовалась 4-м классом, разрядом "а" как "грязная". К загрязняющим веществам относились 10 показателей из 15, учитываемых, в комплексной оценке качества воды; критическими показателями являлись соединения меди, никеля и марганца.

На качество воды **Протоки без названия**, которая по-прежнему характеризуется как "загрязненная", оказывает влияние сток р. Колос-йоки. В течение года отмечено превышение ПДК во всех отобранных пробах воды по содержанию соединений меди, никеля и ртути в 92 и 50 %. Зарегистрировано 9 случаев высокого загрязнения соединениями никеля (10-13,5 ПДК) и по 2 случая ВЗ (4 и 4 ПДК) и ЭВЗ (8 и 8 ПДК) соединениями ртути.

При максимальной концентрации соединений меди 29 ПДК средняя за год осталась на уровне предыдущего года; содержание соединений никеля в среднем несколько снизилось от 15 до 9 ПДК, марганца повысилось до 2 ПДК.

Бассейн р. Печенга. Водные объекты бассейна находятся в зоне расположения комбината "Печенганикель" ОАО "Кольская ГМК", МУП "Городские сети" г. Заполярный и "Печенгастрой" корпорации "Росцветмет". Соединения никеля, меди, железа, цинка, дитиофосфат, сульфаты и нитритный азот на протяжении ряда лет относятся к специфическим загрязняющим веществам бассейна.

Гидрохимические наблюдения проводились на рр. Хауки-лампи-йоки, Нама-йоки и Печенга – ежемесячно, на р. Луоттн-йоки – 6 раз в год.

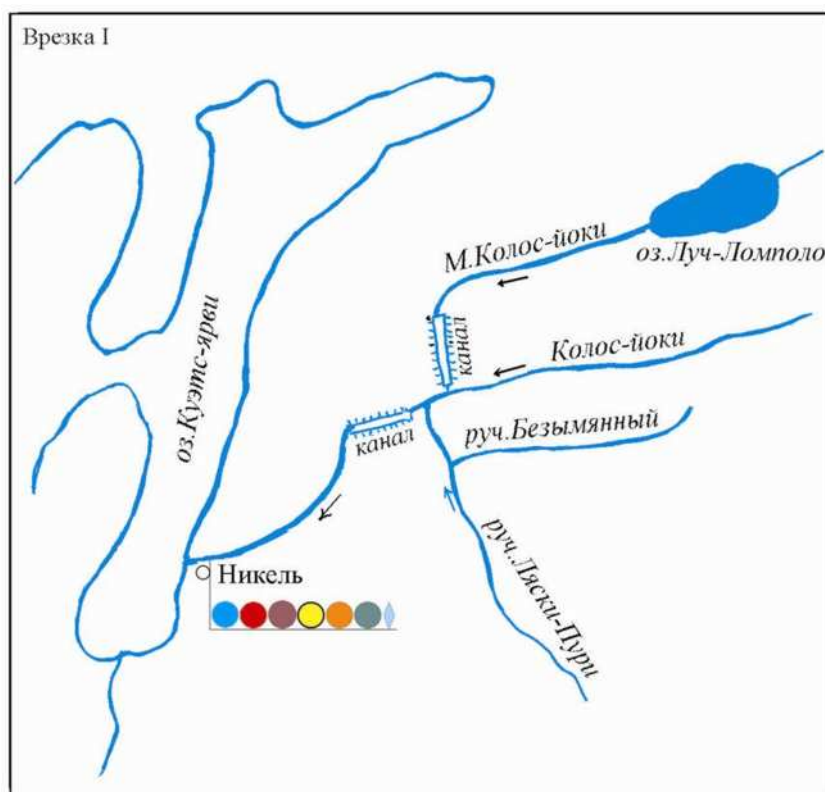


Рис. 4.5. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде р. Колос-йоки (пгт Никель)

Река Колос-йоки – пгт Никель: соединения никеля 4-40 ПДК, соединения меди 7,5-11 ПДК, соединения марганца 1 ПДК-9 ПДК, соединения ртути 2 ПДК, соединения железа ниже ПДК-2 ПДК, соединения цинка ниже ПДК-2 ПДК, сульфаты 1 ПДК.

Последние годы вода **реки Печенга** в устьевом створе оценивалась как "очень загрязненная"; в створе ниже впадения р. Нама-йоки как "грязная", критическими показателями загрязненности воды являлись соединения никеля и дитиофосфат.

В устьевом створе несколько снизились средние (максимальные) концентрации соединений меди до 6 (9) ПДК, остальных загрязняющих веществ не изменились по сравнению с 2012 г. В среднем за год содержание соединений металлов в створе реки ниже впадения р. Нама-йоки составляло: соединений меди – 8 ПДК, никеля – 5 ПДК, железа – 1 ПДК. Сезонная динамика в створах реки характеризуется ростом концентраций металлов в апреле-мае и октябре-ноябре.

Ниже впадения р. Нама-йоки было зафиксировано 10 случаев ВЗ дитиофосфатом (10-20 ПДК), в устье 6 случаев (10-30 ПДК), его среднегодовая концентрация в обоих створах увеличилась до 12,5 и 7 ПДК соответственно.

Наиболее загрязненной в этом бассейне является **р. Хауки-лампи-йоки**, принимающая сточные воды комбината "Печенганикель" ОАО "Кольская ГМК" и хозяйственные стоки МУП "Гордские сети" МО г. Заполярный.

УКИЗВ в реке снизился с 6,16 в 2010г.; 5,30 в 2011г.; 5,25 в 2012г. до 4,53 в 2013 году, вода улучшилась от "очень грязной" до "грязной" в пределах 4-го класса. Из 15 показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 8 относились к загрязняющим; критическими показателями являлись соединения никеля, марганца, нитритный азот и дитиофосфат.

12 случаев высокого загрязнения воды было отмечено соединениями никеля (13-25 ПДК) и дитиофосфатом (20-40 ПДК); 3 случая – нитритным азотом (14,5-20 ПДК); 2 случая ЭВЗ (5,5 и 18 ПДК) и 3 случая ВЗ (3-5 ПДК) соединениями ртути.

Превышение допустимой концентрации во всех пробах было зарегистрировано по соединениям никеля, меди, марганца, сульфатам и дитиофосфату, в 92 % проб – по нитритному азоту; в 83 % – по соединениям цинка; в 50 % – по аммонийному азоту и соединениям ртути (рис. 4.6).

Содержание соединений никеля в воде реки изменялось в пределах от 13 до 25 ПДК, меди – от 5 до 14 ПДК, марганца – от 6 до 20 ПДК.

Отмечено незначительно снижение средней концентрации соединений меди до 8 ПДК, никеля и цинка до 17 и 2 ПДК, ртути и дитиофосфата до 3 и 26 ПДК. При этом максимальные концентрации соединений никеля, ртути и дитиофосфата были высокими (25, 3,5 и 40 ПДК соответственно). Содержание нитритного азота в среднем за год составило 7 ПДК, максимальное значение увеличилось до 20 ПДК.

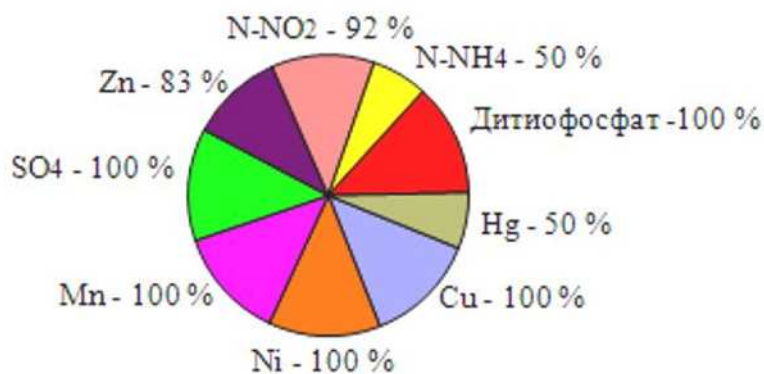


Рис. 4.6. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Хауки-лампи-йоки (г. Заполярный)

2 (3) ПДК; соединений цинка и сульфатов осталось на уровне предыдущего года и варьировало от значений ниже ПДК до 3 ПДК (рис. 4.7).

В результате поступления загрязненного поверхностного стока сохраняется высокий уровень загрязненности воды **реки Нама-Йоки**.

Увеличилось в воде реки среднегодовое содержание дитиофосфата до 13 ПДК; несколько возросли максимальные концентрации соединений цинка и сульфатов до 2 и 1,5 ПДК соответственно.

Вода рр. Луоттн-йоки и Нама-йоки на протяжении последних лет оценивается как "грязная". Из 15 показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 7-6 относятся к загрязняющим; критическими показателями загрязненности воды являются соединения никеля и дитиофосфат.

Бассейн р. Тулома. 18200 км² водного стока реки Тулома находится на территории России. Наблюдения в бассейне проводились на реках Лотта и Акким – 7 раз в год в основные гидрологические фазы, на реках Вува и Нота – 2 раза, на Верхнетуломском водохранилище – 2 раза.

В условиях отсутствия организованного сброса в **реку Лотта** и удаленности от промышленных центров загрязненность реки невысокая, и по большинству показателей качество воды реки соответствует установленным нормам. Для реки характерно повышенное содержание соединений меди и железа на уровне природного фона. Средние за год концентрации соединений меди и железа достигали 2 и 2 ПДК, наибольшие 5 и 3 ПДК соответственно. Вода реки по-прежнему характеризуется как "слабо загрязненная".

В **реке Акким** содержание соединений меди составляло 1-5 ПДК, марганца – 1-2 ПДК, железа – 1-3 ПДК, никеля – до 2 ПДК. По сравнению с предыдущим годом вода реки ухудшилась до "загрязненной".

В **рр. Вува и Нота** среднее (максимальное) содержание соединений меди находилось в пределах 2 (4) ПДК, железа – 2-3 (3) ПДК, марганца в р. Вува – 1 (2) ПДК.

Для **Верхнетуломского водохранилища (ВТВ)** характерно повышенное содержание в воде соединений меди и железа. На протяжении ряда лет не наблюдается существенных изменений качества воды водохранилища. Вода водохранилища в целом характеризуется как "слабо загрязненная". Средняя концентрация соединений меди изменялась в пределах 2-3 ПДК, железа – 1,5-3 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) ниже ПДК – 1,5 ПДК.

Бассейн р. Кола. Основным источником загрязнения **озера Колозеро** являются хозяйственно-бытовые сточные воды г. Оленегорск, сбрасываемые ГОУП "Оленегорскводоканал". Вода по качеству в 2013 г. ухудшилась в пределах 3-го класса от разряда "а" ("загрязненная") до разряда "б" ("очень загрязненная") в связи с увеличением числа загрязняющих веществ от 5 до 8 из 15, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Содержание соединений меди превышало допустимую концентрацию во всех отобранных пробах и в среднем за год составляло 5 ПДК.

Наблюдалось незначительное увеличение в воде концентраций соединений марганца до 1-5 ПДК, соединений цинка до 2,5 ПДК, нитритного азота до 1,5-7 ПДК, превышение ПДК которыми было отмечено в 100, 71 и 43 % отобранных проб соответственно.

Отсутствие сброса сточных вод в **реку Кица** позволяет считать её фоновым водным объектом. Вода реки мало минерализована; максимальная величина минерализации не превышала 33,8 мг/л.

Незначительно повысилось содержание в воде реки соединений цинка и марганца до 1-2 ПДК, превышение нормативов которыми было отмечено в 67 и 50 % отобранных проб. Концентрации соединений железа и меди мало отличались от значений предыдущего года и варьировали в пределах от 1 ПДК до 3 и 6 ПДК соответственно.

В 2013 г. в **р. Луоттн-йоки**, на качество воды которой оказывает сток рек Хауки-лампи-йоки и Быстрая, зарегистрировано 6 случаев ВЗ соединениями никеля (14-19 ПДК) и 5 случаев ВЗ дитиофосфатом (10-40 ПДК). Среднегодовое содержание дитиофосфата уменьшилось до 20 ПДК, максимальное до 40 ПДК (в 2012 г. 40 и 90 ПДК соответственно).

Средние за год концентрации соединений меди незначительно снизились до 7 ПДК, никеля повысились до 16,5 ПДК, максимальные их значения в воде реки уменьшились до 19 и 13 ПДК соответственно. Возросло среднее (максимальное) за год содержание соединений марганца и нитритного азота до значений 6 (11) и

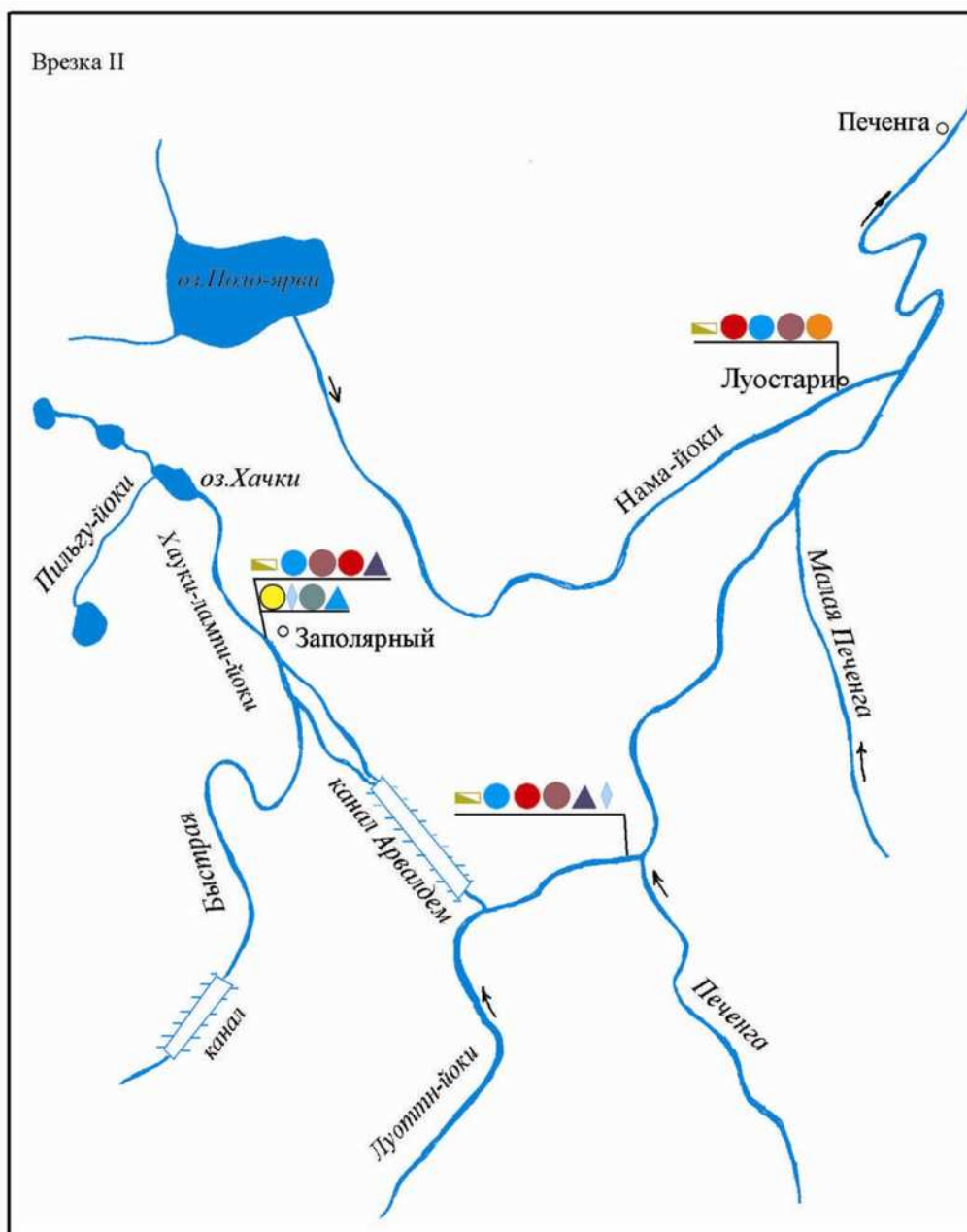


Рис. 4.7. Распределение распространенных загрязняющих веществ в воде рек Хауки-лампи-йоки (г. Заполярный), Луотни-йоки (устье), Нама-йоки (пгт Луостари)

Река Хауки-лампи-йоки – г. Заполярный: дитиофосфат 26 ПДК, соединения никеля 17 ПДК, соединения марганца 11 ПДК, соединения меди 8 ПДК, нитритный азот 7 ПДК, соединения ртути 3 ПДК, сульфаты 3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК;

Река Луотни-йоки, устье: дитиофосфат 20 ПДК, соединения никеля 16,5 ПДК, соединения меди 7 ПДК, соединения марганца 6 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, сульфаты 2 ПДК;

Река Нама-йоки, пгт Луостари: дитиофосфат 13 ПДК, соединения меди 8 ПДК, соединения никеля 5 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, соединения железа 1,5 ПДК.

Качество воды ухудшилось от "слабо загрязненной" до "загрязненной".

Река Кола имеет большое хозяйственное значение, являясь питьевым и рыбохозяйственным водным объектом высшей категории.

Качество воды в истоке реки определяется гидрохимическим режимом оз. Колозеро. В истоке вода характеризовалась "условно чистой", в створе 0,5 км выше пгт Выходной и контрольном створе отмечалось ухудшение воды от "слабо загрязненной" до "загрязненной".

Концентрация соединений меди в течение года была выше допустимой в 100 % проб, железа – в 76 % проб, цинка – в 50 % отобранных проб в створе п. Выходной. Среднегодовое содержание соединений меди составляло 4 ПДК, железа – 1,5, цинка – ПДК. В единичных пробах наблюдалось превышение предельно допустимой концентрации по нефтепродуктам – 2 ПДК, соединениям молибдена – 1,5 ПДК.

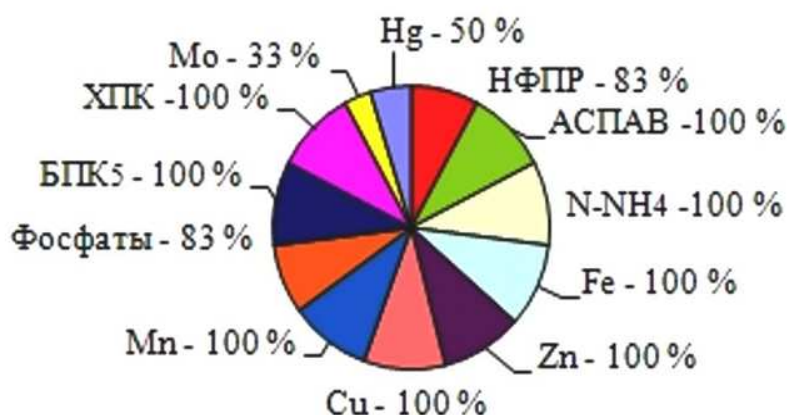


Рис. 4.8. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П1) отдельных загрязняющих веществ в воде ручья Варничный (г. Мурманск)

В контрольном створе концентрации соединений меди были выше допустимых в 92 % проб (1-7 ПДК); железа – в 61 % проб (до 2 ПДК); цинка – в 66 % отобранных проб (до 2,5 ПДК). Среднегодовое содержание соединений меди составляло 4 ПДК, железа – ПДК.

Наибольшую антропогенную нагрузку испытывает устьевой участок реки протяженностью около 8 км. На участке от п. Молочный до п. Зверосовхоз в р. Колу впадают три загрязненных стоками птицефабрик ручья: Медвежий, Земляной и Варламов, которые несут в реку загрязненные сточные, ливневые и фильтрационные воды с навозохранилищ и жижеборников, принадлежащих совхозу "Пригородный" и птицефабрикам

"Мурманская" и "Снежная". Дополнительные наблюдения (проводимые по программе экспедиционных исследований) за качеством воды ручьев проводились в апреле-мае, наиболее опасном периоде риска загрязнения р. Кола, здесь же выше притоков расположен водозабор городов Мурманск и Кола. Так, на створах ниже впадения ручьев Медвежий и Земляной во всех отобранных пробах воды (100 %) зафиксировано превышение ПДК соединениями меди, железа, цинка и марганца, в 50 % проб – соединениями алюминия. Максимальное содержание соединений меди составляло 6 ПДК, железа – 5 ПДК, цинка – 2, марганца – 2,5 ПДК.

Из-за небольшой протяженности устьевого участка и большой скорости течения загрязняющие вещества не накапливаются в реке, а поступают в Кольский залив Баренцева моря.

Бассейн Кольского залива. Наблюдения на водных объектах в черте города Мурманска проводились на реке Росте – 12 раз в год, и ручье Варничном – 6 раз в год.

Вода **ручья Варничного** оценивается, как и в 2010-12 гг., 5-м классом, как "экстремально грязная". Критическими показателями загрязненности воды ручья являлись легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК), азот аммонийный, соединения меди, марганца, нефтепродукты, АСПАВ, растворенный в воде кислород (2,77 мг/л).

В 100 % отобранных проб отмечено превышение ПДК легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), аммонийным азотом, соединениями железа, меди, цинка, марганца и АСПАВ (рис. 4.8).

Концентрация аммонийного азота варьировала в пределах 20-62 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – 9-44 ПДК, АСПАВ – 3-20 ПДК, соединений меди – 6-34 ПДК, железа – 4-7,5 ПДК, цинка – 2-7 ПДК, марганца – 18-23,5 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 3-11 ПДК, фосфатов – 1-14 ПДК.

Несколько возросла среднегодовая концентрация фосфатов до 5 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – до 6 ПДК, соединений марганца – до 21 ПДК, меди – до 15 ПДК, цинка – до 4 ПДК, аммонийного азота – до 37 ПДК, АСПАВ – до 13 ПДК; от 30 до 21 ПДК незначительно снизилась по легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), соединениям железа – до 6 ПДК, нефтепродуктам – до 9 ПДК, нитритному азоту – до значений меньше ПДК.

Высокий уровень загрязненности отмечен АСПАВ в 5 случаях, трудноокисляемыми органическими веществами (ХПК) – в 4 случаях, соединениями меди, ртути, фосфатам, растворенным в воде кислородом по одному случаю.

Негативное воздействие на качество воды **реки Роста** оказывали сточные воды ОАО "Мурманский комбинат хлебопродуктов", ОАО "Завод ТО ТБО", Мурманской ТЭЦ и других мелких предприятий города. Состояние воды в реке улучшилось от "экстремально грязной" в 2012 г. до "очень грязной" в 2013 г. Загрязняющими являлись 11 из 15 веществ, учитываемых в комплексной оценке качества воды; снизилось число критических показателей загрязненности воды до 3-х: легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), азота аммонийного, соединений марганца (в 2012 г. – 5 показателей).

Были отмечены случаи высокого загрязнения воды аммонийным азотом (14 и 15 ПДК) и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (40 ПДК).

Во всех отобранных пробах отмечалось превышение ПДК: по аммонийному азоту, соединениям меди, цинка, марганца, нефтепродуктам – в 100 %; по легко- и трудноокисляемым органическим веществам (по БПК₅ и ХПК), соединениям железа – в 92 % проб; нитритному азоту и АСПАВ – в 83 % проб; соединениям никеля – в 42 % проб; фосфатам – в 50 %; соединениям молибдена – в 33 % проанализированных проб (рис. 4.9).

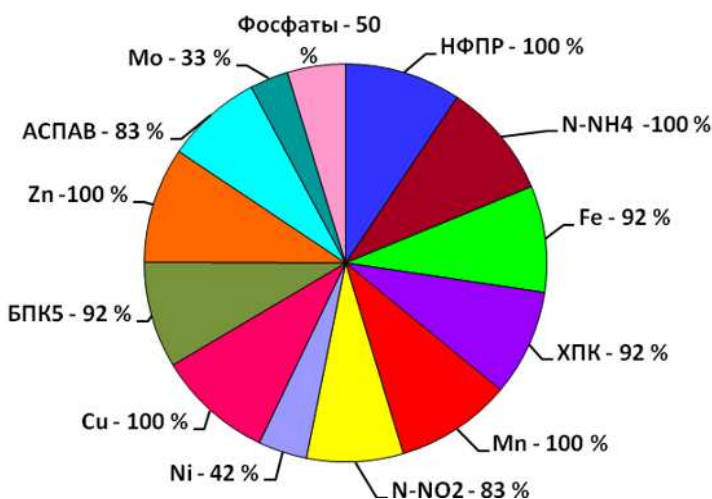


Рис. 4.9. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Роста (г. Мурманск)

Характерное загрязнение реки наблюдается по соединениям меди, марганца и нефтепродуктам, концентрации которых изменялись в пределах 3-12 ПДК, 7-22 ПДК и 1-8 ПДК при среднегодовых значениях 6, 15 и 5 ПДК соответственно.

Несколько снизилось среднее содержание в воде реки соединений железа, цинка и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) до 5, 1,5 и 2 ПДК; несущественно повысилось в среднем за год содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и фосфатов до 6 и 2 ПДК.

Концентрации аммонийного и нитритного азота в среднем составляли 9 и 3 ПДК; соединений никеля и АСПАВ остались на уровне прошлых лет и варьировали от значений ниже ПДК до 4 ПДК.

Бассейн р. Воронья. Наблюдения

Наблюдения в бассейне реки Воронья проводились на реках Вирма, Сергевань и Туманная, на озере Ловозеро и Серебрянском водохранилище. Отбор проб воды на реках производился 6 раз, на озере и водохранилище – 3 раза в год.

Река Сергевань испытывает наибольшую нагрузку в бассейне, обусловленную поступлением неочищенных и недостаточно очищенных шахтных, фильтрационных и хозяйственных сточных вод, принадлежащих ООО "Ловозерский ГОК".

Содержание фторидов, являющихся характерным компонентом шахтных вод, превышало допустимый уровень в 100 % отобранных проб и варьировало в пределах от 2 до 4 ПДК, в среднем составляя 3 ПДК. Содержание соединений железа, меди, марганца и молибдена превышало допустимый уровень в 75 % отобранных проб, средняя концентрация которых составляла 2-4,5 ПДК. Было отмечено 2 случая высокого загрязнения соединениями молибдена (3 и 4,5 ПДК).

Несмотря на уменьшение количества загрязняющих веществ от 7 до 5 из 15, учтенных в комплексной оценке, вода реки продолжает характеризоваться "очень загрязненной".

Вода **реки Вирма** оценивается как "очень загрязненная" на протяжении последних 4-х лет.

При минимальном разбавлении воды в меженный период, зимний в марте и летний – в августе, в реках Сергевань и Вирма наблюдались высокие концентрации соединений железа, марганца, молибдена, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК). В марте, в период малой воды, был зафиксирован 1 случай высокого загрязнения (35 ПДК) соединениями железа.

Содержание соединений железа и марганца выше ПДК отмечено во всех отобранных пробах, меди и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – в 67 % проб, аммонийного азота и цинка – в 17 % отобранных проб. Снизилось в среднем за год содержание соединений марганца до 4 ПДК, железа – до 12 ПДК, меди – до 2 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – выше ПДК.

В **реке Туманная** в течение года наблюдалось превышение ПДК соединениями меди в 67 %, железа – в 83 % отобранных проб. Содержание соединений меди и железа изменялось от значений ниже ПДК до 4 ПДК. Максимальные концентрации 4 и 5 ПДК были отмечены в марте, в период зимней межени и низкой разбавляющей способности реки, средние за год составляли 2 ПДК.

В связи с уменьшением количества загрязняющих веществ от 4 до 2 из 11, учтенных в комплексной оценке, качество воды реки улучшилось от "загрязненной" до "слабо загрязненной".

В водах **Серебрянского водохранилища** концентрация соединений железа варьировала в пределах 2-6 ПДК, меди 1-2 ПДК, марганца 1-3 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и фторидов достигала ПДК. Вода озера в целом характеризовалась 2-м классом как "слабо загрязненная".

Со стоком загрязненных рек Сергевань и Вирма, являющихся притоками **озера Ловозеро**, в озеро поступают соединения железа, меди, марганца, молибдена и цинка. Так, р. Сергевань загрязняется фторидами, которые накапливаются в губе Сергевань и затем распространяются по акватории озера.

Качество воды озера в последние годы существенных изменений не претерпевало. Среднее за год содержание соединений железа составляло 1,5-11 ПДК, меди 1-8 ПДК, марганца до 1-2 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) достигало ПДК, цинка, молибдена и фторидов в губе Сергевань достигало 2, 8 и 7 ПДК соответственно. Вода озера в целом оценивалась как "загрязненная", загрязняющими веществами являлись 4-5 из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Постоянное воздействие загрязненных стоков с автодороги Мурманск – Туманный испытывает **река Тери-**

берка. Относительно предыдущего года незначительно повысилось среднее содержание в воде реки соединений железа, меди и марганца до 2, 4 и 2 ПДК соответственно, соединений цинка осталось на уровне ПДК. Вода реки на протяжении последних лет характеризуется 3-м классом, разрядом "а" как "загрязненная".

Бассейн Белого моря

Река Поной – самая длинная на Кольском полуострове, её протяженность составляет 426 км, площадь водосбора 15200 км².

Повышенное содержание соединений железа, марганца, меди и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) для реки является характерным. Концентрации соединений железа (8-19,5 ПДК) и марганца (2-5 ПДК) превышали предельно допустимый уровень во всех отобранных пробах, меди до 3 ПДК отмечены в 33 % проб, легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК) достигали ПДК в 17 % отобранных проб воды. В 2013 г. вода реки по качеству незначительно улучшилась и оценивалась как "загрязненная".

Бассейн р. Умба. Организованный сброс сточных вод в реку Умба отсутствует, вода по-прежнему характеризуется 3-м классом, разрядом "а" как "загрязненная".

Повышенные концентрации наблюдались по соединениям марганца (2-5 ПДК) в 100 % отобранных проб; железа (до 2 ПДК) в 67 % проб; меди – в 50 % проб (до 4 ПДК); легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК) в 33 %, соединений алюминия и фторидов были выше ПДК – в 17 % отобранных проб соответственно.

Озеро Умбозеро является крупнейшим рыбохозяйственным водоемом высшей категории на Кольском полуострове. Южная часть озера через систему рек и озер загрязняется карьерными водами рудника "Восточный" ОАО "Апатит". Створ расположен в относительно чистой губе озера, в районе питьевого водозабора промплощадки.

Существенных изменений концентраций основных загрязняющих веществ в 2013 г. не произошло, за исключением незначительного увеличения средних концентраций соединений железа и марганца до 1 и 2 ПДК; меди остались на уровне предыдущих лет – 3 ПДК.

Качество воды ухудшилось от "условно чистой" до "слабо загрязненной" из-за увеличения числа загрязняющих веществ от 2 до 4 из 11, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Бассейн р. Нива. В 2013 году наблюдения в бассейне проводились на р. Нюдауй и озере Монче – ежемесячно; на реках Белая, Ковдора, Можель, Ена, Вите, Нива, Отводном канале Нива ГЭС-III и экспедиционных створах на р. Травяная, р. Кумужья, озерах Большом Вудъявр и Чун-озеро – 6 раз в год; на оз. Пермус – 7 раз в год. Гидрохимический контроль качества вод озера Имандра проводился на шести створах 5 раз в течение года.

Водные объекты бассейна или непосредственно загрязняются сточными водами, или находятся в зоне расположения предприятий металлургической, горнодобывающей и горнообрабатывающей промышленности. Это комбинат "Североникель" ОАО "Кольской ГМК" РАО "Норильский никель", ОАО "Апатит", "Ковдорский ГОК" и предприятия жилищно-коммунального хозяйства городов Апатиты, Кандалакша, Кировск и Мончегорск.

В центральном промышленном районе Кольского полуострова фоновыми водными объектами можно считать реку Вите и озеро Чун-озеро.

Существенных изменений в качестве воды этих водных объектов не отмечено. Вода оценивается как "слабо загрязненная", загрязняющими являются 4-5 ингредиента из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды. Среднее за год содержание соединений цинка в реке и озере несколько повысилось до 1 и 2 ПДК, соединений меди в реке осталось на уровне предыдущего года и составляло 4,5 ПДК, в озере незначительно увеличилось до 5 ПДК.

Река Нюдауй – наиболее загрязненный водный объект бассейна. Вода в реке по-прежнему характеризуется как "очень грязная", критическими показателями загрязненности воды являются соединения никеля, марганца и сульфаты.

По целому ряду показателей в реке наблюдается хроническое загрязнение. В 2013 г. зарегистрировано 4 случая (260, 55, 93, 121 ПДК) экстремально высокого загрязнения соединениями меди и 2 случая (68 и 67 ПДК) соединениями никеля; 9 случаев (11-39 ПДК) высокого загрязнения соединениями никеля, 7 случаев (32-41 ПДК) соединениями меди, по одному случаю соединениями ртути и сульфатами 3 и 11 ПДК соответственно.

Наблюдалось превышение предельно допустимых концентраций сульфатами, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, железа, никеля и марганца – в 100 %. Содержание соединений молибдена было выше предельно допустимого в 67 %, ртути – в 42 %, нефтепродуктов – в 33 %, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и хлоридов – в 25 %, аммонийного азота – в 17 % отобранных проб (рис.4. 10).

Существенных изменений содержания основных загрязняющих веществ в воде реки по сравнению с предыдущим годом не произошло, их концентрации изменялись в пределах: соединений никеля – 7-68,5 ПДК, меди – 28-260 ПДК, марганца – 2-10 ПДК, молибдена – от величин ниже ПДК до 2 ПДК, железа – 1-3 ПДК, сульфатов – 2-11 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 1-3 ПДК.

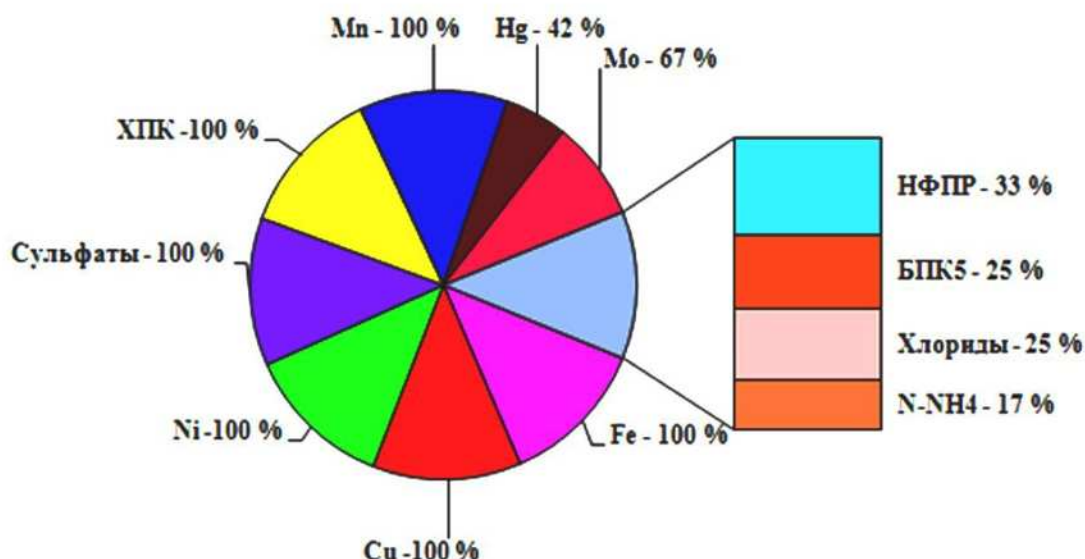


Рис. 4.10. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Нюдуаи (г. Мончегорск)

Среднегодовое содержание характерных загрязняющих веществ: соединений меди – увеличилось от 50 до 68 ПДК, никеля – от 21 до 27 ПДК, марганца, сульфатов и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – осталось на уровне 4 ПДК, 2 и 6 ПДК соответственно. Вода в реке высокоминерализована. Минерализация воды изменялась в пределах 443-2341 мг/л.

Реки Травяная и Кумужья впадают в озеро Нюдъявр, из которого вытекает р. Нюдуаи. Наблюдения на этих водных объектах являлись экспедиционными. Реки находятся на территории, прилегающей к комбинату "Североникель" Кольской ГМК, и характеризуются высоким содержанием металлов.

Вода этих рек на протяжении последних лет оценивается как "грязная", критическими показателями загрязненности воды являлись соединения меди и никеля, по которым регистрировались неоднократные случаи ЭВЗ и ВЗ воды.

В р. Кумужья средние за год концентрации основных загрязняющих веществ составляли: соединений меди – 39 ПДК (по которым был отмечен 1 случай ЭВЗ (72 ПДК) и 3 случая ВЗ (37-44 ПДК)) и никеля – 24 ПДК (6 случаев ВЗ 18-33 ПДК).

Среднегодовое содержание соединений меди в воде р. Травяная находилось на уровне 183 ПДК, по-прежнему оставаясь на уровне экстремально высокого загрязнения. Такая тенденция характерна и для соединений никеля – 23 ПДК; в 2013 г. было зарегистрировано 5 случаев ВЗ (10,5-16 ПДК) и 1 случай ЭВЗ (72 ПДК).

Источником питьевого водоснабжения г. Мончегорск является **оз. Монче-озеро**. Вода озера на протяжении последних лет характеризуется 2-м классом качества как "слабо загрязненная".

Практически не изменилось среднее за год содержание в воде озера соединений меди и никеля. Высокий уровень загрязненности воды соединениями меди (40 ПДК) отмечен в одной пробе, отобранной в апреле.

Питьевой источник г. Оленегорск – **озеро Пермус**, которое загрязняется притоками, принимающими сточные воды ГОУП "Оленегорскводоканал", а также недостаточно очищенными стоками мелких предприятий. Озеро испытывает влияние дымовых выбросов гг. Оленегорск и Мончегорск и проходящей вдоль озера автомагистрали Мурманск – Санкт-Петербург. Вода озера, как и в предыдущем году, оценивается "очень загрязненной"; загрязняющими являлись 5 из 14 показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды.

В воде озера отмечалось превышение ПДК соединениями меди – во всех пробах, цинка – в 86 %, марганца – в 57 %, железа – в 14 %, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) – в 43 % отобранных проб. Содержание загрязняющих веществ в течение года изменялось в следующих пределах: соединений меди – 4-7 ПДК, цинка – до 3 ПДК, марганца – до 10 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и соединений железа достигало ПДК.

В зоне негативного влияния ОАО "Апатит" и гг. Кировск и Апатиты находятся **озеро Большой Вудъявр и река Белая**.

В эти водные объекты со сточными водами ОАО "Апатит" и ГУП "Апатитыводоканал" поступают соединения азота, органические и взвешенные вещества, фосфаты, нефтепродукты. Природные воды в процессе добычи и обогащения апатито-нефелиновой руды загрязняются фторидами – специфическими загрязняющими веществами шахтных, рудничных и промышленных сточных вод основных цехов ОАО "Апатит".

В **озере Большой Вудъявр** средняя за год концентрация соединений молибдена находилась на уровне 17 ПДК, ЭВЗ; меди – 3 ПДК, фторидов и фосфатов не изменилась – 2 ПДК, азота нитритного – осталась на уровне

ПДК. В 2013 г. отмечено 6 случаев (10-19,5 ПДК) экстремально высокого загрязнения соединениями молибдена, превышение ПДК которыми было отмечено в 100 % отобранных проб. Превышение допустимого уровня наблюдалось по содержанию фосфатов в 83 % отобранных проб, выше ПДК было содержание соединений меди и фторидов, в 50 % отобранных проб – нитритного азота.

Вода озера характеризуется "очень загрязненной"; снизилось число показателей, являющихся загрязняющими, от 8 до 5 из 16, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Река Белая, которая вытекает из оз. Большой Вудъявр, принимает хозяйственно-бытовые и ливневые воды гг. Кировск и Апатиты, фильтрационные и сточные воды хвостохранилища обогатительной фабрики ОАО "Апатит" и сбросы мелких предприятий.

Во всех отобранных пробах содержание соединений молибдена наблюдалось на уровне экстремально высокого загрязнения (6 случаев от 8 до 23 ПДК), в одной – содержание ртути на уровне высокого загрязнения (3 ПДК). Среднегодовое содержание молибдена по сравнению с прошлым годом несколько повысилось от 11 до 12,5 ПДК, оставаясь на уровне ЭВЗ. Среднегодовая концентрация соединений марганца, ртути, цинка, фторидов составляла 2 ПДК, соединений меди и нитритного азота несколько понизилась до 3 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) достигала ПДК.

Вода реки характеризуется в последние годы 4-м классом, разрядом "а" как "грязная". Из 16 показателей, учитываемых в комплексной оценке качества воды, 10 являются загрязняющими, критические показатели – соединения молибдена.

Антропогенную нагрузку от производственной деятельности ОАО "Ковдорский ГОК" и самого города с его многочисленными мелкими предприятиями испытывают водные объекты города Ковдор – реки **Ковдора, Можель и Ена**.

Специфическими загрязняющими веществами в районе г. Ковдор являлись соединения молибдена, марганца, фосфаты и сульфаты. Приток реки Ковдора, **река Можель**, в бассейне которой размещено хвостохранилище ОАО "Ковдорский ГОК", является наиболее загрязненным водным объектом бассейна.

Вода реки хронически загрязнена соединениями металлов. Сохранился высокий уровень загрязненности специфическими ингредиентами – соединениями молибдена и марганца, которые в 2013 г. являлись критическими показателями загрязненности воды. В реке зафиксировано два случая (по 3 ПДК) высокого загрязнения соединениями молибдена.

Содержание соединений марганца колебалось в пределах от 11 до 65 ПДК, максимальное значение было зафиксировано в период низкой водности в марте. Концентрация соединений меди в течение года изменялась в пределах от 2 до 5 ПДК, молибдена и фосфатов от значений ниже ПДК до 3 ПДК, нефтепродуктов до 4 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и сульфатов достигала ПДК.

Увеличилось в воде количество загрязняющих веществ от 6 до 8 из 15, учтенных в комплексной оценке качества воды, вследствие чего вода ухудшилась от "очень загрязненной" до "грязной".

Контроль качества воды **р. Ковдора** производился на 2 створах: 4 км выше г. Ковдора (находится выше основных источников загрязнения) и 7 км ниже впадения р. Можель.

Негативное влияние на качество воды **р. Ковдора** оказывает загрязненный фильтрационными водами из хвостохранилища приток – р. Можель. От фоновых створа, расположенного выше источников загрязнения города, к устьевому возрастают в реке концентрации загрязняющих веществ. Пылевые выбросы комбината, сток загрязненных вод в период снеготаяния с водосборной территории являются источниками загрязнения воды реки.

В целом по реке выше предельно допустимой концентрации было содержание соединений меди – в 92 % отобранных проб, цинка, марганца и молибдена – в 50 %, фосфатов – в 42 %, сульфатов – в 25 %, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и нефтепродуктов – в 8 % отобранных проб воды.

В фоновом и контрольном створах содержание соединений цинка и меди в среднем мало изменилось и составило 1 и 3 ПДК и 1 и 5 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений молибдена и нитритного азота в устьевом створе незначительно повысились до 2 ПДК, соединений марганца снизились до 5 ПДК, фосфатов находились на уровне ПДК.

Вода в фоновом створе последние годы характеризуется "слабо загрязненной", в устьевом участке ухудшилась от "загрязненной" до "очень загрязненной" в пределах 3-го класса. Количество загрязняющих веществ от 4 в фоновом створе увеличивается в контрольном до 7 из 15, учтенных при расчете комплексной оценки воды.

В воде **р. Ена**, питьевом источнике г. Ковдора и прилегающих населенных пунктов, содержание загрязняющих веществ сравнимо с содержанием их в фоновом створе р. Ковдора. Пределы колебаний концентраций этих загрязняющих веществ составляли: соединений меди – 1-8 ПДК, марганца – до 5 ПДК, железа и цинка – до 2 ПДК, молибдена и нефтепродуктов – находилось на уровне ПДК.

Вода в реке, как и в предыдущие годы, характеризуется 3-м классом разрядом "а" как "загрязненная". Загрязняющими показателями являлись 5 из 13, учитываемых в комплексной оценке качества воды.

На **озере Имандра** наблюдения проводились в прибрежной части, выполнено 5 съемок на 6 створах, находящихся в зоне расположения предприятий и населенных пунктов.

В районе деятельности ОАО "Апатит" (пункт г. Апатиты) в озеро через реки Белая и Жемчужная поступают отходы апатито-нефелиновой индустрии. Загрязненный поверхностный сток с прилегающей территории медно-

никелевого производства и жилищно-коммунального хозяйства оказывал воздействие на качество воды озера в губе Монче, г. Мончегорск.

Сбросы Кольской АЭС Минатома России поступают в губу Молочная, п. Полярные Зори. Влияние сбросов поселков прослеживается в пп. Африканда и Зашеек.

В пробах воды, отобранных 9 сентября в створах г. Апатиты (остров Избяной и пролив Йокостровский) были зафиксированы максимальные концентрации соединений молибдена 6 ПДК (ЭВЗ) и 5 ПДК (ВЗ).

В целом по озеру превышение ПДК во всех отобранных пробах фиксировали по соединениям меди, цинка – в 65 % отобранных проб, молибдена – в 48 %, марганца – в 38 %, алюминия – в 10 % отобранных проб.

Существенных изменений в качестве воды озера по сравнению с предыдущим годом не произошло, концентрации соединений железа и никеля достигали значений ПДК, цинка и меди, марганца и алюминия варьировали от величин ниже ПДК до 7 и 12 ПДК, 6 и 2 ПДК соответственно. В створе п. Зашеек максимальное содержание соединений ртути достигало 3 ПДК.

Незначительно ухудшилась от "загрязненной" до "очень загрязненной" в пределах 3-го класса качества вода в створе г. Мончегорск; в створе г. Апатиты, в устье р. Белая вода по-прежнему оценивалась "загрязненной"; в остальных створах озера осталась "слабо загрязненной".

Закрывающими створами в бассейне реки Нива являются **река Нива и Отводной канал Нива ГЭС-III**.

Сточные воды от предприятий жилищно-коммунального хозяйства и нормативно чистые воды Каскада Нивских ГЭС и рыбоводного завода поступают в р. Нива и устьевой участок Отводного канала.

В **Отводном канале Нива ГЭС-III** превышала ПДК концентрация соединений меди – во всех отобранных пробах, ртути – в 83 %, цинка – в 50 % отобранных проб. Среднее за год содержание этих веществ осталось на уровне предыдущего года – 4 ПДК, 2 и 1 ПДК соответственно. Был отмечен один случай высокого загрязнения соединениями ртути – 4 ПДК.

Превышение ПДК в воде **р. Нива** наблюдалось по содержанию соединений меди – во всех отобранных пробах, цинка – в 50 % проб, ртути – в 83 % отобранных проб. Среднее содержание соединений меди в реке несколько повысилось до 4,5 ПДК, ртути – до 2 ПДК, цинка – осталось на уровне ПДК.

Вода р. Нива и Отводного канала оценивается 2-м классом, как "слабо загрязненная"; из 15 показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 4 являлись загрязняющими.

В воде рек бассейна р. Нива соединения меди превышали ПДК – в 92 %; цинка – в 53 %, молибдена – в 50 %, ртути – в 31 %. По соединениям меди были отмечены превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК; никеля и марганца – 1, 10, 30 и 50 ПДК; молибдена – 1, 10 ПДК. Превышение 1 ПДК остальными ингредиентами было в пределах 2-18 % (рис. 4.11).

Бассейн реки Ковда. Наблюдения в бассейне проводились на водохранилищах Иовском и Князегубском, в которое происходил сброс нормативно чистых вод Каскада Нивских ГЭС филиала "Кольский" ОАО "Территориальная генерирующая компания № 1". Вода водохранилищ оценивается, как и в 2011-12 гг., "слабо загрязненной".

В **Князегубском и Иовском водохранилищах** наблюдалось превышение ПДК по соединениям меди – в 33-50 % отобранных проб, железа – в 17-50 %, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – в 17 % отобранных проб.

Средняя концентрация соединений меди в озерах несколько повысилась до 2 и 1 ПДК. Содержание соединений железа и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) изменялось от значений ниже ПДК до ПДК, соединений марганца в Князегубском водохранилище до 2 ПДК.

В целом в поверхностных водах Кольского полуострова режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным; превышение предельно допустимых концентраций в целом по Мурманской области соединениями металлов составляло: железа, цинка, меди и никеля в 48 %, 44 %, 88 % и 32 %; марганца, ртути и молибдена в 56 %, 32 % и 27 % отобранных проб.

В 2013 г. на 19 водных объектах Кольского полуострова зарегистрировано 145 случаев высокого загрязнения и 33 – экстремально высокого загрязнения. Из 145 случаев высокого загрязнения 48 наблюдались по содержанию соединений никеля, 17 – ртути, 9 – меди, 5 – молибдена, 44 – дитиофосфата крезилового, 7 – аммонийного азота, 3 – нитритного азота, 2 – АСПАВ, 5 – легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅). Единичные случаи отмечены по соединениям железа, фосфатам, сульфатам, трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК) и растворенному в воде кислороду. Из 33 случаев экстремально высокого загрязнения 4 наблюдалось по соединениям меди, 14 – молибдена, 3 – никеля, 5 – ртути, 2 – легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), 1 – азоту аммонийному, 3 – по pH, 5 – запаху (в бассейне Кольского залива).

Соотношение превышения ПДК разного уровня отдельными загрязняющими веществами в поверхностных водах Кольского полуострова показано на рис. 4.12. На водные объекты Кольского полуострова оказывают негативное влияние сточные воды предприятий горнодобывающей, горнообработывающей и металлургической промышленности: ОАО "Кольская ГМК" – рр. Ньюдай, Хауки-лампи-йоки, Колос-йоки; ОАО "Ковдорский ГОК" – р. Можель; ООО "Ловозерский горно-обогатительный комбинат". В зоне влияния сточных вод предприятий г. Мурманск и сельскохозяйственных комплексов находятся р. Роста, руч. Варничный и ручьи бассейна р. Кола. Значительный вклад в загрязнение водных объектов Мурманской области хозяйственно-бытовыми сточными водами вносят предприятия жилищно-коммунального хозяйства.

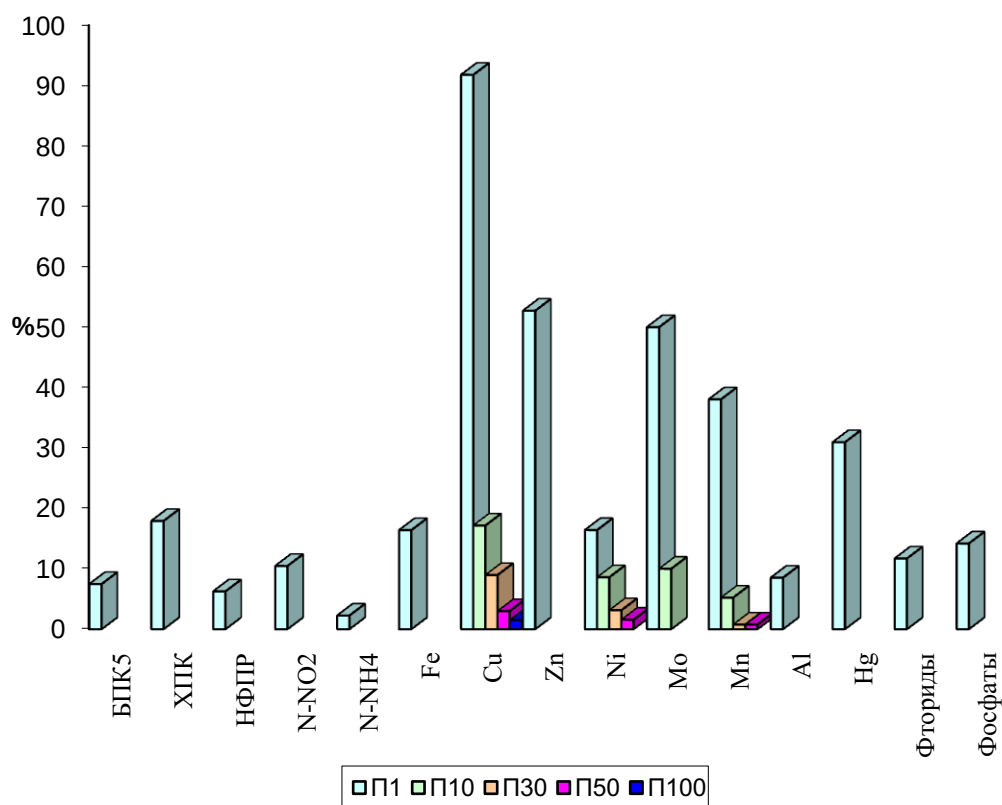


Рис. 4.11 Соотношение повторяемостей (П) концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах бассейна р. Нива

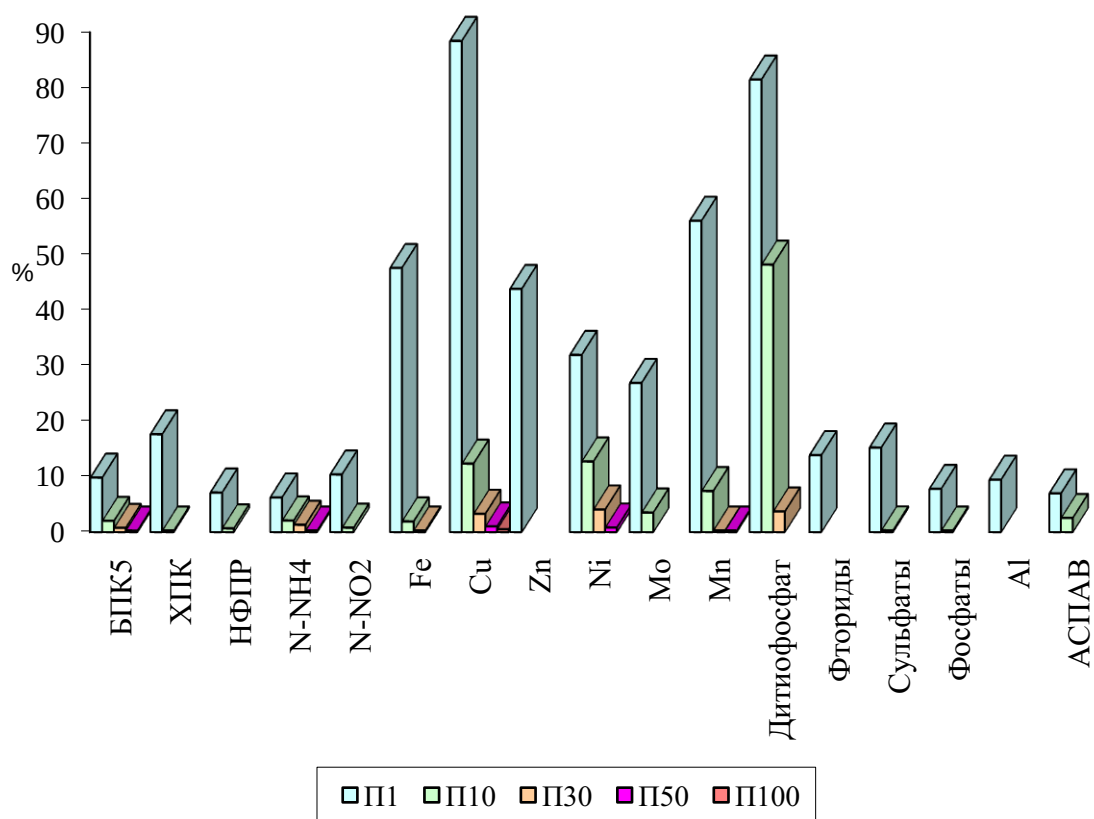


Рис. 4.12 Соотношение повторяемостей (П) концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах Кольского полуострова

По программе экспедиционных наблюдений - в зоне госграницы, районах водозаборов, крупных промышленных и сельскохозяйственных предприятий и городов отбор и анализ проб воды проводился на 11 реках, озерах и ручьях.

Загрязнение воды малых рек Кольского полуострова, испытывающих постоянную нагрузку сточными водами промышленных комплексов и населенных пунктов, при низкой способности к самоочищению в условиях Арктики приобретает хронический характер, что подтверждается данными регулярных наблюдений – повторяющимися случаями ВЗ и ЭВЗ, высоким средним уровнем содержания вредных веществ в воде, накоплением их в донных отложениях водных объектов.

Специфическими загрязняющими веществами водных объектов Кольского полуострова являются соединения тяжелых металлов: меди, никеля, марганца, железа, молибдена, а также нитриты, ионы аммония, сульфаты, флотореагенты и нефтепродукты.

4.2 Реки Карелии (бассейн Белого моря)

Карелия в основном характеризуется холмисто-равнинным рельефом с абсолютными отметками, не превышающими 200 м над уровнем моря.

Частая смена гряд и холмов различного рода понижениями придает поверхности Карелии чрезвычайно расчлененный характер, несмотря на сравнительно малые относительные высоты [60].

Основными процессами почвообразования на территории Карелии являются подзолообразование и заболачивание, что обусловлено положением территории в зоне с холодным, влажным климатом, а также преобладанием лесной, преимущественно хвойной растительности.

Почвообразующей породой в северной части являются ледниковые наносы, преимущественно неоднородные, грубые по механическому составу.

В северо-западной части Карелии преобладают подзолы с железистыми и гумусово-железистыми аллювиальными горизонтами. По механическому составу большая часть почв отличается высоким содержанием относительно крупных невыветрившихся обломков кристаллических пород; только в районе оз. Среднего Куйто почвы имеют песчано-пылеватый состав.

Болотные торфяно-подзолисто-глеевые почвы наиболее распространены по побережью Белого моря. Здесь они развиваются в условиях равнинного рельефа и на морских засоленных глинах. По сложению и механическому составу почвы, сформировавшиеся на беломорских засоленных глинах, напоминают почвы в долине р. Кемь, где также преобладают безвалунные глины с глеево-подзолистыми почвами.

Территория расположена преимущественно в пределах таежной зоны. Только на крайнем Севере территории в горах северного озерного района находятся тундровые и лесотундровые группировки растительности.

Территория Карелии имеет хорошо развитую гидрографическую сеть. Наличие большого количества рек, озер и болот обуславливается, в первую очередь, избыточно влажным климатом этого района. Характерным для гидрографической сети является большое количество мелких рек. Преобладают водотоки длиной менее 10 км.

Гидрографическая сеть Карелии представлена большей частью либо небольшими реками, либо короткими протоками, которые, соединяя между собой многочисленные озера, образуют отдельные озерно-речные системы. Очень часто протяженность озер больше длины речных участков.

Реки, несмотря на сравнительно небольшую длину, имеют большие площади водосборов за счет большой озерности водосборов.

Климатические условия играют первостепенную роль, определяют основные черты водного режима территории и направленность почвообразования. Недостаток солнечного тепла, большое количество осадков в течение года способствуют развитию подзолистых почв на возвышенностях и равнинных частях территории. В понижениях рельефа формируются торфяно-болотные почвы. Их влияние на минерализацию и химический состав воды выражается в обогащении ее большим количеством органических соединений, вследствие чего на заболоченных водосборах формируются воды с очень малой минерализацией, высокой окисляемостью и цветностью. Почвенная толща на всей территории хорошо отмыта от легкорастворимых неорганических соединений (сульфатов и хлоридов), что также способствует формированию гидрокарбонатных вод очень малой минерализации. Величина минерализации увеличивается с севера на юг, что объясняется неоднородным составом коренных пород [60].

Гидрохимические наблюдения в бассейне Белого моря на территории Карелии в 2013 г. проводили на 14 водных объектах, в 14 пунктах, в 16 створах (рис. 4.1).

Водность рек бассейна Белого моря на территории Карелии в 2013 г. была: рек Верхний Выг, Нюхча выше; рек Кемь, Летняя ниже; р. Нижний Выг – на уровне среднемноголетней (табл.4.2).

Осеннее увлажнение почвы на территории Карелии превышало норму в 1,5-2 раза.

Образование снежного покрова на полевых и лесных маршрутах наблюдалось в конце октября – первых числах ноября (2012 г.). По результатам снегосъемки 10 ноября высота снежного покрова на полевых маршрутах достигала 5-20 см. По данным снегосъемки 20 ноября, в связи с аномально теплой погодой для данного

Водность (% от среднемноголетней) рек Карелии бассейна Белого моря

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Кемь	г. Кемь,	72	141	87
Нижний Выг (ББК)	г. Беломорск	-	123	100
Верхний Выг	д. Огорельши	90	166	117
Летняя	п. Летний-1	62	118	78
Нюхча	с. Нюхча	61	191	132

периода, произошел сход снега практически на всей территории республики Карелия. В связи с резким похолоданием в конце октября на водных объектах республики началось интенсивное образование ледовых явлений в виде заберегов, сала, шуги; на некоторых водоемах и водотоках быстро установился ледостав. К середине месяца на реках севера Карелии наблюдались ледовые образования в виде заберегов, неполного ледостава и установление ледостава на малых озерах. В начале третьей декады ноября отмечалась высокая по отношению к норме (положительная) среднесуточная температура воздуха и осадки в виде дождя, что привело к частичному разрушению ледового покрова на водных объектах республики.

На большинстве водных объектов ледостав образовался в первой пятидневке декабря. В целом установление ледостава произошло на 2 недели позже нормы.

В январе уровни воды на зарегулированных реках (Чирка-Кемь, Кемь) были на 0,67-0,82 м выше средних многолетних значений. На порожистых участках р. Нижний Выг вследствие шугообразования и зажорных явлений наблюдались подъемы уровней воды интенсивностью 8-15 см в сутки. В феврале уровни превышали норму: на реках Чирка-Кемь и Кемь – на 0,71 и 0,26 м; в марте на 0,73 и 0,79 м; в апреле на 0,56 и 0,68 м; в мае были в пределах нормы.

Вскрытие водных объектов северной части республики Карелия отмечалось в период 20 апреля – 11 мая – на неделю раньше нормы.

В июне наблюдалось понижение уровней воды на реках. Среднемесячные уровни воды большинства рек оказались ниже нормы на 0,08-0,57 м, на зарегулированных реках – на 0,50-0,80 м.

В июле на реках наблюдалось устойчивое снижение уровней воды. Незначительный рост уровней из-за дождевых осадков был отмечен в конце второй – начале третьей декады июля. К концу месяца на большинстве водных объектов сформировалась пониженная водность.

Переход среднесуточной температуры воздуха через 0°С в сторону положительных значений по всей территории произошел 11-12 апреля, для северной части – на 4-10 дней раньше нормы. Аномально теплая погода второй декады апреля способствовала активному развитию весенних процессов: с 12 апреля отмечалось уменьшение высоты снежного покрова и толщины льда на водоемах, появление воды на льду, рост уровней воды на реках интенсивностью 13-82 см в сутки. Сход снежного покрова на полевых маршрутах произошел на крайнем севере Карелии в первых числах мая.

В августе наблюдалась преимущественно сухая и теплая погода. Количество выпавших осадков было близким к норме; в сентябре сложившиеся гидрометеорологические условия способствовали сохранению низкой водности на большинстве водоемов и водотоков; в октябре на реках Карелии наблюдалась низкая водность. Уровни воды большинства рек были ниже средних многолетних значений, на р. Чирка-Кемь (д. Юшкозеро) – на 0,43 м, на р. Кемь (г. Кемь) – на 0,51 м. В третьей декаде месяца, вследствие обильных осадков в виде дождя и таяния выпавшего во второй декаде снега, на реках наблюдался рост уровней воды интенсивностью 1-40 см в сутки.

Начавшиеся в 3-й декаде октября дождевые паводки на реках Карелии продолжались в течение первой половины ноября и, как следствие, произошло существенное увеличение притока воды в водоемы республики. Уровни зарегулированных рек Кемь (г. Кемь), Чирка-Кемь (д. Юшкозеро) и Нижний Выг (г. Беломорск) были на 0,10-0,13 м ниже нормы. Приток воды в реку Чирка-Кемь и Кемь-боковой приток составил 80 % обеспеченности.

В ноябре в связи с аномально теплой погодой для данного периода образовавшийся в октябре снежный покров сошел практически на всей территории республики.

В декабре теплая с осадками погода способствовала высокой водности на большинстве рек и озер. Уровни на зарегулированных реках в районе г/п р. Кемь – г. Кемь, р. Чирка-Кемь – д. Юшкозеро и р. Нижний Выг – г. Беломорск и водохранилищах севера – Кумского и Юшкозерского – оставались на 0,1-0,3 м ниже нормы.

Существенных изменений в качестве воды **рр. Кереть, Гридина и Поньгома** по сравнению с предыдущим годом не произошло. Превышение допустимых нормативов во всех отобранных пробах отмечали по соединениям железа и трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК), максимальные концентрации которых достигали 3-8 и 3 ПДК, при среднем за год содержании 4-6 и 1-3 ПДК соответственно.

Вода рек Кереть и Поньгома по-прежнему оценивается как "слабо загрязненная" и "загрязненная"; р. Гридина улучшилась от "очень загрязненной" до "слабо загрязненной" в связи с уменьшением количества загрязняющих веществ от 4 до 2 из 9, учитываемых в комплексной оценке качества воды.

"Очень загрязненной" характеризуется вода **р. Выг**, "загрязненной" – **рр. Чирка-Кемь, Летняя, Нюхча и Беломорско-Балтийского Канала**; вода **р. Кемь** улучшилась и перешла из разряда "б" в "а" в пределах 3-го класса качества; 4-5 веществ из 11, учтенных в комплексной оценке качества воды, являлись загрязняющими. Наблюдается характерная загрязненность воды этих рек трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) и соединениями железа, среднее содержание которых находилось на уровне 2-3 и 3-14 ПДК. Концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и соединений меди, а также нитритного азота в р. Летняя, варьировали от значений ниже ПДК до 2 ПДК.

Вода **оз. Топозеро** в последние годы оценивается "условно чистой", **озер. Пяозеро и Среднее Куйто** (в черте и в 11 км к В от пгт Калевала) "слабо загрязненной", озер **Верхнее Куйто** и Среднее Куйто (7 км к ЮЗ от пгт Калевала) улучшилась от 3-го класса разряда "а" до 2-го класса качества.

Содержание соединений железа превышало ПДК в 75-100 % отобранных проб и составляло в среднем за год 1-3 ПДК, максимальная концентрация 4 ПДК была отмечена в оз. Верхнее Куйто, где наибольшее содержание соединений меди достигало 2 ПДК.

Из-за малого количества отобранных проб (3 пробы в год) не представляется возможным оценить качество воды **оз. Ондозеро**. Нарушение нормативов отмечали во всех отобранных пробах соединениями железа, меди и трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), содержание которых в воде озера осталось на уровне предыдущего года и составляло в среднем 8, 2 и 2 ПДК соответственно.

Присутствие значительных количеств соединений железа в воде рек и озер на территории Карелии в течение всего года объясняется распространением на водосборах заболоченных и торфяно-болотных почв.

4.3 Реки Севера Европейской части России

Описываемая территория, называемая Северным краем, занимает северо-восточную окраину Европейской территории России. На севере она омывается Белым и Баренцевым морями. С запада на восток Северный край простирается от г. Каргополь до Уральских гор и включает в себя бассейны рек Онега, Северная Двина, Мезень, Печора и Кара, а также многие сотни малых рек, впадающих в Белое и Баренцево моря между устьями рек Онега и Кара.

Территория Северного края представляет огромную лесистую равнину. Для нее характерны избыточное увлажнение и относительно однообразные природные условия, коренным образом меняющиеся только вблизи полярного круга, где тайга уступает место лесотундре и тундре, и у восточных ее пределов, где равнина сменяется возвышенностями Западного Урала.

Почвы на большей части территории подзолистые, супесчаные или суглинистые, местами песчаные или торфянистые, в тундрах к северу от полярного круга – глеево-болотные. В изменении почвенного покрова обнаруживается широтная зональность: севернее 64° широты почвы преимущественно глеево-подзолистые; южнее, до 60° широты – типичные подзолистые, на юго-западной территории Северного края – дерново-подзолистые. Горный рельеф на восточной окраине территории нарушает широтную зональность их распределения, и она уступает место высотной поясности. Широтная зональность значительно нарушается и на равнине, за счет неоднородности геолого-геоморфологических условий, создающих большую пестроту распределения почв.

В лесной зоне преобладают подзолы на песках и глеево-подзолистые почвы на суглинках. На плоских водоразделах широко распространены обширные торфяники.

В тундре почвообразование идет по типу болотно-глеевого. Верхние части западного склона Урала выше границы леса занимают горно-тундровые почвы [61].

Речная сеть густая и развита сравнительно равномерно, что связано с избыточным увлажнением и относительно однородными природными условиями на большей части территории. Всего в пределах Северного края насчитывается 938,5 тыс. рек. Общая их протяженность составляет 521,2 тыс. км. Преобладают малые реки и ручьи длиной менее 10 км, составляющие 93,6 % общего количества рек. Рек длиной более 100 км – 280, свыше 500 км – 14. Главные реки – Онега, Северная Двина, Мезень и Печора – берут начало близ южных границ Северного края, текут в северо-западном направлении и впадают в Белое и Баренцево моря. Реки Северная Двина и Печора являются крупнейшими судоходными реками. Они выносят в море огромное количество наносов, в устьях имеют обширные много рукавные дельты, реки Онега и Мезень – широкие мелководные эстуарии. Для большинства равнинных рек характерны широкие пойменные долины с террасированными склонами. Порожистых рек в пределах равнинной части территории мало, приурочены они к западной ее окраине, где кристаллический фундамент залегает у самой поверхности земли (р. Онега, некоторые ее левобережные притоки, верховья р. Мезень и ее правобережных притоков, левобережные притоки р. Ижма [61].

Январь характеризовался неустойчивой погодой с чередованием слабых, умеренных и сильных морозов и частыми снегопадами; в феврале наблюдалась аномально теплая погода, с частыми осадками различной интенсивности; в марте наблюдался зимний режим погоды.

В апреле преобладал неустойчивый характер погоды. Вскрытие рек Севера ЕТР произошло в сроки, близкие к норме. Превышение заторных уровней над обычными ледоходными в р. Сухона составляло от 2 до 4,5 м. Ледоходные уровни воды на р. Северная Двина наблюдались в верхнем течении выше нормы на 70-260 см; в среднем – в пределах среднемноголетних значений; в нижнем – ниже нормы на 80-100 см.

Вскрытие и прохождение ледохода на р. Мезень произошло в сроки раньше среднемноголетних на 3-8 дней; на р. Вычегда на всем протяжении соответствовало обычным срокам; на р. Печора в верхнем течении началось на 3-5 дней раньше нормы, в среднем и нижнем раньше на 5-7 дней.

В мае на большей части Севера ЕТР наблюдался дефицит осадков. На р. Вага максимальные уровни воды сформировались на отметках ниже нормы на 60-80 см; на р. Пинега ниже среднемноголетних значений на 60-80 см; на р. Мезень ниже среднемноголетних значений на 80-90 см; на р. Вычегда в пределах среднемноголетних значений; на р. Печора ниже среднемноголетних значений на 130-350 см.

В течение июня, июля наблюдался устойчивый спад уровней воды. Август характеризовался умеренно теплой погодой с неравномерным распределением осадков. В первой половине августа на территории продолжался спад уровней воды, за исключением р. Пинега, где наблюдалось прохождение дождевого паводка с величиной подъема уровней воды на 40-60 см.

Осень на Севере ЕТР была теплой и затяжной, с обильными осадками в октябре и ноябре. В сентябре на реках наблюдалась тенденция к спаду хода уровней воды. Уровни воды на р. Северная Двина (д. Звоз) достигли экстремально низких отметок за весь многолетний ряд наблюдений (ниже на 12-18 см); по г/п Усть-Пинега минимальный уровень воды был на 4 см выше экстремального за весь ряд наблюдений.

В течение октября отмечались частые, различные по интенсивности осадки смешанного характера, чередование периодов потепления и похолодания, неоднократное установление снежного покрова. Превышение над нормой количества осадков в третьей декаде октября 2013 г. составило 180-250 %. Общая величина подъема уровней воды составила 240-380 см, что значительно улучшило водность рек накануне заморозания. После сохранявшегося в течение всего навигационного периода дефицита водности превышение уровней воды над нормой составило 50-100 см.

Переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C в сторону отрицательных значений осуществился 25-26 ноября, что позднее нормы на месяц.

Декабрь был очень тёплым, с большим количеством осадков в виде мокрого снега и дождя. Установление устойчивого ледостава началось в первой декаде декабря, что позже нормы на 12-20 дней; для бассейнов рр. Мезень, Печора позже нормы на 25-30 дней.

Образование ледостава на р. Северная Двина происходило в верхнем течении при уровнях ниже нормы на 50-70 см; в среднем в пределах среднемноголетних значений; в нижнем течении – выше на 100-130 см; на р. Сухона – ниже нормы на 40-70 см; на р. Вага и верхнем течении р. Пинега – в пределах нормы; на р. Пинега в среднем и нижнем течении реки – выше среднемноголетних значений на 60-100 см; на р. Мезень – выше нормы на 30-60 см.

Водность большинства рек была ниже, и только р. Вычегда, д. Малая Слуда на уровне среднемноголетней (табл. 4.3).

Таблица 4.3

Водность (% от среднемноголетней) рек бассейна р. Северная Двина

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Северная Двина	д. Абрамково	80	118	95
Северная Двина	с. Усть-Пинега	-	-	92
Пинега	с. Кулогоры	79	109	97
Вычегда	д. Малая Слуда	85	115	101
Вага	д. Филяевская	63	96	77
Сухона	г. Тотьма	61	64	82
Вологда	д. Макарово	89	89	87

Реки Севера Европейской части России на территории Архангельской, Вологодской областей и республики Коми загрязнялись преимущественно сточными водами предприятий лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной, химической промышленности, жилищно-коммунального, сельского хозяйства и др. Распределение загрязняющих веществ, среднегодовые концентрации которых превышали нормативы, представлено на рис. 4.13.

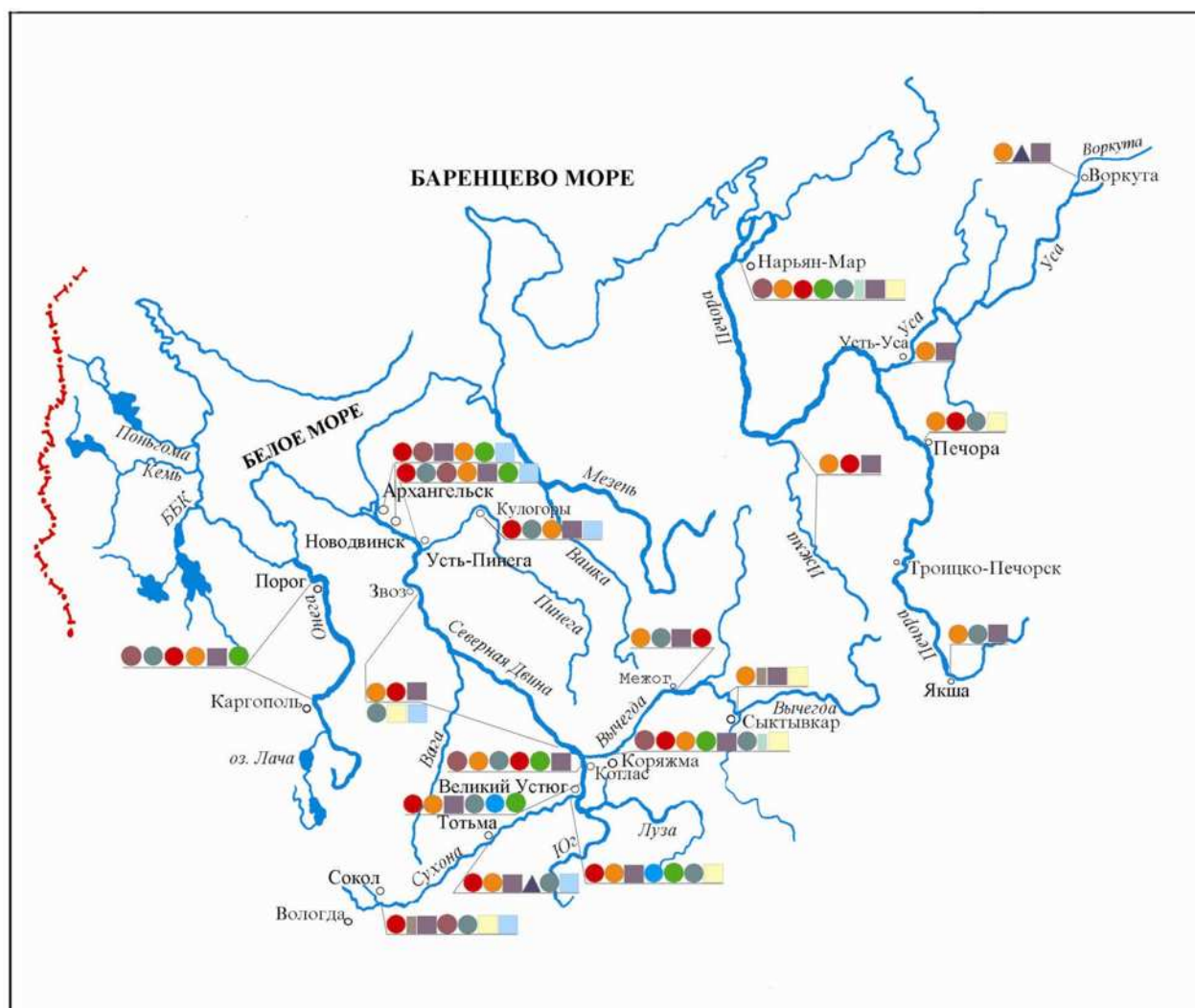


Рис. 4.13 Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (по среднегодовым концентрациям) в воде рек Севера Европейской части России в 2013 г.

Река Онега – г. Каргополь – с. Порог: соединения марганца 6-9,5 ПДК, соединения цинка 3-5 ПДК, соединения меди 3-5 ПДК, соединения железа 3-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 41,5-45,6 мг/л(O), соединения алюминия 2-3 ПДК.

Река Северная Двина – г. Великий Устюг: соединения меди 6 ПДК, соединения железа 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 34,5 мг/л(O), соединения цинка 2 ПДК, соединения никеля 1 ПДК, соединения алюминия 1 ПДК.

Река Северная Двина – г. Котлас: соединения марганца 7 ПДК, соединения железа 5 ПДК, соединения цинка 4 ПДК, соединения меди 3,5 ПДК, соединения алюминия 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,0 мг/л(O).

Река Северная Двина – д. Телегово - д. Звог: соединения железа 4,5-7 ПДК, соединения меди 4-5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 33,9-56,8 мг/л(O), соединения цинка 2-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,24-3,66 мг/л(O₂), минимальное содержание растворенного в воде кислорода 4,07-5,24 мг/л.

Река Северная Двина – с. Усть-Пинега: соединения меди 5 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 30,2 мг/л(O), соединения алюминия 1,5 ПДК, минимальное содержание растворенного в воде кислорода 4,39 мг/л.

Река Северная Двина – г. Новодвинск – г. Архангельск: соединения меди 5-7 ПДК, соединения марганца 3-4 ПДК, соединения цинка 2,5-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 32,2-35,3 мг/л(O), соединения железа 1-2 ПДК, соединения алюминия 1-2 ПДК, минимальное содержание растворенного в воде кислорода 4,43-5,17 мг/л.

Река Сухона – г. Сокол: соединения меди 5-5,5 ПДК, фенолы 2-2,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 42,5-44,9 мг/л(O), соединения марганца 2-3 ПДК, соединения цинка 1,5-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,08-2,37 мг/л(O₂), минимальное содержание растворенного в воде кислорода 3,29-3,83 мг/л.

Река Сухона – г. Тотма: соединения меди 6 ПДК, соединения железа 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 38,1-41,3 мг/л(O), нитритный азот 1-2 ПДК, соединения цинка 1-1,5 ПДК, минимальное содержание растворенного в воде кислорода 3,60-3,90 мг/л.

Река Сухона – г. Великий Устюг: соединения меди 5 ПДК, соединения железа 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 41,2 мг/л(O), соединения никеля 2 ПДК, соединения алюминия 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,06 мг/л(O₂).

Река Вычегда – г. Сыктывкар – д. Гавриловка: соединения железа 4-6,5 ПДК, фенолы 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,4-213 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,18-2,39 мг/л(O₂).

Река Вычегда – с. Межог: соединения железа 4 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 25,8 мг/л(O), соединения меди 1 ПДК.

Река Вычегда – г. Кораязма: соединения марганца 5-17,5 ПДК, соединения меди 5 ПДК, соединения железа 3-5 ПДК, соединения алюминия 2-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 41,1-47,3 мг/л(O), соединения цинка 2,5-3 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,92-2,41 мг/л(O₂).

Река Пинега – с. Кулогоры: соединения меди 4 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 32,5 мг/л(O), минимальное содержание растворенного в воде кислорода 5,31 мг/л.

Река Печора – д. Якша: соединения железа 3-3,5 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,6-19,1 мг/л(O).

Река Печора – г. Печора: соединения железа 2 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,0-2,03 мг/л(O₂).

Река Печора – г. Нарьян-Мар: соединения марганца 7,5 ПДК, соединения железа 5-6 ПДК, соединения меди 5 ПДК, соединения алюминия 3 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, нефтепродукты 2-2,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15,7-17,1 мг/л(О), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,18 мг/л(О₂).

Река Уса – с. Усть-Уса: соединения железа 10 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 19,2 мг/л(О).

Река Воркута – г. Воркута: соединения железа 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 17,1-17,4 мг/л(О).

Река Ижма: соединения железа 2-6 ПДК, соединения меди ниже ПДК - 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,2-27,3 мг/л(О).

Бассейн р. Онега

Гидрохимические наблюдения в бассейне р. Онега в 2013 г. проводили на 4 реках, 2 озерах, в 10 пунктах, 12 створах (рис. 4.1).

На химический состав воды р. Онега влияли загрязняющие вещества, поступающие со сточными водами промышленных предприятий гг. Каргополь и Онега, а также с водой притоков – р. Волошка, р. Кодина и др.

Как "очень загрязненная" характеризовалась вода р. Онега по всему течению реки (от фонового створа к контрольному), за исключением створа, расположенного в черте д. Красное, где вода оценивалась как "грязная"; 7-9 веществ из 13-15, учтенных в комплексной оценке качества воды, являлись загрязняющими.

Трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка и алюминия, в отдельных створах соединения марганца (п. Североонежск и с. Порог) и нефтепродукты (в черте д. Красное) являлись характерными загрязняющими веществами воды (рис. 4.14).

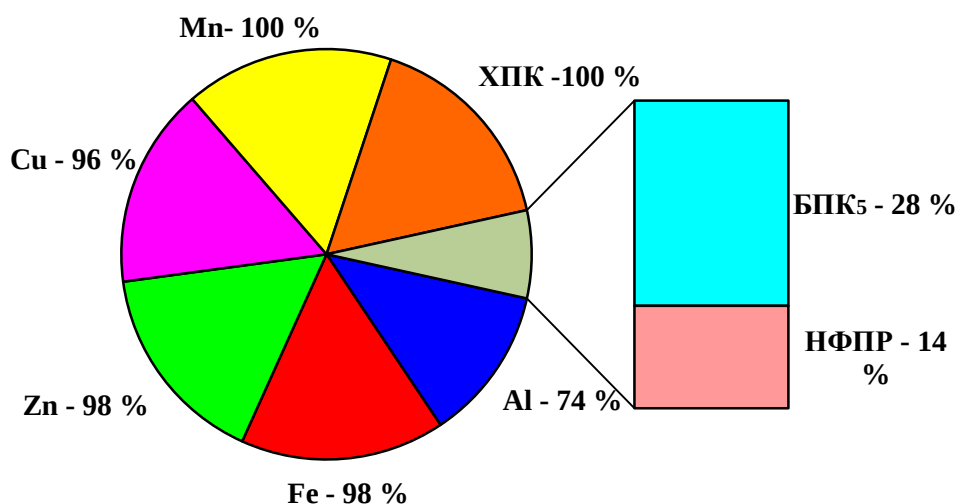


Рис. 4.14 Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Онега

Несколько повысилась загрязненность воды реки соединениями марганца, среднегодовое содержание которых у п. Североонежск и с. Порог возросло до 6 ПДК, в черте д. Красное находилось на уровне 9,5 ПДК; максимальная концентрация этих соединений достигала 14, 12 и 19 ПДК соответственно.

Повсеместно находились на уровне 3 ПДК средние за год концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), максимальное превышение ПДК в 4,5 раза отмечалось у с. Порог.

Содержание соединений железа и меди в среднем варьировало в пределах 3-5 ПДК, наибольшие концентрации 8 и 9 ПДК соответственно определены у с. Порог. Концентрации соединений цинка и алюминия по течению реки изменялись от значений ниже ПДК до 8,5 (г. Каргополь, выше города) и 7 ПДК (с. Порог), при среднем содержании соответственно 3-5 и 2-3 ПДК.

Неустойчивой была загрязненность воды р. Онега во всех створах легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и нефтепродуктами, за исключением створов ниже г. Каргополь и с. Порог, где их максимальное содержание в 50 и 57 % отобранных проб составляло 3 и 18 ПДК соответственно.

Единичные случаи загрязненности воды аммонийным азотом до 3 ПДК фиксировали ниже г. Каргополь.

Правобережные притоки р. Онега – **реки Волошка и Кодина** – по химическому составу относятся к гидрокарбонатному классу, группе кальция.

Вода **р. Волошка** в районе п. Волошка в последние годы оценивалась как "грязная", в черте д. Тороповская как "очень загрязненная"; 7 из 12 веществ, учтенных в комплексной оценке качества воды, являлись загрязняющими.

Для реки загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, меди и цинка является характерной.

Превышение ПДК в 29 %, 71 % и 86 % отобранных проб отмечалось в районе п. Волошка по сульфатам, легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅) и нефтепродуктам, содержание которых варьировало от

значений ниже ПДК до 2 ПДК, 2 ПДК и 3 ПДК соответственно.

Загрязненность воды реки трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) в 2013 г. несколько снизилась до среднего за год содержания в пределах 3-4 ПДК. Концентрации соединений железа, меди и цинка остались на уровне предыдущего года и составляли соответственно средние 2-5 ПДК, максимальные 9 ПДК (выше п. Волошка), 9 ПДК и 4 ПДК (д. Тороповская).

Вода **рек Кодина и Кена** последние годы оценивается "очень загрязненной" 3-го класса качества.

Характерная загрязненность воды рек наблюдалась трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) и соединениями железа, среднегодовые концентрации которых остались на уровне 3 и 4 ПДК, соединений меди и цинка несколько повысились до 4-6 и 3-4 ПДК соответственно.

В единичных пробах в воде рек отмечали превышение 1 ПДК легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), лигносульфонатами в р. Кодина; нефтепродуктами в р. Кена (максимальное содержание составило 3 ПДК).

Организованный сброс сточных вод в **озера Лача и Лекшм-озеро** отсутствовал. За счет увеличения случаев превышения ПДК легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и соединениями железа до 13 % в воде оз. Лекшм-озеро и увеличения количества загрязняющих веществ от 3 до 6 из 12, учтенных в комплексной оценке качества воды, вода ухудшилась от "слабо загрязненной" до "загрязненной". Вода оз. Лача, как и в 2011-2012 гг., характеризовалась 3-м классом качества, разрядом "б" как "очень загрязненная".

Соединения меди и цинка на протяжении длительного периода являются для озер характерными загрязняющими веществами, в воде оз. Лача к ним добавлялись соединения железа, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК).

В воде оз. Лача среднегодовое содержание соединений меди и цинка составило 4 и 2 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и соединений железа было несколько ниже значений предыдущего года и находилось на уровне 3 ПДК. Отмечалось незначительное превышение ПДК в 75 % отобранных проб легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и нефтепродуктами (в 13 % проб), максимальная концентрация которых составляла 2 ПДК.

В воде оз. Лекшм-озеро средние за год концентрации соединений меди незначительно повысились до 4 ПДК, цинка снизились до 2 ПДК. В единичных пробах регистрировали превышения 1 ПДК легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ и ХПК). 6 марта 2013 г. в пробе воды, отобранной с придонного горизонта, содержание соединений железа составило 11 ПДК, что, по-видимому, связано с сезонным ростом содержания соединений железа (зимняя межень, грунтовое питание).

Соединения железа, меди, цинка, марганца, алюминия и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) являлись характерными загрязняющими веществами воды рек бассейна р. Онега (рис. 4.15).

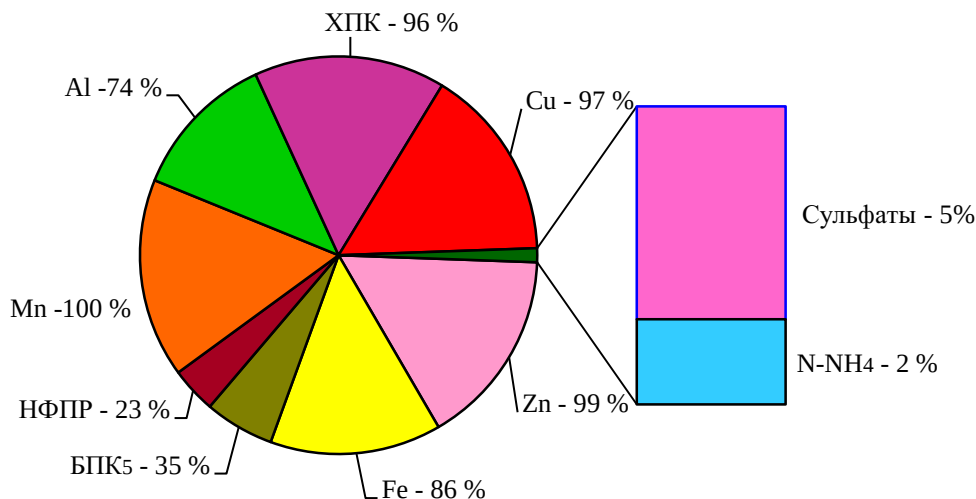


Рис. 4.15 Соотношение повторяемости превышений одного ПДК (P_1) отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейна р. Онега

Бассейн р. Северная Двина

Наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна р. Северная Двина проводили на 35 водных объектах в 61 пункте, 73 створах (рис. 4.1).

Поверхностные воды бассейна р. Северная Двина загрязнялись в основном сточными водами предприятий лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства, льяльными водами судов речного флота.

Наибольшие объемы загрязненных сточных вод поступали от предприятий целлюлозно-бумажной промышленности, черной металлургии и муниципальных предприятий "Водоканал" гг. Вологда, Печора, Сосногорск, Сыктывкар, Великий Устюг.

По данным Федерального агентства водных ресурсов Двинско-Печорского бассейнового водного управления, водоохранные мероприятия проводили следующие предприятия, сбрасывающие сточные воды в бассейн Северной Двины: ОАО "Архангельский ЦБК" (г. Новодвинск), ОАО "Монди Сыктывкарский ЛПК" (г. Сыктывкар), ОАО "Группа "Илим" (г. Коряжма), ООО "Сухонский ЦБК" (г. Сокол), МУП ЖКХ "Вологдагорводоканал" (г. Вологда).

Река **Северная Двина** является одной из наиболее крупных рек Европейского Севера России. Начинается она от слияния р. Сухона и р. Юг, берущих начало в Вологодской области, протекает по территории Республики Коми и Архангельской области и впадает в Двинскую губу Белого моря. Длина собственно реки Северная Двина составляет 744 км, площадь водосбора 357 тыс. км². Река судоходна на всем протяжении, поэтому здесь интенсивно развиты водный транспорт и лесосплав. Северная Двина – типично равнинная река со сравнительно небольшими уклонами и широкой долиной, пойма которой достигает в ширину 10 км и более. При впадении в Белое море Северная Двина образует большую дельту с многочисленными рукавами площадью около 900 км². В дельте р. Северная Двина хорошо выражены приливо-отливные течения, которые распространяются на 90 км вверх вплоть до устья р. Пинега [15].

Распределение в воде р. Северная Двина загрязняющих веществ, среднегодовые концентрации которых превышали нормативы, представлено на рис. 4.13.

Вода реки характеризуется гидрокарбонатно-кальциевым составом русловых вод, что свойственно водам местного стока на большей части их водосбора.

В верхнее течение р. Северная Двина загрязняющие вещества поступают со сточными водами предприятий гг. Великий Устюг, Красавино, Котлас, льяльными водами судов речного флота и с притоками рек Сухона и Вычегда, что обуславливает высокий уровень загрязненности воды реки. В течение ряда лет вода реки характеризуется у гг. Великий Устюг, Красавино и Котлас 4-м классом, "грязная".

Соединения железа, меди, цинка, марганца, алюминия, никеля (выше города г. Красавино), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (в черте г. Котлас) относились к характерным загрязняющим веществам воды реки.

Во всех створах **верхнего течения** несколько повысилось среднегодовое содержание соединений марганца и меди до 3 и 3,5-6 ПДК; незначительно снизилось – соединений алюминия до 1-3 ПДК, марганца в черте г. Котлас до 7 ПДК; соединений железа, цинка и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) осталось на уровне 3-5 ПДК, 1-2 ПДК и 2-4 ПДК соответственно; соединений никеля мало изменилось и варьировало от значений ниже ПДК до 1,5 ПДК.

Максимальная концентрация, превышающая установленный норматив 2 раза, была определена по легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅) и сульфатам (ниже г. Красавино); нитритному азоту (у г. Великий Устюг и ниже г. Красавино) также в 2 раза, в черте г. Котлас – в 5 раз. В двух пробах, отобранных у г. Великий Устюг и ниже г. Красавино, было зарегистрировано превышение ПДК для АСПАВ в 5 и 4 раза соответственно.

Вода реки у д. Телегово на протяжении последних лет характеризуется "грязной", у д. Абрамково и д. Звоз "очень загрязненной", загрязняющими являются 6-7 показателей из 12-13, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Характерная загрязненность воды соединениями железа, меди, цинка, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ и ХПК) свойственна для среднего течения р. Северная Двина. Концентрации основных загрязняющих веществ в 2013 г. варьировали: средние от значений ниже ПДК до 7 ПДК, максимальные от 1 до 10 ПДК; нефтепродуктов в единичных пробах достигали ПДК. Отмечено снижение в воде реки у д. Телегово среднегодового содержания соединений железа до 7 ПДК.

В **нижнем течении** реки в черте с. Усть-Пинега качество воды улучшилось от "грязной" до "очень загрязненной" вследствие уменьшения числа загрязняющих веществ от 10 до 8 из 15, учтенных в комплексной оценке качества воды. Среднее за год содержание соединений меди и цинка незначительно увеличилось до 5 и 3 ПДК, железа, марганца и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) снизилось до 2 ПДК, соединений алюминия осталось на уровне 1,5 ПДК, при этом максимальные концентрации вышеперечисленных веществ варьировали от 3 до 9 ПДК. В отдельных пробах отмечали превышение до 2 ПДК лигносульфонатами; до 1 ПДК легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и фенолом.

Основными источниками загрязнения **устьевого** участка Северной Двины являются сточные воды предприятий целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, льяльные воды судов речного и морского флота. Качество воды на устьевом участке осталось на уровне прошлого года и оценивалось 3-м классом, разрядом "б" ("очень загрязненная" вода). Наблюдался некоторый рост содержания в воде соединений меди и цинка, среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах 5-7 и 2,5-4 ПДК; наряду с этим наблюдалось снижение содержания в воде соединений железа от 4-5 ПДК в предыдущем году до 1-2 в отчетном году, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) до 2 ПДК, алюминия

до 1 ПДК (выше г. Новодвинск). Концентрации соединений марганца варьировали от значений ниже ПДК до 13 ПДК (г. Архангельск) и 16-17 ПДК (г. Новодвинск), при среднегодовом значении 4-5 ПДК.

Отмечалась единичная загрязненность воды в устье р. Северная Двина лигносульфонатами и фенолом, устойчивая легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), максимальные концентрации которых достигали 1 и 3 ПДК, и 2-3 ПДК соответственно.

В дельте Северной Двины (**рук. Никольский, Мурманский, Корабельный, прот. Маймакса и Кузнечиха**) уровень загрязненности воды по большинству нормируемых показателей существенно не изменился. Качество воды рукавов Никольский и Мурманский характеризовалось 3-м классом разрядом "б" ("очень загрязненная"). Вода рук. Корабельный и прот. Кузнечиха (3 км выше впадения р. Юрас) оценивалась как "грязная" и характеризовалась 4-м классом качества разрядом "а", проток Маймакса и Кузнечиха (4 км выше устья) разрядом "б".

Содержание соединений меди в среднем за год повысилось и варьировало в пределах 4-6 ПДК, максимальное превышение предельно допустимой концентрации в 11 раз определено в воде рук. Никольский. Здесь же, а также в воде прот. Маймакса зарегистрирована максимальная концентрация соединений цинка – 6 ПДК, при среднегодовом содержании в дельте реки 3 ПДК.

Несколько снизилось содержание соединений железа, которое в среднем за год варьировало в пределах 1,5-2 ПДК, максимальная концентрация 13 ПДК была определена в прот. Маймакса; соединений марганца, кроме рук. Мурманский, находилось в среднем в пределах 3-5 ПДК, наибольшее превышение ПДК в 20 раз было зарегистрировано в воде рук. Никольский и прот. Маймакса; соединений алюминия определялось на уровне 1-4 ПДК, в воде прот. Кузнечиха повышалось до 2-5 ПДК; трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) варьировало от 2 до 3 ПДК.

В единичных пробах воды было отмечено превышение ПДК в 2 раза нефтепродуктами (рук. Корабельный и прот. Кузнечиха, в черте г. Архангельск). От неустойчивой до единичной и наоборот изменялась загрязненность воды дельты реки легкоокисляемыми органическим веществами (по БПК₅), максимальное содержание которых достигало 2-3 ПДК.

На фоне низкой водности в марте, а также с августа по октябрь в прот. Кузнечиха, 4 км выше устья и прот. Маймакса наблюдались случаи нагонных явлений, сопровождающиеся проникновением морских вод в дельту реки. В этот период минерализация воды достигала 300-15800 мг/л, при этом концентрации хлоридов составляли 10-8800 мг/л, сульфатов – 70-1400 мг/л.

К характерным загрязняющим веществам воды р. Северная Двина в целом в 2013 г. относилось большое число ингредиентов, превышение ПДК которыми составило: соединения меди – в 99 %; цинка – в 97 %; трудноокисляемые органические вещества – в 95 %; марганца – в 86 %; железа – в 61 %; алюминия – в 55 % отобранных проб воды (рис. 4.16).

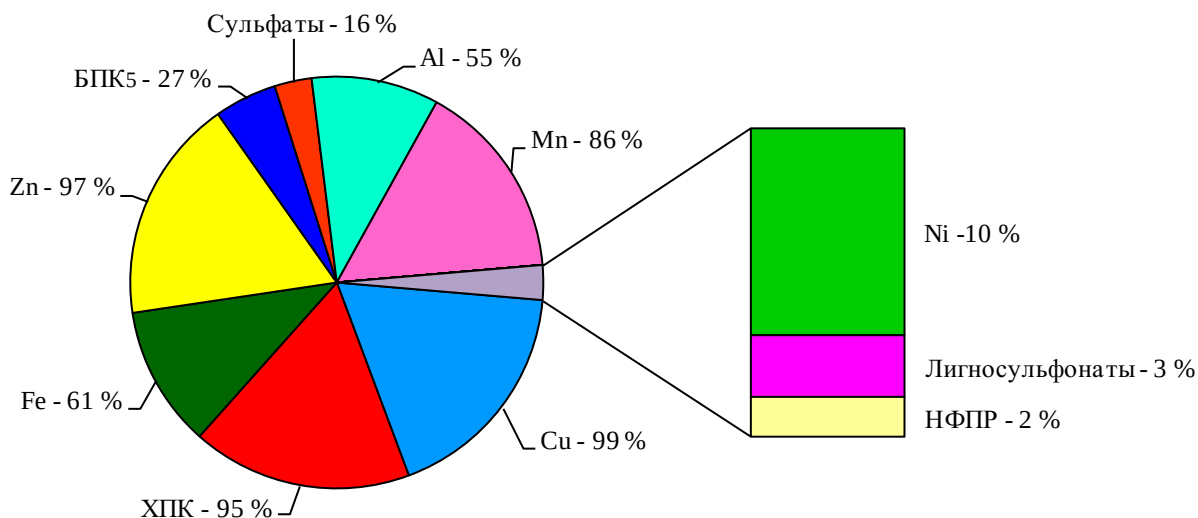


Рис. 4.16 Соотношение повторяемости превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Северная Двина

Одним из притоков р. Северная Двина является **река Сухона**. На гидрохимическое состояние р. Сухона оказывали влияние: в верхнем и среднем течении (г. Сокол – г. Тотма) сточные воды предприятий г. Сокол, за-

грязненные воды р. Вологда, принимающей сточные воды предприятий г. Вологда, и р. Пельшма, в которую поступали недостаточно очищенные сточные воды объединенных очистных сооружений г. Сокол и ОАО "Сокольский ЦБК".

Основными источниками загрязнения реки являлись сточные воды деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства, льяльные воды судов речного флота.

Вода реки выше г. Великий Устюг, в районе гг. Сокол и Тотьма и ниже впадения р. Пельшма оценивалась 4-м классом качества разрядом "а" ("грязная"), в черте с. Наремы разрядом "б". Выше впадения р. Пельшма вода характеризовалась как "загрязненная".

Характерными загрязняющими веществами остались трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (за исключением г. Великий Устюг), соединения железа, марганца (кроме г. Тотьма), меди и цинка (кроме района впадения р. Пельшма), в некоторых створах к ним добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения никеля, алюминия, летучие фенолы и метанол.

Среднегодовое содержание соединений меди, за исключением района впадения р. Пельшма, несколько повысилось до 5-7 ПДК, максимальная концентрация 11 ПДК была определена в черте с. Наремы и выше г. Тотьма.

Средняя за год концентрация трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) по всему течению реки находилась на уровне 3 ПДК (в районе впадения р. Пельшма – 2 ПДК), максимальная – 4,5 ПДК зарегистрирована ниже г. Сокол.

В отчетном году в районе г. Сокол и в районе впадения р. Пельшма несколько возросла загрязненность воды соединениями железа, среднегодовые концентрации которых превышали установленный норматив в 2 раза. В черте с. Наремы, у г. Великий Устюг и в районе г. Тотьма средние за год концентрации снизились до 3 ПДК при максимальном нарушении нормативов в 8 раз в черте с. Наремы. Здесь же определена максимальная концентрация легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), равная 4 ПДК, при средних значениях, варьирующих по течению реки от значений ниже предельно допустимых до 2 ПДК.

В районе впадения р. Пельшма концентрации летучих фенолов в среднем составляли 2-2,5 ПДК, максимальная концентрация 8 ПДК отмечена в створе выше г. Сокол.

Среднегодовое содержание соединений цинка во всех створах (кроме района впадения р. Пельшма) и никеля (кроме района г. Тотьма) изменялось в интервале 1-2 ПДК, максимальные концентрации, равные 4 ПДК, были определены в черте с. Наремы и у г. Великий Устюг.

Концентрации соединений марганца в среднем за год несколько возросли по всему течению реки, за исключением районов г. Тотьма и впадения р. Пельшма, и варьировали в пределах ниже ПДК до 3 ПДК, максимальное содержание 5 ПДК было определено у г. Великий Устюг.

Среднее содержание соединений алюминия, за исключением створов г. Тотьма, в отдельных пробах достигало ПДК, максимальное 2 ПДК было отмечено в черте с. Наремы и г. Великий Устюг.

Загрязненность воды реки нитритным азотом изменялась от единичной до неустойчивой (в 8-29 %), средняя концентрация не превышала ПДК, максимальная 8,5 ПДК была определена ниже г. Тотьма. В единичных пробах, отобранных в районе г. Тотьма, определялись лигносульфонаты в пределах 1-2 ПДК.

Содержание сульфатов в воде реки в подавляющем большинстве пунктов не превышало ПДК.

В отдельных пробах, отобранных у с. Наремы и ниже г. Тотьма, отмечалось незначительное превышение ПДК аммонийным азотом, наибольшее значение 2 ПДК зарегистрировано в черте с. Наремы.

В течение года снижение содержания растворенного в воде кислорода регистрировалось неоднократно практически по всему руслу реки. Большинство случаев было отмечено в период весеннего половодья. Снижение содержания растворенного в воде кислорода до 3,29 мг/л было отмечено ниже г. Сокол.

Реки **Вологда** и **Пельшма** остаются наиболее загрязненными в бассейне р. Сухона (рис. 4.17).

Основным источником загрязнения воды **р. Вологда** по-прежнему являлись сточные воды МУП ЖКХ "Вологдагорводоканал". Вода р. Вологда выше г. Вологда характеризовалась "грязной"; ниже г. Вологда улучшилась от "очень грязной" до "грязной" в пределах 4-го класса.

По течению реки средние за год концентрации соединений меди варьировали в пределах 5-6 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) повсеместно составляли 2 ПДК, максимальные значения 10 и 4 ПДК соответственно определяли в створе выше города. Среднегодовое содержание соединений алюминия в обоих створах контроля составляло 2 ПДК, соединений цинка – ПДК.

Среднегодовые концентрации летучих фенолов изменялись в пределах 3-4 ПДК, соединений железа – повсеместно составляли 2 ПДК, максимальные концентрации 19 и 6 ПДК, определены в створе ниже г. Вологда.

В 2013 г. возросла загрязненность воды реки соединениями марганца. Среднегодовые концентрации возрасли по течению реки от 2 до 3 ПДК, максимальная концентрация 5 ПДК зарегистрирована ниже г. Вологда.

Наиболее загрязненным остался контрольный створ, где определено максимальное превышение ПДК нитритным азотом в 9 раз, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и аммонийным азотом – в 3 раза; средние за год концентрации составляли 3 ПДК, 2 ПДК и 1 ПДК соответственно. В створе выше г. Вологда среднегодовое содержание в воде указанных ингредиентов не превышало ПДК.

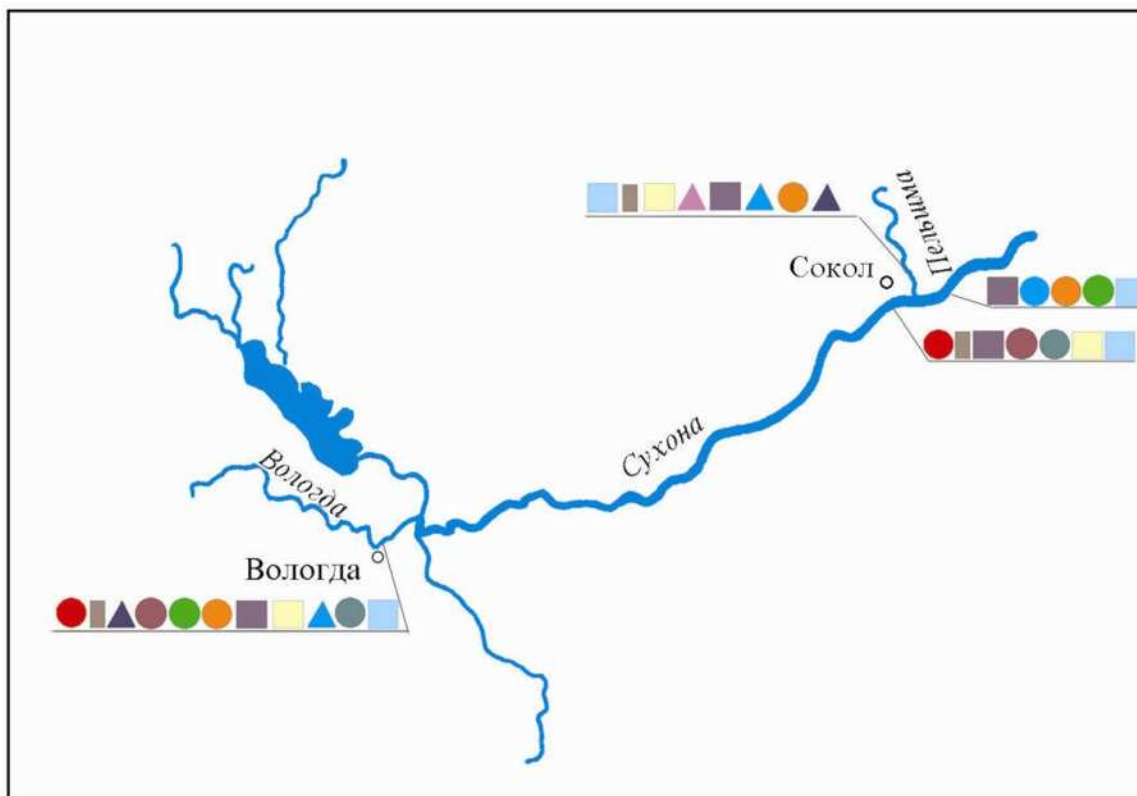


Рис. 4.17 Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р. Сухона в 2013 г.

Река Вологда – г. Вологда: соединения меди 5-6 ПДК, фенолы 3-4 ПДК, нитритный азот ниже ПДК-3 ПДК, соединения марганца 2-3 ПДК, соединения алюминия 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 32,9-34,0 мг/л(O₂), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,81-3,27 мг/л(O₂), аммонийный азот ниже ПДК-1 ПДК соединения цинка 1 ПДК, минимальное содержание растворенного в воде кислорода 3,40-4,87 мг/л.

Река Сухона – г. Сокол: соединения меди 5-5,5 ПДК, фенолы 2-2,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 42,5-44,9 мг/л(O₂), соединения марганца 2-3 ПДК, соединения цинка 1,5-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,08-2,37 мг/л(O₂), минимальное содержание растворенного в воде кислорода 3,29-3,83 мг/л.

Река Сухона – район впадения р. Пельшма: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 39,7-44,6 мг/л(O₂), соединения никеля 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения алюминия ниже ПДК-1 ПДК, минимальное содержание растворенного в воде кислорода 4,70 мг/л.

Река Пельшма – г. Сокол: глубокий дефицит растворенного в воде кислорода 0 мг/л, фенолы 34 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 35,1 мг/л(O₂), лигносульфонаты 12 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 158 мг/л(O₂), аммонийный азот 5 ПДК, соединения железа 4 ПДК, нитритный азот 2 ПДК.

Среднее за год содержание соединений никеля снизилось до значений ниже ПДК. Наибольшие превышения ПДК в 2 раза были отмечены для соединений никеля – ниже г. Вологда, для сульфатов – выше г. Вологда.

Снижение содержания растворенного в воде кислорода до 3,40 мг/л отмечали выше г. Вологда.

На формирование химического состава воды **р. Пельшма** основное влияние оказывают недостаточно очищенные сточные воды ОАО "Сокольский ЦБК" и объединенных очистных сооружений г. Сокол. Река Пельшма остается районом экстремально высокого уровня загрязненности воды (5-й класс качества).

Превышения установленных нормативов в течение года неоднократно регистрировали легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), фенолами летучими, аммонийным азотом, лигносульфонатами и растворенным в воде кислородом, которые достигали уровня высокого и экстремально высокого загрязнения, являясь при этом критическими показателями загрязненности воды реки.

В воде реки значительно возросло до уровня ВЗ (34 ПДК) среднегодовое содержание летучих фенолов. Максимальное содержание легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК), лигносульфонатов также повысилось до значений 68 (ЭВЗ) и 28 ПДК, 33 (ВЗ) ПДК, при среднегодовом значении 17,5 ПДК, 11 ПДК и 12 ПДК соответственно.

Загрязненность воды реки аммонийным и нитритным азотом, соединениями железа остается характерной на протяжении последних лет наблюдений. Среднегодовое содержание аммонийного азота и соединений железа незначительно возросло до 5 и 4 ПДК, нитритного азота осталось на уровне 2 ПДК. Максимальные концентрации были равны 16 (ВЗ) ПДК, 7 ПДК и 5 ПДК соответственно.

Кислородный режим реки Пельшма большую часть года был неудовлетворительным. Глубокий дефицит растворенного в воде кислорода отмечался в июне (0,00 мг/л) и июле (0,51 мг/л) (рис. 4.18).

На химический состав воды рек **Кубена, Сямжена, Лежа, Двиница, Верхняя Ерга, Юг, Кичменьга, Луза** и **оз. Кубенское** оказывали влияние природный фон, поверхностный сток с сельскохозяйственных угодий и маломерный флот.

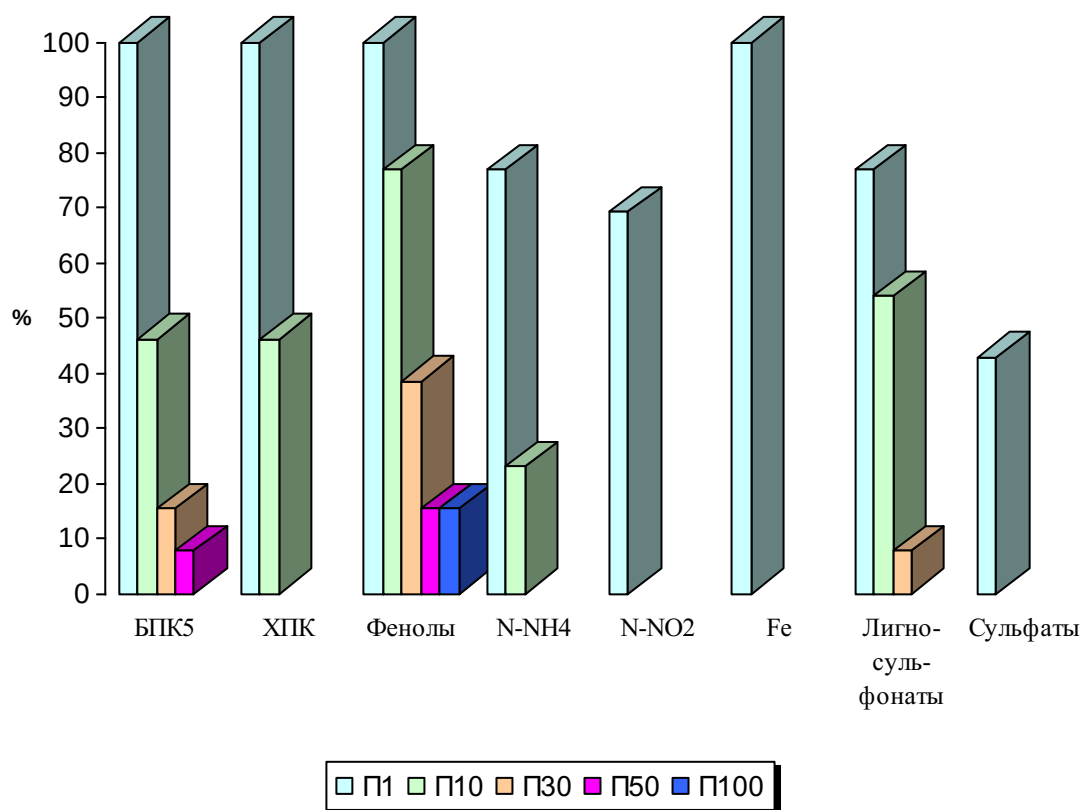


Рис. 4.18 Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Пельшма

В рр. Юг, д. Стрелка и Луза, д. Верхолузье вода ухудшилась от "загрязненной" до "очень загрязненной", в рр. Верхняя Ерга и Юг, д. Пермас от "очень загрязненной" до "грязной". Качество воды р. Сямжена улучшилось за счет уменьшения повторяемости случаев превышения ПДК нефтепродуктами от 100 % в 2012 г. до 17 % в 2013 г.; как следствие наблюдался переход воды от "грязной" до "очень загрязненной". По комплексным оценкам вода остальных описываемых водных объектов, как и в прошлом году, оценивалась "загрязненной" или "грязной".

Характерными загрязняющими веществами являлись соединения железа (кроме оз. Кубенское), соединения меди, цинка и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), в отдельных водных объектах к ним добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и нефтепродукты.

Критическими показателями загрязненности воды р. Кубена остались соединения меди, средние концентрации которых составили 19 ПДК. В остальных описываемых реках среднегодовое содержание соединений меди варьировало от величин ниже ПДК до 6,5 ПДК (в р. Сямжена – 16 ПДК).

Содержание соединений железа в среднем за год изменялось от 2 до 5 ПДК, в воде оз. Кубенское не превышало установленный норматив (наибольшее нарушение ПДК в 13 раз отмечено в р. Луза, д. Верхолузье); трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) находилось в пределах 2-3 ПДК, максимальное было на уровне 3-5 ПДК; соединений цинка осталось на уровне 1-3 ПДК (в р. Юг не превышало ПДК), максимальное значение 5 ПДК определено в воде р. Сямжена; легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) варьировало от значений ниже ПДК до 3 ПДК.

В воде рр. Кубена, Сямжена, Верхняя Ерга, Кичменьга и Юг, с. Подосиновец регистрировали единичные случаи превышения ПДК нефтепродуктами в 1-2 раза. В отдельных пробах, отобранных в рр. Сямжена, Двиница и Юг, с. Подосиновец, содержание нитритного азота составляло 1-1,5 и 4 ПДК соответственно. В одной пробе, отобранной в р. Лежа, концентрация АСПАВ составила 3 ПДК. В воде рр. Юг, с. Подосиновец и Луза, с. Красавино наблюдалось наибольшее превышение ПДК аммонийным азотом в 2 и 3 раза. Незначительная загрязненность воды сульфатами отмечалась в большинстве описываемых рек (кроме рр. Сямжена и Верхняя Ерга), максимальная концентрация 2 ПДК зарегистрирована в воде р. Юг, д. Стрелка и р. Кичменьга.

Незначительное снижение содержания растворенного в воде кислорода наблюдали практически в каждом из вышеперечисленных пунктов контроля. В воде оз. Кубенское содержание растворенного в воде кислорода достигало 3,15 мг/л, реках Юг (д. Пермас) и Кичменьга 3,80-3,86 мг/л.

На химический состав воды реки **Вычегда**, являющейся одной из притоков р. Северная Двина, оказывали негативное влияние загрязняющие вещества, поступающие со сточными водами предприятий целлюлозно-

бумажной промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, с льяльными водами судов речного флота и поверхностный сток с сельскохозяйственных угодий.

Основными источниками загрязнения р. Вычегда являлись: в верхнем и среднем течении сточные воды МУП "Сыктывкарский Водоканал" (г. Сыктывкар), ОАО "Монди Сыктывкарский ЛПК" (д. Гавриловка); в нижнем течении – сточные воды ОАО "Группа "Илим". В 2013 г. в р. Вычегда (ниже д. Гавриловка) сброшено сточных вод ОАО "Монди Сыктывкарский ЛПК" 77 млн.м³, что на 7 млн.м³ меньше, чем в предыдущем году; ОАО "Группа Илим" – 114 млн.м³, что на 6 млн.м³ больше значений 2012 г.

В 2013 г. качество воды **р. Вычегда в верхнем и среднем течении** существенно не изменилось. Вода реки у с. Малая Кужба, выше г. Сыктывкар, ниже д. Гавриловка и у с. Межог по-прежнему характеризовалась как "загрязненная". В черте д. Гавриловка и ниже г. Сыктывкар качество воды ухудшилось до "очень загрязненной" и "грязной" соответственно. В черте г. Сыктывкар критическими показателями загрязненности воды являлись растворенный в воде кислород и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК).

Трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (кроме створа в черте д. Гавриловка) и соединения железа относились к характерным загрязняющим веществам воды верхнего и среднего течения реки. У с. Межог к ним добавлялись соединения цинка, а ниже д. Гавриловка – фенолы.

Среднегодовые концентрации соединений железа на описываемом участке реки остались на уровне 4-5 ПДК, ниже г. Сыктывкар возрастали до 7 ПДК, здесь же было зарегистрировано максимальное превышение установленного норматива в 15 раз. Наибольшее содержание соединений меди – 7 ПДК и соединений цинка – 5 ПДК определено у с. Малая Кужба, при этом их средние концентрации изменялись от величин ниже ПДК до 2 ПДК.

Содержание фенолов во всех створах наблюдений изменялось в среднем от значений менее ПДК до 2 ПДК, при максимальном содержании 6 ПДК, зарегистрированном выше г. Сыктывкар и в черте д. Гавриловка; лигносульфонатов на описываемом участке реки изменялось от значений ниже предельно допустимых до 2 ПДК.

В период с 23 по 30 мая 2013 г. Северным УГМС было осуществлено экспедиционное наблюдение за качеством воды р. Вычегда, в черте г. Сыктывкар (левый и правый берег) с целью выявления причин низкого содержания растворенного в воде кислорода и экстремально высоких значений концентраций трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), которое показало резкое снижение содержания растворенного в воде кислорода до 1,86 (23 мая) – 0,26 (27 мая) мг/л; 30 мая режим растворенного в воде кислорода вошел в норму, содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) от 71-74 ПДК понизилось до 69 ПДК. Не исключено, что это явление сказалось на ухудшении качества воды р. Вычегда в нижнем течении, где оно снизилось от "очень загрязненной" до "грязной".

Для воды нижнего течения реки характерна загрязненность легко и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), соединениями меди, цинка, марганца и нефтепродуктами, в створах ниже г. Коряжма и в черте Сольвычегодск к ним добавлялись соединения алюминия, выше г. Коряжма и в черте Сольвычегодск – соединения железа.

Содержание в воде соединений железа и алюминия несколько снизилось среднегодовое до 3-5 и 2-4 ПДК, максимальное до 6-13 и 5,5-8 ПДК соответственно.

В нижнем течении реки среднегодовое содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) осталось на уровне 3 ПДК, нефтепродуктов 2 ПДК, соединений цинка 2,5-3 ПДК, меди незначительно возросло до 5 ПДК.

В бассейне р. Вычегда наблюдения на реках **Вишера, Локчим, Сысола, Вымь, Елва, Весляна, Яренга и Виледь** проводились в основные гидрологические фазы. На химический состав воды большинства рек оказывали влияние природные условия, поверхностный сток с сельскохозяйственных угодий, маломерный флот и др.

Вода р. Яренга по качеству улучшилась от "грязной" до "очень загрязненной", рр. Вишера, Сысола (г. Сыктывкар) и Виледь от "очень загрязненной" до "загрязненной" в пределах 3-го класса качества, рр. Локчим и Весляна от "загрязненной" до "слабо загрязненной". Улучшение в основном связано с уменьшением числа загрязняющих веществ до 3-7 из 11-14, учтенных в комплексной оценке качества воды, и снижением содержания в воде рек соединений железа.

Содержание соединений меди в воде большинства рек изменялось от значений менее ПДК до 3 ПДК (в р. Вымь, выше с. Весляна), за исключением рр. Яренга и Виледь, где их концентрации возросли средние до 7 и 4 ПДК, максимальные до 11,5 и 7,5 ПДК соответственно; наибольшее содержание соединений цинка и фенолов в р. Сысола в черте г. Сыктывкар составило 2 и 5,5 ПДК.

Отмечено, что по сравнению с предыдущим годом несколько снизилось в воде содержание соединений железа (для большинства рек загрязненность воды соединениями железа являлась характерной). Среднегодовые концентрации в описываемых реках варьировали в пределах от 2,5 до 7 ПДК, максимальные от 5 до 15 ПДК.

Максимальное содержание легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК), лигносульфонатов (р. Сысола), сульфатов и нефтепродуктов превышало нормативы в отдельных створах в 1,5-5 раз, среднее варьировало от значений ниже ПДК до 3 ПДК.

В бассейне р. Северная Двина наблюдения проводились на реках **Уфтюга, Вага, Ледь, Емца, Пинега, Сура и Покшеньга**, качество воды которых мало изменилось по сравнению с предыдущим годом. Ухудшилось каче-

ство воды р. Вага ниже г. Вельск от "очень загрязненной" до "грязной"; улучшилось – р. Вага ниже д. Леховская и р. Пинега (в черте с. Усть-Пинега) от "грязной" до "очень загрязненной".

Загрязненность воды этих рек соединениями железа, меди, в отдельных створах цинка и трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) остается на протяжении последних лет наблюдений характерной. Средние за год концентрации вышеперечисленных загрязняющих веществ достигали 2-4 ПДК, 3-6 ПДК, 2-3 ПДК и 1-3 ПДК соответственно.

В воде р. Вага, г. Вельск среднее за год содержание соединений марганца и алюминия осталось на уровне 7 и 4 ПДК выше города, 5 и 3 ПДК ниже города.

Содержание в воде легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) изменялось от минимальных значений до 2 ПДК в р. Вага, г. Вельск и р. Пинега в черте с. Усть-Пинега. Максимальные концентрации сульфатов достигали 2 и 3 ПДК в р. Вага, д. Глуборецкая и р. Емца, при среднем за год значении 1 и 2 ПДК соответственно.

В одной пробе, отобранной в р. Вага д. Глуборецкая, было отмечено превышение ПДК в 2 раза нитритным азотом. Среднее содержание нефтепродуктов в воде рек варьировало от нулевых значений до ПДК, максимальное достигало 3 ПДК в р. Ледь и р. Емца, 2 ПДК в р. Вага ниже г. Вельск.

Одной из наиболее загрязненных в дельте р. Северная Двина является **р. Юрас**, принимающая сточные воды нескольких предприятий г. Архангельск, в том числе и жилищно-коммунального хозяйства. Вода реки осталась "грязной", загрязняющими являлись 11 из 13 веществ, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Средняя за год концентрация соединений железа и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) несколько снизилась до 3 и 3 ПДК, соединений цинка и меди незначительно возросла до 3 ПДК соответственно. В 33 % отобранных проб отмечено максимальное превышение ПДК легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и аммонийным азотом в 2 и 3 раза.

26 сентября 2013 года, в период нагонных явлений, наблюдалась повышенная минерализации – 1620 мг/л, при этом концентрации хлоридов составляли 745 мг/л, сульфатов – 214 мг/л.

Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна Северная Двина в 2013 г. наиболее распространенными загрязняющими веществами показан на рис. 4.19.

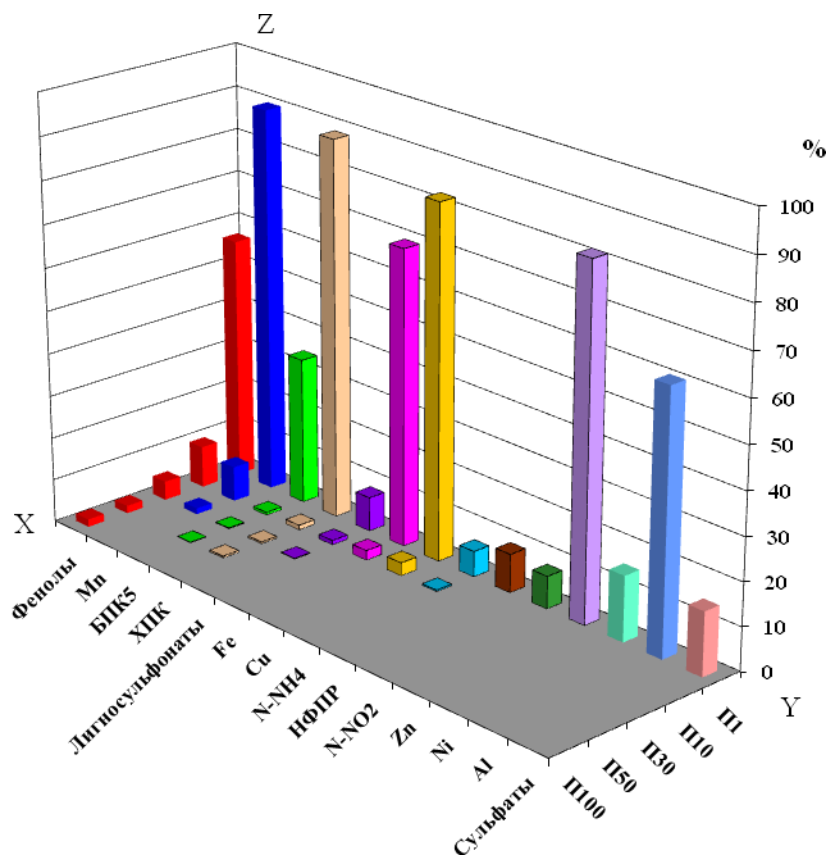


Рис. 4. 19 Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Северная Двина наиболее распространенными загрязняющими веществами в 2013 г.

х - кратность превышения ПДК; у - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %.

Вода большинства водных объектов бассейна р. Северная Двина характеризовалась, как и в предыдущие годы, 3-м классом качества, как "загрязненная" и "очень загрязненная". Остался чрезвычайно высоким уровень загрязненности (5-й класс качества) воды р. Пельшма, г. Сокол (рис. 4.20).

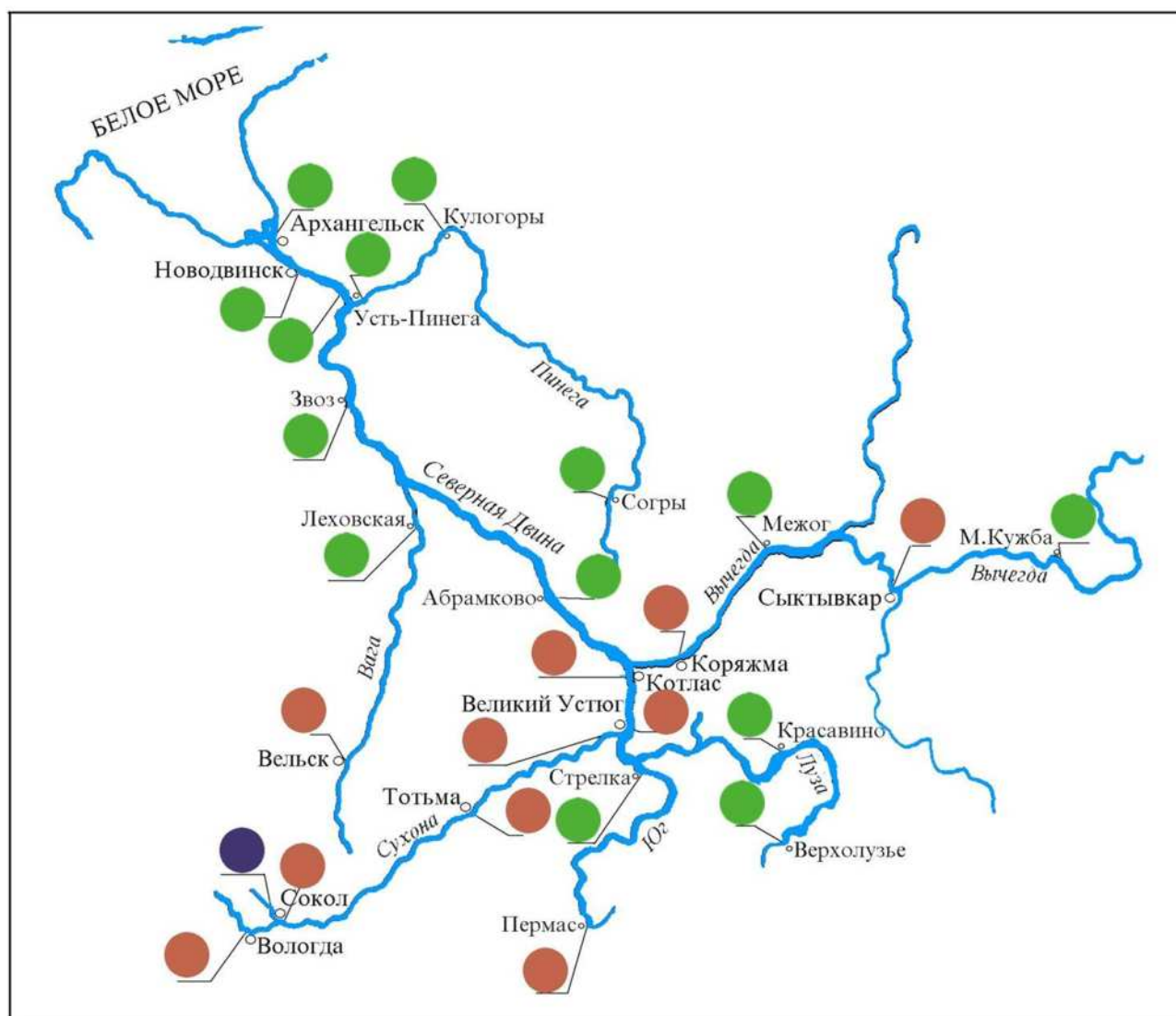


Рис. 4. 20 Оценка качества поверхностных вод бассейна р. Северная Двина по комплексным показателям в 2013 г.

Бассейн р. Мезень

В бассейне р. Мезень крупных источников загрязнения нет. Загрязняющие вещества вносятся в реки с поверхностным стоком с водосборной площади и маломерным флотом.

Вода реки в верхнем и нижнем течении у д. Макариб и с. Дорогорское продолжала оставаться "загрязненной" и "грязной" соответственно, в среднем течении у д. Малонисогорская ухудшилась от "очень загрязненной" до "грязной".

В верхнем течении превышение ПДК соединениями железа отмечено в 100 % отобранных проб, содержание которых достигало 4 ПДК, при средней за год величине в 2 ПДК. Средние концентрации соединений цинка и меди, легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК) варьировали от значений ниже ПДК до ПДК, максимальные достигали 1 и 3 ПДК, 2 и 3 ПДК соответственно.

В общем для нижнего течения реки характерна загрязненность воды соединениями железа (содержание которых возрастало от истока к устью), меди, цинка и трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), у д. Малонисогорская соединениями марганца и алюминия, у с. Дорогорское легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅).

Незначительно возросли средние концентрации соединений меди и цинка до 4-3 ПДК; некоторое снижение отмечено по соединениям железа, легко- и трудноокисляемым органическим веществам (по БПК₅ и ХПК) до 5-8 ПДК, 1 ПДК и 1,5-2 ПДК соответственно.

У д. Малонисогорская содержание соединений алюминия и марганца осталось на уровне предыдущего года и варьировало в пределах от значений ниже ПДК до 7 ПДК и от 3 до 6,5 ПДК соответственно. У с. Дорогорское максимальная концентрация нитритного азота превышала ПДК в 16 раз, среднегодовая не превышала 2 ПДК.

Вода **рр. Вашка и Большая Лоптюга** на протяжении последних лет наблюдений характеризуется "загрязненной" и "очень загрязненной"; **р. Едома** – ухудшилась от "загрязненной" до "очень загрязненной"; **р. Пеза** – улучшилась от "грязной" до "очень загрязненной".

Характерными загрязняющими веществами воды рек оставались соединения железа и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), за исключением **рр. Вашка и Большая Лоптюга** соответственно.

Среднее за год содержание соединений железа несколько снизилось и находилось на уровне 3-7 ПДК, максимальная концентрация 10 ПДК была определена в **р. Большая Лоптюга**, там же отмечено наибольшее превышение ПДК соединениями меди в 14 раз, при среднегодовых концентрациях, варьирующих от значений менее ПДК до 4 ПДК в воде всех описываемых рек.

Среднегодовая концентрация трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) составляла 2 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) не превышала 1 ПДК в воде рек **Вашка** и **Пеза**; нефтепродуктов варьировала от значений ниже ПДК до 3 ПДК в **рр. Пеза и Едома**.

Бассейн р. Печора

Гидрохимические наблюдения в бассейне **р. Печора** в 2013 г. проводили на 17 водных объектах, в 28 пунктах, 36 створах (рис. 4.1).

Бассейн **р. Печора** занимает обширное пространство Печорской низменности. По геологическому строению она представляет область, где коренные породы покрыты четвертичными отложениями и лишь местами выступают на поверхность. Преобладающая часть бассейна **р. Печора** покрыта глеево-подзолистыми, геллювиально-гумусовыми почвами северной и крайне-северной тайги и типичными подзолистыми почвами средней тайги. Исключение представляет верховье **р. Печора**, где распространены горно-подзолистые и горно-лесные кислые неоподзоленные почвы. Река **Печора** – одна из главных рек Северного края, берет начало близ его южных границ, на склонах Северного Урала, впадает в Печорский залив Баренцева моря. Территория, по которой она течет (в основном Республика Коми и Ненецкий автономный округ), носит преимущественно равнинный характер, за исключением верховья. Река **Печора** выносит в море огромное количество наносов, в устье имеет многорукавную дельту [61]. Формирование химического состава воды **р. Печора** и ее притоков происходит в различных геоморфологических условиях при определенной накладке антропогенных факторов. Правобережные притоки, горные, отличаются маломинерализованной водой устойчивого гидрокарбонатно-кальциевого состава, левобережные притоки, равнинные, отличаются более высокой минерализацией. Вода **р. Печора** маломинерализована, гидрокарбонатно-кальциевая, очень мягкая и малозагрязненная [61].

Бассейн **р. Печора** является основным источником промышленного и коммунального водоснабжения. В бассейне реки развиты энергетика, нефтеперерабатывающая, угледобывающая, газодобывающая, лесозаготовительная и деревообрабатывающая отрасли промышленности.

Река Печора является одной из самых крупных рек Европейского Севера России. Длина реки составляет 1809 км, площадь водосборного бассейна 322 тыс.км². Для **р. Печора** характерно смешанное питание. Доля талых вод в общем годовом стоке составляет около 60 %, на дождевое и грунтовое питание приходится по 20-25 % суммарного стока. Водный режим реки характеризуется высоким весенним половодьем, летней меженью, лишь изредка прерываемой дождевыми паводками, осенним паводком и зимней меженью более низкой, чем летняя [15].

На химический состав воды **р. Печора** влияют загрязненные воды притоков (**рр. Уса, Колва, Ижма**), где сосредоточены предприятия нефтеперерабатывающей, нефтедобывающей и угледобывающей отраслей, а также сточные воды МУП "Горводоканал" г. Печора и др.

Вода **р. Печора** в черте с. Троицко-Печорск, с. Усть-Цильма и п. Кырта ухудшилась от "слабо загрязненной" до "загрязненной"; ниже с. Ермица оставалась "очень загрязненной"; в остальных створах, как и в предыдущие годы, оценивалась "загрязненной".

Характерными загрязняющими веществами воды реки являлись соединения железа, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 71-100 %, в отдельных пунктах к ним добавлялись легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК), а также соединения цинка и меди.

В створах д. Якша, г. Печора, в черте с. Троицко-Печорск, п. Кырта содержание соединений железа в воде изменялось от величин ниже ПДК до 5 ПДК; у д. Мутный Материк и с. Ермица средние за год концентрации снижались до 6 и 7 ПДК, в черте с. Усть-Цильма возросли до 11 ПДК, максимальные достигали 13,5 ПДК, 12 ПДК и 23 ПДК соответственно.

Содержание соединений меди на участке от д. Якша до г. Печора изменялось от полного отсутствия до 3 ПДК, вниз по течению от г. Печора до г. Нарьян-Мар в среднем за год варьировало в пределах 1-2 ПДК, максимальное составляло 3-5 ПДК.

Концентрации легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК) мало отличались от значений предыдущих лет и находились в пределах от менее 1 до 3 ПДК.

Среднегодовые концентрации соединений цинка и лигносульфонатов изменялись от значений ниже ПДК до 1-3 ПДК, наибольшие значения, равные 5 ПДК, определены в районе д. Якша и с. Троицко-Печорск.

Загрязненность воды р. Печора фенолами, контролируемые в районе д. Якша, г. Печора и ниже с. Ермица, была неустойчивой. Максимальная концентрация 5 ПДК зафиксирована ниже г. Печора. В единичных пробах, отобранных выше и ниже г. Печора, содержание нитритного азота превысило ПДК в 7 и 4 раза соответственно.

По комплексным оценкам вода р. Печора **на устьевом участке** в створе 38 км выше г. Нарьян-Мар оценивалась 4-м классом разрядом "а" как "грязная".

Несколько снизилась загрязненность воды соединениями марганца (выше г. Нарьян-Мар), средние концентрации которых достигали 7,5 ПДК; возросло среднегодовое содержание соединений меди, цинка и нефтепродуктов выше и ниже города до 5 ПДК, 3 ПДК и 2-2,5 ПДК соответственно; соединений железа осталось на уровне 5-6 ПДК, алюминия (выше города) составляло 3 ПДК, легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК) в пределах ПДК.

Вода **прот. Городецкий Шар** оценивалась 4-м классом качества, разрядом "а" и характеризовалась как "грязная". Критическими показателями загрязненности воды протоки являлись растворенный в воде кислород и нефтепродукты.

Заметно снизилась загрязненность воды протоки соединениями марганца, в среднем от 32 до 6 ПДК, при этом также значительно уменьшилось от 137 до 10 ПДК их максимальное содержание.

Среднегодовая концентрация соединений железа и легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) осталась на уровне предыдущего года и составила 1 и 7 ПДК; незначительно повысилась – соединений меди до 4 ПДК, нефтепродуктов до 6 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) до 1,5 ПДК; несколько снизилась – соединений алюминия и цинка до 2 и 2,5 ПДК.

Содержание растворенного в воде кислорода в воде прот. Городецкий Шар 10 апреля 2013 г. составило 2,39 мг/л, что соответствует высокому уровню загрязнения. Дефицит растворенного в воде кислорода связан со сложными гидрометеорологическими условиями и сильным промерзанием протоки из-за небольшой глубины в месте отбора проб.

Качество воды притоков р. Печора (рек **Илыч, Сойва, Кожва, Рыбница, Уса, Воркута, Большая Инта, Адзьва, Колва, Ижма, Седью, Ухта, Пижда, Цильма, Сула**) по-прежнему было разнообразным и колебалось в широком диапазоне. Вода большинства притоков характеризовалась 3-м классом качества; рек Уса (с. Адзьва), Пижда и Цильма по качеству улучшилась от "загрязненной" до "слабо загрязненной"; р. Ижма (свх. Извильский) продолжала оцениваться 2-м классом качества; р. Сула на протяжении последних лет наблюдений оценивается "грязной".

Среднегодовое содержание в воде рек легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК) изменялось от значений ниже ПДК до 3,5 ПДК, при наибольших значениях 4 и 5 ПДК, определенных в р. Ижма, ниже и выше г. Сосногорск.

Незначительно снизились средние за год концентрации соединений железа в воде большинства описываемых рек до 1-4 ПДК, в р. Сула до 13 ПДК; повысились в р. Колва (с. Хорей Вер) до 11 ПДК; остались на уровне 7 ПДК, 10 ПДК и 8 ПДК в рр. Рыбница, Уса (с. Усть-Уса) и Колва (с. Колва).

Практически во всех створах содержание соединений меди колебалось от величин ниже ПДК до 4 ПДК; в рр. Илыч, Адзьва, Ижма (д. Картайоль) и Сула среднегодовые концентрации достигали 4-5 ПДК.

В 50 % отобранных проб фиксировалось превышение ПДК соединениями цинка в 2-2,5 раза в рр. Илыч, Ижма (ниже г. Сосногорск) и Ухта (в черте г. Ухта). В р. Уса (с. Усть-Уса) и Сула среднее за год содержание нефтепродуктов составило 1,5 и 4 ПДК, максимальное 11 и 12 ПДК.

В реках Котва, Воркута, Большая Инта, Ижма (г. Сосногорск) и Ухта максимальные концентрации фенолов не превышали 1,5-4 ПДК.

В воде рек Ижма (г. Сосногорск), Рыбница и Воркута (выше г. Воркута) наибольшее содержание нитритного азота находилось на уровне 2-2,5 ПДК, в р. Воркута (ниже г. Воркута) достигало 15 ПДК.

Содержание фосфатов варьировало от величин ниже ПДК до 3 ПДК (в рр. Воркута ниже г. Воркута и Рыбница); сульфатов достигало 2 ПДК в рр. Ижма (г. Сосногорск), Седью и Ута (г. Ухта).

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод бассейна Печоры в 2013 г. относились показатели, превышение ПДК которыми составляли: соединения марганца – в 93 %; алюминия – в 67 %; цинка – в 61 %; меди – в 52 %; трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) – в 51 % проанализированных проб воды (рис. 4.21).

В 2013 г. вода подавляющего большинства водных объектов бассейна Печоры оценивалась как "загрязненная" или "очень загрязненная" (3-й класс качества), за исключением устьевого участка в районе г. Нарьян-Мар, оцениваемого, как и в предыдущие годы, 4-м классом ("грязная" вода).

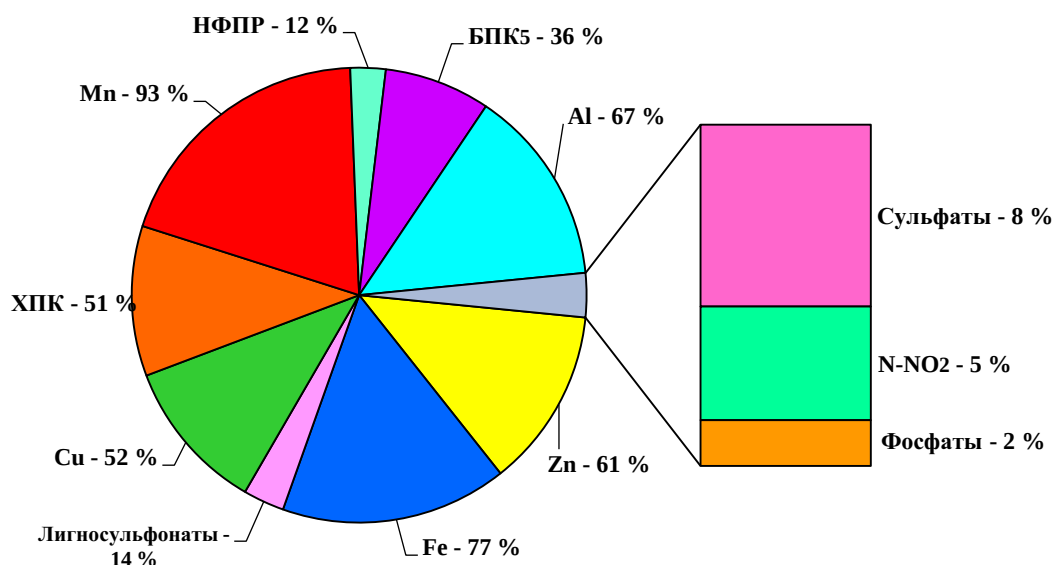


Рис. 4.21 Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (П₁) отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейна р. Печора

Верхнее течение рек Ижма и Адзья по-прежнему характеризовалось хорошим качеством воды (2-й класс – "слабо загрязненная" вода) (рис. 4.22).

Выводы

1. В 2013 г. существенных изменений в качестве поверхностных вод Баренцевого гидрографического района не произошло. Возрос уровень максимальных концентраций соединений меди, минерализации, хлоридов, аммонийного азота, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), фенолов, снизился – максимальных значений соединений железа и легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) (табл. П.4.7). Тенденция увеличения повторяемостей случаев превышения 10 ПДК наблюдалась в течение последних 3-х лет трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) и фенолами, снижения – по соединениям никеля (табл. П.4.8).

2. Наиболее высокий уровень загрязненности воды водных объектов наблюдали по соединениям меди, железа и марганца, фенолам, аммонийному азоту, легко- и трудноокисляемым органическим веществам (по БПК₅ и ХПК) (рис. 4.23).

3. В 2013 г. в Баренцевском гидрографическом районе высокие концентрации загрязняющих веществ наблюдали в воде следующих водных объектов:

- соединений меди (выше 50 ПДК) – р. Ньюдай;
(выше 30 ПДК) – руч. Варничный; оз. Монче;
- соединений никеля (выше 50 ПДК) – р. Ньюдай; р. Колос-йоки;
- соединения железа (выше 30 ПДК) – р. Вирма; р. Уса;
- соединений марганца (выше 50 ПДК) – р. Можель;
(выше 30 ПДК) – р. Вычегда;
- фенолов (выше 100 ПДК) – р. Пельшма;
- легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) (выше 50 ПДК) – р. Пельшма;
(выше 30 ПДК) – руч. Варничный; р. Роста;
- дитиофосфата крезилового (выше 30 ПДК) – р. Хауки-лампи-йоки; р. Печенга; р. Луоттн-йоки;
- соединений молибдена (выше 10 ПДК) – р. Белая, оз. Большой Вудъявр;
- АСПАВ (выше 10 ПДК) – руч. Варничный;
- трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) (выше 10 ПДК) – р. Пельшма; р. Вычегда;
- нитритного азота (выше 10 ПДК) – р. Хауки-лампи-йоки, р. Воркута;
- лигносульфонатов (выше 20 ПДК) – р. Пельшма;
- аммонийного азота (выше 50 ПДК) – руч. Варничный;
(выше 10 ПДК) – р. Роста, р. Пельшма;
- хлоридов (выше 10 ПДК) – прот. Маймакса; прот. Кузнечиха (р. Северная Двина);
- сульфатов (выше 10 ПДК) – р. Ньюдай;

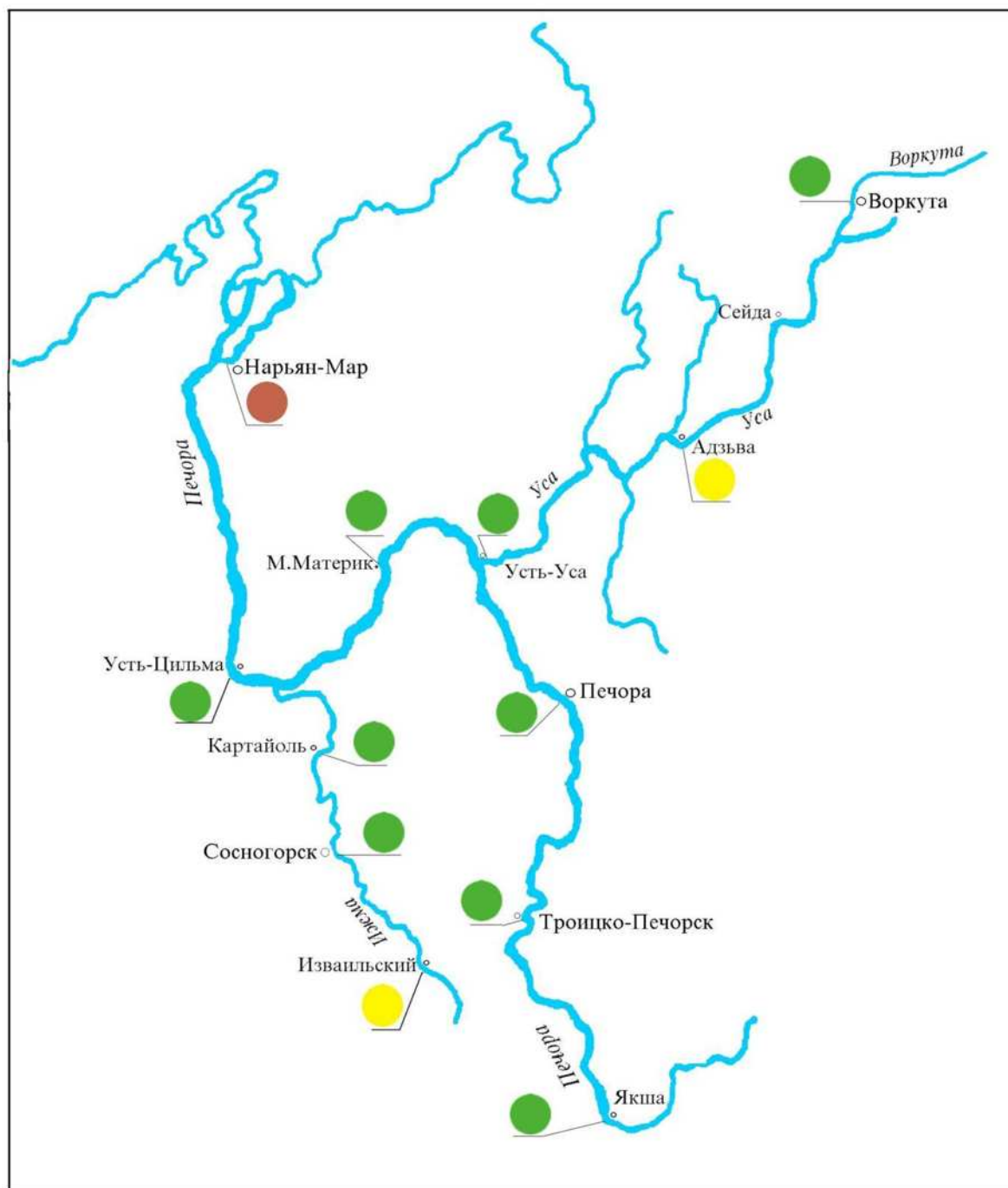


Рис. 4.22 Оценка качества поверхностных вод бассейна р. Печора по комплексным показателям в 2013 г.

- глубокий дефицит растворенного в воде кислорода (0,0 мг/л) – р. Пельшма.

4. Наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек, по комплексу отдельных загрязняющих веществ в Баренцевском гидрографическом районе в 2013 г. по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "экстремально грязные" (5-й класс качества) – р. Пельшма, г. Сокол; руч. Варничный, г. Мурманск;
- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "в") – р. Роста, г. Мурманск;
- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б") – р. Колос-йоки, 0,6 км от устья; р. Хауки-лампи-йоки, г. Заполярный; р. Ньюдай, г. Мончегорск; р. Сухона, с. Наремы; р. Вологда, выше г. Вологда; прот. Маймакса, г. Архангельск; прот. Кузнечиха, г. Архангельск, 4 км выше устья; прот. Городецкий Шар, г. Нарьян-Мар;
- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – р. Печенга, 0,5 км ниже впадения р. Нама-йоки; р. Луотт-йоки, устье; р. Можель, 0,5 км от устья; р. Белая, г. Апатиты; р. Онега, д. Красное; р. Волошка, выше и ниже п. Волошка; р. Кулой, д. Кулой; р. Мезень, д. Малонисогорская, с. Дорогорское; р. Северная Двина, г. Великий Устюг, выше и ниже г. Красавино, в черте д. Телегово, г. Котлас; рук. Корабельный, г. Архангельск; прот. Куз-

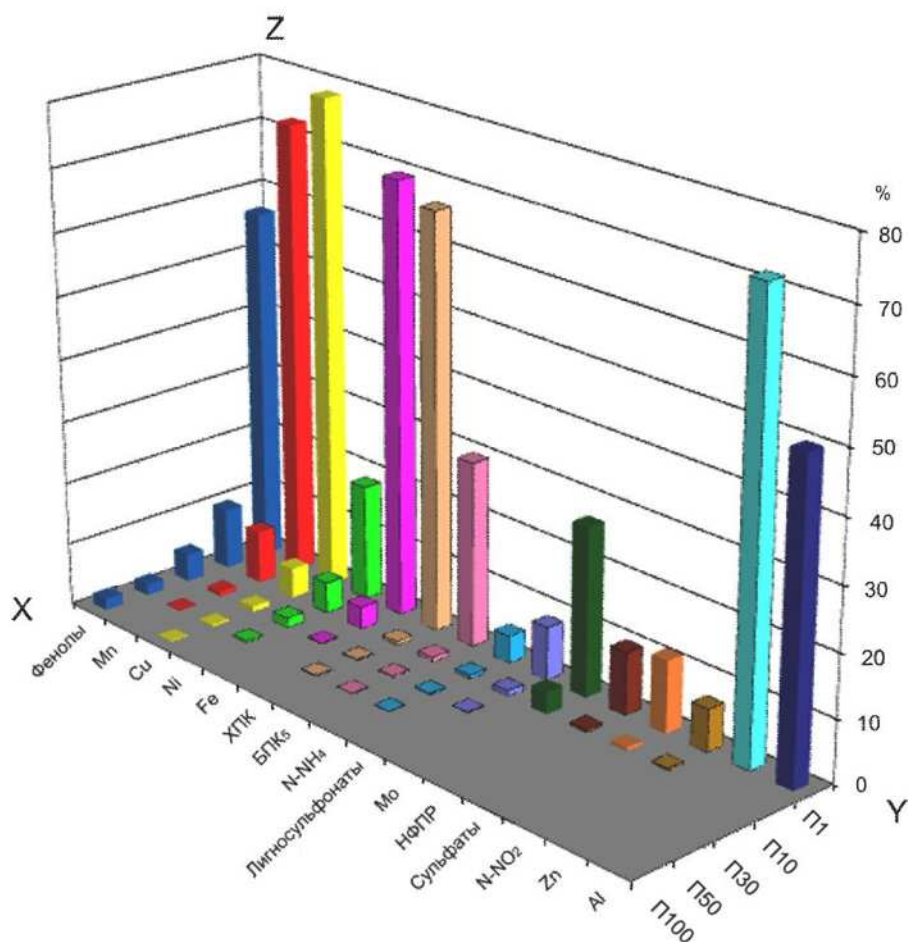


Рис. 4.23 Уровень загрязненности поверхностных вод Баренцевого гидрографического района наиболее распространенными загрязняющими веществами в 2013 г.

x - кратность превышения ПДК; y - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %.

нечиха, г. Архангельск, 4 км ниже ответвл.; р. Сухона, выше и ниже г. Сокол, ниже вп. р. Пельшма, с. Наремы, выше и ниже г. Тотьма, г. Великий Устюг; р. Кубена, д. Савинская; р. Вологда, ниже г. Вологда; р. Лежа, д. Зимняк; р. Двиница, д. Котлакса; р. Верхняя Ерга, п. Пихтово; р. Юг, д. Пермас; р. Кичменьга, д. Захарово; оз. Кубенское, д. Коробово; р. Вычегда, ниже г. Сыктывкар; р. Вычегда, 1 км выше г. Корьяжма, 4,9 км ниже города, 14 км ниже города; р. Вага, д. Глуборецкая, выше и ниже г. Вельск; р. Юрас, г. Архангельск; р. Печора, выше и ниже г. Нарьян-Мар; р. Сула, д. Коткино;

- "загрязненные" и "очень загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б") – большинство водных объектов Баренцевого гидрографического района;

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) - р. Патсо-йоки, ГЭС Хеваскоски; р. Ура, 0,2 км выше с. Урагуба; р. Вите, 0,5 км от устья; р. Лотта, устье; р. Туманная, 2,2 км выше сб. ст.в.; оз. Умбозеро, пгт Ревда; р. Нива, г. Кандалакша; р. Ковдора, выше г. Ковдор; вдхр. Верхнетуломское, в черте п. Верхнетуломский; Отв. канал Нива-ГЭС-III; оз. Имандра, г. Аппатиты, п. Полярные Зори, п. Африканда, п. Зшеек; оз. Монче, г. Мончегорск; оз. Чун-озеро; вдхр. Иовское; вдхр. Князегубское; р. Кереть; р. Гридина, с. Гридино; оз. Пяозеро, д. Зашеек; оз. Верхнее Куйто; оз. Среднее Куйто, 7 км к ЗЮЗ от пгт Калевала, в черте пгт, 11 км к В от пгт; р. Пижма, д. Боровая; р. Цильма, с. Трусово;

- "условно чистая" (1-й класс качества) – р. Патсо-йоки, пгт Катайкоски, ГЭС Янискоски, Борисоглебская ГЭС; р. Кола, 1 км от истока; оз. Топозеро, пгт Кистеньга.

5. При оценке качества воды отдельных водоемов и водотоков установлены водные объекты с высоким уровнем загрязненности (среднегодовая концентрация одного или нескольких загрязняющих веществ равна или превышала 10 ПДК), качество воды которых за период 2011-2013 гг.:

а) улучшения качества воды водных объектов в 2013 г. не отмечено;

б) не претерпело существенных изменений – большинство водных объектов;

в) резкого ухудшения качества воды водных объектов Баренцевого гидрографического района в 2011-2013 гг. не наблюдалось.

5 КАРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (V)

В 2013 г. наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна Карского моря Государственной службой наблюдений Росгидромета осуществлялись на 259 водных объектах, 410 пунктах, 552 створах (рис. 5.1).

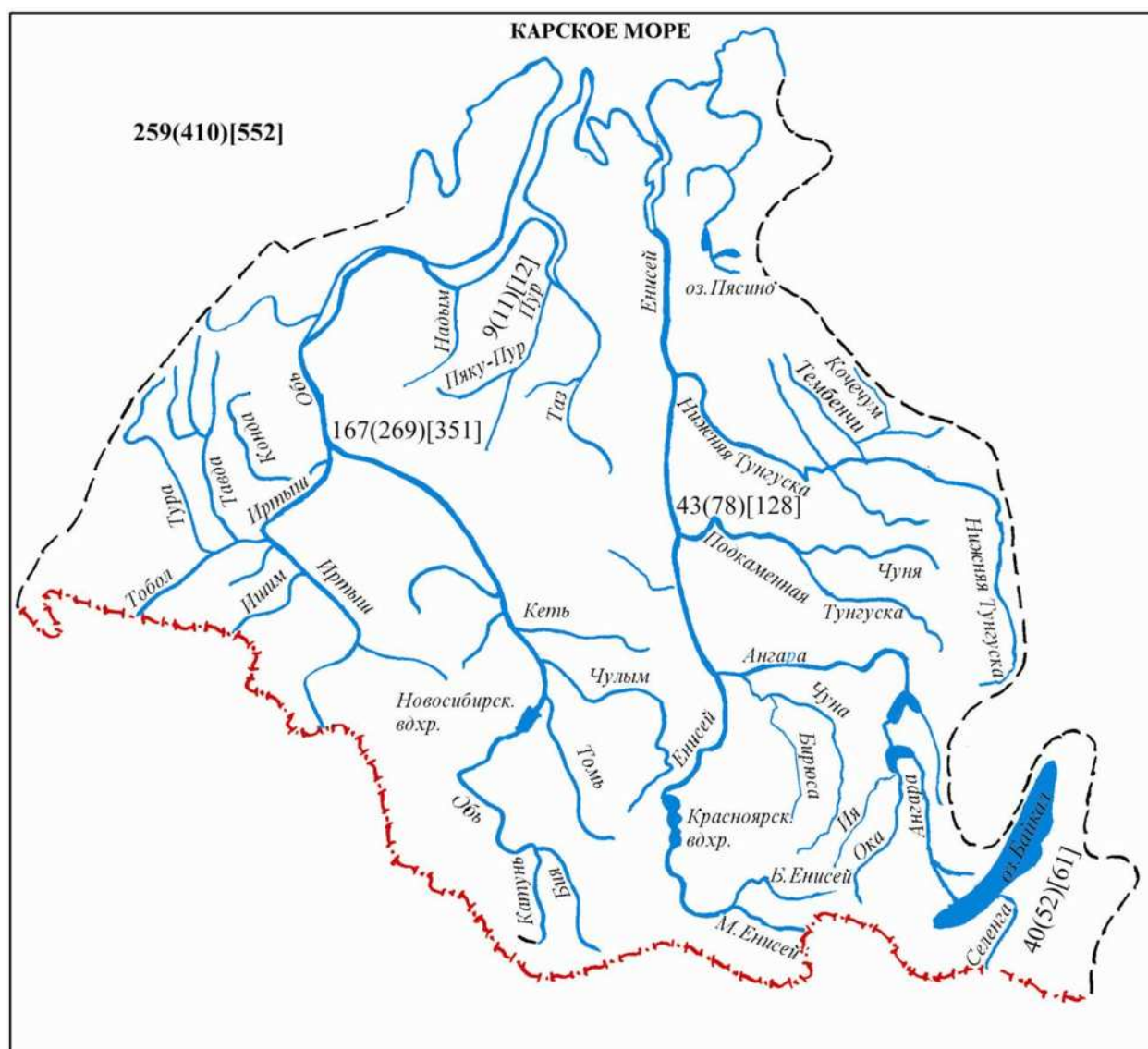


Рис. 5.1. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Карском гидрографическом районе в 2013 г.

5.1 Бассейн р. Обь

Рассматриваемый речной бассейн, один из крупнейших на земном шаре, объединяет территории с различной орографией (низменности, плато и возвышенности, горные системы) и широким биоклиматическим диапазоном – от тундры до полупустыни. В пределах РФ он занимает среднюю часть, к западу от которой находятся экономически развитые области европейской России, к востоку – малонаселенные районы Восточной Сибири.

Бассейн Оби резко асимметричен: площадь левобережной части составляет 67 %, правобережной – 33 %. По гидрографическим условиям и характеру водного режима р. Обь разделена на три крупных участка: верхний – от места слияния рек Бия и Катунь до устья р. Томь, средний – от устья р. Томь до устья р. Иртыш и нижний – от устья р. Иртыш до Обской губы. Почти на всем протяжении, за исключением верхнего течения, Обь является типично равнинной рекой.

Характерной особенностью водосборной территории р. Обь является ее исключительная заболоченность. Из общей площади болот и заболоченных земель России около половины приходится на Обский бассейн. Болота

обогащают поверхностные воды большим количеством органических соединений, вследствие чего на заболоченных водосборах формируются воды с пониженной и малой минерализацией, высокой окисляемостью и цветностью.

Западно-Сибирская низменность отличается высокой озерностью. Здесь встречаются самые разнообразные типы озер: ледниковые, пойменные, внутриболотные, термокарстовые, древних ложбин стока, озерных котловин и др. Самым крупным является озеро Чаны. Обилие озер обусловлено равнинным характером территории, незначительными уклонами, слабым дренажем и довольно большим количеством осадков. Повсеместно преобладают малые, преимущественно мелководные озера с площадью зеркала до 1 км² [62].

В верхней части бассейна встречающаяся на Алтае вечная мерзлота распространена преимущественно в Центральном и Юго-Восточном Алтае. Южная граница распространения многомерзлотных пород проходит примерно в пределах 61-62°с.ш., залегающих главным образом в торфяниках. Под руслами крупных рек – Обь, Пур, Таз и др. – вечная мерзлота отсутствует [70].

Формирование стока в бассейне р. Обь определяется структурой водного баланса огромной территории с разнообразными природными условиями. Главной приходной статьей водного баланса являются атмосферные осадки. Их наибольшее количество выпадает в верховьях Оби, приуроченных к горным системам Алтая. Второй максимум осадков приходится на северо-восточные склоны Урала, расположенные вблизи устья Оби [15]. Территория, на которой находится бассейн р. Обь, характеризуется развитой гидрографической сетью.

Гидрохимические наблюдения в бассейне р. Обь в 2013 г. осуществлялись на 167 водных объектах, в 269 пунктах и 351 створе наблюдений (рис.5.1).

Благодаря положению внутри континента, особенностям циркуляции атмосферы и характеру рельефа, рассматриваемая территория отличается продолжительной, суровой зимой с сильными ветрами, метелями, устойчивым снежным покровом и довольно жарким летом.

В зимний период 2012 - 2013 гг. на большинстве рек рассматриваемой территории в основном наблюдались незначительные колебания и спад уровней воды на 4-58 см. Толщина льда на большинстве рек на конец марта 2013 г. составила 45-90 см, что меньше нормы на 9-35 см; Средней Оби с притоками – около нормы; Новосибирском водохранилище – 64-83 см, что около и меньше нормы на 4-20 см.

В период весеннего половодья 2013 г. гидрологические условия рек бассейна Оби характеризовались следующими особенностями:

- вскрытие рек бассейна Оби произошло в основном около и раньше средних многолетних сроков на 2-13 дней;

- максимальные уровни весеннего половодья на Верхней Оби были около нормы;

- приток воды в Новосибирское водохранилище во втором квартале составил 3820 м³/с (106 % от нормы).

Вскрытие Верхней Оби с притоками произошло 5-18 апреля, что в основном раньше нормы на 4-8 дней; р. Томь с притоками – 11-24 апреля, раньше нормы на 4-7 дней; Средней Оби с притоками – 20 апреля - 7 мая, раньше нормы на 2-7 дней; рек Новосибирской области – 15-24 апреля, в основном позже нормы на 1-3 дня.

Вскрытие р. Томь в районе г. Томск, р. Мрас-Су, отдельных участков рек Карасук, Иня, Бердь происходило с образованием затора льда. Оперативными дежурными бригадами МЧС производилось рыхление льда, на р. Томь в районе г. Томск, на р. Мрас-Су осуществлялись взрывные работы по ликвидации заторов льда. На р. Мрас-Су в районе п. Усть-Кабырза (Кемеровская область) в результате образования затора льда максимальный уровень воды составлял 468 см, площадь подтопления составила 5 га.

В период летне-осенней межени отсутствие дождей в отдельных районах формирования стока рек привело к понижению уровней воды на отдельных участках судоходных рек ниже проектных отметок навигационных уровней, что создавало трудности для работы речного флота. Начиная с августа и до конца навигации на отдельных участках судоходных рек – р. Обь (в районе с. Фоминское, г. Новосибирск), р. Бия (в районе с. Турочак, г. Бийск), р. Васюган в районе с. Средний Васюган – наблюдались минимальные уровни воды ниже проектных отметок навигационных уровней на 2-67 см, вызывая затруднения в работе речного флота.

Водность р. Обь в 2013 г. повсеместно была выше водности 2011-2012 гг. и среднемноголетней, за исключением участка реки в районе г. Салехард (табл.5.1).

Таблица 5.1

Водность (% от средней многолетней) р. Обь

Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
г. Барнаул	84	70	129
г. Камень-на-Оби	95	53	-
г. Новосибирск	84	62	132
с. Дубровино	78	60	128
г. Белогорье	96	77	-
г. Салехард	102	77	94

Основными источниками загрязнения воды р. Обь на протяжении ряда лет являются сточные воды предприятий химической, нефтехимической, нефте- и газодобывающей, угольной промышленности, черной и цветной металлургии, машиностроения, металлообработки, жилищно-коммунального хозяйства и др.

Распределение в 2013 г. загрязняющих веществ в воде р. Обь от истока (с. Фоминское) до устьев участка (г. Салехард) показано на рис. 5.2, в нижнем течении – на рис. 5.3. Основными загрязняющими веществами воды р. Обь являлись соединения железа, меди, нефтепродукты, фенолы, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), в отдельных створах к ним добавлялись соединения цинка и марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК).

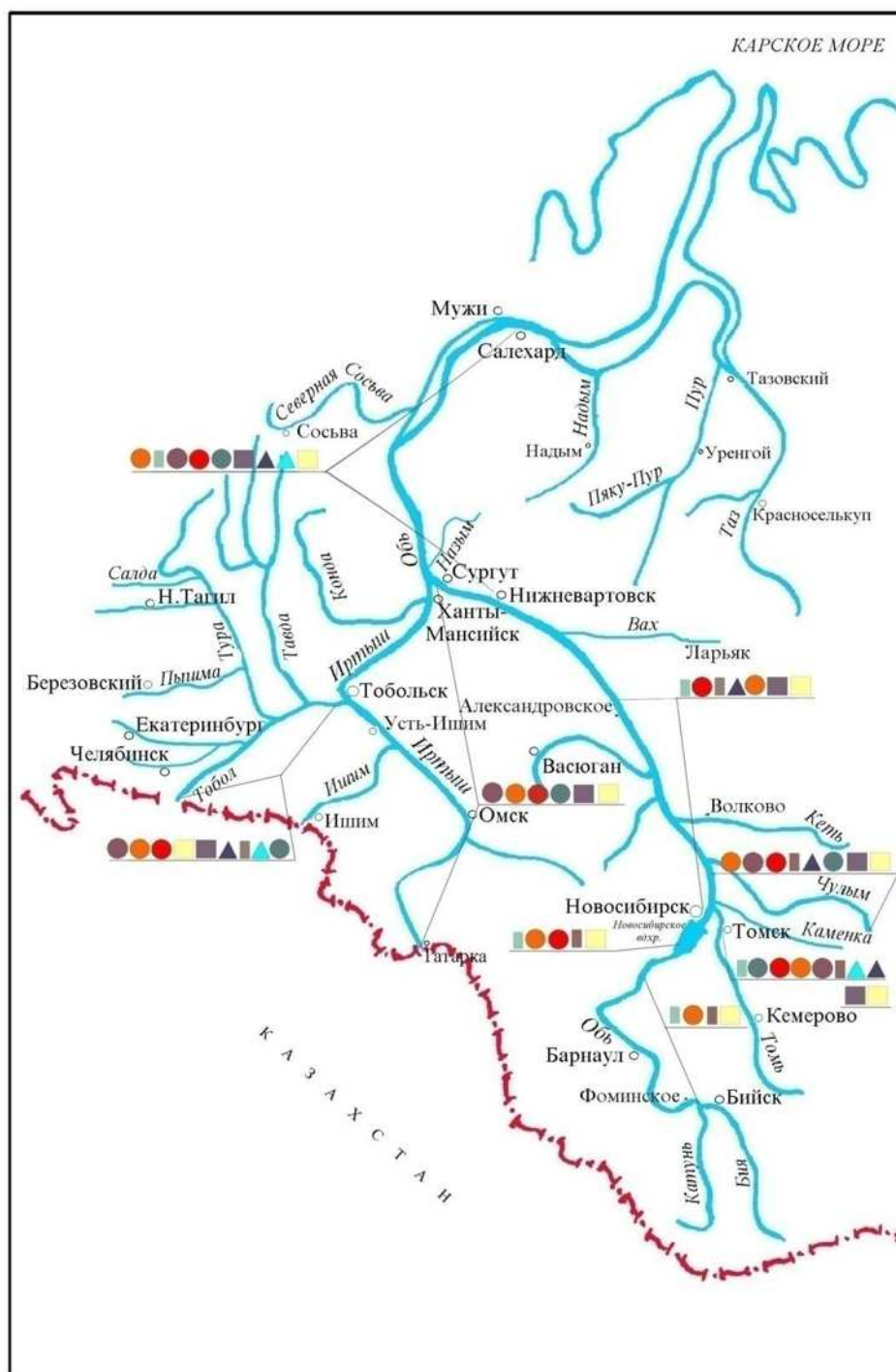


Рис. 5.2. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде основных водных объектов бассейна р.Обь в 2013 г.

Река Обь – с. Фоминское – г.Камень-на-Оби: нефтепродукты 2-6 ПДК, соединения железа 2-5 ПДК, фенолы 2-4 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,1-2,25 мг/л(O₂);

Новосибирское водохранилище (река Обь): нефтепродукты 4-8 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, соединения меди 1-3 ПДК, фенолы 0-1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,1-2,1 мг/л(O₂);

Река Обь – г.Новосибирск – с.Александровское: нефтепродукты 3-9 ПДК, соединения меди 1-8 ПДК, фенолы 1-8 ПДК, нитритный азот ниже 1-4 ПДК, соединения железа 1-3,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 7,0-31 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,3-2,9 мг/л(O₂);

Река Обь – г. Нижневартовск – г. Салехард: соединения железа 4-15 ПДК, нефтепродукты ниже 1-14 ПДК, соединения марганца 2-9,5 ПДК, соединения меди 2-8 ПДК, соединения цинка 1-5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,5-58,0 мг/л(O₂), нитритный азот ниже 1-2 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,2-3,2 мг/л(O₂);

Река Иртыш – с. Татарка – г. Ханты-Мансийск: соединения марганца ниже 1-13 ПДК, соединения железа 1-9,5 ПДК, соединения меди 1-8 ПДК, соединения цинка ниже 1-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15-43,9 мг/л(O₂), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,4-4,75 мг/л(O₂), нитритный азот ПДК;

Река Тобол – на территории России: соединения марганца 10-59 ПДК, соединения железа 1-9 ПДК, соединения меди 3-6 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,1-6,4 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 25-55 мг/л(O₂), нитритный азот 1-3 ПДК, фенолы ниже 1-2 ПДК, аммонийный азот ниже 1-1,5 ПДК, соединения цинка ниже 1-1,5 ПДК;

Река Чулым: соединения железа 2-6 ПДК, соединения марганца 2-4 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, фенолы 1-3 ПДК, нитритный азот ниже 1-2 ПДК, соединения цинка ниже 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 6,5-25 мг/л(O₂), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,2-1,9 мг/л(O₂);

Река Томь: нефтепродукты ниже 1-10,5 ПДК, соединения цинка ниже 1-5,5 ПДК, соединения меди ниже 1-5 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, соединения марганца ниже 1-2 ПДК, фенолы 0-2 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, нитритный азот ниже 1-1,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 4,6-21,5 мг/л(O₂), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1-2,4 мг/л(O₂).

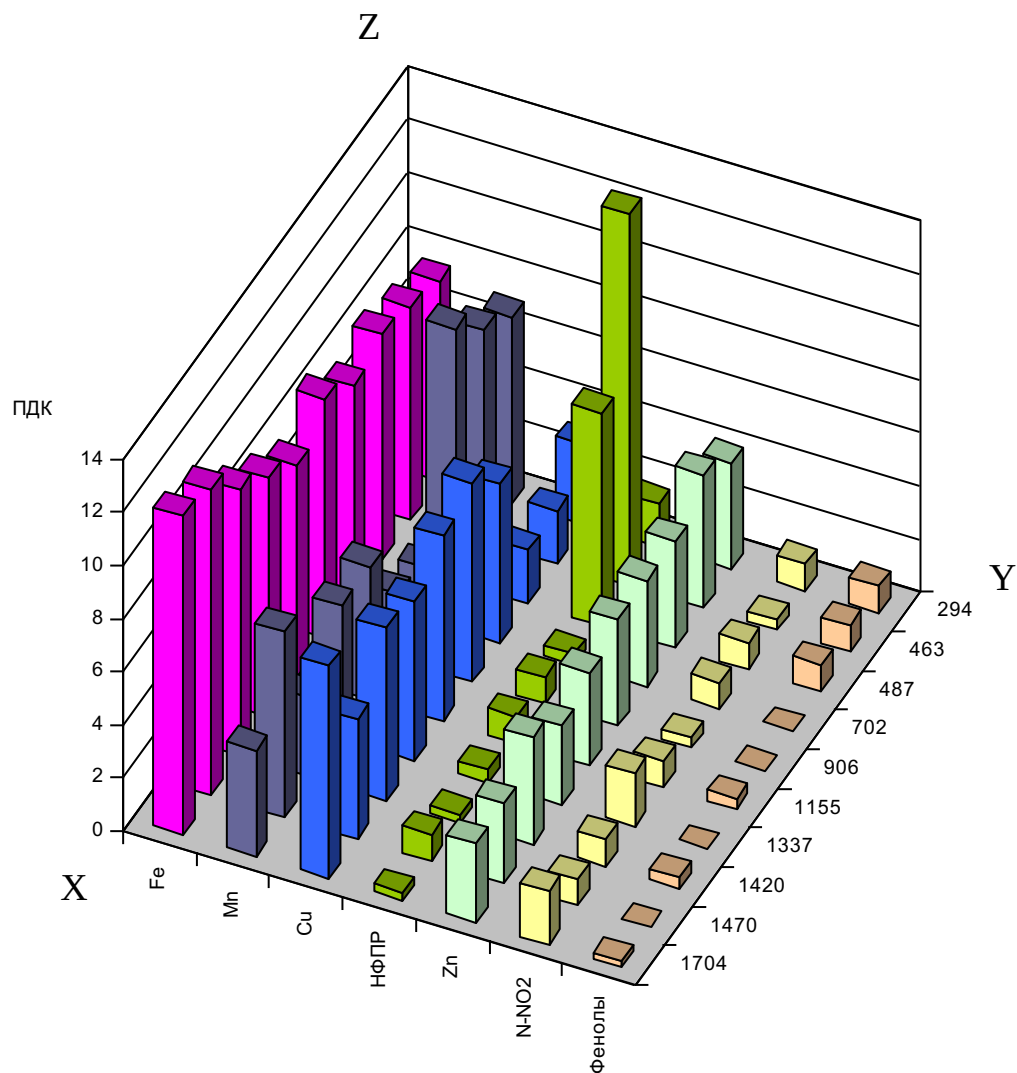


Рис. 5.3. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в нижнем течении р. Обь в 2013 г.

х - расстояние от пункта контроля до устья, км; у - загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Нижневартовск	1704	пгт. Октябрьский	906
г. Сургут	1470	с. Полноват	702
г. Нефтеюганск	1420	п. Горки	487
г. Сытомино	1337	с. Мужы	463
с. Белогорье	1155	г. Салехард	294

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. сброс сточных вод сократился: ООО "Барнаульский водоканал" – почти на 5 млн.м³; ОАО "Барнаульская генерация" (ТЭЦ-2) – на 710 тыс.м³; ОАО "Барнаульская генерация" (ТЭЦ-3) – на 296 тыс.м³; сброс сточных вод увеличился: ОАО ПО "Алтайский шинный комбинат" – на 148 тыс.м³; МУП "Водоканал" г. Новоалтайск – на 65 тыс.м³; филиал ОАО "Федеральная гидрогенерирующая компания РусГидро" – "Новосибирская ГЭС" – на 233 тыс.м³; ОАО "Сибирская энергетическая компания" подразделение ТЭЦ-2 (ОАО "СИБЭКО") – на 60 млн.м³; ОАО "Новосибирский металлургический завод им. Кузьмина" – на 2 млн.м³; ОАО НПО "Сибсельмаш" – на 254 тыс.м³; ОАО "Нефтебаза Красный Яр" – на 13,3 тыс.м³.

Суммарный сброс сточных вод в р. Обь от других предприятий в 2013 г. по сравнению с 2012 г. увеличился на 48,6 тыс.м³/год, что повлекло за собой повышение сбросов сухого остатка на 78,0 т, органических веществ – на 2,50 т, нефтепродуктов – на 0,22 т, железа – на 28,8 кг, цинка – на 40,1 кг, меди – на 5,80 кг. В 2013 году снизились сбросы взвешенных веществ на 4,83 т, азота аммонийного – на 80,0 кг, фосфатов – на 10,0 кг.

В 2013 г. вода р. Обь в большинстве створов оценивалась 3-м классом качества разрядами "а" и "б" как "загрязненная" и "очень загрязненная" (в 20,8 % и 33 % створов соответственно); 4-м классом качества разрядами "а" и "б" как "грязная" (в 24,2 % и 12,1 % створов соответственно).

В 2013 г. по сравнению с предыдущим годом наблюдалось ухудшение качества воды р. Обь в пределах 3-го класса в фоновом створе г. Новосибирск, в районе с. Дубровино, в фоновом створе г. Барнаул, где вода характеризовалась 3-м классом разряда "б" как "очень загрязненная". В контрольном створе г. Новосибирск, в районе г. Нижневартовск, г. Сургут, г. Нефтеюганск, с. Сытомино, д. Белогорье, пгт Октябрьское, с. Полноват качество воды также ухудшилось от "загрязненной" и "очень загрязненной" до 4-го класса разрядов "а" и "б" ("грязная" вода). Незначительное улучшение качества воды в пределах одного разряда наблюдалось в контрольном створе г. Колпашево, фоновом створе г. Салехард.

Наибольшая загрязненность воды р. Обь в 2013 г. наблюдалась в районе п. Горки, где качество воды ухудшилось по сравнению с предыдущим годом и характеризовалось 4-м классом разряда "в" ("очень грязная" вода).

Из 11-15 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 4-12 являлись загрязняющими веществами. Среднегодовой коэффициент комплексности загрязненности воды р. Обь варьировал от 19,5 % (с. Фоминское) до 46,1 % (г. Салехард). Значение УКИЗВ воды р. Обь в 2013 г. осталось на уровне предыдущего года и составляло 2,38-5,41; максимальное значение, как и в предыдущие годы, наблюдалось в нижнем течении р. Обь у с. Мужы и в контрольном створе г. Салехард.

В 2013 г. в воде р. Обь на участке с. Фоминское – г. Камень-на-Оби в течение года наблюдалась характерная загрязненность воды нефтепродуктами, соединениями железа, фенолами (г. Барнаул), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (фоновый створ г. Барнаул), аммонийным азотом (контрольный створ г. Барнаул); превышение ПДК вышеперечисленными веществами составляло 50-100 %.

На участке р. Обь г. Новосибирск – с. Дубровино характерными загрязняющими веществами являлись нефтепродукты, соединения марганца, аммонийный азот (в створе 3 км ниже г. Новосибирск), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (в створе 3 км ниже г. Новосибирск), соединения меди (контрольные створ г. Новосибирск), фенолы (контрольные створ г. Новосибирск).

На участке г. Нижневартовск – г. Салехард характерными загрязняющими веществами являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка, марганца (кроме с. Полноват), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (с. Мужы), превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды.

Критического уровня загрязненности воды р. Обь в 2013 г. на участке г. Колпашево – с. Александровское достигали нефтепродукты, соединения меди, в фоновых створах г. Новосибирск – соединения марганца, нитритный азот; в нижнем течении на участке г. Нижневартовск – г. Салехард – соединения железа, цинка, марганца и нефтепродукты, в створе р. Обь п. Горки – трудноокисляемые органические вещества (по ХПК).

В воде р. Обь в верхнем и среднем течении среднегодовые (максимальные) концентрации фенолов, нефтепродуктов, соединений меди, железа, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) находились в диапазоне 1-4 ПДК, 2-9 ПДК, ниже 1 ПДК-8 ПДК, 1-5 ПДК, 7,5-31 мг/л(О) (4-11 ПДК, 3-25 ПДК, 2-29 ПДК, 2-17 ПДК, 11,1-63,8 мг/л(О)) соответственно. В нижнем течении р. Обь на участке г. Нижневартовск – г. Салехард среднегодовые (максимальные) концентрации фенолов, нефтепродуктов, соединений меди, железа, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) составляли 0-1 ПДК, 1-14 ПДК, 2-8 ПДК, 7-15 ПДК, 27,1-58,2 мг/л(О) (0-4 ПДК, 1-55 ПДК, 3-23 ПДК, 11-28 ПДК, 40,5-102 мг/л(О)).

В 2013 г. на р. Обь зарегистрированы случаи ВЗ: в створе ниже г. Нижневартовск 1 случай нитритным азотом (21 ПДК); в створах пгт Октябрьское, в черте с. Сытомино в период ледостава 2 случая глубокого дефицита (0,57 и 0,8 мг/л) и 2 случая дефицита (2,1 и 2,3 мг/л) растворенного в воде кислорода; в створе п. Горки 1 случай соединениями марганца (49 ПДК); ниже г. Салехард 2 случая соединениями цинка (13 и 17 ПДК), 1 случай соединениями марганца (30 ПДК), 3 случая дефицита (2,3-2,9 мг/л) и 1 случай глубокого дефицита (1,9 мг/л) растворенного в воде кислорода; в среднем течении р. Обь в створе г. Новосибирск, 0,3 км ниже плотины ГЭС 1 случай соединениями марганца (34 ПДК); 3 км ниже г. Новосибирск – нитритным азотом (22 ПДК). В протоке Малая Обь в черте с. Мужы в 2013 г. зарегистрирован 1 случай ЭВЗ нефтепродуктами (55 ПДК).

Новосибирское водохранилище образовано на р. Обь в районе г. Новосибирск более 50 лет назад путем преграждения реки плотиной и служит для регулирования речного стока с целью использования для удовлетворения различных производственных и хозяйственных нужд, получения электроэнергии, орошения, водоснабжения и др.

Основными источниками загрязнения Новосибирского водохранилища являются ГУП "УЭВ СО РАН"; ОАО "Ордынское канализационное хозяйство"; МУП "Комбинат бытовых услуг"; ЗАО "Бердский электро-механический завод" (ЗАО "БЭМЗ"); МКУ "УЖКХ".

Качество воды водохранилища в 2013 г. в большинстве створов характеризовалось 3-м классом разрядов "а" и

"б" ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода). В связи с уменьшением количества загрязняющих веществ от 6 в 2012 г. до 4 в 2013 г. из 13, учитываемых в комплексной оценке, произошло улучшение качества воды в створе в районе пгт Ордынское, где вода характеризовалась 2-м классом как "слабо загрязненная". Значения УКИЗВ в воде водохранилища изменялись в диапазоне 1,96-3,41. Среднегодовой коэффициент комплексности загрязненности воды водохранилища изменялся от 16,4 % (с. Ленинское) до 26,3 % (г. Новосибирск, верхний бьеф).

Характерными загрязняющими веществами являлись нефтепродукты, в отдельных створах легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения железа, частота случаев превышения ПДК которыми составляла 50-100 %. Критический уровень загрязненности воды водохранилища в 2013 г. достигался нефтепродуктами (с. Ленинское), максимальная концентрация которых составляла 15 ПДК.

В водохранилище режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, концентрация составляла 7,84-10,2 мг/л.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. в воде р. Обь в целом существенных изменений не произошло, наблюдалось уменьшение максимальных концентраций соединений железа в 2,5 раза (табл. П.5.1).

Притоки р. Обь

Бассейн Верхней Оби имеет преимущественно горный характер. На юго-востоке Западной Сибири расположен Горный Алтай с примыкающими к нему с севера Горной Шорией и Кузнецким Алатау. Часть Алтайских гор находится на территории Казахстана, часть расположена на территории Монголии и Китая.

Химический состав вод Алтая подвержен как эндогенному, так и техногенному воздействию. Эндогенный процесс обусловил содержание в химическом составе поверхностных вод соединений ртути, меди, кадмия и др., а также наличие чрезвычайных ситуаций природного характера (землетрясения, наводнения и др.). Антропогенное воздействие на качество поверхностных вод оказывают сточные воды горнодобывающей промышленности, топливно-энергетического комплекса и др. [9].

Много влаги приносится воздушными массами летом с запада и северо-запада. Питание рек осуществляется главным образом талыми снеговыми и ледниковыми водами, а также летними дождями. Общая минерализация поверхностных вод Алтая не превышает 700 мг/л и является повышенной по сравнению с низкой минерализацией горных рек, имеющих снежно-ледниковое питание.

На Алтае отчетливо выражена высотная поясность, при этом для разных районов характерны свои системы высотных зон. Наиболее отчетливо прослеживаются горно-степная, горно-таежная и высокогорная высотные зоны. Почти 70 % площади Алтая занимает горно-таежная зона [28].

Формирование химического состава поверхностных вод бассейна Верхней Оби происходит под воздействием почв разного характера. В верховьях рек Чарыш, Ануй и в среднем течении р. Песчаная распространены черноземные карбонатные почвы, по правобережью р. Катунь – горные черноземы, на северных склонах среднегогорного пояса – дерново-подзолистые почвы, по долинам рек Чулышман и Башкаус – горно-подзолистые почвы [55] (рис.5.4).

Качество воды рек и озер, находящихся на территории Республики Алтай и Алтайского края, значительных изменений не претерпело и характеризовалось в большинстве створов (59 %) 3-м классом разрядов "а" и "б", в 22 % створов – 4-м классом разрядов "а" и "б", в 4 створах – 2-м классом ("слабо загрязненная" вода), в створе оз. Телецкое – 1-м классом ("условно чистая" вода). Вода оз. Кучукское на протяжении ряда лет оценивается 5-м классом ("экстремально грязная" вода).

Реки Бия и Катунь – самые крупные притоки, протекающие по территории Верхней Оби. Вода р. Катунь относится к гидрокарбонатному классу кальциево-магниевого группы. В бассейне р. Катунь насчитывается более 800 ледников общей площадью 625 тыс.км², поэтому ледниковое питание играет существенную роль. Питание р. Бия главным образом снеговое и дождевое. Значительную часть водосбора обеспечивает р. Чулышман, питающая Телецкое озеро.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. сброс сточных вод сократился: МУП г. Бийска "Водоканал" - на 1,8 млн.м³; ФКП "Бийский олеумный завод" (ФКП "БОЗ") - на 1,2 млн.м³; сброс сточных вод увеличился: ООО "Бийскэнерго" - на 15,1 млн.м³; ОАО "ФНПП "Алтай" - на 5,43 тыс.м³; ОАО "БПО "Сибприбормаш" - на 3,24 тыс.м³; сброс сточных вод не изменился: ОАО "ОЭЗ ТРТ "Бирюзовая Катунь" (115,9 тыс.м³).

Качество воды р. Бия в контрольном и фоновом створах осталось на уровне предыдущего года, вода характеризовалась как "загрязненная".

Качество воды р. Катунь в 2013 г. в створах с. Сростки, с. Тюнгур ухудшилось, вода перешла от 2-го класса в 3-й разряда "а" и характеризовалась как "загрязненная". Величина УКИЗВ увеличилась от 1,26-1,86 в 2012 г. до 2,34-2,96.

Среднегодовая и максимальная концентрации в воде рек составляли: фенолов – 2 ПДК и 4-7 ПДК; нефтепродуктов – 1-1,5 ПДК и 3-4 ПДК; соединений железа – 2-3,5 ПДК и 5-11,5 ПДК соответственно. Характерными загрязняющими веществами воды р. Бия были фенолы, соединения железа; р. Катунь – соединения железа, у с. Сростки – соединения меди и фенолы; у с. Тюнгур – нефтепродукты, превышение ПДК которыми находилось в пределах 57-100 %. В воде рр. Катунь, Бия 4-7 ингредиентов и показателей качества воды из 13, учитываемых в комплексной оценке качества, являлись загрязняющими.

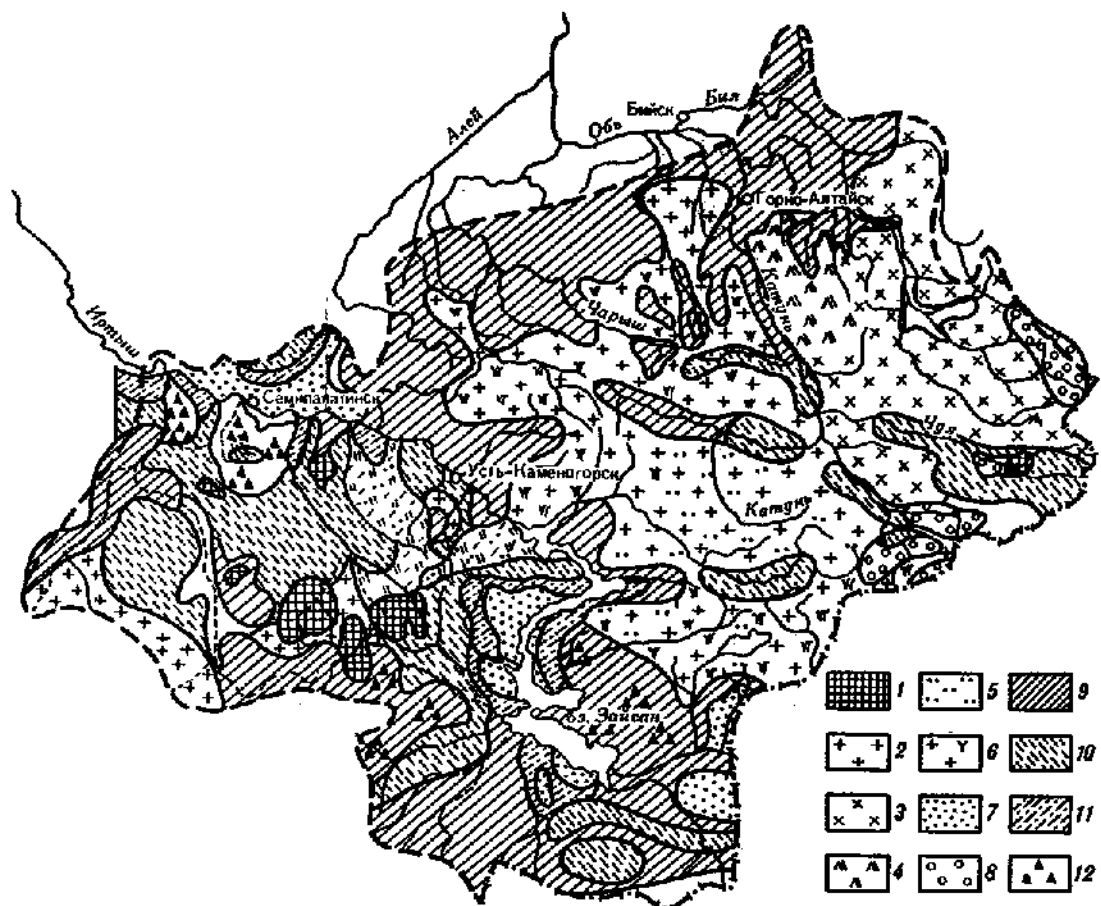


Рис. 5.4. Механический состав почвообразующих пород бассейна Верхней Оби

Почвы на плотных осадочных и кристаллических породах: 1 – выход пород, 2 – на кислых и средних кристаллических и метаморфических породах, 3 – на основных кристаллических и метаморфических породах, 4 – на известняках и других карбонатных породах, 5 – на песчаниках, 6 – на глинистых сланцах. Почвы на рыхлых отложениях: 7 – песчаные, 8 – валунные, 9 – глинистые и тяжелосуглинистые, 10 – средне- и легкосуглинистые песчаные, 11 – супесчаные, 12 – щебнистые.

Кислородный режим воды рек был удовлетворительным, концентрация растворенного в воде кислорода составляла 7,91-9,69 мг/л.

Качество воды **р. Барнаул** в черте г. Барнаул оценивалось по 13 ингредиентам и показателям, из которых 8 являлись загрязняющими. Значение коэффициента комплексности изменялось от 38,5 % до 77,8 % и в среднем составляло 55,3 %.

Характерными загрязняющими веществами в 2013 г. являлись соединения железа, нефтепродукты, фенолы, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный и нитритный азот, превышение ПДК которыми наблюдалось в 67-100 % отобранных проб воды.

Качество воды **р. Барнаул** продолжало оставаться низким, вода характеризовалась 4-м классом разряда "а" как "грязная". Кислородный режим был удовлетворительным (не менее 4,77 мг/л).

Основными источниками загрязнения поверхностных вод **р. Алей** в 2013 г. являлись МУП "Рубцовский водоканал", ОАО "Сибирьполиметаллы" г. Рубцовск.

Качество воды **р. Алей** в 2013 г. значительных изменений не претерпело, на всем протяжении характеризовалось 3-м классом разрядов "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода). Максимальные концентрации фенолов достигали 8 ПДК (фоновый створ г. Алейск), нефтепродуктов – 22 ПДК (фоновый створ г. Рубцовск), соединений железа – 11 ПДК (фоновый створ г. Алейск). Минимальное содержание растворенного кислорода (3,85 мг/л) отмечалось в контрольном створе г. Алейск 27 февраля 2013 г.

Качество воды **р. Майма**, с. Майма в 2013 г. не изменилось и характеризовалось 3-м классом разряда "б". В течение года наблюдалась характерная загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, фенолами и нефтепродуктами.

Оз. Кучукское отличается высокой минерализацией воды, по химическому составу относится к хлоридно-сульфатному классу группы магния. Вода имеет розовый оттенок в связи с обильным содержанием в ней поваренной соли. Качество воды стабильно низкое. Более 25 лет вода в озере характеризуется как "экстремально грязная". Качество воды озера оценивалось по 10 ингредиентам, 9 из которых являлись загрязняющими, 6 из них (в 2012 г. – 4) достигали критического уровня: соединения магния, кальция, хлориды, сульфаты, аммоний-

ный азот, нефтепродукты. Среднегодовые и максимальные концентрации составляли: соединений магния – 525 и 718 ПДК, кальция – 10 и 32 ПДК, сульфатов – 213 и 326 ПДК, хлоридов – 476 и 1063 ПДК, аммонийного азота – 55 и 99 ПДК. Высокие концентрации ионов магния, хлоридов, сульфатов объясняются наличием в озере рапы природного происхождения.

Реки **Ануй, Песчаная** в 2013 г. оценивались 3-м классом разрядов "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода). По сравнению с 2012 г. качество воды **р. Чемровка** ухудшилось. Вода оценивалась как "грязная" 4-го класса разряда "а". Легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), максимальная концентрация которых достигала 8,30 мг/л(O₂), являлись критическими загрязняющими веществами.

В 2013 г. вследствие уменьшения количества загрязняющих веществ в воде **р. Кулунда** от 10 до 9 из 13, учитываемых в комплексной оценке качества воды, и снижения среднегодовых и максимальных концентраций соединений железа, нитритного азота в 2-2,5 раз, произошло улучшение качества воды от 4-го "в" ("очень грязная" вода) на 4 "а" ("грязная" вода). Критические показатели загрязнения воды отсутствовали (в 2012 г. ими являлись нефтепродукты, соединения железа, нитритный азот).

Продолжает характеризоваться хорошим качеством вода **оз. Телецкое** (2-й класс "слабо загрязненная"; в районе Кыгинского залива 1-й класс "условно чистая"). В створах с. Артыбаш, п. Яйло фенолы и нефтепродукты выделялись наиболее высокой концентрацией.

Реки **Томь и Чулым** – наиболее крупные и загрязненные притоки р. Обь, протекающие по территории Красноярского края, Кемеровской и Томской областей. Загрязнение рек начинается с истока, где осуществлялся сброс сточных вод горнодобывающими и золотодобывающими предприятиями Республики Хакасия, а также предприятиями городов Новокузнецк, Междуреченск, Кемерово, Томск, Назарово, Ачинск.

Почвенный покров описываемой территории характеризуется большой пестротой. На юге и юго-востоке, в бассейнах рек Чулым, Томь, Шегарка широко распространены серые лесные почвы в сочетании с черноземами на тяжелосуглинистых и глинистых отложениях. Заболоченные участки встречаются редко, благодаря хорошему дренажу. В Кузнецком Алатау, Шории, Кузнецкой котловине и Салаирском кряже представлены различные почвенные разности, от горно-тундровых в высокогорном поясе до черноземов обыкновенных и выщелоченных в предгорьях [62] (рис. 5.5).

Водность большинства притоков р. Обь была значительно выше средней многолетней величины (табл.5.2).

Таблица 5.2

Водность (% от средней многолетней) притоков р. Обь

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Бия	г. Бийск	-		-
Катунь	с.Сростки	-		-
Алей	г. Рубцовск	93	37	170
Чарыш	свх Чарышский	73	66	-
Томь	г. Новокузнецк	95	61	-
Томь	г. Кемерово	93		-
Томь	г. Томск	80	50	117
Искитимка	г.Кемерово	98		-
Иня	г. Ленинск-Кузнецкий	80		-
Иня	с.Кусмень	109		135
М.Бачат	г.Гурьевск	87		-
Б.Бачат	г.Белово	81		-
Чулым	с. Красный Завод	103	60	129
Чулым	с. Тегульдет	90	70	-
Чулым	пгт Батурино	80	-	-
Кия	г. Мариинск	93	-	139
Яя	пгт Яя	76	-	108
Алчедат	с. Троицкое	104	-	144
Четь	с. Конторка	80	60	-
Икса	с. Плотниково	120	70	169
Назым	с.Кышик	58	88	81
Амня	с.Казым	89	88	71
Сыня	п.Овгорт	76	-	-

Вода р. Томь в 2013 г. в 40 % створов относилась к 3-му классу качества разрядов "а" и "б", в 20 % створов – к 4-му классу качества разряда "а", в остальных 40 % створов – ко 2-му классу "слабо загрязненная".

Из 11-15 ингредиентов и показателей качества, учитываемых в комплексной оценке, 4-9 относились к загрязняющим.

Критический уровень загрязненности воды р. Томь в 2013 г. достигался нефтепродуктами (с. Козюлино, г. Томск, пгт Крапивинский) – максимальные концентрации составляли 16-28 ПДК; аммонийным азотом (ниже г. Новокузнецк) – 9 ПДК; соединениями цинка (п. Балыкса) – 10 ПДК.

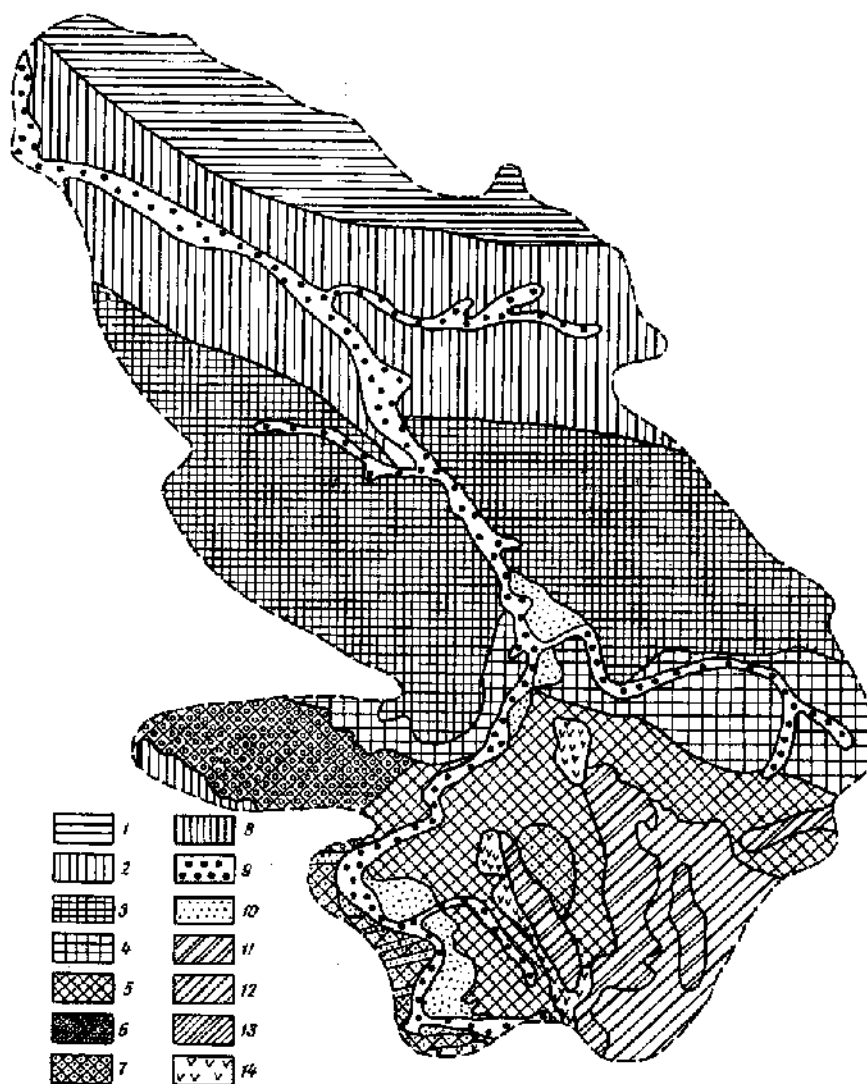


Рис. 5.5 Карта почв территории Средней Оби

Почвы равнинной территории: 1 – глеево-подзолистые песчаные и супесчаные, торфяники и торфяно-глебовые; 2 – подзолистые, подзолисто-болотные, песчаные и супесчаные, торфяники и торфяно-глебовые; 3 – дерново-подзолистые, суглинистые, песчаные подзолы и болотные; 4 – серые лесные, лугово-черноземные, солоды, лугово-болотные; 5 – серые лесные оподзоленные и выщелоченные черноземы; 6 – выщелоченные и оподзоленные черноземы, лугово-черноземные, луговые солонцеватые, болотные и луговые солонцы; 7 – обыкновенные и южные черноземы, лугово-черноземные, луговые солонцеватые и солонцы степные; 8 – промытые черноземы легкого механического состава, южные суглинистые и тяжело-суглинистые черноземы, солонцы степные и солончаки; 9 – аллювиальные слабообразованные лугово-болотные и болотные легкого механического состава; 10 – дерново-слабоподзолистые супесчаные. Почвы горной территории: 11 – горно-тундровые и горно-луговые; 12 – слабообразованные маломощные дерновые кислые, горно-подзолистые, поверхностно-глебовые, длительно мерзлотные; 13 – горно-лесные бурые глубокооподзоленные, горно-лесные черноземовидные; 14 – темно-серые лесные почвы.

Отмечалась характерная загрязненность р. Томь в большинстве створов соединениями железа, нефтепродуктами; аммонийным и нитритным азотом (г. Новокузнецк, контрольный створ), соединениями марганца (гг. Междуреченск, Новокузнецк).

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. сброс сточных вод сократился: ОАО "УК "Кузбассразрезуголь" ("Талдинский угольный разрез") – на 275 тыс.м³; СП Томь-Усинская ГРЭС филиал ОАО КУЗБАССЭНЕРГО – на 127 млн.м³ и составил 901 млн.м³/год; "Северо-Кузбасская энергетическая компания" г. Кемерово – на 72,21 тыс.м³/год и составил 15,59 млн.м³; ОАО "ЕВРАЗ ЗСМК" – на 2,3 млн.м³/год; сброс сточных вод увеличился: ОАО "Южный Кузбасс" (Разрез "Красногорский") – на 2,1 млн.м³/год; ОАО "Разрез Томусинский" – на 260,9 тыс.м³/год; ОАО "Шахта Полусухинская", Новокузнецкий район – на 855,6 тыс.м³/год; ООО ПО "Химпром" г. Кемерово – на 67,86 тыс.м³/год и составил 11,7 млн.м³; сброс сточных вод не изменился: ОАО "Завод Универсал" (406 тыс.м³/год); ОАО "Кузнецкая ТЭЦ" (517 тыс.м³/год); ООО "Шахта Абашевская" (5,2 млн.м³/год); ООО "Шахта Есаульская" (957 тыс.м³/год); ОАО "Кемеровская генерация" (Кемеровская ГРЭС) (80,2 млн.м³).

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенных изменений в уровне загрязненности воды р. Томь не произошло, в 1,5-2 раза наблюдалось увеличение максимальных концентраций соединений цинка. На рис. 5.6 показано изменение в 2013 г. среднегодовой концентрации ряда загрязняющих веществ в воде р. Томь на всем протяжении.

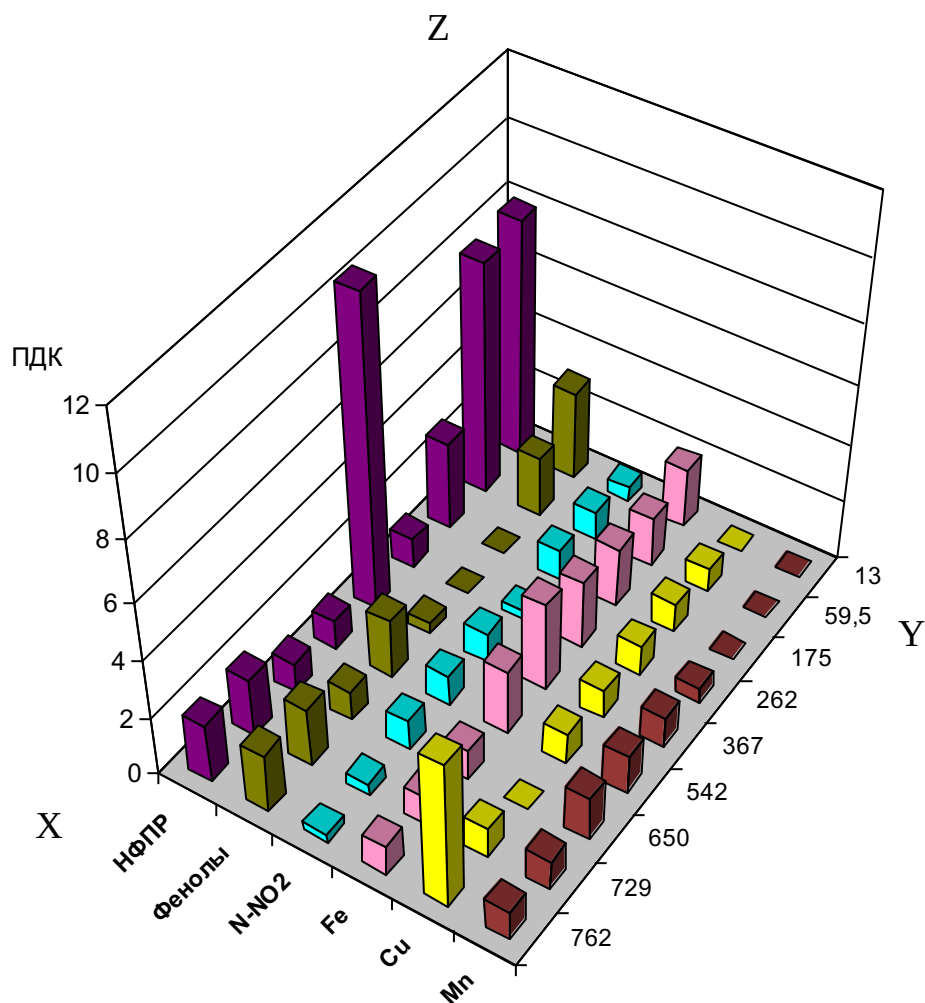


Рис. 5.6. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Томь в 2013 г.

x – расстояние от пункта контроля от устья, км; y – загрязняющие вещества; z – среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
п. Балыкса	762	г. Кемерово	262
ст. Лужба	729	с. Поломошное	175
г. Междуреченск	650	г. Томск	59,5
г. Новокузнецк	542	с. Козюлино	13
пгт. Крапивинский	367		

Вода большинства притоков р. Томь (79 %) характеризовалась 3-м классом разрядов "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода). Остался высоким уровень загрязненности воды рек **Ушайка** и **Аба** (4-й класс разряда "а" – "грязная" вода).

Из 13-14 ингредиентов и показателей качества воды, учтенных в комплексной оценке большинства притоков р. Томь, 6-9 являлись загрязняющими.

Для большинства притоков р. Томь характерна загрязненность воды соединениями железа, марганца, фенолами (пр. Мрас-Су, Кондома, Ушайка, Аба); нитритным азотом (пр. Аба, Ускат, Искитимка, Ушайка); нефтепродуктами, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ и ХПК) (пр. Искитимка, Ушайка), превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды.

Критическими показателями загрязненности воды рек являлись: соединения железа (р. Кондома, г. Новокузнецк), соединения марганца (пр. Аба, Искитимка).

Вода **р. Чулым** в 2013 г. в 66 % створов наблюдений характеризовалась 4-м классом качества разряда "а" ("грязная"), в 34 % створов – 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная").

Для р. Чулым характерна загрязненность воды реки соединениями железа, меди, фенолами, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК); нефтепродуктами (г. Назарово, с. Тегульдэт, с. Зырянское, пгт Батурино), соединениями цинка (г. Назарово), аммонийным азотом (с. Тегульдэт, с. Зырянское), соединениями марганца (д. Копьево, г. Назарово, г. Ачинск, с. Б.Улуй), превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды.

Критическими показателями загрязненности воды в 2013 г. являлись соединения алюминия в створах г. Ачинск, нефтепродукты – у с. Зырянское.

Среднегодовая и максимальная концентрации в воде реки составляли: соединений меди – 2-4 ПДК и 5-9 ПДК; марганца – 2-4 ПДК и 3-10 ПДК; нефтепродуктов 1-8 ПДК и 2-22 ПДК, фенолов 1-3 ПДК и 1-5 ПДК соответственно.

В воде реки обнаружены ядохимикаты группы α -, γ -ГХЦГ, среднегодовые концентрации которых не превышали 0,002 мкг/л.

В 2013 г. в створах г. Ачинск, с. Б.Улуй было зафиксировано 3 случая высокого загрязнения воды реки соединениями алюминия, причиной считается вынос подземными водами нефелинов.

На рис. 5.7 показаны основные загрязняющие вещества воды р. Чулым.

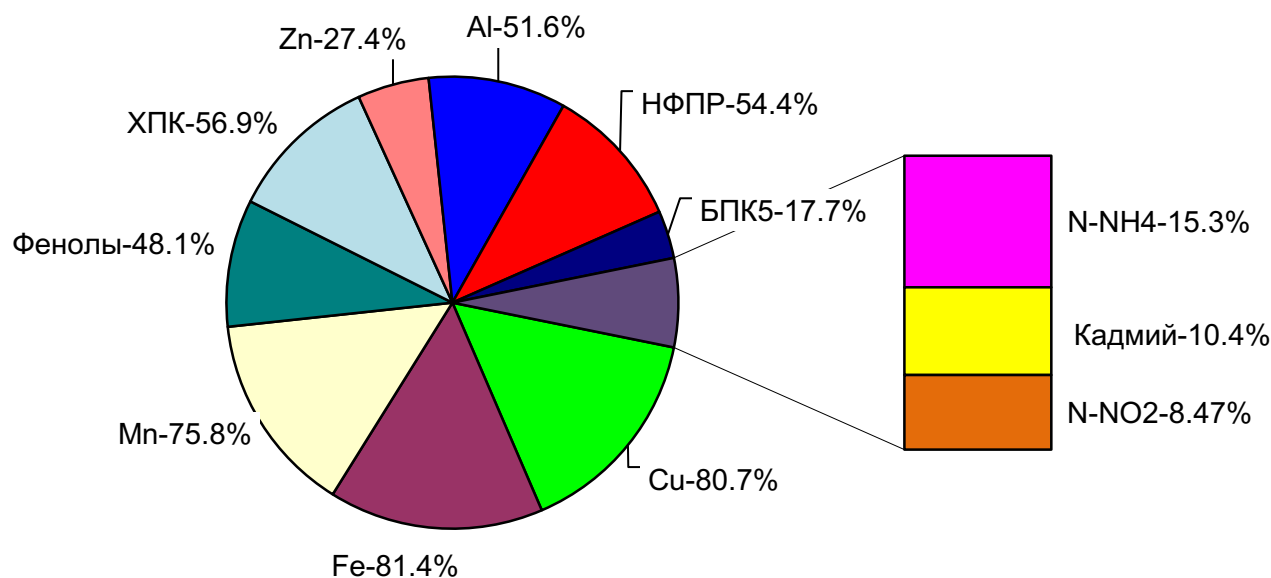


Рис. 5.7. Соотношение повторяемостей превышений ПДК (P_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Чулым в 2013 г.

Вода притоков р. Чулым на территории Красноярского края в 2013 г. характеризовалась в р. Б. Улуй с. Б. Улуй 3-м классом разряда "б", остальных притоках – 4-м классом качества разрядов "а" и "б". Из 13-15 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 6-12 относились к загрязняющим.

Постоянными загрязняющими веществами в оз. Учум, достигавшими в различные годы критического уровня, являются сульфаты, хлориды, соединения меди, железа, повторяемость превышения ПДК которыми в 2013 г. наблюдалась в 100 % отобранных проб воды. Как и в предыдущие годы, среднегодовая и максимальная концентрации в воде сульфатов соответствовали экстремально высокому уровню загрязнения (55 и 102 ПДК). В воде р. Ужур у г. Ужур в фоновом и контрольном створах критическим показателем загрязненности воды являлся нитритный азот. Для р. Ужур в 2013 г. наблюдали характерную загрязненность воды нитритным азотом с повторяемостью случаев превышения ПДК 100 %. Максимальная концентрация нитритного азота достигала 9,5 ПДК.

В воде притоков р. Чулым на территории Красноярского края в 2013 г. критического уровня загрязненности достигали соединения алюминия (р. Серж), марганца (р. Урюп), железа (р. Кадат).

Среднегодовая и максимальная концентрации в воде притоков р. Чулым на территории Красноярского края составляли: нефтепродуктов – 1-2 ПДК и 2-4 ПДК; соединений меди – 2-7 ПДК и 5-24 ПДК; соединений цинка – ниже 1-1 ПДК и 1-6 ПДК; соединений железа – 2-9 ПДК и 2-27 ПДК; соединений марганца – 1-24 ПДК и 1,5-37 ПДК соответственно.

В 2013 г. загрязненность воды притоков р. Чулым на территории Кемеровской и Томской областей была значительно ниже загрязненности воды притоков, протекающих по территории Красноярского края. Преимущественное распространение имели воды 3-го класса разрядов "а" и "б" (76 %); 4-м классом разряда "а" характеризовалась вода р. Четь, с. Конторка; 2-м классом качества – **р. Кня** (пгт Макараковский). 2-8 ингредиентов из 11-14, используемых в комплексной оценке, являлись загрязняющими. В большинстве притоков на территории Кемеровской и Томской областей регистрировали характерную загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями железа, нефтепродуктами, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), превышение ПДК которыми фиксировалось в 50-100 % отобранных проб.

В р. Шегарка, с. Бабарыкино в 2013 г. наблюдали критическую загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК).

Кислородный режим рек был удовлетворительный. Минимальное содержание растворенного кислорода наблюдалось в воде р. Четь и составляло 6,68 мг/л.

Река Иня является правым притоком р. Обь. Химический состав воды реки формируется под влиянием загрязняющих веществ, поступающих в реку с территории Кемеровской области со сточными водами предприятий, а также зависит от характера почв, которые в бассейне р. Иня представлены слабовыщелоченными тучными, средними или маломощными черноземами тяжелосуглинистого механического состава. Отдельные участки долин заболочены, засолены [63].

Беловское водохранилище, расположенное в верховье р. Иня, используется как охладитель возвратных вод Беловской ГРЭС. Качество воды Беловского водохранилища в обоих створах г. Белово в 2013 г. оценивалось следующим образом: в фоновом створе качество воды осталось на уровне предыдущего года и соответствовало 3-му классу, вода характеризовалась как "загрязненная"; в контрольном створе качество воды оценивалось 2-м классом ("слабо загрязненная" вода). Из 14 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 4-6 являлись загрязняющими. Характерными загрязняющими веществами воды Беловского водохранилища в 2013 г. являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения меди, марганца, повторяемость превышения 1 ПДК которыми наблюдалась в 50-75 % отобранных проб воды.

Река Иня берёт начало с Южных склонов Тарадановского увала. За последние годы во многих местах р. Иня потеряла естественное состояние. Наибольший антропогенный фактор проявился на участках от с. Грамотеино до г. Ленинск-Кузнецкий, где происходит значительный рост промышленности. На берегах рек исчезли леса, вырублены рощи. Река заметно обмелела. Крайне неблагоприятная экологическая ситуация сложилась в бассейне р. Иня, занимающем юго-западную часть Кузнецкой котловины в пределах Кемеровской и Новосибирской областей. В результате большого количества угледобывающих предприятий, в том числе разрезов, вырубки леса, формирования крупных отвалов горных пород р. Иня испытывает большую антропогенную нагрузку и практически утратила своё природное состояние. Проблема загрязнённости р. Иня и её притоков обостряется малой ёмкостью или полным отсутствием очистных сооружений на предприятиях промышленности, объектах сельского хозяйства, населённых пунктов Кемеровской и Новосибирской областей, расположенных в бассейне р. Иня (гг. Ленинск-Кузнецкий, Белово, Тогучин, Беловская ГРЭС и др.).

Река Иня в фоновом и контрольном створах г. Ленинск-Кузнецкий оценивалась 3-м классом качества воды как "очень загрязненная"; в районе с. Кусмень, г. Новосибирск – 4-м классом разряда "а" как "грязная". Критического уровня загрязнённости воды реки в 2013 г. у с. Кусмень достигал нитритный азот, среднегодовая и максимальная концентрации которого составляли 7 и 63,5 ПДК соответственно. Характерными загрязняющими веществами в большинстве створов являлись трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК₅) органические вещества, нитритный азот, соединения железа, марганца, меди. Из 14-15 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 7-11 являлись загрязняющими. Кислородный режим был удовлетворительный.

В 2013 г. загрязнённость воды **р. Иня в целом** существенно не изменилась.

Качество воды **р. Б.Бачат** в створах г. Белово, **р. М.Бачат** (г. Гурьевск) осталось на уровне предыдущего года и характеризовалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода). Критического уровня загрязнённости воды в данных створах достигали соединения марганца, цинка, максимальные концентрации которых составляли 15-47 ПДК и 19-36 ПДК соответственно. Характерными загрязняющими веществами являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), нитритный азот, соединения железа, марганца, цинка, превышение ПДК которыми наблюдалось в 57-100 % отобранных проб воды. Из 14 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 8-10 являлись загрязняющими.

Вода **р. Бердь** во всех створах по качеству характеризовалась 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"). Качество воды р. Бердь оценивалось по 13-14 ингредиентам, из которых по 6-10 наблюдалось превышение ПДК. Загрязнённость воды нефтепродуктами, фенолами и соединениями марганца определялась как характерная, превышение ПДК фиксировалось в 50-92 % отобранных проб воды. Критическими показателями загрязнённости воды являлись нефтепродукты (пгт Маслянино), максимальная концентрация которых достигала 27 ПДК.

Среднегодовая и максимальная концентрации в воде р. Бердь составляли: фенолов – 2-3 ПДК и 3-5 ПДК; нефтепродуктов – 3,5-12 ПДК и 6-27 ПДК; соединений железа – 2 ПДК и 6-9,5 ПДК; соединений марганца – 1-2 ПДК и 3-5 ПДК соответственно.

Продолжает оставаться критическим экологическое состояние воды рек, протекающих в районе г. Новосибирск – **Ельцовка I, Ельцовка II, Тула, Каменка, Нижняя Ельцовка, Камышенка, Плющиха**, которые загрязняются сточными водами предприятий оборонной, радиоэлектронной, авиастроительной, строительной, пищевой промышленности, теплоэнергетики, жилищно-коммунального хозяйства и др.

Вода рек Камышенка, Каменка, Ельцовка I, Тула по химическому составу относится к гидрокарбонатному классу группы кальция. В период зимней межени и начала половодья вода рек Плющиха, Ельцовка I и Ельцовка II переходит в гидрокарбонатно-хлоридный класс группы кальция.

Основными источниками загрязнения малых рек г. Новосибирск в 2013 г. являлись: ФБУ "Новосибирская

ВК ГУФСИН России по Новосибирской области", ОАО "Завод Электросигнал", НПО "ЭЛСИБ" ОАО, ОАО "Тяжстанкогидропресс", ОАО "Сибэлектротерм", филиал ОАО "Компания "Сухой" НАЗ им. В.П. Чкалова", ОАО "НЗХК", МУП "Новосибирский метрополитен", ЗАО "Экран-Энергия", ХК ОАО "НЭВЗ – Союз", ООО "Сибавтобан", ФГУП "НЗПП с ОКБ" и др.

Качество воды этих рек в 2013 г. характеризовалось 4-м классом: разрядов "а", "б" – р. Ельцовка II, "в" – р. Плющиха, р.Ельцовка I. Превышение ПДК в воде рек наблюдалось по 8-11 показателям из 15-16, учитываемых в комплексной оценке качества воды. В этих реках по большинству ингредиентов отмечали характерную загрязненность воды с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 %. Критического уровня загрязненности воды достигало содержание соединений марганца; р. Ельцовка I, р. Плющиха – нитритного азота; р. Плющиха – аммонийного азота; р. Ельцовка I – соединений меди, цинка; р. Ельцовка II – нефтепродуктов (рис.5.8).

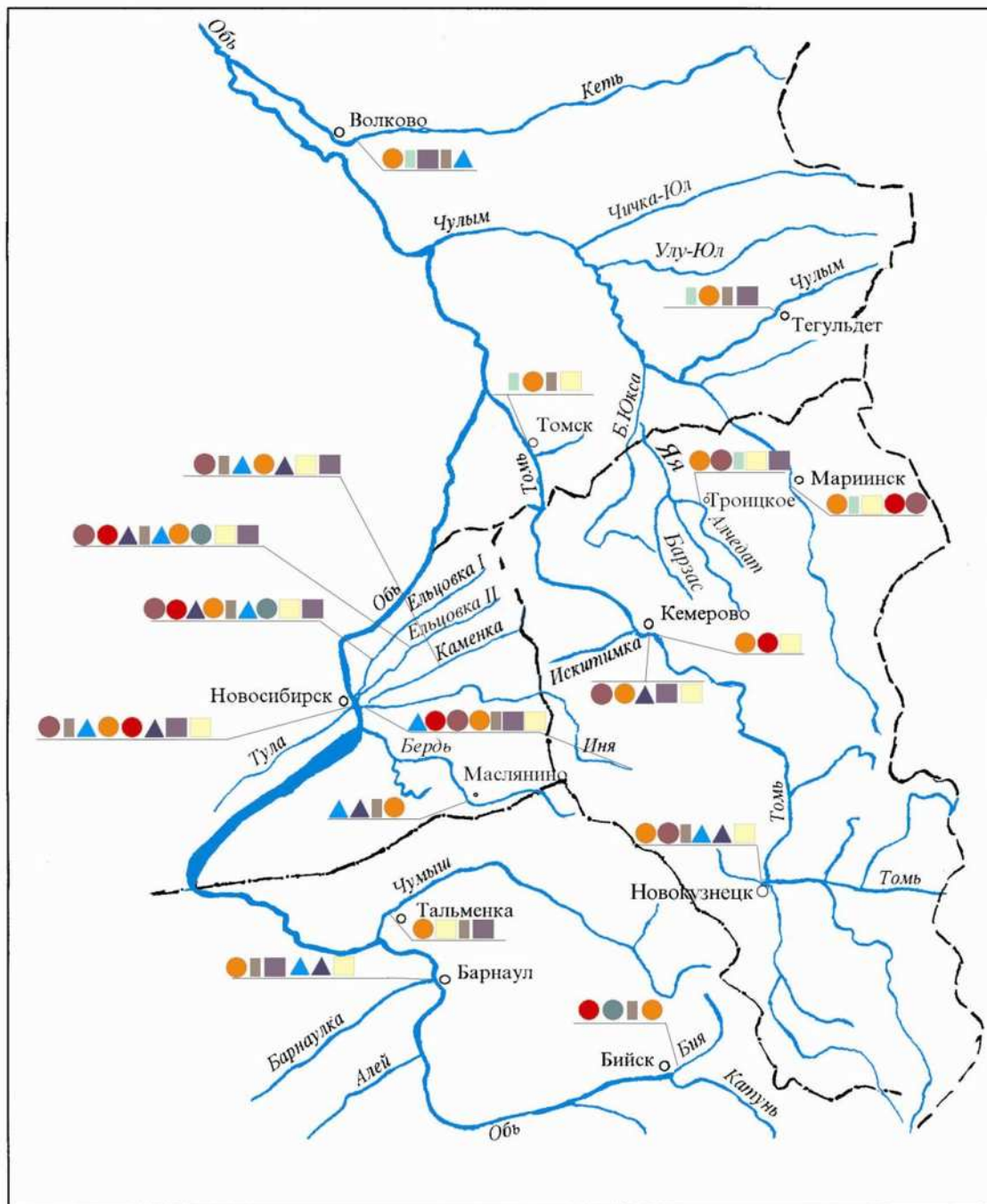


Рис. 5.8. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде некоторых водных объектов на территории Новосибирской, Кемеровской, Томской областей, Алтайского края в 2013 г.

Река Бия – г. Бийск: соединения меди 1 ПДК, соединения цинка ниже 1-1 ПДК, фенолы 2 ПДК, соединения железа 3-3,5 ПДК;
*Река Барнаул*ка – г.Барнаул: соединения железа 8 ПДК, фенолы 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 45,7 мг/л(О), аммонийный азот 3 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,4 мг/л(О₂);
Река Бердь – пгт Маслянино: соединения железа 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, нитритный азот 1 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК;

Река Чумыш – пгт Тальменка: соединения железа 4,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,7 мг/л(O₂), фенолы 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,3 мг/л(O₂);

Река Каменка – г. Новосибирск: соединения марганца 17 ПДК, фенолы 4 ПДК, аммонийный азот 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 17,7 мг/л(O₂), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,4 мг/л(O₂);

Река Тула – г. Новосибирск: соединения марганца 44 ПДК, фенолы 3 ПДК, аммонийный азот 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,1 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,4 мг/л(O₂);

Река Ельцовка I – г.Новосибирск: соединения марганца 22 ПДК, соединения меди 8 ПДК, нитритный азот 5 ПДК, соединения железа 3 ПДК, фенолы 3 ПДК, аммонийный азот 3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,65 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,0 мг/л(O₂);

Река Ельцовка II – г. Новосибирск: соединения марганца 18 ПДК, соединения меди 4 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, фенолы 3 ПДК, аммонийный азот 3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,1 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 25,8 мг/л(O₂);

Река Иня: нитритный азот ниже 1-7 ПДК, соединения меди 1-5 ПДК, соединения марганца 2,3 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,2-26,8 мг/л(O₂), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,7-3,0 мг/л(O₂);

Река Томь – г. Новокузнецк: соединения железа 2-3 ПДК, соединения марганца 1-2 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, аммонийный азот 1-2 ПДК, нитритный азот 1-1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,3-2,4 мг/л(O₂);

Река Томь – г. Кемерово: соединения железа 2-3 ПДК, соединения меди 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,7-1,9 мг/л(O₂);

Река Томь – г. Томск: нефтепродукты 7-8 ПДК, соединения железа 1,5-2 ПДК, фенолы 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,3 мг/л(O₂);

Река Искитимка – г. Кемерово: соединения марганца 14 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22 мг/л(O₂), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,7 мг/л(O₂);

Река Чулым – с. Тегульдет: нефтепродукты 5 ПДК, соединения железа 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 25 мг/л(O₂);

Река Алчедат – с. Троицкое: соединения железа 3 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,4 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,7 мг/л(O₂);

Река Кия – г. Мариинск: соединения железа 3-4,5 ПДК, нефтепродукты 1,5-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,1-2,2 мг/л(O₂), соединения меди 1 ПДК, соединения марганца 1 ПДК;

Река Кет – д. Волково: соединения железа 12 ПДК, нефтепродукты 8 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 50 мг/л(O₂), фенолы 2 ПДК, аммонийный азот 1,5 ПДК.

В воде р. Камышенка отмечены 3 случая ВЗ, 1 случай ЭВЗ соединениями марганца; р. Плющиха – 2 случая ВЗ, 2 случая ЭВЗ соединениями марганца; р. Н.Ельцовка – 3 случая ВЗ соединениями марганца; р. Ельцовка I – 2 случая ВЗ соединениями марганца, 1 случай ВЗ нитритным азотом.

Среднегодовые и максимальные концентрации соединений марганца в воде малых рек г. Новосибирск в 2013 г. составляли 17-41 ПДК и 25-81 ПДК; нефтепродуктов – 3-11 ПДК и 3-29 ПДК.

В воде р. Каменка концентрация растворенного в воде кислорода снижалась до 4,7 мг/л.

На рис.5.9 показано, что для р. Каменка характерны высокие концентрации в воде соединений марганца, нефтепродуктов, для которых наблюдали превышение 10 ПДК.

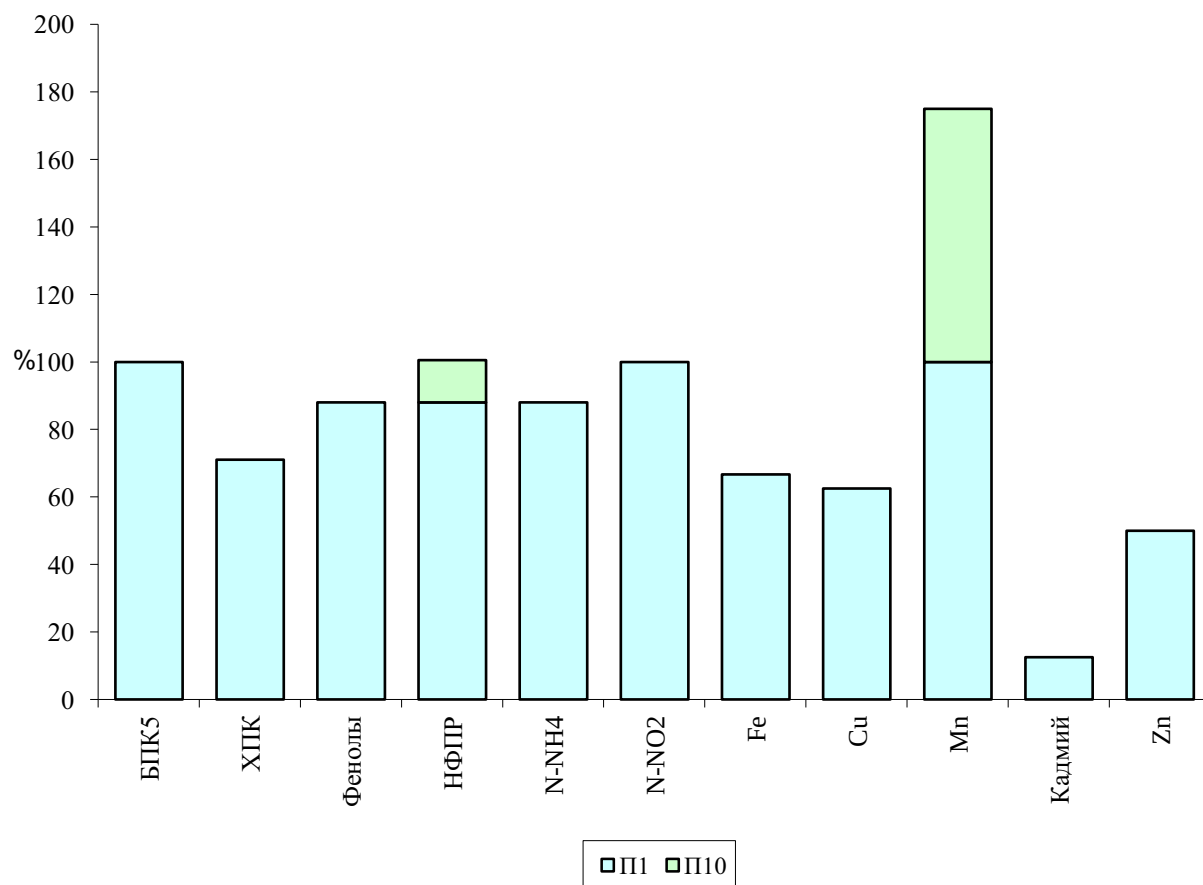


Рис. 5.9. Соотношение повторяемостей (II) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Каменка в 2013 г.

На **р. Кеть**, протекающей по территории Красноярского края и Томской области, гидрохимические наблюдения осуществлялись в 2-х створах. Вследствие увеличения числа загрязняющих веществ от 4-6 в 2012 г. до 6-7 в 2013 г. из 11-15, используемых в комплексной оценке, наблюдалось ухудшение качества воды в обоих створах. Вода характеризовалась в обоих створах 4-м классом разряда "а" ("грязная"), тогда как в предыдущем году качество воды в них оценивалось 3-м классом разрядов "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода).

Загрязненность воды реки в обоих створах соединениями железа, нефтепродуктами, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, марганца (с. Лосиноборское) определялась как характерная с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 %. Критического уровня загрязненности воды у д. Волково достигали трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и соединения железа (в 2012 г. – нефтепродукты), у с. Лосиноборское – соединения марганца, алюминия, железа. Максимальные концентрации вышеперечисленных ингредиентов составляли: нефтепродуктов – 11 ПДК (д. Волково), соединений марганца – 42 ПДК (с. Лосиноборское), железа – 23 ПДК, алюминия – 9 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 143 мг/л(О) (д. Волково).

Для остальных притоков р. Обь, протекающих по территории Томской области – **Чая, Бакчар, Андарма, Васюган, Тым, Парабель, Икса** – 5-7 ингредиентов из 11, учтенных в комплексной оценке, определялись как загрязняющие, число случаев превышения ПДК которыми отмечали в 16,7-100 % проб воды. Качество воды большинства рек было низким и характеризовалось 4-м классом разрядом "а", в створах р. Чая, р. Андарма – 4-м классом разрядом "б". К ингредиентам, достигшим критического уровня загрязнения воды, относились в отдельных реках нефтепродукты, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа (р. Чая), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (р. Андарма). Для всех вышеперечисленных рек характерна загрязненность воды нефтепродуктами, соединениями железа, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), большинства рек – фенолами, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), нитритным азотом.

В воде рр. Васюган с. Ср. Васюган, Чая наблюдалось низкое содержание растворенного в воде кислорода, концентрации которого составляли 4,60-4,90 мг/л.

Реки Карасук и Каргат характеризуются высокой минерализацией воды вследствие подземного питания и засоления почвы в бассейнах рек.

Качество воды р. Карасук и р. Каргат в 2013 г. характеризовалось 4-м классом разряда "б". Вода оценивалась как "грязная". К показателям, достигшим критического уровня загрязненности воды, относились: р. Каргат – трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), аммонийный азот; р. Карасук – сульфаты, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК). В р. Каргат в 2013 г. содержание растворенного в воде кислорода снижалось до 4,0 мг/л. Среднегодовые и максимальные концентрации составляли: фенолов – 3 ПДК и 6-7 ПДК, нефтепродуктов – 8-9 ПДК и 14-16 ПДК, соединений меди 1-2 ПДК и 3-9 ПДК, железа 4-5 ПДК и 7-10 ПДК, аммонийного азота 3-4 ПДК и 6-7 ПДК, сульфатов 3-4 ПДК и 7,5-9 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 48,8-81,0 мг/л(О) и 78,1-134 мг/л(О) соответственно.

На территории Барабинской низменности (Новосибирская область) насчитывается свыше 2500 озер, с общей площадью водной поверхности 5000 км². Экологическая обстановка в районе расположения озер **Сартлан, Урюм, Б.Чаны, Яркуль, Убинское, М.Чаны** крайне напряженная. Оз. Урюм по химическому составу относится к гидрокарбонатно-хлоридному классу группы кальция и магния; оз. Большие Чаны – к хлоридному классу группы магния; оз. Сартлан – к хлоридно-сульфатному классу группы магния; оз. Убинское – к гидрокарбонатно-хлоридному классу группы магния.

Качество воды озёр продолжало оставаться низким и соответствовало 4-му классу разряда "а" (оз. Убинское), разряда "б" (оз. М.Чаны д. Городище), разряда "в" (оз. Сартлан, Урюм, Б.Чаны (д. Квашнино, с. Таган), Яркуль); 5-му классу (оз. Б.Чаны д. Квашнино, верт.2). Во всех озерах загрязненность воды большинством ингредиентов и показателей была характерной. Загрязняющими являлись 7-9 ингредиентов и показателей качества из 11. Режим растворенного в воде озер кислорода был удовлетворительным. Максимальные концентрации загрязняющих веществ составляли: фенолов 9 ПДК (оз. Б.Чаны д. Квашнино, верт.2), нефтепродуктов 29 ПДК (оз. Убинское), соединений железа – 7 ПДК (оз. Убинское), сульфатов – 18 ПДК (оз. Урюм), хлоридов – 20 ПДК (оз. Б.Чаны, с. Таган).

В большинстве рассматриваемых водных объектов высокая загрязненность воды хлоридами, сульфатами, соединениями магния, нефтепродуктами, достигшая критического уровня, обусловлена естественными условиями формирования воды этих объектов.

На территории Омской, Тюменской и северо-западной части Новосибирской областей (бассейн Нижней Оби) без резких переходов, почти строго широтно сменяются природные зоны: тундра, лесотундра, лесная, лесостепная и степная. Широтным повышением, простирающимся от предгорий Урала в области Тоболо-Сосьвинского водораздела через так называемые Сибирские увалы к северному продолжению Енисейского кряжа, Западно-Сибирская равнина разделяется на две части (котловины): северную (нижнеобскую) и южную (среднеобскую). Обе котловины соединены между собой широким понижением, по которому протекает р. Обь. Почти во всех природных зонах наблюдается сочетание нескольких почвенных типов. В тундре и лесотундре развиты торфянисто-глеевые суглинистые почвы. На севере лесной зоны преобладают почвы торфяно-болотного типа, которые южнее сменяются на

подзолистые. В лесостепной зоне широко распространены солончаковые почвы. Почвы южной лесостепи – средние черноземы. В степных районах на крайнем юге Омской области на черноземных почвах растительный покров, в основном, состоит из ковыля, типчака и некоторых других трав [70] (рис.5.10).

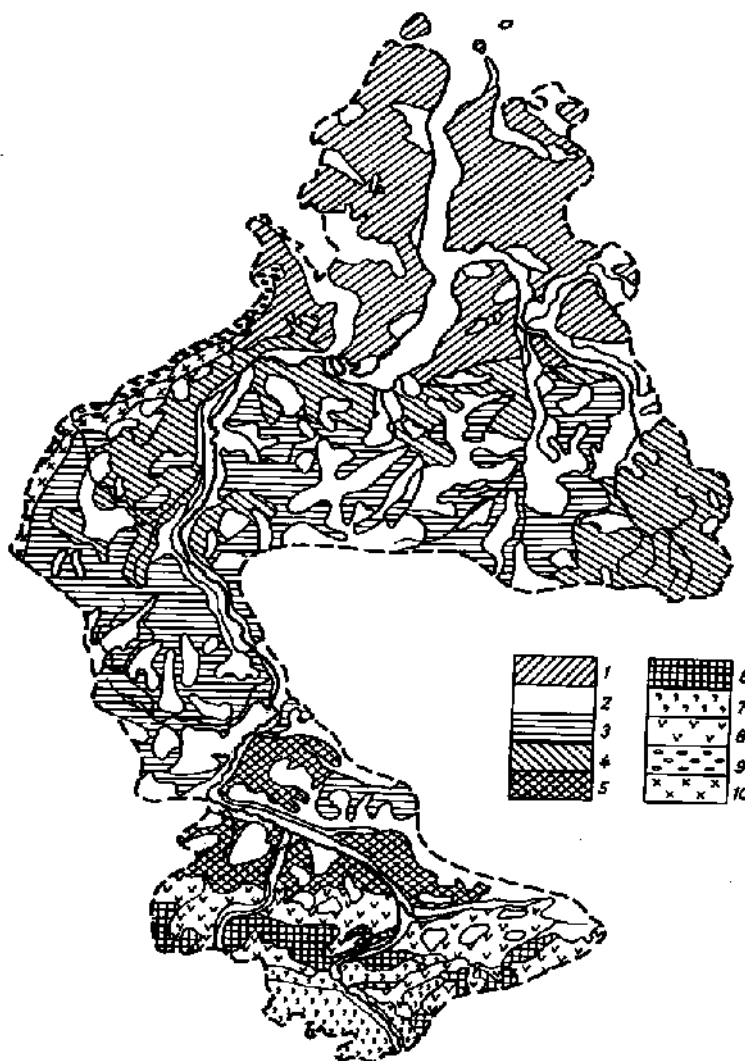


Рис. 5.10. Карта почв территории Нижнего Иртыша и Нижней Оби

1 - тундровые арктические и тундровые глеевые; 2 - торфяно-болотные (верховых болот) и перегнойно-торфяно-болотные (низинных и переходных болот); 3 - подзолисто-болотные, подзолистые и подзолы; 4 - глеево-подзолистые (поверхностно-оглеенные) и подзолистые; 5 - дерново-подзолистые; 6 - солонцы; 7 - черноземы; 8 - лугово-черноземные; 9 - горно-тундровые; 10 - горно-таежные подзолистые

Преимущественное распространение на данной территории в 2013 г. имели воды 4-го класса разрядов "а", "б" (89 %), качество остальных рек характеризовалось 3-м классом разряда "б" (рр. Вах, Б.Юган).

Для всех рек этой территории наблюдали характерную загрязненность трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, железа, марганца, цинка с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 %; в отдельных реках нефтепродуктами (рр. Полуй, Сыня, Сось), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (рр. Сыня, Сось, Вах, Северная Сосьва).

К показателям, достигшим критического уровня загрязненности воды, относились соединения железа в воде рек Вах, Тром-Юган, Амня, Северная Сосьва, Казым, Полуй, Назым, Аган; соединения меди – **Б.Юган, Ляпин, Вах**; соединения марганца – Вах, Казым, Б.Юган; нефтепродукты – в рр. Сыня, Сось; соединения цинка – Вах, Назым, Казым, Амня, Северная Сосьва, Ляпин, Сыня, Сось, Полуй. В створах р. Полуй у г. Салехард в 2013 г., как и в прошедшие годы, фиксировали случаи нарушения режима растворенного в воде кислорода, когда его минимальная концентрация снижалась до 1,60-2,60 мг/л. В воде рек Назым, Казым г. Белоярский в текущем году также фиксировали дефицит растворенного в воде кислорода, минимальные концентрации находились в диапазоне 2,80-3,60 мг/л. Максимальные концентрации основных загрязняющих веществ в воде достигали: нефтепродуктов – 27 ПДК (р. Сось); трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 133 мг/л(О) (р. Сыня); соединений железа – 28 ПДК (р. Полуй, г. Салехард, контрольный створ); соединений меди – 28 ПДК (р. Северная Сосьва, пгт Березово).

Река **Иртыш** – самый большой левый приток р. Обь, берет начало на территории Китая, далее протекает в пределах Казахстана и впадает в р. Обь на территории России на расстоянии 1162 км от устья. В российских широтах Иртыш – тихая и спокойная река. Скорость течения 0,5-1,5 м/с. Незначительная скорость течения реки связана с небольшим уклоном реки. Абсолютная высота над уровнем моря меженного уровня р. Иртыш у г. Омск – 68,4 м, г. Павлодар – 103 м, г. Тара – 53,6 м, г. Тобольск – 31 м, г. Ханты-Мансийск всего 14 м. Общая площадь водосбора реки 1643000 км². Питание реки смешанное: весной – за счет талой воды, а летом и осенью идёт подпитка из болотистых притоков реки. В среднем течении до г. Омск р. Иртыш не имеет значительных притоков, на участке от г. Омск до г. Тобольск впадают справа реки Омь, Тара, Уй, слева – реки Оша, Ишим, Вагай и др. По мере приближения к р. Обь долина р. Иртыш постепенно расширяется, достигая 30-35 км, и сливается с долиной р. Обь.

Вдоль русла реки распространены чернозёмные и подзолисто-болотные почвы [70] (рис. 5.10).

Иртыш является важной транспортной магистралью, которая с древнейших времён связывала юг и север Сибири и Казахстана. Постоянно по реке идут караваны судов с лесом, нефтью, зерном, строительными материалами и другими грузами. Навигация на реке продолжается 130 дней.

Водность р. Иртыш в 2013 г. практически повсеместно превышала водность 2012 г., в подавляющем большинстве створов была ниже среднееголетней, за исключением р. Омь г. Куйбышев, г. Калачинск, г. Омск; р. Тобол с. Звериноголовское, г. Курган, г. Коркино; р. Исеть с. Исетское; р. Шиш с. Васисс; р. Уй с. Усть-Уйское, где водность 2013 г. значительно превышала среднееголетнюю (табл. 5.3).

Таблица 5.3

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Иртыш

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Иртыш	с.Татарка	93	89	95
Иртыш	г. Омск	96,5	86	98
Иртыш	г. Тобольск	82	74	95
Иртыш	г.Ханты-Мансийск	88	85	99
Ишим	с.Ильинка	71	-	-
Ишим	г. Ишим	46	65	60
Омь	г. Куйбышев	128	128	147
Омь	г. Калачинск	144	53	139
Омь	г. Омск	142	43	149
Тобол	с.Звериноголовское	50	87	127
Тобол	г.Курган	39	64	105
Тобол	с. Коркино	51	62	146
Тобол	г. Ялуторовск	53	-	-
Исеть	с.Колоткино	61	56	68
Исеть	г.Катайск	76	68	79
Исеть	г.Шадринск	55	49	55
Исеть	с.Мехонское	58	55	61
Исеть	с.Исетское	90	46	143
Миасс	р.п. Каргаполье	74	68	74
Шиш	с. Васисс	118	59	143
Уй	с. Усть-Уйское	45	79	144
Тура	г.Туринск	54	56	92
Тура	г.Тюмень	64	61	95
Тагил	д.Трошкова	66	66	85
Пышма	пгт Богандинский	23	23	66
Тавда	с.Таборы	79	86	90
Лозьва	с.Першино	131	98	93

Распределение загрязняющих веществ в воде р. Иртыш в 2013 г. представлено на рис.5.11.

Основными источниками загрязнения р. Иртыш в 2013 г. являлись сточные воды предприятий городов: г. Омск – ООО "Омскводоканал", ФГУП ОМО им. Баранова, ОАО "КБТМ", ООО "ИКЕА-МОС", ОАО "ТГК № 11" Омский филиал СП ТЭЦ-3, ПО "Полет" филиал ФГУП "ГКНПЦ им. Хруничева" выпуск № 4; г. Тара – ООО "Водоснабжение", ООО "Исток", ООО "Тара-водопровод".

В 2013 г. вода р. Иртыш в подавляющем большинстве створов (50 %) характеризовалась 3-м классом разряда "б", в 22 % створов – 3-м классом разряда "а" и оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная", в 28 % створов относилась к 4-му классу качества разряда "а" ("грязная"). Загрязняющими являлись 6-11 ингредиентов и показателей качества из 15, учитываемых в комплексной оценке. Основными загрязняющими веществами воды р. Иртыш являлись соединения меди, марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), в отдельных створах – нефтепродукты, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения железа, цинка.

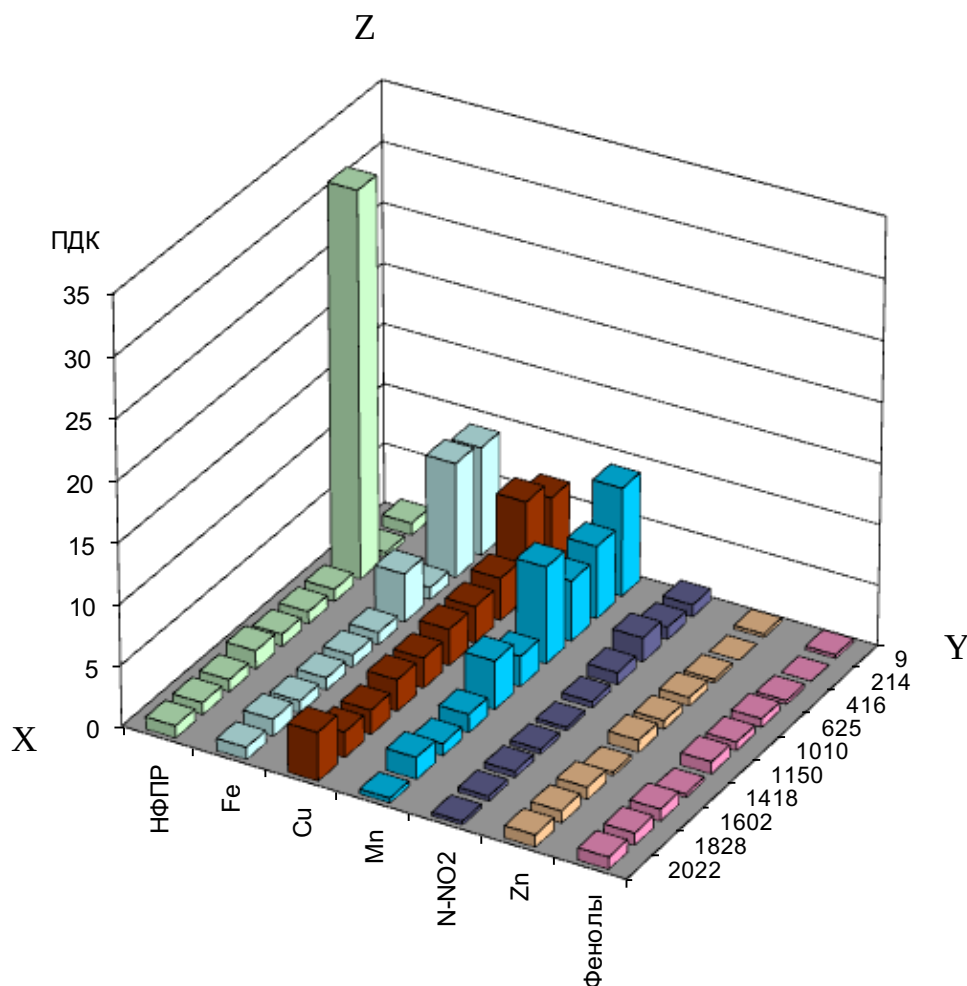


Рис. 5.11. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Иртыш в 2013 г.

х - расстояние от пункта контроль до устья, км; у - загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
с. Татарка	2022	с. Усть-Ишим	1010
г. Омск	1828	г. Тобольск	625
с.Карташево	1602	с. Уват	416
г. Тара	1418	п. Горноправдинск	214
с. Тевриз	1150	г. Ханты-Мансийск	9

Из Казахстана на территорию России (с. Татарка) в 2013 г. вода поступала "загрязненная", 3-го класса разряда "а", как и в 2012 г. Характерными загрязняющими веществами являлись соединения меди с повторяемостью превышения ПДК 100 %. Критические показатели загрязненности воды отсутствовали. Среднегодовые и максимальные концентрации составляли: соединений железа 1 и 5 ПДК, меди 4 и 30 ПДК соответственно.

Качество воды реки в створах г. Омск "5,3 км выше города", "0,5 км ниже устья р. Омь" и "п. Береговой" ухудшилось с переходом из разряда "а" в "б" в пределах 3-го класса. Вода оценивалась как "очень загрязненная". В створах г. Омск "0,5 км ниже рассеивающего выпуска предприятий" и "7 км ниже п. Береговой" качество воды осталось прежним и оценивалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода). В целом, во всех створах г. Омск существенных изменений качества воды не произошло. Характерными загрязняющими веществами воды были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, повторяемость числа случаев превышения ПДК которыми составляла 75-100 %.

Ниже по течению реки в створах от с. Карташево до с. Усть-Ишим качество воды реки по сравнению с 2012 г. ухудшилось с изменением разряда "а" на "б" в пределах 3-го класса, вода характеризовалась как "очень загрязненная". Только в створе ниже с. Усть-Ишим качество воды несколько улучшилось до разряда "а" в пределах 3-го класса как "загрязненная" вода. Из 14-15 ингредиентов, используемых для оценки качества воды, 6-9 являлись загрязняющими. Критические показатели загрязненности воды отсутствовали.

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ составляли: соединений железа 1 ПДК, меди 2-3 ПДК, марганца 1-4 ПДК, нефтепродуктов 1-2 ПДК. Максимальные концентрации достигали: соединений железа 4 ПДК, меди 4 ПДК, марганца 10 ПДК, нефтепродуктов 10 ПДК.

Качество воды реки Иртыш в 2013 г. в створах г. Тобольск и с. Уват осталось на уровне предыдущего года, вода характеризовалась как "очень загрязненная" 3-го "б" класса (г. Тобольск, фоновый створ) и "грязная" 4-го "а" класса (г. Тобольск, контрольный створ и с. Уват). Из 15 ингредиентов, учтенных в оценке, 9-10 являлись загрязняющими. К характерным загрязняющим веществам относились трудно- и легкоокисляемые органические вещества (по ХПК и БПК₅), соединения железа, меди, марганца (в створах г. Тобольск), нефтепродукты (в черте с. Уват). Критическими показателями загрязненности воды на этом участке реки являлись соединения марганца (ниже г. Тобольск), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и нефтепродукты (с. Уват). В отчетном году ниже г. Тобольск были зарегистрированы 1 случай ВЗ (37 ПДК) соединениями марганца, 1 случай ВЗ соединениями железа (80 ПДК); в черте с. Уват – по 1 случаю ВЗ соединениями марганца (32 ПДК), нитритным азотом (20 ПДК), нефтепродуктами (40 ПДК). Случаи ЭВЗ наблюдали ниже г. Тобольск – 2 случая (73 и 86 ПДК) соединениями марганца, в черте с. Уват – 2 случая нефтепродуктами (58 и 101 ПДК).

В нижнем течении р. Иртыш в створах п. Горноправдинск и г. Ханты-Мансийск качество воды ухудшилось с переходом воды из класса 3 "а" "загрязненная" и "б" "очень загрязненная" в 4-й класс разряда "а" ("грязная"). Из 15 ингредиентов и показателей качества, учтенных в оценке, 9-11 являлись загрязняющими. Характерными загрязняющими веществами являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка, марганца, повторяемость превышения ПДК которыми составляла 67-100%. Критическими показателями загрязненности воды на этом участке реки являлись соединения железа, цинка и марганца. Среднегодовой коэффициент комплексности находился в диапазоне 37,3-42,0 %. В створах г. Ханты-Мансийск было зарегистрировано 2 случая ВЗ соединениями марганца, концентрации достигали 39 и 46 ПДК.

В 2013 г. в воде **р. Иртыш в целом** в 2 раза возрос уровень в воде высоких концентраций соединений марганца.

В 2013 г. качество воды **р. Ишим** в створе с. Ильинка, в створах выше и ниже г. Ишим не изменилось, вода характеризовалась как "очень загрязненная" 3-го класса разряда "б". Загрязненность воды реки в черте с. Абатское возросла, это выразилось в изменении разряда "а" на "б" в пределах 3-го класса качества. Качество воды **р. Ишим** в створе с. Усть-Ишим не изменилось, вода по-прежнему оценивалась 4-м классом разряда "а" ("грязная").

7-9 ингредиентов и показателей качества воды **р. Ишим** из 14-15, учтенных в комплексной оценке, относились к загрязняющим. Загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями меди и марганца во всех створах наблюдений, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в отдельных створах была характерной. Среднегодовые концентрации большинства загрязняющих веществ не превышали ПДК, соединений меди находились в пределах 2-3 ПДК, марганца 3-12 ПДК. Критического уровня загрязненности воды достигали соединениями марганца – в черте с. Усть-Ишим, где было зарегистрировано 3 случая ВЗ соединениями марганца (30-50 ПДК).

Водность **р. Омь**, протекающей по территории Новосибирской и Омской областей, в 2013 г. была выше средней многолетней величины и выше водности 2012 г. (табл. 5.3.).

Качество воды **р. Омь** в 85 % створов оценивалось 4-м классом разрядов "а" и "б" ("грязная" вода), в створе 2 км выше г. Куйбышев несколько ухудшилось и характеризовалось 4-м классом разряда "в" ("очень грязная" вода).

К характерным загрязняющим веществам относились: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения марганца, железа, аммонийный азот, в отдельных створах соединения меди, фенолы, нефтепродукты, повторяемость случаев превышения ПДК которыми наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды. Загрязненность воды **р. Омь** соединениями марганца, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) во всех створах наблюдений, нефтепродуктами (г. Куйбышев) определялась как критическая.

В 2013 г. в створах г. Калачинск было зарегистрировано 4 случая ЭВЗ соединениями марганца (134-267 ПДК), в створах г. Омск – 4 ЭВЗ соединениями марганца (73-86 ПДК), 6 случаев пониженного содержания в воде растворенного кислорода (2,5-2,9 мг/л) и 1 случай глубокого дефицита растворенного в воде кислорода 1,90 мг/л.

Бассейн р. Тобол

Неоднородность природных условий района определяет разнообразие его почвенного покрова. В пределах горных поднятий Урала почти всюду имеет место вертикальная поясность в распределении почв, однако характер поясов, степень их развития и высотное положение меняются по широтным зонам. Крупные песчаные массивы имеются в верхней части бассейна **р. Тавда** и в междуречье участков рек **Тавда** и **Тура**. К югу от верхнего течения **р. Тура** преобладают дерново-подзолистые и, отчасти, серые лесные почвы. Южнее **р. Исеть** преобладают выщелоченные чернозёмы [69] (рис. 5.12).

Река Тобол – самый крупный приток **р. Иртыш**. Площадь бассейна 426 тыс.км². Основные притоки – реки **Исеть**, **Тура**, **Тавда**. Река **Тобол** замерзает в конце октября, вскрывается в конце апреля. Почвенный покров нижней части водосбора **р. Тобол** представлен хорошо отмытыми подзолистыми и дерново-подзолистыми почвами. В верховье река протекает по Тургайскому плато, далее – по Западно-Сибирской равнине. Река судоходна в течение всего лета, начиная от впадения в него **р. Тура**, в засушливое время на **р. Тобол** образуется множество мелей, и она становится судоходной только вниз от д. Иевлево; выше **р. Тура** до с. Звериноголовское река судоходна весной. Средний расход воды 805 м³/с.

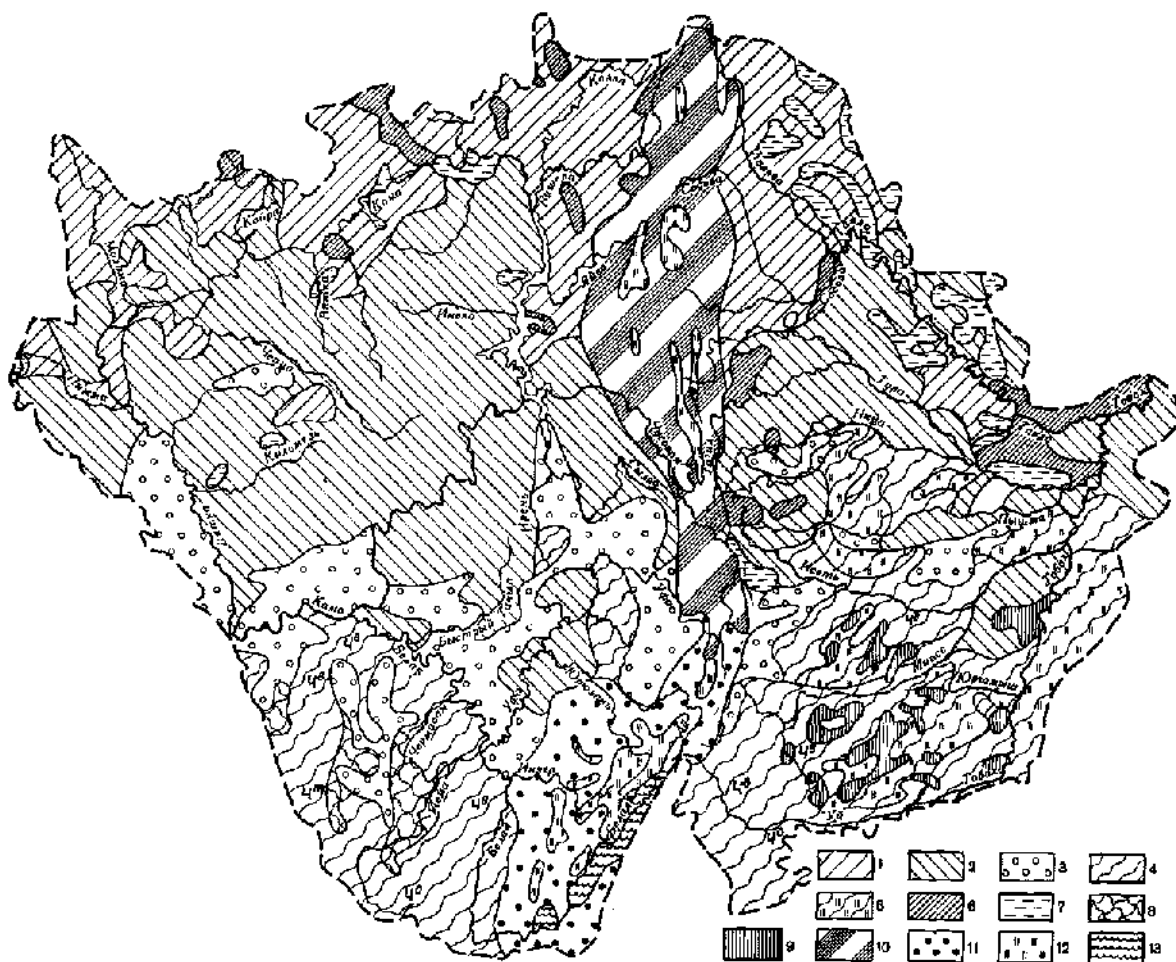


Рис. 5.12. Карта почв территории Среднего Урала и Приуралья

1 - подзолистые и глеево-подзолистые; 2 - дерново-подзолистые; 3 - серые лесные; 4 - черноземы выщелоченные (чв), обыкновенные (ч0) и тучные (чт); 5 - лугово-черноземные; 6 - подзолисто-болотные; 7 - торфяно-болотные; 8 - черноземы карбонатные; 9 - солонцы; 10 - горно-таежные подзолистые; 11 - горно-лесные; 12 - горно-луговые; 13 - горные черноземы.

Водность р. Тобол на территории Курганской и Омской областей в 2013 г. была значительно выше водности в 2012 г. и выше средней многолетней величины (табл.5.3).

Вода р. Тобол, поступающая с территории Казахстана на территорию России на протяжении многих лет (1998-2013 гг.) в пограничном створе у с. Звериноголовское, характеризовалась низким качеством и относилась к 4-му классу ("грязная" вода), за исключением 1998 и 2001 гг., когда вода оценивалась как "очень грязная".

В 2013 г. существенных изменений в качестве воды р. Тобол не произошло, во всех створах по течению от г. Курган до г. Тобольск вода характеризовалась как "грязная". Характерными загрязняющими веществами являлись сульфаты (с. Коркино, г. Ялуторовск, с. Звериноголовское), трудно- и легкоокисляемые органические вещества (по ХПК и БПК₅), аммонийный азот (г. Тобольск, г. Курган, с. Белозерское), нитритный азот (г. Ялуторовск), соединения железа (с. Иевлево, г. Тобольск, г. Курган, с. Белозерское), меди, марганца, превышение ПДК которыми фиксировалось в 50-100 % отобранных проб воды. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ составляли: сульфатов 1-4 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 25,1-55,2 мг/л(О), легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) 2,1-6,4 мг/л(О₂), аммонийного азота ниже 1-1,5 ПДК, нитритного азота 1-3 ПДК, соединений железа 1-9 ПДК, меди 3-5,5 ПДК, марганца 10-59 ПДК, нефтепродуктов 1-4 ПДК. Критическими показателями загрязненности воды во всех створах являлись соединения марганца, нитритный азот (ниже г. Ялуторовск), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (с. Иевлево), хлориды (с. Звериноголовское). В 2013 г. в районе с. Коркино было зарегистрировано 2 случая ВЗ соединениями марганца (37 и 47 ПДК), в створах выше и ниже г. Ялуторовск по 1 случаю ВЗ нитритным азотом (13 ПДК) и нефтепродуктами (37 ПДК), в черте с. Иевлево 2 случая ЭВЗ соединениями марганца (58 и 61 ПДК). В период ледостава в створах г. Ялуторовск минимальная концентрация растворенного в воде кислорода снижалась до 3,26-3,70 мг/л, в черте с. Иевлево – до 3,91 мг/л. В черте г. Тобольск наблюдалось 2 случая ЭВЗ (55 и 69 ПДК) и 1 случай ВЗ соединениями марганца (44 ПДК).

Вода **Курганского водохранилища** по качеству оценивалась 4-м классом разряда "б" ("грязная). Характерными загрязняющими веществами воды водохранилища являлись соединения меди, цинка, железа, марганца, трудно- и легкоокисляемые органические вещества (по ХПК и БПК₅), фенолы, аммонийный азот, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 62-100 %. Содержание соединений марганца в воде водохранилища у г. Курган являлось критическим и достигало уровня ЭВЗ (максимальные концентрации составляли 80 ПДК).

В воде **р. Тобол в целом** в 2013 г. значимых изменений по сравнению с предыдущим годом не произошло. На диаграмме 5.13 показаны характерные загрязняющие вещества воды р. Тобол в 2013 г.

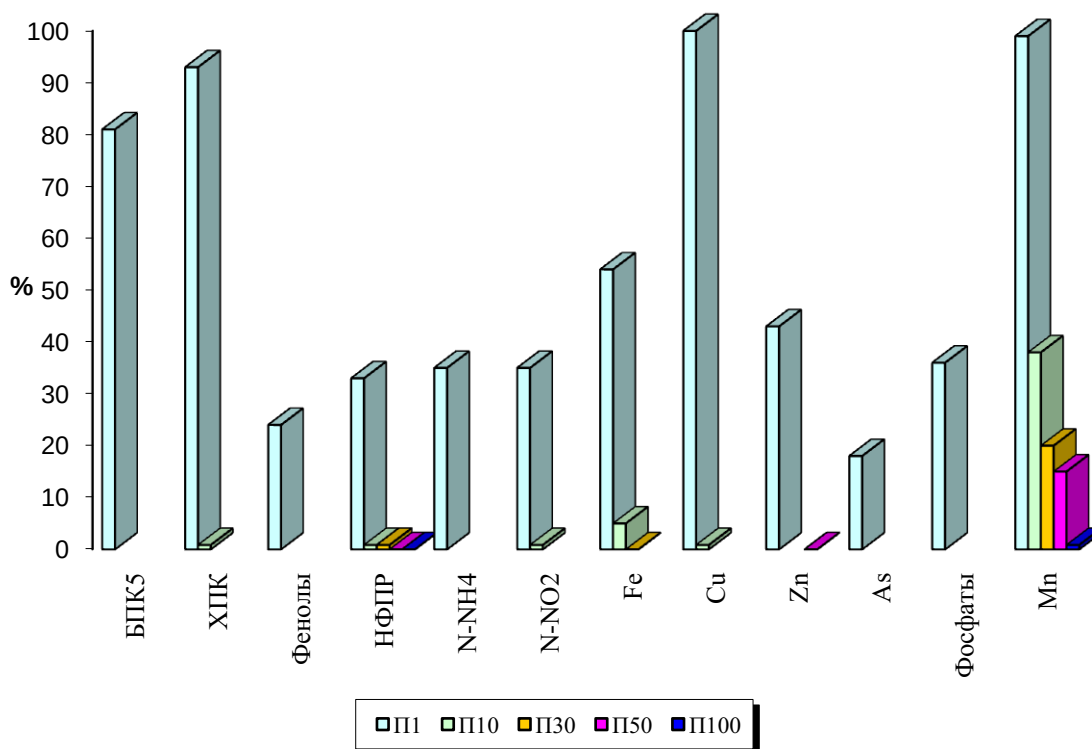


Рис. 5.13. Соотношение повторяемостей концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Тобол в 2013 г.

Река Исеть – левый приток р. Тобол, берет начало на восточном склоне Среднего Урала, вытекает из оз. Исетское. Общее направление течения на участке от истока до г. Екатеринбург с севера на юг. Общая площадь водосбора (от истока до устья) 58900 км², общая длина 606 км. Всего в бассейне р. Исеть насчитывается 1087 водотоков с суммарной длиной 7884 км. Озер на водосборе в общем количестве 3939 с общей площадью 1422 км². Наиболее крупными притоками Исети являются: р. Синара (148 км) с площадью водосбора 6690 км²; р. Теча (243 км) с площадью водосбора 7600 км²; р. Миасс (658 км) с площадью водосбора 21800 км². Крайне напряженная экологическая обстановка в течение ряда лет (20 и более) обусловлена сбросом ненормативно очищенных сточных вод большого ряда предприятий различных отраслей промышленности. В Свердловской и Курганской областях расположены крупные промышленные предприятия военно-промышленного комплекса, металлургической, машиностроительной, энергетической промышленности и др., сточные воды которых могут являться причиной высокого и экстремально высокого уровня загрязненности воды р. Исеть.

На формирование химического состава воды р. Исеть значительное влияние оказывает зарегулированность верхних участков реки прудами и водохранилищами.

Режим растворенного в воде р. Исеть кислорода в большинстве пунктов был в основном удовлетворительным. Содержание растворенного в воде кислорода колебалось от 1,92 до 7,14 мг/л, случаи дефицита наблюдали в 2013 г. в створе 7 км ниже г. Екатеринбург (1,92 мг/л), в черте г. Екатеринбург (3,65 мг/л), в черте г. Шадринск (3,39 мг/л), в черте с. Исетское (2,66 мг/л).

Вода **Исетского водохранилища**, из которого вытекает р. Исеть, по качеству, как и в прошлые годы, относилась к разряду "грязных" вод. Загрязненность легко- (по БПК₅) и трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами, соединениями железа, меди, цинка, марганца определялась как характерная с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 %. Из 13 показателей, используемых в комплексной оценке, 9 являлись загрязняющими. В 2013 г. был зафиксирован один случай ВЗ взвешенными веществами в воде водохранилища, соединения марганца являлись критическим показателем загрязненности воды водохранилища, максимальные концентрации достигали 21 ПДК.

В контрольных створах г. Екатеринбург, 7 км ниже города (д. Б.Исток) и 19,1 км ниже г. Екатеринбург качество воды р. Исеть в течение многих лет является крайне низким, вода в 2013 г. характеризовалась 5-м классом качества и оценивалась как "экстремально грязная". К наиболее характерным загрязняющим веществам относились соединения марганца, нефтепродукты, трудно- и легкоокисляемые органические вещества (по ХПК и БПК₅ соответственно), фосфаты, нитритный азот, фенолы (рис.5.14). 14 ингредиентов и показателей из 16, используемых в комплексной оценке, характеризовались как загрязняющие, для 8 ингредиентов загрязненность была характерной с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 % (рис. 5.15). Перечень и количество критических показателей по сравнению с 2012 г. практически не изменились, к ним относились фосфаты, соединения марганца, аммонийный и нитритный азот, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), растворенный в воде кислород. Содержание нитритного азота в этих створах достигало высокого уровня загрязнения (44-59 ПДК).

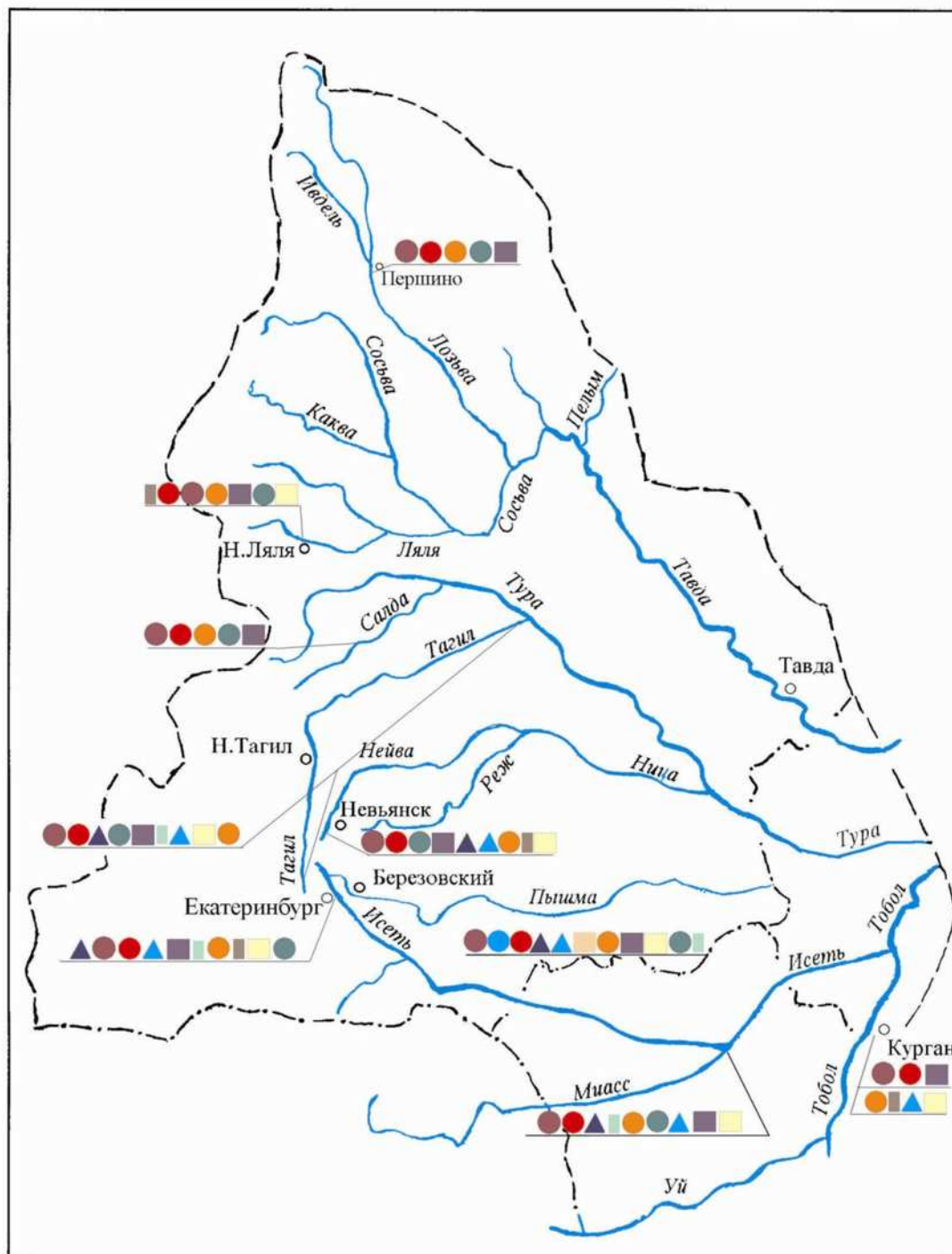


Рис. 5.14. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде некоторых водных объектов в районе расположения наиболее крупных промышленных предприятий Свердловской, Челябинской и Курганской областей в 2013 г.

Река Исеть – г. Екатеринбург: нитритный азот 1-20 ПДК, соединения марганца 8-17 ПДК, соединения меди 6-8 ПДК, аммонийный азот ниже 1-8 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,4-92 мг/л(О), нефтепродукты 1-5 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, фенолы 1-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,85-5,10 мг/л(О₂), соединения цинка 2 ПДК;

Река Миасс: соединения марганца 5-45 ПДК, соединения меди 2-14,5 ПДК, нитритный азот ниже 1-9 ПДК, нефтепродукты 1-7 ПДК, соединения железа 1-5 ПДК, соединения цинка 2-4 ПДК, аммонийный азот ниже 1-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,0-37,4 мг/л(О₂), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,4-4,4 мг/л(О₂);

Река Тобол – г. Курган: соединения марганца 19-26,5 ПДК, соединения меди 6 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 33,0-40,5 мг/л(О₂), соединения железа 2 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, аммонийный азот 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,1-3,3 мг/л(О₂);

Река Салда – д. Прокопьевская Салда: соединения марганца 40 ПДК, соединения меди 23 ПДК, соединения железа 12 ПДК, соединения цинка 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 54,8 мг/л(О₂);

Река Тагил: соединения марганца 4-48 ПДК, соединения меди 8-11 ПДК, нитритный азот 1-6 ПДК, соединения цинка 1-2,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 17,0-34,8 мг/л(О₂), нефтепродукты 1-2 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,5-3,5 мг/л(О₂), соединения железа ниже 1-1,5 ПДК;

Река Нейва: соединения марганца 4-48 ПДК, соединения меди 5-14 ПДК, соединения цинка 2-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 25,9-33,5 мг/л(О₂), нитритный азот 1-2 ПДК, аммонийный азот 1-2 ПДК, соединения железа 1-1,5 ПДК, фенолы 0-1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,7-2,9 мг/л(О₂);

Река Пышма: соединения марганца 5-58 ПДК, никель ниже 1-12 ПДК, соединения меди 3-11 ПДК, аммонийный азот 1-8,5 ПДК, нитритный азот 1-7 ПДК, фосфаты ниже 1-5 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 23,5-36,8 мг/л(О₂), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,9-4,6 мг/л(О₂), соединения цинка ниже 1-2 ПДК, нефтепродукты 1-1,5 ПДК;

Река Ляля – г. Новая Ляля: фенолы 1-23 ПДК, соединения меди 6,5-7 ПДК, соединения марганца 4-6 ПДК, соединения железа 4-5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22-34,9 мг/л(О₂), соединения цинка 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,4-3,6 мг/л(О₂);

Река Лозьва – с. Першино: соединения марганца 6 ПДК, соединения меди 6 ПДК, соединения железа 5 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 24 мг/л(О₂).

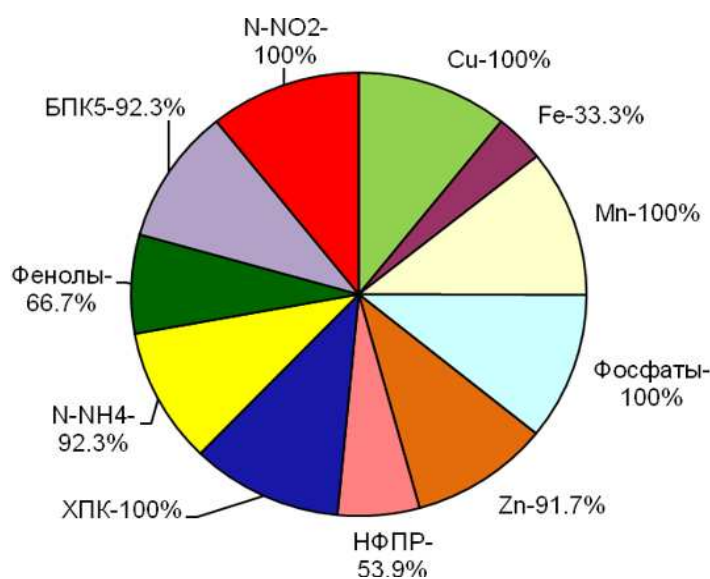


Рис. 5.15. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Исеть, г. Екатеринбург, 7 км ниже города, д. Большой Исток в 2013 г.

У с. Колюткино в 2013 г. вода оценивалась 4-м классом разряда "в" как "очень грязная". Количество критических показателей составляло 3 (фосфаты, нитритный и аммонийный азот). Было зафиксировано 5 случаев ВЗ взвешенными веществами, 3 – аммонийным азотом, 2 – нитритным азотом, 3 – фосфатами.

Вода в створах г. Каменск-Уральский оценивалась как "очень грязная", разряда "в". Во всех створах города загрязненность воды нитритным азотом, фосфатами, соединениями меди, марганца, трудноокисляемыми и легкоокисляемыми органическими веществами (по ХПК и БПК₅), соединениями цинка, нефтепродуктами, в отдельных створах – фенолами определялась как характерная. Критическим показателем загрязненности воды являлись фосфаты, нитритный азот, аммонийный азот (фоновые створы).

Ниже по течению реки, на участке г. Шадринск – с. Исетское, качество воды характеризовалось 4-м классом разрядов "а" и "б" ("грязная" вода). Среднегодовые (максимальные) концентрации составляли: фенолов, соединений цинка, железа, аммонийного азота ниже ПДК-2 ПДК (1-5 ПДК); соединений меди, нефтепродуктов, нитритного азота 1-7 ПДК (3-18 ПДК); соединений марганца 6-7 ПДК (16-26,5 ПДК). Критического уровня загрязненности воды достигали нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅).

В 2013 г. в воде р. Исеть в 1,5-2 раза возрос уровень высоких концентраций аммонийного и нитритного азота, соединений железа (табл.П.5.1); наиболее высокие концентрации характерны для нитритного азота, по которому фиксировали превышение ПДК в 10, 30, 50, 100 раз (рис.5.16).

Река Миасс – одна из крупнейших водных артерий Челябинской и Курганской областей. Впадает в р. Исеть на 218 км от устья. Длина реки 658 км, площадь водосбора – 21800 км². Естественный сток реки зарегулирован водохранилищами и прудами [69]. Река Миасс берет начало на восточных склонах Уральских гор из ключа на восточном склоне хребта Нурали. Основное питание река получает от дождей и талых вод. Половодье бывает весной, в апреле. Вскрытие ото льда в Челябинске происходит обычно 14-16 апреля. По химическому составу вода р. Миасс относится к гидрокарбонатному классу, группе кальция.

Объем сброса сточных вод в бассейне р. Миасс в пределах Курганской области в 2013 г. увеличился относительно прошлого года на 0,78 млн.м³ (1,54 млн.м³), масса загрязняющих веществ также увеличилась на 0,46 тыс.тонн и составила 1,22 тыс.тонн.

В створах г. Миасс вода р. Миасс в 2013 г. оценивалась как "грязная" и относилась к 4-му классу качества разрядов "а" и "б". 10 ингредиентов из 15, используемых в комплексной оценке качества воды, в створах г. Миасс характеризовались как загрязняющие. Критическими показателями являлись соединения марганца, нитритный азот (в створе 29 км ниже города). Содержание растворенного в воде кислорода во всех створах было удовлетворительным.

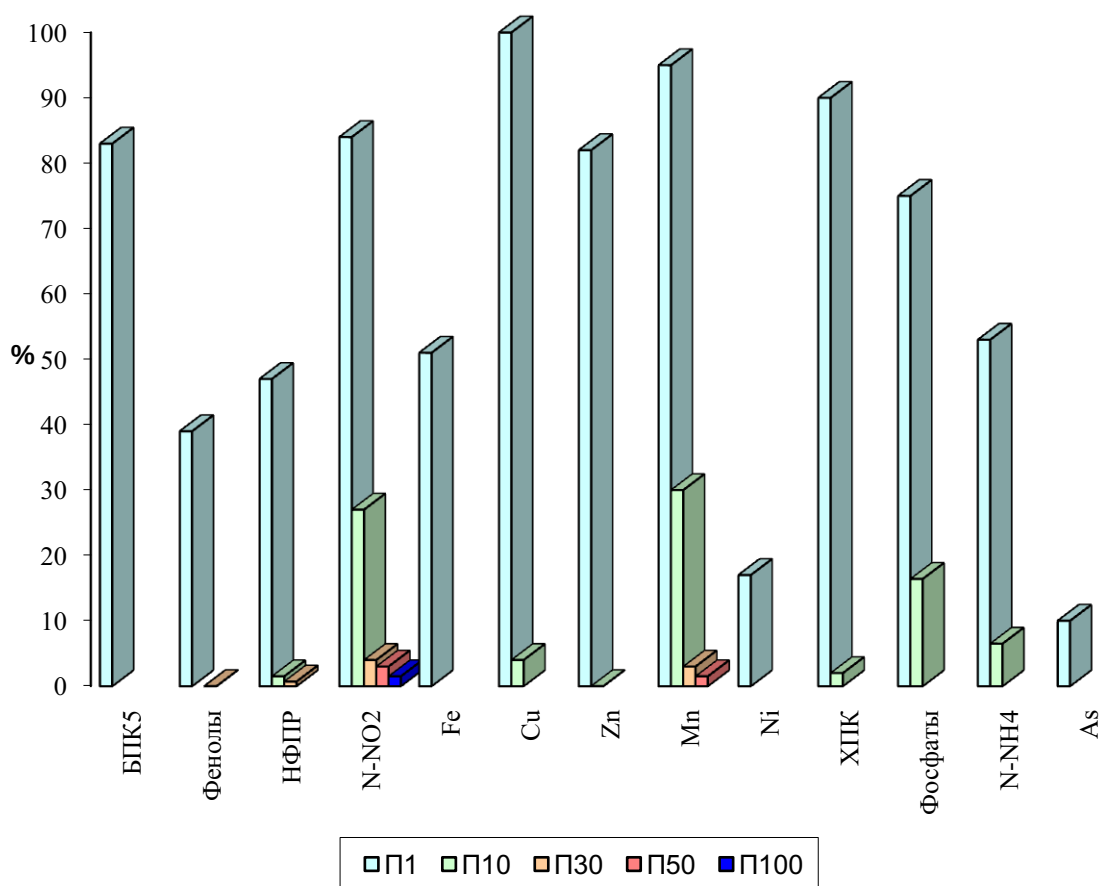


Рис. 5.16. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Исеть в 2013 г.

В районе г. Карабаш и г. Челябинск река зарегулирована **Аргазинским** и **Шершневым водохранилищами**. Вода Аргазинского водохранилища у г. Карабаш оценивалась как "очень грязная" и относилась к 4-му классу разряда "в", в черте д. Байрамгулова – как "очень загрязненная" 3-го класса разряда "а"; Шершневого водохранилища у г. Челябинск – 3-го класса разряда "а" "загрязненных" вод. В створе г. Карабаш, как и в предыдущем году, соединения меди, цинка, марганца являлись критическими показателями загрязненности воды. Среднегодовые и максимальные концентрации вышеперечисленных ингредиентов составляли: 14,5 и 35 ПДК, 9 и 14 ПДК, 45 и 128 ПДК соответственно. В воде Шершневого водохранилища критические показатели отсутствовали. Режим растворенного в воде водохранилищ кислорода был благоприятным.

В 2013 г. качество воды р. Миасс в контрольных створах г. Челябинск осталось крайне низким: в створе 6,6 км ниже г. Челябинск (д. Н.Поле) характеризовалось 5-м классом качества ("экстремально грязная" вода); 23 км ниже г. Челябинск (д. Сычево) – 4-м классом разряда "в" ("очень грязная" вода).

Загрязняющими являлись 14-15 ингредиентов и показателей качества воды из 16, учитываемых в комплексной оценке. Характерными загрязняющими веществами воды р. Миасс являлись: соединения меди, марганца, трудноокисляемые и легкоокисляемые органические вещества (по ХПК и БПК₅), соединения цинка, нефтепродукты, фенолы, фосфаты, аммонийный и нитритный азот, превышение ПДК которыми наблюдалось в 58-100 % отобранных проб воды. Среднегодовые концентрации большинства загрязняющих веществ остались на уровне предыдущего года и составляли аммонийного азота – 2-3 ПДК, фосфатов – 3-4 ПДК, соединений меди – 2-3 ПДК, цинка – 3-4 ПДК, марганца – 9,5-10 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 34,1-34,5 мг/л(О), легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – 4,2-4,4 мг/л(О₂), нефтепродуктов – 6-7 ПДК. Максимальные концентрации находились в пределах 3-20 ПДК, наиболее высокая была отмечена по нитритному азоту. Критическими показателями загрязненности воды являлись соединения марганца, нитритный азот, фосфаты (д. Н.Поле), аммонийный азот (д. Н.Поле). В 2013 г. в створе 6,6 км ниже г. Челябинск (д. Н.Поле) наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого достигала 3,92 мг/л.

В 2013 г. в воде р. Миасс у р.п. Каргаполье качество воды осталось на уровне предыдущего года и оценивалось 4-м классом разряда "б" ("грязная" вода). Критическим показателем загрязненности воды по-прежнему являлся нитритный азот. Наблюдалась характерная загрязненность воды сульфатами, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), нитритным азотом, соединениями меди, цинка, марганца, фенолами и нефтепродуктами, превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды.

Особую опасность представляет радиационное загрязнение притока р. Исеть – р. Теча, связанное с последствиями деятельности радиохимического комбината "Маяк" и Белоярской АЭС. Сброс высокоактивных и среднеактивных вод в открытую речную систему Теча – Исеть – Тобол осуществлялся в период 1949-1956 гг.

Качество воды **р. Теча** в 2013 г. не изменилось и характеризовалось 4-м классом разряда "б" ("грязная" вода). Загрязняющими являлись 10 ингредиентов и показателей качества из 13, учитываемых в комплексной оценке. Критического уровня загрязненности воды р. Теча достигали соединения марганца, среднегодовые и максимальные концентрации которых составляли 13 ПДК и 44 ПДК (в 2012 г. 31 ПДК и 120 ПДК) соответственно. Среднегодовое содержание остальных загрязняющих веществ не превышало 2 ПДК.

В остальных притоках р. Исеть и озерах, принадлежащих бассейну р. Исеть, вода характеризовалась 3-м классом разряда "б" (**оз. Шарташ**), либо 4-м классом разрядов "а" и "б" (**р. Патрушиха, р. Решетка, р. Синара, р. Сысерть, оз. Смолино, оз. Второе, оз. Первое, оз. Шелюгино**). В вышеперечисленных водных объектах большое число показателей, 7-12 из 13-15, используемых в комплексной оценке, являлись загрязняющими. Критическими показателями загрязненности воды являлись соединения марганца (р. Патрушиха, р. Решетка, р. Сысерть, оз. Шелюгино), нитритный азот (рр. Патрушиха, Сысерть), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (оз. Шелюгино).

Кислородный режим оз. Шелюгино в течение года был неудовлетворительным: отмечен дефицит растворенного в воде кислорода – 2,72 мг/л. В 2013 г. в воде озера было зарегистрировано экстремально высокое загрязнение воды соединениями марганца – 50 ПДК.

Река Тура протекает в Свердловской и Тюменской областях России, левый приток Тобола (бассейн Иртыша). Длина 1030 км, площадь бассейна 80,4 тыс.км². На ней расположены три водохранилища, Верхотурская ГЭС. Основные притоки: рр. Салда, Тагил, Ница, Пышма. Тура является основным источником забора воды для водоснабжения г. Тюмень. От истока до устья река загрязнена соединениями меди, марганца, железа, фенолами, легко- (по БПК₅) и трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами, аммонийным и нитритным азотом, в районе г. Туринск и д. Тимофеево – соединениями мышьяка. В 2013 г., как и в прошлые годы, отрицательное влияние на качество воды р.Тура и её притоков оказывали сточные воды промышленных предприятий городов Нижний Тагил, Кировград, Краснотурьинск, Туринск, Тюмень, Невьянск, Березовский.

В большинстве створов (73 %) на территории Свердловской и Тюменской областей вода р. Тура характеризовалась 4-м классом качества разрядов "а" и "б" ("грязная" вода); в 18 % створов (д. Тимофеево; фоновый створ г. Тюмень) – 4-м классом разряда "в" ("очень грязная" вода); в 9 % створов (фоновый створ г. Верхотурье) – 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода).

Загрязненность воды рядом гидрохимических ингредиентов и показателей – соединениями меди, цинка, марганца, железа, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), в большинстве пунктов легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) на территории Свердловской и Тюменской областей, нитритным и аммонийным азотом в верхнем и среднем течении – определялась как характерная с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 % (рис. 5.17).

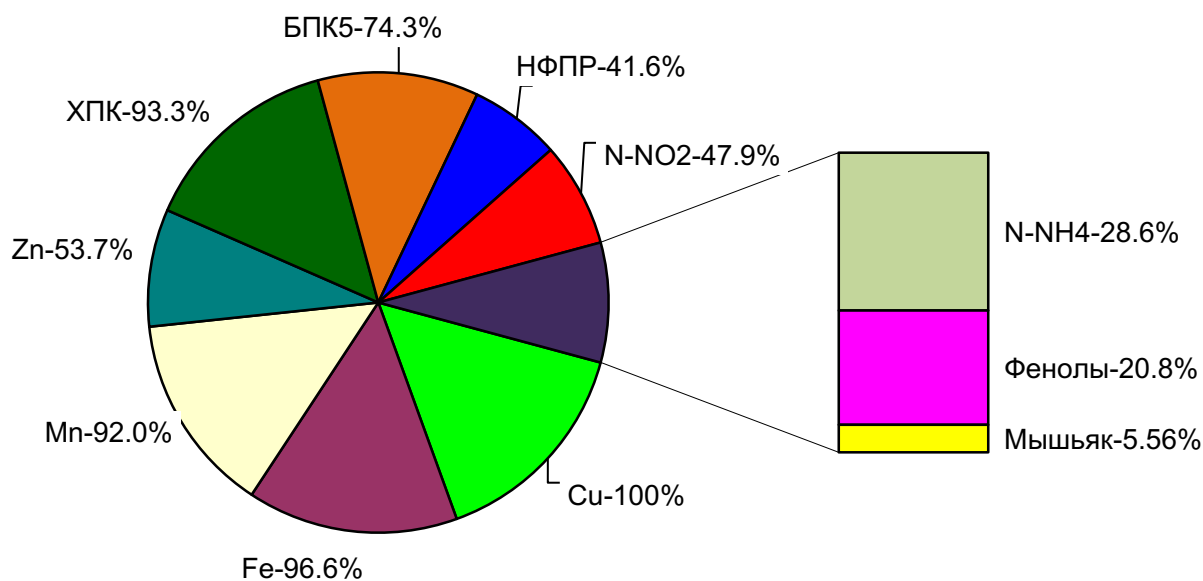


Рис. 5.17. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Тура в 2013 г.

Количество критических показателей колебалось от 1 до 3. К ним относились соединения марганца в большинстве створов, растворенный в воде кислород – д. Тимофеево, г. Тюмень, с. Салаирка, соединения меди – г. Туринск, нитритный азот – фоновый створ г. Тюмень. На участке г. Туринск – с. Покровское имели место случаи высокого и экстремально высокого загрязнения воды реки соединениями марганца, среднегодовые и максимальные концентрации которого находились в диапазоне 12-22,5 ПДК и 32-70 ПДК (70 ПДК – с. Покровское).

В створах г. Туринск, г. Тюмень, с. Салаирка в 2013 г. фиксировали дефицит растворенного в воде кислорода. Минимальная концентрация 1,45 мг/л была зарегистрирована в створе 7 км ниже г. Туринск.

Река Тагил берет начало с юго-восточной стороны горы Перевал в отрогах Красных гор, в зоне горно-холмистого рельефа. Тагил является правым притоком р. Тура. Площадь водосбора реки составляет 10100 км². Питание смешанное, с преобладанием снегового. Река Тагил протянулась на 414 километров, она одна из самых загрязненных в Свердловской области. В её бассейне построено множество промышленных предприятий, сточные воды которых загрязняют реку.

Качество воды р. Тагил на участке г. Верхний Тагил – г. Нижний Тагил в 2013 г., как и в предыдущие годы, продолжало оставаться низким и характеризовалось 4-м классом разрядов "а" и "б" ("грязная" вода). Загрязняющими являлись 9-12 ингредиентов и показателей качества воды из 14-15, используемых в комплексной оценке. По-прежнему сохранялось высоким содержание в воде р. Тагил у д. Балакино нитритного азота, максимальные концентрации которого достигали 15 ПДК.

Характерной была также загрязненность воды соединениями марганца, меди, железа, цинка, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), в отдельных створах – нитритным азотом, фенолами, повторяемость превышения ПДК которыми наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды. Критическими загрязняющими веществами в 2013 г. являлись соединения марганца (за исключением створов 1 км выше г. В.Тагил, в черте г. Н.Тагил), меди (1 км выше г. В.Тагил, 7 км выше г. В.Тагил), нитритный азот (у д. Балакино). Минимальная концентрация растворенного в воде кислорода была зафиксирована у д. Балакино (4,12 мг/л).

Для р. Тагил в 2013 г. основными загрязняющими веществами воды являлись соединения меди и нитритный азот, по которым наблюдали превышение ПДК в 10 раз, для соединений марганца в 30 и 50 раз (рис.5.18).

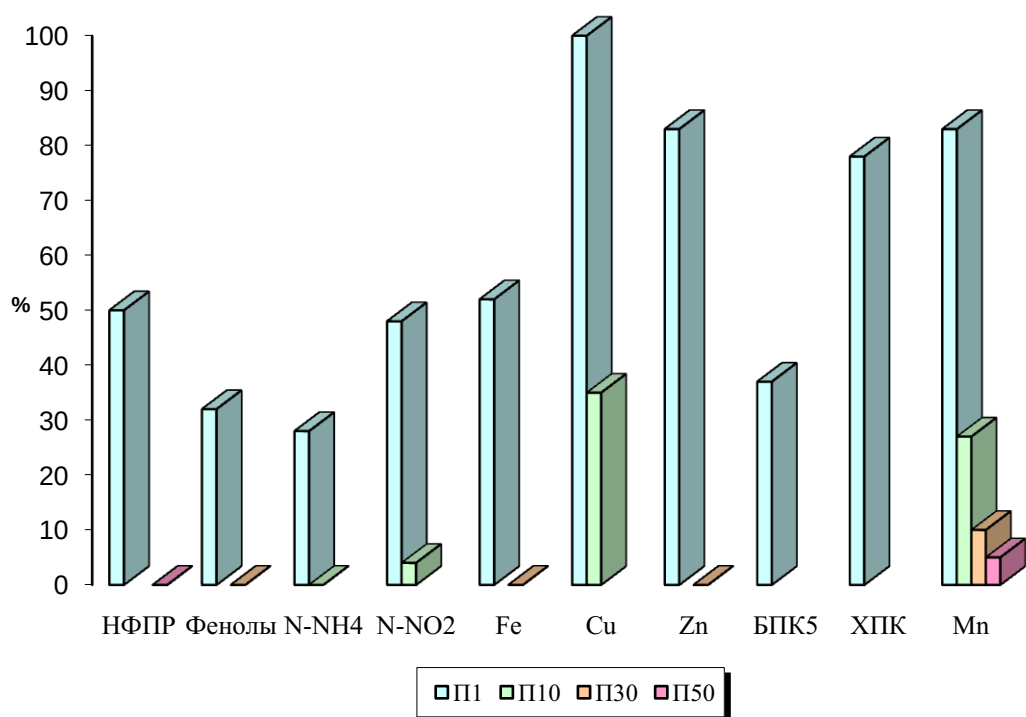


Рис. 5.18. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Тагил в 2013 г.

Качество воды **р. Салда** у д. Прокопьевская Салда в 2013 г. ухудшилось на один разряд и характеризовалось 4-м классом разряда "в" ("очень грязная" вода). В основном для всех ингредиентов и показателей, за исключением легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), фенолов и нитритного азота, фиксировали характерную загрязненность воды, с повторяемостью превышения ПДК в 50-100 % отобранных проб воды. Количество критических показателей по сравнению с 2012 г. увеличилось от 3-х до 4-х: соединения меди, марганца, цинка, железа. В 2013 г. в воде р. Салда было зафиксировано два случая ВЗ взвешенными веществами, соединениями меди (46,5 ПДК), четыре случая ВЗ и четыре случая ЭВЗ соединениями марганца (75 ПДК).

Качество воды **р. Нейва** низкое, вода характеризовалась 4-м классом как "грязная"; в створе "17 км выше г. Невьянск" – 4-м классом разряда "в" – "очень грязная" вода. Вода реки, как и в прошлые годы, подвержена

влиянию сбросов сточных вод промпредприятий г. Невьянск и г. Алапаевск.

Максимальные разовые концентрации в створе "17 км выше г. Невьянск" загрязняющих веществ достигали: экстремально высокого уровня загрязнения – соединения марганца (119 ПДК). В остальных створах у обоих городов среднегодовые и максимальные концентрации соединений марганца находились в диапазоне 4-25 ПДК и 10-79 ПДК. Содержание растворенного в воде кислорода во всех створах было удовлетворительным, за исключением створа "36 км выше г. Невьянск", где минимальная концентрация составляла 3,99 мг/л. Критическими показателями загрязненности воды в 2013 г. являлись в створе "17 км выше г. Невьянск" – соединения марганца, меди, цинка; "5 км ниже г. Невьянск" – соединения марганца.

Река Пышма – самый крупный приток р. Тура, берет начало у озера Ключи, на юге города Верхняя Пышма. Протекает она по территории Тюменской и Свердловской областей. Длина реки – 603 км. Пышма берет начало на восточных склонах Урала, затем протекает по Зауральской равнине и по западной части Западно-Сибирской равнины. Питание реки, в большинстве, снеговое. Замерзает она в ноябре, вскрывается, как правило, во второй половине апреля.

В 2013 г. створах г. Березовский вода реки, как и в прошедшие годы, оценивалась как "экстремально грязная". 13 ингредиентов и показателей качества из 16, используемых в комплексной оценке качества воды, определялись как загрязняющие; в створах выше и ниже города загрязненность воды 10 ингредиентами была характерной: сульфаты, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК), аммонийный азот, нитритный азот, фосфаты, соединения железа, меди, цинка, никеля, марганца, превышение ПДК которыми фиксировали в 67-100 % отобранных проб воды. В створе "15 км выше г. Березовский" в феврале и сентябре 2013 г. наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода на уровне ВЗ – 2,45 и 2,58 мг/л, и на уровне ЭВЗ в январе, апреле, июле-августе – 0,71-1,88 мг/л. Также были зафиксированы один случай ВЗ и шесть случаев ЭВЗ соединениями марганца (максимальные концентрации достигали 133 ПДК); пять случаев ВЗ соединениями никеля (максимальные концентрации – 39 ПДК); четыре случая ВЗ аммонийным азотом (максимальные концентрации – 29,5 ПДК); два случая ВЗ нитритным азотом (максимальные концентрации – 21 ПДК); один случай ВЗ и один случай ЭВЗ соединениями мышьяка (максимальные концентрации – 6 ПДК).

Количество критических показателей в створе "15 км выше г. Березовский" в 2013 г. осталось прежним: 6, в створе 5 км ниже г. Березовский – 5. Ими являлись нитритный азот, фосфаты, соединения марганца, аммонийный азот; в створе "15 км выше г. Березовский" – растворенный в воде кислород, соединения никеля; в створе "5 км ниже г. Березовский" – соединения меди.

Вода **Белоярского водохранилища**, как и в предыдущем году, оценивалась как "грязная" 4-го класса разряда "а". Характерная загрязненность воды наблюдалась трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, марганца, цинка, нефтепродуктами, превышение ПДК которыми фиксировалось в 55-100 % отобранных проб воды. Критические показатели загрязненности воды отсутствовали.

Для **р. Пышма** в целом существенных изменений в уровне загрязненности воды не произошло, основными загрязняющими веществами являлись соединения меди, аммонийный и нитритный азот, по которым наблюдали превышение ПДК в 10 раз, соединения марганца – в 10, 30, 50, 100 раз (рис. 5.19).

В остальных притоках р. Тура – рр. **Ница, Ирбит, Синячиха, Кунара, Реж**, как и в прошлые годы, наблюдали характерную загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, марганца, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями железа (кроме р. Кунара) и соединениями цинка; нитритным азотом – р. Кунара, р. Синячиха, р. Реж. Соединения марганца являлись критическим показателем загрязненности воды рр. Ница, Синячиха, Ирбит, Кунара (фоновый створ); растворенный в воде кислород – в воде р. Синячиха. В воде р. Синячиха, д. Синячиха содержание растворенного кислорода было крайне низким (1,62 мг/л).

В 2013 г. в **бассейне р. Тура** в целом уровень загрязненности поверхностных вод существенно не изменился.

Река Тавда – крупный приток р. Тобол. Исток находится на восточном склоне Уральских гор (Средний Урал), в месте слияния рек Сосьва и Лозьва. Длина реки 719 км, площадь бассейна 88,1 тыс.км². По Западно-Сибирской равнине течёт по дну широкой долины. Русло очень извилисто. Питание реки смешанное, преобладает снеговое. Гидрохимические особенности реки определяются большой заболоченностью водосбора. Замерзает в начале ноября, вскрывается к концу апреля. Река судоходна на большом протяжении.

Режим растворенного в воде кислорода в створах г. Тавда складывался удовлетворительно, однако у д. Н.Тавда было зафиксировано снижение содержания кислорода ниже установленных норм, минимальная концентрация составляла 3,43 мг/л.

Вода р. Тавда у г. Тавда (верхнее течение) и д. Н.Тавда (нижнее течение) характеризовалась 4-м классом качества разрядов "а" и "б". Из 13-15 веществ, учтенных в комплексной оценке, 8-9 показателей и ингредиентов выделялись в качестве загрязняющих. В 2013 г. фиксировали характерную загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, меди, марганца; а также в верхнем течении – соединениями цинка, превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды. Показателями, достигшими критического и высокого уровня загрязненности воды у г. Тавда, являлись соединения марганца и железа, у д. Н.Тавда – соединения марганца. В воде р. Тавда максимальные концентрации составляли: соединений марганца – 38-71 ПДК (в 2012 г. 42-76 ПДК), соединений железа – 22-28 ПДК (в 2012 г. у г. Тавда 26 ПДК).

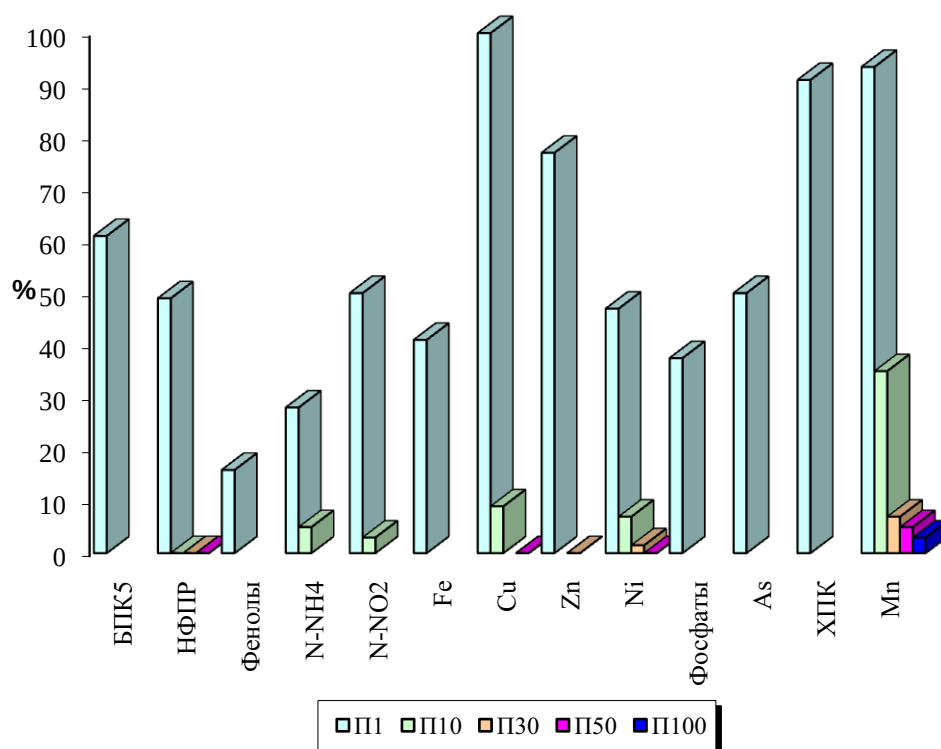


Рис. 5.19. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Пышма в 2013 г.

Вода притоков р. Тавда в 2013 г. по качеству оценивалась неоднозначно и характеризовалась диапазоном от "загрязненной" и "очень загрязненной" (54%) до "грязной" (46%). Из 11-14 веществ, учтенных в комплексной оценке, 6-11 показателей и ингредиентов выделялись в качестве загрязняющих. Трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения марганца, меди, цинка и железа в воде большинства притоков определяли с превышением допустимой нормы в 50-100 % отобранных проб воды; легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), нитритный азот – в воде рек Турья, Каква.

В воде р. **Ляля** ниже г. Новая Ляля концентрации фенолов; р. Турья выше г. Краснотурьинск – соединений марганца, меди; рр. Каква ниже г. Серов, Турья ниже г. Краснотурьинск – нитритного азота достигали критического уровня загрязненности воды.

Содержание фенолов в воде р. Ляля ниже г. Н.Ляля, как и в предыдущем году, было наибольшим в бассейне р. Тавда: максимальная концентрация достигала 51 ПДК.

Режим растворенного в воде кислорода в воде притоков р. Тавда был удовлетворительным, за исключением фоновое створа р. Турья, где наблюдалось снижение содержания кислорода ниже установленных норм, минимальные концентрации составляли 3,30 мг/л соответственно.

В воде рек **бассейна р. Тавда**, как и в предыдущие годы, продолжал сохраняться высокий уровень содержания соединений марганца, который во всех створах рек бассейна определялся характерным.

Река Уй – левобережный приток р. Тобол длиной 462 км. В бассейне расположено много бессточных озёр. Питание преимущественно снеговое. Половодье – в апреле-мае. Река Уй берёт начало к северо-западу от с. Азнашево Учалинского района Республики Башкортостан, в небольшом болоте. Площадь водосбора реки составляет 36300 км² [71]. Побережья р. Уй местами покрыты лесами, промежутки между которыми носят характер солонцов, вследствие чего они пригодны только для пастбищ и сенокосения. Рельеф в верховьях – горный, ниже с. Уйское – равнинный.

Как и в предыдущем году, качество воды р. Уй в 2013 г. во всех пунктах наблюдений характеризовалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода), лишь в створе р. Уй с. Усть-Уйское ухудшилось до 4-го класса разряда "в" ("очень грязная" вода). Загрязненность воды р. Уй от с. Степное до с. Усть-Уйское соединениями цинка, марганца, меди, сульфатами, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), нитритным азотом (п. Бобровский, с. Усть-Уйское) была характерной, повторяемость превышения ПДК наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды.

В 2013 г. в воде р. Уй фенолы обнаруживали лишь в створе с. Усть-Уйское, максимальные концентрации достигали 20 ПДК. Среднегодовые концентрации остальных загрязняющих веществ составляли: нефтепродук-

тов ниже 1-1 ПДК, соединений меди 2-6 ПДК, цинка 1-4 ПДК, железа ниже 1-3 ПДК. В 2013 г. в створе с. Усть-Уйское имел место экстремально высокий уровень загрязненности воды соединениями марганца, максимальная концентрация которых достигала 173 ПДК. Режим растворенного в воде кислорода на всем протяжении реки был благоприятным. Критический уровень загрязненности воды достигался соединениями марганца во всех створах воды реки, за исключением п. Бобровский; нитритным азотом у с. Усть-Уйское.

На протяжении последних 8 лет качество воды **Троицкого водохранилища** осталось неизменным и характеризовалось 4-м классом разряда "а". 10 из 14 ингредиентов, учтенных в комплексной оценке качества воды, являлись загрязняющими. Соединения марганца достигали критического уровня загрязнения воды.

В 2013 г. существенных изменений в уровне загрязненности воды р. Уй не произошло.

Река Увелька – левобережный приток р. Уй. Длина — 234 км. Площадь бассейна (водосбора) — 5 800 км². Река поражает переменчивостью: степные пологие берега порой переходят в отвесные, скалистые, заросшие лесом; широкое русло с неглубоким песчаным дном местами сужается и превращается в глубинную опасную реку. Дно реки в основном песчано-глинистое, в междуречье рр. Кабанка и Увелька — каменистое. Основные притоки: Кокуй, Кумляк, Карасу, Коелга, Сухарыш и Кабанка. На берегах Увельки расположены не только многочисленные поселки, но и города (Южноуральск и Троицк).

Гидрохимические наблюдения за качеством воды р. Увелька осуществляли в 3-х створах: у г. Троицк, в черте и ниже г. Южноуральск. В 2013 г. качество воды в створах в черте г. Южноуральск и у г. Троицк осталось неизменным и характеризовалось 3-м разряда "б" и 4-м разряда "а" классами соответственно. В контрольном створе г. Южноуральск произошло некоторое улучшение качества, вода перешла из 5-го класса в 4-й разряда "в", что связано с уменьшением количества критических показателей качества воды. Уменьшилось от 5 до 3 число показателей, достигших критического уровня загрязненности, которыми в 2013 г. стали: соединения марганца, нитритный и аммонийный азот.

В текущем году по сравнению с предыдущим в контрольном створе г. Южноуральск в 2 раза снизилось содержание фосфатов, максимальная концентрация достигала 5 ПДК. Уровня высокого загрязнения достигали соединения марганца в створах у г. Троицк и ниже г. Южноуральск (максимальные концентрации достигали 49 ПДК и 58 ПДК соответственно), нитритный азот ниже г. Южноуральск (максимальная концентрация – 18 ПДК). В контрольном створе г. Южноуральск был зарегистрирован случай глубокого дефицита растворенного в воде кислорода (0,85 мг/л).

В 2013 г. загрязненность воды рек **бассейна р. Уй** существенных изменений не претерпела.

Река Ук – приток Тобола, протекает в Заводоуковском районе Тюменской области. Впадает в реку Тобол за 457 км от его устья. Длина реки составляет 55 км, площадь водосбора 997 км². Русло извилистое, песчано-илистое, не зарастает. Берега крутые, высотой 3-4 м, задернованы. Питание р. Ук преимущественно снеговое.

Качество воды реки, как и в предыдущие годы, оценивалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода). Количество загрязняющих веществ осталось на уровне предыдущего года и составляло 9 из 15, используемых в комплексной оценке качества воды. Критического уровня загрязненности воды достигали соединения марганца, среднегодовые и максимальные концентрации которых составляли 36 и 73 ПДК соответственно (уровень ЭВЗ). В течение всего года был благоприятным режим растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого не снижалась ниже 6,62 мг/л.

Вода бессточных озёр, принадлежащих бассейну р. Тобол, по качеству по-прежнему была неоднозначной и характеризовалась 3-м классом обоих разрядов (оз. **Чебаркуль**, оз. **Таватуй**, оз. **Увильды**, оз. **Тургойак**, оз. **Аргаяш**), 4-м классом разрядов "а" и "б" (оз. **Андреевское**, оз. **Янтыково**), 5-м классом (оз. **Бутырино**, оз. **Б.Камаган**).

Критическими показателями загрязненности воды оз. Бутырино являлись хлориды и сульфаты, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения марганца, нитритный азот; оз. Андреевское – трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения марганца; оз. Янтыково – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅); оз. Б.Камаган – хлориды и сульфаты, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения марганца.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. загрязненность поверхностных вод **бассейна р. Тобол** не претерпела существенных изменений.

Качество воды остальных водных объектов, принадлежащих бассейну р. Иртыш, осталось низким, либо снизилось и характеризовалось 4-м классом разрядов "а" и "б" (оз. **Ик**, р. **Оша**, р. **Аремзянка**, р. **Демьянка**, р. **Туртас**, р. **Вагай**, р. **Тара**, р. **Тартас**, р. **Шиш**, р. **Конда**, оз. **Тобол-Кушлы**), 3-м классом разряда "б" (р. **Артынка**). Критическими показателями загрязненности воды в большинстве рассматриваемых водных объектов являлись соединения марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (р. Тара, р. Тартас, р. Оша, оз. Тобол-Кушлы, оз. Ик); соединения железа (р. Тара, р. Конда, р. Аремзянка); нефтепродукты (р. Тара, р. Тартас, р. Демьянка); аммонийный азот (р. Туртас, р. Демьянка); нитритный азот (р. Конда); сульфаты (оз. Тобол-Кушлы).

В **бассейне р. Иртыш** в 2013 г. качество воды значительных изменений не претерпело.

В **бассейне р. Обь** превышение 100 ПДК отмечалось соединениями марганца, нефтепродуктами, нитритным азотом (табл. П.5.1, П.5.2, рис.5.20).

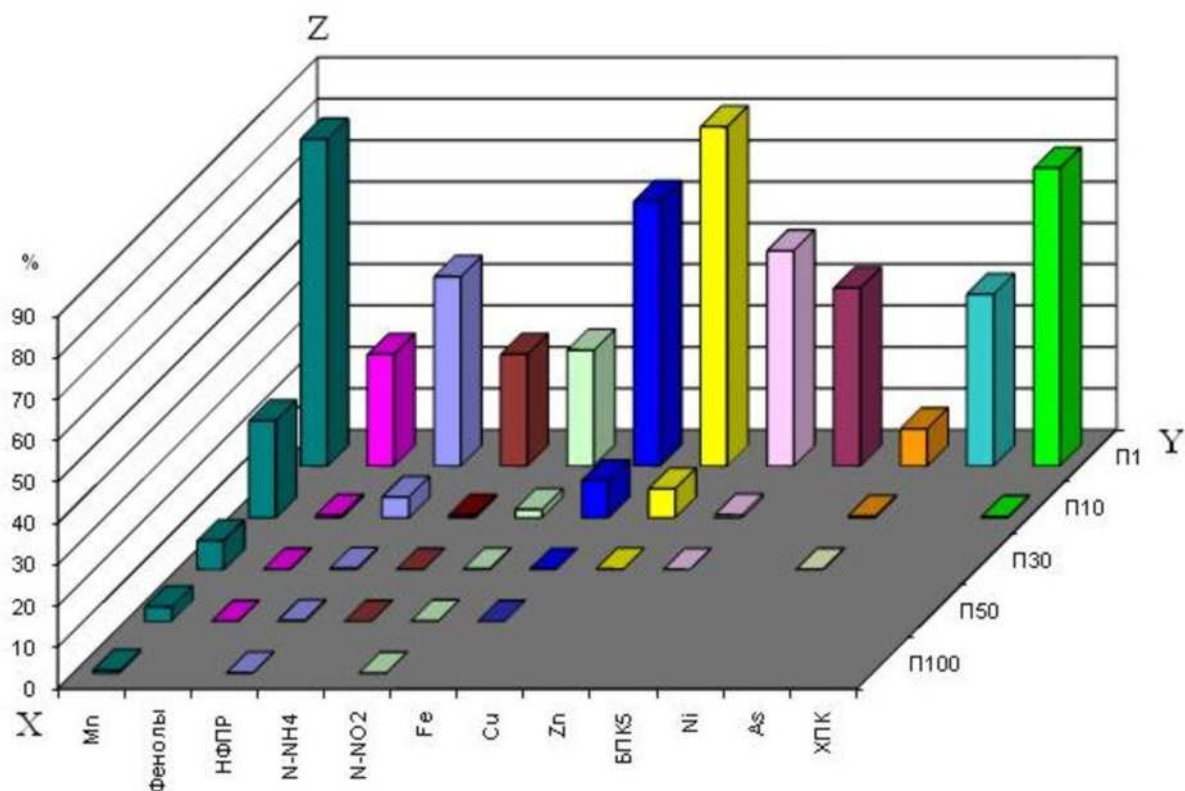


Рис. 5.20. Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Обь наиболее распространенными загрязняющими веществами в 2013 г. х - кратность превышения ПДК; у - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %

В бассейне р. Обь вода большинства водных объектов характеризовалась 4-м и 3-м классами качества и, в меньшей степени, оценивалась 5-м классом качества (рис. 5.21).

5.2 Реки севера Тюменской области

На реках **Таз, Ныда, Надым, Правая Хетта, Пур, Пяку-Пур, Седэ-Яха** и **Тазовской губе** (Ямало-Ненецкий АО) гидрохимические наблюдения проводились на 11 пунктах и 12 створах, с 2012 г. были возобновлены наблюдения на временно нефункционирующем посту р. Хейги-Яха п. Лонг-Юган.

Вода этих водных объектов по качеству характеризовалась диапазоном от "грязной" (Тазовская губа, рр. Пур, Правая Хетта, Седэ-Яха, Таз, Хейги-Яха) до "очень грязной" (рр. Ныда, Таз с. Красноселькуп, Пяку-Пур) и "экстремально грязной" (р. Надым). Загрязняющими являлись 8-10 из 13-15 ингредиентов и показателей качества, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Количество критических показателей загрязненности воды водных объектов колебалось от 1 до 5, в основном это были соединения железа, марганца, нефтепродукты, соединения цинка, иногда добавлялись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (р. Таз с. Красноселькуп, р. Пяку-Пур). В 2013 г. в этих водных объектах наблюдали экстремально высокое загрязнение воды соединениями марганца до 50-68 ПДК (рр. Пяку-Пур, Правая Хетта); высокое и экстремально высокое загрязнение воды соединениями железа до 33-75 ПДК (Тазовская губа, рр. Надым, Правая Хетта, Пур).

В рр. Надым, Правая Хетта, Ныда, Седэ-Яха в 2013 г. имели место случаи нарушения режима растворенного в воде кислорода, минимальное его содержание зафиксировано в воде р. Ныда (1,30 мг/л). Для этих водных объектов характерна загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, марганца, нефтепродуктами, соединениями цинка, меди; рр. Пур, Пяку-Пур – аммонийным азотом.

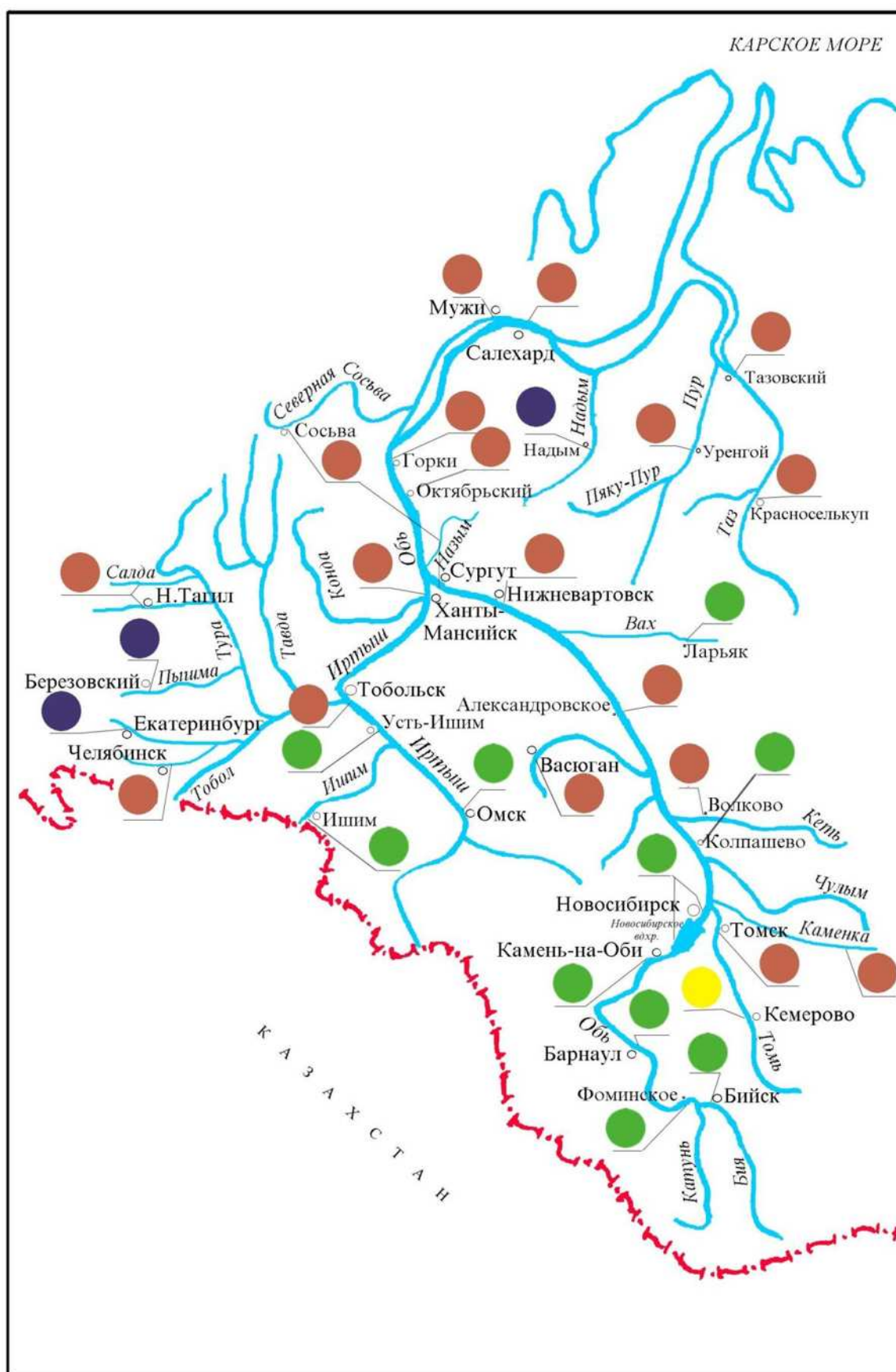


Рис. 5.21. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р.Обь и рек, впадающих в Карское море, в 2013 г.

5.3 Бассейн р. Енисей

Гидрохимические наблюдения в бассейне р. Енисей осуществлялись в 2013 г. на 43 водных объектах, 78 пунктах и 128 створах.

Бассейн р. Енисей занимает срединную часть материка Евразии. Обширные пространства бассейна р. Енисей характеризуются весьма сложным рельефом. Протяженность с севера на юг около 3200 км, с запада на восток от 100 до 1200 км.

Речная сеть в пределах бассейна р. Енисей хорошо развита. К числу наиболее крупных рек относятся р. Енисей (длина 4092 км, считая от истока р. Большой Енисей), р. Нижняя Тунгуска (2989 км), р. Подкаменная Тунгуска (1865 км), р. Чуя (1000 км). Река течет почти строго в северном направлении. Густота речной сети бассейна р. Енисей составляет 0,4 км/км² [71]. Речная сеть наиболее развита в горных районах и значительно слабее на равнинах.

Общая площадь бассейна равна 2,58 млн. км², из них 328 тыс. км² находятся в пределах Монголии; 1,04 млн. км² приходится на бассейн р. Ангара. Одной из характерных черт строения бассейна р. Енисей является резко выраженная асимметричность [64].

Река Енисей – самая многоводная река России снегового питания, имеет высокое продолжительное весенне-летнее половодье, летне-осенний паводочный период, осеннюю и зимнюю межень. Самые многоводные месяцы май-июль. Летние минимумы расхода воды приходятся на сентябрь-октябрь. Енисей по праву считают наиболее глубокой рекой в стране. Большие глубины позволяют морским судам подниматься по Енисею почти на 1000 км.

По природным условиям, характеру строения долины и водному режиму р. Енисей принято делить на 3 участка: Верхний Енисей – от истока реки (г. Кызыл) до устья р. Туба; Средний Енисей – от устья р. Туба до устья р. Ангара; Нижний Енисей – от устья р. Ангара до устья.

Река Енисей зарегулирована гидроузлами Енисейского каскада, образующими Саяно-Шушенское и крупнейшее в России Красноярское водохранилища. Саяно-Шушенское водохранилище располагается в Саянских горах, Красноярское водохранилище представляет глубоководный водоем, уровень воды которого обусловлен величиной притока и режимом эксплуатации.

Наиболее существенными источниками питания р. Енисей являются дождевые и талые воды, меньшее значение имеют воды от таяния ледников в горах, подземные воды играют второстепенную роль.

Зима 2012-2013 гг. на территории бассейна р. Енисей была малоснежной и с различными аномалиями температуры воздуха по месяцам: отрицательной (-1;-60°C) в ноябре, декабре и положительной (+1°C;+2°C) в январе и феврале.

По данным снегомерных съемок запасы воды в снежном покрове на конец февраля в бассейне р. Енисей были распределены неравномерно. В республике Тыва они составляли 100-150 %, местами 160-180 % нормы. В республике Хакасия снегозапасы составляли 75-125 %, местами на лесных участках – 130-150 % нормы.

В марте средняя температура воздуха на территории бассейна Верхнего Енисея была выше нормы на 3-7°C и ниже нормы на 1-5°C на остальной территории бассейна р. Енисей.

Вскрытие р. Енисей в нижнем бьефе Красноярской ГЭС сопровождалось понижением уровня воды. Кромка льда р. Енисей в нижнем бьефе Красноярской ГЭС сместилась вниз по течению на 110 км и находилась на расстоянии 15 км выше с. Казачинское, что на 90 км выше обычного.

На р. Ангара в нижнем бьефе Богучанской ГЭС в марте наблюдалась полынья протяженностью 11-23 км; на участке с. Богучаны – с. Рыбное – ледостав, а на р. Ангара у д. Татарка – ледостав с полыньями.

24 апреля на р. Кан у г. Канск образовался затор льда выше гидрологического поста, сопровождавшийся резкими подъемами уровня воды. В г. Канск наблюдалось кратковременное частичное подтопление жилых домов. В тот же день затор был искусственно разрушен. В это же время, 25 апреля у г. Канск, на 29 дней раньше нормы, сформировался максимальный уровень весеннего половодья, который составил 343 см, что является нормой для реки.

Погода в мае, с кратковременным периодом аномально теплой погоды в первой декаде, обусловила многопиковый и затяжной характер половодья. На реках бассейна Верхнего и Среднего Енисея наблюдалось от 4 до 7 пиков половодья.

В июне на р. Енисей и притоках наблюдались подъемы уровня воды от выпадающих дождей и тающего снега, в горах на рр. Большой и Малый Енисей, Абакан, Туба, Кан, Тасеева, Нижняя Тунгуска на 0,6-2,4 м. Опасных значений уровни воды не достигали.

20 августа на р. Кебеж и его притоке р. Б.Кебеж сформировался высокий дождевой паводок с резким ростом уровней воды. В п. Танзыбей паводковыми водами р. М.Кебеж было подтоплено 8 подворий и проезжая часть автодороги "Танзыбей – Червизюль" протяженностью 5 км.

21 августа волна дождевого паводка достигла с. Григорьевка на р. Кебеж. Максимальный уровень воды составил 348 см. Ограждающая дамба с отметкой гребня 430 см сдержать напор воды не смогла, и 29 домов оказались подтопленными. Ниже по течению, на р. Оя у с. Ермаковское, подъем уровня воды составил 2,6 м, превысив опасный уровень на 0,8 м.

Следует отметить, что особенностью 2013 г. было: преобладание положительной аномалии температуры

воздуха, дефицит осадков по северу описываемой территории, интенсивные осадки во второй половине лета в бассейне Верхнего и Среднего Енисея и, как следствие, высокая водность рек на территории бассейна Верхнего и Среднего Енисея и притоков р. Ангара.

Водность р. Енисей в 2013 г. практически повсеместно была выше средней многолетней величины и выше водности в 2012 г., за исключением ряда пунктов на р. Ангара; р. Енисей, г. Игарка; р. Олха, с. Олха; р. Китой, г. Ангарск (табл. 5.4).

Таблица 5.4

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Енисей

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Енисей	г. Кызыл	97	80	125
Енисей	п. Никитино	96	83	121
Енисей	Красноярская ГЭС	100	83	104
Енисей	г. Игарка	108	74	87
Енисей	г. Дудинка	100	-	-
Кача	г. Красноярск	88	72	104
Кан	г. Канск	112	97	120
Ангара	ГЭС Иркутская	83	95	86
Ангара	ГЭС Братская	101	94	90
Ангара	ГЭС Усть-Илимская	102	97	91
Ангара	д. Татарка	104	87	95
Ангара	с. Богучаны	93	73	76
Олха	с. Олха	69	103	76
Китой	г. Ангарск	81	82	95
Белая	р.п. Мишелевка	92	83	105
Ока	Усть-Када	117	96	115
Ия	г. Тулун	109	116	116
Вихорева	с. Кобляково	91	85	114
Бирюса	г. Бирюсинск	99	108	112
Бирюса	р.п. Шиткино	110	101	124
Бирюса	с. Почет	122	117	110
Чадобец	с. Яркино	68	57	120
Тасеева	п. Машуковка	91	97	125

На всей территории бассейна р. Енисей в смене ландшафтов проявляется широтная зональность. В бассейне представлены зоны: арктическая (или полярная), пустыня, тундра, лесотундра, тайга, травяные леса с островами лесостепи, горно-таежные леса. Крайний север Таймырского полуострова расположен в арктической зоне, где встречаются арктические глеево-дерновые, дерновые карбонатные и дерновые аллювиально-гумусовые почвы. Для провинции Енисейского края почвы обычно маломощные, дерново-слабоподзолистые, неоподзоленные. В пределах Минусинской котловины чаще всего преобладают южные черноземы и каштановые почвы. Основные особенности климата Минусинской котловины – наличие концентрической поясности в распределении осадков, температуры воздуха. Климатические контрасты здесь столь велики, что можно наблюдать климат разного характера, начиная от засушливого (степного) до избыточно увлажненного (таежного).

Для Красноярской и Канской лесостепи характерны серые лесные длительномерзлотные глееватые почвы и выщелоченные мерзлотные глееватые черноземы. По побережью озер и в местах высокого стояния грунтовых вод отмечается большое разнообразие горно-тундровых и горно-луговых почв. Большая часть рассматриваемой территории расположена в зоне многолетней мерзлоты, лишь по левобережью Енисея мерзлота отсутствует [64] (рис. 5.22).

Источниками загрязнения водных объектов являются канализационные очистные сооружения городов Республики Хакасия (гг. Абакан, Черногорск, Саяногорск, Сорск), районных центров (Аскиз, Шира, Копьево, Таштып) и сточные воды предприятий горнодобывающей отрасли, сбрасывающие попутно забранные шахтные и карьерные воды. Работы по добыче россыпного золота в 2013 г. велись на 4 водных объектах в бассейнах Большого и Малого Енисея.

Источниками загрязнения на территории Красноярского края, Республик Тыва и Хакасия в 2013 г. являлись: сточные воды предприятий ОАО "Енисейская ТГК-13" филиала "Красноярская-ТЭЦ-2"; ООО "Краском", МУП "ЖКХ г. Лесосибирск", филиала ОАО "ОГК-2" - Красноярская ГРЭС-2, ОАО "Красноярсккрайуголь" филиал "Переясловский разрез", ООО "Ирбинские энергосети", ОАО "РУСАЛ Ачинск", ЗАО "Байкалэнерго" пгт Черёмушки, ЗАО "Байкалэнерго" г. Саяногорск, ГУП РХ "Хакресводоканал" пгт Усть-Абакан, ОС г. Кызыл и др.

Для р. Енисей и рек его бассейна основными загрязняющими веществами являются соединения меди, цинка, марганца, алюминия и нефтепродукты. Вода р. Енисей в большинстве створов (88 %) в 2013 г. характеризовалась 3-м классом обоих разрядов как "загрязненная" и "очень загрязненная", в 8 % – 4-м классом как "грязная" (с. Подтесово, г. Игарка), в 4 % – 2-м классом как "слабо загрязненная" (Красноярское вдхр., р.п. Приморск; р. Енисей, выше г. Дивногорск). Критического уровня загрязненности воды достигали нефтепродукты в створе р. Енисей г. Игарка.

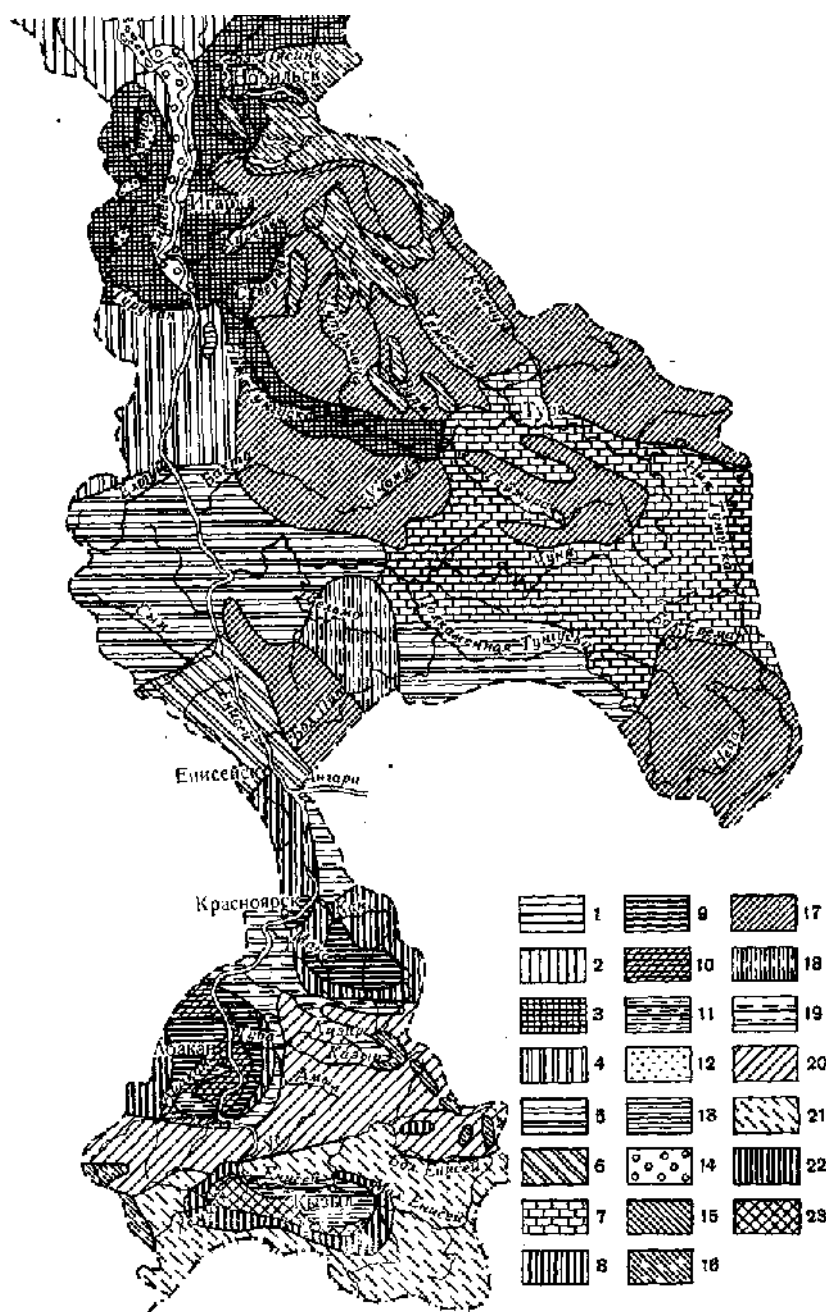


Рис. 5.22. Карта почв территории бассейна р. Енисей (без бассейна р. Ангара)

Почвы равнинных территорий: 1 - арктические и тундровые арктические (полигональные, арктические дерновые, арктические глеевые); 2 - тундровые типичные оподзоленные (перегнойно-глеевые, торфяно-глеевые, глеево-подзолистые, болотные); 3 - глеево-мерзлотно-таежные, мерзлотно-таежные иллювиально-гумусовые, торфяно-глеевые; 4 - глеево-подзолистые, подзолистые иллювиально-гумусовые; 5 - подзолы, подзолистые, дерново-карбонатные; 6 - дерново-подзолистые, торфяно-болотные преимущественно верховых болот; 7 - мерзлотно-таежные кислые и оподзоленные, торфяно-болотные; 8 - серые лесные почвы, оподзоленные черноземы; 9 - выщелоченные, оподзоленные черноземы, серые лесные почвы; 10 - черноземы обыкновенные и выщелоченные; 11 - черноземы обыкновенные и южные каштановые, темно-каштановые почвы; 12 - болотные мерзлотно-низинных и переходных болот, перегнойно-торфяно-болотные; 13 - торфяно-болотные, преимущественно верховых болот; 14 - аллювиальные;

Почвы горных территорий: 15 - горно арктические, 16 - гольцевые, горно-тундровые, горно-луговые; 17 - горно-мерзлотно-таежные, 18 - горно-мерзлотно-таежные остаточно-карбонатные, 19 - горные дерново-слабо-, средне- и сильно-подзолистые глеевые, дерново-лесные, нейтральные, горные бурые лесные; 20 - горно-таежные бурые неоподзоленные, горно-таежные перегнойные кислые неоподзоленные, оподзоленные горные дерново-лесные, горные серые лесные; 21 - горно-таежные перегнойные кислые неоподзоленные и оподзоленные, горные дерново-лесные кислые, горные серые лесные; 22 - горные серые лесные, горные дерново-лесные; 23 - горные черноземы, горные каштановые почвы.

Загрязненность воды р. Енисей в верхнем течении (от г. Кызыл до р.п. Усть-Абакан) фенолами, нефтепродуктами, соединениями меди, цинка, алюминия прослеживалась на этом участке реки на уровне прошлого года и в отдельных створах определялась как характерная (рис. 5.23). Присутствие трудноокисляемых (по ХПК) органических веществ прослеживалось во всех створах верхнего течения, достигая максимума в створе р. Енисей, г. Кызыл (31,5 мг/л(О)). Улучшение качества воды отмечалось в створах:

- вдхр. Саяно-Шушенское, 15,3 км ниже м.ст. Усть-Уса – с 4-го класса, разряда "а" на 3-й класс, разряда "а" ("загрязненная");

- р. Енисей, 17,0 км выше г. Абакана – с 3-го класса, разряда "б" на 3-й класс, разряда "а" ("загрязненная").

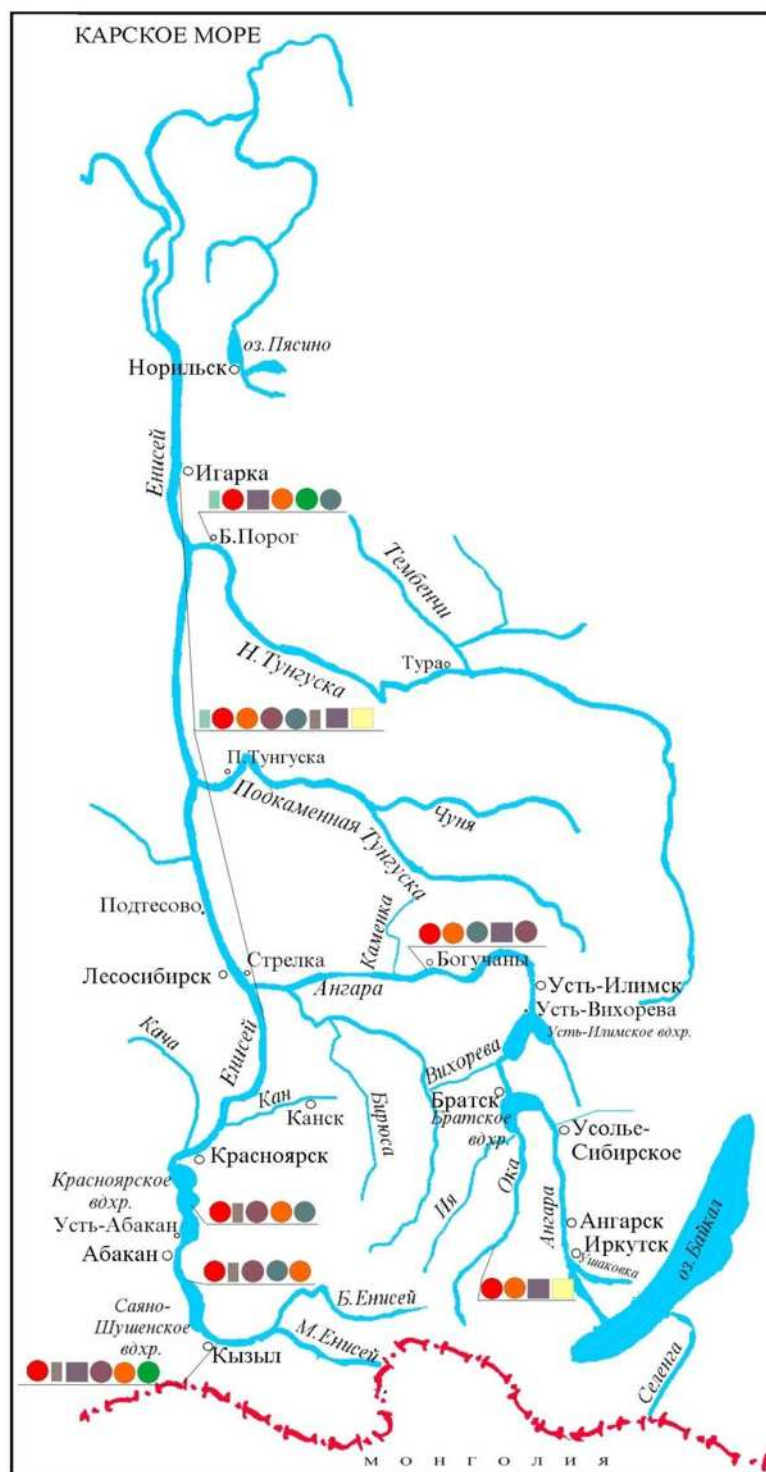


Рис. 5.23. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде отдельных рек бассейна р. Енисей в 2013 г.

Река Енисей – г.Кызыл: соединения меди 2 ПДК, фенолы 1,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,8 мг/л(О), соединения марганца 1 ПДК, соединения железа 1 ПДК, алюминий 1 ПДК;

Саяно-Шушенское водохранилище (р.Енисей): соединения меди 3,5-4 ПДК, фенолы 0-4 ПДК, соединения марганца 1-3 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК, соединения железа 1-1,5 ПДК;

Красноярское водохранилище (р.Енисей): соединения меди 2-3 ПДК, фенолы 0-3 ПДК, соединения марганца ниже 1-2 ПДК, соединения железа 1 ПДК, соединения цинка 1 ПДК;

Река Енисей – г.Дивногорск – г.Игарка: нефтепродукты 1-9 ПДК, соединения меди 1,5-8 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, соединения марганца 1-2 ПДК, соединения цинка ниже 1-2 ПДК, фенолы 0-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 9,9-27 мг/л(О), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,3-2,1 мг/л(О₂);

Река Ангара – с.Богучаны: соединения меди 15 ПДК, соединения железа 3 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 34 мг/л(О), соединения марганца 2 ПДК;

Река Н.Тунгуска – ф.Б.Порог: нефтепродукты 8,5-17 ПДК, соединения меди 3,5-16 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 31,7-53,4 мг/л(О), соединения железа 2-3 ПДК, алюминий 2-2,5 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК;

Река Ока – г.Зима, 1,5 км ниже города: соединения меди 2-3 ПДК, соединения железа 1,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15,6-20,0 мг/л(О), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,95-2,20 мг/л(О₂).

Качество воды р. Енисей в среднем течении было несколько выше качества воды реки в верхнем течении. Вода оценивалась, в основном, как "загрязненная" и "слабо загрязненная" (в верхнем течении как "очень загрязненная"). Характерную загрязненность воды соединениями меди, нефтепродуктами отмечали в большинстве створов этого участка; трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) – в контрольных створах г. Красноярск. В 2013 г. наблюдалось улучшение качества воды в створах вдхр. Красноярское, 1,5 км к югу от восточной окраины р.п. Приморск и р. Енисей, 4 км выше г. Дивногорск от 3-го класса, разряда "а" до 2-го класса ("слабо загрязненная" вода).

Качество воды р. Енисей в нижнем течении в 2013 г. в большинстве створов соответствовало 3-му классу "очень загрязненных" вод. Ухудшение качества воды наблюдалось в створах:

- р. Енисей, 5 км СЗ пгт Стрелка и с. Селиваниха – с 3-го класса, разряда "а" до 3-го класса, разряда "б" ("очень загрязненная" вода);

- р. Енисей, 5,5 км ниже п. Подтесово – с 3-го класса, разряда "б" до 4-го класса, разряда "а" ("грязная" вода).

В 2013 г. по всей длине реки среднегодовые концентрации аммонийного и нитритного азота в воде не превышали ПДК.

Практически на уровне прошлого года остались среднегодовые концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 8,9-27,0 мг/л(О), фенолов ниже 1-4 ПДК.

Среднегодовые концентрации нефтепродуктов составляли ниже 1-9 ПДК. Максимальная концентрация нефтепродуктов наблюдалась в воде створа ниже г. Игарка – 15 ПДК.

Загрязнение воды р. Енисей соединениями металлов в 2013 г. практически не изменилось, среднегодовые концентрации составляли: соединений меди 2-8 ПДК, марганца ниже 1-3 ПДК, железа ниже 1-3 ПДК. Максимальные концентрации соединений меди 26 ПДК наблюдались в створе 1 км ниже г. Игарка, марганца 20,5 ПДК в створе 0,5 км выше г. Абакан.

Практически по всей длине реки были обнаружены ядохимикаты группы ГХЦГ. Среднегодовые концентрации α -ГХЦГ составляют 0,001-0,003 мкг/дм³, γ -ГХЦГ 0,001-0,005 мкг/дм³. Максимальные концентрации α -ГХЦГ 0,010 мкг/дм³ были зафиксированы в Саяно-Шушенском водохранилище в районе м.с. Усть-Уса, γ -ГХЦГ 0,027 мкг/дм³ в черте пгт Майна.

Режим растворенного в воде кислорода на всем протяжении р. Енисей был благоприятным.

В **р. Енисей в целом** в 2013 г. существенных изменений в уровне загрязненности воды не произошло (табл. П.5.3). К основным загрязняющим веществам относились нефтепродукты, соединения меди, цинка, марганца, железа, фенолы, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (рис. 5.24). Повторяемость случаев превышения ПДК этими ингредиентами составляла 31-85 % (рис. 5.25).

В 2013 г. вода притоков **верхнего течения р. Енисей** в 43 % створов характеризовалась 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"); в 43 % створов – 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"); лишь в 14 % створов – 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода). В 2013 г. наблюдалось улучшение качества воды рек Тапса, М.Енисей, Кызыл-Хем, Эрзин, Оя, Он, явившееся результатом перехода воды из разряда "б" в разряд "а" внутри 3-го класса; р. Ус от 3-го класса, разряда "б" во 2-й класс ("слабо загрязненная"). В то же время, ухудшилось качество воды рр. Б.Енисей (выше г. Кызыл), Абакан (ниже г. Абаза), оз. Азас до уровня "очень загрязненная" вода.

Среднегодовые концентрации аммонийного и нитритного азота не превышали ПДК. На уровне 2012 г. осталось среднегодовое содержание в воде притоков фенолов 0-4 ПДК, нефтепродуктов 1-2 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 5,15-26,1 мг/л(О). Не произошло существенных изменений в среднегодовом содержании в воде притоков верхнего течения р. Енисей: соединений меди 1-9 ПДК, цинка ниже 1-4 ПДК, марганца 1-6 ПДК, железа ниже 1-3 ПДК. Максимальные концентрации соединений меди 37 ПДК зафиксированы в воде р. Абакан (в черте г. Абакан); цинка 22 ПДК р. Уйбат (выше с. Уйбат), марганца 25 ПДК р. Аскиз (ниже с. Аскиз).

Среднегодовые концентрации ядохимикатов γ -ГХЦГ в воде р. Оя не превышали 0,001 мкг/дм³. В воде р. М.Енисей ядохимикаты группы ГХЦГ зафиксированы в количестве: α -ГХЦГ 0,008 мкг/дм³, γ -ГХЦГ 0,010 мкг/дм³ при однократном отборе.

В озере Б.Кызыкульское в весенний период, как и в прошлые годы, наблюдались экстремально высокие концентрации в воде сульфидов и сероводорода (119 ПДК) и экстремально низкие концентрации растворенного кислорода (1,10 мг/л), что связано с естественными природными процессами в зимнее время.

В 2013 г. вода большинства притоков **Среднего Енисея** характеризовалась 3-м классом качества, разряда "б", как "очень загрязненная" (56 %). Качество воды остальных притоков распределилось следующим образом: 32 % притоков характеризовались 4-м классом качества разряда "а" как "грязные"; 6 % – 3-м классом качества разряда "а" как "загрязненные"; вода оз. Ши́ра – 4-м классом разряда "б". Характерной была загрязненность воды большинства притоков среднего течения р. Енисей соединениями железа, цинка, меди, марганца; части притоков – нефтепродуктами, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). Загрязненность воды фенолами в большинстве притоков колебалась от неустойчивой к устойчивой, в отдельных водных объектах достигая характерной.

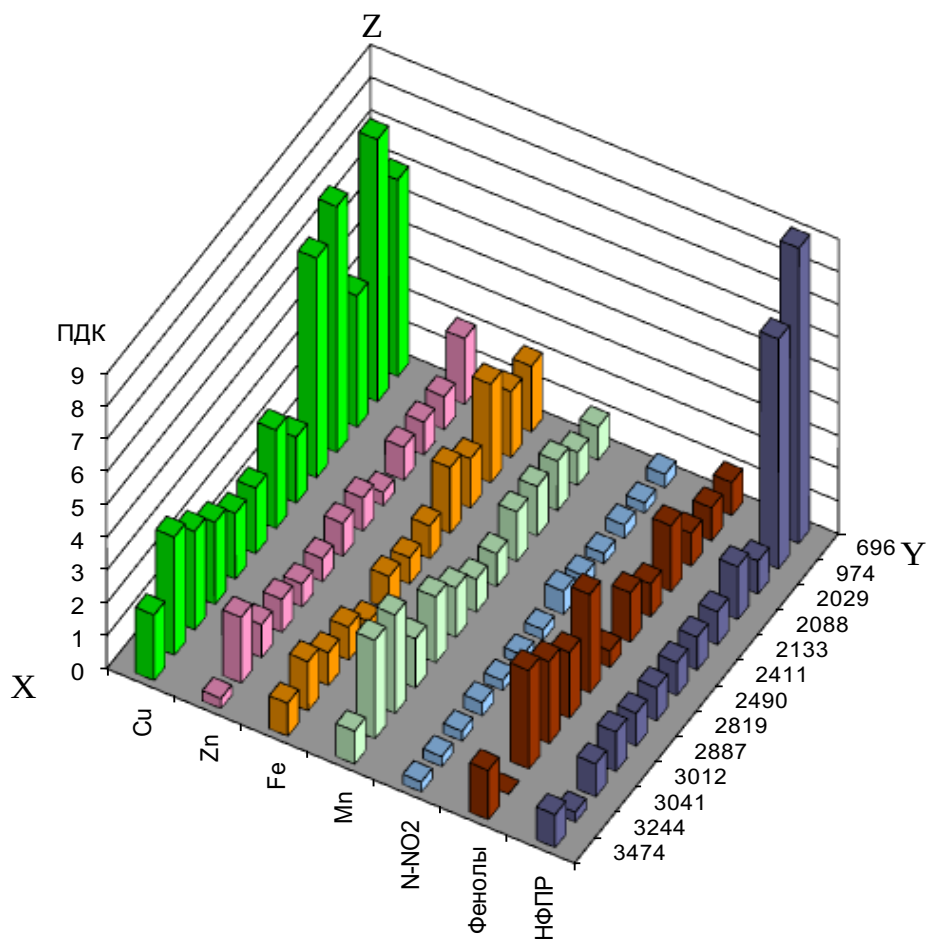


Рис. 5.24. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Енисей в 2013 г.

x - расстояние от пункта контроль до устья, км; y - загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Кызыл	3474	г. Дивногорск	2490
Саяно-Шушенское вдхр., м.ст.Усть-Уса	3244	г. Красноярск	2411
пгт. Черемушки	3041	пгт. Стрелка	2133
г. Саяногорск	3012	г. Лесосибирск	2088
г. Абакан	2887	с. Подтесово	2029
Красноярское вдхр., пгт Усть-Абакан	2819	с. Селиваниха	974
		г.Игарка	696

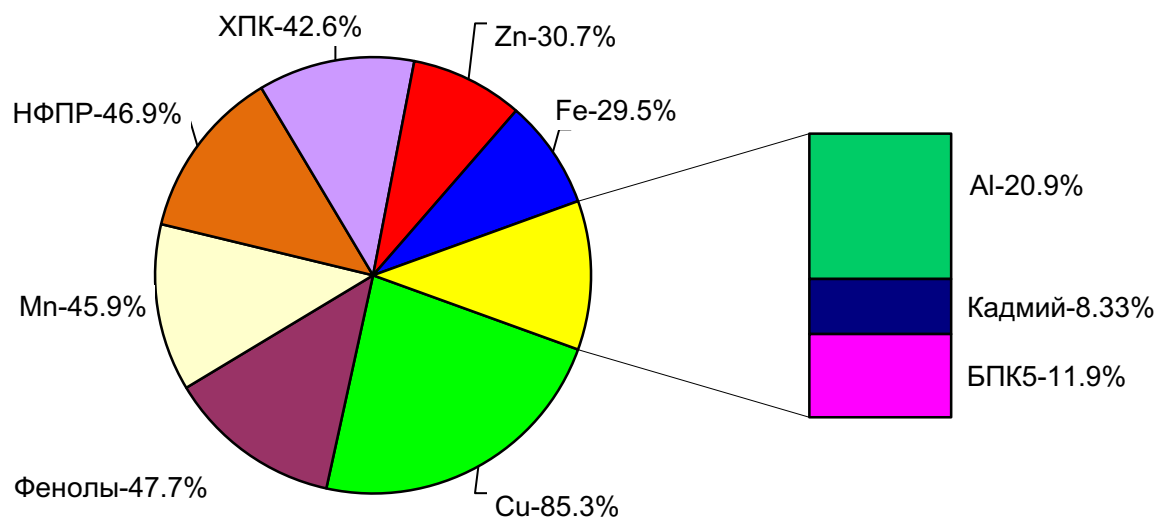


Рис. 5.25. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Енисей в 2013 г.

Одной из самых загрязненных рек бассейна р. Енисей в среднем течении является **р. Кача**. К загрязняющим веществам воды реки, как правило, относится большое количество ингредиентов и показателей качества воды: 7 в районе п. Памяти 13 борцов и 12-14 в створах г. Красноярск из 16-17, учитываемых в комплексной оценке качества воды. Критическим показателем загрязненности воды в контрольном створе г. Красноярск являлись соединения марганца, максимальное содержание которых в воде реки достигало 39 ПДК. Частота случаев превышения ПДК составляла: соединений меди 75-83 %; цинка 25-50 %, железа 75-100 %, соединений марганца 75-100 % (рис. 5.26).

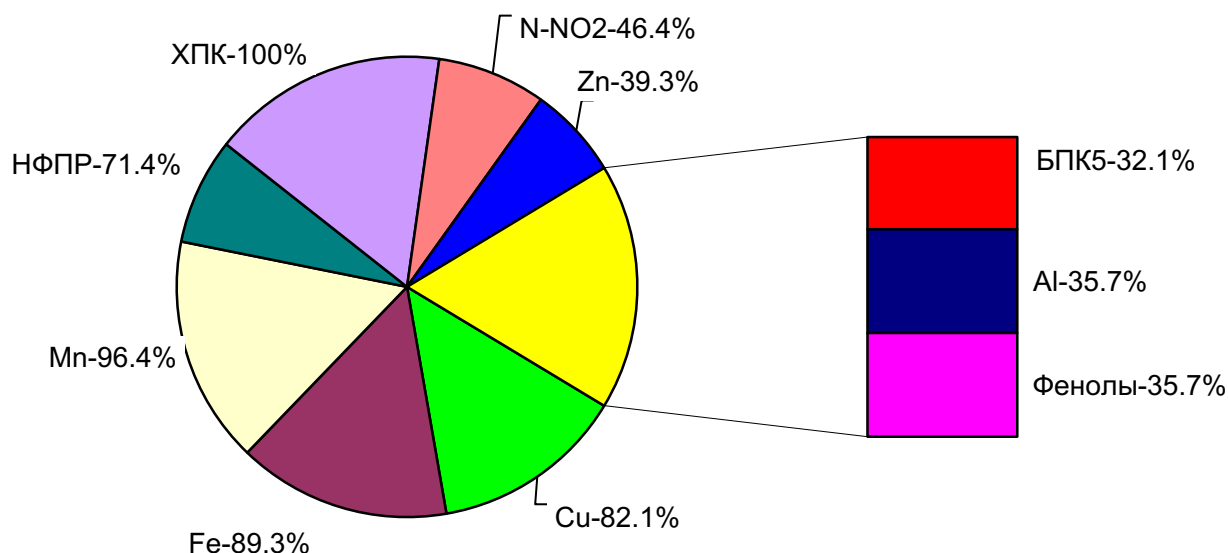


Рис. 5.26. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Кача в целом в 2013 г.

Река Кан – самый крупный приток р. Енисей. В 2013 г. качество воды реки значительно не изменилось, во всех створах характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Критические показатели загрязненности воды отсутствовали. Характерными загрязняющими веществами воды р. Кан являлись нефтепродукты, соединения меди, марганца, железа, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), частота случаев превышения ПДК которыми составляла 50-100 % (рис. 5.27).

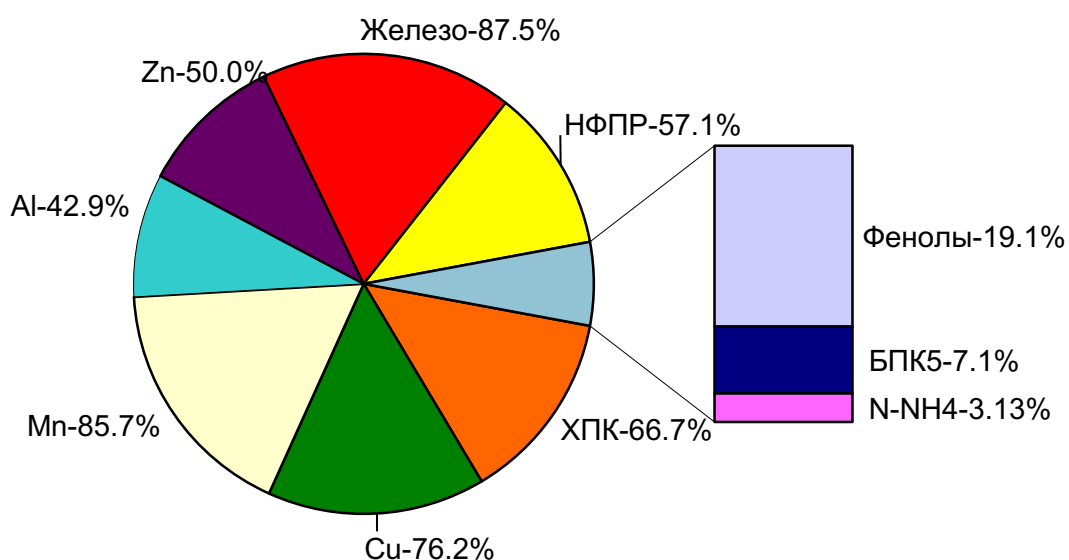


Рис. 5.27. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Кан в 2013 г.

Среднегодовые концентрации аммонийного и нитритного азота не превышали или незначительно превышали ПДК. На уровне предыдущего года осталось содержание фенолов и нефтепродуктов в воде притоков, среднегодовые концентрации которых составляли ниже 1-5 ПДК.

Максимальная концентрация нефтепродуктов 16 ПДК была зафиксирована в воде р. Кан (ниже г. Зеленогорск). В широком диапазоне изменялись среднегодовые концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 4,19-92,4 мг/л(О) (в 2012 г. 9,81-70,0 мг/л(О)). Наибольшие значения, как и в 2012 г., наблюдались в воде оз. Ши́ра (максимальные концентрации достигали 129-137 мг/л(О)).

В воде оз. Ши́ра (в створах к.п. Жемчужный, в устье р. Сон) отмечалось снижение среднегодовых концентраций соединений меди от 15-17,5 ПДК в 2012 г. до 2-2,5 ПДК. Максимальная концентрация соединений меди наблюдалась в воде р. Сы́да (25 ПДК). В остальных притоках среднегодовые концентрации в воде соединений меди не превышали 4 ПДК.

В воде р. Ры́бная (южнее п. Громадск и ниже с. Партизанское) в 2013 г. были зафиксированы экстремально высокие значения соединений кадмия 42 и 49 ПДК, среднегодовые концентрации которых составили 8-17 ПДК.

Распределение среднегодовых концентраций соединений марганца в воде притоков носило неоднородный характер: от 2 до 15 ПДК; максимальная концентрация 39 ПДК наблюдалась в воде р. Кача (выше г. Красноярск). Максимальные концентрации отмечались соединений алюминия 22 ПДК в воде р. Ирба (выше устья), железа 18 ПДК – в воде р. Бу́зим.

В воде рр. Ирба (выше устья реки), Агу́л, Есауловка, Ры́бная в 2013 г. были зафиксированы ядохимикаты группы α -ГХЦГ, их среднегодовые концентрации составили 0,001-0,004 мкг/дм³. Ядохимикаты группы γ -ГХЦГ обнаружены в воде рр. Кан (выше г. Канска), Ила́нь (выше г. Иланск), Ры́бная в количестве 0,001-0,003 мкг/дм³.

В 2013 г. качество воды притоков **нижнего течения р. Енисей** существенно не изменилось: в 40 % створов характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода); в 14 % створов – 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"); в 32 % створов – 4-м классом разряда "а" ("грязная"); в 14 % створов – 4-м классом разряда "б" ("грязная" вода).

Критическими показателями загрязненности воды в 2013 г. являлись: соединения меди – рр. Турухан, Н.Тунгуска (ф. Б.Порог), Тея, Елогуй, Сов. Речка, руч. Миханьский; нефтепродукты – р. Ерачимо, р. Турухан, руч. Миханьский; соединения марганца – р. Тея, р. Турухан; соединения цинка – р. П.Тунгуска, руч. Миханьский, р. Турухан; соединения железа – р. Тея (контрольный створ); соединения алюминия – р. Б.Пит, р. Тея (контрольный створ).

В 2013 г. не произошло существенных изменений по содержанию в воде притоков Нижнего Енисея аммонийного и нитритного азота, их среднегодовые концентрации не превышали или незначительно превышали ПДК. Практически на уровне 2012 г. остались среднегодовые концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 17,0-69,3 мг/л(О), фенолов 0-2 ПДК.

Среднегодовые концентрации в воде притоков Нижнего Енисея составляли: соединений меди 1-25 ПДК, цинка 2-10 ПДК, марганца ниже 1-17 ПДК, алюминия 1-11 ПДК, железа 2-11 ПДК. Максимальная концентрация соединений меди 49 ПДК была зафиксирована в воде р. Елогуй, марганца 36 и цинка 14 ПДК в воде р. Турухан, железа 19 ПДК в воде р. П.Тунгуска (выше п. Чемдальск).

Наиболее загрязнена соединениями металлов в 2013 г. была р. Тея, 0,5 км ниже п. Суворовский: максимальные концентрации составляли соединений меди 49 ПДК, алюминия 24 ПДК, марганца 29 ПДК, железа 19 ПДК.

Как и в прошлом году, наблюдения за содержанием ядохимикатов проводились в рр. Н.Тунгуска (ф. Б.Порог) и П.Тунгуска (д. П.Тунгуска). Ядохимикаты группы α -ГХЦГ обнаружены не были.

Бассейн р. Ангара

Рассматриваемая территория занимает юго-западную часть горной системы Восточного Саяна. Геологическое строение бассейна р. Ангара определяется его расположением в пределах двух геоструктурных регионов – Сибирской платформы и ее горно-складчатого обрамления. Речная сеть распределена по территории неравномерно: наряду с районами, где она хорошо развита, имеются пространства со слабо развитой сетью. Большинство рек являются постоянными водотоками, на значительной части более мелких рек с площадью водосбора до 4000 км² в связи с промерзанием стоков в зимнее время прекращается. Изменение водного режима рек Ангарского бассейна происходит под влиянием физико-географических факторов: рельефа, климата, геологического строения, характера почв и растительности. Своеобразие климата бассейна р. Ангара определяется его положением в центре материка, значительной приподнятостью над уровнем моря и сложностью орографии. Почвы отличаются пестротой и разнообразием. На равнинной части Ангарского бассейна наибольшее распространение имеют дерново-лесные, подзолистые и серые лесные почвы. В центре и на севере равнинной части бассейна преобладают дерново-подзолистые почвы, по долинам крупных рек распространены мерзлотно-луговые, а по долинам малых рек – мерзлотно-болотные почвы. Многолетняя мерзлота на рассматриваемой территории имеет как сплошное, так и островное распространение [57] (рис.5.28).

Река Ангара – одна из крупнейших рек Восточной Сибири. Длина реки 1850 км, площадь водосбора 1056 тыс. км². В верхнем течении режим реки определяется уровнем режимом оз. Байкал. Здесь наблюдаются плавный подъем и спад уровня воды. На уровень режим сильно влияют ледовые явления: с начала ледостава образуется шуга, забивающая русло реки и вызывающая зажоры, уровни резко поднимаются (на 3 м и более) и вызывают наводнения. Ниже по течению реки эти явления сохраняются, но носят менее выраженный характер. На среднем участке реки крупные притоки влияют в большей степени на режим уровней воды летнего периода.

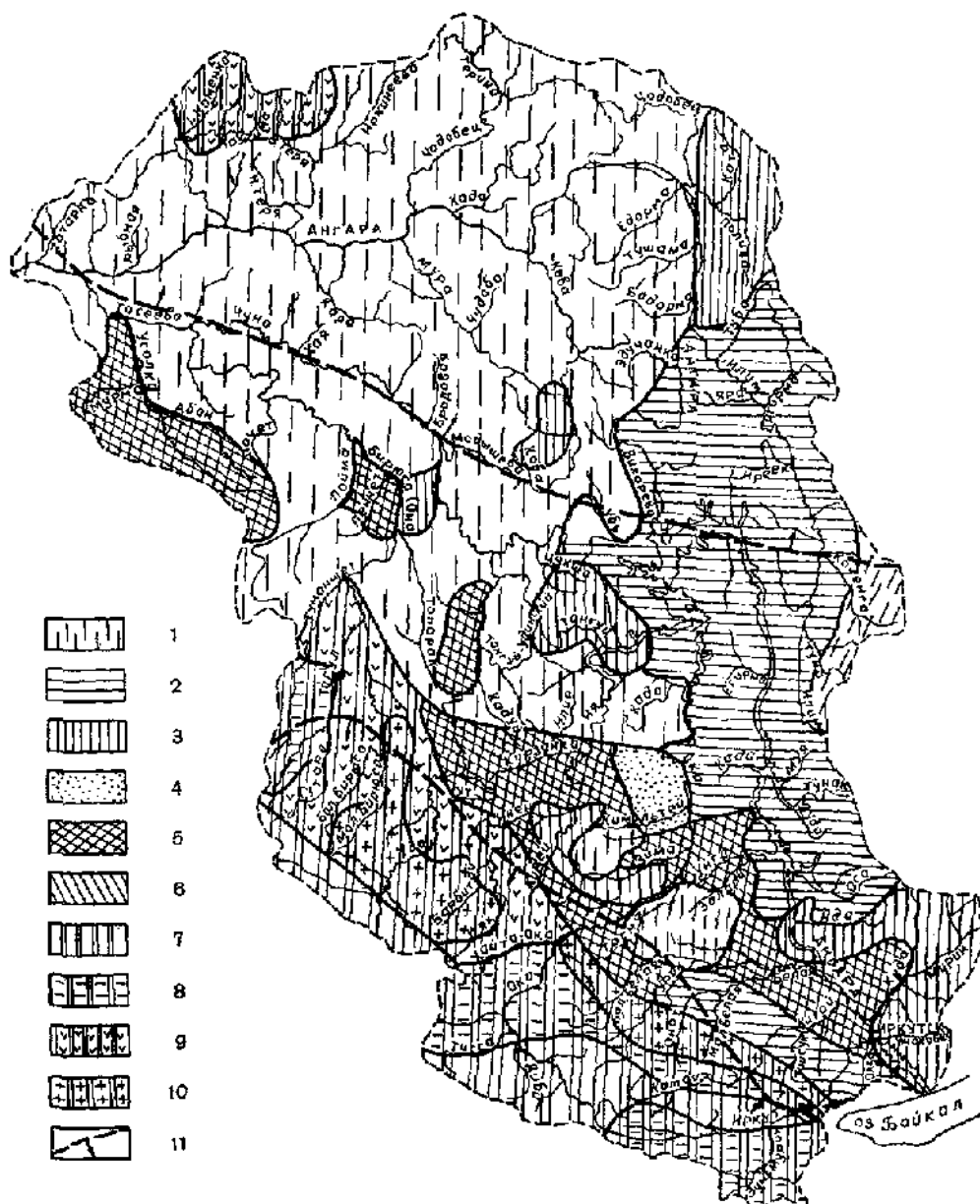


Рис. 5.28. Карта почв территории бассейна р. Ангара

1 - дерново-подзолистые; 2 - дерново-карбонатные; 3 - дерново-лесные; 4 - черноземы; 5 - серые лесные; 6 - мерзлотно-болотные; 7 - горно-тундровые; 8 - горно-подзолистые; 9 - горно-лесные; 10 - горно-лесные мерзлотно-болотные; 11 - граница сплошного распространения многолетней мерзлоты.

Богатые водные ресурсы Ангарского бассейна служат природной основой развития здесь, практически, всех видов использования воды, всех отраслей водного хозяйства — гидроэнергетики, водного транспорта, водоснабжения, орошения, рыбного хозяйства, рекреаций. Ведущее звено многоотраслевого водохозяйственного комплекса — уникальный в стране по своим масштабам Ангарский каскад ГЭС, видное место занимают также судоходство, водоснабжение и лесосплав, а развитие гидромелиорации, рыбного хозяйства и водных рекреаций имеет несколько меньшее значение. Каскад Ангарских водохранилищ — Иркутского, Братского, Усть-Илимского — предназначен для получения электроэнергии, поддержания судоходства, водоснабжения городов и промышленных предприятий, рыбного хозяйства и др. [13].

Питание р. Ангара получает из оз. Байкал. Регулятором расходов воды является Иркутское водохранилище. Ниже р. Ангара питается за счет вод притоков, роль которых увеличивается к устью. Зимой питание р. Ангара происходит главным образом за счет вод Байкала, так как грунтовое питание притоков незначительное.

Средний многолетний расход воды в истоке р. Ангара составляет $1950 \text{ м}^3/\text{с}$, расходы воды в течение года остаются всегда высокими, что очень важно для энергетики. В результате регулирования стока Иркутским, Братским и Усть-Илимским водохранилищами произошло перераспределение расходов воды: в период мелководья они заметно повысились, а в период паводков и половодья — сократились.

Отличительной особенностью Ангары является ее нахождения в сравнительно суровых климатических условиях, ледостав на ней наступает позднее, чем на других реках.

Концентрация промышленности на сравнительно небольшой территории, преимущественно на берегах р. Ангара, приводит к возникновению социально-экономических проблем, среди которых основное значение имеет ухудшение качества поверхностных вод вследствие сбросов загрязнённых сточных вод.

В целом, водность р. Ангара в 2013 г. незначительно изменилась по сравнению с предыдущим годом, была в пределах или немного ниже средней многолетней величины. Водность притоков р. Ангара, напротив, была выше нормы и составляла 110-125 %. Ниже нормы был годовой сток на р. Ангара в створе постов с. Богучаны и д. Татарка, в связи с изъятием части стока на наполнение Богучанского водохранилища, и составил 76-95 % нормы (табл. 5.4).

В **Иркутском водохранилище** в 2013 г., как и в предыдущие годы, гидрохимические наблюдения проводились в трех пунктах (два III, один IV категории), на трех вертикалях.

Иркутское водохранилище осуществляет многолетнее регулирование стока. До строительства Иркутской ГЭС уровенный режим р. Ангара в районе её истока определялся значением температуры воздуха в области русла. Полезный объем речной и озерной части составляет, соответственно, 0,07 км³ и 31,5 км³. Речная часть водохранилища используется для суточного регулирования стока, озерная часть составляет 99 % от общего объема и позволяет обеспечивать глубокое многолетнее и годовичное регулирование стока и равномерность работы не только Иркутской ГЭС, но и всего каскада Ангарских электростанций.

Качество воды определялось химическим составом байкальских вод, являющихся основным источником формирования водной массы водоема, а также влиянием судоходства и сточных вод очистных сооружений п. Листвянка (санаторий "Байкал" и Байкальский Музей СО РАН), рекреационной деятельностью в районе водохранилища.

Вода водохранилища в пункте наблюдений ОГП-I Исток Ангара в 2013 году характеризовалась 2-м классом и оценивалась как "слабо загрязненная". В пунктах п. Патроны и г. Иркутск снижение уровня загрязненности воды соединениями меди (в 3 раза), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (в 2 раза) в районе п. Патроны, соединениями меди (в 26 раз), никеля (в 4 раза), марганца (в 3 раза) в районе г. Иркутск привело к улучшению качества воды до 1-го класса "условно чистая".

Основными источниками загрязнения воды р. Ангара в 2013 г. в районе г. Иркутск являлись недостаточно очищенные сточные воды МУП ПУ ВКХ г. Иркутск (лево- и правобережные очистные сооружения), неочищенные промливневые воды ОАО "Корпорация "Иркут", других предприятий г. Иркутск, а также городские поверхностные (ливневые) сточные воды.

На речном участке г. Иркутск – г. Ангарск в 2013 г. качество воды в 43 % створов оценивалось 2-м классом ("слабо загрязненная" вода); в 43 % – 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода); в створе р. Ангара, в черте г. Иркутск – 1-м классом ("условно чистая" вода). К загрязняющим веществам относились 3-8 показателей из 16, учитываемых в комплексной оценке качества воды. В большинстве створов наблюдалась характерная загрязненность воды соединениями меди, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 50-100 %; неустойчивая – фенолами, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). К специфическим загрязняющим веществам, определяемым на этом участке воды р. Ангара, относились соединения ртути, концентрации которых превышали ПДК в 1-2 раза.

В 2013 г. наметилась тенденция улучшения качества поверхностных вод на отдельных участках контролируемых водных объектов по ряду показателей: р. Ангара – г. Свирск, 0,5 км выше города, г. Усть-Илимск, 16 и 18,3 км ниже города; вдхр. Усть-Илимское – с. Усть-Вихорева, 24,5 км выше п. Седаново; р. Олха – г. Шелехов, в черте и 1,8 км ниже города; р. Вихорева – с. Кобляково, 7 км ниже села, что обусловлено осуществлением водоохранных мероприятий на промышленных предприятиях, являющихся основными загрязнителями водных объектов Иркутской области. Наиболее значимыми мерами, позволившими снизить концентрации нефтепродуктов в поверхностных водах р. Ангара в районе г. Свирск, в створе наблюдений 0,5 км выше города, на 89 % стала ликвидация ФГУ "Востсибрегионводхоз" последствий аварии на Братском водохранилище.

Братское водохранилище – глубоководный водоем, который сформировался в результате заполнения долины р. Ангара, **р. Ока** и **р. Ия**. Полный водообмен осуществляется раз в два года [63]. Площадь водной поверхности Братского водохранилища составляет 5470 км², полезный объем – свыше 48 км³, длина (по долине Ангара) – более 500 км, максимальная глубина у плотины – 106 м.

Братское водохранилище имеет большое значение для энергетики, судоходства, лесосплава, водоснабжения и рыбного хозяйства региона.

Вода Братского водохранилища в 2013 г. изменялась от "условно чистой" (п. Заярск, п. Балаганск, р.п. Порожский, с. Мальта), "слабо загрязненной" (створы г. Братск, у п. Падун, г. Усолжье-Сибирское, г. Свирск) до "загрязненной" (0,5 км выше г. Свирск).

Основными загрязняющими веществами воды Братского водохранилища являлись соединения меди, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), нефтепродукты, фенолы, в отдельных створах – сульфатный лигнин; специфические – соединения ртути (рис. 5.29).

Загрязненность воды Братского водохранилища соединениями меди в створах выше г. Свирск была характерной, с повторяемостью превышения ПДК в 50-75 % створов. Среднегодовые концентрации соединений меди находились в пределах ниже 1-2 ПДК, максимальные достигали 6 ПДК в створе 0,5 км выше г. Свирск.

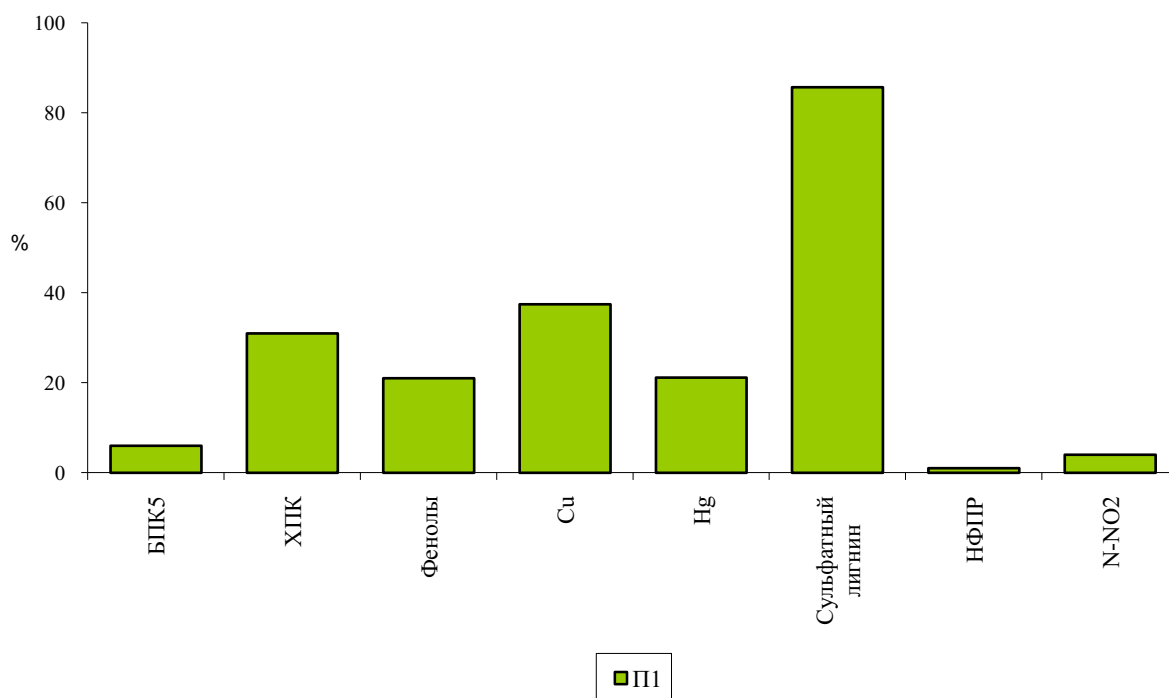


Рис. 5.29. Соотношение повторяемостей (PI) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде Братского водохранилища в 2013 г.

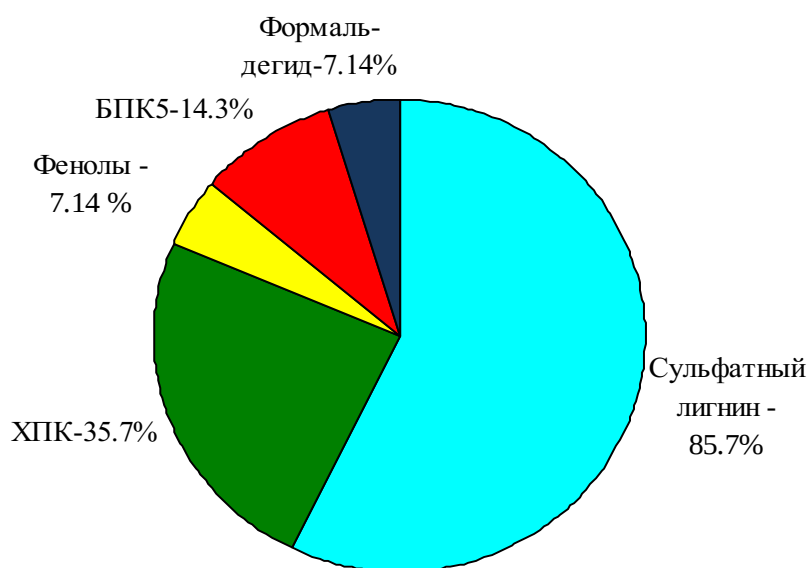


Рис. 5.30. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (PI₁) отдельных загрязняющих веществ в воде Братского водохранилища у г. Братск, в 5 км ниже р.п. Порожский, залив Сухой Лог в 2013 г.

Кислородный режим воды водохранилища был удовлетворительным.

На рис. 5.30 показано соотношение повторяемостей превышений одного ПДК отдельных загрязняющих веществ в воде Братского водохранилища у г. Братск, в 5 км ниже р.п. Порожский, залив Сухой Лог в 2013 г.

В устьевом участке **р. Белая** (Братское водохранилище), в районе с. Мальта, вода испытывала влияние загрязняющих веществ, поступающих с неорганизованными сбросами р.п. Мишелевка и с. Сосновка. В сравнении с предыдущим годом, отмечалось изменение класса качества воды от 2-го на 1-й, что связано со снижением содержания соединений меди в воде в 4 раза, цинка в 2 раза. По качеству вода в створе в течение года характеризовалась как "условно чистая".

Усть-Илимское водохранилище вытянуто по долинам двух рек: Ангара и Илим. По р. Ангара подпор распространяется до нижнего бьефа Братской ГЭС, по р. Илим – на 300 км [13]. Усть-Илимское водохранилище

относится к водоемам, для которых характерно преобладание миграционной способности со значительными локальными изменениями гидрохимических параметров, интенсивным ухудшением качества воды за счет увеличения антропогенного воздействия [6].

В 2013 г., как и в предыдущие годы, гидрохимические наблюдения осуществлялись в Усть-Илимском водохранилище в 4 пунктах, 6 створах, на 10 вертикалях.

Водохранилище отличается неоднородным гидрологическим режимом на разных участках. Объем воды в

нем формируется, в основном, за счет сбросов через Братскую ГЭС, в связи с чем и качество вод верхней части Усть-Илимского водохранилища определяется содержанием загрязняющих веществ, поступающих из Братского водохранилища.

В двух створах водохранилища в районе п. Энергетик (0,5 и 8 км ниже плотины Братской ГЭС) вода в течение года характеризовалась 1-м классом как "условно чистая". В сравнении с предыдущим годом, в фоновом створе в связи с уменьшением загрязненности воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) в 2 раза, качество воды улучшилось, произошло изменение класса от 2-го на 1-й. В районе с. Дубынино качество воды оценивалось 2-м классом ("слабо загрязненная" вода). Среднегодовые концентрации большинства загрязняющих веществ на данном участке не превышали предельно допустимые.

Наиболее загрязненным в Усть-Илимском водохранилище является залив р. Вихорева, на который оказывает антропогенное влияние р. Ви-хорева, куда сбрасываются сточные воды ОАО "Группа "Илим" в г. Братск (бывший ОАО "Братском-плексхолдинг"), хозяйственные сточные воды г. Братск.

В створе 24,5 км выше п. Седаново качество воды значительно ухудшилось, произошло изменение класса от 2-го в 2012 г. "слабо загрязненная" вода на "очень загрязненную" 3-го класса, разряда "б", что связано с увеличением загрязненности воды аммонийным азотом в 4 раза, сульфатным лигнином в 2 раза, соединениями железа в 5 раз (рис. 5.31).

В створе 19,5 км выше п. Седаново качество воды осталось на уровне предыдущего года и характеризовалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода).

Максимальные концентрации загрязняющих веществ в воде рассматриваемых

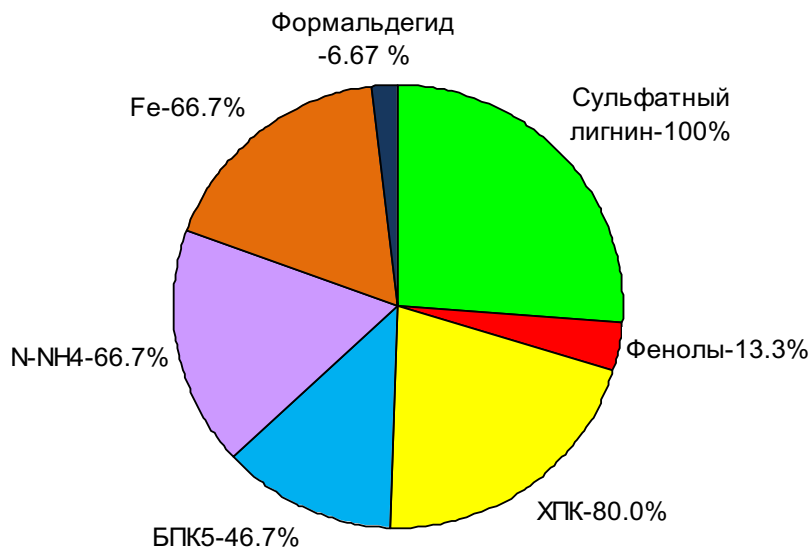


Рис. 5.31. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде Усть-Илимского водохранилища у с. Усть-Вихорева, в 24,5 км выше п. Седаново в 2013 г.

створов достигали: фенолов – 2-4 ПДК, аммонийного азота – 2-4 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 38,3-53,3 мг/л(O_2), легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – 4,23-4,30 мг/л(O_2), соединений железа – 2-4 ПДК, сульфатного лигнина – 11,5-17 ПДК, формальдегида 3-5 ПДК (рис. 5.32). В течение года было зафиксировано 8 случаев ВЗ сульфатным лигнином, 2 случая ВЗ формальдегидом.

Пункт наблюдений с. Усть-Вихорева на вдхр. Усть-Илимском, как и в прежние годы, включен в приоритетный список водных объектов, требующих первоочередного осуществления водоохранных мероприятий.

В замыкающем створе Усть-Илимского водохранилища, выше плотины Усть-Илимской ГЭС качество воды оценивалось 2-м классом ("слабо загрязненная" вода). Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ не превышали допустимых значений, максимальные достигали: нефтепродуктов 1,4 ПДК, фенолов 3 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 30,8 мг/л(O_2).

Ниже по течению р. Ангара в фоновом и контрольных створах г. Усть-Илимск качество воды в 2013 г. оценивалось 2-м классом ("слабо загрязненная" вода). 3-4 ингредиента и показателя качества из 13, используемых в комплексной оценке, являлись загрязняющими. Максимальные концентрации не превышали: фенолов 1-2 ПДК, сульфатного лигнина 3-4 ПДК, формальдегида 3-4 ПДК.

В 2013 г. качество воды р. Ангара в районе с. Богучаны и с. Татарка осталось на уровне предыдущего года. Вода характеризовалась 4-м классом разряда "а" ("грязная") и 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная") соответственно. Наибольшую долю в оценку степени загрязненности воды на этом участке реки вносили соединения меди, цинка, алюминия и марганца.

Концентрации основных загрязняющих веществ в воде составляли: среднегодовые соединений меди 6-15 ПДК, цинка 1-3 ПДК, марганца 2 ПДК, железа 2 ПДК; максимальные были зафиксированы соединений меди 27 ПДК выше с. Богучаны, марганца 13 ПДК ниже д. Татарка.

В 2013 г. в воде р. Ангара обнаружены ядохимикаты группы ГХЦГ: среднегодовые концентрации α -ГХЦГ (в районе с. Богучаны) составили 0,001 мкг/дм³, γ -ГХЦГ (ниже д. Татарка) 0,002 мкг/дм³.

В 2013 г. критическими показателями загрязненности воды р. Ангара являлись соединения меди (с. Богучаны).

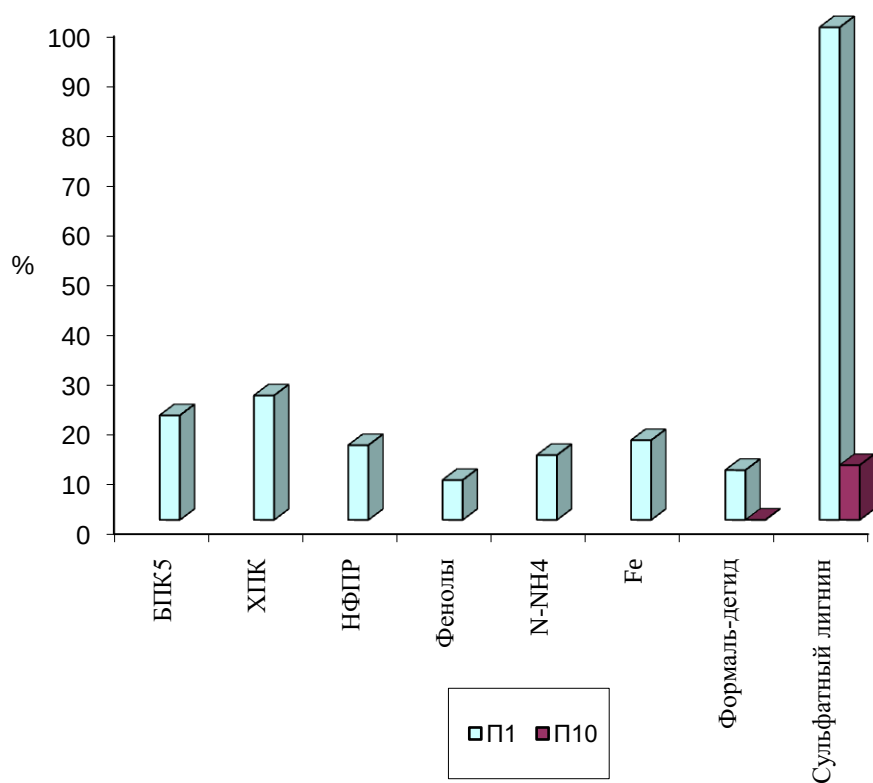


Рис. 5.32. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде Усть-Илимского водохранилища в 2013 г.

Притоки р. Ангара

Качество воды притоков р. Ангара, протекающих по территории Иркутской области, в 56 % створов характеризовалось 3-м классом разрядов "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода); в 32 % створов – 2-м классом ("слабо загрязненная" вода); в 6 % створов – 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода); 1-м классом как "условно чистая" – в створах **р. Китой**, выше г. Ангарск и **р. Ока**, с. Усть-Куда. 2-11 ингредиентов и показателей качества из 13-16, учитываемых в комплексной оценке качества воды, выделялись как загрязняющие показатели; в воде р. Ока, с. Усть-Куда загрязняющие вещества в 2013 г. отсутствовали. Устойчивый характер загрязненности воды отмечали в воде отдельных рек по соединениям ртути, максимальная концентрация которых достигала 2 ПДК в воде рр. **Олха, Ушаковка, Ия, Бирюса**. В 2013 г. критическими показателями загрязненности воды притоков р. Ангара на территории Иркутской области являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (р. Ушаковка), сульфатный лигнин (р. Вихорева); их максимальные концентрации составляли 107-123 мг/л(О) и 16,5-25 ПДК соответственно.

В 2013 г. вода притоков р. Ангара, протекающих на территории Красноярского края, в 55 % створов характеризовалась 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода); в 45 % створов 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Ухудшилось качество воды рр. **Чадобец, Усолка**, Бирюса (с. Почет), вода перешла из 3-го класса, разряда "б" в 4-й класс, разряда "а".

Загрязнение воды притоков р. Ангара, протекающих на территории Красноярского края, соединениями металлов было неоднозначно. Среднегодовые концентрации соединений цинка, алюминия, железа остались практически на уровне предыдущего года и составляли 1-5,5 ПДК, 2-7,5 ПДК, 3,5-8 ПДК соответственно. Максимальные концентрации соединений цинка 21 ПДК зафиксированы в воде р. Усолка, алюминия 16 ПДК и железа 22 ПДК в воде **р. Каменка**.

В 2013 г. наблюдалось увеличение в пять раз (от 7 до 35 ПДК) среднегодовых концентраций соединений меди в воде р. Чадобец (максимальная концентрация 42 ПДК); в два раза (от 11 до 22 ПДК) в воде **р. Карабула** (максимальная концентрация 44 ПДК). В воде других притоков среднегодовые концентрации соединений меди не превышали 4 ПДК. Произошло увеличение в 4-5 раз (от 3 до 13 ПДК) содержания соединений марганца в воде р. Усолка, максимальная концентрация достигала 22 ПДК. В остальных притоках Ангары среднегодовые концентрации в воде соединений марганца не превышали 1-6,5 ПДК.

Для рек, протекающих по территории Красноярского края, показателями, достигшими критического уровня, являлись соединения меди (рр. Чадобец, Карабула), алюминия (р. Каменка), цинка (рр. Чадобец, Бирюса), мар-

ганца (р. Усолка).

В воде **р. Тасеева** были зафиксированы ядохимикаты группы γ -ГХЦГ до 0,010 мкг/дм³, р. Бирюса до 0,002 мкг/дм³.

Река Вихорева является самым загрязненным притоком р. Ангара. На качество воды в верхнем течении оказывали влияние сточные воды г. Вихоревка и п. Чекановский. В 2012 г. в районе г. Вихоревка, у п. Чекановский вода по качеству характеризовалась 4-м классом разряда "а" и 3-м классом разряда "а" соответственно. По химическому составу вода реки в верхнем течении во все фазы гидрологического режима относится к гидрокарбонатному классу, группе кальция.

В районе с. Кобляково на химический состав воды оказывали негативное влияние сбросы сточных вод ОАО "Группа Илим" в г. Братск, существенно ухудшающих качество воды р. Вихорева. Случаи превышения ПДК по сульфатному лигнину, соединениям железа, трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК) отмечали в каждой пробе воды, по легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), аммонийному азоту – в 79-86 % проб воды (рис. 5.33).

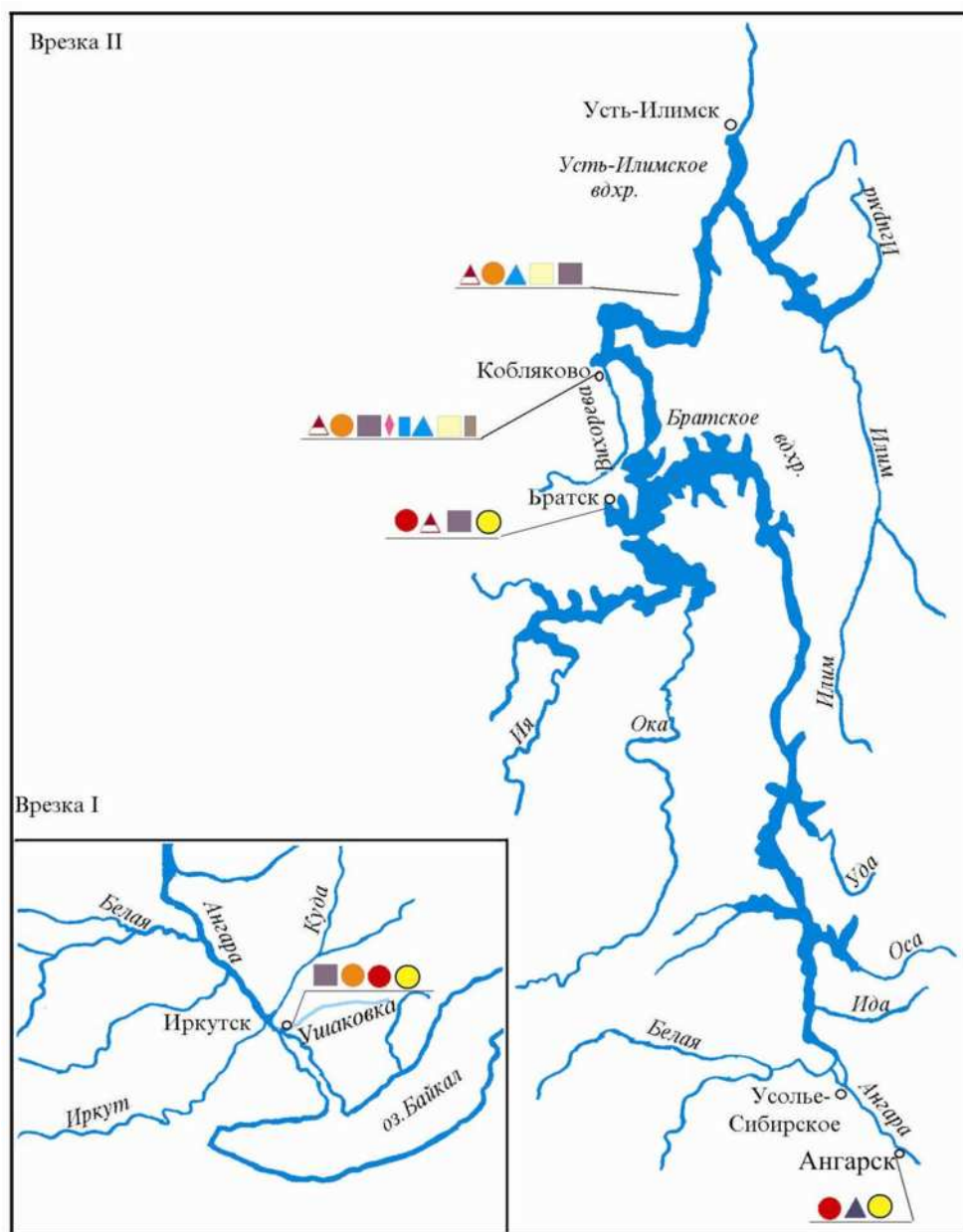


Рис. 5.33. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде некоторых водных объектов в районе расположения наиболее крупных промышленных предприятий Восточной Сибири в 2013 г.

Врезка I

Река Ушаковка – г. Иркутск: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 61,0-70,6 мг/л(О), соединения железа 1-2 ПДК, соединения меди ниже 1-2 ПДК, ртуть ниже 1-1,5 ПДК;

Река Ангара – г.Ангарск: соединения меди 1-2 ПДК, нитритный азот ниже 1-1,5 ПДК, ртуть 1 ПДК;

Братское водохранилище (р. Ангара): соединения меди 1-2 ПДК, лигнин ниже 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 7,5-25 мг/л(О); ртуть ниже 1-1 ПДК;

Усть-Илимское водохранилище (р. Ангара): лигнин 2-8 ПДК, соединения железа ниже 1-2 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,0-2,3 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 6,0-26 мг/л(O);
 Река Вихорева – с. Кобляково: лигнин 13 ПДК, соединения железа 6 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 59 мг/л(O), сульфиды и сероводород 2 ПДК, формальдегид 2 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, фенолы 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,5 мг/л(O₂).

Максимальные концентрации специфических для деревоперерабатывающего производства загрязняющих веществ составляли: сульфидов и сероводорода до 3 ПДК, формальдегида до 4 ПДК (наблюдалось 2 случая ВЗ в течение года), лигнина до 25 ПДК (10 случаев ВЗ в течение года). Средняя за год концентрация взвешенных веществ составляла 15,5 мг/л, максимальная наблюдалась в июле – 35,0 мг/л.

В целом в бассейне р. Енисей в 2013 г. существенных изменений в уровне загрязненности поверхностных вод не произошло (табл. П.5.3 и табл. П.5.4). Наиболее характерными загрязняющими веществами в бассейне р. Енисей являлись нефтепродукты, соединения железа, меди, марганца, в отдельных водных объектах – сульфатный лигнин, формальдегид (рис. 5.34). Степень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Енисей показана на рис. 5.35.

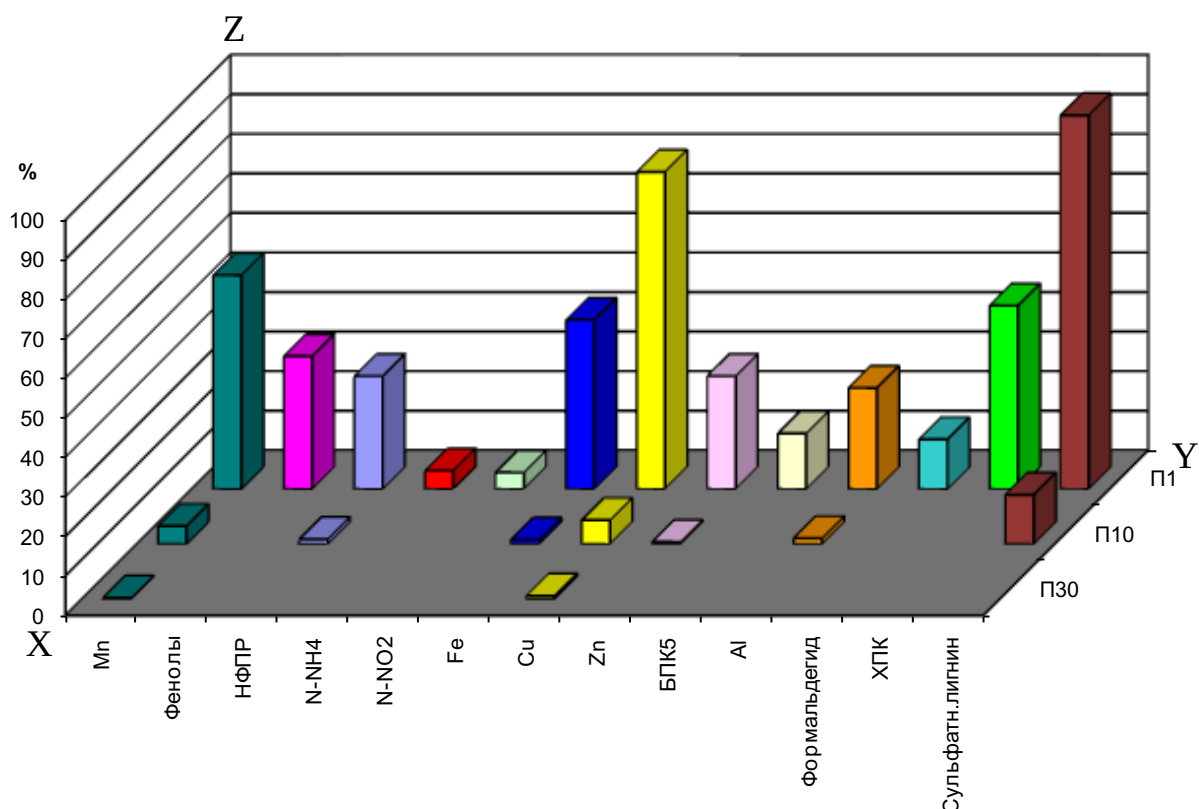


Рис. 5.34. Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Енисей наиболее распространенными загрязняющими веществами в 2013 г.

x - кратность превышения ПДК; y - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %

5.4 Бассейн оз. Байкал

Бассейн оз. Байкал расположен почти в центре обширного азиатского материка. Общая площадь бассейна (без площади оз. Байкал, которая равна 31500 км²) составляет 545000 км², из них 246000 км² находится в России, остальная часть – на территории Монголии. По административно-территориальному делению юго-восточная часть бассейна оз. Байкал относится к Читинской области, центральная и северные районы – к Республике Бурятия и юго-западная часть – к Иркутской области.

По характеру водного режима реки бассейна оз. Байкал относятся к типу рек с половодьем и паводками. Основная часть стока воды рек проходит в теплую часть года. Сток зимней межени весьма незначительный; в годовом объеме он, как правило, не превышает 2-5 %.

В оз. Байкал непосредственно впадают сотни рек, подавляющее число из них, стекающих со склонов хребтов Хамар-Дабана, Баргузинского, Икатского, Верхне-Ангарского, Байкальского и Приморского – малые и средние реки, имеющие горный характер. Лишь наиболее крупные реки – Селенга, Баргузин, Верхняя Ангара, Турка – в нижнем течении сравнительно спокойны и пригодны для судоходства. Общая заболоченность бассейна невелика. Селевые потоки отмечаются или возможны во многих районах Прибайкалья. Обычное время прохождения селей – июль и август, когда бывают ливневые дожди [5].

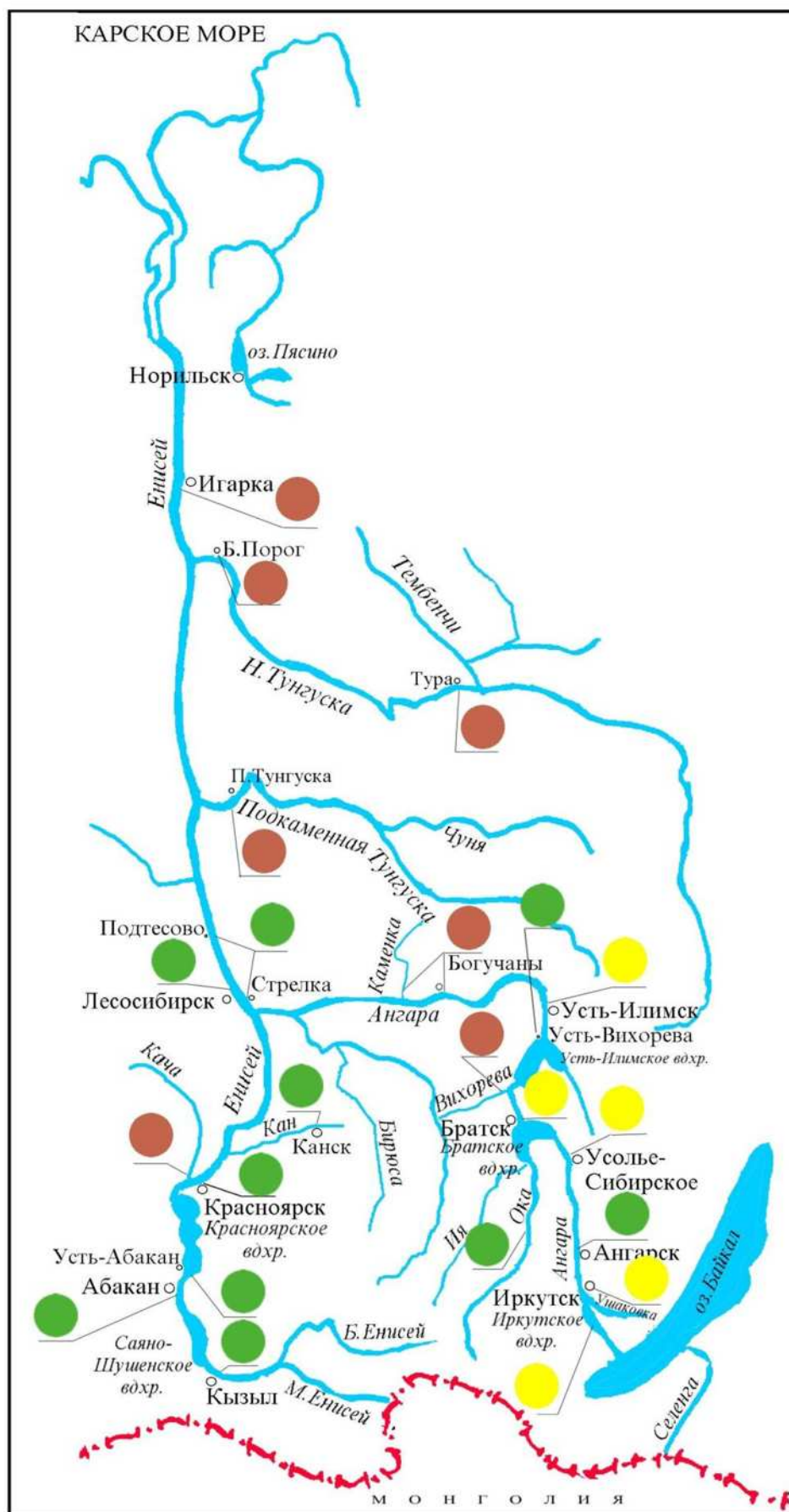


Рис. 5.35. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Енисей в 2013 г.

Характерным элементом рельефа этой территории являются тектонические впадины. Почвы бассейна формируются под воздействием сложного комплекса природно-климатических условий, определяющих своеобразие их строения. Для бассейна оз. Байкал характерны два основных типа почв: почвы горных территорий и почвы межгорных понижений. В южной части дельты р. Селенга, на наиболее низких местах Баргузинской и Верхнеангарской впадин, в верховьях рек Джиды и Темник распространены болотные мерзлотные почвы. На наиболее сухих прогреваемых участках в бассейне р. Селенга представлены почвы каштанового типа и черноземы. Солончаки распространены по побережью нижнего течения р. Джиды. На севере территории, в верхней части таежного пояса, преобладают горные мерзлотные поверхностно-ожеженные почвы [72] (рис. 5.36).

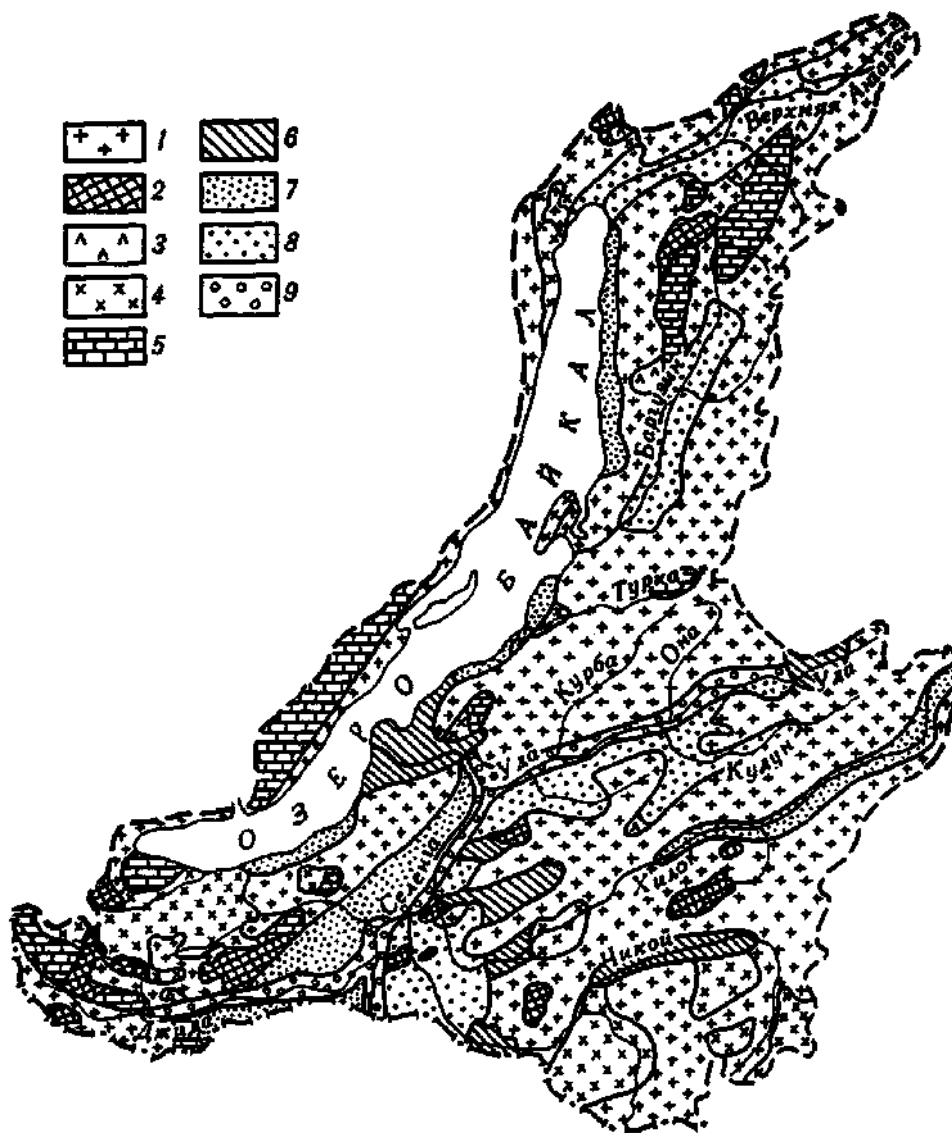


Рис. 5.36. Карта распространения почвообразующих горных пород бассейна оз. Байкал

Элювий и элюво-делювий интрузивных и эффузивных пород: 1 – кислых (граниты, сиениты, гранито-гнейсы), 2 – основных и ультраосновных (базальты, габбро, перидотиты); элювий и элюво-делювий осадочных и литоморфических пород: 3 – песчаников, 4 – гнейсов и сланцев, 5 – известняков и доломитов; рыхлые отложения межгорных понижений: 6 – суглинки и глины (древнеозерные, делювиальные, пролювиальные), 7 – суглинки и супеси щебнистые, часто неоднородные по профилю (пролювиально-делювиальные, древне-озерные, моренные), 8 – пески (древнеаллювиальные, золовые), 9 – современный речной аллювий

Основным источником питания рек в южных и юго-восточных районах являются жидкие осадки, в северных районах – талые воды. Устойчивое подземное питание (базисный сток) на малых и средних водотоках, как правило, не превышает 10-15 % и лишь на больших реках достигает 25-35 %.

Основным фактором загрязнения поверхностных вод бассейна Байкала является промышленное производство, которое размещено неравномерно, вследствие чего в отдельных промышленных узлах наблюдается его значительная концентрация, что сопровождается превращением их в основные очаги загрязнения окружающей природной среды, в том числе и поверхностных вод (г. Улан-Удэ, г. Гусиноозерск, Северобайкальский промышленный узел). Вдоль основных автомобильных и железных дорог, а также по долинам крупных рек наблю-

дается линейное загрязнение, остальная часть территории региона характеризуется небольшим дисперсным воздействием на природную среду.

Гидрологическая обстановка в Республике Бурятия в 2013 г. сложилась следующим образом: в январе большую часть месяца преобладала морозная погода с кратковременными ослаблениями морозов. Среднесуточная температура в первых двух декадах была в основном ниже нормы. В конце месяца установление антициклона привело к усилению морозов. Сумма осадков составила менее половины нормы по южным и юго-западным районам, по центральным районам и южному Прибайкалью около и меньше нормы, по северному побережью Байкала больше нормы, по северным районам около нормы, местами больше нормы в 2-3 раза.

К концу января высота снежного покрова на большей части территории составила 12-36 см. Наибольшая высота снежного покрова 44 см зарегистрирована в Баргузинском районе. Снегозапасы на большей части территории составляли 69-200 % нормы. На реках наблюдался ледостав.

В первой половине апреля преобладала холодная неустойчивая ветреная погода, во второй половине – неустойчивая с повышением температурного фона к концу месяца. На реках наблюдалось разрушение ледяного покрова. Лед медленно таял на месте, увеличивая протяженность закраин и промоин, что способствовало чередованию ледяных полей с участками чистой воды. Вскрытие рек бассейна Селенги наблюдалось с 19 по 27 апреля. Отмечались заторные явления на р. Селенга у с. Новоселенгинск с выходом воды на пойму слоем 24 см с подтоплением низких участков поймы, на р. Уда у с. Усть-Эгита в результате затора льда ниже поста наблюдался выход воды на пойму слоем 87 см с подтоплением низких участков поймы. В течение месяца русловые запасы повышались, на всех реках шло увеличение водности.

Погода в июне отличалась большим разнообразием, холодная с заморозками в начале месяца, далее до конца первой декады преобладала неустойчивая ветреная умеренно-теплая погода, с кратковременными дождями и грозами. В начале и конце второй и начале третьей декад наблюдалась жаркая погода с активной грозовой деятельностью.

Зима 2012- 2013 гг. на территории Иркутской области по температурному режиму была холодной и умеренно снежной. В среднем по области за период ноябрь-февраль выпало 70- 90 % среднего многолетнего количества осадков. Продолжался зимний период на 10-14 дней продолжительнее обычного, на юге области на 19-20 дней. Во время ледостава на всех реках области отмечались низкие расходы воды с минимальными значениями. Весна началась поздно, была затяжной, ветреной, с преобладанием неустойчивой, преимущественно прохладной погоды, продолжалась на 1-2 недели дольше обычного. На реках Голоустная, Бугульдейка в период весеннего половодья зарегистрированы максимальные расходы воды. Лето по погодным условиям было контрастным: в первой половине прохладное, дождливое, во второй – засушливое, с летне-осенней засухой.

Средний годовой полезный приток воды в оз. Байкал составил 60 % обеспеченности.

В целом, в сравнении с предшествующим годом, условия для разбавления сточных вод на реках Иркутской области сложились менее благоприятно: водность рек Снежная, Хара-Мурин понизилась на 3-21 %, рек Голоустная, Бугульдейка повысилась на 3-15 % (табл. 5.5).

Таблица 5.5

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна оз. Байкал

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Голоустная	с. Большое Голоустное	97	128	143
Снежная	ст. Выдрино	111	89	86
Хара-Мурин	п. Хара-Мурино	104	101	80
Тья	г.Северобайкальск	120	95	78
Верхняя Ангара	с. Верхняя Заимка	115	128	73
Баргузин	п. Баргузин	79	86	77
Максимиha	с. Максимиha	114	110	105
Турка	с. Соболиха	59	90	58
Давша	п. Давша	96	96	80
Селенга	п.Наушки	57	72	81
Селенга	г. Улан-Удэ (рзд.Мостовой)	62	94	-
Селенга	с.Мурзино	63	100	107
Уда	г. Улан-Удэ	58	105	74
Чикой	с. Поворот	56	120	114
Хилок	з.Хайластуй	43	106	79
Хилок	г.Хилок	63	161	119
Модонкуль	г.Закаменск	126	98	204
Джида	ст.Джида	96	83	203

В бассейне оз. Байкал гидрохимические наблюдения в 2013 г. осуществлялись на 40 водных объектах, в 52 пунктах, 61 створе. Из них в Иркутской области наблюдения проводились на тринадцати реках в устьевых участках, в тринадцати створах IV категории. На рр. **Рель, Тья, Верхняя Ангара** в 2013 г. было выполнено по

одному отбору проб. Охарактеризовать качество воды по комплексу показателей и рассчитать УКИЗВ по рекам Рель, Тья, В.Ангара не представляется возможным из-за недостаточного количества наблюдений.

Качество воды притоков оз. Байкал на территории Иркутской области в 2013 г. было следующим: вода рр. **Бугульдейка, Утулик** характеризовалась как "условно чистая" и оценивалась 1-м классом качества; рр. **Сарма, Б. Сухая, Мантуриха, Мысовка, Снежная, Выдриная, Хара-Мурин** как "слабо загрязненная", 2-го класса качества; р. **Голоустная** – "загрязненная", 3-го класса качества разряда "а". По сравнению с предыдущим годом улучшилось качество воды в рр. Бугульдейка, Утулик (переход из 2-го класса качества в 1-й), что связано со снижением содержания в воде соединений железа и меди. Ухудшение качества воды произошло в рр. Выдриная, Хара-Мурин (переход из 1-го класса качества во 2-й) и Голоустная (переход из 2-го класса качества в 3-й, разряда "а") в связи с увеличением концентраций соединений железа и цинка.

Среднегодовая концентрация фенолов в воде р. Голоустная составляла 2 ПДК, р. Б. Сухая – находилась на уровне ПДК. Максимальные концентрации фенолов колебались на уровне ПДК в воде рр. Бугульдейка, Сарма; 2 ПДК – в воде рр. Б. Сухая, Мантуриха, Мысовка, Снежная, Выдриная, Хара-Мурин; 3 ПДК – в воде р. Голоустная.

Среднегодовые концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в воде рр. Голоустная, Сарма, Бугульдейка; соединений железа в воде рр. Мантуриха, Мысовка составляли 1-2 ПДК.

Максимальные концентрации соединений железа не превышали 1-4 ПДК в воде рр. Голоустная, Рель, Б. Сухая, Выдриная, Мантуриха, Мысовка (наибольшее загрязнение – в воде р. Мысовка).

В воде притоков рр. Голоустная, Снежная, Выдриная, Хара-Мурин, Утулик среднегодовые концентрации соединений меди превышали допустимую норму в 1-2 раза. Максимальные концентрации соединений меди варьировали от 1 до 5 ПДК в воде рек Голоустная, Бугульдейка, Б. Сухая, Сарма, Выдриная, Мантуриха, Мысовка, Снежная, Хара-Мурин, Утулик, В.Ангара (с наибольшим содержанием в воде р. Снежная).

Содержание растворенного в воде кислорода в течение всего года было удовлетворительным.

Притоки оз. Байкал на территории республики Бурятия имели малую минерализацию в зимний и очень малую – в летний период. Наиболее минерализованной была вода рр. Тья и Верхняя Ангара, сумма ионов в зависимости от периода года варьировала в пределах от 49,4 мг/л до 149 мг/л. Минерализация воды р. **Холодная** находилась в пределах 54,1-92,5 мг/л, р. **Ангаракан** – 28,1-32,0 мг/л, р. **Гоуджекит** – 15,5-23,8 мг/л.

Хлорорганические пестициды (α - и γ -ГХЦГ) в воде притоков оз. Байкал не были обнаружены.

Качество воды притоков в 33 % створов оценивалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода), в 60 % – 2-м классом ("слабо загрязненная" вода), в створе р. Гоуджекит, гмс Гоуджекит – 1-м классом ("условно чистая" вода). Из 13 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 1-6 являлись загрязняющими.

Повторяемость концентраций выше ПДК в отдельных створах соединений железа, меди, цинка достигала 50-100 %. Загрязненность воды этими ингредиентами оценивалась как характерная. Среднегодовые и максимальные концентрации составляли: соединений железа ниже 1-3 ПДК и ниже 1-7 ПДК; меди 1-3 ПДК и 2-6 ПДК; цинка 1 ПДК и 1-3 ПДК соответственно. В воде р. Баргузин присутствовали трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), загрязненность которыми была характерной (56 %); рр. Тья, Верхняя Ангара, **Максимиха, Ина, Баргузин** – неустойчивой (11-44 %).

Случаев ВЗ и ЭВЗ в 2013 г. зарегистрировано не было.

Бассейн р. Селенга

Река Селенга является крупнейшим притоком оз. Байкал. Объем ее стока составляет более 50 % общего речного стока в оз. Байкал. Общая длина р. Селенга – 1591 км. Площадь водосборного бассейна – 445 000 км², ежегодный сток – 28,9 км³. Дельта р. Селенга – уникальный природный объект, ключевая точка Восточной Сибири на пути миграции перелетных птиц.

Река Селенга образуется слиянием рек Идер и Мурен в Монголии; в России в Республике Бурятия она впадает в оз. Байкал [81].

Реку Селенга питают тысячи притоков, самые крупные из которых реки Джида, Темник, Чикой, Хилок, Уда.

Наиболее многоводна река в июне. Вместе с водой р. Селенга приносит в Байкал половину общего объема поступающих в озеро загрязнений. Для р. Селенга характерны паводки, летние – после сильных дождей, и бурный весенний паводок, когда уровень реки повышается со скоростью до 20 см/ч.

Во все сроки наблюдений вода р. Селенга имела удовлетворительный кислородный режим. Минимальное содержание растворенного в воде кислорода было отмечено в пункте наблюдений у с. Кабанск (в створе 0,5 км ниже с. Кабанск) в период закрытого русла (5,87 мг/л). Реакция среды в течение года изменялась от нейтральной (7,19 ед. рН) до слабощелочной (8,48 ед. рН). Величина минерализации в целом по реке находилась в пределах 111-265 мг/л.

В пограничном створе у п. Наушки величина минерализации находилась в пределах 152-265 мг/л. Ниже по течению наблюдалось постепенное снижение минерализации, обусловленное разбавляющим влиянием главных притоков р. Селенга, и у с. Мурзино её величина изменялась от 113 мг/л до 190 мг/л.

Качество воды р. Селенга в 2013 г. существенных изменений не претерпело, в большинстве пунктов и створов оставалось стабильным, вода оценивалась 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"), 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная") – в створе 1 км ниже г. Улан-Удэ, 2-м классом ("слабо загрязненная") – в створе с. Кабанск, 3 км выше сброса СЦКК.

В пограничном створе р. Селенга п. Наушки из 15 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 7 являлись загрязняющими, из них характерными – соединения железа, меди, марганца, цинка, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК). Повторяемость случаев превышения ПДК вышеперечисленными ингредиентами достигала 56-100 %.

В районе г. Улан-Удэ в 2013 г. в створе 22 км ниже города загрязненность воды соединениями железа, меди, марганца, цинка была характерной с повторяемостью случаев превышения ПДК 71-100 %, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) – неустойчивой 22-33 % (рис. 5.37).

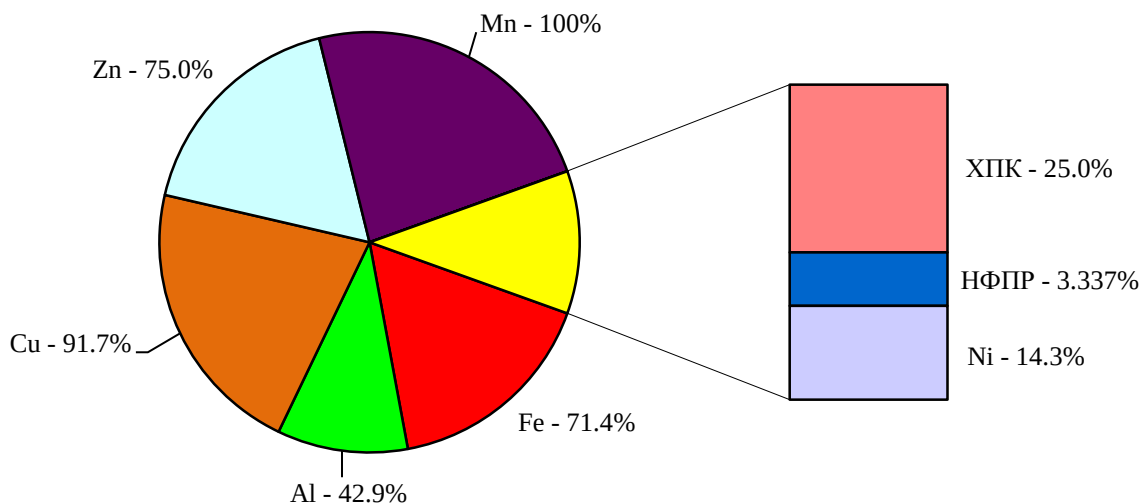


Рис. 5.37. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П₁) отдельных загрязняющих веществ в воде р.Селенга у г.Улан-Удэ, в 22 км ниже города в 2013 г.

Количество загрязняющих веществ в воде р. Селенга по течению изменялось в пределах 5-10. Критические загрязняющие вещества отсутствовали.

Среднегодовые концентрации в воде р. Селенга соединений марганца, железа, меди достигали 5-8 ПДК, 1-2,5 ПДК, 1-3 ПДК; фенолов, нитритного азота, соединений цинка – ниже 1-1 ПДК; легкоокисляемых и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК) 1,1-1,8 мг/л(О₂) и 12-18,9 мг/л(О).

В 2013 г. качество воды притоков р. Селенга на территории Республики Бурятия и Забайкальского края существенных изменений не претерпело. Как и в 2012 г., вода в большинстве створов оценивалась 3-м классом разрядов "а" и "б" как "загрязненная" (14 %) и "очень загрязненная" (29 %), 4-м классом разряда "а" как "грязная" (15 %), 2-м классом как "слабо загрязненная" (15 %).

Из 13-16 ингредиентов и показателей, учитываемых в комплексной оценке качества воды, 4-11 превышали предельно допустимые концентрации. Из них критического уровня загрязненности воды достигали фториды (р. Модонкуль), соединения марганца (рр. Чикой, Аса, Менза, Хилок, Блудная, Баляга).

Загрязненность воды была характерной соединениями меди, цинка, железа, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), фенолами, соединениями марганца, нефтепродуктами в большинстве створов, с повторяемостью случаев превышения ПДК в 50-100 % отобранных проб воды.

Наиболее загрязненным притоком р. Селенга по-прежнему была **р. Модонкуль**, где наблюдения проводились в двух створах, 2 км выше г. Закаменск и 1,3 км ниже города. Как и ранее, шахтные, дренажные воды и ливневые стоки с хвостохранилищ содержали значительные количества металлов, фторидов, сульфатов и оказывали существенное влияние на качество воды р. Модонкуль в обоих створах. В контрольном створе проявлялось также влияние сточных вод очистных сооружений ООО "Закаменское ПУЖКХ". Реакция среды воды находилась в пределах от нейтральной (6,98 ед. рН) до слабощелочной (7,85 ед. рН); кислородный режим во все сроки был удовлетворительным. Минерализация воды р. Модонкуль изменялась от малой (141 мг/л) до повышенной (625 мг/л). Максимальное значение минерализации было зафиксировано 22.12.13 г. в контрольном створе.

Гидрохимические наблюдения за качеством воды водных объектов бассейна р. Селенга на территории Забайкальского края осуществлялись на 7 реках (рр. Чикой, Аса, Менза, Хилок, Блудная, Баляга, Унго).

Вода рек характеризовалась в основном малой минерализацией (31,1-114 мг/л), за исключением р. Баляга – малой-средней (163-329 мг/л), удовлетворительным кислородным режимом. По химическому составу вода относилась к гидрокарбонатному классу.

Наибольшую антропогенную нагрузку по-прежнему несут рр. Хилок и Баляга. Вода р. Хилок загрязняется ненормативно очищенными сточными водами предприятий Забайкальской железной дороги, Жипхегенского камнещебеночного завода, Тигнинского угольного разреза. Вода р. Баляга, которая является притоком первого порядка р. Хилок, загрязняется сточными водами предприятий г. Петровск-Забайкальский.

В 2013 г. в **бассейне оз. Байкал** существенных изменений не произошло, наблюдалось снижение средних и максимальных концентраций соединений железа в 2-2,5 раза (табл. П.5.5).

Выводы

1. В Карском гидрографическом районе в 2013 г. по сравнению с 2012 г. повторяемость высоких концентраций аммонийного азота увеличилась в 1,5 раза, в содержании остальных ингредиентов и показателей качества воды существенных изменений не произошло (табл. П.5.5).

2. Наиболее высокий уровень загрязненности поверхностных вод бассейна Карского моря наблюдали по соединениям меди, марганца, железа, трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК), легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), соединениям цинка, фенолам и нефтепродуктам (табл. П.5.6; рис. 5.38).

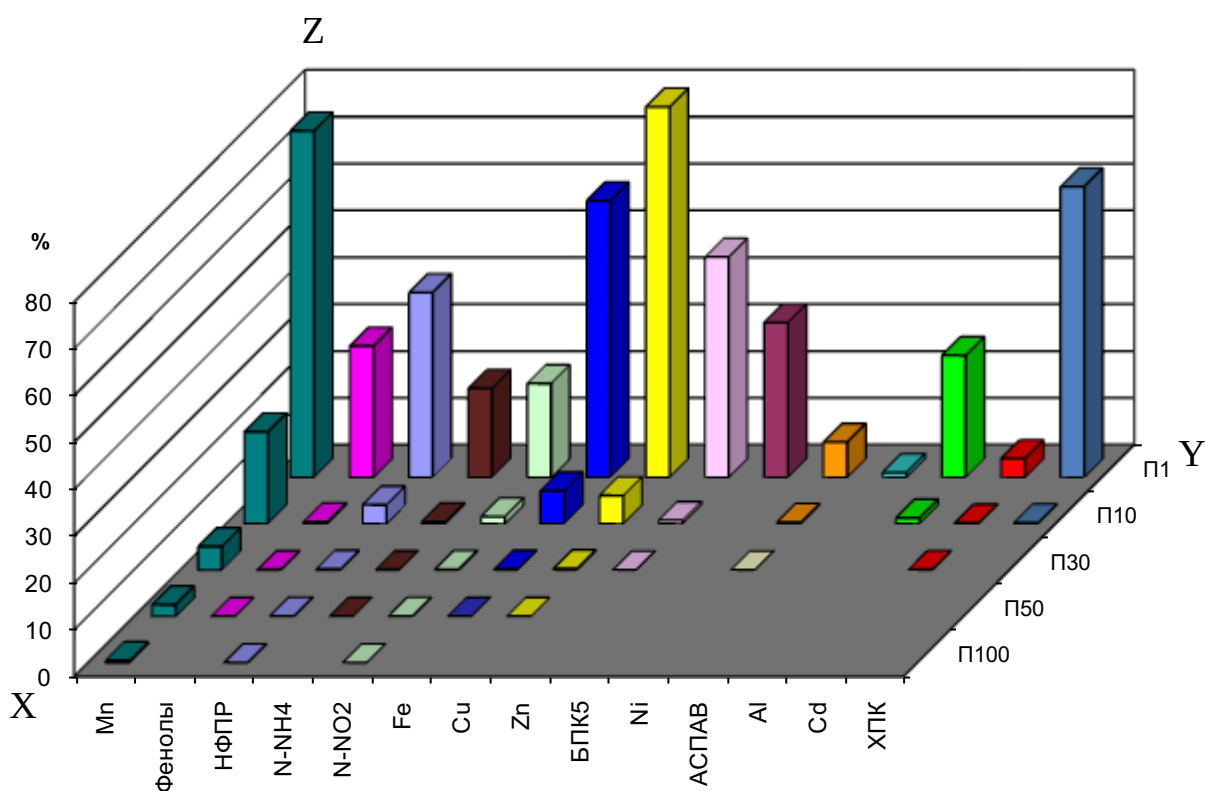


Рис. 5.38. Уровень загрязненности поверхностных вод Карского гидрографического района в 2013 г.
х - кратность превышения ПДК; у - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК, %

3. В 2013 г. наиболее высокие концентрации веществ в воде наблюдали на следующих водных объектах:

- нефтепродуктов (выше 100 ПДК): р. Иртыш, р. Демьянка;
- нефтепродуктов (выше 50 ПДК): р. Обь;
- фенолов (выше 50 ПДК): р. Ляля;
- соединений меди (выше 30 ПДК): р. Салда, р. Елогуй, р. Н.Тунгуска, р. Турухан, р. Нейва, р. Абакан, р. Тея, Аргазинское вдхр.;
- соединений цинка (выше 20 ПДК): р. Правая Хетта, Аргазинское вдхр., р. М.Бачат, р. Казым, р. Сось, р. Полуй, р. Пяку-Пур;
- соединений железа (выше 30 ПДК): Тазовская Губа, р. Надым, р.Правая Хетта, р. Пур, р. Конда, р. Арем-зянка;

- соединений марганца (выше 100 ПДК): р. Омь, р.Иска, р. Уй, р. Артынка, р. Вагай, р. Тара, Аргазинское вдхр., р. Нейва, р. Пышма, р. Оша, р. Шиш;
 - соединений марганца (выше 50 ПДК): р. Камышенка, р. Тула, р. Пур, р. Омь, р. Ишим, р. Исеть, р. Тура, р. Тагил, р. Салда, р. Плющиха, р. Пяку-Пур, р. Обь, р. Иртыш, р. Тобол, Курганское вдхр., р. Правая Хетта, р. Ирбит, р. Кунара, р. Тавда, р. Увелька, р. Ук, оз. Шелюгино, оз. Б.Камаган, оз. Андреевское, р. Конда, р. Аремзянка;
 - соединений никеля (выше 10 ПДК): р. Пышма;
 - соединений алюминия (выше 10 ПДК): р. Джебь, р. Каменка, р. Ирба, р. Тея, р. Чулым, р. Кача;
 - соединений ртути (выше 1 ПДК): р. Бирюса, р. Олха, р. Ушаковка, р. Ия, р. Вихорева, р. Ангара, Братское вдхр.;
 - соединений мышьяка (выше 1 ПДК): р. Исеть, р. Увелька, Курганское вдхр., р. Тобол, р. Миасс, оз. Первое, р. Тура, р. Пышма, оз. Шелюгино;
 - соединений кадмия (выше 2 ПДК): р. Чулым, р. Рыбная, р. Уса, р. Кондома, р. Мундыбаш, р. Аба, р. Ср.Терсь, р. Модонкуль;
 - соединений магния (выше 100 ПДК): оз. Кучукское;
 - аммонийного азота (выше 20 ПДК): р.Пышма, оз. Кучукское;
 - нитритного азота (выше 50 ПДК): р. Иня;
 - нитритного азота (выше 20 ПДК): р. Исеть, р. Миасс, р. Пышма, оз. Бутырино;
 - сульфидов и сероводорода (выше 5 ПДК): р. Вихорева, оз. Б.Кызыкульское;
 - сульфатного лигнина (выше 20 ПДК): р. Вихорева;
 - трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) (выше 150 мг/л): оз. Тобол-Кушлы, оз. Б.Камаган, р. Икса, р. Уй, оз. Бутырино;
 - фторидов (выше 9 мг/л): р. Модонкуль;
 - фосфатов (выше 10 ПДК): р. Исеть;
 - фосфатов (выше 5 ПДК): р. Пышма, р. Исеть, р. Миасс;
 - цианидов (выше 1 ПДК): р. Енисей, р. Абакан;
 - хлоридов (выше 100 ПДК): оз. Кучукское;
 - сульфатов (выше 100 ПДК): оз. Учум, оз. Кучукское, оз. Шира;
 - дефицит растворенного в воде кислорода (ниже 3,00 мг/л) наблюдали в воде водных объектов: р. Обь, р. Полуй, р. Надым, оз. Большое Кызыкульское, р. Казым, р. Исеть;
 - глубокий дефицит растворенного в воде кислорода (ниже 2,00 мг/л) был зафиксирован в р. Тура, р. Пышма, р. Исеть, р. Синячиха, р. Обь, р. Полуй, р. Ныда.
4. Наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек в Карском гидрографическом районе в 2013 г. по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:
- “экстремально грязные” (5-й класс качества): оз. Кучукское, с. Благовещенка, водопост, оз. Б.Чаны, в черте с. Квашнино, верт. 2, р. Исеть, 7 и 19 км ниже г. Екатеринбург; р. Пышма г. Березовский, 13 км выше г. Березовский; р. Пышма г. Березовский, 2,6 км ниже г. Березовский; р. Миасс 6,6 км ниже г. Челябинск; оз. Бутырино, в черте с. Бутырино; оз. Большой Камаган, в черте с. Большой Камаган; р. Надым, выше Промзоны, 4км выше сбросов плав. электростанции;
 - “очень грязные” (4-й класс качества, разряды "в", "г"): р. Омь, 2 км в.г. Куйбышев; р. Плющиха; р. Ельцовка I; оз. Урюм, с.Михайловка, водопост; оз. Яркуль, с. Яркуль, водопост; оз.Большие Чаны, в черте с.Таган; оз. Б.Чаны, в черте с. Квашнино, верт. 1; оз.Сартлан, р. Нейва, в ч.г. Невьянск; р. Северушка, устье; р. Исеть, в черте д. Колоткино; р. Тура, 7 км ниже г. Туринск; р. Исеть г. Каменск-Уральский 21,3км выше города р. Исеть г. Каменск-Уральский 5,3км выше города; р. Исеть г. Каменск-Уральский 9,3км ниже города; р. Тура д. Тимофеево; р. Салда; р. Синячиха; Аргазинское вдхр. (р.Миасс), 5,2 км к востоку от г. Карабаш; р. Увелька, 1 км ниже г. Южноуральск; р. Миасс г. Челябинск 23км ниже города; р. Уй, с. Усть-Уйское; р. Тура, г. Тюмень 7,4км выше города; р. Обь, п. Горки; р. Ныда, г. Ныда в черте поселка; р. Пур, г. Самбург; р. Таз, с. Красносельскуп;
 - “грязные” (4-й класс качества, разряды "а" и "б"): р. Обь – 36,3 %; р. Томь – 20 %; притоки р. Томь – 22 %; р. Чулым – 67 %; притоки р. Чулым – 61 %; остальные притоки р. Обь – 51 %; р. Иртыш – 27,7 %; р. Ишим – 20 %; р. Омь – 100 %; р. Тобол – 100 %; бас. р. Исеть – 63 %; р. Тура – 73 %; бас. р. Тавда – 56 %; бас. р. Уй – 62 %; бас. р. Тобол – 69,8 %; бас. р. Иртыш – 66,5 %; р. Енисей – 8,3%; притоки р. Енисей – 34 %; р. Ангара – 3 %; притоки р. Ангара – 15,2 %; бас. оз. Байкал – 7 %;
 - “загрязненные” и “очень загрязненные” (3-й класс качества, разряды "а" и "б"): р. Обь – 53,8 %; р. Томь – 40 %; притоки р. Томь – 78%; р. Чулым – 33 %; притоки р. Чулым – 35 %; остальные притоки р. Обь – 27 %; р. Иртыш – 72,3 %; р. Ишим – 80%; бас. р. Исеть – 13 %; р. Тура – 9 %; бас. р. Тавда – 44 %; бас. р. Уй – 12 %; бас. р. Тобол – 14,7 %; бас. р. Иртыш – 21,4 %; р. Енисей – 83,4 %; притоки р. Енисей – 64%; р. Ангара – 21,2 %; притоки р. Ангара – 54 %; бассейн оз. Байкал – 54 %;
 - “слабо загрязненные” (2-й класс качества): р. Обь – 3,3 %; р. Томь – 40 %; притоки р. Чулым – 4 %; остальные притоки р. Обь – 8,1 %; р. Ангара – 48,5 %; притоки р. Ангара – 26,1 %; бас. оз. Байкал – 34 %;
 - “условно чистые” (1-й класс качества): р.Ангара – 27,3 %; притоки р.Ангара – 4,3 %; бас. оз. Байкал – 5 %.

5. При оценке качества воды отдельных водотоков и водоемов установлены водные объекты с высоким уровнем загрязненности (среднегодовая концентрация ≥ 10 ПДК), качество воды которых за период 2011-2013 гг.:

а) улучшилось: р. Пур, пгт Уренгой; Тазовская Губа, п. Находка; Саяно-Шушенское вдхр., мс Усть-Уса; оз. Иткуль; р. М.Енисей; оз. Урюм, с. Михайловка; р. Ирбит, г. Ирбит; оз. Шира, п. Жемчужный; оз. Шелюгино, г. Челябинск; р. Тогул, с. Тогул; р. Ельцовка II, г. Новосибирск; р. Кулунда, с. Баево; р. Артынка, с. Костино; оз. Тобол-Кушлы;

б) не претерпело существенных изменений большинства водных объектов Карского гидрографического района;

в) ухудшилось: оз. Б.Чаны, д. Квашнино; р. Обь, ниже г. Нижневартовск; р. Обь, с. Сытомино; р. Обь, с. Полноват; Усть-Илимское вдхр., с. Усть-Вихорева; р. Тром-Юган; р. Аган, п. Новоаганск; р. Амня, с. Казым; р. Казым, г. Белоярский; р. Кеть, д. Волково; р. Конда, п. Выкатной; р. Шегарка, с. Бабарыкино; р. Патрушиха, г. Екатеринбург; р. Ельцовка I, г. Новосибирск.

6 ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (VI)

Гидрохимические наблюдения в бассейне Восточно-Сибирского моря в 2013 г. ГСН проводила на 65 водных объектах, 102 пунктах наблюдения, 125 створах (рис. 6.1).

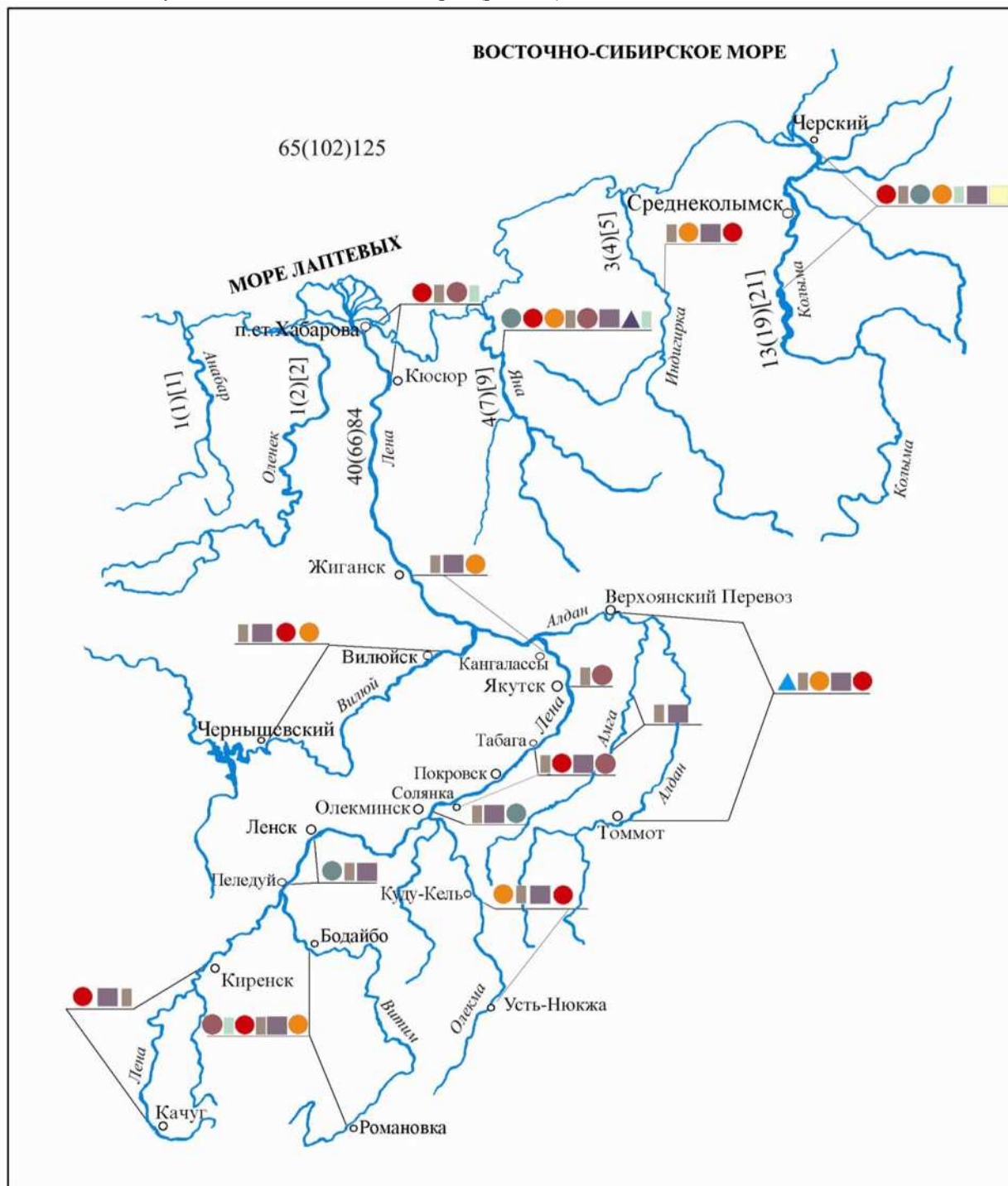


Рис.6.1 Количество водных объектов, пунктов, створов в системе ГСН и распределение наиболее загрязняющих веществ в воде Восточно-Сибирского гидрографического района в 2013 г.

Река Лена, р.п. Качуг – г. Киренск: соединения меди 2-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 35,3-50,6 мг/л(О), фенолы 2-3 ПДК;
 Река Лена – р.п. Пеледуй – г. Ленск: соединения цинка 1-4 ПДК, фенолы 2-2,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,5-40,4 мг/л(О);

Река Лена – г. Олекминск: фенолы 3-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 24,1-25,7 мг/л(О), соединения цинка 1-2 ПДК;
 Река Лена – с. Солянка – с. Табага: фенолы 2-4 ПДК, соединения меди 1-3,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 25,2-26,3 мг/л(О), соединения марганца 1-2 ПДК;

Река Лена – г. Якутск: фенолы 2-3 ПДК, соединения марганца 1-3 ПДК;

Река Лена – р.п. Кангалассы – с.Жиганск: фенолы 2-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,6-26,2 мг/л(О), соединения железа 1-2 ПДК;

Река Лена – с. Кюсюр – п.ст. Хабаров: соединения меди 2-6 ПДК, фенолы 2-3 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, нефтепродукты 1-2 ПДК;
Река Витим – с. Романовка – г. Бодайбо: соединения марганца ниже 1-13 ПДК, нефтепродукты 1-5 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, фенолы 1-2,5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,1-37,0 мг/л(О), соединения железа 1-2 ПДК;
Река Олекма – с. Усть-Нюкжа – с. Куду-Кель: соединения железа 1-7 ПДК, фенолы 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 28,6-34,0 мг/л(О), соединения меди ниже 1-2 ПДК;
Река Алдан – г. Томмот – з.с. Верхоянский Перевоз: аммонийный азот ниже 1-5 ПДК, фенолы 2,5-4 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 13,9-23,9 мг/л(О), соединения меди ниже 1-2 ПДК;
Река Амга – с. Буга – с. Амга: фенолы 1,5-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 24,9-34,4 мг/л(О);
Река Вилюй – п. Чернышевский – г. Вилюйск: фенолы 3-6 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,0-32,0 мг/л(О), соединения меди 1-2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК;
Река Яна – г. Верхоянск – п. Нижнеянск: соединения цинка ниже 1-9 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, соединения железа 2-3,5 ПДК, фенолы 2-3 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,7-34,8 мг/л(О), нитритный азот ниже 1-2 ПДК, нефтепродукты ниже 1-1,5 ПДК;
Река Индигирка – п. Индигирский – п. Чокурдах: фенолы 2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 13,9-30,4 мг/л(О), соединения меди ниже 1-1,5 ПДК;
Река Колыма, вхр. Колымское (верхний бьеф плотины) – п. Черский: соединения меди 1-10 ПДК, фенолы 2-3 ПДК, соединения цинка 1-3 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 11,1-27,8 мг/л(О), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,22-4,25 мг/л(О₂).

Рассматриваемая территория принадлежит преимущественно трем крупнейшим тектоническим структурам Восточной Сибири – Сибирской платформе, Байкальской и Верхояно-Колымской горноскладчатым областям.

Бассейн Лены имеет вытянутую форму: наибольшая протяженность с юга на север – 2400 км, с запада на восток – почти 2000 км. Правобережная часть бассейна в полтора раза больше левобережной. Бассейн Лены расположен в тайге и лесотундре. В бассейне повсеместно распространены многолетнемерзлые породы и грунты. Верховья Лены и часть рек бассейна расположены в горных районах Прибайкалья, Забайкалья и гор Восточной Сибири.

Почвы рассматриваемой территории приведены на рис.6.2 [64].

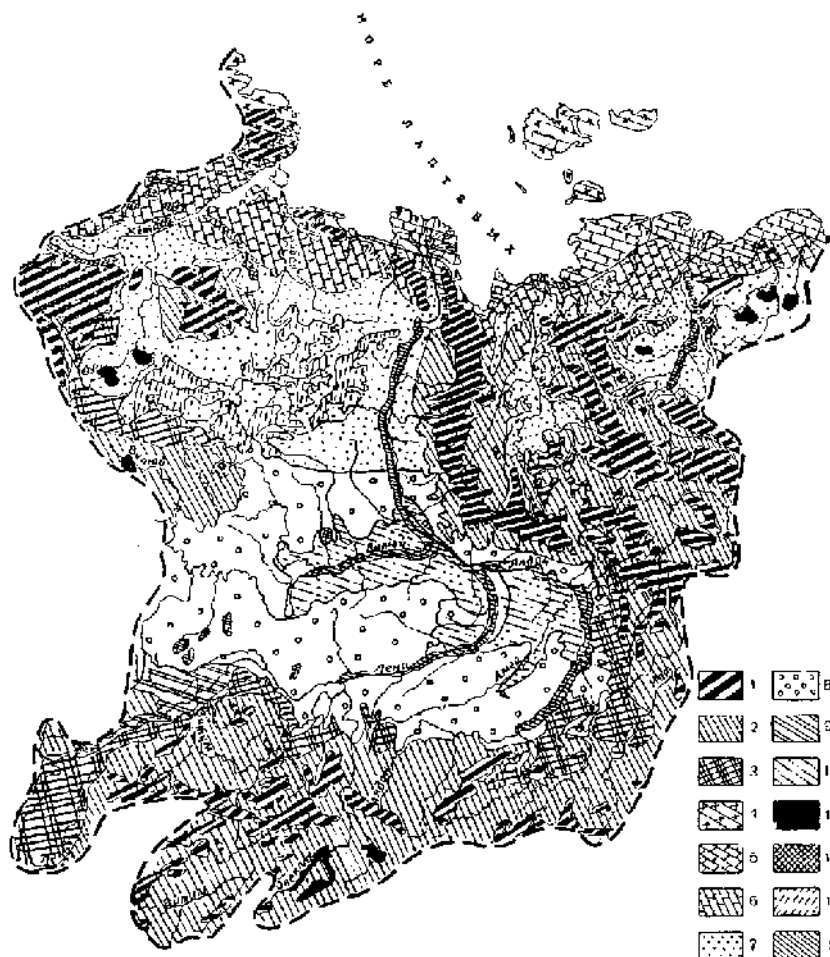


Рис. 6.2. Карта почв территории Лено-Индигирского района

1 – горно-тундровые, торфянисто-болотные и перегнойно-торфянистые; 2 – горно-таежные мерзлотные оподзоленные; 3 – горно-таежные перегнойно-карбонатные; 4 – арктические (скрытоглеевые); 5 – тундровые арктические; 6 – тундровые глеевые и торфянисто-болотные; 7 – глеевые мерзлотно-таежные (северо-таежные мерзлотные); 8 – таежные палевые мерзлотные, слабо осолоделые; 9 – дерново-таежные мерзлотные; 10 – дерново-таежные, сильно осолоделые и таежные солоды; 11 – подзолисто-болотные; 12 – торфяно-болотные (верховых болот) и перегнойно-торфянисто-болотные (низменных и переходных болот); 13 – дерново-карбонатные и перегнойно-карбонатные; 14 – аллювиальные (пойменные)

В зоне средней тайги широко распространены перегнойно-карбонатные мерзлотные почвы. На высоких массивах и хребтах формируются каменистая тундра и каменистые россыпи. В горах в поясе тундр почвенный покров представлен маломощными горно-тундровыми торфянисто-болотными и глеевыми торфянисто-болотными почвами, а в поясе лесов – горно-таежными торфянистыми тиксотропными почвами. Для межгорных понижений и речных долин характерна заболоченность почв.

Тундра занимает узкую прибрежную полосу, а также острова морей, но здесь она выражена особыми формами – арктическими пустынями, большая часть которых занята ледниками, фирновыми полями.

На сухих надпойменных террасах рек Лена, Амга и Индигирка распространены луговочерноземные почвы. Аллювиальные почвы покрывают пойменные террасы рек Лена, Алдан, Вилюй, Индигирка, Витим и Калар.

На Вилюйско-Оленекском плато развиты тиксотропные глинистые и тяжелосуглинистые почвы карбонатного и перегнойно-карбонатного типов. В пределах Центральной Якутии широко распространены таежные палевые мерзлотные почвы на лессовидном карбонатном суглинке.

Наибольшую площадь в засушливой части Центральной Якутии занимают засоленные почвы, что связано с континентальным климатом, наличием многолетней мерзлоты, препятствующей значительному выщелачиванию почв и удалению из них солей.

Формирование речной сети – речных русел и пойм – происходило под влиянием своеобразных природных условий и прежде всего многолетней мерзлоты. Наледи и многолетняя мерзлота в горах послужили причиной образования многоруканности.

На огромной территории бассейна насчитывается около 242 тыс. водотоков, суммарная длина которых превышает 1 млн. км. Средняя густота речной сети $0,42 \text{ км/км}^2$. Самые малые реки длиной менее 25 км составляют 98 % от общего количества рек в бассейне и 74 % от суммарной длины. Девять рек имеют длину более 1000 км: Алдан, Амга, Вилюй, Витим, Марха, Мая, Олекма, Тынг и Учур. Площадь бассейнов главных притоков – Витима, Олекмы, Алдана и Вилюя составляют 65 % от всей площади водосбора Лены. Характерной чертой речной сети данной территории является ее глубокий врез: в горных районах на отдельных участках долины реки имеют глубину до 600-1000 м и больше (р. Индигирка и др.).

6.1 Бассейн р. Лена

Река Лена – одна из самых больших водных артерий России, а также одна из десяти величайших рек земного шара. Берет начало на северо-западном склоне Байкальского хребта, в 14 км от оз. Байкал.

Лена образуется от слияния крохотных ручейков в 10 км от западного берега оз. Байкал и почти на 1000 м выше его уровня, протекает через всю Восточную Сибирь по Иркутской области и Республике Саха (Якутия) и через 4400 км впадает в море Лаптевых. По длине она занимает третье место в России, уступая лишь Енисею и Оби.

Площадь водосбора бассейна – 2 490 тыс. км². По обширности бассейна Лена занимает третье место в нашей стране. Площадь Ленского бассейна в 5 раз больше Франции.

Питание р. Лена в основном дождевое и снеговое. Повсеместное распространение вечной мерзлоты мешает питанию рек грунтовыми водами, исключением являются только геотермальные источники. В связи с общим режимом осадков для р. Лена характерны весеннее половодье, несколько довольно высоких паводков летом и низкая осенне-зимняя межень. Весенний ледоход отличается большой мощью и часто сопровождается заторами льда.

Река Лена – главная транспортная артерия Якутии, связывающая её районы с федеральной транспортной инфраструктурой, так как на данной обширной территории очень слабо развита сеть автомобильных и железных дорог. Лена принимает на себя более 50 % всех грузов, завозимых в Якутию. Она судоходна от г. Усть-Кут до устья, а выше г. Усть-Кут (до р.п. Качуг) доступна только для мелкосидящих судов. Из притоков судоходны реки Киренга, Вилюй, Витим, Олекма, Алдан. Основные водные пути в Якутию по р. Лена – вниз от пристани Осетрово и вверх от порта Тикси.

На берегах Лены выросли крупные порты и пристани (Осетровский, Ленский, Якутский), оснащенные портальными и плавучими кранами, другой погрузочно-разгрузочной техникой.

На формирование химического состава воды р. Лена и рек ее бассейна оказывают влияние как физико-географические условия (резко континентальный климат, длительный период ледостава, вечная мерзлота, низкая самоочищающая способность), гидрологические условия, так и антропогенный фактор. Поверхностные воды р. Лена и рек ее бассейна в целом испытывают влияние хозяйственной деятельности объектов горнодобывающей промышленности, энергетики, коммунального хозяйства, водного транспорта, нефтегазового хозяйства, сельского хозяйства при непосредственном сбросе в них сточных вод, а также поступления загрязняющих веществ с прилегающих к населенным пунктам территорий. В бассейн р. Лена также осуществлялся сброс сточных вод с объектов алмазодобычи и золотодобычи.

Гидрохимические наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна р. Лена в 2013 г. осуществлялись на 40 водных объектах, 66 пунктах, 84 створах наблюдения.

В 2013 г. на основных реках бассейна р. Лена водность была близка к норме и выше, лишь в пунктах р. Лена, г. Олекминск и р. Вилюй, с. Сунтар она оказалась пониженной (табл.6.1).

Таблица 6.1

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Лена

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Лена	р.п. Качуг	-	100	-
Лена	г. Ленск	99	122	96
Лена	г. Олекминск	102	132	56
Лена	г. Покровск	102	138	118
Лена	с. Табага	102	138	118
Лена	г. Якутск	102	138	118
Лена	р.п. Кангалассы	102	138	118
Олекма	с. Куду-Кель	104	145	157
Алдан	г. Томмот	-	107	132
Алдан	з.с. Верхоянский Перевоз	89	138	155
Амга	с. Амга	79	106	229
Вилуй	с. Сунтар	80	74	66

Вскрытие рек в мае 2013 г. происходило в основном раньше нормы: на 2-4 суток на участке р. Лена п. Витим – р.п. Пеледуй; на 5-8 суток на участке р. Лена г. Ленск – с. Кюсюр. Максимальные уровни воды весеннего половодья преимущественно были выше нормы: на 1,5-3,0 м в низовьях р. Лена и у г. Ленск, на 0,5-1,3 м на остальных участках рек, за исключением участка р. Лена у п. Пеледуй, где максимумы отмечались ниже нормы на 0,5-3,0 м. В местах образования заторов льда уровни воды превышали опасные отметки.

В июне среднемесячные уровни воды наблюдались выше нормы на р. Лена у п. Сангары. На остальных участках рек уровни были ниже нормы на 0,5-3,0 м. В конце первой декады июня на средней Лене сформировалась вторая волна весеннего половодья с общим подъемом в пределах Ленского района 1,4-1,9, Олекминского 1,5-2,1, центральных 0,8-1,0 метров. Максимумы второй волны половодья наблюдались ниже максимумов при ледоходе.

Среднемесячные уровни воды в июле на основных реках республики Саха были выше нормы на 0,5-1,7 м, лишь в нижнем течении р. Лена ниже нормы. Вследствие выхода дождевых паводков с рек Олекма и Витим (правые притоки р. Лена) в первой и третьей декадах месяца на средней Лене отмечались паводки порядка 2,7-5,1 м.

В ноябре средние уровни воды были в основном выше нормы на 0,2-1,3 м, за исключением участка р. Лена (р.п. Пеледуй – с. Солянка, г. Якутск – р.п. Кангалассы). Установление сплошного ледяного покрова на р. Лена осуществилось позже обычных сроков на 1-6 суток. Толщина льда меньше нормы на 5-23 см., лишь на р. Лена у п. Жиганск была больше среднемноголетних величин на 5-20 см.

Согласно комплексной характеристике загрязненности воды с учетом наиболее характерных загрязняющих ингредиентов и показателей качества воды, в 2013 г. вода р. Лена в большинстве створов (78 %) оценивалась 3-м классом качества разрядами "а" и "б" как "загрязненная" (45 % створов) и "очень загрязненная" (33 % створов). "Слабо загрязненная" вода 2-го класса качества наблюдалась в 13 % створов наблюдения на р. Лена. Вода 1-го класса качества ("условно чистая") отмечена в 1 % створов (вдхр. Мамаканское). На наиболее загрязненном участке реки (8 %) вода характеризовалась 4-м классом качества разряда "а", как "грязная".

Характерными загрязняющими веществами воды р. Лена в 2013 г. являлись легкоокисляемые и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК), фенолы, соединения меди и цинка с повторяемостью случаев превышения ПДК в 50-100 % отобранных проб воды. Из 11-14 ингредиентов и показателей качества, учитываемых в комплексной оценке, 2-9 являлись загрязняющими веществами. Был удовлетворительным режим растворенного в воде р. Лена кислорода, содержание которого находилось в пределах 8,99-11,6 мг/л.

Вода р. Лена на участке р.п. Качуг – г. Киренск в 2013 г. в створах г. Киренск, 2 км выше города и г. Киренск, 1 км ниже города характеризовалась 3-м классом качества и оценивалась как "очень загрязненная" и "грязная" соответственно, в остальных створах – 2-м классом "слабо загрязненная". В фоновом створе г. Киренск произошло ухудшение качества воды от "слабо загрязненной" до "очень загрязненной".

Среднегодовая и максимальная концентрации в воде трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) на участке р.п. Качуг – г. Киренск находились в пределах 2-3 ПДК и 3-5 ПДК; фенолов 2-3 ПДК и 3-4 ПДК; соединений меди у г. Киренск 2-3 ПДК и 2-5,5 ПДК. Концентрации остальных загрязняющих веществ либо не достигали, либо незначительно превышали ПДК.

Качество воды р. Лена в районе п. Витим в 2013 г. ухудшилось, вода перешла из 2-го класса "слабо загрязненная" в "загрязненную" 3-го класса разряда "а". Количество загрязняющих веществ, учитываемых в комплексной оценке, увеличилось от 3 до 6 из 13. Характерными загрязняющими веществами являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), среднегодовые и максимальные концентраций которых увеличились до 2 и 7 ПДК соответственно. Частота случаев превышения ПДК ими составляла 71 %. Среднегодовое со-

держание фенолов в воде реки незначительно снизилось по сравнению с предыдущим годом от 3 до 2 ПДК, наиболее заметное снижение отмечено по максимальным концентрациям от 12 до 8 ПДК.

Уровень загрязненности воды р. Лена в районе р.п. Пеледуй – г. Ленск увеличился. У р.п. Пеледуй произошло ухудшение качества воды от 2-го до 3-го класса разряда "б", вода характеризовалась как "очень загрязненная". В 2013 г. качество воды у г. Ленск осталось прежним, вода оценивалась 3-м классом разряда "а". Характерными загрязняющими веществами этого участка реки являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), фенолы и соединения цинка (у р.п. Пеледуй), повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 57-100 %. Среднегодовая и максимальная концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в воде реки мало отличались, составляя 1 и 1,5 ПДК. По сравнению с предыдущим годом отмечалось снижение среднегодовых и максимальных концентраций фенолов ниже г. Ленск от 3,5 ПДК и 15 ПДК до 2,5 ПДК и 7 ПДК. Содержание в воде остальных веществ колебалось в диапазоне от 1 ПДК до величин ниже ПДК. Загрязняющими являлись 7-8 ингредиентов или показателей качества воды из 13, учитываемых в комплексной оценке. В створе р.п. Пеледуй был отмечен 1 случай высокого загрязнения р. Лена соединениями цинка в ноябре 2013 г., концентрация составила 14 ПДК. Высокое содержание соединений цинка обусловлено влиянием природного фактора: ионы цинка поступают в поверхностные воды при разрушении и растворении минералов, в условиях повышенной водности, а также смывом с водосборной площади рек.

Качество воды р. Лена в 2013 г. у г. Олекминск изменилось неоднозначно: в фоновом створе от разряда "а" до разряда "б" в пределах 3-го класса, в контрольном створе осталось на уровне 2012 г. года; вода обоих створов оценивалась как "очень загрязненная". Количество загрязняющих веществ в контрольном створе увеличилось от 7 в 2012 г. до 9 в 2013 г. из 13, учитываемых в комплексной оценке. Характерными загрязняющими веществами были фенолы, трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК₅) органические вещества, соединения цинка и меди (1 км выше г. Олекминск), с повторяемостью случаев превышения ПДК 5-100 %. Среднегодовая и максимальная концентрации фенолов в 2013 г. увеличились от 2 и 5 ПДК в обоих створах до 3 и 5 ПДК в фоновом створе и 4 и 7 ПДК в контрольном. В фоновом створе р. Лена у г. Олекминск отмечалось снижение содержания в воде реки соединений железа среднегодового от 4 до 1 ПДК, максимального – от 23 до 2 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК соединениями железа составляла 14 %. В контрольном створе концентрации нитритного азота значительно уменьшились до значений ниже 1 ПДК.

В 2013 г. вода р. Лена у с. Солянка характеризовалась 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"). Загрязняющими были 8 ингредиентов из 13, используемых в комплексной оценке. Загрязненность воды фенолами (3 ПДК), трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) (2 ПДК) и соединениями цинка (1 ПДК) оценивалась как характерная, частота случаев превышения ПДК по этим показателям варьировала в пределах 57-86 %. Отмечалось присутствие в воде соединений железа и меди с концентрациями 1 ПДК и частотой случаев превышения нормативов 29 % и 14 % соответственно.

В створах г. Покровск качество воды р. Лена ухудшилось в пределах одного класса, вода перешла из разряда "а" в разряд "б" 3-го класса и оценивалась как "очень загрязненная". Вода реки у с. Табага из 3-го класса разряда "а" ("загрязненная") перешла во 2-й класс ("слабо загрязненная"). Количество загрязняющих веществ находилось в пределах 6-8 из 14, учитываемых в комплексной оценке. Характерными загрязняющими веществами являлись трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК₅) органические вещества (выше и ниже г. Покровск), фенолы (выше и ниже г. Покровск), частота случаев превышения ПДК которыми составляла 57-78 %. В воде реки в фоновом створе г. Покровск увеличились среднегодовые и максимальные концентрации соединений меди от значений ниже 1 ПДК и 2 ПДК до 3,5 и 20 ПДК соответственно. У с. Табага снизилось содержание фенолов: среднегодовое – от 3,5 ПДК до 1 ПДК, максимальное – от 9 ПДК до 5 ПДК. Концентрации остальных ингредиентов и показателей качества остались на уровне предыдущего года и составляли 1 и 2 ПДК.

Вода р. Лена в 2013 г. в районе г. Якутск по качеству изменилась неоднозначно: в фоновом створе перешла из разряда "а" в "б" 3-го класса и оценивалась как "загрязненная"; ниже г. Якутск оставалась "загрязненной"; в створе 1 км ниже п. Жатай улучшилась от разряда "б" до разряда "а" 3-го класса ("загрязненная"). Из 14 ингредиентов и показателей качества воды 8-9 являлись загрязняющими. Для всего участка реки характерна загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) и фенолами, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 5-77 %. В фоновом створе у г. Якутск и ниже п. Жатай среднегодовые и максимальные концентрации фенолов снизились в 2 раза по сравнению с 2012 г. и находились в пределах 2-2,5 ПДК и 6 ПДК. Содержание соединений марганца у п. Жатай осталось на уровне предыдущего года и составляло 3 ПДК. Режим растворенного в воде кислорода на данном участке был удовлетворительным. Случаев высокого загрязнения не отмечалось.

В 2013 г. на участке р. Лена р.п. Кангалассы – с. Жиганск качество воды по комплексной оценке ухудшилось по сравнению с предыдущим годом, вода перешла из разряда "а" 3-го класса в разряд "б" и характеризовалась как "очень загрязненная", за исключением контрольного створа р.п. Кангалассы, где качество воды осталось прежним ("загрязненная" вода). Загрязняющими являлись 5-8 ингредиентов и показателей качества воды из 11-14, учтенных в комплексной оценке. В фоновом створе р.п. Кангалассы уменьшились среднегодовые и максимальные концентрации соединений марганца и фенолов от 2,5 и 7,5 ПДК и 4 и 8 ПДК в 2012 г. до значений 1 и 5 ПДК и 2 и 3 ПДК в 2013 г. Среднегодовая концентрация остальных загрязняющих веществ на данном участке была в диапазоне величин ниже 1-4 ПДК.

Качество воды р. Лена в районе с. Кюсюр и п.ст. Хабарова в 2013 г. ухудшилось в пределах 3-го класса до разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Из 14 ингредиентов и показателей качества, учитываемых в комплексной оценке, 8 являлись загрязняющими. В створе в районе с. Кюсюр наблюдалось увеличение среднегодового и максимального содержания в воде соединений меди в 3 раза: от 2 и 3 ПДК до 6 и 11 ПДК. К характерным загрязняющим веществам относились фенолы, нефтепродукты, соединения железа, меди и марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (п.ст. Хабарова), превышение ПДК которыми фиксировали в 50-100 % проб воды. Среднегодовая концентрация в воде этих ингредиентов составляла 1-6 ПДК, остальных загрязняющих веществ ниже ПДК-1 ПДК.

В 2013 г. по сравнению с предыдущим годом в воде р. Лена в целом практически не изменился уровень загрязненности воды соединениями меди, среднегодовое и максимальное содержания которых в воде составляли 1-6 ПДК и 1-20 ПДК. Наиболее высокие максимальные концентрации соединений меди обусловлены природными факторами – растворимостью минералов, выстилающих русло рек, содержащих в составе металлы (рис.6.3).

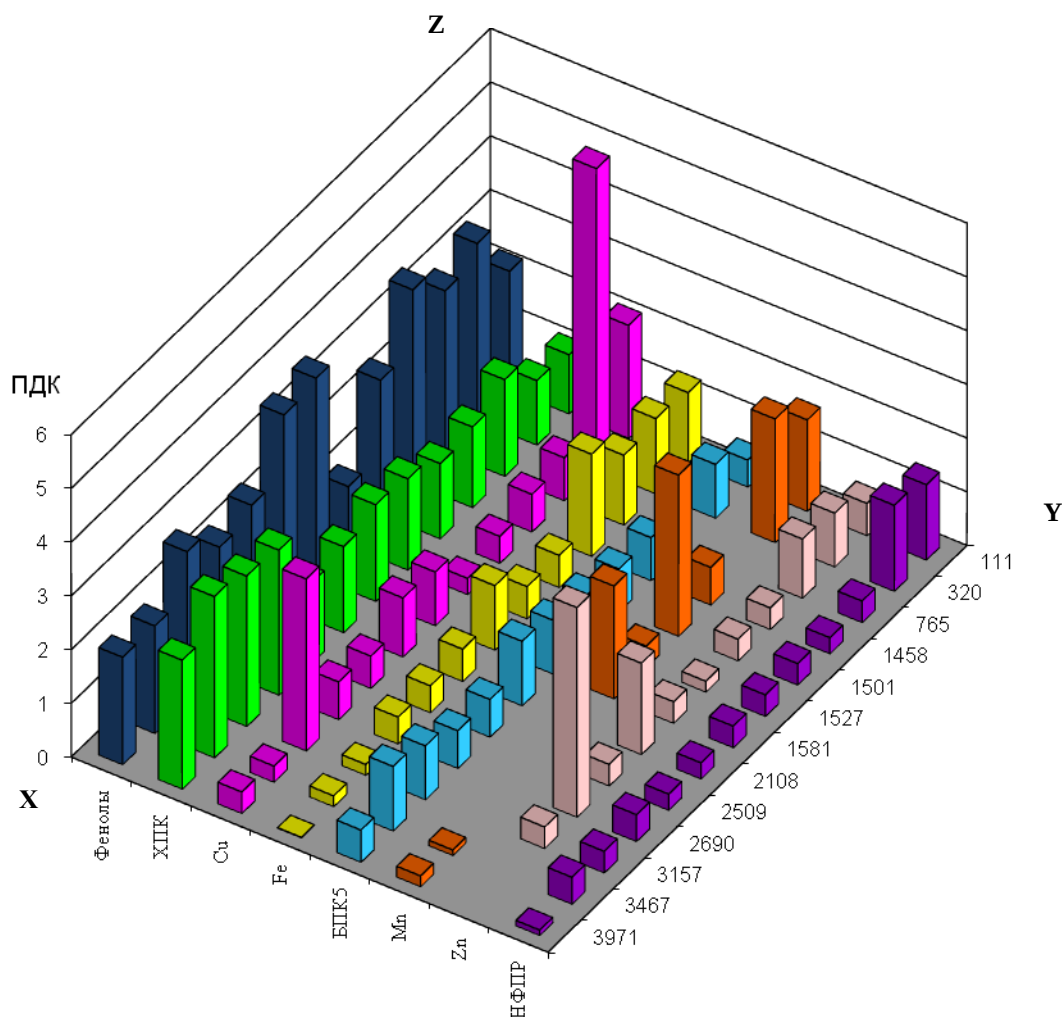


Рис.6.3 Изменение качества воды р.Лена по течению в 2012 г.

х – расстояние от устья, км; у – характерные загрязняющие вещества; z – среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
р.п.Качуг	3971	г. Олекминск	2108	с. Жиганск	765
г.Усть-Кут	3467	г.Покровск	1581	с. Кюсюр	320
г.Киренск	3157	с. Табага	1527	п.ст. Хабарова	111
р.п.Пеледуй	2690	г.Якутск	1501		
г.Ленск	2509	р.п.Кангалассы	1458		

Уровень загрязненности воды р. Лена в целом в 2013 г. существенно не изменился, отмечалось увеличение повторяемости высоких концентраций соединений меди и цинка, увеличение – соединений марганца (табл. П.6.1, рис.6.4).

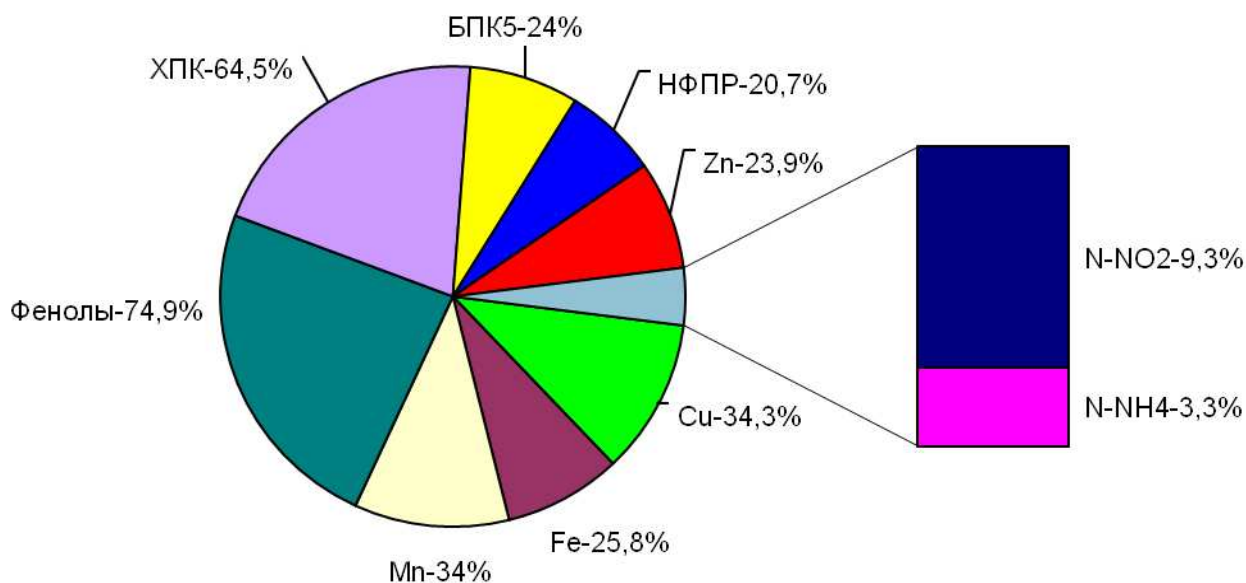


Рис. 6.4. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Лена

Среднегодовая концентрация большинства загрязняющих веществ в воде отдельных пунктов верхнего течения р. Лена варьировала в пределах величин ниже 1-2 ПДК, максимальные достигали: трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 3-4 ПДК. Качество воды р. Кута ухудшилось, вода перешла из 2-го класса качества в 3-й разряда "б" и оценивалась как "очень загрязненная". Характерными загрязняющими веществами были трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК₅) органические вещества, фенолы и соединения меди, превышение ПДК которыми фиксировали в 50-100 % проб воды. Вода р. Киренга в районе с. Казачинское по качеству ухудшилась: в фоновом створе – до 2-го класса "слабо загрязненная" (в 2012 г. оценивалась 1-м классом), в контрольном створе – до 3-го класса разряда "а" "загрязненная" (в 2012 г. оценивалась 1-м классом). У д. Шорохово вода по-прежнему характеризовалась 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"). Количество загрязняющих веществ варьировало от 3 до 4 из 13, учитываемых в комплексной оценке. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Бассейн р. Витим. Река Витим – один из основных правых притоков верхнего течения р. Лена. Начинается на склонах Икатского хребта, огромной дугой окружает Витимское плоскогорье, прорезает Южно-Муйский и Северо-Муйский хребты и впадает в р. Лена. Длина р. Витим составляет 1978 км, площадь бассейна 225 тыс.м², средний годовой сток около 1850 м³/сек.

Бассейн р. Витим расположен в горной местности Забайкалья. Речная долина преимущественно узкая, русло изобилует порогами, особенно в местах пересечения горных хребтов, со скоростями до 5 м/сек. Средний годовой расход воды у города Бодайбо 1530 м³/с, в устье – около 2000 м³/с. Ниже г. Бодайбо река течет в более широкой долине и на отдельных ее участках разбивается на рукава.

Питание реки смешанное с преобладанием дождевого. На участке нижнего течения р. Витим судоходна [64]. В бассейне реки находятся месторождения золота, нефрита, слюды.

Вода р. Витим и рек ее бассейна обладает малой минерализацией, характеризуется удовлетворительным содержанием растворенного в воде кислорода. Реакция среды в 2013 г. варьировала от нейтральной (рН-6,51) до слабощелочной (рН-8,49).

В 2013 г. в районе с. Романовка качество воды не изменилось и характеризовалось 3-м классом разряда "а" "загрязненная". У с. Неляты в результате увеличения количества загрязняющих веществ от 6 до 8 из 15, учтенных в комплексной оценке, качество воды ухудшилось: вода перешла из 3-го класса разряда "б" в 4-й класс разряда "а" и оценивалась как "грязная".

Отмечалось уменьшение среднегодовой и максимальной концентраций соединений железа в 2 раза, значения составляли 2 и 3 ПДК (с. Романовка). В районе с. Неляты увеличилось среднегодовое и максимальное содержание: нефтепродуктов – от 2,5 и 4 ПДК до 5 и 8 ПДК; соединений меди – от 2 и 4 ПДК до 4 и 5 ПДК; марганца – от 9 и 14 ПДК до 13 и 15 ПДК. Соединения марганца являлись критическим показателем загрязненности воды. Характерными загрязняющими веществами воды реки являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, цинка, железа (с. Романовка); легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), фенолы, нефтепродукты; соединения марганца (с. Неляты), повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 50-100 %. Среднегодовая концентрация большинства загрязняющих веществ в воде изменялась в пределах 1-5 ПДК, максимальная – 1,5-8 ПДК, за исключением соединений марганца в створе с. Неляты, концентрации которых составляли 13 и 15 ПДК.

Качество воды створов г. Бодайбо изменилось неоднозначно: в фоновом створе улучшилось, вода перешла

из 3-го класса разряда "а" во 2-й класс; в контрольном створе осталось на уровне предыдущего года. Вода оценивалась как "слабо загрязненная".

Количество загрязняющих веществ снизилось от 4-6 до 2. Характерными загрязняющими веществами воды р. Витим у г. Бодайбо являлись фенолы и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), повторяемость случаев превышения ПДК которыми отмечалась в 50-100 % отобранных проб воды. Среднегодовые концентрации этих веществ находились в пределах 1,5-2,5 ПДК, максимальные не превышали 3-3,5 ПДК.

Качество воды водных объектов бассейна р. Витим в 2013 г. по сравнению с 2012 г. изменилось неоднозначно. Вода **рек Верхняя Цыпа, Большой Амалат, Муя, Муякан** оценивалась 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"), **р. Конда** – перешла в разряд "б" ("очень загрязненная"); вода **р. Мудириккан** улучшилась от "загрязненной" до "слабо загрязненной", **р. Куанда** – ухудшилась до 4-го класса разряда "а" и соответствовала "грязным" водам.

Для рек бассейна р. Витим характерно загрязнение в большинстве случаев соединениями меди, железа, цинка, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), в отдельных пунктах контроля легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями марганца и нефтепродуктами (р. Куанда), фенолами (рр. Конда, Куанда), повторяемость случаев превышения ПДК которыми наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды.

Среднегодовая концентрация перечисленных выше загрязняющих веществ составляла 1-14 ПДК, остальных загрязняющих веществ была в допустимых пределах.

Наиболее высокие среднегодовые и максимальные концентрации наблюдали в воде рек: соединений железа 5 и 11 ПДК (р. Конда); соединений марганца 14 и 18,5 ПДК (р. Куанда); соединений меди 5 и 8 ПДК (рр. Верхняя Цыпа, Большой Амалат); нефтепродуктов 8 и 11 ПДК (р. Куанда).

В 2013 г. в Мамаканском водохранилище качество воды улучшилось от 2-го класса до 1-го, вода оценивалась как "условно чистая". Загрязняющим веществом являлись фенолы в концентрации: среднегодовая – 1 ПДК, максимальная – 2 ПДК, с повторяемостью случаев превышения ПДК 50 %. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, концентрация кислорода не снижалась ниже 9,88 мг/л.

Загрязненность воды рек бассейна р. Витим в 2013 г. осталась на прежнем уровне. Наблюдалась тенденция увеличения в воде среднегодовых и максимальных концентраций нефтепродуктов (табл.П.6.1).

Бассейн р. Олекма. Река Олекма – второй по величине приток р. Лена (после р. Витим). Берёт начало в Мурийском хребте (Олёкминский Становик), течёт в широкой межгорной долине на северо-восток; повернув на север, протекает между хребтами Чельбаус (с востока), Южным и Северным, Дырындинскими и Каларским. Далее течёт в глубокой долине прорыва между хребтами Удокан и Становым, порожиата, скорость течения достигает 5-5,5 м/с. Ниже глубокая долина Олёкмы разделяет плоскогорья Чугинское и Чоруодское. Затем Олёкма огибает с востока Олёкмо-Чарское плоскогорье, долина расширяется, скорость течения падает до 0,5-1,2 м/с.

Длина реки составляет 1436 км, площадь бассейна 210 тыс.км², средний годовой расход воды около 1950 м³/сек.

По характеру питания и водному режиму р. Олекма занимает промежуточное положение между реками Восточной Сибири (питаются преимущественно снеговыми водами) и реками Дальнего Востока (преобладающий источник питания – дождевые воды). Летом характеризуется бурными паводками. Река замерзает в октябре, в верховьях в отдельные годы перемерзает с февраля по март; вскрывается в мае [64].

Водность р. Олекма в 2013 г. была выше среднемноголетней и незначительно выше водности 2012 г. (табл. 6.1).

Качество воды р. Олекма у с. Усть-Нюкжа по-прежнему характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Характерными загрязняющими веществами воды реки являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа и меди, повторяемость случаев превышения ПДК которыми наблюдалась в каждой отобранной пробе воды. Среднегодовые и максимальные концентрации соединений железа мало отличались – 7-8 ПДК. Содержание остальных веществ находилось в пределах значений ПДК либо не превышало его. Из 12 ингредиентов и показателей качества, используемых в комплексной оценке, 7 являлись загрязняющими.

Вода р. Олекма (с. Куду-Кель) в 2013 г., как и в предыдущем году, соответствовала категории "очень загрязненных" вод (3-й класс, разряд "б"). Количество загрязняющих веществ в воде составляло 7 из 13, используемых в комплексной оценке, по которым наблюдали случаи превышения допустимого норматива в 14–86 % проб воды. Неустойчивая загрязненность отмечалась по легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), нитритному азоту, соединениям меди и цинка, характерная – по трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК), соединениям железа и фенолам. В воде реки отмечалось небольшое снижение среднегодовых (максимальных) концентраций фенолов – до 3 (6) ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – до 2 (3) ПДК.

Качество воды **р. Нюкжа** осталось на уровне 2012 г. и характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Химический состав р. Нюкжа формируется под влиянием естественных условий, а также частичным влиянием сточных вод линейных сооружений ст. Лопча Дальневосточной железной дороги. Среднегодовые и максимальные концентрации соединений железа увеличились в 2 раза от 6 и 10 ПДК до 12 и 19 ПДК,

уменьшились – аммонийного азота от 4 и 5 ПДК до 1 и 3 ПДК. Соединения железа и меди отмечались в каждой отобранной пробе воды. Среднегодовые концентрации остальных загрязняющих веществ находились в пределах 2-5 ПДК.

В 2013 г. качество воды рек **Бугарихта** и **Чара** (с. Чара) ухудшилось от 3-го класса разряда "б" до 4-го класса разряда "а". Вода характеризовалась как "грязная".

Наблюдалось увеличение среднегодового и максимального содержания соединений железа от 1 и 2 ПДК до 3-5 и 6-10 ПДК, меди от 1 и 2 ПДК до 4 и 6 ПДК (р. Бугарихта) и до 22 ПДК (р. Чара, с. Чара), марганца от 12 и 23 ПДК до 15 и 22 ПДК (р. Чара, с. Чара), цинка от 1 и 3 ПДК до 3 и 8 ПДК (р. Бугарихта), нефтепродуктов от 1 и 1,5 ПДК до 5 и 9 ПДК (р. Бугарихта); уменьшение – соединений марганца от 17 и 25 ПДК до 14 и 19 ПДК (р. Бугарихта).

В реках Чара (с. Чара) и Бугарихта в 2013 г. отмечена характерная загрязненность воды соединениями железа, меди, марганца, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), фенолами, нефтепродуктами; соединениями цинка (р. Бугарихта), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (р. Чара, с. Чара); повторяемость случаев превышения ПДК составляли 50-100 % из числа отобранных проб воды. Наиболее высокие среднегодовые концентрации наблюдали: соединений марганца в воде рек Чара (с. Чара) и Бугарихта 15 и 14 ПДК, а также соединений меди в р. Чара (с. Чара) 22 ПДК; максимальные достигали 22 и 19 ПДК и 41 ПДК. В период зимней межени в декабре 2013 г. отмечался случай высокого загрязнения воды р. Чара (с. Чара) соединениями меди в количестве 41 ПДК.

Критическими показателями загрязненности воды рек являлись соединения марганца и меди (р. Чара, с. Чара).

Качество воды **р. Чара** у с. Токко в 2013 г. осталось на уровне предыдущего года, вода оценивалась как "слабо загрязненная". Количество загрязняющих веществ увеличилось от 3 до 6 из 13, учитываемых в комплексной оценке. В воде реки увеличилось среднегодовое и максимальное содержание фенолов от 1 и 2 ПДК до 2 и 4 ПДК, повторяемость случаев превышения ПДК составила 83 %. Концентрации остальных ингредиентов и показателей качества воды были ниже 1 ПДК.

Притоки р. Лена. В 2013 г. качество воды притоков р. Лена, **р. Нюя** (с. Курум) и **р. Бирюк** (п. Бирюк), осталось на уровне качества предыдущего года и характеризовалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода) и разряда "б" ("очень загрязненная" вода) соответственно. Качество воды **р. Кэнкэме**, з.с. Второй станок и **р. Шестаковка** у з.с. Камырдагыстах в 2013 г. ухудшилось, вода перешла из разряда "а" 3-го класса в разряд "а" 4-го класса и оценивалась как "грязная". Количество загрязняющих веществ увеличилось от 5 до 7 из 13-14, учитываемых в комплексной оценке.

Среднегодовые концентрации большинства загрязняющих веществ в воде рек не превышали 1-7 ПДК, за исключением р. Кэнкэме, в воде которой наблюдались концентрации фенолов 10 ПДК. Характерными загрязняющими веществами воды рек являлись фенолы, легкоокисляемые (по БПК₅) (рр. Большой Патом, Шестаковка, Кэнкэме) и трудноокисляемые (по ХПК) (рр. Нюя, Бирюк, Шестаковка, Кэнкэме) органические вещества, сульфаты (рр. Нюя, Бирюк), соединения железа (рр. Шестаковка, Кэнкэме), превышение ПДК которыми наблюдали в 50-100 % отобранных проб воды. Критические показатели загрязненности воды фиксировали в р. Шестаковка и р. Кэнкэме по трудноокисляемым органическим веществам (по ХПК) и фенолам.

Бассейн р. Алдан Река Алдан – самый большой из правых притоков р. Лена. Длина реки составляет 2273 км, площадь бассейна 729 тыс.км², средний годовой расход воды 5200 м³/сек.

Питание реки смешанное с преобладанием снегового. В нижнем течении на весеннее половодье (май-июнь) приходится около 50 %, а на летне-осенние месяцы (июль-сентябрь, июль-октябрь) – от 30 до 40 % объема годового стока. По своему химическому составу вода в реке относится к категории гидрокарбонатно-кальциевых.

Река Алдан отличается значительной водностью, главным образом за счет гористой правобережной части бассейна. Река почти на всем протяжении (до г. Томмот) судоходна. В период межени верхний участок реки (выше впадения р. Учур) считается условно судоходным [64].

В бассейне реки расположены многочисленные горнодобывающие предприятия, перерабатывающие руды различных металлов. Здесь имеются достаточно крупные золотоносные месторождения, а также залежи каменного угля и слюды. Алдан богат рыбными ресурсами. Из ценных пород стоит отметить осетров, нельму, стерлядь, а также таймень и налима.

В январе 2013 г. среднемесячные уровни воды на реках республики Саха были в основном выше нормы и составляли: на р. Лена 0,4-1,2 м, на р. Алдан 0,6-0,8 м. Толщина льда меньше нормы на 10-30 см на участке р. Лена в пределах Олекминского района и на нижней Лене. На остальных участках рек она близка к норме и больше на 5-30 см (на р. Амга на 35-45 см). Прирост толщины льда за месяц составил 5-25 см на отдельных участках р. Лена, на реках Алдан и Амга; на 30-35 см на р. Лена в пределах Ленского и Кобяйского районов.

В марте среднемесячные уровни воды превышали норму на реках Лена, Алдан и Амга на 0,2-0,9 м. Толщина льда была меньше нормы на 10-35 см на участке р. Лена в пределах Ленского и Олекминского районов, в нижнем течении р. Лена; на остальных участках рек близка к норме; на р. Амга на 40-60 см больше средних многолетних значений. Прирост толщины льда за месяц составил 1-5 см.

Вскрытие рек Алдан и Амга в мае происходило раньше нормы на 5-8 суток. Максимальные уровни воды весеннего половодья преимущественно были выше нормы: на 1,5-3,0 м в низовьях р. Лена и у г. Ленск, в нижнем

течении р. Амга; на 0,5-1,3 м на остальных участках рек; за исключением р. Лена у р.п. Пеледуй и р. Алдан у г. Томмот, где максимумы отмечались ниже нормы на 0,5-3,0 м. В местах образования заторов льда уровни воды превышали опасные отметки.

В июне среднемесячные уровни воды наблюдались выше нормы: на участке р. Алдан Чаран-Верхоянский Перевоз на 0,1-0,7 м, на р. Амга на 1,7-2,9 м. На остальных участках рек уровни были ниже нормы на 0,5-3,0 м. Во второй декаде июня на р. Алдан, за счет паводков на правых горных притоках, отмечался дождевой паводок с общим подъемом уровней воды на 1,4-2,7 м.

Среднемесячные уровни воды в июле на основных реках республики Саха были выше нормы на 0,5-1,7 м. На р. Алдан еженедельно проходили дождевые паводки различной интенсивности с общим объемом 2,0-7,0 м, за счет крупных паводков, сформированных на правых притоках.

Средние месячные уровни воды в октябре наблюдались выше нормы на 0,6-1,2 м на всем протяжении рек Алдан и Амга. Уровни воды были благоприятными для судоходства до конца навигации, закончившейся 22 октября. Ледообразование на судоходных реках республики началось на 2-7 суток раньше нормы.

Водность р. Алдан у г. Томмот в 2013 г. была выше нормы (табл. 6.1).

В 2013 году в водотоки бассейна р. Алдан выше п. Хандыга осуществляли сброс сточных вод предприятия угле-, золотодобывающей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, водного транспорта. На участке реки ниже п. Хандыга организованные выпуски сточных вод отсутствовали, на качество воды могли оказать негативное влияние использование маломерных судов, судов речного флота, береговые объекты – сельскохозяйственные предприятия, нефтебазы, населенные пункты. У п. Хандыга в р. Алдан в 2013 г., как и ранее, осуществлял сброс сточных вод Томпонский филиал ГУП "ЖКХ РС (Я)", их отведение в водный объект производилось после очистки на биологических сооружениях. Объем сточных вод, фактически отводимых в водоток, составил 1,1 млн.м³. В бассейне р. Алдан в пределах Усть-Майского, Алданского, Нерюнгринского районов производилась разработка месторождений золота, при этом осуществлялась дражная отработка, применялись промысловые приборы, работа оборудования организовывалась в системе оборотного водоснабжения, в результате чего достигалась экономия свежей воды, забираемой для промывки золотосодержащих песков из водных объектов. Отведение сточных вод из отстойников в речную сеть осуществлялось фильтрацией через дамбы или перекачкой с применением насосов (в случаях эксплуатации нефилтрующих дамб, отстойников).

В 2013 г. практически не изменилось качество отводимых сточных вод населенных пунктов в речную сеть р. Алдан: как и в предыдущие годы, они поступали недостаточно очищенными или без очистки. Проводимые в течение года мероприятия по улучшению состояния существующих сооружений на эффекте очистки не отразились, строительство новых сооружений или реконструкция существующих в населенных пунктах бассейна р. Алдан не осуществлялись.

В 2013 г. качество воды р. Алдан незначительно улучшилось. Согласно комплексной оценке, вода характеризовалась в 33 % створов 3-м классом разряда "а", в 67 % створов 3-м классом разряда "б" и оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная". Качество воды р. Алдан у пунктов наблюдений п. Усть-Мая (контрольный створ) и з.с. Верхоянский перевоз несколько ухудшилось, разряд "а" изменился на разряд "б" в пределах 3-го класса, вода оценивалась как "очень загрязненная"; в остальных створах изменений не произошло.

Уровень загрязненности воды р. Алдан в 2013 г. соединениями железа остался невысоким, среднегодовые и максимальные концентрации составляли 1-1,5 ПДК и 2 ПДК. Исключение составил створ р. Алдан, з.с. Верхоянский перевоз, где содержание соединений железа увеличилось от значений ниже ПДК до 3 (9) ПДК. Среднегодовые и максимальные концентрации фенолов в воде реки находились в пределах 2,5-4 ПДК и 5-10 ПДК. Количество загрязняющих веществ изменялось от 4 до 9 из 13-14, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Для р. Алдан характерна загрязненность воды фенолами, в отдельных створах соединениями железа, меди, цинка, легко- (по БПК₅) и трудноокисляемыми (по ХПК) органическими веществами. Превышение 1 ПДК этими показателями фиксировали в 54-100 % отобранных проб воды.

Качество воды притоков р. Алдан в 2013 г. по гидрохимическим показателям изменилось незначительно. Согласно комплексной оценке, вода большинства створов осталась на уровне предыдущего года и характеризовалась 3-м классом разряда "а" как "загрязненная". На отдельных реках (рр. Большой Нимыр, Якокит, Большой Ыллымах) произошла смена разряда "а" на разряд "б" в пределах 3-го класса, вода оценивалась как "очень загрязненная". В р. Чульман качество воды улучшилось от 3-го класса разряда "а" до 2-го класса ("слабо загрязненная").

Характерными загрязняющими веществами большинства притоков реки Алдан являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения железа, фенолы; в отдельных створах – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (рр. Большой Нимыр, Иенгра, Большой Ыллымах, Амга (с. Амга)), соединения меди (рр. Верхняя Нерюнга, Малый Беркакит).

Среднегодовые и максимальные концентрации загрязняющих веществ в воде притоков р. Алдан варьировали: фенолов 1-7 ПДК и 3-13 ПДК, соединений железа 1-5 ПДК и 1,5-7 ПДК, меди ниже 1-4 и 1-4 ПДК, легкоокисляемых (по БПК₅) и трудноокисляемых (по ХПК) органических веществ ниже 1-1 и 1-2 ПДК и 1-2 и 2-5 ПДК соответственно.

Из 13-14 ингредиентов и показателей качества воды, используемых в комплексной оценке, 4-8 являлись загрязняющими. Критического уровня загрязненности воды р. Якокит достигали соединения ртути, среднегодо-

вая концентрация которых несколько возросла от 1,8 ПДК до 2,6 ПДК.

Уровень загрязненности воды бассейна р. Алдан в 2013 г. существенных изменений не претерпел. Наблюдалась тенденция увеличения среднегодовых и максимальных концентраций в воде азота аммонийного и соединений цинка, а также уменьшения содержания сульфатных ионов (табл. П.6.1).

Бассейн р. Вилюй Река Вилюй является самым большим из левых притоков Лены. Длина реки 2650 км, площадь бассейна 454 тыс.км². Истоки реки расположены на Вилюйском плато Среднесибирского плоскогорья, недалеко от рек бассейна Нижней Тунгуски.

Питание реки в основном снеговое. Для реки характерно большое и хорошо выраженное весеннее половодье. На нижнем участке реки водный режим, наряду с ГЭС, в значительной мере определялся ее притоками – реками Марха и Тюнг. Ледостав – в середине октября, вскрытие – в середине мая. Подъем уровня во время весеннего половодья до 10-15 м, в низовьях наблюдаются ледяные заторы.

На реке построено две гидроэлектростанции – Вилюйская и Вилюйская ГЭС-III (Светлинская ГЭС). Станции – основной источник электроэнергии для автономной энергосистемы, включающей добывающую промышленность и населённые пункты Ленск, Мирный, Айхал, Удачный, Алмазный, Чернышевский и Светлый.

Вилюй свободен ото льда около пяти месяцев в году. Река судоходна на 1170 км от устья, от верхнего бьефа Светлинской ГЭС до посёлка Чернышевский в Вилюйском водохранилище и по впадающей в него реке Чона. Регулярное судоходство осуществляется до посёлка Сунтар в 746 км от устья.

Реки и озёра бассейна богаты рыбой (осётр, таймень, ленок, нельма, язь, окунь, налим, елец, тогунок, сарога, карась золотой, карась серебряный, щука, ёрш, чир, сиг, ряпушка, голянь, вьюн, песчанка и др.).

Водность р. Вилюй в 2013 г. была ниже среднемноголетней, по сравнению с 2012 г. несколько понизилась (с. Сунтар) (табл.6.1).

В 2013 г., как и ранее, в водотоки бассейна р. Вилюй осуществляли сброс сточных вод объекты энергетики, коммунального хозяйства, алмазодобычи, водного транспорта. На качество воды водотоков также могли оказывать влияние расположенные по их берегам объекты сельского хозяйства, газодобычи, нефтегазового хозяйства. Сброс сточных вод в р. Вилюй осуществлялся Каскадом Вилюйских ГЭС им. Е.Н. Батенчука, их объем в 2013 г. суммарно составил после очистки на сооружениях механической очистки (ГЭС-1) и биологической очистки (ГЭС-2) 22,3 тыс.м³, кроме того, после охлаждения оборудования в водный объект поступило 9,6 млн.м³ нормативно-чистых вод. Объем сточных вод, отводимых в р. Вилюй Светлинской ГЭС (филиал ОАО "Вилюйская ГЭС-3") в 2013 году после сооружений биоочистки, составил 6,14 тыс.м³, после охлаждения оборудования – 4,6 млн.м³.

Качество воды р. Вилюй в 2013 г. изменилось незначительно. Согласно комплексной оценке, вода характеризовалась в 17 % створов 2-м классом, в 83 % створов 3-м классом разряда "а" и оценивалась как "слабо загрязненная" и "загрязненная".

Характерными загрязняющими веществами воды р. Вилюй являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), фенолы, соединения железа, в отдельных створах – соединения меди, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), повторяемость превышения 1 ПДК которыми наблюдалась в 54-100 % отобранных проб воды.

Количество загрязняющих веществ изменялось от 5 до 6 из 13, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Уровень загрязненности воды соединениями меди остался невысоким, среднегодовые и максимальные концентрации составляли 1-2 ПДК и 2-5,5 ПДК. Среднегодовое и максимальное содержание фенолов в р. Вилюй было в диапазоне 3-6 и 5-13 ПДК. Наиболее высокие максимальные концентрации в воде р. Вилюй отмечались по фенолам в створе с. Сунтар (контрольный створ) 13 ПДК.

Уровень загрязненности воды рек бассейна р. Вилюй в 2013 г. практически не изменился по сравнению с предыдущим годом. Качество воды **рр. Оччугуй-Ботубуйа, Тангнары, Марха** определялось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода), **р. Улахан-Ботубуйа** – ухудшилось в пределах 3-го класса от разряда "а" до разряда "б", вода характеризовалась как "очень загрязненная". Среднегодовая и максимальная концентрации фенолов в воде рек не превышали 2-6 и 4-16 ПДК. Содержание соединений железа находилось в пределах 2-3 ПДК, в створе р. Тангнары, п. Чай было отмечено снижение концентраций от 8 и 28 ПДК до 3 и 5 ПДК. Количество загрязняющих веществ изменялось от 5 до 7 из 13, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Концентрации растворенного в воде кислорода варьировали в течение года в диапазоне 7,84-8,72 мг/л.

В целом по бассейну р. Вилюй отмечалось увеличение среднегодовых и максимальных концентраций соединений цинка и сульфатных ионов и снижение содержания трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) (табл.П.6.1).

В 2013 г. качество воды **Вилюйского водохранилища** ухудшилось по сравнению с предыдущим годом, вода перешла из разряда "а" 3-го класса в разряд "б" ("очень загрязненная"). 8 веществ из 13, используемых в комплексной оценке, являлись загрязняющими. Для воды водохранилища характерно повышенное содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и фенолов, среднегодовые концентрации которых практически не изменились по сравнению с 2012 г. и соответственно составляли 2 и 4 ПДК. Наиболее высокие максимальные концентрации отмечали: фенолов – 7 ПДК, соединений меди – 5 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и соединений цинка – 3 ПДК. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Водоемы бассейна р. Лена.

В 2013 г. осталось на прежнем уровне качество воды залива **Неелова**, вода оценивалась как "загрязненная" (3-й класс разряд "а"). Качество воды **оз. Мелкое** (п. Тикси) по сравнению с предыдущим годом ухудшилось и характеризовалось 3-м классом разряда "а" "загрязненная" вода.

Характерными загрязняющими веществами залива Неелова в районе п. Тикси в 2013 г. являлись нефтепродукты, соединения марганца и меди, фенолы, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК); оз. Мелкое (п. Тикси) – соединения меди и марганца, сульфаты, превышение ПДК отмечали в 60-100 % отобранных проб воды. Концентрации загрязняющих веществ в воде водоемов изменялись в диапазоне величин среднегодовая 1-3 ПДК, максимальная – 2-8 ПДК.

Качество воды **оз. Мюрю** у с. Борогонцы осталось прежним, вода оценивалась 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"). Несколько увеличились среднегодовые и максимальные концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) от 3 и 8 ПДК до 4 и 9 ПДК, нитритного азота от 4 и 12 ПДК до 11 и 32 ПДК. Содержание остальных веществ не изменилось и колебалось в среднем в пределах 1-3 ПДК. Количество загрязняющих веществ увеличилось от 6 до 8 из 15, учитываемых в комплексной оценке. Режим растворенного в воде озера кислорода был удовлетворительный. В апреле 2013 г. наблюдался случай высокого загрязнения воды озера нитритным азотом вследствие поступления загрязнения с прилегающих территорий, концентрация составила 32 ПДК.

Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Лена в целом существенных изменений в 2013 г. не претерпел. Наблюдалась тенденция увеличения среднегодовых и максимальных концентраций аммонийного азота и соединений цинка. Характерными загрязняющими веществами бассейна являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и фенолы (табл.П.6.1 и П.6.2).

Качество воды по комплексной оценке в большинстве створов бассейна р. Лена в 2013 г. оценивалось 3-м классом (78 %) разрядами "а" (45 %) и "б" (33 %). Вода характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная". В 13 % створов вода характеризовалась как "слабо загрязненная" 2-го класса соответственно. Наиболее загрязненная вода отмечалась в 8 % створов и характеризовалась 4-м классом качества разряда "а", как "грязная". 1 % створов (вдхр. Мамаканское) оценивалась 1-м классом как "условно чистая" (рис. 6.5 и 6.6).

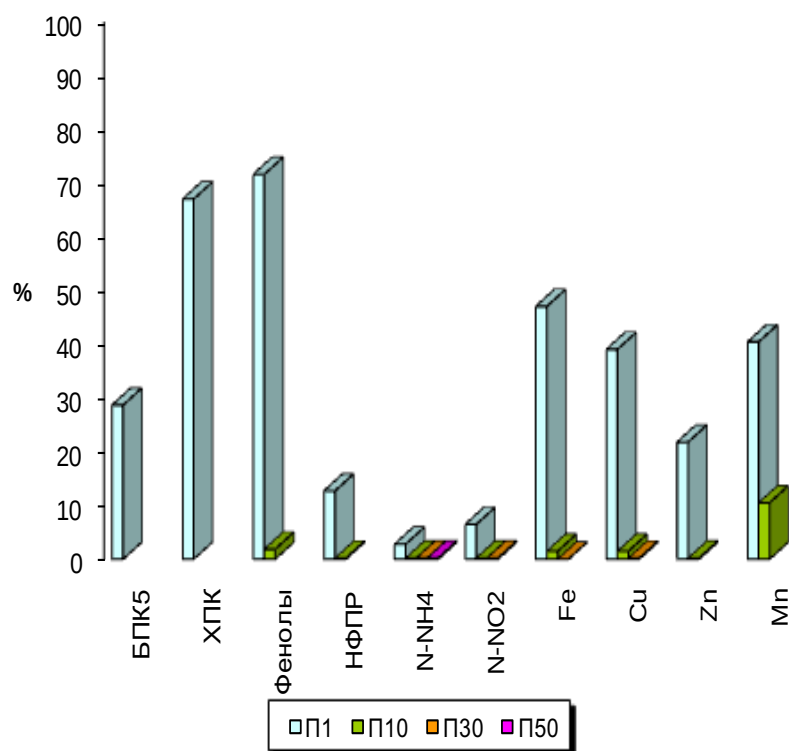


Рис. 6.5. Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Лена распространенными загрязняющими веществами

Бассейн рек между рр. Лена и Яна. В 2013 г. вода **р. Копчик-Юрэгэ** (п. Полярка) по качеству осталась на уровне 2012 г. и оценивалась как "слабо загрязненная" (2-й класс). 4 из 14 ингредиентов и показателей, учитываемых в комплексной оценке качества воды, являлись загрязняющими. Характерными загрязняющими веществами остались соединения железа, меди и марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), среднегодовые концентрации которых сильно не изменились и находились в пределах 1-3 ПДК. Максимальные концентрации соединений железа и меди не превышали 3 и 4 ПДК соответственно, остальных загрязняющих веществ – находились в пределах 1,5 ПДК.

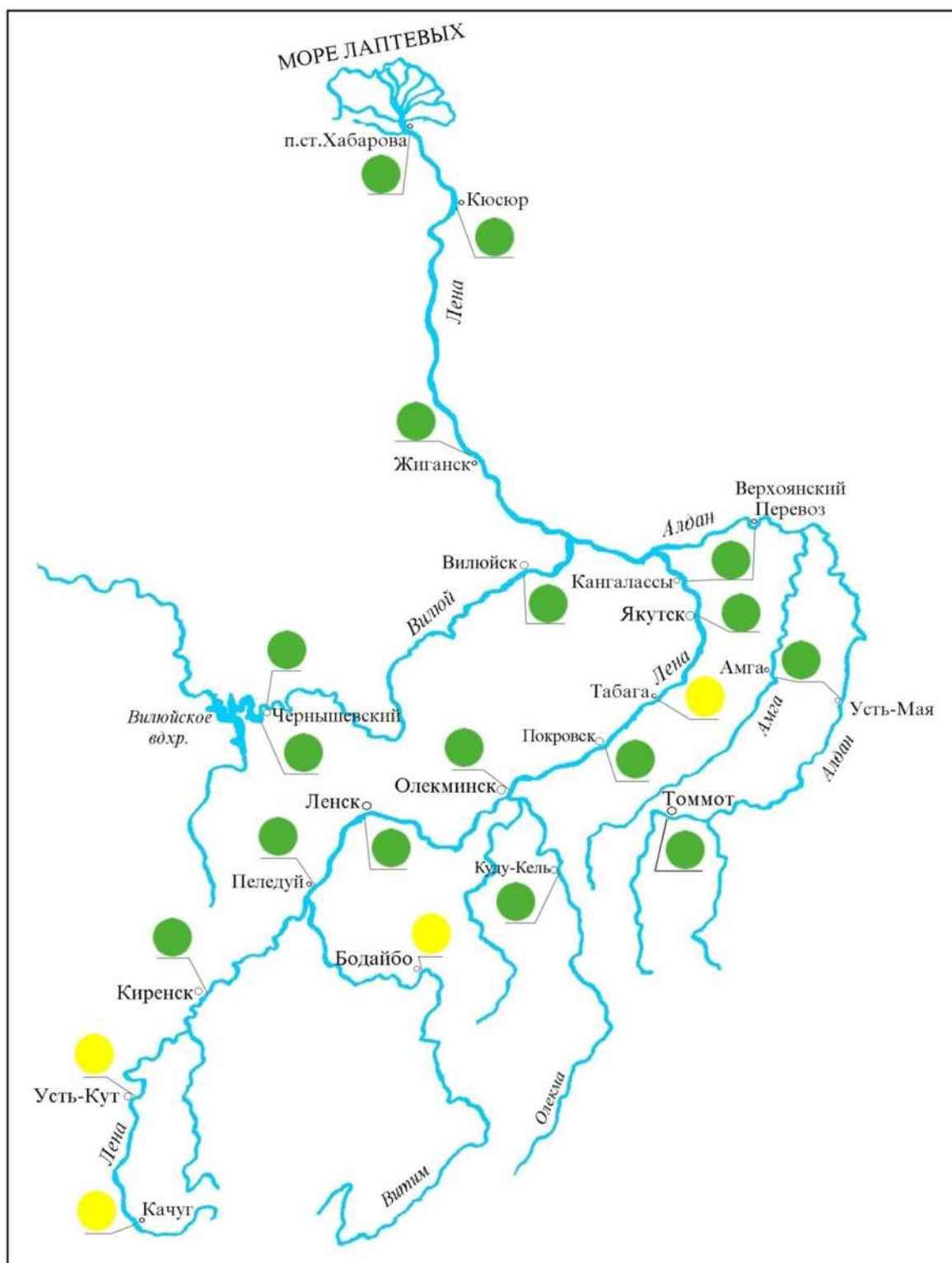


Рис.6.6. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р.Лена

6.2 Бассейн рек Яна, Индигирка

Река Яна начинается в Верхоянских горах, образуется при слиянии рек Дулгалаах и Сартанг, впадает в море Лаптевых к востоку от р. Лена. Длина реки составляет 872 км, площадь водосбора 238 тыс.км². При впадении в Янский залив моря Лаптевых река образует дельту площадью 10200 км².

Протекает р. Яна по широким древним долинам, заполненным аллювием. В береговых обрывах имеются выходы ископаемого льда. В озерно-аллювиальных отложениях широко распространены ледяные интрузии – гидролакколиты. Весеннее половодье выражено слабо, так как в бассейне Яны выпадает незначительное количество снега. Паводок обычно бывает летом, когда выпадают дожди. Русло реки до впадения р. Адыча узкое, сильно меандрирующее, далее разветвляется на протоки. В обнажениях берегов местами видны погребенные льды. Ниже п. Усть-Янск река разбивается на множество проток.

В бассейне Яны около 40 тысяч озёр. Питание дождевое и снеговое; за май-август проходит до 90 % годового стока.

Водный режим р. Яна в верхнем течении характеризуется небольшим половодьем и высокими летне-осенними дождевыми паводками, в нижнем течении доля весеннего стока увеличивается. Замерзает река от верховий к устью, полностью покрываясь льдом в начале октября. В верхнем течении в зимний период перемерзает на три и более месяца. Вскрытие льда происходит также постепенно, в течение мая-июня.

Освободившись ото льда, Яна становится судоходной. В верхнем течении судоходство на реке нерегулярно, в половодье возможно на протяжении 750 километров от устья [64].

Река Индигирка образуется от слияния рек Хадах и Тарын-Юрях и впадает в Восточно-Сибирское море. Длина реки составляет 1977 км, площадь бассейна 360 тыс.км². Ширина долины реки Индигирки достигает 20 километров. Судоходна от устья реки Мома (1134 км).

По строению долины, русла и скорости течения Индигирка делится на два участка: верхний горный (640 км) и нижний равнинный (1086 км). Характерной чертой речной сети является ее глубокий врез в горных районах. Растительность горной части бассейна и плоскогорий представлена лиственничными редкостойными лесами. На равнинах низовьев для лесотундры характерна озерно-болотная растительность, для тундры – мхи и лишайники.

Климат бассейна резко континентальный с очень холодной зимой и теплым, но коротким летом. Средняя продолжительность безморозного периода 50-70 дней.

В верхнем течении река протекает вначале среди плоскогорья и невысоких гор и имеет переменную по ширине, местами заболоченную долину, затем на протяжении около 350 км прорезает горную систему хребта Иярский и протекает преимущественно в узкой каньонообразной долине, глубина которой в отдельных местах достигает 1000-1100 м.

Питание реки преимущественно дождевое, дополненное водами от таяния снежников, ледников и наледей. Половодье проходит в теплую часть года; водный сток составляет весенний – 32 %, летний – 52 %, осенний – около 16 %, зимний – меньше 1 % и река местами перемерзает (Крест-Майор, Чокурдах) [64].

Гидрохимические наблюдения за качеством поверхностных вод бассейнов р. Яна и р. Индигирка в 2013 г. проводились на 7 реках, 11 пунктах наблюдения, 14 створах.

Водность рек бассейна р. Индигирки в 2013 г. была значительно выше водности 2012 г. и выше среднемноголетней (табл. 6.2).

Таблица 6.2

Водность (% от средней многолетней) бассейнов р. Индигирка

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Индигирка	п. Индигирский	134,3	94,7	160
Эльги	с. Эльги	118,0	124,3	217
Нера	п. Ала-Чубук	158,3	84,2	148

В январе среднемесячные уровни воды на р. Индигирка составляли до 0,5 м ниже нормы. Толщина льда была меньше нормы на 10-30 см в верховьях рек Яна и Индигирка. Прирост толщины льда за месяц составил 5-25 см на р. Яна и 30-35 см на р. Индигирка.

В марте среднемесячные уровни воды на реках Яна и Индигирка были на 0,1-0,3 м ниже нормы и близки к средним многолетним значениям. Толщина льда была меньше нормы на 10-35 см. Прирост толщины льда за месяц составил 1-5 см.

Вскрытие рек в мае проходило в основном раньше нормы: на 5-8 суток в верховье р. Яна, в нижнем течении р. Индигирка; на 11 суток на р. Индигирка у п. Усть-Нера. На 2-3 суток раньше экстремально ранних сроков начался ледоход на р. Яна у метеостанции Юбилейная. В местах образования заторов льда уровни воды превышали опасные отметки.

В августе среднемесячные уровни воды на основных реках республики Саха были выше нормы на 1,2-4,0 метра, лишь на р. Яна у г. Верхоянск ниже нормы. Максимальные отметки уровней воды не достигали критериев опасного явления. На всем протяжении рек Яна и Вилюй в течение I и II декады наблюдались стабильные понижения уровней воды. Из-за обильных осадков, выпавших в бассейне р. Индигирка, в двух декадах месяца 2 раза отмечались дождевые паводки, которые превысили опасную отметку.

Характерными загрязняющими веществами бассейна р. Яна являлись легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения железа, меди, фенолы, в отдельных створах – соединения цинка

(контрольный створ п. Батагай), марганца и нефтепродукты (п.ст. Юбилейная), с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 %. Критического уровня по-прежнему достигала загрязненность воды р. Яна в контрольном створе у п. Батагай соединениями цинка, по которым было зарегистрировано 2 случая ВЗ в концентрациях 19 и 27 ПДК.

К характерным загрязняющим веществам воды рек бассейна р. Индигирка относились соединения ртути и фенолы, в 2013 г. в створе р. Индигирка, п. Чокурдах к ним добавились соединения меди и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК).

Среднегодовая и максимальная концентрации соединений железа, меди и фенолов в воде рек бассейнов составляли 1-4 ПДК и 2-15 ПДК.

Наиболее высокие максимальные концентрации фиксировали в воде р. Яна у п. Батагай: азота нитритного – 8 ПДК, соединений железа – 15 ПДК, меди – 10 ПДК, цинка – 27 ПДК.

В воде р. Индигирка (п. Индигирский, п. Чокурдах) и р. Эльги присутствовали соединения ртути, среднегодовая концентрация которых изменялась в пределах 1-2,5 ПДК, максимальная составляла 3 ПДК.

Качество воды бассейнов рр. Яна и Индигирка изменилось неоднозначно.

По комплексу основных загрязняющих веществ вода рек в 22 % створов оценивалась как "загрязненная" 3-го класса разряда "а", в 50 % створов – как "очень загрязненная" 3-го класса разряда "б", в 14 % створов – как "грязная" 4-го класса разряда "а", в 14 % створов – как "слабо загрязненная" 2-го класса.

В 2013 г. качество воды р. Яна в большинстве створов не изменилось; у г. Верхоянск, п. Нижнеянск, р. Индигирка п. Индигирский (контрольный створ), п. Чокурдах, р. Эльги ухудшилось с изменением разряда "а" на разряд "б" в пределах 3-го класса; вода характеризовалась как "очень загрязненная". Также отмечалось ухудшение качества воды р. Яна у п. Батагай (фоновый створ). Вода из 3-го класса разряда "а" ("загрязненная") перешла в 4-й класс разряда "а" ("грязная").

Критическими показателями загрязненности воды являлись: соединения цинка (р. Яна, 1 км ниже п. Батагай.) и ртути (р. Индигирка, 6,2 км ниже п. Индигирский, р. Эльги, с. Эльги, 6 км в.п.).

Режим растворенного в воде рек бассейнов р. Яна и р. Индигирка кислорода был удовлетворительным.

Бассейн р. Анабар и р. Оленек. Систематические наблюдения за химическим составом воды **р. Анабар** проводятся у поста Саскылах, **р. Оленек** – у постов Оленек и Тюмети.

На всем протяжении реки протекают в зоне сплошного распространения многолетней мерзлоты. Основным источником их питания являются снеговые воды [64].

В 2013 г. вода **р. Анабар** у с. Саскылах по качеству не изменилась и оценивалась как "очень загрязненная". Из 15 контролируемых ингредиентов к загрязняющим относились 7. Характерными загрязняющими веществами воды реки являлись легкоокисляемые и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК) и фенолы, превышение ПДК которыми наблюдали в 100 %; соединения меди и марганца в 75 % проанализированных проб воды. Содержание в воде реки фенолов стабилизировалось и в среднем составляло 5 ПДК, как и в предыдущем году. Произошло увеличение концентраций соединений марганца от значений ниже ПДК до 2,5 ПДК. Режим растворенного в воде кислорода был благоприятным (9,50 мг/л).

В 2013 г. отмечалось ухудшение качества воды **р. Оленек** у с. Оленек. Вода из 2-го класса перешла в 3-й класс разряда "а" и характеризовалась как "загрязненная". Загрязняющими, а также характерными являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, фенолы с повторяемостью случаев превышения ПДК 67-100 %.

Вода **р. Оленек** в нижнем течении у п.ст. Тюмети относилась к категории "загрязненных", по качеству изменилась незначительно и характеризовалась 3-м классом разряда "а". Для воды этого участка реки в 2013 г. осталась характерной загрязненность соединениями железа, меди, марганца, фенолами, нефтепродуктами и трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), по которым с различной повторяемостью от 50 до 100 % наблюдали случаи нарушения ПДК.

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в воде р. Оленек составляли: соединений меди 1-6 ПДК, фенолов 3 ПДК. Максимальные концентрации фенолов определяли в пределах 3-5 ПДК. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Бассейн р. Алазея. Река Алазея впадает в Восточно-Сибирское море к востоку от р. Индигирка, длина реки составляет 1590 км, площадь бассейна 74,7 тыс.км².

Русло реки меандрирующее, извилистыми водотоками часто соединяется с многочисленными озерами.

Водный режим р. Алазея характеризуется растянутым весенне-летним половодьем, чему, по-видимому, способствует значительная озерность ее бассейна [64].

По комплексной оценке вода **р. Алазея** в черте п. Андрюшкино в 2013 г. перешла в категорию "очень загрязненных" вод (3-й класс, разряд "б"), в 2012 г. она характеризовалась как "загрязненная" (3-й класс, разряд "а"). Количество загрязняющих веществ достигало 7 (в 2012 г. – 5) из 13, учитываемых в комплексной оценке. Характерными загрязняющими веществами по-прежнему являлись фенолы и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) с повторяемостью случаев превышения ПДК 50 %, соединения железа и меди – 75 %. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ не изменились и находились в пределах 1-3 ПДК; диапазон максимальных концентраций составлял 2-7 ПДК.

6.3 Бассейн р. Колыма

Бассейн **р. Колыма** расположен в северо-восточной части азиатской территории России. Река берет начало под 61°30' северной широты с северной стороны Станового хребта, образуется слиянием горных рек Кулу и Аян-Юрях, вытекающих с Охотско-Колымского нагорья, и впадает в Колымский залив Восточно-Сибирского моря. Протекает по территории Якутии и Магаданской области. Площадь водосбора 681 тыс.км², длина реки составляет от места слияния рек Кулу и Аян-Юрях 2129 км; от наиболее удаленной точки речной системы (исток р. Кулу) – 2513 км. Река Колыма в месте впадения в Колымский залив Восточно-Сибирского моря формирует три больших протоки: Колымская или Каменная (судоходная), Чукочья и Походская.

В бассейне р. Колыма находится пять водохранилищ руслового типа емкостью более 1 млн.м³ каждое. Все водохранилища, за исключением Билибинского, расположены в верховье Колымы; Аркагалинское и Кадыкчанское – в бассейне р. Аян-Юрях, Билибинское – в среднем течении р. Малый Анюй. Колымское водохранилище используется для целей гидроэнергетики, Аркагалинское и Билибинское – для теплоэнергетики, Кадыкчанское и Оротуканское – для хозяйственно-питьевых и коммунально-бытовых нужд населения.

Ограничивающими бассейн горными образованиями являются с запада и юго-запада горные цепи хребта Черского, с востока и юго-востока – Колымское нагорье, на северо-востоке – Анадырское плоскогорье, Северный Анюйский хребет. В нижней части бассейна расположена Колымская низменность.

Питание смешанное: снеговое (47 %), дождевое (42 %) и подземное (11 %). Половодье проходит с середины мая по сентябрь. Размах колебаний уровня до 14 м. В Колыму впадает до 35 более или менее значительных рек, причем большинство значительных притоков впадает в Колыму с правой стороны.

Вся территория бассейна расположена в области сплошного развития многолетнемерзлых пород, прерывающихся только сквозными таликами, приуроченными к долинам крупных рек, водопрводящими тектоническими разломами, а также местами выхода подмерзлотных пород. Особенно больших размеров достигают наледи в верховье реки Колымы — в области сильных морозов. Ледообразование на реках начинается в конце сентября - начале октября.

Долина реки и окружающие ее горы в верхней и средней частях течения покрыты хвойными лесами, преимущественно лиственницей, но пожары немало способствовали их истреблению, в нижней части течения р. Колыма леса редуют и становятся малорослыми.

Река судоходна от устья р. Бахапча (регулярное судоходство – от Усть-Среднекан); навигация длится 3-3,5 мес. Основные порты: Усть-Среднекан, Зырянка и в устье Черский, Зелёный Мыс, Край Лесов. На реке находится Колымская ГЭС, которая обеспечивает электроэнергией большую часть Магаданской области и г. Магадана, строится Усть-Среднеканская ГЭС. В бассейне Колымы имеются месторождения золота.

Колыма богата рыбой, такой как сиг, налим, щука, окунь, карась и ерш, а из полупроходных нельма, омуль и ряпушка. Всего в бассейне Колымы обитает 30 видов рыб [64].

В феврале 2013 г. на районы области осуществлялась адвекция холода с севера, на территории области преобладала морозная погода, отмечался значительный дефицит осадков. Средняя месячная температура воздуха была ниже нормы на Охотском побережье на 1,5-3 градуса; в центральных районах – на 4-7 градусов. Осадков на территории области выпало 0-29 % месячной нормы.

В марте погода имела неоднородный характер. В первой декаде над районами области располагался холодный тропосферный циклон, средняя декадная температура воздуха в центральных районах была ниже нормы на 3-6 градусов. В марте средняя месячная температура воздуха на территории области была в основном около нормы. Осадков за месяц выпало одна-четыре месячные нормы.

В мае преобладал широтный перенос воздушных масс. В течение месяца происходило чередование периодов ясной теплой погоды и облачной прохладной погоды с туманами и осадками. Средняя месячная температура воздуха в центральных районах была выше нормы на 2-5 градусов. В центральных районах осадки распределялись неравномерно: как около, так больше и меньше месячной нормы. Начало стока на промерзающих водотоках области произошло 5-8 мая, на 6-10 дней раньше нормы. Ледоход на реках области начался 7-11 мая на 7-15 дней раньше среднемноголетних сроков. На сроки вскрытия р. Колыма повлияли холостые сбросы воды из Колымского водохранилища, а также теплые погодные условия, сложившиеся в третьей декаде апреля – первой декаде мая. Первый пик весеннего половодья на реках Магаданской области прошел 13-19 мая – на 15-23 дня раньше среднемноголетних сроков. На большинстве рек весеннее половодье имело три пика, причем на последний пик наложился дождевой паводок. Максимальные уровни весеннего половодья на реке Колыма и отдельных ее притоках на 0,3-1,4 м превысили норму. На притоках Колымы уровни воды были на 0,1-0,7 м ниже средних значений. В мае водность рек Магаданской области составила 200-220 %.

Большую часть июля на территории области отмечалась пасмурная дождливая погода, что объясняется наличием тропосферной ложбины над Якутией. Средняя месячная температура воздуха в центральных районах была на 1-2 градуса выше нормы. В центральных районах выпало 1-2 месячные нормы осадков. В июле на территории Магаданской области наблюдалось прохождение двух дождевых паводков, водность рек составила 95-115 %.

Август характеризовался большим количеством выпавших осадков. С 17 по 20 августа погоду на территории области определял очень активный холодный атмосферный фронт, ориентированный с юга Охотского моря

на районы Магаданской области. На территории области в течение нескольких дней наблюдались сильные дожди. На станциях Хасынского, Тенькинского, Ягоднинского, Сусуманского и Среднеканского районов за 96 часов (18-21 августа) выпало от 67 до 105 мм осадков. Во второй декаде на территории области выпало от 2 до 9 декадных норм осадков. В августе также наблюдалось прохождение двух дождевых паводков. Первый паводок прошел в первой декаде августа и наблюдался на реках всей территории области. Подъем уровней воды над предпаводочным составил 0,8-2,3 м. На р. Колыма на максимальные уровни паводка наложился сбросы из Колымского водохранилища, при этом подъем уровней воды над предпаводочным у поселков Усть-Среднекан и Сеймчан составил 2,3 и 1,2 м соответственно.

Ледостав на реке Колыма на участке Сеймчан-Коркодон, реках Детрин у п. Усть-Омчуг и Берелех у г. Сусумана установился 8-25 октября на 5-12 дней раньше нормы. На р. Колыма, участке Зырянка – Среднеколымск установление ледостава произошло 12-22 октября, близко к обычным срокам. На реках Бохапча, Кулу сплошной ледяной покров образовался 22-23 октября.

В ноябре на территории области преобладала теплая погода с большим количеством осадков. Средняя месячная температура воздуха в центральных районах была выше нормы на 5-10 градусов. Осадков выпало 1-2 месячные нормы. На р. Колыма у п. Усть-Среднекан вследствие ввода в действие Усть-Среднеканской ГЭС ледостав установился 8 ноября на 14 дней позже нормы.

Гидрохимические наблюдения за качеством воды рек бассейна р. Колыма служба ГСН проводила в 2013 г. на 13 водных объектах, в 19 пунктах, 21 створе контроля.

Водность р. Колыма и рек ее бассейна в 2013 г. была выше водности 2012 г. и значительно выше нормы (табл. 6.3).

Таблица 6.3

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Колыма

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Колыма	п. Усть-Среднекан	148	-	-
Колыма	г. Среднеколымск	-	113	162
Омчак	п. Омчак	152	180	271
Детрин	п. Усть-Омчуг	64	68	128
Талок	г. Сусуман	-	-	308
Омчикчан	п. Омсукчан	56	-	-

Основными источниками поступления загрязняющих веществ в р. Колыма являлись сточные воды предприятий золотодобывающей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, а также поверхностный сток с неблагоустроенных территорий населенных пунктов и сельскохозяйственных угодий в периоды повышенной водности рек.

Наиболее распространенными загрязняющими веществами воды рек бассейна р. Колыма являлись соединения железа, меди, марганца, цинка, нефтепродукты (рис.6.7).

Для воды р. Колыма характерно хорошо выраженное преобладание сульфатных ионов практически в течение всего года. Вода мало минерализована от 12,0 до 103 мг/л. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Вода р. Колыма в 2013 г. по качеству варьировала в пределах от 3-го класса разряда "а" "загрязненная" до 4-го класса разряда "б" "грязная" вода (п. Усть-Среднекан).

Характерными загрязняющими веществами воды р. Колыма являлись соединения железа, меди, цинка, свинца, марганца, фенолы. Превышение 1 ПДК отмечалось в 50-100 % проб воды.

По комплексу гидрохимических показателей качество воды р. Колыма практически не изменилось. Произошла смена разрядов в пределах 4-го класса в пункте наблюдений п. Усть-Среднекан с "а" на "б" ("грязная" вода). У п. Дебин вода по прежнему оценивалась как "грязная" (4-й класс разряд "а"). Из 12-14 ингредиентов и показателей качества воды, учтенных в комплексной оценке, 8-9 были загрязняющими.

По сравнению с предыдущим годом, на участке п. Усть-Среднекан – п. Дебин наблюдалось увеличение уровня загрязненности воды соединениями меди, цинка и марганца. Среднегодовые и максимальные концентрации увеличились: соединений меди – от 3-5 ПДК и 6-17 ПДК до 6-8 ПДК и 12-21 ПДК; цинка – от 1 ПДК и 1,5-4 ПДК до 2-5 ПДК и 5-24 ПДК; марганца – от 6-11 ПДК и 12-45 ПДК до 8-18 ПДК и 13-29 ПДК соответственно. Произошло снижение содержания соединений железа в среднем от 3-12 ПДК до 1 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК достигала 50-100 %. Содержание остальных загрязняющих веществ в воде р. Колыма находилось в пределах 1-2 ПДК. Средние за год концентрации соединений свинца составляли 1-2 ПДК, максимальные – около 10 ПДК и наблюдались у п. Усть-Среднекан. В декабре у п. Усть-Среднекан наблюдался 1 случай высокого загрязнения воды соединениями цинка до 24 ПДК. В мае и июне зарегистрировали 1 случай ЭВЗ по соединениям марганца (108 ПДК) и 2 случая по соединениям свинца (5,5-9 ПДК). Соединения марганца, свинца и цинка являлись критическими показателями загрязненности воды.

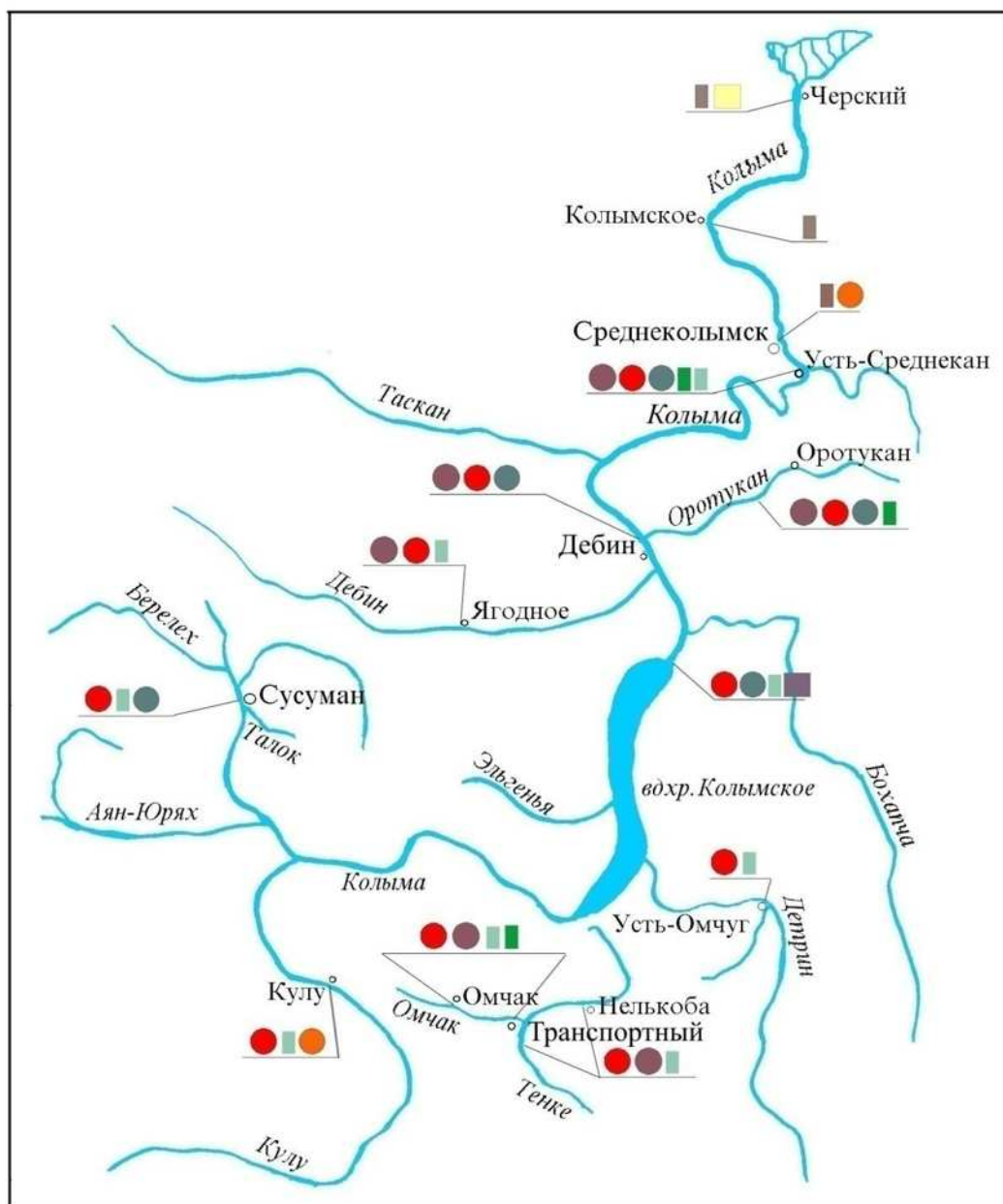


Рис.6.7 Распределение распространенных загрязняющих веществ в воде рек бассейна р. Колыма в 2012 г.

Река Колыма – п. Дебин: соединения марганца 8 ПДК, соединения меди 6 ПДК, соединения цинка 2 ПДК;
 Вдхр. Колымское – верхний бьеф плотины: соединения меди 10 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 27,8 мг/л(О₂);
 Река Колыма – п. Усть-Среднекан: соединения марганца 18 ПДК, соединения меди 8 ПДК, соединения цинка 5 ПДК, соединения свинца 2 ПДК, нефтепродукты 1,5 ПДК;
 Река Колыма – г. Среднеколымск: фенолы 2-3 ПДК, соединения железа 1,5-2 ПДК;
 Река Колыма – с. Колымское: фенолы 2 ПДК;
 Река Колыма – п. Черский: фенолы 3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,25 мг/л (О₂);
 Река Берел'ех – г. Сусуман: соединения меди 14 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК;
 Река Кулу – п. Кулу: соединения меди 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, соединения железа 1,5 ПДК;
 Река Тенке – п. Транспортный – п. Нелькоба: соединения меди 4-6,5 ПДК, соединения марганца 5-6 ПДК, нефтепродукты 1-2 ПДК;
 Река Омчак – п. Омчак – п. Транспортный: соединения меди 5-11 ПДК, соединения марганца 8-9 ПДК, нефтепродукты 1,5-2 ПДК, соединения свинца 1-2 ПДК;
 Река Детрин – п. Усть-Омчуг: соединения меди 4 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК;
 Река Дебин – п. Ягодное: соединения марганца 18 ПДК, соединения меди 12 ПДК, нефтепродукты 2,5 ПДК;
 Река Оротукан – п. Оротукан: соединения марганца 35,5 ПДК, соединения меди 4 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, соединения свинца 2 ПДК

Качество воды р. Колыма на участке реки г. Среднеколымск – с. Колымское – п. Черский оценивалось 3-м классом. Незначительно ухудшилось качество воды у п. Черский от разряда "а" до "б". Вода оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная". Из 13-15 ингредиентов и показателей качества воды, учтенных в комплексной оценке, 5-7 являлись загрязняющими. Среднегодовая концентрация большинства загрязняющих ве-

ществ варьировала в воде данных створов в диапазоне 1-2 ПДК, за исключением фенолов, концентрации которых находились в пределах 2-3 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 57-100 %.

Колымское водохранилище. Характерными загрязняющими веществами воды водохранилища являлись легкоокисляемые (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, аммонийный азот, нефтепродукты, соединения меди, цинка. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 58-92 %. Загрязняющими были 7 из 12, учитываемых в комплексной оценке качества воды. В 2013 г. наблюдалось снижение среднегодовых и максимальных концентраций соединений железа от 4 и 14 ПДК до 1 и 2 ПДК. Увеличилось содержание в воде соединений меди и цинка в 2 раза, концентрации которых составили 10 (27) ПДК и 3 (9) ПДК.

Качество воды вдхр. Колымское в 2013 году оставалось стабильным низким, вода оценивалась 4-м классом разряда "а" ("грязная"). Критическими показателями загрязненности являлись соединения меди и цинка.

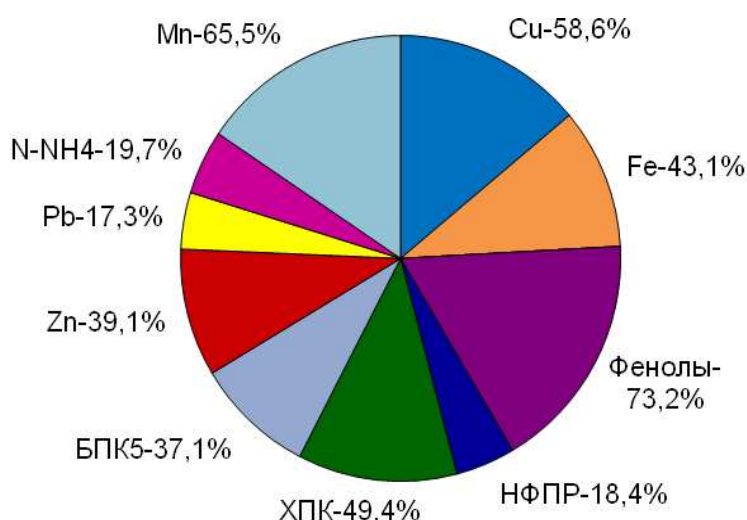


Рис. 6.8. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Колыма

Уровень загрязненности воды р. Колыма в целом в 2013 г. по сравнению с предыдущим годом существенных изменений не претерпел. Отмечалось увеличение концентраций трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), нитратного азота, соединений цинка и снижение соединений железа и хлоридных ионов (табл. П.6.1, рис. 6.8).

Вода рек **Берелех, Талок** сульфатная, от малой до средней минерализации 43,4-288 мг/л. Режим растворенного в воде рек кислорода в 2013 г. был удовлетворительным.

Наиболее характерными загрязняющими веществами воды рек являлись легкоокисляемые (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, соединения железа, меди, нефтепродукты. К критическим загряз-

няющим веществам относились соединения меди. Превышение ПДК отмечалось по 8 ингредиентам из 12, учитываемых в комплексной оценке качества воды.

По сравнению с 2012 годом, в 2013 г. загрязненность воды рек Берелех и Талок соединениями железа и цинка несколько уменьшилась, среднегодовые концентрации составляли 1 ПДК и 1,5-2 ПДК, максимальное содержание в воде р. Берелех составило 2 ПДК и 8 ПДК, р. Талок – 3,5 ПДК и 4 ПДК соответственно. В р. Берелех наблюдалось увеличение концентраций в воде соединений меди от 8 и 24 ПДК до 14 и 73 ПДК. Содержание остальных загрязняющих веществ незначительно снизилось, либо осталось на уровне 2012 года. Повторяемость случаев превышения ПДК загрязняющими веществами составляла 50-100 %. В августе 2013 г. был зафиксирован 1 случай экстремально высокого загрязнения в р. Берелех соединениями меди до 73 ПДК.

В целом качество воды рек Берелех и Талок не претерпело существенных изменений и оценивалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода).

По химическому составу вода рек **Тенке, Омчак, Детрин, Кулу** сульфатная. Минерализация воды рек средняя 14,5-443 мг/л. Режим растворенного в воде кислорода в 2013 г. был удовлетворительный.

Согласно комплексной оценке качество воды рек во всех створах незначительно улучшилось. В большинстве створов вода по-прежнему оценивалась как "грязная" (4-й класс разряда "а"); рек Кулу и Тенке – перешла от разряда "а" 4-го класса в 3-й разряда "б" ("очень загрязненная"); р. Детрин также характеризовалась как "очень загрязненная".

Характерными загрязняющими веществами воды всех рек Тенькинского района являлись нефтепродукты, соединения меди, марганца; р. Омчак – сульфаты. Количество загрязняющих веществ составляло 6-9 из 12-14, учтенных в комплексной оценке качества воды рек. Критическими показателями загрязненности воды рек являлись соединения меди и свинца (р. Омчак) (рис. 6.9, 6.10)..

Среднегодовые и максимальные концентрации нефтепродуктов были в пределах 1-2 ПДК и 3-12 ПДК, соединений меди – 2-11 ПДК и 4-25 ПДК, марганца – 5-9 ПДК и 8-16 ПДК, свинца – 1-2 ПДК и 2-5 ПДК. В 2013 г. в реках Тенке и Омчак отмечались случаи высокого загрязнения воды соединениями свинца, содержание которых составляло 3-4 ПДК. В августе в створе р. Омчак, 2 км выше п. Омчак фиксировали случай ЭВЗ соединениями свинца (6 ПДК).

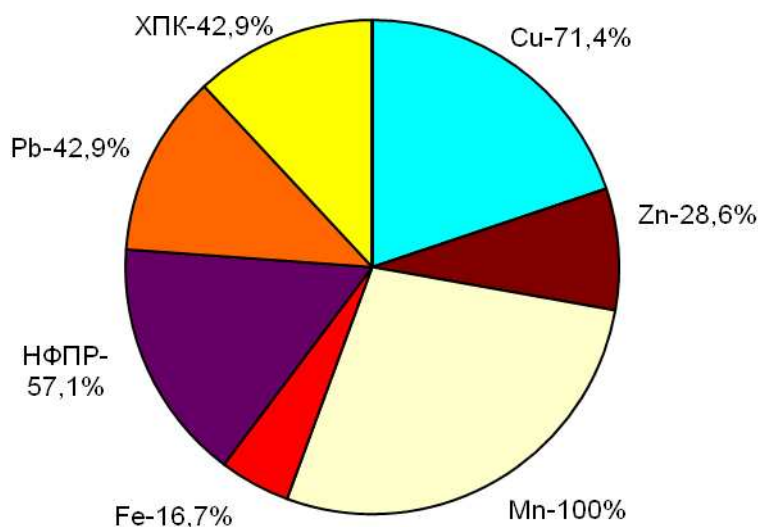


Рис. 6.9. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Тенке

нефтепродуктов в воде р. Оротукан до значений ниже ПДК, р. Дебин – до 2,5 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 25-100 %. Среднегодовое содержание соединений металлов в воде рек составляло: железа – ниже ПДК-1 ПДК, меди – 4-12 ПДК, марганца – 18-35,5 ПДК. Уровня высокого загрязнения достигали концентрации соединений марганца (37,5 ПДК) в воде р. Оротукан и меди (47 ПДК) в воде р. Дебин. Кроме того, в р. Оротукан наблюдали случаи ЭВЗ соединениями марганца до 50,5 ПДК.

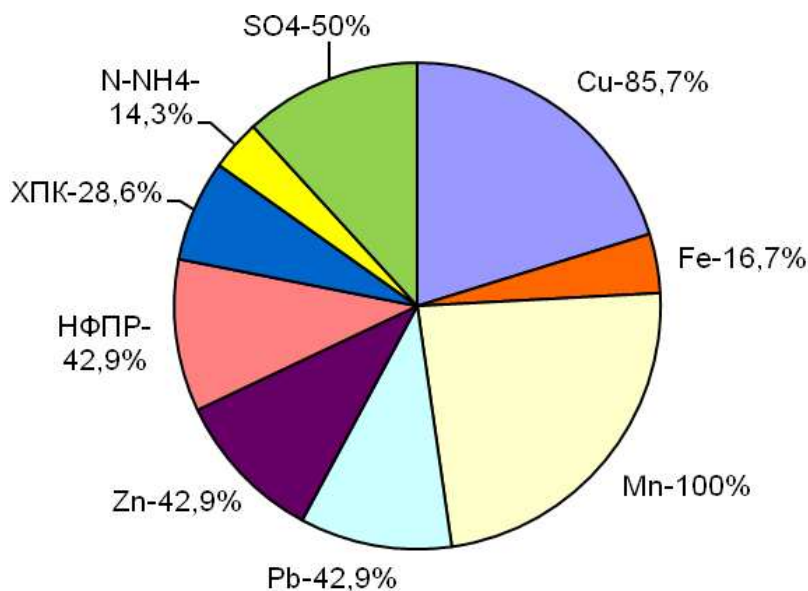


Рис. 6.10. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Омчак

от 6 и 22 ПДК до 9 и 44 ПДК, железа – уменьшились от 6 и 17,5 ПДК до 3 и 8 ПДК соответственно. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 67-100 %.

Качество поверхностных вод р. Среднекан ухудшилось от 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная" вода) до 4-го класса разряда "а" ("грязная" вода), оцениваемое в 2013 г. по 12 ингредиентам, 7 из которых выделялись как загрязняющие. Критическими показателями загрязненности воды определены соединения меди. В

Вода рек **Дебин, Оротукан** по химическому составу сульфатная, невысокой минерализации 21,5-258 мг/л. Содержание растворенного в воде кислорода составляло 11,1 мг/л.

В 2013 году качество воды рек Оротукан и Дебин изменялось неоднозначно. Вода р. Дебин по-прежнему характеризовалась 4-м классом качества; в р. Оротукан незначительно улучшилась, от разряда "в" "очень грязная" до разряда "а" "грязная" в пределах 4-го класса.

Основными характерными загрязняющими веществами воды являлись трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), нефтепродукты, сульфаты, соединения железа, меди, цинка, свинца, марганца.

Наблюдалась тенденция снижения среднегодовых концентраций

Превышение ПДК отмечалось по 7 из 13, в р. Дебин; в р. Оротукан по 8 из 12 учитываемых в комплексной оценке качества воды показателей. Критическими показателями загрязненности воды р. Оротукан были соединения цинка и марганца, р. Дебин – соединения меди и марганца.

Вода **р. Среднекан** по химическому составу сульфатная, малой минерализации 20,7-135 мг/л. Режим растворенного в воде кислорода в 2013 г. был удовлетворительным.

Характерными загрязняющими веществами являлись соединения железа, меди, цинка. Среднегодовая концентрация нефтепродуктов несколько увеличилась и составляла 2 ПДК, максимальная – 6 ПДК. Средние за год и максимальные концентрации соединений меди увеличились по сравнению с предыдущим годом

р. Среднекан в августе соединения меди достигали уровня высокого загрязнения, концентрация которых составляла 40 ПДК.

По химическому составу вода **р. Сугой** сульфатная, **р. Омчикчан** гидрокарбонатная, малой минерализации 25,8-60,4 мг/л.

Качество воды рек Омчикчан и Сугой в 2013 г. улучшилось. Вода перешла из разряда "а" 4-го класса ("грязная") в 3-й класс разряда "а" ("загрязненная"). 5 из 12 ингредиентов и показателей качества, учитываемых в комплексной оценке, являлись загрязняющими.

Характерными загрязняющими веществами были соединения меди, цинка; трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (р. Омчикчан). Средние концентрации в воде рек нефтепродуктов по сравнению с 2012 годом уменьшились до значений ниже ПДК; соединений меди достигали 4-5 ПДК, максимальные не превышали 11-17 ПДК. Превышение ПДК соединениями меди наблюдали в 83-86 % отобранных проб воды. Концентрации остальных веществ в воде рек Омчикчан и Сугой не превышали 1 ПДК.

Уровень загрязненности воды рек бассейна р. Колыма по большинству ингредиентов и показателей качества воды в 2013 г. практически не изменился, за исключением некоторого увеличения содержания сульфатных ионов и снижения концентраций аммонийного азота и соединений железа. Характерными загрязняющими веществами были фенолы, соединения меди и марганца. По комплексной оценке качество некоторых пунктов улучшилось по сравнению с 2012 г. 48 % створов бассейна р. Колыма оценивались как "загрязненные" и "очень загрязненные", 52 % – как "грязные" (рис.6.11, 6.12, табл. П.6.1, П.6.3).

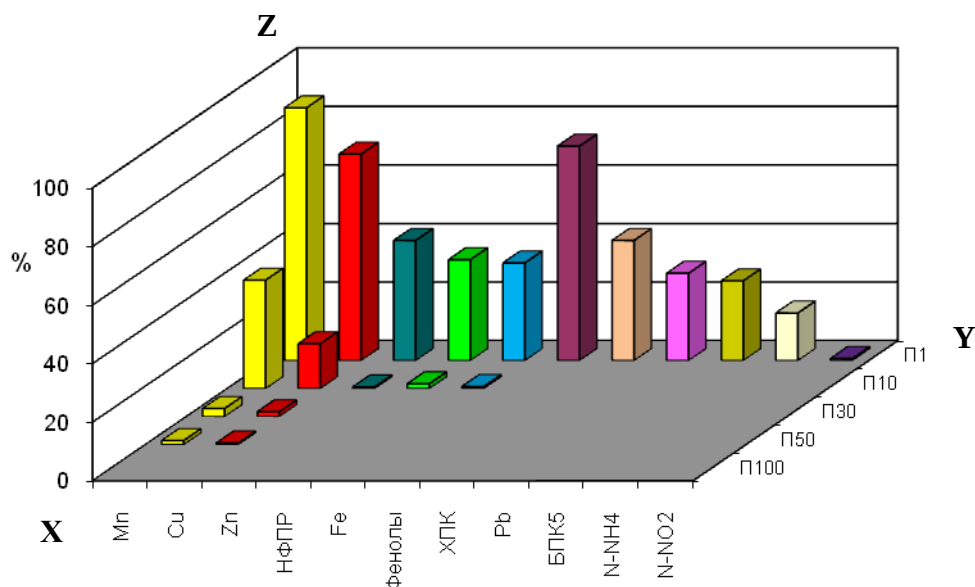


Рис. 6.11. Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Колыма распространенными загрязняющими веществами
х - кратность превышения ПДК; у - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %

Выводы

1. В 2013 г. уровень загрязненности поверхностных вод Восточно-Сибирского гидрографического района по сравнению с 2012 г. существенно не изменился. Намечилась тенденция увеличения повторяемости высоких концентраций соединений меди в 2 раза и аммонийного азота в 1,5 раза (табл. П.6.4).

2. Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод Восточно-Сибирского гидрографического района являлись соединения марганца, фенолы, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), превышение ПДК которыми наблюдалось в 53-71 % отобранных проб воды (табл. П.6.4, рис.6.13).

3. Высокие концентрации загрязняющих веществ в 2013 г. отмечались в воде следующих водных объектов:

- соединения цинка – выше 10 ПДК – р. Лена; р. Яна; р. Колыма;
- нитритный азот – выше 10 ПДК – оз. Мюрю;
- соединения свинца – 5,5-10 ПДК – р. Колыма; р. Омчак;
- соединения свинца – 3-4 ПДК – р. Тенке; р. Омчак;
- соединения марганца – выше 100 ПДК – р. Колыма;
- соединения марганца – выше 50 ПДК – р. Оротукан;
- соединения марганца – выше 30 ПДК – р. Оротукан;
- соединения меди – выше 50 ПДК – р. Берелех;
- соединения меди – выше 30 ПДК – р. Дебин; р. Среднекан.

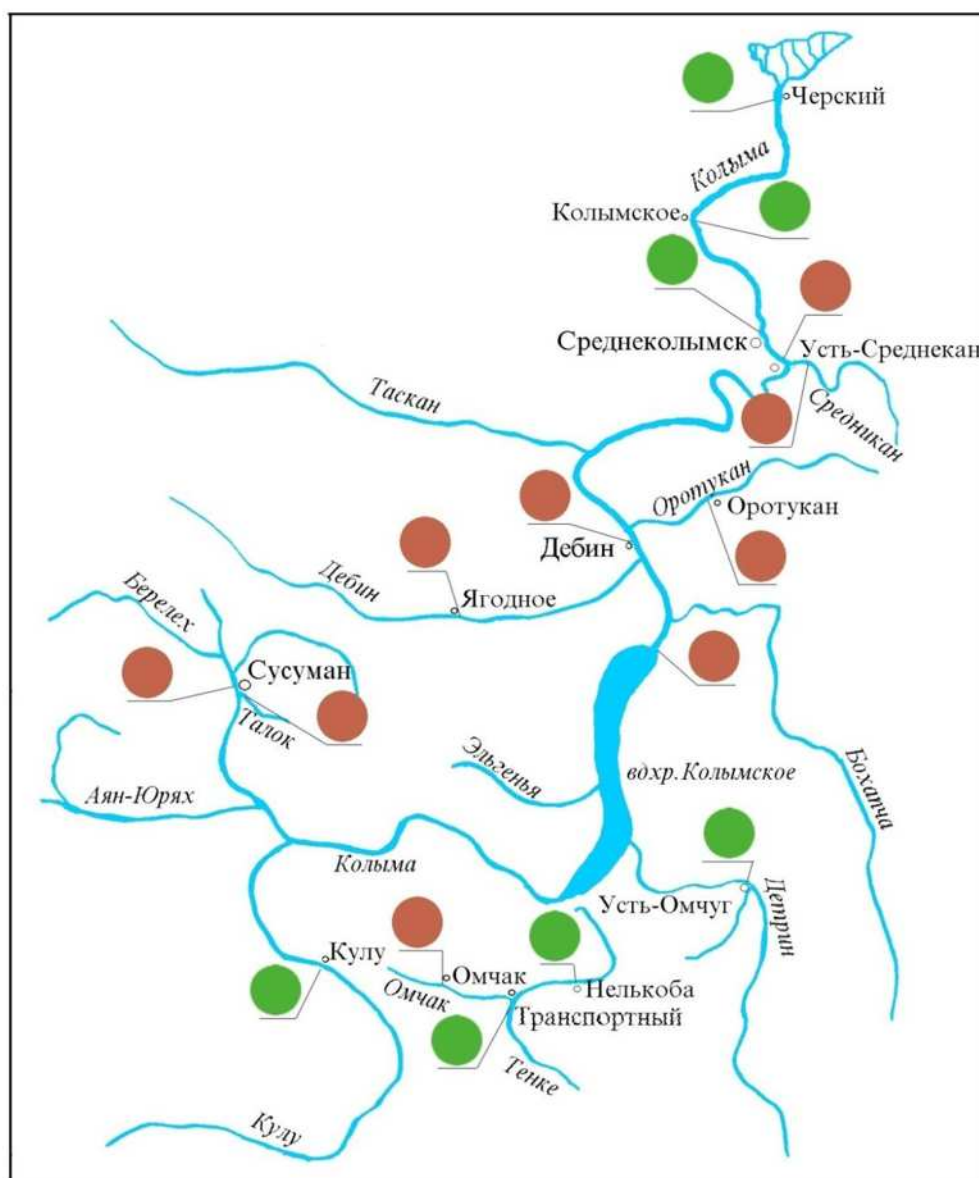


Рис.6.12. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р.Колыма

4. Наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек, по комплексу основных загрязняющих веществ в Восточно-Сибирском гидрографическом районе в 2013 г. по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б") – р. Колыма, п. Усть-Среднекан, 0,5 км ниже поселка;
- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – р. Витим, с. Неляты, в черте села; р. Куанда, п. Куанда, 1 км выше поселка; р. Чара, с. Чара, 0,5 км выше села; р. Бугарихта, с. Тупик, 2 км выше села; р. Шестаковка, з.с. Камырдагыстах, 16 км к ЮЗ от г. Якутск; р. Кэнкэме, з.с. Второй станок, 0,7 км выше моста; р. Яна, п. Батагай, 6 км выше поселка; р. Яна, п. Батагай, 1 км ниже поселка; р. Колыма: п. Дебин, 1 км выше поселка; вдхр. Колымское, выше плотины, верхний бьеф плотины; р. Берелех, г. Сусуман, в черте города; р. Талок, г. Сусуман, 0,5 км выше города; р. Омчак, п. Омчак, 2,0 км выше поселка; р. Омчак, п. Омчак, 2,5 км ниже поселка; р. Омчак, п. Транспортный, 0,6 км выше поселка; р. Дебин, п. Ягодное, в черте поселка; р. Оротукан, п. Оротукан, 1,2 км выше поселка; р. Средникан, п. Усть-Среднекан, 1,5 км выше поселка;
- "загрязненные" и "очень загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б") – большинство водных объектов;
- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Лена, р.п. Качуг, 0,5 км выше р.п.Качуг; р. Лена, р.п. Качуг, 0,1 км ниже р.п.Качуг; р. Лена, г. Усть-Кут, 1,5 км выше города; р. Лена, г. Усть-Кут, в черте города; р. Лена, с. Табага, 1,3 км выше села; р. Киренга, с. Казачинское, 10 км выше села; р.Витим, г.Бодайбо, 4,5 км выше сброса сточных вод; р.Витим, г.Бодайбо, в черте города; р. Мудирикан, п. Молодежный, 1,5 км ниже поселка; р. Чара, с. Токко, 0,5 км выше села; р. Чульман, п. Чульман, 0,7 км ниже поселка; р. Копчик-ЮРЭГЕ, п. Полярка, 1 км южнее поселка; р. Бытантай, с. Асар; р. Нера, п. Ала-Чубук, 1,1 км выше поселка;

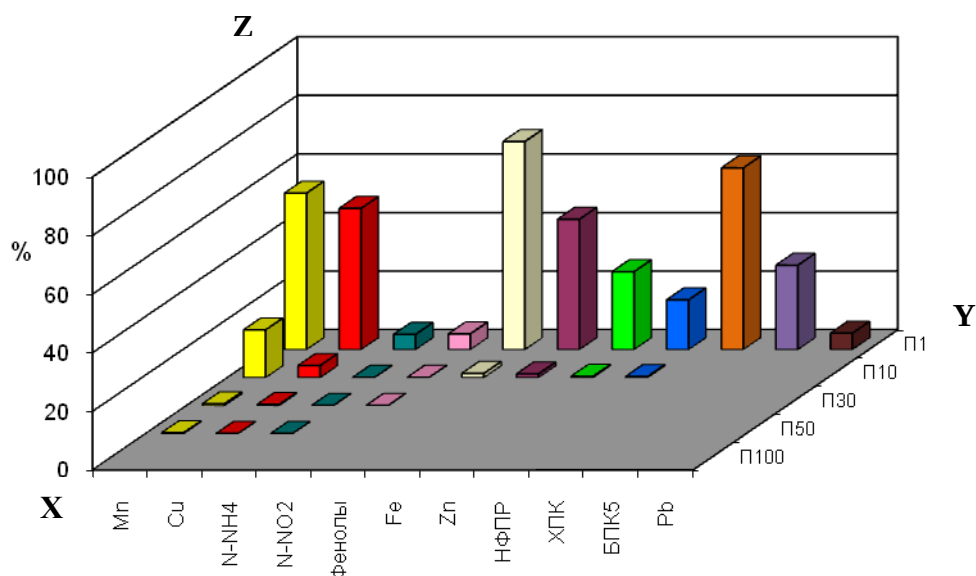


Рис. 6.13. Соотношение повторяемостей (ПДК) концентраций разного уровня наиболее распространенных загрязняющих веществ в поверхностных водах Восточно-Сибирского гидрографического района

x - кратность превышения ПДК; y - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %

- "условно чистые" (1-й класс качества) – вдхр. Мамаканское, р.п. Мамак.

5. В результате анализа гидрохимических данных установлены водные объекты с высоким уровнем загрязненности (среднегодовая концентрация одного или более ингредиентов и показателей качества воды равнялись или превышали 10 ПДК), качество воды которых за период 2011-2013 гг.:

а) ухудшилось – резкого ухудшения качества воды водных объектов Восточно-Сибирского гидрографического района в 2011-2013 гг. не наблюдали;

б) улучшилось качество воды р. Омчикчан, п. Омсукчан, 1 км ниже поселка;

в) не претерпело существенных изменений на большинстве водных объектов Восточно-Сибирского гидрографического района.

7 КАСПИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (VII)

Гидрохимическая сеть ГСН в 2013 г. проводила наблюдения за качеством поверхностных вод Каспийского гидрографического района на 274 водных объектах, на которых расположено 459 пунктов, 662 створа контроля (рис.7.1).

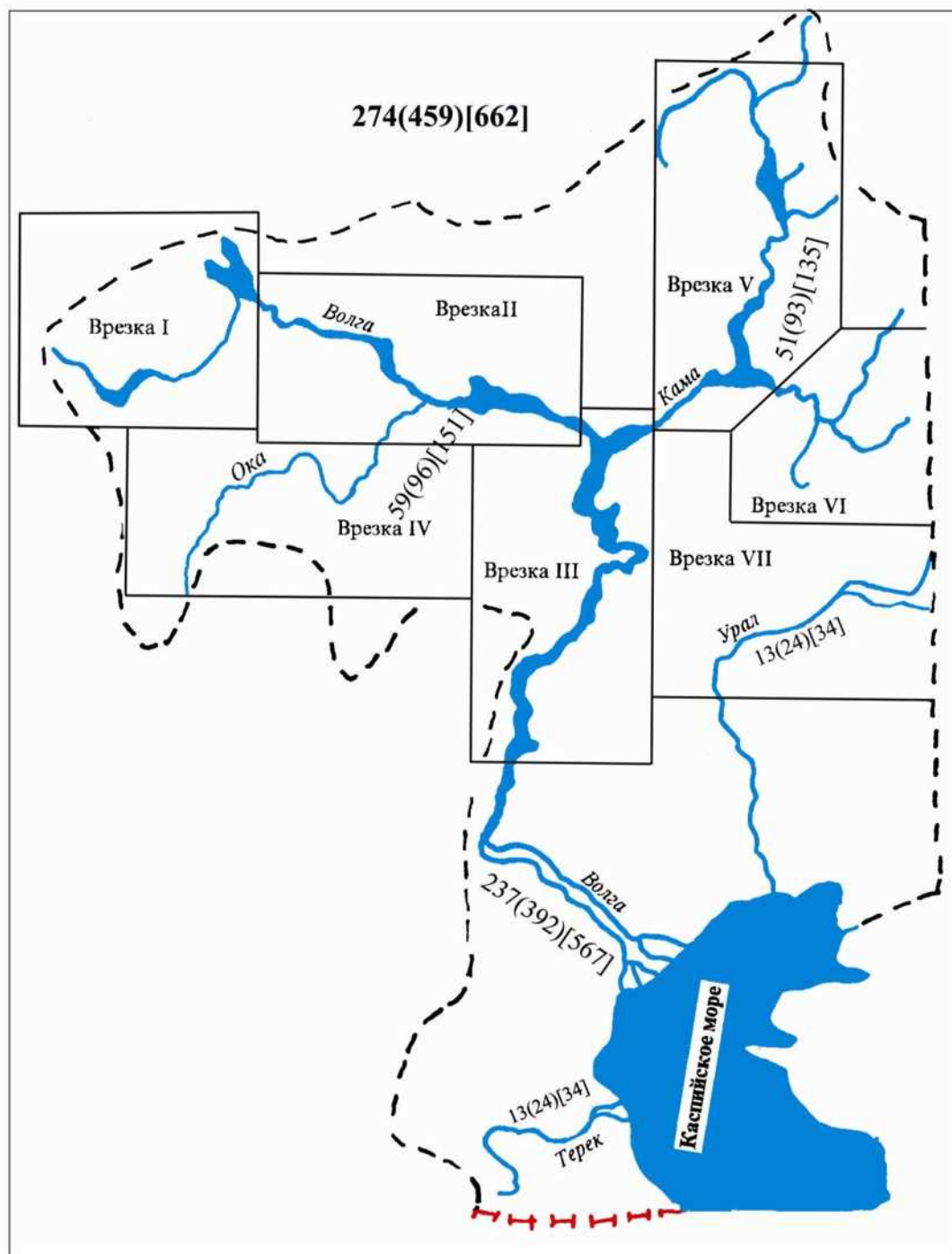


Рис. 7.1 Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Каспийском гидрографическом районе в 2013 г.

7.1 Бассейн р. Терек

Река Терек берет начало на склоне Главного Кавказского хребта в Трусовском ущелье, из ледника горы Зилга-Хох на высоте 2713 м над уровнем моря. Протекает по территориям Грузии, Северной Осетии, Кабардино-Балкарии, Ставропольского края, Чечни и Дагестана. Длина реки – 623 км, площадь бассейна 43200 км².

Питание реки смешанное, около 70 % стока приходится на весенне-летний период. Наибольшая водность отмечена в июле-августе, наименьшая – в феврале. Мутность составляла 400-500 г/м³. Ледовый режим реки неустойчив.

В 2013 г. гидрохимические наблюдения в бассейне р. Терек проводили на 13 водных объектах, в 24 пунктах, 34 створах.

Водность р. Терек, р. Малка, р. Камбилеевка была выше; р. Белая, р. Урух, р. Баксан ниже средней многолетней, изменяясь в пределах 24-27 % (табл. 7.1).

Таблица 7.1

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Терек

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Терек	г. Владикавказ	93	88	84
Терек	г. Моздок	130	124	124
Терек	г. Майский	108	102	103
Белая	с. Кара-Урсдон	107	50	73
Урух	с. Хазнидон	79	84	77
Малка	г. Прохладный	114	108	109
Баксан	г. Тырныауз (в/п Заюково)	93	89	83
Камбилеевка	с. Ольгинское	98	123	111

Основными источниками загрязнения поверхностных вод реки Терек являются сточные воды металлургических предприятий и жилищно-коммунального хозяйства городов Моздок, Беслан и Владикавказ.

В 2013 г. качество воды большинства створов основного русла р. Терек на участке от г. Владикавказ до г. Моздок определялось: 3-м классом разряда "а" – выше г. Владикавказ, с. Хангаш-Юрт, ст. Гребенская; 3-м классом разряда "б" – ниже г. Моздок; 4-м классом разряда "а" – ниже г. Владикавказ, г. Майский, выше г. Моздок; 4-м классом разряда "в" – ниже г. Беслан; 5-м классом – выше г. Беслан, вода реки оценивалась соответственно как "загрязненная", "очень загрязненная", "грязная", "очень грязная" и "экстремально грязная".

В створах ниже г. Владикавказ, ниже г. Беслан по сравнению с 2012 г. уменьшилась среднегодовая концентрация трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и составляла 2-4 ПДК, соединений цинка – 1-2 ПДК.

Среднегодовая концентрация соединений меди в створах выше и ниже г. Владикавказ, г. Майский, выше и ниже г. Моздок увеличилась и составляла 2-7 ПДК, с повторяемостью превышения ПДК 42-75 %; уменьшилась в створах выше и ниже г. Беслана до 1 ПДК.

Случаи высокого загрязнения воды р. Терек легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) были зафиксированы: ниже г. Владикавказ (1 случай 10 ПДК), выше и ниже г. Беслан (по 2 случая 5 и 16 ПДК, 5 и 14 ПДК соответственно), обусловленные недостаточной работой очистных сооружений этих городов.

Минимальное содержание растворенного в воде кислорода ниже г. Владикавказ достигало 2,2 мг/л; выше и ниже г. Беслан 2,07-2,10 мг/л.

По сравнению с 2012 г. увеличилось среднегодовое содержание нитритного азота в створах выше и ниже г. Моздок, г. Майский 3-4 ПДК, с повторяемостью случаев превышения ПДК 75 %.

Количество загрязняющих веществ в воде основного русла реки колебалось от 7 до 9, из них критического уровня загрязненности воды достигали легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК), аммонийный и нитритный азот, соединения меди и цинка, растворенный в воде кислород.

Хлорорганические пестициды в течение года не обнаружены.

Среднегодовое содержание взвешенных веществ в воде на рассматриваемом участке реки составило 66,5-173 мг/л. Минерализация воды на этом участке варьировала в течение года от 397 мг/л до 497 мг/л, составляя в среднем 344-422 мг/л. Содержание сульфатных ионов в среднем колебалось в пределах 41,5-66,3 мг/л.

По сравнению с 2012 г. уровень загрязненности воды р. Новый Терек не изменился и соответствовал 3-му классу качества разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Среднегодовая концентрация легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), соединений железа, нитритного азота, сульфатных ионов не превышала 1-2 ПДК, соединений меди – 5 ПДК, нефтепродуктов – 2-3 ПДК, фенолов – 2 ПДК. Частота превышения 1 ПДК вышеперечисленных веществ варьировала в широких пределах – 17-100 %.

В 2013 г. увеличилось содержание взвешенных веществ в рукаве Новый Терек, среднегодовые концентрации которых составили 601-1117 мг/л. Минерализация воды изменялась в пределах 321-361 мг/л; среднее содержание сульфатных ионов составляло 112 и 106 мг/л.

Кислородный режим в пунктах наблюдения Аликазган и Каргалинский гидроузел в течение года был удовлетворительным, минимальное содержание растворенного в воде кислорода не опускалось ниже 6,26 и 7,35 мг/л соответственно.

Остался высоким уровень загрязненности р. Терек, вода которого в 2013 г., как и в предыдущие годы, характеризовалась как "грязная".

Комплексная оценка качества воды притоков р. Терек свидетельствовала о том, что преобладающими в 2013 г. были воды 3-го класса качества разряда "а" (57 % створов), оцениваемые как "загрязненные" (р. Ардон, выше п. Мизур, ниже г. Ардон, р. Фиагдон, выше п. Фиагдон, р. Камбилеевка, выше с. Камбилеевское, р. Малка, ниже г. Прохладный, р. Баксан, ниже г. Тырныауз, р. Черек, ниже г. Майский, р. Сунжа, р. Белка, р. Аргун); 3-м классом разряда "б" (13 % створов) "очень загрязненные" – (р. Малка, выше г. Прохладный, р. Баксан, выше г. Тырныауз, р. Черек, г. Майский); 4-м классом качества разряда "в", как "очень грязная" оценивалась вода р. Камбилеевка, ниже с. Камбилеевское.

Отличаются хорошим качеством воды р. Белая (с. Кара-Урсдон) – 1-й класс "условно чистая", р. Ардон (ниже п. Мизур, выше г. Ардон), р. Фиагдон (ниже п. Фиагдон), р. Гизельдон (в черте с. Гизель), р. Урух (выше с. Хазнидон) – 2-й класс "слабо загрязненная".

Среднегодовое содержание в воде соединений железа, нефтепродуктов, нитритного азота в воде большинства рек бассейна р. Терек не превышало 1 ПДК (кроме рек Новый Терек, Камбилеевка, Черек). Среднегодовые концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), сульфатных ионов изменялись в пределах 1-2 ПДК.

В притоках р. Терек среднегодовое содержание соединений меди и цинка варьировало в пределах 1-9 ПДК, максимальное содержание соединений цинка 49 ПДК определялось в створе р. Камбилеевка, ниже с. Камбилеевское. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК изменялась в пределах 25-100 %. Загрязнение аммонийным азотом не превышало допустимых норм для всех рек бассейна, кроме рек Ардон и Фиагдон (ниже п. Фиагдон), где максимальное содержание аммонийного азота находилось в диапазоне от 1 до 4 ПДК и определялось в 25-75 % отобранных проб, при этом средняя концентрация не превышала 1 ПДК.

Как и в предыдущие годы, самым грязным притоком р. Терек продолжает оставаться вода р. Камбилеевка в контрольном створе с. Камбилеевское. По сравнению с 2012 годом уровень загрязнения незначительно снизился от 5-го класса до 4-го разряда "в" "очень грязная". Критическими показателями загрязнённости воды в этом створе были легкоокисляемые органические вещества, соединения цинка, растворённый в воде кислород.

Среднегодовые концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) составляли 3 ПДК, соединений цинка – 9 ПДК. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК для этих веществ наблюдалась в 83-92 % отобранных проб. Среднее значение растворённого в воде кислорода было высоким и составляло 6,00 мг/л при насыщении 56,8 %.

Уровень загрязнённости воды р. Камбилеевка соединениями марганца в фоновом створе не превышал допустимых значений, в контрольном максимальная концентрация достигала 26 ПДК (повторяемость случаев превышения ПДК – 17 %), средняя – 9 ПДК.

В этом створе в течение года зарегистрировано по одному случаю высокого загрязнения соединениями цинка с максимальным значением 49 ПДК, обнаруженным в декабре, и легкоокисляемыми органическими веществами с концентрацией 7 ПДК, зафиксированной в феврале. Предположительная причина ВЗ соединениями цинка и легкоокисляемыми органическими веществами – несанкционированные сбросы промышленных стоков.

Понижение минимальной концентрации растворённого в воде кислорода до уровня ВЗ – 2,05 мг/л произошло 10 июля по неустановленной причине.

В 2013 г. в поверхностных водах бассейна р. Терек качество воды и количество загрязняющих веществ осталось на уровне 2012 г.

7.2 Бассейн р. Волга

Волга – крупнейшая река Европы, начало она берет на Валдайской возвышенности и впадает в Каспийское море, образуя дельту площадью 19 тыс.км². Водосборная площадь бассейна составляет 1360 тыс.км² – почти треть европейской части нашей страны. Благодаря выгодному экономико-географическому положению, полноводности и большой протяженности Волга всегда была главной рекой России.

Волжский бассейн – важнейший в экономическом отношении регион России. Здесь производится 48 % валового регионального продукта, 45 % промышленной и 36 % сельскохозяйственной продукции России, что определяет высокую степень антропогенной нагрузки. На его территории расположено 31 % основных фондов отраслей экономики и 30% сельскохозяйственных угодий, проживает 61 млн. человек, из них более 48 млн. в городах. На долю Волги и ее притоков приходится более 70 % грузооборота речного транспорта России, на Волжско-Камском каскаде ГЭС вырабатывается ежегодно 40 млрд. кВт·ч электроэнергии. Водохранилища каскада обеспечивают с высокой степенью надежности водоснабжение городов и промышленных узлов, а также широко используются для массового отдыха, оздоровления и спорта.

Гидрографическую сеть бассейна в соответствии с ее строением и распределением по территории принято делить на 2 группы: 1) реки бассейна р. Волга от истока до г. Чебоксары; 2) реки бассейна р. Волга от г. Чебоксары до устья.

Территория бассейна р. Волга до г. Чебоксары расположена в пределах Русской равнины между 61°13' и 52°16' с.ш. и 31°59' и 48°00' в. д. Ее протяженность составляет с севера на юг 1000 км, с востока на запад 900 км, занимаемая площадь 604 тыс.км². Большая часть рассматриваемой территории расположена в лесной зоне и

только южная – в лесостепной. Поверхность в общем равнинной территории представляет чередование низменных равнин и возвышенностей, абсолютные отметки колеблются от 100 до 300 м.

В пределах района наибольшее развитие имеют подзолистые, дерново-подзолистые, серые лесные и торфяно-болотные почвы, а в южной лесостепной части территории – оподзоленные и выщелоченные черноземы.

Почвообразующими породами в основном являются ледниковые, водно-ледниковые (флювиогляциальные), древнеаллювиальные и аллювиальные отложения. Покровные суглинки, глина, пески и супеси имеют наибольшее распространение на рассматриваемой территории, они занимают около 80% ее поверхности. Толща подзолистых и дерново-подзолистых почв повсеместно хорошо отмыта от легкорастворимых неорганических соединений (сульфатов и хлоридов), что способствует формированию здесь гидрокарбонатных вод преимущественно малой и средней минерализации. Торфяно-болотные почвы несколько повышенной кислотности обуславливают значительное уменьшение минерализации воды и обогащают ее органическими и биогенными веществами. Серые лесные и черноземные почвы за счет гумусового горизонта и суглинистого состава обладают значительной емкостью поглощения, что способствует увеличению количества растворенных солей и повышению минерализации при соответственном увеличении относительного содержания сульфатных ионов.

Территория Верхне-Волжского района расположена в зоне умеренно-континентального климата с холодной зимой и умеренно-теплым летом. Континентальность климата увеличивается с северо-запада на юго-восток. По географическому положению район находится под воздействием воздушных масс Атлантики, Арктического бассейна, а также масс, сформировавшихся над территорией Европы. В конце лета – начале осени, нередко во второй половине зимы и весной преобладает западный тип атмосферной циркуляции, сопровождающийся обычно активной циклонической деятельностью, значительными осадками, положительными аномалиями температуры воздуха зимой и отрицательными летом. Западный тип атмосферной циркуляции характеризуется значительной устойчивостью и нередко сохраняется на протяжении до двух месяцев. На востоке и юго-востоке территории циклогенез менее активен.

С октября по май в результате воздействия сибирского максимума западная циркуляция нередко сменяется восточной, что сопровождается малооблачной погодой, большими отрицательными аномалиями температуры воздуха зимой и положительными летом. Восточный тип циркуляции более вероятен и активен в юго-восточной части территории.

Менее вероятна в данном районе меридиональная циркуляция, которая связана с мощными арктическими вторжениями воздушных масс и сопровождается резким понижением температуры воздуха [68].

Водный режим территории района отличается хорошо выраженным половодьем, довольно устойчивой зимней и летней меженью, а также летне-осенними паводками. Смена гидрологических фаз в течение года и различия в водности отдельных лет вызывают значительные колебания минерализации и химического состава поверхностных вод. Количество осадков по территории района уменьшается с северо-запада на юго-восток, что обуславливает (при одновременном повышении температуры воздуха в том же направлении) постепенный переход от зоны избыточного увлажнения к зоне недостаточного увлажнения.

Ресурсы поверхностных вод территории Верхне-Волжского района для среднего по водности года равны 114 км^3 , что составляет 189 мм слоя стока. При этом на долю бассейна р. Ока приходится 33 % от общего стока [68].

Площадь территории бассейна р. Волга в среднем и нижнем течении от г. Чебоксары до устья равна 249000 км^2 , наибольшая протяженность с запада на восток составляет около 580 км, с севера на юг – около 1500 км. Особенностью рельефа территории является приуроченность наиболее значительных возвышенностей к западу и востоку, в центральной части, в долине р. Волга, преобладают низменные пространства. Р. Волга делит территорию на две не равные по площади и сильно отличающиеся по рельефу части: правобережную возвышенную (восточные склоны Приволжской возвышенности) и левобережную, преимущественно низменную (Заволжье). По мере продвижения к югу западный и восточный водоразделы бассейна постепенно сближаются, южнее широты г. Камышин границы бассейна проходят по бровкам практически безприточной современной долины р. Волга, дно которой полностью залито водами Волгоградского водохранилища. Южнее г. Волгоград водоразделы ограничивают систему многочисленных протоков, ериков и озер Волго-Ахтубинской поймы, переходящей в приустьевой части в обширную дельту.

Доминирующим фактором формирования химического состава поверхностных вод является геологическое строение территории. Поверхность рассматриваемой территории сложена породами, различающимися как по возрасту (от карбоновых до четвертичных), так и по составу (известняки, доломиты, мергели, песчаники и т.д.). Широко распространены отложения, содержащие легкорастворимые соли: гипсы (бассейн рек Казанка, Илеть, Свяга, Большой Иргиз и т.д.), ангидриды, каменная соль. Наличие хорошо растворимых и водонепроницаемых пород способствует широкому развитию карстовых явлений. Наибольшей закарстованностью отличаются водосборы рек Илеть, Казанка и Сок [59].

Неоднородность геологического строения и особенно значительная засоленность и закарстованность грунтовой толщи водосборов обуславливают пестроту в минерализации и химическом составе поверхностных вод.

Почвенный покров рассматриваемой территории характеризуется наличием всех типов почв средних широт, а именно: подзолистых, серых, лесных, черноземных, каштановых. Почвенная толща на большей части территории хорошо отмыта от легкорастворимых неорганических соединений, что и способствует формированию в

период весеннего половодья и дождевых паводков вод гидрокарбонатного характера преимущественно малой и средней минерализации. Исключением являются почвы водосборов рек южных районов (Малый Иргиз, Большой Иргиз и др.) и небольшие участки комплексов солонцеватых черноземов и солонцов в бассейне р. Самара, а также на водоразделе рек Чапаевка и Чагра (рис.7.2).

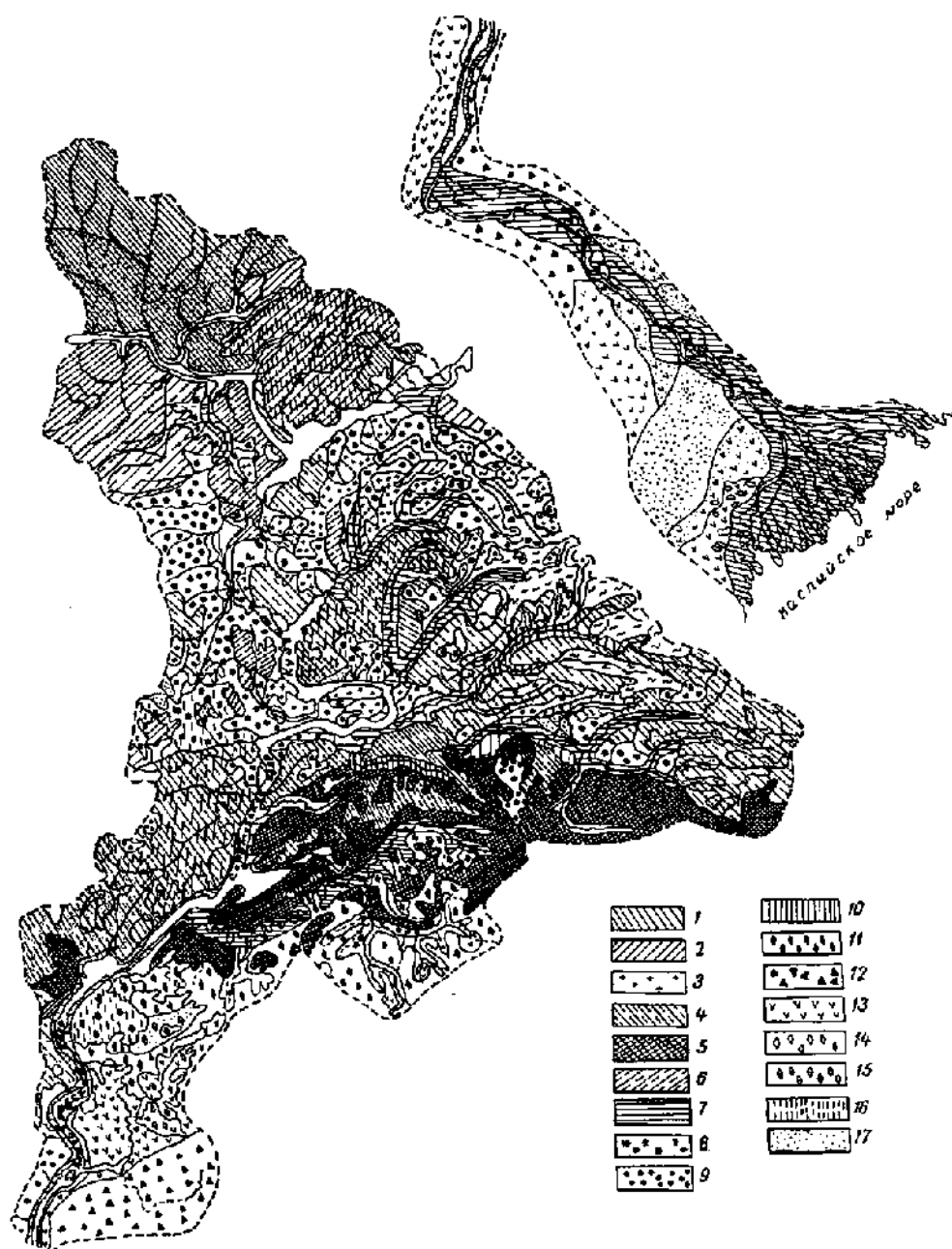


Рис. 7.2. Карта почв территории Нижнего Поволжья

1 – дерново-подзолистые; 2 – светло-серые лесные; 3 – темно-серые лесные; 4 – черноземы обыкновенные; 5 – черноземы южные; 6 – серые лесные; 7 – аллювиальные, луговые и лесные; 8 – черноземы оподзоленные; 9 – черноземы выщелоченные; 10 – лугово-черноземные; 11 – темно-каштановые; 12 – солонцы степные; 13 – каштановые; 14 – солонцеватые почвы; 15 – лугово-каштановые; 16 – средне-легкосуглинистые; 17 – песчаные.

Формированию гидрохимического состава воды высокоминерализованных рек степной части Заволжья в межень способствует засушливость климата, а также более или менее значительное засоление пород.

Географическое положение района, его значительная протяженность в широтном направлении обусловило разнообразие климатических условий. В пределах района наблюдается переход от довольно влажного климата северной части до засушливого континентального климата пустынь южной части. Распределение осадков по территории отличается неравномерностью. Наименьшая сумма осадков за год наблюдается в дельте р. Волга.

Ресурсы поверхностных вод Нижнего Поволжья состоят из транзитного стока р. Волга, ее наиболее крупного притока – р. Кама, а также стока малых и средних притоков трех крупных водохранилищ. Значительная

часть притоков в южных районах территории представляет временные водотоки, действующие только в период весеннего половодья. Ресурсы поверхностных вод территории для среднего по водности года равны 20,1 км³ (без рек Волга и Кама) или 2,56 л/(с·км²), что составляет 81 мм слоя стока [59].

Волга и впадающие в нее реки зарегулированы водохранилищами, образующими Волжско-Камский каскад. Полный объем 12 крупнейших водохранилищ каскада составляет 168, полезный - 80 км³. Суммарная площадь водохранилищ составляет 23 тыс.км², общий объем – 168 км³, что составляет 66 % среднего годового стока Волги (254 км³). Общая длина р. Волга составляет 3690 км. Условия, близкие к речным, сохранились на протяжении 630 км (230км на Верхней Волге и 400 км от г. Волгограда до г. Астрахань).

Водохранилища Волжского каскада существенно различаются между собой по ряду основных показателей (объему, площади, глубинам, коэффициенту водообмена, протяженности береговой линии), а также по береговой инфраструктуре и значимости использующих их отраслей хозяйства. Все водохранилища каскада используются для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в том числе для водоснабжения 15 промышленных узлов общероссийского значения. Именно создание крупных водохранилищ обеспечило условия для развития водоемких и экологически крайне вредных производств – одного из главных факторов ухудшения экологической и санитарной обстановки в Поволжье. На долю Волжского бассейна приходится более трети общего сброса сточных вод в России [12]. Несмотря на высокую обеспеченность региона очистными сооружениями, эффективность их работы крайне низка, в результате чего в водные объекты поступает большое количество загрязняющих веществ. Значительное количество загрязнений в р. Волга попадает с водами р. Ока и р. Кама. Только с территории Московской области в бассейн р.Волга в 2013 г. поступило 13474 млн.м³ недоочищенных сточных вод, 698431 тонн загрязняющих веществ.

В целом по бассейну р. Волга наибольшие объемы загрязненных сточных вод приходятся на долю городов Москва, Самара, Нижний Новгород, Ярославль, Казань, Саратов, Уфа, Волгоград, Балахна, Тольятти, Ульяновск, Череповец, Набережные Челны, Иваново и Стерлитамак. Практически все водные объекты бассейна Волги подвержены антропогенному воздействию, качество воды большинства из них не отвечает нормативным требованиям.

Качество поверхностных вод бассейна Волги в 2013 г. оценивалось по материалам наблюдений гидрохимической сети ГСН на 237 водных объектах, на которых действовали 392 пункта, 567 створов наблюдений.

В 2013 г. уровни воды в водохранилищах р. Волга были на уровне или выше средних многолетних данных на 9-45 %. Водность р. Волга на территории Волгоградской и Астраханской областей была практически на уровне средней многолетней (табл. 7.2), максимальные уровни половодья на всех гидрологических постах были выше прошлогодних. Опасно высокие уровни воды наблюдались в апреле: на участке р. Волга от с. Ельцы до г. Тверь, Ивановском водохранилище у г. Тверь, Чебоксарском водохранилище в районе г. Балахна, на водотоках Ярославской, Тверской, Ульяновской, Пензенской и других областей, а также Республики Мордовии, Чувашской Республики.

Таблица 7.2

Водность (% от среднемноголетней) р. Волга

Водный объект	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Угличское вдхр.	Угличская ГЭС	115	151	145
Рыбинское вдхр.	Рыбинская ГЭС	109	117	137
Горьковское вдхр.	Нижегородская ГЭС	103	128	127
Чебоксарское вдхр.	Чебоксарская ГЭС	83	139	123
Куйбышевское вдхр.	г. Тольятти	90	110	120
Саратовское вдхр.	г. Балаково	110	98	100
Волгоградское вдхр.	Нижний бьеф	80	96	109
р. Волга	г. Волгоград	81	96	108
р. Волга	с. Верхнее Лебяжье	74	87	98
р. Волга	г. Астрахань	76	91	101
Рук.Ахтуба	с. Подчалык	62	81	102
Рук.Бузан	с. Красный Яр	61	79	99
Рук.Камызяк	г. Камызяк	71	85	98

В 2013 г., как и в предыдущие годы наблюдений, в водохранилищах р. Волга преобладали воды 3-го класса "загрязненные" и "очень загрязненные". На отдельных участках волжских водохранилищ качество воды снижалось до уровня 4-го класса разряда "а", к ним относились: Ивановское водохранилище 0,6 км выше плотины ГЭС, Рыбинское водохранилище ниже п. Мышкино, Рыбинское водохранилище в черте с. Брейтово, Рыбинское водохранилище в районе п. Переборы, Рыбинское водохранилище ниже г. Череповец, Горьковское водохранилище ниже г. Тутаев и ниже г. Ярославль, Чебоксарское водохранилище ниже г. Нижний Новгород и ниже г. Кстово, Куйбышевское водохранилище выше г. Зеленодольск, Куйбышевское водохранилище выше и ниже

г. Казань. В нижнем течении р. Волга (с. Цаган-Аман – устье) качество воды р. Волга, как правило, соответствовало разряду "а" 4-го класса ("грязная вода"). Загрязняющими веществами воды р. Волга и ее водохранилищ были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа, цинка, в меньшей степени (в процентном отношении) – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), фенолы (рис.7.3).

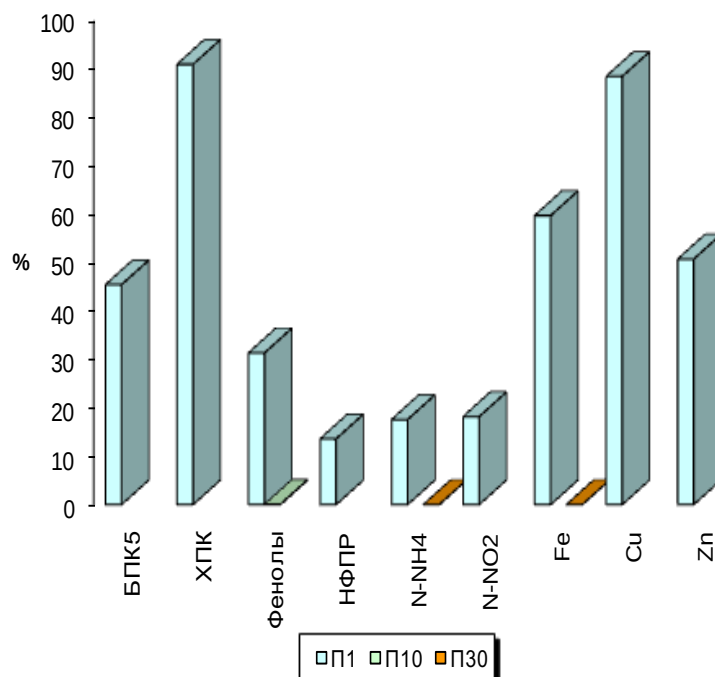


Рис.7.3. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р.Волга в 2013 г.

В 2013 г. от очистных сооружений г. Ржев в р. Волга поступило 5,13 млн.м³ загрязненных сточных вод. В 2013 г. качество воды реки от фонового к контрольному створу не изменялось и соответствовало разряду "а" 3-го класса ("загрязненная" вода). Средний уровень загрязненности воды характерными загрязняющими веществами (трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди и железа) не превышал 2-3 ПДК, максимальный соответственно составлял 2 ПДК, 5-6 ПДК и 4 ПДК. Река характеризуется малой минерализацией воды 54,6-178 мг/л и благоприятным кислородным режимом воды (7,20-11,6 мг/л).

Качество воды **Иваньковского водохранилища** – важнейшего водного резервуара водоснабжения г. Москва – имеет первостепенное значение. Объем водохранилища составляет 1,12 км³, длина – 120 км, наибольшая ширина – 4 км. Водохранилище является неоднородным, сильно заросшим водоемом, испытывающим значительное антропогенное воздействие. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. объем сточных вод, поступивших в водохранилище с территории Московской и Тверской областей, не изменился и составлял 9,13 млн.м³ и 73,4 млн.м³ соответственно.

В 2013 г. качество воды водохранилища стабилизировалось: в районе г. Тверь, д. Безбородово и г. Конаково на уровне разряда "а" 3-го класса, г. Дубна – разряда "а" 4-го класса. Для всей акватории водоема осталась характерной загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 35,2-49,0 мг/л(О), соединениями меди до 4-8 ПДК, железа до 7-11 ПДК; на участке у г. Дубна к ним добавлялись фенолы (до 5 ПДК), аммонийный азот (до 9 ПДК) и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) до 5,34 мг/л(О₂) (табл. П.7.3). Среднегодовые концентрации соединений марганца (валового) в воде водохранилища варьировали в узком диапазоне 0,061-0,075 мг/л. Кислородный режим воды водоема был удовлетворительным (5,42-14,2 мг/л). Среднегодовые значения величин минерализации воды водоема изменялись от 173-183 мг/л у г. Тверь и г. Конаково до 201 и 220 мг/л у г. Дубна и д. Безбородово соответственно, максимальное 329 мг/л отмечено в черте д. Безбородово. Содержание сульфатных ионов в воде водохранилища в течение года находилось в пределах 1,00-39,9 мг/л.

Площадь зеркала **Угличского водохранилища** составляет 249 км², длина 143 км, наибольшая ширина 5 км, объем 1,25 км³. Гидроузел осуществляет сезонное регулирование стока, колебания уровня достигают 5,5 м. В 2013 г. предприятиями г. Кимры и г. Калязин в водохранилище было сброшено 3,78 млн.м³ загрязненных сточных вод, 506 тонн загрязняющих веществ.

Вода водоема по качеству определялась в пределах 3-го класса от "загрязненной" в районе г. Кимры и г. Калязин до "очень загрязненной" у г. Углич. Загрязненность воды по всей акватории водохранилища (по максимальным концентрациям) соединениями меди и железа до 6-8 ПДК и трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 42,0-58,5 мг/л(О) оценивалась как характерная, легкоокисляемыми органическими ве-

ществами (по БПК₅) до 3,96-6,48 мг/л(O₂) и фенолами до 2-3 ПДК – как неустойчивая, аммонийным и нитритным азотом до 1-2 ПДК – как эпизодическая. Среднегодовые концентрации соединений марганца (валового) находились в пределах 0,058-0,064 мг/л. Кислородный режим водохранилища был удовлетворительным, содержание растворенного в воде кислорода колебалось в пределах 5,98-12,8 мг/л. Минерализация воды водохранилища в течение года изменялась от 67,1 мг/л до 356 мг/л, среднегодовые значения – от 184-189 мг/л у г. Кимры и г. Калязин до 207 мг/л в районе г. Углич. Содержание сульфатных и хлоридных ионов в воде водохранилища в течение года колебалось в довольно узком диапазоне: 1,00-12,7 мг/л и 2,00-13,7 мг/л соответственно.

Площадь **Рыбинского водохранилища** составляет 4580 км², объем 25,4 км³, длина по руслу Волги 112 км, Мологи 198 км, Шексны 204 км, наибольшая ширина достигает 60 км. Водохранилище относится к крупным источникам хозяйственно-питьевого водоснабжения и находится под мощным влиянием промышленных, коммунально-бытовых и сельскохозяйственных сточных вод.

Основными источниками загрязнения воды водоема являются стоки с населенных поселков и городов, промышленные сточные воды и поверхностные стоки с сельхозугодий. Крупные промышленные города Череповец, Мышкин, Пошехонье, Весьегонск и др., расположенные на берегах Рыбинского водохранилища, оказывают значительное влияние на экологическое состояние водохранилища. В 2013 г. объем сточных вод, поступивших в водоем от предприятий Ярославской области, уменьшился и составил 3,5 млн.м³. Наиболее заметное техногенное влияние на экологическую систему водохранилища оказывал Череповецкий район, где расположен комплекс точечных источников загрязнения. Здесь основными источниками загрязнения воды водохранилища были МУП "Водоканал" (41,7 млн.м³/год), ОАО "Северсталь" (20,7 млн.м³/год), ОАО "Череповецкий Азотный комплекс" (5,91млн.м³/год). Размеры зоны влияния сточных вод предприятий г.Череповец зависят от уровня наполнения Рыбинского водохранилища, объема стока рек Шексна и Суда, изменения гидрологических условий, а также сезона года. В годы с водностью выше средней при наполнении водохранилища и наибольшей интенсивностью водообмена в Шекснинском плесе протяженность зоны влияния сточных вод ("токсичной" зоны) может достигать 30 км. Летом с уменьшением интенсивности водообмена и активизацией самоочищающих процессов протяженность "токсичной" зоны уменьшается. Осенью с понижением уровня водохранилища, увеличением интенсивности водообмена в плесе за счет дождевых паводков и торможения процессов самоочищения за счет снижения температуры водной массы протяженность "токсичной" зоны вновь возрастает [76].

В 2013 г. наблюдения за гидрохимическим состоянием воды водоема были проведены в 7 пунктах, на которых расположены 8 створов. Как и в 2012 г., вода водохранилища оценивалась в пределах разряда "б" 3-го и разряда "а" 4-го классов качества, при этом число створов между классами распределялось поровну. Участок реки ниже г. Череповец оценивался наиболее высокими значениями УКИЗВ – 4,44 и средним коэффициентом

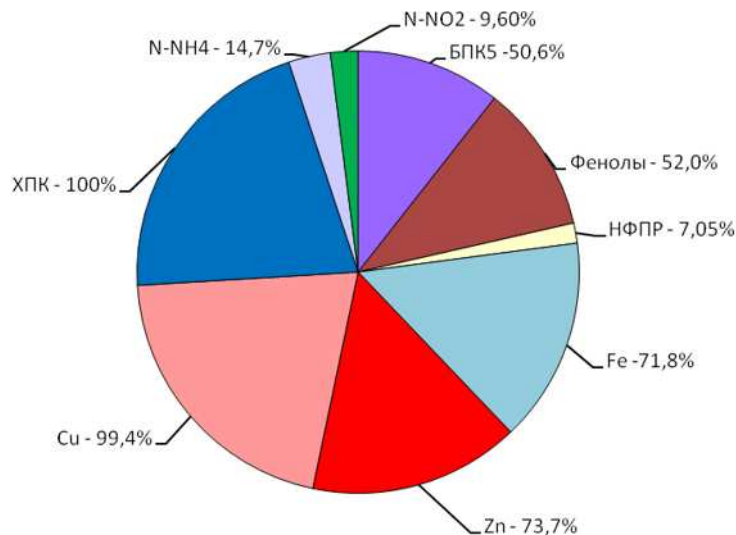


Рис. 7.4 Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде Рыбинского водохранилища в 2013 г.

комплексности загрязненности воды – 46 %, что свидетельствовало о более высоком антропогенном влиянии. Наиболее распространенными загрязняющими веществами воды водохранилища были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа и цинка, фенолы, реже – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), повторяемость случаев превышения ПДК которыми колебалась от 50 до 100 % (рис. 7.4).

Загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 70,0 мг/л(O) практически по всей акватории водохранилища в течение всего года была хронической. Встречаемость легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в концентрациях выше норматива наблюдалась практически повсеместно, но с различной периодичностью от 20-38 % в отдельных створах до 75 % в

черте с. Коприно и ниже г. Череповец. Единичные концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в воде в период вспышки развития фитопланктона приближались или превышали уровень ВЗ: в сентябре в черте с. Брейтово (9,66 мг/л(O₂)) и в августе у п. Переборы (10,4 мг/л(O₂)).

Частота случаев превышения ПДК соединениями меди и железа по акватории водоема остается высокой, 98-100 % и 60-90 % соответственно, наиболее высокие значения максимальных (13 ПДК и 7 ПДК) и средних годовых концентраций (6 ПДК и 2 ПДК соответственно) фиксировали у г. Череповец. В 2013 г. сохранилась

тенденция возрастания числа случаев превышения ПДК соединениями цинка в целом по водоему от 24,8 % и 60,3 % соответственно в 2011 и 2012 гг. до 73,7 % в 2013 г. Максимальные концентрации соединений цинка в воде не превышали 2-4 ПДК, среднегодовые изменялись от 1 ПДК на большей части водоема до 2 ПДК ниже г. Череповец. На участках водоема выше и ниже г. Череповец средний уровень загрязненности воды соединениями никеля и алюминия приближался или достигал 1 ПДК, максимальный составлял 2 ПДК. Ниже г. Череповец в единичных пробах обнаруживали присутствие в воде соединений свинца в концентрациях 2 ПДК. Загрязненность воды АСПАВ и нитритным азотом была эпизодической и достигала максимума ниже г. Череповец 5 ПДК, в черте с. Мякса 3 и 4 ПДК. В единичных пробах концентрации аммонийного азота и нефтепродуктов превышали норматив в 1-2 раза.

Сумма главных ионов в воде водохранилища в течение года варьировала в пределах 125-352 мг/л и в среднем изменялась от 160-186 мг/л в большинстве створов до 211 и 214 мг/л у п. Мышкино и ниже г. Череповец соответственно. Содержание сульфатных ионов возрастало на участке водохранилища ниже г. Череповец по максимальным значениям до 121 мг/л, среднегодовым до 58,5 мг/л. В 2013 г. кислородный режим воды водохранилища был удовлетворительным, минимальные концентрации растворенного в воде кислорода отмечали в поверхностном слое ниже п. Мышкино (4,83 мг/л), в придонном слое в черте д. Коприно (4,42 мг/л).

Распределение характерных загрязняющих веществ и комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна Верхне-Волжских водохранилищ показаны на рис.7.5 и рис.7.6.

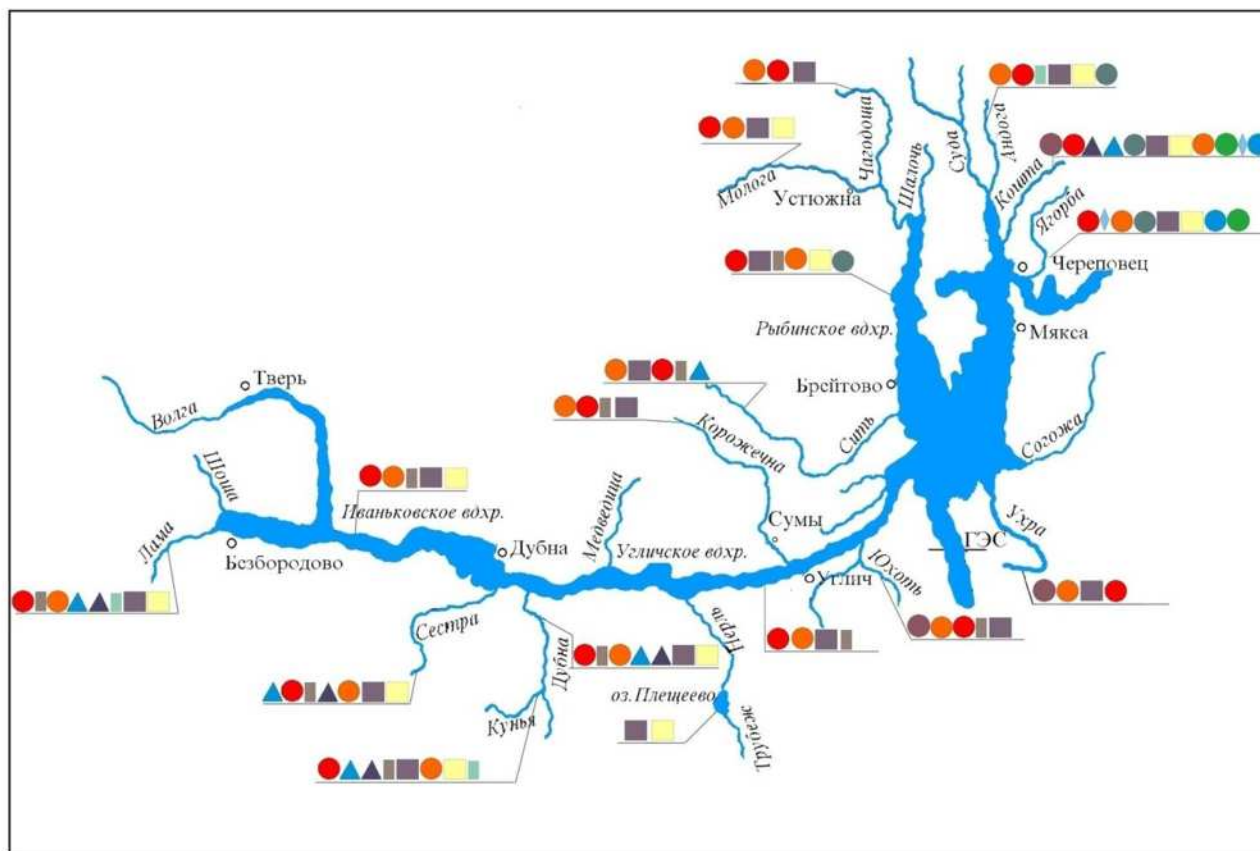


Рис. 7.5. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р. Волга от г. Тверь до п. Переборы в 2013г. (см. врезку 1 на рис.7.1.)

Ивановское водхр.: соединения меди 3-4 ПДК, соединения железа 3 ПДК, фенолы 1-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 27,5-33,3 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,10-3,27 мг/л(O₂);

Угличское водхр.: соединения меди 3-5 ПДК, соединения железа 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 34,2-34,9 мг/л(O), фенолы 1-2 ПДК;

Рыбинское водхр.: соединения меди 3-6 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 33,0-42,5 мг/л(O), фенолы 1-2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,27-2,64 мг/л(O₂), соединения цинка 1-2 ПДК;

Притоки Верхне-Волжских водохранилищ:

Река Лама – с. Егорье: соединения меди 6 ПДК, фенолы 4 ПДК, соединения железа 5 ПДК, аммонийный азот 3 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 34,8 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,99 мг/л(O₂), соединения цинка 1 ПДК;

Река Сестра – с. Трехсвятское: аммонийный азот 5 ПДК соединения меди 4 ПДК, фенолы 4 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, соединения железа 3 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 41,0 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,52 мг/л(O₂);

Река Дубна – п. Вербилки: соединения меди 4-5 ПДК, фенолы 3-5 ПДК, соединения железа 4 ПДК, аммонийный азот 4 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,9-34,7 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,76-3,53 мг/л(O₂);

Река Кунья – г. Краснотуровск: соединения меди 4-5 ПДК, аммонийный азот 4-5 ПДК, нитритный азот 2-4 ПДК, фенолы 3-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 42,5-51,9 мг/л(O), соединения железа 2-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,72-5,18 мг/л(O₂), нефтепродукты 1-3 ПДК;

Оз. Пleshеево – мыс Симак: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 19,0-19,7 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,35-2,45 мг/л(O₂);

Река Корожечна – д. Сумы: соединения железа 3 ПДК, соединения меди 3 ПДК, фенолы 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 31,7 мг/л(O);

Река Сить – д. Правдино: соединения железа 9 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 45,9 мг/л(O), соединения меди 3 ПДК, фенолы 2 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК;

Река Молога – п. Максатиха – г. Устюжна: соединения железа 3-10 ПДК, соединения меди 3-5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 31,1-43,9 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,50-1,94 мг/л(O₂);

Река Чагодоща – с. Метрино: соединения железа 5 ПДК, соединения меди 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 41,5 мг/л(O);

Река Андога – с. Никольское: соединения железа 5 ПДК, соединения меди 4 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 43,5 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,35 мг/л(O₂), соединения цинка 1 ПДК;

Река Кошта – г. Череповец: соединения марганца 9 ПДК, соединения меди 8 ПДК, нитритный азот 6 ПДК, аммонийный азот 5 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 37,9 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,05 мг/л(O₂), соединения железа 2 ПДК, соединения алюминия 2 ПДК, сульфатные ионы 211 мг/л, соединения никеля 1 ПДК;

Река Ягорба – д. Мостовая – г. Череповец: соединения меди 6-7 ПДК, сульфатные ионы 85,2-324 мг/л, соединения железа 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 29,4-40,3 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,96-4,08 мг/л(O₂), соединения никеля 1 ПДК, соединения алюминия 1 ПДК;

Река Ухра – д. Клочково: соединения марганца 9 ПДК, соединения железа 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 32,0 мг/л(O), соединения меди 1 ПДК;

Река Юхоть – п. Большое Село: соединения марганца 9 ПДК, соединения железа 6 ПДК, соединения меди 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 27,8 мг/л(O).

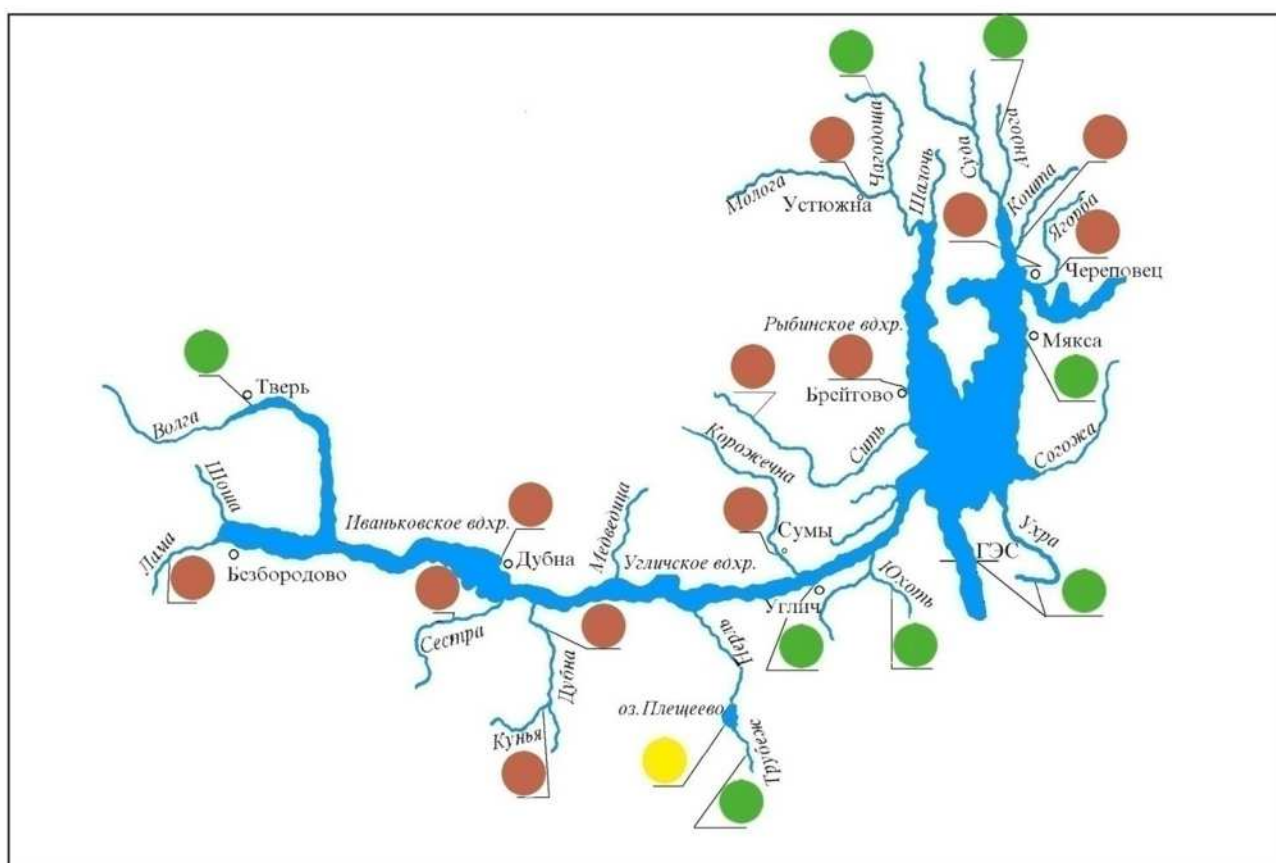


Рис.7.6. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Волга от г. Тверь до п. Переборы в 2013 г.

Наблюдения за химическим составом воды **водотоков Иваньковского и Угличского водохранилищ** проводили на 12 реках. Качество воды рек, протекающих по территории Тверской области, соответствовало 3-му классу, причем большинство водотоков характеризовалось разрядом "а", лишь **р.Тьмака** – разрядом "б". Характерными загрязняющими веществами воды рек были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа и цинка, концентрации составляли: среднегодовые: 23,2-36,2 мг/л(O), 5-6 ПДК, 2-8 ПДК и 1 ПДК, максимальные 31,3-47,2 мг/л(O), 7-8 ПДК, 3-17 ПДК и 2 ПДК.

Реки, протекающие по территории Московской области, – **Лама, Дубна, Кунья и Сестра** – по качеству соответствовали 4-му классу разрядов "а" и "б". Из загрязняющих веществ воды рек выделялись соединения меди и железа, фенолы, аммонийный и нитритный азот, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК соответственно), значения их максимальных концентраций в воде было более высоким, чем в реках в Тверской области, и находились, как правило, в пределах 6-10 ПДК, БПК₅ и ХПК – 3-4 ПДК (рис. 7.5).

В 2013 г. кислородный режим воды водотоков в целом был удовлетворительным, единичные случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода ниже 6,00 мг/л регистрировали в р. Дубна (5,23 мг/л), р. Кунья (5,51 мг/л) и р. Сестра (4,68 мг/л).

В 2013 г. качество воды **озер Плещеево, Стерж и Селигер** возросло до 2-го класса ("слабо загрязненная" вода). Для всех озер характерна загрязненность воды соединениями меди до 3 ПДК, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ и ХПК) до 2,54-6,30 мг/л(O₂) и 31,4-39,5 мг/л(O), для озер Стерж и Селигер к вышеперечисленным веществам добавлялись соединения железа (до 2-4 ПДК). Озера Селигер и Стерж относятся к водным объектам с малой минерализацией воды (38,2-95,0 мг/л), озеро Плещеево – со средней минерализацией воды (223-301 мг/л). Кислородный режим воды озер был удовлетворительным; в августе в оз. Плещеево фиксировали снижение растворенного в воде кислорода в придонном горизонте до 4,47 мг/л.

Отбор проб воды в **р. Трубеж**, протекающей по территории Ярославской области и впадающей в оз. Плещеево в районе г. Переславль-Залесский, проводили в основные гидрологические фазы. Вода реки по качеству стабилизировалась на уровне разряда "а" 3-го класса. Максимальные концентрации основных загрязняющих веществ – фенолов, соединений меди, железа, легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК) – не превышали 1-3 ПДК.

Наблюдения за состоянием воды **водотоков Рыбинского водохранилища** проводили на 11 реках. Вода притоков по качеству изменялась в диапазоне от "загрязненной" и "очень загрязненной" до "грязной" и "очень грязной".

В 2013 г. в **р. Кошта** – наиболее загрязненном притоке Рыбинского водохранилища – от ОАО "Фосс Агро-Череповец" поступило 3,57 млн.м³ загрязненных сточных вод. По сравнению с 2012 гг. качество воды реки снизилось до уровня 2011 г. (разряд "в" 4-го класса) за счет возрастания среднегодовых и максимальных концентраций соединений марганца до 9 и 29 ПДК соответственно. Содержание остальных загрязняющих веществ практически не изменилось (см. рис. 7.5). К критическим загрязняющим веществам воды реки, кроме соединений марганца, относились аммонийный и нитритный азот. В течение года были зарегистрированы один случай загрязнения воды соединениями свинца в концентрации, незначительно превышающей норматив, и по 2 случая высокого загрязнения воды реки аммонийным (11 и 14 ПДК) и нитритным азотом (19 и 20 ПДК). Для реки характерна значительная минерализация воды, которая в отчетном году колебалась в пределах 473-734 мг/л, составляя в среднем 590 мг/л. Содержание сульфатных ионов превышало ПДК в 83 % проб, максимальное значение достигало 4 ПДК. Кислородный режим реки в течение 2013 г. был удовлетворительным (6,22-10,6 мг/л).

В течение четырех последних лет наблюдений загрязненность воды **р. Ягорба** ниже д. Мостовая и в устье (г. Череповец) стабилизировалась на уровне разряда "а" 4-го класса ("грязная" вода). Для реки характерно снижение по длине реки среднегодовых концентраций легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), сульфатных ионов, ионов магния, среднегодовых величин минерализации воды и возрастание – трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) и соединений железа (рис. 7.5). Содержание хлорорганических пестицидов в воде контролировали на участке реки ниже д. Мостовая. В октябре в воде реки были обнаружены линдан и гексахлоран в концентрациях 0,8 и 1,1 ПДК соответственно. Река характеризовалась удовлетворительным кислородным режимом воды, случай незначительного снижения растворенного в воде кислорода до 5,88 мг/л был отмечен в июле у г. Череповец.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. качество воды **р. Остречина** в черте г. Бежецк повысилось на 1 класс от "очень грязной" до "очень загрязненной". В течение года не было отмечено ни одного случая ВЗ воды реки и дефицита растворенного в воде кислорода. В 2013 г. в воде реки среднегодовые концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), фосфатов, аммонийного и нитритного азота снизились до значений ниже ПДК; трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) (34,6 мг/л(O)), соединений меди (5 ПДК) и железа (2 ПДК) практически остались на уровне концентраций предшествующего года.

Вода остальных притоков Рыбинского водохранилища – рек **Молога, Остречина, Чагодоша, Андога, Ухра Корожечна, Кема, Юхоть** – оценивалась 3-м классом, чаще разрядом "б", **р. Сить** – разрядом "а" 4-го класса. По сравнению с 2012 г. содержание загрязняющих веществ в воде рек изменилось незначительно, за исключением соединений железа, среднегодовые и максимальные концентрации которых в воде р. Сить ниже д. Правдино и р. Молога выше и ниже г. Максатиха возросли до 8-10 ПДК и 20-24 ПДК соответственно. Характерная загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) (до 42,1-58,8 мг/л(O)), соединениями меди (до 4-8 ПДК), железа (для большинства рек до 2-9 ПДК) прослеживалась во всех реках, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (до 2,69-3,36 мг/л(O₂)) – в р. Молога выше и ниже г. Устюжна (рис. 7.5).

В 2013 г. кислородный режим воды рек был удовлетворительным, за исключением снижения концентраций растворенного в воде кислорода в р. Андога до 4,70 мг/л в феврале и до 4,03 мг/л в марте.

Вода **Шекснинского водохранилища** оценивалась как "загрязненная". Максимальные концентрации основных загрязняющих веществ достигали: соединений меди и железа 5-6 ПДК, цинка 2 ПДК, нефтепродуктов 1-2 ПДК, легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК) 2,37 мг/л(O₂) и 58,8 мг/л(O) соответственно.

Емкость **Горьковского водохранилища** составляет 8,8 км³, длина 427 км, наибольшая ширина 14 км. Площадь зеркала водохранилища при нормальном подпорном горизонте не превышает 1590 км².

В 2013 г. объем сточных вод, поступивших в водохранилище от предприятий Ярославской области, составил 206,8 млн.м³, Костромской области – 57,9 млн.м³, Ивановской – 5,11 млн.м³. В сравнении с 2012 г. объем сточных вод, поступивших с территории Ярославской области увеличился на 1,29 млн.м³/год, а объем загряз-

няющих веществ уменьшился на 533 тонны, что связано с улучшением степени очистки сточных вод от предприятий г. Рыбинск, Тутаев и г. Ярославль.

Гидрохимический контроль за качеством воды Горьковского водохранилища осуществляли в шести пунктах, на которых расположены 13 створов. В 2013 г. вода по-прежнему в большинстве створов наблюдений соответствовала 3-му классу разрядов "а" и "б", в створах ниже г. Тутаев и ниже г. Ярославль – 4-му классу разряда "а". Из 12-15 ингредиентов и показателей качества воды, учтенных при расчете комплексных оценок, к загрязняющим в большинстве створов контроля относились 5-9 веществ, содержание которых в воде по сравнению с предшествующим годом существенно не изменилось. Характерная загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) и соединениями меди отмечена практически во всех створах наблюдений, соединениями железа – в большинстве, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и фенолами – в отдельных пунктах (рис.7.7).

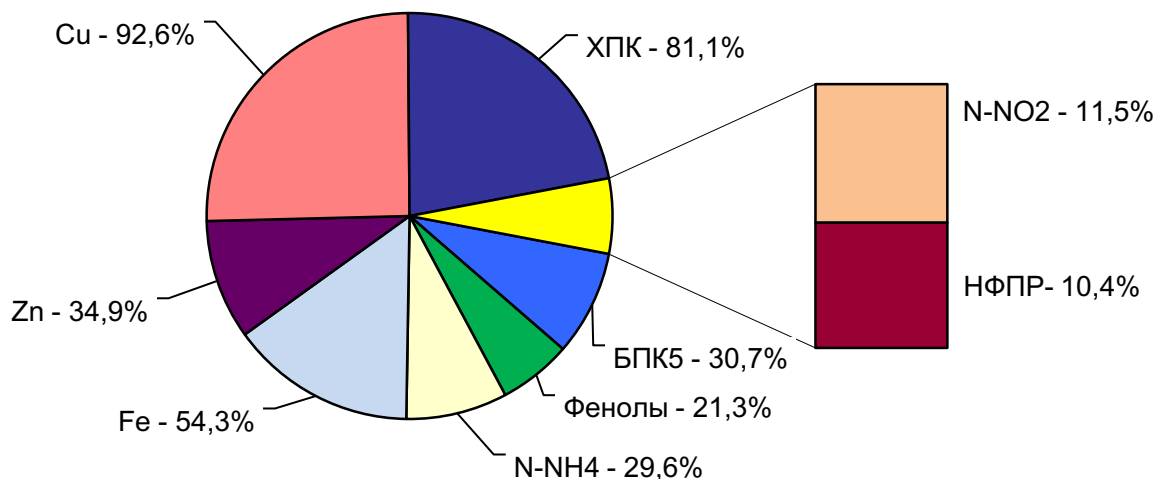


Рис.7.7. Соотношение повторяемости превышения одного ПДК (P₁) отдельных загрязняющих веществ в воде Горьковского водохранилища в 2013 г.

Средний уровень загрязненности воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) изменялся от 13,4-15,3 мг/л(О) выше и ниже г. Кинешма до 38,2-42,8 мг/л(О) в районе г. Ярославль и г. Кострома, максимальный соответственно варьировал от 14,8-17,7 мг/л(О) до 62,0-73,6 мг/л(О). Периодичность загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) по акватории водоема разнообразна: от ее отсутствия в районе г.Кинешма и единичных случаев в отдельных створах до характерной у г. Кострома и г. Чкаловск, максимальные концентрации БПК₅ воды достигали 5,00 и 5,80 мг/л(О₂) выше г. Кострома и ниже г. Ярославль.

Распределение соединений меди по водохранилищу было равномерным, в среднем от 2-3 ПДК по большей части акватории до 4 ПДК в районе г. Кинешма и г. Чкаловск, максимальные концентрации достигали 10 ПДК в черте г. Чкаловск. Загрязненность воды соединениями железа отмечалась во всех створах наблюдений (до 1-2 ПДК у г. Кинешма и до 9-11 ПДК у г. Ярославль), но частота встречаемости концентраций выше ПДК была различной: от 25-44 % у г. Кинешма и г. Чкаловск до 60-70 % на остальной акватории водоема. Соединения цинка в концентрациях от 1 до 3 ПДК наиболее часто (P₁=56-75 %) встречались на участках водохранилища у г. Рыбинск, г. Тутаев и г. Чкаловск.

Загрязненность воды фенолами в районе г. Кострома отсутствовала, в пункте г. Кинешма наблюдения не проводили, по остальной акватории изменялась от единичных случаев у г. Чкаловск (до 2-3 ПДК) до характерной у г. Рыбинск и г. Ярославль (до 3-4 ПДК). По сравнению с 2012 г. уменьшилась повторяемость случаев превышения ПДК нефтепродуктами в воде водохранилища от 25,1 до 10,4 %. Нефтепродукты в концентрациях от 1 до 2 ПДК, реже 3 ПДК, обнаруживали периодически в районе г. Рыбинск, г.Тутаев и г. Чкаловск. Единичные случаи превышения допустимого критерия нитритным азотом в концентрациях до 1-2 ПДК отмечали на большей части акватории водохранилища, до 4 ПДК ниже г. Рыбинск и 6 ПДК ниже г. Кинешма. Загрязненность воды аммонийным азотом до 2-3 ПДК была, как правило, эпизодической, в районе г. Чкаловск – характерной, в среднем изменялась от значений ниже ПДК до 1 ПДК.

В течение года минерализация воды водохранилища колебалась в диапазоне 104-348 мг/л, изменяясь в среднем от 139-141 мг/л в районе г. Чкаловск до 260-284 мг/л ниже г. Кинешма. Содержание сульфатных ионов в течение года находилось в пределах 1,30-31,1 мг/л. Кислородный режим воды водохранилища был благоприят-

ным, концентрации растворенного в воде кислорода варьировали от 6,17 мг/л до 14,1 мг/л.

В 2013 г. наблюдения за гидрохимическим составом воды **водотоков Горьковского водохранилища** проводили на 20 водных объектах, на которых расположены 22 пункта наблюдений с 27 створами. Качество воды большинства водных объектов стабилизировалось на уровне 3-го класса, причем в большинстве створов (55,6 %) вода оценивалась разрядом "а" как "загрязненная". В 2013 г. наиболее загрязненным водным объектом была р. Шача, вода которой характеризовалась как "грязная" и по качеству соответствовала 4-му классу разряда "а".

Характерная загрязненность воды большинства рек соединениями меди до 2-4 ПДК, реже до 9-10 ПДК (в среднем 2-5 ПДК) и трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 20,9-78,0 мг/л(О) (в среднем 18,0-4,00 мг/л(О)) была в основном низкого уровня, соединениями железа до 3-17 ПДК (в среднем 2-6 ПДК) – как правило, среднего уровня, р. Немда – критического (в среднем 12 ПДК).

Периодичность встречаемости легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в воде рек была разнообразной, от 8 % в отдельных водотоках до 55-100 % в реках Которосль, Нерехта, Кострома, Векса, Шача, Сунжа, Немда, Санихта, в последних концентрации составляли: максимальные 2,77-7,36 мг/л(О₂), среднегодовые 2,29-3,75 мг/л(О₂). Аммонийный азот в концентрациях до 2 ПДК, реже до 4-5 ПДК, находился в воде практически всех рек, но наиболее часто в р. Кострома, р. Шача, р. Сунжа и р. Санихта, в которых среднегодовые концентрации незначительно превышали ПДК. В реках Шача и Черемуха средний уровень загрязненности воды нитритным азотом незначительно превышал допустимый критерий, максимальный достигал 1,5 и 2 ПДК соответственно.

Фенолы в воде рек Костромской области не превышали 1 ПДК, Ярославской области (реки Которосль и Черемуха) фиксировали, как правило, в 70-100 % проб в концентрациях до 4-7 ПДК, в среднем 2-3 ПДК. Наблюдения за загрязненностью воды рек фенолами на территории Ивановской области не проводили.

В течение года кислородный режим воды водотоков водохранилища был удовлетворительным, случаи снижения концентраций растворенного в воде кислорода ниже 4,00 мг/л не зафиксированы.

В 2013 г. в оз. **Галич** поступали сточные воды ООО "Водоканалсервис" г. Галич (796 тыс.м³/год), в оз. **Неро** – сточные воды предприятий г. Ростов Ярославской области. В оз. **Чухломское** организованный сброс сточных вод отсутствовал.

Наблюдения за качеством воды озер проводили в основные гидрологические сезоны. Из загрязняющих веществ воды для всех выше перечисленных озер выделялись соединения меди (до 2-3 ПДК), железа (до 2-4 ПДК), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (до 46,0-57,6 мг/л(О)), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (до 2,40-5,58 мг/л(О₂)); оз. Неро – фенолы (до 9 ПДК). Минерализация воды в озерах была различной и находилась в пределах: Чухломское 89,0-237 мг/л, Галичское 87-353 мг/л, Неро 244-363 мг/л.

Объем **Чебоксарского водохранилища** составляет 13,9 км³, площадь 2190 км², длина распространения подпора от плотины 341 км, наибольшая ширина 16 км. Основное назначение – сезонное регулирование стока. Отрицательное влияние на качество воды Чебоксарского водохранилища оказывали сточные воды лесной и целлюлозно-бумажной, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, химической промышленности, а также судоходство.

В 2013 г. регулярные наблюдения за изменением гидрохимического состава воды Чебоксарского водохранилища велись в 4-х пунктах контроля, на которых расположены 11 створов. Как и в предыдущие годы наблюдений, вода в большинстве створов оценивалась 3-м классом качества и в 4-х – 4-м классом разряда "а" (выше г. Нижний Новгород, в черте г. Нижний Новгород в 0,1 км ниже ж/д моста и 1,5 км ниже впадения р. Ока, ниже г. Кстово). Наименее загрязненным по-прежнему остался участок водохранилища в районе г. Чебоксары, где вода соответствовала разряду "а" 3-го класса. Из 5-11 загрязняющих воду водохранилища веществ четыре относились к характерным: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), аммонийный азот, соединения меди и железа (рис.7.8). В 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенных изменений в содержании загрязняющих веществ в воде водоема не произошло (табл. П.7.3).

Загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) изменялась от характерной в районе г.Чебоксары (П₁=69-72 %) до хронической (П₁=100 %) на остальной акватории водоема. Среднегодовые и максимальные концентрации трудноокисляемых органических веществ колебались от минимума у г. Чебоксары (17,9 и 38,4 мг/л(О)) до максимума у г. Нижний Новгород и г. Кстово (32,0-33,8 мг/л и 45,5-49,0 мг/л(О)). Концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в воде у г. Чебоксары практически не достигали ПДК, в остальных створах наблюдений превышали в 33-50 % проб, среднегодовые и максимальные значения варьировали в узком диапазоне 1,94-2,31 мг/л(О₂) и 3,07-5,17 мг/л(О₂) соответственно.

Повторяемость случаев превышения ПДК аммонийным азотом в целом по водохранилищу возросла от 42,3 % в 2012 г. до 58,4 % в 2013 г. и по акватории водоема варьировала от 17-42 % у г. Нижний Новгород – г. Кстово до 50-78 % у г. Балахна и г. Чебоксары; среднегодовые концентрации соответственно изменялись от значений ниже ПДК до 1 ПДК, максимальная была зафиксирована ниже г. Кстово (5 ПДК). На отдельных участках водохранилища фиксировалась неустойчивая загрязненность воды нитритным азотом, среднегодовые и максимальные концентрации изменялись соответственно от 1 и 4 ПДК у г. Кстово до 2 и 9 ПДК ниже впадения р. Ока и ниже г. Нижний Новгород.

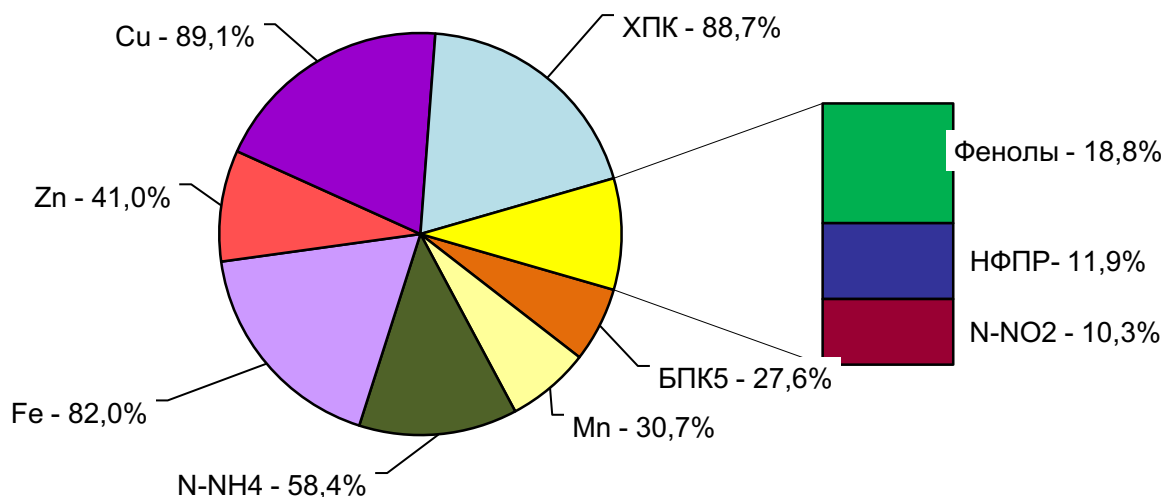


Рис.7.8 Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (Π_1) отдельных загрязняющих веществ в воде Чебоксарского водохранилища в 2013 г.

Повторяемость случаев превышения ПДК соединениями меди осталась высокой от 67-90 % в районе г. Балахна и г. Чебоксары до 100 % у г. Нижний Новгород и г. Кстово, концентрации соответственно колебались: среднегодовые от 3-4 ПДК до 7 ПДК, максимальные от 5-7 ПДК до 10-17 ПДК, случаи ВЗ не фиксировали (рис. 7.9). В 2013 г. по сравнению с 2012 г. возросла периодичность загрязненности воды соединениями железа в целом по водоему от 68,1 % до 82,0 %, в отдельных створах возросли среднегодовые и максимальные концентрации до 4 и 11 ПДК соответственно. Характерная загрязненность воды соединениями цинка до 2-3 ПДК, в среднем до 1,5 ПДК, отмечалась на участках водохранилища у г. Нижний Новгород и Кстово.

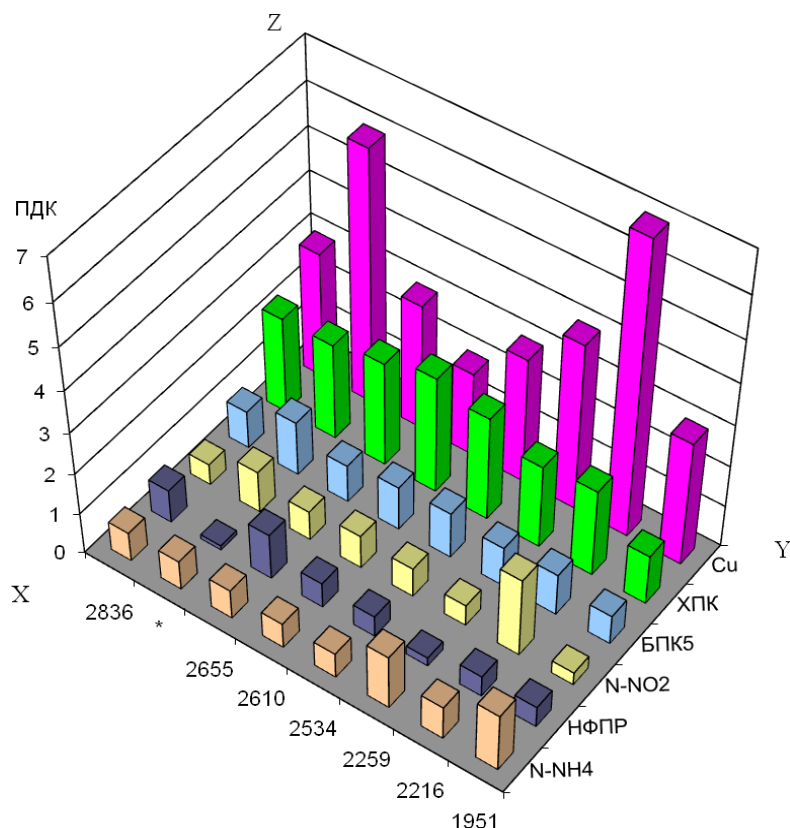


Рис.7.9. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Волга от г. Углич до г. Чебоксары в 2013 г.
х - загрязняющие вещества; у - расстояние от устья, км; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Углич	2836	г. Кострома	2534
г. Череповец	-	г. Балахна	2259
г. Тутаев	2655	г. Нижний Новгород	2216
г. Ярославль	2610	г. Чебоксары	1951

Периодичность загрязненности воды по акватории водохранилища нефтепродуктами изменялась от 0 до 40 %, среднегодовые концентрации незначительно превысили ПДК на участке водоема в черте г. Нижний Новгород в районе железнодорожного моста, здесь же была зафиксирована максимальная концентрация 8 ПДК.

Контроль за содержанием в воде метанола, соединений свинца, никеля и кадмия на участках водоема в районе г. Нижний Новгород и г. Кстово проводили в основные гидрологические фазы. Практически во всех створах в отдельных пробах воды был зафиксирован метанол в концентрациях до 2 ПДК. Содержание соединений свинца, никеля и кадмия, как правило, было ниже допустимых значений.

Величина минерализации воды изменялась по акватории водохранилища; наиболее низкая характерна для участка водохранилища у г. Балахна 115-208 мг/л (в среднем 143-155 мг/л), здесь максимальные концентрации сульфатных ионов не превышали 36,3 мг/л. В районе г. Нижний Новгород минерализация воды от фонового к контрольным створам возрастала: по средним значениям от 190 мг/л до 441 мг/л, максимальным от 207 мг/л до 512 мг/л; такая же динамика наблюдалась и в изменении содержания сульфатных ионов от 51,8 мг/л до 96,8 мг/л и от 78,2 мг/л до 512 мг/л. В районе г. Чебоксары минерализация воды и содержание сульфатных ионов в воде снижались: по среднегодовым значениям до 285 мг/л и 51,0 мг/л, максимальным до 411 мг/л и 38,4 мг/л соответственно. Кислородный режим водохранилища был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода была зарегистрирована в приплотинной части в районе г. Чебоксары (5,99 мг/л).

В бассейне Чебоксарского водохранилища гидрохимическая сеть Росгидромета проводила наблюдения за качеством поверхностных вод на 17 водотоках.

Как и в предыдущие годы наблюдений, в бассейне Чебоксарского водохранилища наибольшее число створов 69,4 % соответствовало 3-му классу, из них 61,1 % – разряду "б" (рис. 7.10). Из 13-15 ингредиентов, используемых для комплексной оценки качества воды, 6-11 относились к загрязняющим. Критическими показателями загрязненности воды отдельных рек были нитритный и аммонийный азот, сульфатные ионы, соединения железа. Распределение загрязняющих веществ в воде притоков Чебоксарского водохранилища отражено на рис.7.11.

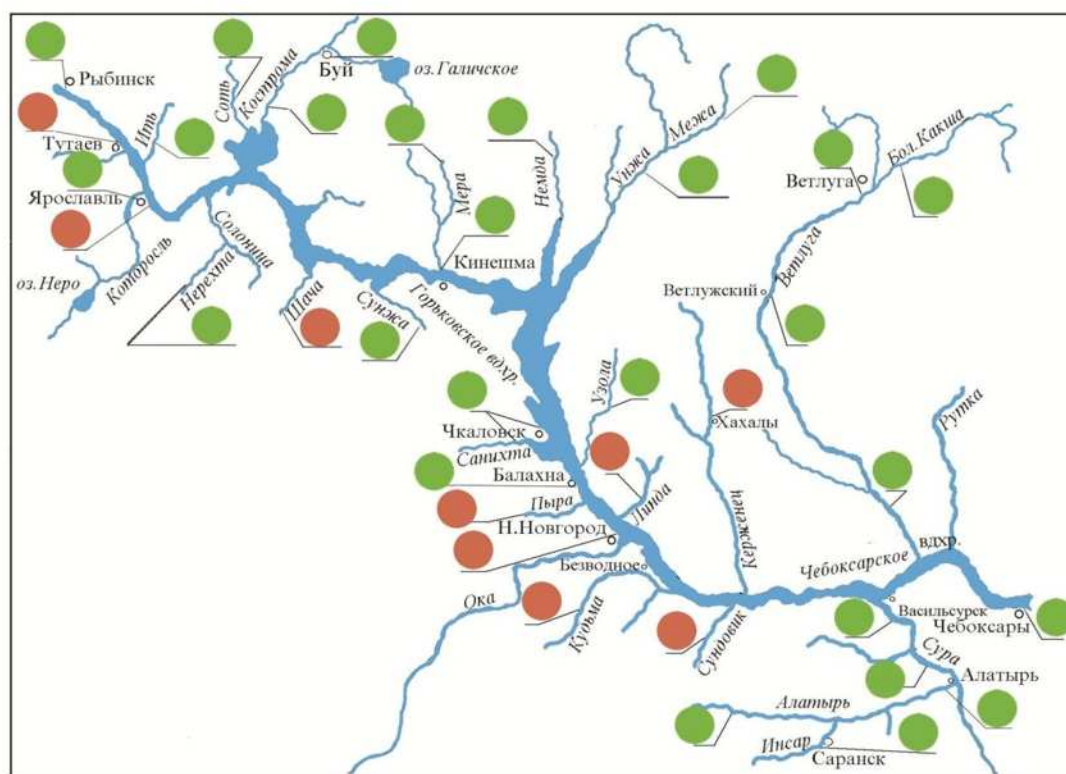


Рис.7.10. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Волга от г. Рыбинск до г. Чебоксары в 2013 г.

Вода левосторонних притоков, впадающих в верхнюю часть водохранилища, – рек **Линда** и **Керженец** – оценивалась как "грязная", р. **Узола** – как "очень загрязненная". Из загрязняющих веществ по устойчивости и степени загрязненности воды выделялись соединения железа и меди, среднегодовые концентрации которых составляли 3-6 ПДК, максимальные соответственно 10-23 и 7-19 ПДК. Среднегодовые концентрации остальных загрязняющих веществ – аммонийного и нитритного азота, соединений цинка, легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅) – не превышали 1-2 ПДК. Осталась устойчивой загрязненность воды нефтепродуктами р. Керженец до 13 ПДК, в среднем 3 ПДК.

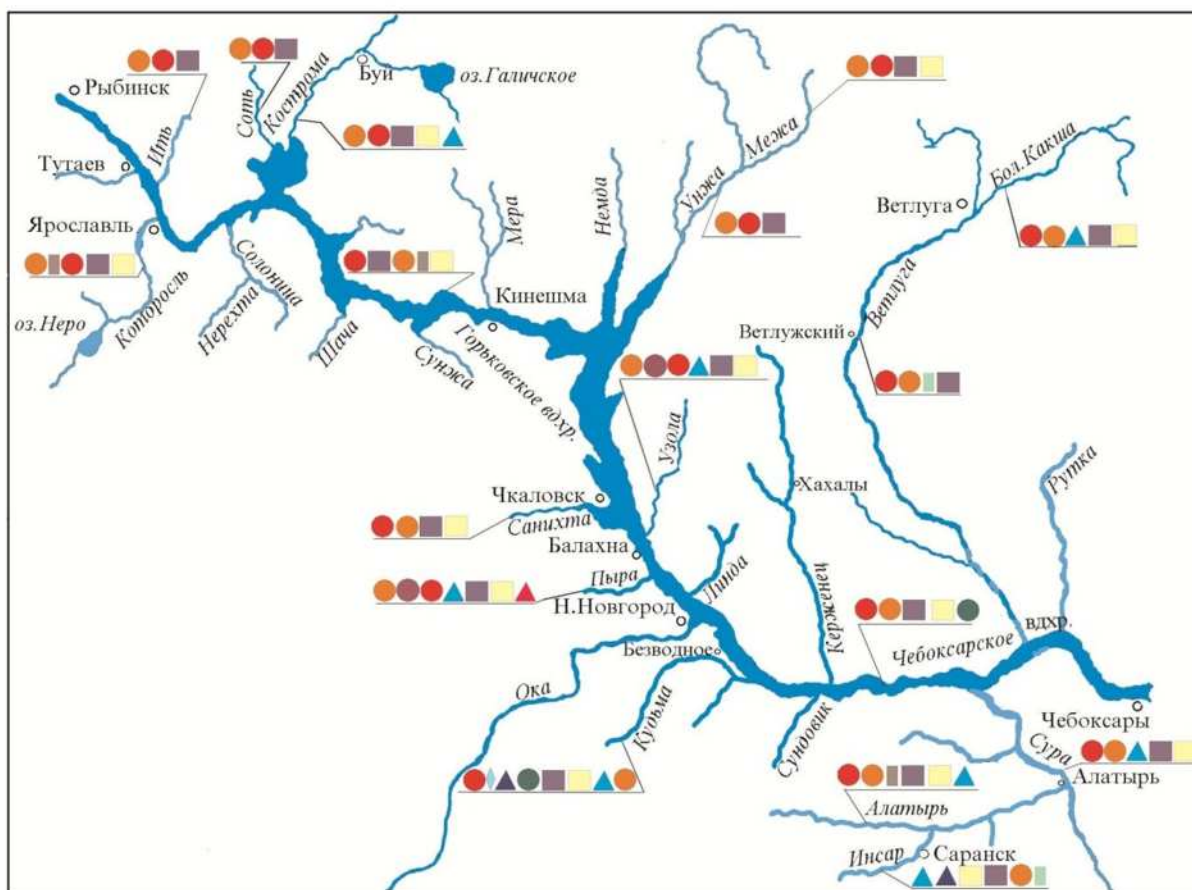


Рис.7.11. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р.Волга от г.Рыбинск до г.Чебоксары в 2013 г. (см.врезку II на рис.7.1)

Горьковское вдхр.: соединения меди 2-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 14,1-42,8 мг/л(O), соединения железа 1-2 ПДК, фенолы ниже 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,24-2,90 мг/л(O₂);

Чебоксарское вдхр. в целом: соединения меди 3-7 ПДК, соединения железа 2-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 17,9-33,8 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,37-3,43 мг/л(O₂), соединения цинка ниже 1-1 ПДК;

Притоки Горьковского вдхр.:

Река Ить – д. Нестеров: соединения железа 3 ПДК, соединения меди 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,9 мг/л(O);

Река Которосль – г. Гаврилов Ям – г. Ярославль: соединения железа 3-5 ПДК, фенолы 2-3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 29,1-34,4 мг/л(O); легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,63-2,41 мг/л(O₂);

Река Кострома – г. Буй – д. Исады: соединения железа 3-5 ПДК, соединения меди 1-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 29,3-31,3 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,20-2,57 мг/л(O₂), аммонийный азот ниже 1-1 ПДК;

Река Соть – д. Верхний Жар: соединения железа 2 ПДК, соединения меди 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,8 мг/л(O);

Река Унжа – г. Мантурово: соединения железа 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 28,4-32,0 мг/л(O);

Река Межа – д. Загатино: соединения железа 4 ПДК, соединения меди 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 34,9 мг/л(O), БПК₅ 2,22 мг/л(O₂);

Река Санхита – г. Чкаловск: соединения меди 4 ПДК, соединения железа 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,1 мг/л(O), БПК₅ 2,57 мг/л(O₂);

Притоки Чебоксарского вдхр.:

Река Узода – д. Горбуново: соединения железа 5 ПДК, соединения марганца 4 ПДК, соединения меди 3 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,7 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,25 мг/л(O₂);

Река Пыра – п. Первое Мая: соединения железа 23 ПДК, соединения марганца 7 ПДК, соединения меди 4 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 36,7 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,23 мг/л(O₂), метанол 1 ПДК;

Река Кудьма – д. Ефимьево – п. Ленинская Слобода: соединения меди 5-6 ПДК, сульфатные ионы 433-511 мг/л, нитритный азот 1-3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 27,9-32,5 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,11-2,55 мг/л(O₂), аммонийный азот ниже 1-1 ПДК, соединения железа 1 ПДК;

Река Сура – г. Пенза – г. Ядрин: соединения меди 1-3 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, фенолы ниже 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,1-23,6 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,32-3,08 мг/л(O₂), аммонийный азот ниже 1-1 ПДК;

Река Алатырь – с. Мадаево – г. Алатырь: соединения меди 5-6 ПДК, соединения железа 2-4 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,2-29,1 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,29-2,11 мг/л(O₂);

Река Инсар – г. Рузаевка – д. Языковка: аммонийный азот 2-3 ПДК, нитритный азот 1-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,91-5,82 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15,1-27,9 мг/л(O), соединения железа 2 ПДК, нефтепродукты 1-2 ПДК;

Река Ветлуга – г. Ветлуга – д. Марьино: соединения меди 3-7 ПДК, соединения железа 2-3 ПДК, нефтепродукты ниже 1-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 27,9-30,8 мг/л(O);

Река Б. Какиа – р.п. Сява: соединения меди 6 ПДК, соединения железа 2 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 32,0 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,10 мг/л(O₂).

Качество воды правосторонних притоков – рек **Пыра, Кудьма и Сундовик** – соответствовало 4-му классу. Реки Сундовик и Кудьма относятся к водным объектам с высокой минерализацией воды (243-1403 мг/л и 507-1308), высоким содержанием в воде сульфатных ионов (73,4-724 мг/л и 69,7-877 мг/л) и ионов магния (5,20-58,2 мг/л и 22,4-56,8 мг/л соответственно).

Под влиянием загрязненных сточных вод г. Богородск снижалось качество воды **р. Кудьма** на один разряд в пределах 4-го класса от "а" до "б", возрастал средний уровень загрязненности воды аммонийным и нитритным азотом соответственно от значений ниже ПДК и 1 ПДК до 1 и 2 ПДК, а также минерализация воды от 772 мг/л до 972 мг/л. Максимальные концентрации нитритного азота в районе с. Ефимьево и г. Кстово приближались к уровню высокого загрязнения.

На качество воды **р. Пыра** оказывали влияние сточные воды Дзержинского промузла. Для воды реки характерно высокое содержание микроэлементов в условиях заболоченного водосбора. В 2013 г. загрязненность воды соединениями железа по-прежнему оценивалась как критическая, сохранилась тенденция возрастания среднегодовых и максимальных концентраций соответственно до 23 и 33 ПДК. Река относится к водным объектам с невысокой минерализацией воды (104-356 мг/л).

Бассейн р. Сура – один из крупных речных бассейнов Чебоксарского водохранилища. Вода **р. Сура** по течению изменялась от "загрязненной" в черте г. Пенза до "очень загрязненной" ниже по течению реки. Для реки осталась характерной загрязненность воды по всему течению реки соединениями меди и трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) (до 5-8 ПДК и 22,9-55,7 мг/л(О) соответственно), в верхнем течении у г. Пенза и р.п. Сурское – фенолами и легкоокисляемыми органическими веществами (до 4-10 ПДК и 2,98-3,76 мг/л(О₂)), в черте с. Поречное и г. Ядрин – аммонийным азотом и соединениями железа (до 3 ПДК и 5 ПДК). Средняя величина минерализации воды возрастала по течению реки от 218 мг/л до 362 мг/л, предельные ее значения составляли 177 мг/л и 574 мг/л. В нижнем течении реки был неблагоприятным режим растворенного в воде кислорода, минимальные концентрации снижались до 3,52 и 4,48 мг/л в феврале.

В 2013 г., как и в 2012 г., вода притоков **р. Сура** – рек **Тешнярь, Пенза, Барыш, Алатырь** – оценивалась как "очень загрязненная", **р. Нуя** и **р. Пьяна** – как "грязная". Качество воды **р. Инсар** изменилось незначительно и снижалось по течению от 3-го класса разряда "б" на участке г. Рузаевка – г. Саранск до 4-го класса разряда "б" в устье у д. Языковка.

Критическими загрязняющими веществами воды **р. Инсар** ниже д. Языковка были нитритный азот и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅); среднегодовые концентрации соответственно составляли 3 ПДК и 5,82 мг/л (О₂), максимальные были на уровне ВЗ и выше ВЗ. Для всех притоков **р. Сура** осталась характерной загрязненность воды легко- и трудноокисляемыми органическими веществами до 3,06-14,0 мг/л(О₂) и 27,8-60,5 мг/л(О) (по БПК₅ и ХПК соответственно), соединениями меди и железа до 2-8 ПДК (**р. Алатырь** соответственно до 19 и 14 ПДК), отдельных притоков – нитритным азотом (**р. Тешнярь** до 6 ПДК, **р. Пенза** до 7 ПДК, **р. Инсар** до 9 ПДК) и аммонийным азотом (**р. Пенза** до 3 ПДК, **р. Инсар** до 9 ПДК). По сравнению с 2012 г. снизилось содержание взвешенных веществ в воде рек **Тешнярь, Пенза** и **Алатырь** по среднегодовым значениям до 25,0-56,0 мг/л, максимальным до 83,0-148 мг/л. Река **Пьяна**, среди прочих притоков **р. Сура**, выделялась повышенной минерализацией воды (374-1315 мг/л) и высоким содержанием в воде на уровне критического сульфатных ионов (73,4-743 мг/л), содержание последних достигало критического уровня загрязненности воды. Кислородный режим воды большинства водотоков был в основном удовлетворительным, **р. Алатырь** в черте г. Алатырь и **р. Инсар** ниже д. Языковка – неблагоприятным, здесь были зафиксированы случаи дефицита растворенного в воде кислорода – 2,19 мг/л и 1,57 мг/л.

Река Ветлуга – левый приток Чебоксарского водохранилища – загрязняется, главным образом, сточными водами предприятий целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности. Качество воды **р. Ветлуга** и ее притоков – рек **Большая Какша** и **Вахтан** – стабилизировалось и характеризовалось разрядом "б" 3-го класса ("очень загрязненная"). Во всех вышеупомянутых реках отмечали характерную загрязненность воды соединениями меди до 9-14 ПДК, железа до 3-11 ПДК, цинка до 1-3 ПДК, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 36,1-61,4 мг/л(О), нефтепродуктами до 4-8 ПДК; неустойчивую – азотом аммонийным до 2-4 ПДК. Осталась неустойчивой загрязненность воды **р. Ветлуга** выше и ниже пгт Ветлужский метанолом до 1 и 2 ПДК соответственно. Кислородный режим воды **р. Ветлуга** у д. Марьино был неблагоприятным, в 25 % отобранных проб концентрации растворенного в воде кислорода были ниже 4,00 мг/л, минимальное значение отмечали в январе – 2,35 мг/л.

Куйбышевское, Саратовское и Волгоградское водохранилища являются водоёмами речного типа, представляющими собой как бы расширенные участки **р. Волга** и устьевых частей её притоков. Площади зеркала водохранилищ при нормальном подпорном горизонте (НПГ) составляют 6450, 1831 и 3117 км². Через створ Куйбышевского гидроузла проходит почти 97 % волжского стока. Гидроузел перераспределяет речной сток, задерживая воду в половодье, отдавая накопленные запасы её в период межени. Ёмкость Куйбышевского водохранилища при НПГ равна 58 км³, длина распространения по **р. Волга** 650 км, наибольшая ширина водохранилища 27 км [59].

На химический состав воды **Куйбышевского водохранилища** оказывали влияние сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, энергетической и нефтехимической промышленности, сельского хозяйства. Наибольшие объёмы загрязнённых сточных вод поступают в водоём от предприятий г. Зеленодольск, г. Казань, г. Ульяновск, г. Набережные Челны, г. Тольятти, г. Нижнекамск, г. Чистополь. Только от предприятий г. Ульяновск и г. Тольятти сброс сточных вод в водохранилище в 2013 г. составил 102 млн.м³ и 23,3 млн.м³ соответственно, что в сумме на 13,2 млн.м³ меньше, чем в 2012 г.

Мониторинг загрязнения водохранилища проводили в 14 пунктах, на которых расположены 23 створа наблюдений. В последние четыре года наблюдений вода водохранилища в большинстве створов (18) оценивалась 3-м классом качества ("загрязненная" и "очень загрязненная"), причем число створов в 2013 г. распределялось между разрядами поровну. В 2013 г., так же как и 2010-2012 гг. наибольшими значениями УКИЗВ характеризовалась вода в 3-х створах наблюдений: выше г. Зеленодольск, выше и ниже г. Казань (4,39 и 5,25-5,31 соответственно), где вода соответствовала разряду "а" 4-го класса ("грязная"). Из 13-15 ингредиентов и показателей, используемых в комплексной оценке качества воды, к загрязняющим относились от 5 до 11 веществ, из них к характерным – 3: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди и марганца (рис.7.12), содержание которых практически не изменилось по сравнению с 2012 г. (табл. П.7.3).).

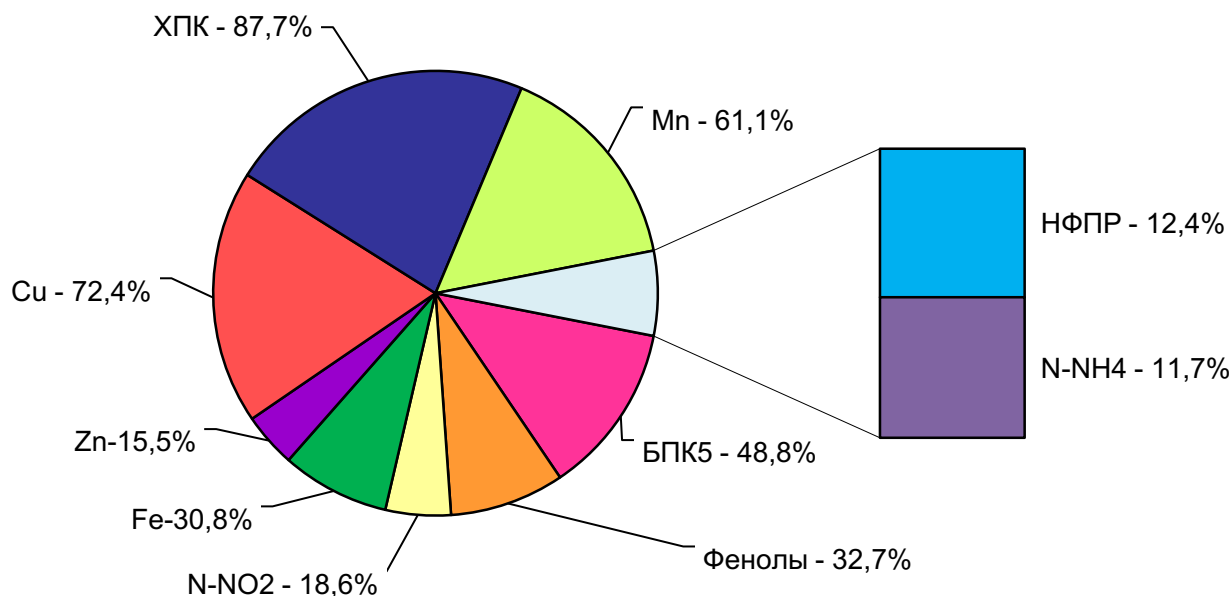


Рис. 7.12 Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П₁) отдельных загрязняющих веществ в воде Куйбышевского водохранилища в 2013 г.

Уровень загрязненности воды трудно- и легкоокисляемыми органическими веществами (по ХПК и БПК₅ соответственно) остался низким. Повторяемость случаев превышения ПДК трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) по акватории водохранилища была высокой – 50-100 %, среднегодовые концентрации варьировали от 18,7 мг/л(О) выше г. Чистополь до 26,4-27,1 мг/л(О) ниже г. Зеленодольск, выше и ниже г. Казань. Максимальные для водоема значения ХПК отмечали в районе г. Новочебоксарск (42,2 мг/л(О)), выше и ниже г. Казань (26,4-27,1 мг/л(О)). Частота встречаемости легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в концентрациях выше допустимого норматива менялась от 0-40 % на участках водохранилища у г. Новочебоксарск, г. Набережные Челны, г. Нижнекамск и г. Тольятти до 50-80 % по остальной акватории водоема; среднегодовые концентрации соответственно колебались от 1,33-1,95 мг/л(О₂) до 2,15-2,76 мг/л(О₂), максимальные достигали 4,04-4,99 мг/л(О₂).

Основную долю в загрязненность воды водоема вносили соединения меди и марганца. Загрязненность воды соединениями меди изменялась от неустойчивой у г. Тольятти до характерной на большей части акватории водоема и в среднем соответственно колебалась от 1-2 ПДК до 2-4 ПДК. Максимальные концентрации соединений меди в единичных случаях превышали уровень 10 ПДК на участке водоема выше и ниже г. Казань и достигали 21-22 ПДК. Как правило, от устойчивого до характерного изменялся уровень загрязненности воды водоема соединениями марганца в концентрациях до 2-8 ПДК, у г. Набережные Челны и г. Нижнекамск до 13-14 ПДК, в среднем варьируя от 1 до 7 ПДК. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. в воде водохранилища увеличилось число случаев превышения ПДК соединениями железа от 10,2 % до 30,8 %. На участке водоема выше и ниже г. Казань средний уровень загрязненности воды соединениями железа возрос более чем в 2 раза до 2 ПДК, максимальный достигал 5 ПДК. На отдельных участках водоема, как правило, эпизодически в концентрациях не выше 2-5 ПДК, встречались соединения цинка. В 2013 г. в воде водохранилища у г. Казань и г. Набережные Челны возросла частота встречаемости соединений алюминия в концентрациях выше норматива, среднегодовые концентрации приближались или превышали ПДК, максимальные достигали 2-7 ПДК.

Наиболее часто загрязненность воды аммонийным азотом отмечали у г. Новочебоксарск, нитритным – выше г. Зеленодольск (до 7 ПДК), выше и ниже г. Казань (до 4 ПДК), ниже г. Ульяновск (до 9 ПДК).

Содержание фенолов в концентрациях выше ПДК встречалось в воде по акватории водоема в 15-60 % проб, среднегодовые значения были на уровне 1 ПДК, максимальные не превышали 2-5 ПДК. Как и в предыдущие

два года наблюдений, нефтепродукты в концентрациях, превышающих ПДК в 1-5 раз в 35-60 % проб, обнаруживали в воде водохранилища выше г.Зеленодольск, выше и ниже г.Казань.

Минерализация воды водохранилища в течение года изменялась в широких пределах от 114 мг/л до 539 мг/л. Среднегодовые значения величин минерализации воды изменялись от 198-257 мг/л на большей части акватории водоема до 334-358 мг/л у г. Казань, г. Набережные Челны и г. Нижнекамск. Сульфатные ионы в концентрациях выше 100 мг/л встречались на участках водоема в районе вышеперечисленных пунктов в 20-40 % проб, максимальные их значения колебались в интервале 120-192 мг/л, среднегодовые – 89-100 мг/л. В 2013 г. водохранилище в целом характеризовалось, как правило, благоприятным кислородным режимом воды, концентрации растворенного в воде кислорода находились в пределах 6,16-15,2 мг/л.

На долю **бассейна Куйбышевского водохранилища**, характеризующегося густой речной сетью, приходится 53 % всех ресурсов Нижнего Поволжья. Здесь насчитывается 6558 водотоков (из них 6005 длиной 10 км) [59]. В 2013 г. мониторинг основных притоков Куйбышевского водохранилища осуществлялся на 31 реке, на которых расположены 43 пункта, 57 створов контроля.

Качество воды водотоков варьировало в основном пределах 3-го и разряда "а" 4-го классов (рис.7.13). В 2013 г. по сравнению с 2012 г. число створов, соответствующих 4-му классу качества, уменьшилось от 38,6 % до 31,6 %; 2-му классу – возросло от 5,3 % до 12,3 %, 3-му классу – не изменилось (38,6 % и 17,5 % соответственно разрядам "а" и "б").

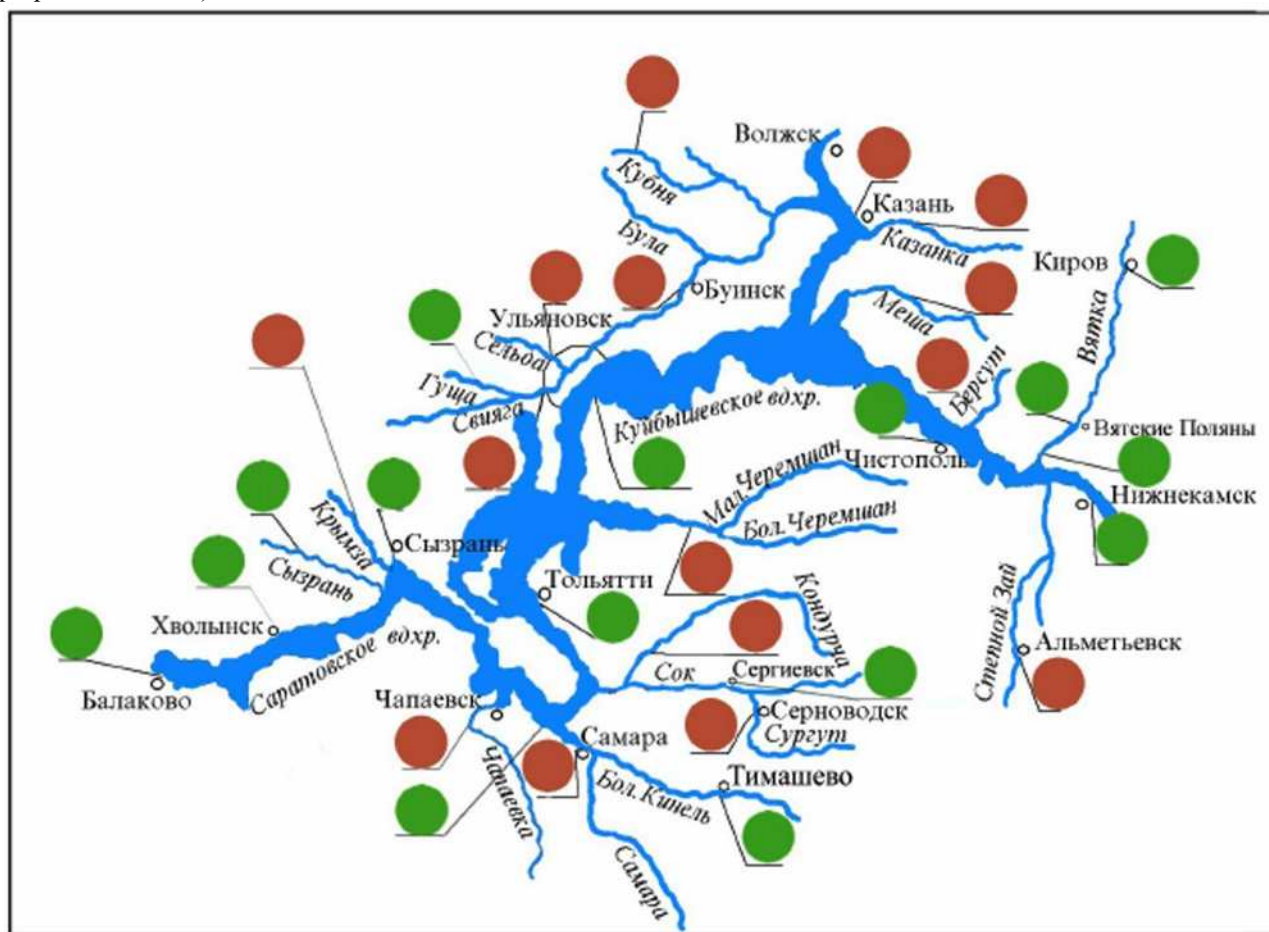


Рис.7.13. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Волга от г. Волжск до г. Балаково в 2013 г.

Вода притоков верховья Куйбышевского водохранилища по качеству изменилась незначительно в пределах 3-го класса и оценивалась: рек **Цивиль, Малая Цивиль и Малая Кокшага** как "очень загрязненная", **р. Большая Кокшага** как "слабо загрязненная". Пределы колебаний значений УКИЗВ изменялись в сторону уменьшения – 1,54-2,77. Трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (до 35,9-49,0 мг/л) относились к характерным загрязняющим веществам для всех рек, для рек Цивиль, Малая Цивиль и Малая Кокшага к вышеперечисленным веществам добавлялись соединения железа, меди (до 3-6 ПДК и 8-16 ПДК соответственно) и аммонийный азот (до 3 ПДК). В бассейнах рек Большая Кокшага и Малая Кокшага нижепермские отложения перекрыты мощной толщей супесчаных и песчаных отложений. Песчаные отложения характеризуются высокой водопроницаемостью, способствующей хорошему промыванию их атмосферными водами от легко растворимых солей [59]. Поэтому на водосборах рек Большая Кокшага и Малая Кокшага формируются воды малой и средней минерализации (72,0-377 мг/л и 72,8-422 мг/л соответственно).

Река Свияга относится к крупным правобережным притокам Куйбышевского водохранилища, протекает по территории Ульяновской области и республики Татарстан. В бассейнах р. Свияга наблюдаются выходы на поверхность меловых отложений, что вызывает незначительное увеличение минерализации воды в указанных реках и обуславливает ее гидрокарбонатный характер с преобладанием ионов кальция в катионном составе. На правом берегу р. Свияга в среднем и нижнем течении распространены пестроцветные пермские глины, гипсы, доломитизированные известняки, залегающие непосредственно под четвертичными отложениями, которые минерализуют воду реки и её притоков. Минерализация воды непосредственно р. Свияга и ее притоков в течение 2013 г. изменялась в основном от 199 мг/л до 761 мг/л, в р. Карла до 1389 мг/л, среднегодовые значения колебались в пределах 426-631 мг/л. Повышенное содержание сульфатных ионов в воде характерно для **р. Карла, р. Кубня и р. Свияга** на участке у г. Буинск. По сравнению с 2012 г. возросло среднегодовое содержание сульфатных ионов в воде р. Карла до 133 мг/л и р. Свияга у г. Буинск до 104 мг/л.

Вода бассейна р. Свияга в большинстве створов контроля по-прежнему оценивалась 4-м классом качества разряда "а", в отдельных створах – 3-м классом разряда "б". Загрязненность воды как непосредственно р. Свияга, так и ее притоков соединениями марганца (до 10-26 ПДК), трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) (до 29,6-42,5 мг/л(O)) и нитритным азотом (до 2-7 ПДК) оценивалась как характерная, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (до 2,71-5,96 мг/л(O₂)), соединениями меди (до 6-22 ПДК) – как устойчивая или характерная, аммонийным азотом (до 1-4 ПДК), соединениями железа (до 2-9 ПДК) – в основном как неустойчивая. Наиболее часто (П₁=43-67 %) нефтепродукты в концентрациях выше 1-7 ПДК, в среднем 2 ПДК, встречались в воде р. Кубня и р. Свияга ниже г. Буинск ПДК (рис. 7.14).

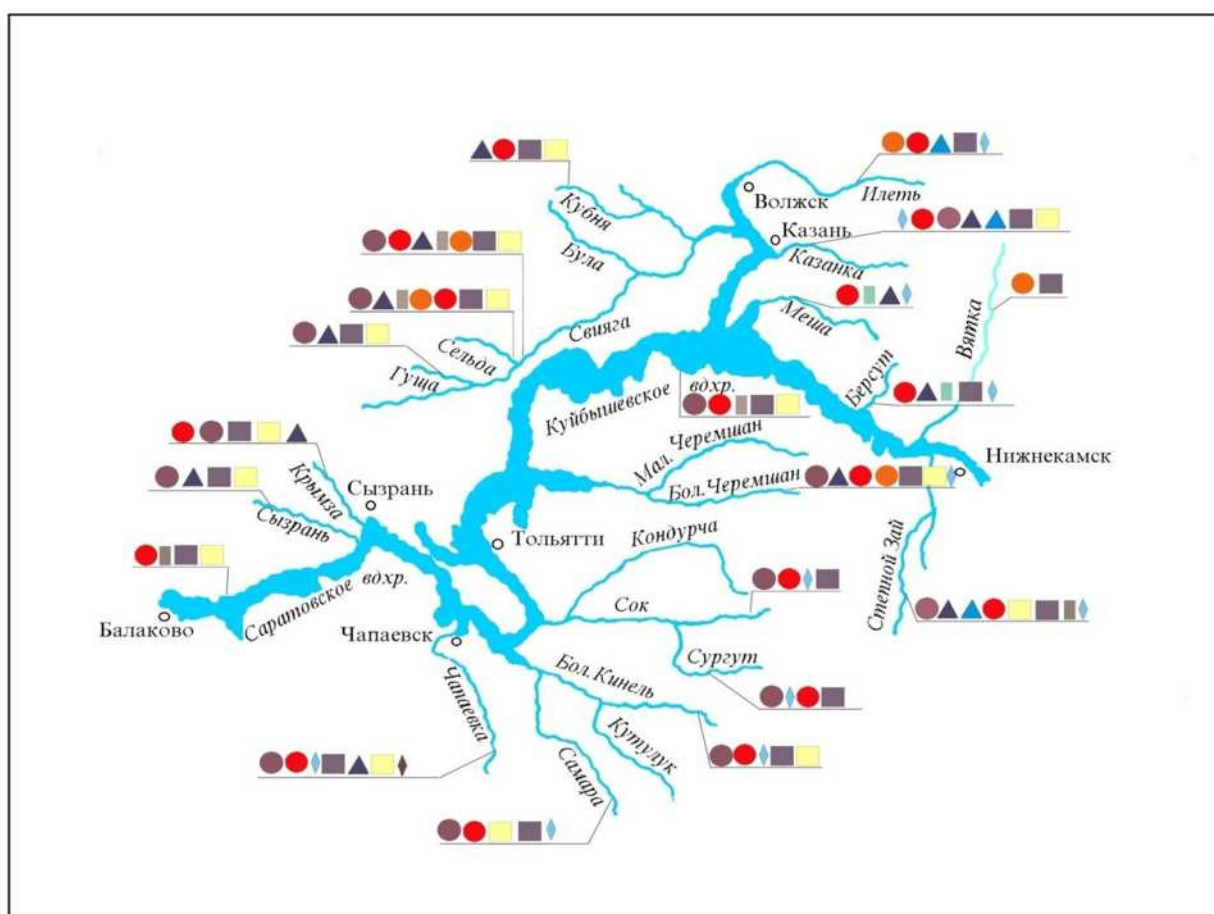


Рис.7.14. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р. Волга от г. Волжск до г. Балаково в 2013 г. (см. врезку Ш на рис.7.1)

Куйбышевское водхр.: соединения марганца 1-7 ПДК, соединения меди 1-4 ПДК, фенолы ниже 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,7-27,1 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,33-2,76 мг/л(O₂);

Саратовское водхр.: соединения меди 1-2 ПДК, фенолы ниже 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,0-25,9 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,73-2,54 мг/л(O₂);

Притоки Куйбышевского водхр.:

Бассейн р. Свияга: соединения марганца 2-11 ПДК, соединения меди 1-6 ПДК, нитритный азот 1-4 ПДК, нефтепродукты ниже 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,8-25,6 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,91-2,83 мг/л(O₂), сульфатные ионы 64,3-133;

Река Илеть – п. Красногорский Лесозавод: соединения железа 4 ПДК, соединения меди 3 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 24,2 мг/л(O), сульфатные ионы 113 мг/л;

Река Казанка – г. Казань: сульфатные ионы 607 мг/л, соединения меди 4 ПДК, соединения марганца 4 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, нитритный азот 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 24,2 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,20 мг/л(O₂);

Река Берсут – с. Урманчеево: соединения меди 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15,1 мг/л(O), сульфатные ионы 113 мг/л;

Река Меша – с. Пестрецы: соединения меди 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, сульфатные ионы 196 мг/л;
Река Вятка – с. Красноглинье – устье: соединения железа 1-6 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 24,4-36,2 мг/л(O);
Река Степной Зай – г. Ленингорск - г. Альметьевск: соединения марганца 11-18 ПДК, нитритный азот 1-7 ПДК, аммонийный азот ниже 1-5 ПДК, соединения меди 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,77-4,87 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,9-24,5 мг/л(O), фенолы 1-2 ПДК, сульфатные ионы 66,4-162 мг/л;
Река Большой Черемшан – п. Новочеремшанск – г. Димитровград: соединения марганца 9-10 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,3-26,3 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,88-2,68 мг/л(O₂), сульфатные ионы 88,5-137 мг/л;
Притоки Саратовского водхр.:
Река Сок – р.п. Сергиевск – с. Красный Яр: соединения марганца 3-5 ПДК, соединения меди 3-5 ПДК, сульфатные ионы 452-465 мг/л, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,2-26,6 мг/л(O);
Река Сургут – г. Серноводск: соединения марганца 6 ПДК, сульфатные ионы 474 мг/л, соединения меди 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 32,8мг/л(O);
Река Самара – г. Бузулук – г. Самара: соединения марганца 4-5 ПДК, соединения меди 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,9-33,0 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,60-3,06 мг/л(O₂), сульфатные ионы 41,1-166 мг/л;
Река Большой Кинель – г. Отрадный – пгт Тимашево: соединения марганца 4-12 ПДК, соединения меди 3 ПДК, сульфатные ионы 220-256 мг/л, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,9-33,0 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,60-3,06 мг/л(O₂);
Река Чапаевка – г. Чапаевск: соединения марганца 7-9 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, сульфатные ионы 180-267 мг/л, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 33,3-39,7 мг/л(O), нитритный азот 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,72-4,48 мг/л(O₂), α-ГХЦГ 0,001-0,006 мкг/л, γ-ГХЦГ 0,001-0,002 мкг/л;
Река Сызрань – с. Репьевка: соединения марганца 9 ПДК, нитритный азот 5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 23,9 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,08 мг/л(O₂);
Река Крылья – г. Сызрань: соединения меди 6 ПДК, соединения марганца 10 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 27,4 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,50 мг/л(O₂), нитритный азот 1 ПДК.

На водосборах рек **Илеть, Казанка, Меша и Берсут** прослеживаются пермские отложения, представленные глинами и мергелями с обнажениями известняков, доломитов и гипсов, являющихся карстующими породами [59]. В период межени повышается минерализация воды рек Илеть, Меша и Берсут до 559-908 мг/л, р. Казанка до 1662 мг/л. Речная вода бассейнов рек имеет хорошо выраженный сульфатный характер. Концентрации сульфатных ионов в воде вышеперечисленных рек соответственно составляли: максимальные 133 мг/л, 336 мг/л, 173 мг/л и 749 мг/л, среднегодовые 52,2 мг/л, 197 мг/л, 113 мг/л и 607 мг/л.

В 2013 г. вода р. Илеть и р. Берсут по качеству соответствовала 3-му классу соответственно разрядам "а" и "б", рек Казанка и Меша – 4-му классу разряда "а". Осталась характерной загрязненность воды всех вышеперечисленных рек соединениями меди (до 4-7 ПДК, в р. Казанка до 29 ПДК), кроме того, рек Казанка, Берсут и Меша – нефтепродуктами (до 4-10 ПДК), нитритным азотом (до 2-6 ПДК), соединениями марганца (до 8-14 ПДК), р. Илеть – трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) (до 53,8 мг/л(O)), соединениями железа (до 7 ПДК) и аммонийным азотом (до 3 ПДК).

Бассейн р. Вятка – наиболее крупный речной бассейн водохранилища, загрязнялся сточными водами предприятий микробиологической, авиационной, электротехнической, меховой, лесобумажной промышленности и коммунального хозяйства.

По сравнению с 2012 г. качество воды в верховье р. Вятка в 4-х створах наблюдений улучшилось до 2-го класса, ниже по течению реки осталось на уровне 3-го класса и характеризовалось на участке г. Кирово-Чепецк – г. Вятские Поляны как "загрязненная", в устье – как "очень загрязненная".

Из 13-15 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых при расчете комплексных оценок, 4-9 относились к загрязняющим веществам, из них 2 – к характерным: трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) и соединения железа, содержание которых не изменилось по сравнению с предыдущим годом. Частота случаев превышения ПДК трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) по всему течению реки была высокой (92-100 %). Среднегодовое содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) снижалось по течению реки к устью от 31,5-36,2 мг/л(O) до 24,1-24,4 мг/л(O), максимальное их значение 122 мг/л(O) зафиксировано ниже г. Киров. Загрязненность воды реки легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) была низкой, регистрировалась в отдельных пунктах: как эпизодическая у г. Кирс и г. Киров (до 2,36-2,99 мг/л(O₂)) и как устойчивая в устье (до 5,89 мг/л(O₂)) до 3,80 мг/л(O₂), причем в устье среднегодовое значение превысило уровень норматива.

Повторяемость случаев превышения ПДК соединениями железа снижалась по течению реки от 100 % у с. Красноглинье – г. Кирс до 55 % в устье, среднегодовые концентрации соответственно изменялись от 4-6 ПДК до 2 ПДК, максимальные регистрировали на участке реки у г. Слободской 16 ПДК. Эпизодическую загрязненность воды соединениями цинка до 1-2 ПДК регистрировали в отдельных створах, характерную соединениями меди до 3-5 ПДК – в устье.

Аммонийный азот в концентрациях до 1-2 ПДК наблюдали практически по всему течению реки в 30-46 % проб, нитритный азот до 5 ПДК – выше и ниже г. Вятские Поляны в 57 % проб, нефтепродукты до 1-2 ПДК – в преобладающем числе створов в 8-30 % проб. В 2013 г. в воде реки не было зарегистрировано ни одного случая превышения ПДК формальдегидом.

Величина минерализации воды менялась по течению реки в среднем от 96,3-124 мг/л и 175-176 мг/л соответственно на участках реки с. Красноглинье – г. Слободской и г. Вятские Поляны до 270 и 290 мг/л в районе г. Кирово-Чепецк и в устье. Среднегодовое и максимальное содержание сульфатных ионов в воде увеличивалось к устью от 8,20 и 13,9 мг/л до 43,0 мг/л и 103 мг/л соответственно. В течение года река характеризовалась удовлетворительным кислородным режимом воды, минимальные концентрации растворенного в воде кислорода были зафиксированы в 18 км и 10 км выше устья (5,41 мг/л и 4,95 мг/л).

В бассейне р. Вятка гидрохимическая сеть Росгидромета проводила наблюдения на **14 притоках Вятки**, на которых расположено 16 створов контроля. Вода большинства притоков характеризовалась 3-м классом, в основном разряда "а", отдельных рек – 4-м классом разряда "а".

Остается характерной загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 21,1-69,0 мг/л(О) практически во всех притоках; соединениями железа до 2-16 ПДК и меди до 1-8 ПДК – для преобладающего числа водотоков; легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 2,72-3,16 мг/л(О₂) – рек Воя и Хлыновка. В отдельных реках наблюдалась устойчивая или эпизодическая загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом (до 2-8 ПДК), нефтепродуктами (до 2-5 ПДК). В 2013 г. содержание формальдегида в воде рек снизилось, отдельные случаи превышения ПДК фиксировали в воде рек Быстрица, Хлыновка и Молома.

Река Степной Зай и ее приток р. Зай – левобережные водотоки водохранилища малой категории – протекают по территории республики Татарстан. Под влиянием загрязненных сточных вод городских очистных сооружений городов Лениногорск, Альметьевск и Бугульма качество воды рек в контрольных створах по сравнению с фоновыми, как и в предыдущем году, снижалось, как правило, на один класс от "очень загрязненной" до "грязной" и оценивалось в замыкающих створах наиболее высокими значениями УКИЗВ 4,22, 4,43 и 4,06 соответственно.

Река Степной Зай – водный объект с высокой минерализацией воды, увеличивающейся по течению реки: по среднегодовым значениям от 395 мг/л до 932 мг/л, максимальным от 529 мг/л до 1130 мг/л. По длине реки возросло среднегодовое содержание ионов: сульфатных от 66,4 мг/л до 157 мг/л, хлоридных от 18,4 мг/л до 260 мг/л и магния от 19,0 мг/л до 41,9 мг/л. Река Зай характеризуется более низкой величиной минерализации воды (124-679 мг/л, в среднем 421-532 мг/л).

Наибольшую долю в загрязненность воды рек вносили соединения марганца, аммонийный и нитритный азот, содержание которых приближалось или достигало критического уровня загрязненности воды. Во всех контрольных створах были зарегистрированы случаи высокого загрязнения воды нитритным азотом в концентрациях от 12 до 25 ПДК. В течение 2013 г. не было зарегистрировано ни одного случая превышения ПДК нитратным азотом.

Осталась характерной загрязненность воды по всему течению рек Степной Зай и Зай трудноокисляемыми (по ХПК) (до 23,5-34,5 мг/л (О)) и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (до 5,57-7,20 мг/л(О₂)), в контрольных створах фосфатами (до 2-7 ПДК).

Качество воды **р. Большой Черемшан** – левобережного притока Куйбышевского водохранилища – стабилизировалось на уровне разряда "а" 4-го класса. Соединения марганца по-прежнему относились к критическим загрязняющим веществам воды реки, частота случаев превышения ПДК составляла 100 %, среднегодовые концентрации были на уровне 10 ПДК, максимальные составляли 16-21 ПДК. Содержание характерных загрязняющих веществ в воде реки изменилось незначительно, максимальные значения составляли: нитритного азота 3-4 ПДК, соединений меди 5-9 ПДК, железа 4 ПДК, легко- и трудноокисляемых органических веществ (соответственно по БПК₅ и ХПК) 3,40-6,60 мг/л(О₂) и 39,7-47,6 мг/л(О). Река характеризовалась повышенной минерализацией воды (210-788 мг/л) с преобладанием в анионном составе сульфатных ионов (31,7-214 мг/л).

Саратовское водохранилище имеет ёмкость при НПП 12,9 км³, длину распространения подпора от плотины 357 км, наибольшую ширину 25 км [59]. Качество воды водохранилища формируется под влиянием транзитного переноса загрязняющих веществ из Куйбышевского водохранилища и сброса недостаточно очищенных и загрязнённых сточных вод крупных предприятий Самарской и Саратовской областей. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. общий объём сточных вод, поступивших в водохранилище, уменьшился и составил 225 млн.м³, без учета сбросов сточных вод в районе г. Хвалынский. В 2013 г. гидрохимические наблюдения за состоянием воды Саратовского водохранилища проводили в 6-ти пунктах контроля, на которых расположено 10 створов. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. качество воды водохранилища не изменилось и по-прежнему оценивалось 3-м классом, причем в 8 створах разрядом "а". Из 14-15 ингредиентов и показателей, используемых для комплексной оценки качества воды, к загрязняющим относились 7-8, из них к характерным – 3 (легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК соответственно) и соединения меди) (рис.7.15).

Частота встречаемости трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) в концентрациях выше допустимого критерия осталась высокой (86-100 %), среднегодовое содержание их в воде изменялось от 20,0 мг/л(О) в черте г. Балаково до 24,1-25,9 мг/л(О) в районе гг. Самара и Тольятти, в последних были отмечены максимальные по водоему значения 39,2 и 36,4 мг/л(О). Загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 3,42-5,25 мг/л(О₂) колебалась от неустойчивого уровня в черте г. Самара до характерного на остальной акватории водоема и в среднем соответственно варьировала от 1,70-2,11 до 2,09-2,54 мг/л(О₂). В 2013 г. загрязненность воды водохранилища нитритным азотом в концентрациях 1-4 ПДК была, как правило, неустойчивой, аммонийным азотом отсутствовала.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. изменился уровень загрязненности воды водохранилища соединениями меди от неустойчивого до характерного, в результате среднегодовые концентрации в преобладающем числе створов возросли до 2 ПДК. Фенолы до 2-5 ПДК и соединения цинка до 1-2 ПДК встречались во всех створах контроля в 15-48 %, соединения железа до 1-2 ПДК – в отдельных створах в 11-29 % проб воды. В отдельных створах фиксировали единичные случаи загрязненности воды нефтепродуктами до 1-2 ПДК. Содержание соединений кадмия, алюминия и свинца в воде водохранилища было ниже норматива.

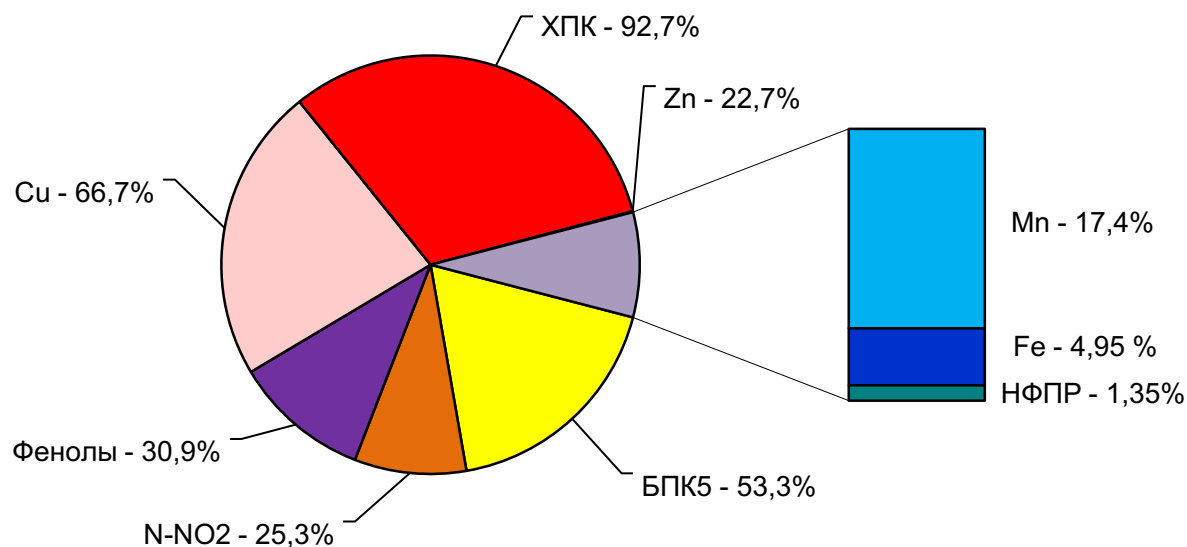


Рис.7.15. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (PI_1) отдельных загрязняющих веществ в воде Саратовского водохранилища в 2013 г.

Минерализация воды водохранилища в течение года колебалась в довольно узком диапазоне концентраций от 176 мг/л до 299 мг/л. Содержание сульфатных ионов находилось в диапазоне 38,0-77,9 мг/л. Кислородный режим водохранилища был удовлетворительным, концентрации растворенного в воде кислорода в течение года находились в пределах 6,55-18,2 мг/л.

В бассейне Саратовского водохранилища по сравнению с бассейном Куйбышевского водохранилища густота речной сети несколько уменьшается (до 0,22 км/км²) главным образом за счёт территорий, расположенных к югу от г. Самара, где водотоки сравнительно редки и маловодны. Самым крупным притоком водохранилища является р. Самара (площадь водосбора равняется 46500 км²) с довольно густой и разветвлённой сетью притоков, особенно правобережных. В бассейне Саратовского водохранилища многие, даже сравнительно крупные (с площадью водосбора более 1000 км²) реки в летнюю межень на отдельных участках пересыхают. Отдельные малые водотоки зимой промерзают [59]. Притоки Саратовского водохранилища протекают в основном по территории Самарской области, а также Ульяновской и Оренбургской областей. В 2013 г. гидрохимические наблюдения за качеством воды водотоков водохранилища осуществляли на 15 реках и 1 водохранилище, на которых расположено 28 створов контроля.

Для большинства водотоков Саратовского водохранилища характерен сульфатно-магнийевый состав речной воды повышенной минерализации. Содержание сульфатных ионов в воде рек Сок и ее притоков Сургут и Кондурча достигало критического уровня. Частота случаев превышения ПДК сульфатными ионами в воде притоков водохранилища, за исключением отдельных рек (Бузулук, Криуша и Сызрань), составляла, как правило, 40-100 %. Наиболее высокая минерализация воды, по среднегодовым и максимальным значениям, характерна для **р. Сок** (соответственно 1038-1046 мг/л и 1426 мг/л), **р. Сургут** (1183 мг/л и 1693 мг/л), **р. Кондурча** (1043 мг/л и 1435 мг/л), **р. Съезжая** (966 мг/л и 2065 мг/л), **р. Большой Кинель** (740-806 мг/л и 1119 мг/л), **р. Падовая** (975 мг/л и 1148 мг/л), **р. Чапаевка** (586-904 мг/л и 1534 мг/л), **вдхр. Ветлянское** (701 мг/л и 708 мг/л). Эти же водные объекты характеризовались наиболее высоким содержанием в воде сульфатных ионов и ионов магния, концентрации соответственно составляли: среднегодовые 132-474 мг/л и 24,6-56,5 мг/л, максимальные 180-795 мг/л и 46,2-120 мг/л. Хлоридные ионы в концентрациях выше допустимого норматива периодически обнаруживали в воде р. Съезжая (до 375 мг/л).

Вода водотоков Саратовского водохранилища по качеству варьировала в основном в пределах 3-го и разряда "а" 4-го классов. Наиболее загрязненными водными объектами были р. Падовая и р. Чапаевка, соответствующие разряду "б" 4-го класса (рис.7.13).

Качество воды **р. Сок и ее притоков** – рек **Сургут и Кондурча** – стабилизировалось, как правило, на уровне разряда "а" 4-го класса. В 2013 г. содержание соединений марганца в р. Кондурча достигло критического уровня загрязненности воды, максимальная концентрация была выше уровня ВЗ (38 ПДК), среднегодовая превысила 10 ПДК. Осталась характерной загрязненность воды соединениями меди до 5-9 ПДК, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 25,0-47,5 мг/л(О), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 2,10-5,12 мг/л(О₂) и нитритным азотом до 1-3 ПДК.

Мониторинг за состоянием воды **р. Самара** проводили в 3-х пунктах наблюдений на территории Оренбургской и Самарской областей. В 2013 г. суммарный объем сточных вод, поступивший в р. Самару, составил 94,9 млн.м³. Как и в предыдущие годы, качество воды по течению реки снижалось от 3-го класса разряда "а" в черте г. Бузулук до 4-го разряда "а" в черте г. Самара, что подтверждалось возрастанием значений УКИЗВ от 2,24 до

4,21 и среднегодовых коэффициентов комплексности загрязненности воды от 35 до 41 %. Осталась характерной загрязненность воды по всему течению реки трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) (до 27,0-72,5 мг/л(О)), соединениями марганца и меди (до 9-15 и 5-9 ПДК), для участков реки выше и ниже г. Бузулук – нитритным азотом и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (до 3-5 ПДК и 2,77-3,38 мг/л(О₂)) соответственно). Устойчивую загрязненность воды реки аммонийным азотом до 1-2 ПДК отмечали ниже г. Алексеевка и в черте г. Самара. Содержание взвешенных веществ возрастало по течению реки: по среднегодовым значениям от 14,8 до 32,7 мг/л, максимальным от 35,0 до 143 мг/л.

В 2013 г. качественный состав воды в отдельных створах бассейна р. Самара несколько изменился в сторону улучшения. Как и в предыдущие три года наблюдений, качество воды **водохранилища Ветлянского, рек Ток и Бузулук** соответствовало 3-му классу ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода), р. **Съезжая** – разряду "а" 4-го класса ("грязная"). В 2013 г. отмечалось улучшение качества воды **р. Большой Кинель** по течению от "грязной" до "очень загрязненной". Филиал ОАО "Пивоваренная компания "Балтика" прекратил сброс сточных вод без очистки в р. Падовая за счет передачи их на очистные сооружения МП "Самараводоканал". В 2013 г. результате прекращения сброса неочищенных сточных вод "Пивоваренной компанией "Балтика" непосредственно в р. Падовая возросло качество воды реки на один класс от 5-го до 4-го разряда "б", уменьшилось число критических загрязняющих веществ воды от 6 до 2.

Из загрязняющих веществ притоков р. Самара по уровню устойчивости загрязненности ими воды выделялись соединения марганца, меди и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), среднегодовые концентрации соответственно составляли: 7-12 ПДК, 3-6 ПДК и 21,7-43,9 мг/л(О). Соединения марганца относились к критическим загрязняющим веществам воды рек Падовая и Съезжая, их максимальные концентрации приближались или превышали уровень ВЗ. Загрязненность воды рек Ток и Бузулук нитритным азотом до 2-3 ПДК (в среднем 1-2 ПДК) оценивалась как характерная, р. Падовая до 10 ПДК (в среднем 5 ПДК) – как критическая. Наиболее высокое содержание взвешенных веществ характерно для воды рек Съезжая и Падовая до 132 и 164 мг/л соответственно, но по сравнению с предыдущим годом их среднегодовое содержание в воде р. Падовая уменьшилось в 3 раза до 37 мг/л. Кислородный режим воды р. Падовая остался неблагоприятным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода составляла 3,14 мг/л (в 2012 г. – 2,44 мг/л).

В последние три года наблюдений качество воды **р. Чапаевка** ниже г. Чапаевск стабилизировалось на уровне разряда "б" 4-го класса. В 2013 г. критическими загрязняющими веществами воды реки были нитритный азот и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅). В течение года в воде реки ниже г. Чапаевск было зафиксировано 11 случаев ВЗ, из них 6 легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (10,9-12,5 мг/л(О₂)), 4 нитритным азотом (11-12 ПДК) и 1 хлорорганическими пестицидами (α -ГХЦГ 0,045 мкг/л). В этом створе с 90-х годов прослеживается тенденция снижения среднегодовых концентраций хлорорганических пестицидов до значений ниже условно принятого ПДК в 2012-2013 гг. В г. Чапаевск производство хлорорганических пестицидов давно приостановлено, но накопленные хлорорганические пестициды в донных отложениях и почве вызывают вторичное загрязнение поверхностных вод. В 2013 г. кислородный режим реки был благоприятным, концентрации растворенного в воде кислорода находились в пределах 6,59-16,1 мг/л.

Вода остальных притоков водохранилища – рек **Безенчук, Криуша, Сызрань, Крымза и Чагра** – оценивалась как "очень загрязненная" и "грязная". Содержание соединений марганца в реках приближалось или достигало критического уровня загрязненности воды, среднегодовые значения колебались в диапазоне 6-12 ПДК. В феврале в реках Безенчук и Чагра были зарегистрированы случаи экстремально высокого уровня загрязненности воды соединениями марганца – 67 и 61 ПДК соответственно. Для всех 5-ти выше перечисленных рек остается характерной загрязненность воды соединениями меди до 5-16 ПДК (в среднем 2-6 ПДК) и трудноокисляемыми органическими веществами до 29,6-51,2 мг/л(О) (в среднем 23,9-35,6 мг/л(О)), для рек Сызрань и Крымза – нитритным азотом до 10 и 2 ПДК и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 2,41 и 2,75 (мг/л(О₂)). Кислородный режим воды рек был удовлетворительным, снижение концентраций растворенного в воде кислорода ниже 4,00 мг/л фиксировали в р. Криуша (до 3,13 мг/л) и р. Безенчук (до 3,71 мг/л).

Наибольшая ёмкость **водохранилища Волгоградского гидроузла** (3,14 км³) может обеспечить лишь незначительное увеличение зарегулированных меженных расходов воды, поэтому гидроузел производит сезонное регулирование только в маловодные годы. Длина распространения подпора от плотины водохранилища 540 км (до плотины Саратовского гидроузла), наибольшая ширина 17 км.

Основной особенностью Волгоградского водохранилища является большая однородность химического состава воды по глубине и акватории водохранилища. Она объясняется, прежде всего, многократным обменом воды, около восьми раз в год. Второй причиной малой изменчивости химического состава воды является динамичность водных масс: помимо сезонных вертикальных циркуляций, охватывающих всю толщину воды, перемешивание осуществляется под воздействием ветровых течений. Водохранилище относится к водным объектам со средней минерализацией воды (245-422 мг/л) и невысоким содержанием сульфатных (40,2-82,0 мг/л), хлоридных ионов в воде (19,5-44,7 мг/л) и ионов магния (4,90-20,4 мг/л).

Гидрохимический режим Волгоградского водохранилища формируется под воздействием сточных вод предприятий жилищно-коммунального хозяйства, нефтеперерабатывающей, химической и нефтехимической промышленности. Негативное влияние на качество воды оказывают судоходство и неорганизованные сбросы с сельскохозяйственных угодий.

В 2013 г. наблюдения за гидрохимическим режимом водохранилища проводили в 3-х створах контроля, в которых вода по качеству по-прежнему соответствовала 3-му классу разряда "б" (рис.7.16). Из 13 загрязняющих веществ и показателей качества воды, учитываемых при расчете комплексных оценок, 8 относились к загрязняющим, содержание которых по сравнению с 2012 г. изменилось незначительно (рис. 7.17).

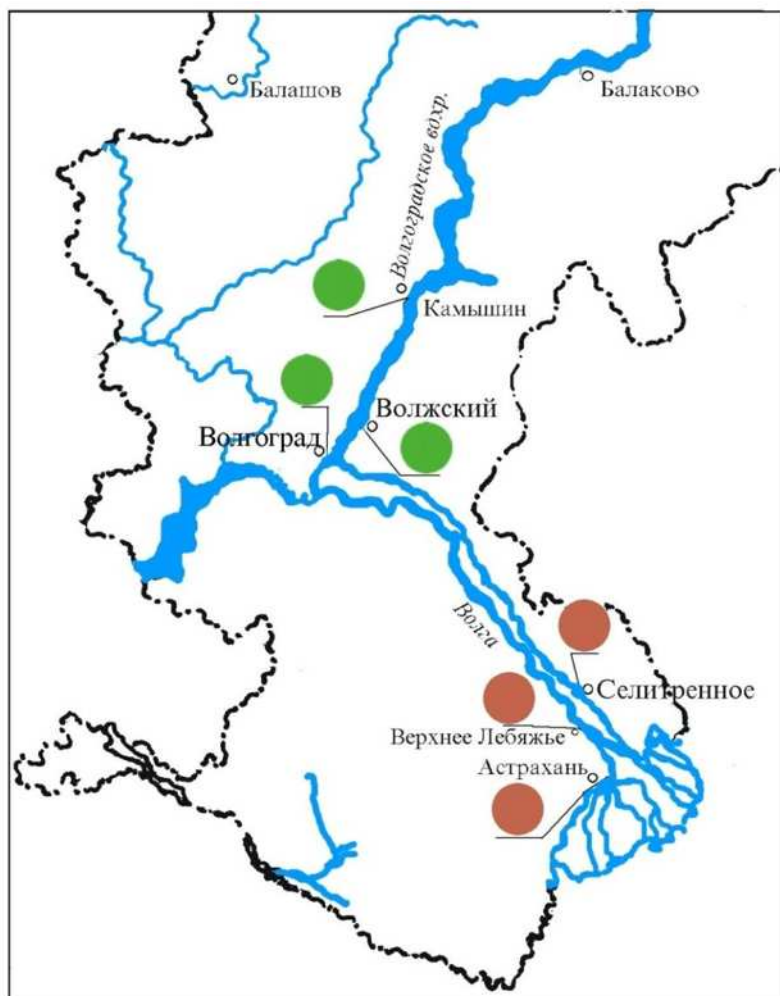


Рис.7.16. Комплексная оценка качества поверхностных вод низовья р.Волги в 2013 г.

Характерными загрязняющими веществами воды Волгоградского водохранилища были соединения меди, цинка, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК), максимальные концентрации которых соответственно составляли: 3-4, 1-2 ПДК, 4,48-7,25 мг/л(O₂) и 28,1-38,2 мг/л(O). Уровень загрязненности воды нитритным азотом, фенолами, соединениями железа до 1-3 ПДК оценивался как неустойчивый, нефтепродуктами до 1-6 ПДК – как эпизодический. Кислородный режим водохранилища был удовлетворительным, минимальные концентрации растворенного в воде кислорода были зафиксированы ниже г. Камышин и в черте г. Волжский (5,46 и 5,04 мг/л соответственно). Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ приведены в пояснении к рис. 7.17.

Бассейн Волгоградского водохранилища площадью водосбора около 14000 км², составляющей 28,1 % общей площади территории, характеризуется самой редкой речной сетью. Почти на всех реках левобережья водохранилища, в том числе и на наиболее значительном притоке – **р. Большой Иргиз** – вода в межень сохраняется лишь в наиболее глубоких плесах и многочисленных прудах. Материнскими почвообразующими породами р. Большой Иргиз являются известняки, глины и песчаники [59]. Наличие этих пород в значительной степени объясняет формирование в бассейне реки вод повышенной минерализации, которая в 2013 г. была более высокой по сравнению с минерализацией в 2012 г. и изменялась в пределах 390-1716 мг/л, составляя в среднем в створах выше и ниже г. Пугачев 840 и 780 мг/л. Содержание в воде реки сульфатных и хлоридных ионов колебалось соответственно в диапазонах 6,00-128 и 17,9-833 мг/л. В 2010-2013 гг. вода реки по качеству стабилизировалась на уровне разряда "а" 4-го класса и оценивалась как "грязная". Критическим загрязняющим веществом воды реки по-прежнему были соединения марганца, по сравнению с 2012 г. среднегодовые концентрации которых в воде реки ниже г. Пугачев снизились до 13 ПДК, максимальные были на уровне ВЗ. По сравнению с предыдущим годом средний уровень загрязненности воды реки соединениями железа возрос в 2-3 раза

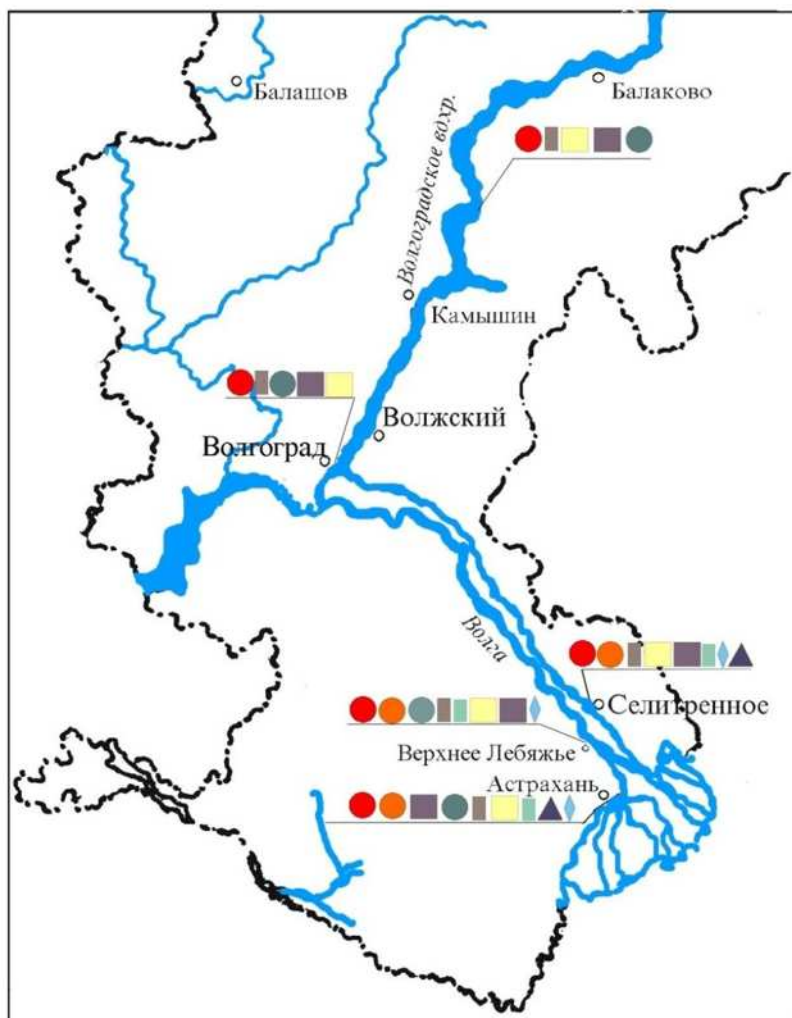


Рис.7.17. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде низовья р.Волга в 2013 г.

Волгоградское водохранилище: соединения меди 2-3 ПДК, фенолы 1-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,10-2,50 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,7-23,2 мг/л(O), соединения цинка 1 ПДК;
Река Волга – г. Волгоград: соединения меди 2 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,0-22,2 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,21-2,47 мг/л(O₂);
Река Волга – с. Верхнее Лебяжье: соединения меди 4 ПДК, соединения железа 3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,20 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 24,4 мг/л(O), сульфатные ионы 122 мг/л;
Река Волга – г. Астрахань: соединения меди 4 ПДК, соединения железа 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 29,3-30,4 мг/л(O), соединения цинка 2 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,40-2,60 мг/л(O₂), нефтепродукты 1 ПДК, нитритный азот 1 ПДК, сульфатные ионы 112-118 мг/л;
Рук. Ахтуба – с. Селитренное: соединения меди 5 ПДК, соединения железа 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,72 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 25,9 мг/л(O), нефтепродукты 1 ПДК, сульфатные ионы 107 мг/л, нитритный азот 1 ПДК.

до 4 ПДК, максимальный достигал 17 ПДК. Из остальных загрязняющих веществ воды наиболее распространенными были трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), аммонийный азот, соединения меди, нефтепродукты и в меньшей степени нитритный азот, среднегодовые концентрации не превышали 1-2 ПДК. Кислородный режим воды реки был удовлетворительным, концентрации растворенного в воде кислорода определялись в пределах 7,20-12,5 мг/л.

Участок **р. Волга** в районе **г. Волгоград** находится под влиянием сточных вод микробиологической промышленности, цветной и черной металлургии, жилищно-коммунального хозяйства и судоходства. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ по течению реки от фонового к замыкающему створу изменялись незначительно и сохранились практически на уровне 2009-2012 гг. (рис.7.17). Загрязненность воды легко- и трудноокисляемыми органическими веществами до 2,72-3,01 мг/л(O₂) и 26,2-33,1 мг/л(O) (по БПК₅ и ХПК соответственно), фенолами до 2-3 ПДК, соединениями меди до 3-4 ПДК и цинка до 2 ПДК оценивалась как характерная; нитритным азотом до 2 ПДК – как неустойчивая. Минерализация воды в течение года колебалась в довольно узком диапазоне 224-374 мг/л, содержание сульфатных и хлоридных ионов находилось в пределах 28,0-80,0 мг/л и 19,9-47,5 мг/л соответственно. Кислородный режим реки был удовлетворительным, единичные слу-

чаи незначительного снижения концентраций растворенного в воде кислорода ниже 6,00 мг/л фиксировали во всех 3-х контрольных створах.

Качество воды **р.Волга** в черте **с. Верхнее Лебяжье**, по сравнению с участком реки в районе г. Волгоград, снижалось и в течении последних 4-х лет стабильно соответствовало разряду "а" 4-го класса. На этом участке реки возрастал средний уровень загрязненности воды нитритным азотом и соединениями железа до 3 ПДК, меди до 4 ПДК. Увеличивалась также величина минерализации воды, которая в течение года колебалась в пределах 293-893 мг/л, составляя в среднем 400 мг/л. Возрастало содержание в воде сульфатных и хлоридных ионов, изменявшихся в течение года соответственно в диапазонах 81,9-243 и 24,0-173 мг/л соответственно.

На гидрохимический режим воды р. Волга в районе **г. Астрахань** оказывали влияние сточные воды жилищно-коммунального хозяйства города. В 2010-2013 гг. вода реки по качеству стабилизировалась на уровне разряда "а" 4-го класса. Средний уровень загрязненности воды основными загрязняющими веществами от фонового к замыкающему створу изменялся незначительно и незначительно отличался от уровня загрязненности расположенного выше пункта наблюдения с. Верхнее Лебяжье. Из 15-ти ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых при расчете УКИЗВ, 13-11 относились к загрязняющим, из них 6 – к характерным (легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК соответственно), соединения железа, меди и цинка, сульфатные ионы).

Наибольшую долю в загрязненность воды реки вносили соединения меди, случаи превышения 10 ПДК фиксировали во всех створах наблюдений, максимальная концентрация достигала 19 ПДК в 1,5 км ниже г. Астрахань. Случай ВЗ воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) был зарегистрирован на участке реки 0,5 км выше г. Астрахань, здесь же была отмечена максимальная концентрация трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 65,6 мг/л(О) и дефицит растворенного в воде кислорода – 2,18 мг/л. В 2013 г., так же как и в 2011 г., в нижнем течении р. Волга у г. Астрахань средний уровень загрязненности воды нитритным азотом превысил ПДК, максимальный в створах достигал 7-8 ПДК (рис. 7.18). Максимальные концентрации остальных загрязняющих веществ составляли: фенолов 3-9 ПДК, соединений железа 3-4 ПДК, цинка 5-9 ПДК, нефтепродуктов 2-3 ПДК, аммонийного азота 1 ПДК. Сумма ионов в воде реки в течение года колебалась в пределах 289-562 мг/л. Сульфатные ионы в концентрациях выше 100 мг/л встречались в 60-100 % проб из числа анализируемых и в течение года изменялись в диапазоне 79,6-143 мг/л. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ приведены в пояснении к рис. 7.17.

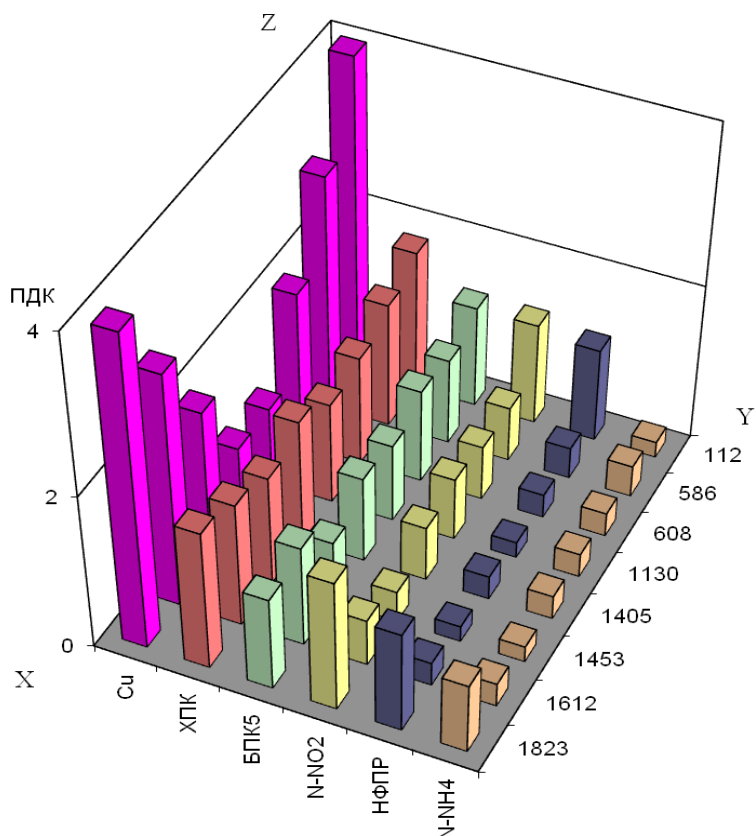


Рис.7.18. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р.Волга на участке от г. Казань до г. Астрахань в 2013 г.
х - расстояние от устья, км; у - загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Казань	1823	г. Балаково	1130
г. Ульяновск	1612	г. Волжский	608
г. Тольятти	1453	г. Волгоград	586
г. Самара	1405	г. Астрахань	112

В нижнем течении Волги в пределах Волго-Ахтубинской поймы и дельты насчитывается около 280 рукавов, ериков и притоков общей протяженностью до 4830 км, гидрологический режим которых в настоящее время почти полностью зависит от попусков из вышерасположенных водохранилищ.

Гидрохимические наблюдения за состоянием воды в низовье р. Волга осуществляли на 5-ти водотоках: **рук. Бузан, рук. Кривая Болда, рук. Камызяк, пр. Кигач и рук. Ахтуба** (в пунктах с. Солодовка, пгт. Селитренное и г. Аксарайск). В 2011-2013 гг. вода водотоков оценивалась: в рук. Ахтуба ниже с. Солодовка 3-м классом ("очень загрязненная"), в остальных створах 4-м классом разряда "а" ("грязная"). Средний уровень загрязненности воды водотоков загрязняющими веществами изменялся, как правило, от минимума в рук. Ахтуба ниже с. Солодовка до максимума в остальных пунктах наблюдений: соединениями меди от 2 до 5 ПДК, нефтепродуктами, нитритным азотом, соединениями железа и цинка от значений ниже ПДК до 2 ПДК, фенолами 2 ПДК, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами от 2,74 до 3,63 мг/л(O₂) и от 21,6 до 26,5 мг/л(O) соответственно по БПК₅ и ХПК. Максимальные концентрации большинства загрязняющих веществ, как правило, не превышали 2-4 ПДК, нитритного азота и соединений меди достигали 3-8 и 10-16 ПДК. Случай ВЗ легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) был отмечен в рук. Ахтуба в 1 км выше г. Аксарайск – 10,9 мг/л(O₂).

Минерализация воды в рукавах Волги в течение года изменялась от 296 мг/л до 490 мг/л, составляя в среднем 322-390 мг/л. Для водотоков, за исключением створа рук. Ахтуба ниже с. Солодовка, характерно повышенное содержание сульфатных ионов в воде от 57,2 мг/л до 146 мг/л, в среднем 102-117 мг/л. Кислородный режим дельты р. Волга был благоприятным, концентрации растворенного в воде кислорода определялись в пределах 6,48-14,9 мг/л.

7.2.1 Бассейн р. Ока

Бассейн р. Ока вытянут с запада на восток. Длина реки 1500 км, площадь водосбора 245000 км². Густота речной сети составляет 0,2-0,5 км/км²; общий объем стока поверхностных вод бассейна реки для среднего по водности года – 37,7 км³.

Левобережная часть бассейна относится к лесной, а большая часть правобережья – к лесостепной зонам. Поймы малых рек ровные луговые, у средних и больших рек пересечены ложбинами, гривами и староречьями, в пределах Мещерской низменности увлажнены и заняты низменными болотами. Русла рек извилистые с песчаным или глинисто-песчаным дном.

Водный режим р. Ока характеризуется высоким весенним половодьем, низкой летней меженью, осенними паводками и устойчивой зимней меженью. В зимний период река питается в основном грунтовыми водами. Половодье проходит с апреля по май в верхнем течении и до начала июня в нижнем. За весну проходит 78 % годового стока в верховье и 73 % в низовье. В остальные сезоны годовой водный сток значительно ниже и составляет: летом 7-8 %, осенью 8-10 %, зимой 7-9 %. Замерзает р. Ока в верхнем течении в ноябре – начале января, в нижнем в конце октября – декабре; вскрывается соответственно в конце марта – апреле, и до начала мая [10].

Питание р. Ока преимущественно снеговое: 59 % у г. Орел и 65 % у г. Муром; дождевое несколько более 20 %, подземное менее 20 %. Средний расход воды у г. Орел 18,8 м³/сек, у г. Калуги 296 м³/сек, в устье 1300 м³/сек, наибольший соответственно 2100 м³/сек, 12600 м³/сек, близ устья – 20000 м³/сек. Половодье длится с апреля по май в верховьях и до начала июня в низовьях. Летом и зимой межень, осенью дождевые паводки. За весну проходит 78 % годового стока в верховьях и 73 % в низовьях, летом 7-8 %, осенью 8-10 %, зимой 7-9 %. Замерзает Ока в верховьях в ноябре – начале января, в низовьях в конце октября – декабре; вскрывается в верховьях в конце марта – апреле, в низовьях до начала мая.

Особенность физико-географических условий территории (заболоченность и наличие карста) обуславливает повышенную минерализацию, в том числе обогащение воды сульфатными ионами, высокое содержание соединений железа, марганца, соединений меди и гумусовых веществ, нарушение режима растворенного в воде кислорода [68].

Минерализация воды р. Ока от истока до г. Муром в 2013 г. незначительно изменялась по течению, по абсолютным значениям от 143 до 797 мг/л, по среднегодовым от 323 до 459 мг/л. Содержание сульфатных ионов в течение года колебалось, как правило, в пределах 9,20-76,8 мг/л, среднегодовые значения по течению изменялись от 213,3 до 46,8 мг/л. Более высокое содержание сульфатных ионов отмечали ниже г. Белев до 259 мг/л, в среднем 70,2 мг/л.

На химический состав воды **р. Ока** ниже г. Муром оказывают влияние залегающие близко к поверхности отложения пермской системы (известняки, мергели, гипсы). Залегание известняков, огипсованных песчаников, ангидридов, доломитов и мергелей непосредственно у поверхности обусловило широкое развитие карста и высокую минерализацию подземных вод, дренируемых реками **Окой, Тешей** и другими притоками Оки [68]. В связи с этим в периоды преимущественно грунтового питания р. Ока на участке от г. Павлово до устья в анионном составе воды преобладают сульфатные ионы в концентрациях до 135-299 мг/л, в среднем 101-224 мг/л. Сумма ионов в воде в течение 2013 г. колебалась в пределах 339-705 мг/л, составляя в среднем 435-588 мг/л.

Река Ока и ее притоки подвержены загрязнению в результате сброса неочищенных и загрязненных сточных

вод предприятий Московской, Калужской, Нижегородской, Тульской, Рязанской, Владимирской, Ивановской областей. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. объем загрязненных сточных вод, поступивших в р. Ока с предприятий Московской области, увеличился на 376,9 до 1021 млн.м³, Рязанской и Калужской областей уменьшился на 4,72 и 2,99 млн.м³ до 78,2 и 39,5 млн.м³ соответственно, Тульской области не изменился и составил 4,87 млн.м³.

Неудовлетворительная охрана водных ресурсов негативным образом сказывается на гидрохимическом составе воды рек и водоемов в бассейне р. Ока. Большинство малых рек под воздействием сточных вод сельскохозяйственных производств подвержено деградации.

Одной из характерных особенностей поверхностных вод бассейна является повышенное содержание в воде соединений минерального азота и фосфора, причем в промышленных районах значительно выше, чем в сельскохозяйственных. Содержание соединений азота и других биогенных элементов в поверхностных водах малых и средних рек, на территории бассейнов которых не были (или были в незначительном количестве) расположены промышленные предприятия, может быть обусловлено, с одной стороны, естественными условиями территории, а с другой – сельскохозяйственными стоками на эти ландшафты. В то же время содержание соединений азота в воде малых и средних рек увеличивается в реках, протекающих по территории Московской области, где применялось значительное количество азотных удобрений, и в реках, дренирующих территории с преобладанием темно-серых лесных почв и черноземов, имеющих большие, чем дерново-подзолистые и серые лесные почвы, естественные запасы почвенного азота [6].

В 2013 г. водность р. Ока в среднем за год по всему течению и водность большинства притоков р. Ока, за исключением отдельных рек, была выше средних многолетних величин и выше водности 2012 года (табл.7.3).

Таблица 7.3

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р.Ока

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Ока	г.Белев	65	94	102
Ока	г. Калуга	67	101	122
Ока	г.Рязань	69	111	168
Ока	г. Муром	71	115	149
Ока	г. Горбатов	80	122	136
Упа	д. Орлово	58	98	112
Жиздра	г.Козельск	87	120	138
Протва	г.Верея	63	81	82
Нара	г. Наро-Фоминск	92	150	160
Москва	г. Звенигород	77	104	137
Пахра	п. Стрелковская Фабрика	71	106	165
Мокша	с.Шевалеевский Майдан	104	170	151
Клязьма	г. Ковров	75	108	149
Серая	д.Новинки	75	96	129
Судогда	г.Судогда	51	69	65
Постна	с.Горкино	51	84	129

Гидрохимический контроль за качеством воды р. Ока в 2013 г. проводили в 14 пунктах контроля, на которых расположены 28 створов. Качественный состав воды реки в 2013 г. по сравнению с 2011-2012 гг. изменился незначительно и в большинстве створов контроля (67,9 %) по-прежнему соответствовал разряду "а" 4-го класса (рис.7.19).

Из 13-15 ингредиентов и показателей, используемых для комплексной оценки качества воды р. Ока, 7-11 определялись как загрязняющие, из них 5 – как характерные (соединения меди, железа, нитритный азот, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК соответственно)), на отдельных участках реки к ним добавлялись фенолы, аммонийный азот (рис.7.20). По-прежнему нитритный азот остался критическим показателем загрязненности воды реки ниже г. Коломна, выше и ниже г. Рязань, в 2013 г. добавился аммонийный азот как критический показатель загрязненности воды участка реки ниже г. Коломна. По течению реки существенно изменялось содержание отдельных загрязняющих веществ в воде и качество воды (рис. 7.19, 7.21).

В верхнем течении (г. Орел – г. Алексин) вода по качеству соответствовала 3-му классу, причем в преобладающем числе створов оценивалась как "загрязненная" и в 3-х – как "очень загрязненная" (выше и ниже г. Орел, ниже г. Калуга). Значения коэффициентов соответственно изменялись: УКИЗВ от 2,38-2,93 до 3,09-3,41, средних коэффициентов комплексности загрязненности воды от 12-25 до 26-43 %. Характерная загрязненность воды соединениями меди до 4-8 ПДК прослеживалась во всех створах; легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ до 2,79-5,72 мг/л(О₂), ХПК до 21,1-45,2 мг/л(О)) в преобладающем числе створов, за исключением пункта г. Белев; аммонийным азотом до 3 ПДК – ниже г. Орел и ниже г. Калуга; нитритным до 2-4 ПДК – выше и ниже г. Орел и ниже г. Калуга; соединениями железа – у г. Калуга и г. Алексин. Среднегодовые концентрации этих веществ в воде вышеперечисленных участков реки достигали 1-2 ПДК, соединений меди у г. Калуга и г. Алексин – 3-4 ПДК.

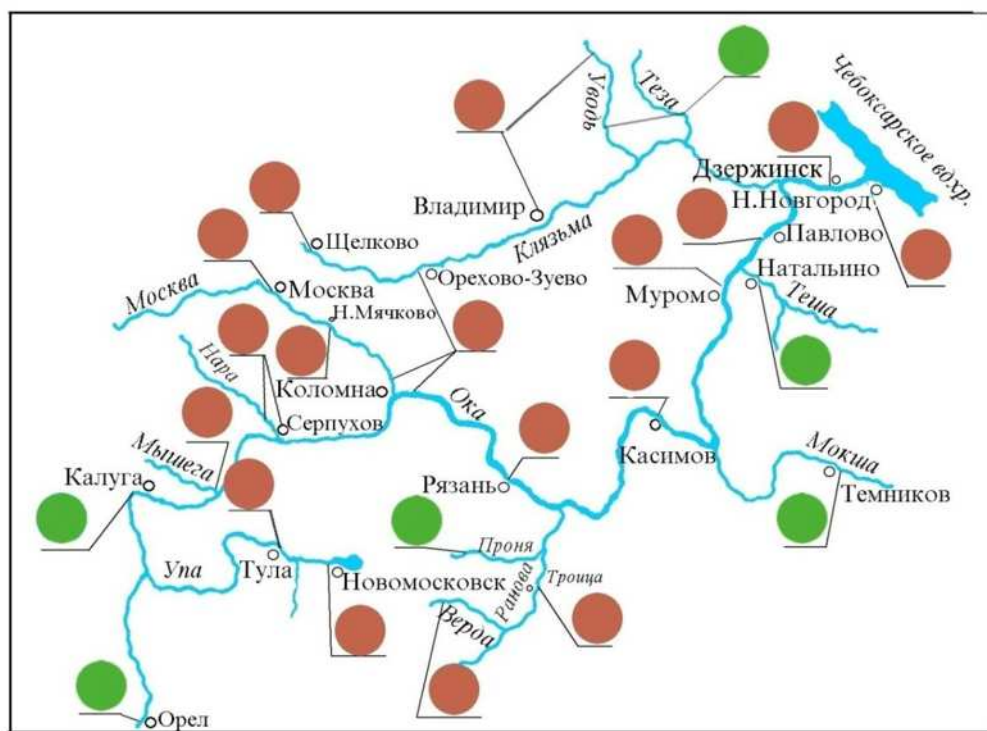


Рис.7.19. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р.Ока в 2013 г.

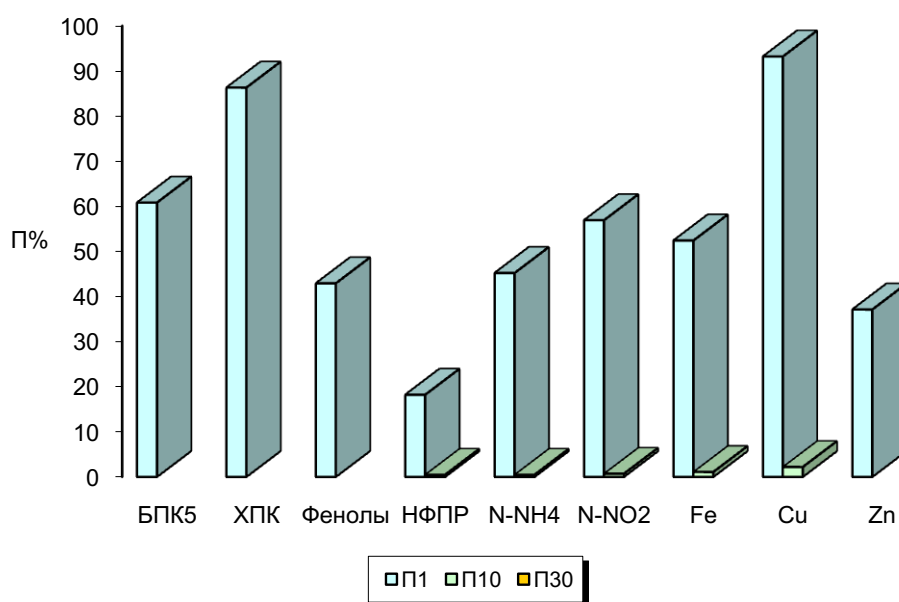


Рис.7.20. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р.Ока в 2013 г.

В среднем течении реки под влиянием загрязненных сточных вод предприятий Московской области качество воды ухудшалось до уровня 4-го класса, как правило, разряда "а". В 2013 г. на участке реки ниже г. Коломна под воздействием не только сточных вод жилищно-коммунального хозяйства, но и загрязненных вод р. Москва, загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом возросла до критического уровня, качество воды снизилось до разряда "б" 4-го класса. Вода реки на территории Московской области по сравнению с верхним течением оценивалась наиболее высокими значениями УКИЗВ 4,42-5,42 и средними коэффициентами комплексности загрязненности воды 47-64 %. На этом участке реки по сравнению с верхним течением среднегодовые концентрации характерных загрязняющих веществ возрастали и достигали наибольших значений ниже г. Коломна: отдельные вещества 2-3 ПДК, соединений меди 6 ПДК, аммонийного и нитритного азота 5 и 6 ПДК соответственно. В 2013 г. на участке реки ниже г. Коломна было отмечено 5 случаев ВЗ, из них 2 аммонийным (11 и 12 ПДК) и 3 нитритным азотом (11, 12 и 20 ПДК).

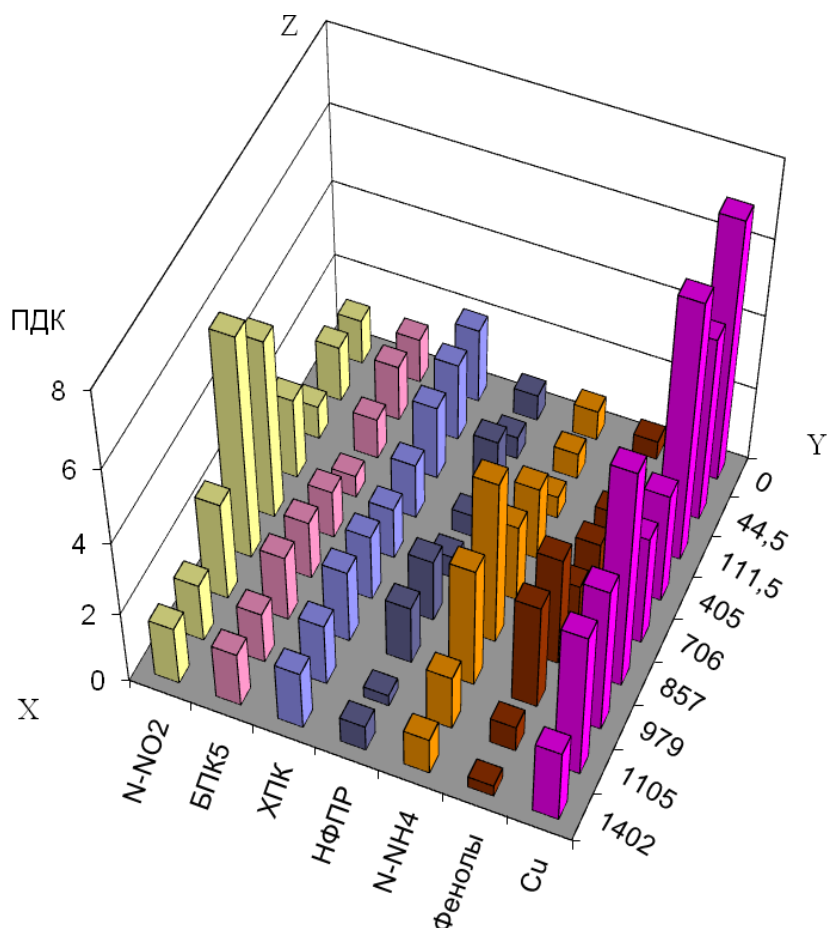


Рис.7.21. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р.Ока по течению в 2013 г.
х - расстояние от устья, км; у - загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Орел	1402	г. Касимов	405
г. Калуга	1105	г. Павлово	111,5
г. Серпухов	979	г. Дзержинск	44,5
г. Коломна	857	г. Нижний Новгород	0 (устье)
г. Рязань	706		

Ниже по течению реки от г. Рязань до г. Нижний Новгород вода во всех створах наблюдений в 2013 г. соответствовала разряду "а" 4-го класса. Для этого участка реки по сравнению со средним течением характерны более низкие значения расчетных коэффициентов и более узкие диапазоны их колебаний: УКИЗВ 3,95-4,73 и средних коэффициентов комплексности загрязненности воды 32-46 %. Среднегодовое содержание отдельных загрязняющих веществ в воде по течению от г. Рязань – г. Касимов и далее к устью, как правило, снижалось: аммонийного и нитритного азота соответственно от 2 и 5 ПДК до значений ниже ПДК и 1-2 ПДК, соединений железа от 3 до 1-1,5 ПДК. Критическим показателям загрязненности воды на участке реки выше и ниже г. Рязань по-прежнему остался нитритный азот, максимальные концентрации которого приближались к уровню ВЗ.

Как и в предыдущие два года наблюдений, в воде реки ниже г. Рязань был зафиксирован случай превышения ПДК нитратным азотом. Периодичность загрязненности воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) оставалась высокой (80-100 %) на всем этом участке вплоть до устья, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) изменялась от 50-70 % в отдельных пунктах до 8 % ниже г. Касимов; среднегодовые концентрации соответственно колебались от 21,1 до 32,3 мг/л(О) и от 2,20-2,95 до 1,25 мг/л(О₂). Для этого участка реки осталось характерным возрастание среднегодового содержания соединений меди по течению реки от 3-4 до 5-7 ПДК; у большинства створов снижался средний уровень загрязненности воды фенолами до значений ниже ПДК-1 ПДК. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. на участке реки в черте и ниже г. Павлово возросли среднегодовые и максимальные концентрации нефтепродуктов до 2 и 16 ПДК соответственно.

Наблюдения за содержанием в воде метанола проводили на участках реки у г. Рязань, г. Дзержинск и г. Нижний Новгород, где метанол в концентрациях 1-2 ПДК определяли в 25-80 % проб воды. Случай загрязненности воды формальдегидом до 2 ПДК был зафиксирован в воде реки выше г. Алексин

Кислородный режим воды реки был в основном удовлетворительным, единичные случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода ниже 6,00 мл/л фиксировали выше г. Орел (5,11 мг/л) и ниже г. Рязань (5,13 мг/л).

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. уровень загрязненности воды р. Ока в целом существенно не изменился (табл. П.7.5). Вода реки в верхнем течении оценивалась как "загрязненная", "очень загрязненная", на территории Московской области и ниже по течению вплоть до устья – как "грязная".

Гидрохимический контроль за состоянием воды **притоков р. Ока** в 2013 г. по-прежнему проводили на 58 водных объектах, на которых расположено 82 пункта наблюдений. В 2013 г., так же как и в 2011-2012 гг., вода водных объектов по качеству изменялась от "слабо загрязненной" до "экстремально грязной". В отчетном году по-прежнему преобладали воды 4-го класса (65,6 % створов), из которых большее число створов соответствовало разряду "а" (37,7 %). Значения УКИЗВ водотоков колебались в широком диапазоне 1,00-7,23. Число критических показателей загрязненности воды, как и в 2011-2012 гг., менялось по отдельным водным объектам от полного их отсутствия до 1-3, реже до 4-5. Чаще критического уровня достигала загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом, реже – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), в отдельных створах – соединениями железа, меди, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), сульфатными ионами. Из 12-14 веществ и показателей качества воды, учтенных в комплексной оценке, к загрязняющим относились от 3 до 12 (рис.7.22).

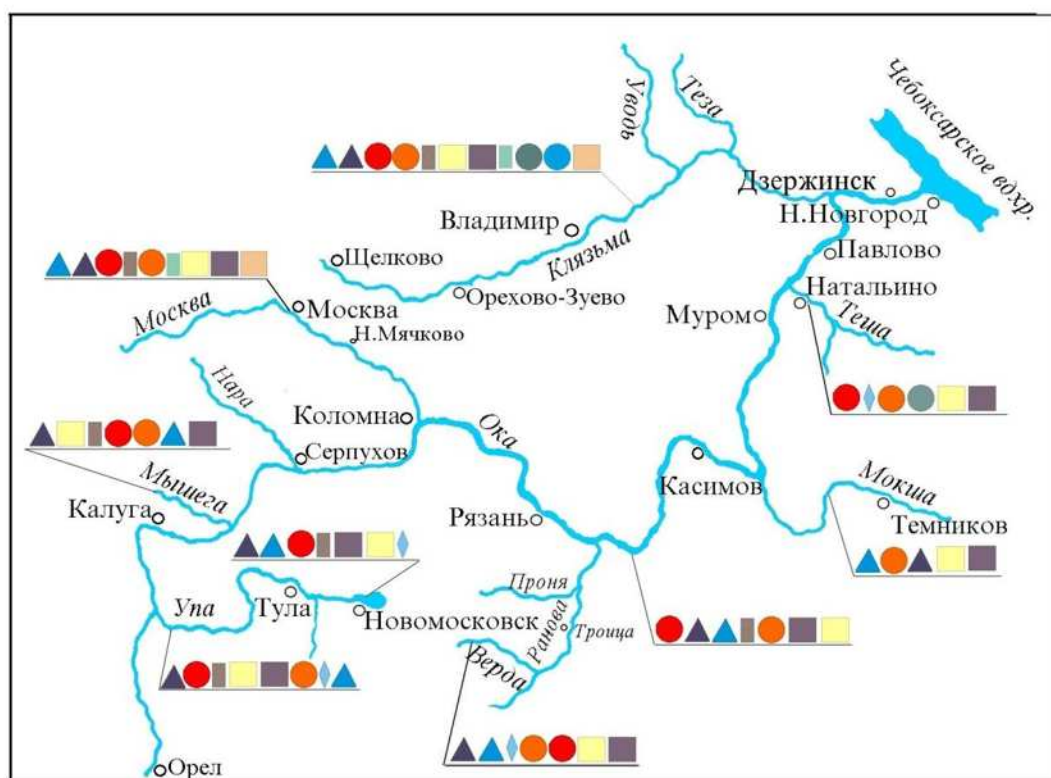


Рис.7.22. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в поверхностных водах бассейна р.Ока в 2013 г.

Река Ока – г. Орёл – г. Н. Новгород: соединения меди 2-7 ПДК, нитритный азот ниже 1-6 ПДК, аммонийный азот ниже 1-5 ПДК, фенолы ниже 1-4 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 12,0-30,9 мг/л(О₂), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,25-3,57 мг/л(О₂);

Река Уна – п. Ломинцевский – д. Кулешово: нитритный азот 1-13 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, фенолы 1-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,32-4,53 мг/л(О₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 14-26,6 мг/л(О₂), соединения железа 1-2 ПДК, сульфатные ионы 74,5-156 мг/л, аммонийный азот ниже 1-1 ПДК;

Шатское водхр. – г. Новомосковск: нитритный азот ниже 1-9 ПДК, аммонийный азот ниже 1-3 ПДК, соединения меди 3 ПДК, фенолы 2-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 37,9-43,9 мг/л(О₂), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,91-4,18 мг/л(О₂), сульфатные ионы 168-231 мг/л;

Река Мышега – г. Алексин: нитритный азот 12 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 8,39 мг/л(О₂), фенолы 3 ПДК, соединения меди 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 34,4 мг/л(О₂);

Река Москва – д. Барсуки – г. Коломна: аммонийный азот 2-26 ПДК, нитритный азот ниже 1-25 ПДК, соединения меди 3-8 ПДК, фенолы 2-6 ПДК, соединения железа 2-4 ПДК, нефтепродукты 1-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,23-7,49 мг/л(О₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 19,6-55,0 мг/л(О₂), фосфаты ниже 1-2 ПДК;

Река Вера – г. Скопин: нитритный азот 1-10 ПДК, аммонийный азот ниже 1-6 ПДК, сульфатные ионы 397-405 мг/л, соединения железа 4 ПДК, соединения меди 3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,81-2,92 мг/л(О₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 11,5-16,9 мг/л(О₂);

Река Мокша – г. Темников – с. Шевалеевский Майдан: аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нитритный азот ниже 1-1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,77-2,32 мг/л(О₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 10,9-17,8 мг/л(О₂);

Река Теза – г. Арзамас – д. Натальяно: соединения меди 5-6 ПДК, сульфатные ионы 260-528 мг/л, соединения железа 1-3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,49-2,71 мг/л(О₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 27,2-33,7 мг/л(О₂);

Река Клязьма – г. Щелково – с. Галицы: аммонийный азот 1-30 ПДК, нитритный азот 2-14 ПДК, соединения меди 6-10 ПДК, соединения железа 1-9 ПДК, фенолы 1-5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,10-9,5 мг/л(О₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 28,6-43,1 мг/л(О₂), нефтепродукты 1-4 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК, соединения никеля 1 ПДК, фосфаты ниже 1-1 ПДК.

В 2013 г. качество воды отдельных притоков верхнего течения р. Ока на территории Орловской области стабилизировалось на уровне 3-го класса, причем преобладали воды разряда "а" ("загрязненные"). Из загрязняющих веществ по устойчивости их загрязнения воды рек выделялись соединения меди, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК соответственно) и нитритный азот, среднегодовые концентрации которых составляли 1-2 ПДК. Средний уровень загрязненности воды аммонийным азотом достигал или превышал ПДК в реках Крома и Орлик. Реки относились к водным объектам со средней минерализацией воды 154-463 мг/л и невысоким содержанием сульфатных ионов 10,0-41,0 мг/л.

В 2013 г. объемы сброса сточных вод, поступающих в наиболее загрязненные водные объекты Тульской области – **р. Упа, р. Мышега и Шатское водохранилище** – не изменились по сравнению с 2011-2012 гг. и соответственно составляли: 62,3, 1,05 и 39 млн.м³. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. загрязненность воды р. Упа не претерпела существенных изменений и под влиянием загрязненных сточных вод предприятий п. Ломинцевский и г. Тула по течению возрастала от разряда "а" 3-го класса выше п. Ломинцевский до разряда "б" 4-го класса в 19 км ниже г. Тула, далее по течению снижалась на один разряд в пределах 4-го класса. На участке р. Упа в 19 км ниже г. Тула резко возрастал средний уровень загрязненности воды реки нитритным азотом до 13 ПДК. В последние 3 года качество воды Шатского водохранилища и р. Мышега стабилизировалось и оценивалось соответственно разрядами "а" и "б" 4-го класса. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. в воде рек Упа и Мышега уменьшилось содержание аммонийного азота до концентраций среднегодовых до 1 ПДК, максимальных до 5-6 ПДК. Как и в предыдущем году, нитритный азот по-прежнему относился к критическим загрязняющим веществам воды рек и водохранилища. В течение 2013 г. в водных объектах Тульской области было зарегистрировано 20 случаев высокого загрязнения воды нитритным азотом, из них в р. Упа в 19 км ниже г. Тула и в черте д. Орлово – 10 (12-49 ПДК), р. Мышега в черте г. Алексин – 6 (10-47 ПДК), Шатском водохранилище в черте и ниже г. Новомосковск – 4 (13-12 ПДК). По-прежнему осталась критической загрязненность воды р. Мышега легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), значения максимальных концентраций дважды превышали уровень ВЗ (13,4 и 14,1 мг/л(O₂)). В р. Упа в 19 км ниже г. Тула в июле и сентябре фиксировали по одному случаю дефицита растворенного в воде кислорода (2,97 и 2,69 мг/л соответственно). Максимальные концентрации остальных загрязняющих веществ в воде водных объектов достигали: соединений меди 5-9 ПДК, железа 5-9 ПДК, фенолов 3-11 ПДК, фосфатов 1-3 ПДК, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 52,0-79,0 мг/л(O). Река Упа, р. Мышега и Шатское водохранилище отличаются повышенной минерализацией воды в период зимней и летней межени (до 610-850 мг/л, 516 мг/л и 667-767 мг/л) и преобладанием в химическом составе сульфатных ионов (до 134-269 мг/л, 115 мг/л и 192-269 мг/л соответственно).

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. качество воды притока р. Упа на территории Тульской области – **р. Воронка** – не изменилось и оценивалось разрядом "б" 3-го класса ("очень загрязненная" вода). Притоки, протекающие по территории Калужской области – реки **Жиздра, Угра и Шаня** – также соответствовали 3-му классу качества "загрязненных" и "очень загрязненных" вод. Загрязненность воды рек соединениями железа (до 2-5 ПДК, р. Воронка до 11 ПДК) и меди (до 4-6 ПДК) была, как правило, характерной, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ до 2,84-9,07 мг/л(O₂) и ХПК до 22,4-40,0 мг/л(O)) изменялась от устойчивой до характерной, среднегодовые значения находились в пределах: 1-3 ПДК, 2-3 ПДК, 1,94-3,90 мг/л(O₂) и 15,4-21,8 мг/л(O) соответственно.

Качество воды **р. Протва**, левого притока р. Ока, возрастало по течению от 4-го класса разряда "а" на территории Московской области у г. Верея до 3-го класса разряда "б" на территории Калужской области у г. Обнинск. Среднегодовое содержание отдельных загрязняющих веществ уменьшалось по течению реки от створа ниже г. Верея до створов выше и ниже г. Обнинск: фенолами от 3 ПДК до значений ниже ПДК, соединениями железа от 4 до 2 ПДК, меди от 5 до 3 ПДК, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) от 3,49 до 2,07-2,81 мг/л(O₂), трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) от 32,3 до 19,7-19,9 мг/л(O). Средний уровень загрязненности воды аммонийным и нитритным азотом практически не изменялся по течению реки и составлял 2 ПДК, максимальный снижался от 7-8 до 3-4 ПДК. Кислородный режим воды реки по всему течению реки в течение года был благоприятным.

В 2013 г. качество воды притоков р. Ока на территории Московской области – **р. Нара** (выше и ниже г. Наро-Фоминск, выше и ниже г. Серпухов), **р. Лопасня** (выше и ниже г. Чехов) и **р. Осетр** (в черте п. Городня) изменилось незначительно и оценивалось 4-м классом, в большинстве створов – разрядом "а", в створах р. Нара ниже г. Наро-Фоминск и р. Лопасня ниже г. Чехов – разрядом "б", где критическими показателями загрязненности воды были аммонийный и нитритный азот. Случай высокого загрязнения воды нитритным азотом был зарегистрирован в ноябре в р. Лопасня ниже г. Чехов (12 ПДК). Наибольшая доля в загрязненности воды рек принадлежала аммонийному и нитритному азоту, соединениям меди и железа, легко- и трудноокисляемым органическим веществам (по БПК₅ и ХПК соответственно), среднегодовые концентрации которых определялись в диапазонах: 3-4 ПДК, 1-5 ПДК, 3-5 ПДК и 2-4 ПДК, 2,98-4,96 мг/л(O₂) и 27,9-40,7 мг/л(O). Кислородный режим воды рек в течение года был удовлетворительным, случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода ниже 6,00 мг/л отмечали в р. Нара ниже г. Наро-Фоминск и г. Серпухов (до 4,58 и 4,50 мг/л соответственно) и р. Лопасня ниже г. Чехов (5,18 мг/л).

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. возрос объем сброса в **р. Москва** недоочищенных сточных вод на 58,2 млн.м³ до 12134 млн.м³, загрязняющих веществ на 26,2 тыс.т до 512,8 тыс.т., что связано с увеличением сброса сточных вод предприятиями ОАО "Комплекс систем доочистки", ОАО "Мосэнерго" ТЭЦ-22 и др.

Уровень загрязненности воды р. Москва по течению возрастал в пределах 4-го класса от "грязной" (разряд "а") на участке реки д. Барсуки – г. Москва в районе Бабьегородской плотины до "очень грязной" (разряд "в") ниже по течению от Бесединского моста МКАД вплоть до устья.

Критическими показателями загрязненности воды участка р. Москва от Бесединского моста МКАД г. Москва до устья по-прежнему остались нитритный и аммонийный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅). В 2013 г. на этом участке реки было отмечено 216 случаев ВЗ, что на 35 больше, чем в 2012 г., из них 110 нитритным азотом (до 49 ПДК), 99 аммонийным (до 49 ПДК) и 7 легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (до 20,6 мг/л(O₂)). Кроме того, здесь отмечалась неустойчивая загрязненность воды до 2 ПДК нитратным азотом. На этом участке реки, по сравнению с верхним течением, средний уровень загрязненности воды основными загрязняющими веществами возрастал аммонийным азотом в 7-13 раз до 13-26 ПДК, нитритным в 8-25 раз до 17-25 ПДК, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в 2 раза до 6,20-7,49 мг/л(O₂) и трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) в 1,5 раза до 40,6-55,0 мг/л(O), фосфатами в 3-5 раз до 2 ПДК, соединениями меди в 1,5-2 раза до 6-8 ПДК, сульфатными ионами в 2-3 раза до 34,9-43,5 мг/л, хлоридными в 2-7 раз до 56,0-77,4 мг/л. Случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода ниже 4,00 мг/л определяли на участках реки выше г. Звенигород (3,40 мг/л), в черте г. Москва ниже Бесединского моста МКАД (3,45 мг/л). Изменение среднегодового содержания загрязняющих веществ по течению р. Москва показано на рис.7.23.

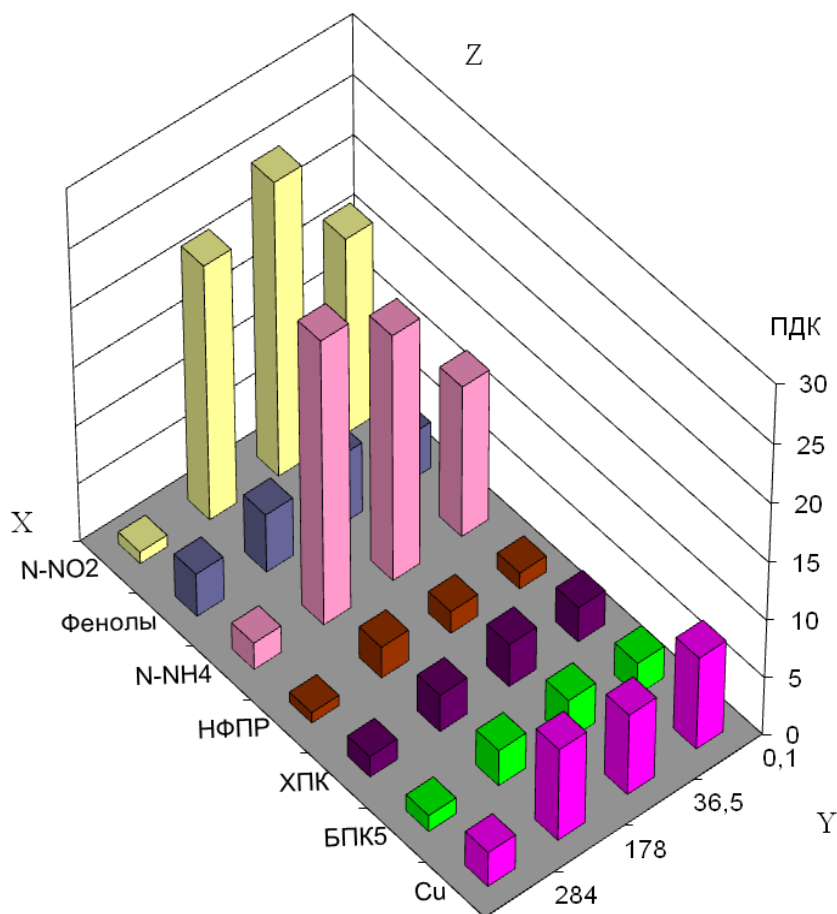


Рис.7.23. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р.Москва по течению в 2013 г.
х - расстояние от устья, км; у – загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Звенигород	284	г. Воскресенск	36,5
г. Москва	178	г. Коломна	0,1

Качество воды притоков р. Москва – рек **Медвенка, Закза, Пахра, Рожая, Нерская, Яуза** – варьировало в пределах 4-го класса от разрядов "а" и "б" в 8-ми створах до разрядов "в" и "г" соответственно в 5-ти и 2-х створах наблюдений. Разрядом "г" оценивалась вода р. Пахра в 14,1 км ниже г. Подольск и р. Нерская ниже с. Куровское. Число критических показателей загрязненности воды водотоков изменялось от их отсутствия (р. Ист-

ра) до 2-4, к ним относились аммонийный и нитритный азот, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК соответственно), реже – соединения железа. В течение года в реках Медвенка, Заказа, Пахра, Рожая и Яуза был зарегистрирован 91 случай высокого загрязнения воды, из которых 27 нитритным азотом (11-27 ПДК), 45 аммонийным (11-48 ПДК), 17 легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (10,2-23,7 мг/л(O₂)), 2 соединениями железа (47 и 49 ПДК). Высокие концентрации трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), приближающиеся к уровню ВЗ, фиксировали в воде р. Заказа у д. Большое Сареево (107 мг/л(O)), р. Пахра ниже г. Подольск (131 мг/л(O)) и у д. Нижнее Мячково (102 мг/л(O)). Случаи загрязненности воды нефтепродуктами в концентрациях выше 20 ПДК отмечали в р. Пахра у д. Нижнее Мячково и в устье р. Яуза. Среднегодовые концентрации отдельных загрязняющих веществ превышали уровень ВЗ: аммонийного азота в воде р. Заказа, р. Медвенка, р. Пахра и р. Рожая; нитритного азота в воде р. Заказа и р. Рожая. В 2013 г. сохранилась тенденция возрастания содержания соединений железа в воде р. Нерская, среднегодовые значения достигали 12-22 ПДК, максимальные 27-49 ПДК. Случай снижения содержания растворенного в воде кислорода ниже 4,00 мг/л регистрировали в р. Нерская ниже с. Куровское (3,78 мг/л).

Отбор проб воды в **Истринском, Рузском и Озернинском** водохранилищах проводили в основные гидрологические фазы. Условно качество воды озер оценивалось 4-м классом разряда "а". Максимальные концентрации загрязняющих веществ составляли: фенолов 3-6 ПДК, соединений меди и нефтепродуктов 2-3 ПДК, аммонийного азота 6-8 ПДК, нитритного 2 ПДК, легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК) 3,92-5,96 мг/л(O₂) и 39,5-50,8 мг/л(O) соответственно.

Вода притоков р. Ока на территории Рязанской и Владимирской областей – **рек Трубеж, Истья, Проня** – характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная", рек **Ранова, Пра, Бужа** и **Гусь** – как "грязная". Качество воды **р. Верда** по течению под воздействием загрязненных сточных вод Скопинского промузла снижалось от разряда "б" 3-го ("очень загрязненная") до разряда "б" 4-го класса ("грязная" вода).

Долины рек **Пра** и **Бужа** заболочены, в результате этого в реках повышено природное содержание органических и биогенных веществ. Критическими показателями загрязненности воды рек Пра и Бужа были соединения железа и трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), концентрации соответственно составляли: максимальные – 50 и 20 ПДК, 106 и 80,0 мг/л(O), среднегодовые – 39 ПДК и 14 ПДК, 90,0 и 75,2 мг/л(O). Дефицит растворенного в воде кислорода был зафиксирован в апреле в устье р. Пра (2,98 мг/л). По сравнению с 2012 г. среднегодовое содержание аммонийного азота в воде р. Пра возросло до уровня 2011 г. и составило 3 ПДК. В 2013 г. средний уровень загрязненности воды рек аммонийным азотом составлял 3 ПДК, при этом р. Пра возрос по сравнению с 2012 г. до уровня 2011 г., р. Бужа остался без изменения.

По течению **р. Гусь** от г. Гусь-Хрустальный до с. Милушево возрастала загрязненность воды соединениями железа до критического уровня, концентрации изменялись: среднегодовые от 2 ПДК до 22 ПДК, максимальные от 4 ПДК до 41 ПДК (выше уровня ВЗ). Также по течению реки накапливалось среднегодовое содержание в воде легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ до 3,74 мг/л(O₂) и ХПК до 52,6 мг/л(O)).

Возросло содержание аммонийного азота до критического уровня загрязненности воды **р. Верда** ниже г. Скопин. По-прежнему остались критическими показателями загрязненности воды реки нитритный азот и сульфатные ионы. В течение года было зафиксировано по 3 случая высокого загрязнения воды реки аммонийным (12, 12 и 22 ПДК) и нитритным азотом (20, 33 и 38 ПДК). Река характеризовалась сульфатным составом воды (68,3-658 мг/л) и повышенной природной минерализацией (259-1375 мг/л).

Качество воды **р. Мокша** по всему течению реки от г. Темников (Республика Мордовия) до с. Шевалеевский Майдан (Рязанская область) стабилизировалось на уровне разряда "а" 3-го класса. По течению реки содержание отдельных загрязняющих веществ в воде возрастало, других – оставалось без изменения и в устье составляло: соединений железа, меди и нитритного азота 2 ПДК, остальных веществ – не выше 1 ПДК.

В 2013 г. качество воды притоков **р. Мокша** – рек **Явас** и **Атмисс** – сохранилось на уровне разряда "б" 3-го класса; **р. Исса** – снизилось до 4-го класса разряда "а" в результате возрастания среднего и максимального уровня загрязненности воды легко- и трудноокисляемыми органическими веществами соответственно до 6,39 и 13,9 мг/л(O₂), 33,7 и 144 мг/л(O). В воде остальных рек среднегодовые концентрации легко- и трудноокисляемых органических веществ соответственно не превышали: по БПК₅ 3,05-3,55 мг/л(O₂), ХПК 14,3-19,6 мг/л(O). Осталась характерной, в среднем не выше 2 ПДК, загрязненность воды **р. Явас** аммонийным азотом; **р. Атмисс** нитритным азотом и соединениями меди; рек **Исса** и **Явас** соединениями железа; **р. Исса** нефтепродуктами.

Качество воды **р. Цна** – притока **р. Мокша** на территории Тамбовской области – по течению под влиянием сточных вод снижалось от 2-го класса в створах выше г. Тамбов до 3-го класса разряда "б" ниже г. Тамбов, далее по длине реки в створах выше и ниже г. Моршанск возрастало до разряда "б" 3-го класса. Средний уровень загрязненности воды основными загрязняющими веществами на участке реки ниже г. Тамбов превышал уровень загрязненности воды выше г. Тамбов и у г. Моршанск, как правило, в 1,5-2 раза, нитритным азотом в 2-4 раза, и составлял: нефтепродуктами 3 ПДК, соединениями железа, нитритным и аммонийным азотом 2 ПДК, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ и ХПК соответственно) 2,43 мг/л(O₂) и 22,2 мг/л(O). Случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода в отдельные месяцы ниже 6,00 мг/л отмечали на участках реки 1,5 км и 12,5 км ниже г. Тамбов (до 5,25 и 5,55 мг/л).

Вода **р. Лесной Тамбов**, притока **р. Цна**, в створах выше и ниже г. Рассказово, как и в 2011-2012 гг., по качеству изменялась по течению реки от 2-го класса до разряда "а" 3-го класса. Значения УКИЗВ от фонового к

контрольному створу возрастили в 2 раза от 1,05 до 2,13. По течению реки возрастал от неустойчивого до характерного уровень загрязненности воды нефтепродуктами, аммонийным и нитритным азотом, трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), который в среднем не превысил 1 ПДК.

Загрязненность воды остальных притоков р. Ока, протекающих по территории Нижегородской и Владимирской областей – рек **Илевна, Теша, Ушна и Ворсма** – практически не изменилась и оценивалась, в основном, 4-м классом разряда "а". Практически остался без изменения средний уровень загрязненности воды всех вышеупомянутых рек основными характерными загрязняющими веществами: соединениями меди 5-6 ПДК, железа 1-3 ПДК, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ и ХПК соответственно) 2,16-2,79 мг/л(O₂) и 24,1-29,1 мг/л(O), нитритным азотом 1-4 ПДК. Реки Теша и Ворсма характеризуются высокой минерализацией воды (471-1295 и 914-2315 мг/л соответственно) и преобладанием в анионном составе воды сульфатных ионов (155-648 мг/л и 110-1408 мг/л).

Основными источниками загрязнения воды **р. Клязьма** являются сточные воды от предприятий Московской и Владимирской областей, объем которых в 2013 г. соответственно составил 223 млн.м³ и 59,8 млн.м³ загрязненных сточных вод. По сравнению с 2012 г. объем сточных вод, поступивших от предприятий Московской области, увеличился на 104 млн.м³ в результате увеличения объема сброса сточных вод от предприятий МУП "Энергетик", ЗАО "Экоаэроосталкер, ООО "Орехово-Зуевский городской водоканал.

Характерной для гидрохимического режима р. Клязьма является большая амплитуда колебаний минерализации воды в периоды половодья и межени от 96,7 мг/л до 542 мг/л. В воде реки содержится значительно е количество сульфатных ионов, которые в течение года колеблются от минимальных значений 11,7-32,8 до максимальных 34,2-67,2 мг/л.

Загрязненность воды реки на территории Московской области определялась в пределах 4-5-го классов. После сбросов сточных вод ЗАО "Экоаэроосталкер" (Щелковские межрайонные очистные сооружения), эффективность работы которых после реконструкции возросла, качество воды р. Клязьма тем не менее ухудшилось как относительно фоновой створ (4-й класс разряда "а"), так и относительно прошлых лет до 5-го класса ("экстремально грязная" вода). Ниже по течению вода реки по качеству изменялась в пределах 4-го класса от разряда "б" в фоновых до разряда "в" в контрольных створах пунктов г. Павловский Посад и г. Орехово-Зуево. На этом участке реки минимальными и максимальными значениями УКИЗВ оценивалась вода в створах выше и ниже г. Щелково (5,26 и 7,23 соответственно). Средние коэффициенты комплексности загрязненности воды реки колебались от минимума в створе выше г. Щелково (51 %) до максимума ниже г. Орехово-Зуево (72 %). Число критических загрязняющих веществ на участке реки от створа 0,1 км ниже г. Щелково до створа 3,7 км ниже г. Орехово-Зуево колебалось от 2 до 3, к ним относились аммонийный и нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅). В 2013 г. по сравнению с 2012 г. число случаев высокого загрязнения воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) – 8 не изменилось (10,7-21,0 мг/л(O₂)), азотсодержащими веществами возросло в 2 раза: до 42 случаев – нитритным (10-31 ПДК) и 50 аммонийным азотом (11-48 ПДК). В июле регистрировали случаи экстремально высокого загрязнения воды реки ниже г. Щелково аммонийным азотом 52 и 57 ПДК. По сравнению с 2012 г. на территории Московской области средний уровень загрязненности воды нитритным азотом изменился незначительно и колебался от 2 ПДК в фоновом створе до 8-14 ПДК в остальных створах; аммонийным возрос от 5 и 30 ПДК соответственно выше и ниже г. Щелково до 13-21 ПДК далее по течению. Река ниже г. Щелково характеризовалась наиболее высоким средним уровнем загрязненности воды: аммонийным азотом 30 ПДК, нитритным 14 ПДК, фосфатами 1 ПДК, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) 10,6 мг/л(O₂), трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) 62,9 мг/л(O). Здесь максимальные концентрации нитратного азота превысили 1 ПДК, трудноокисляемых органических веществ приближались к уровню ВЗ (124 мг/л(O)). Случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода ниже 6,00 мг/л фиксировали по всему течению реки, ниже 4,00 мг/л – на участках реки ниже г. Щелково (3,03 мг/л) и ниже г. Орехово-Зуево (3,38 мг/л).

На территории Владимирской области вода оценивалась более низкими значениями УКИЗВ (4,72-5,44), качество воды повышалось в пределах 4-го класса до двух первых разрядов: от "а" в большинстве створов до "б" в створе ниже г. Ковров. Критическими показателями загрязненности воды ниже г. Владимир были соединения железа, в черте и ниже г. Ковров нитритный азот. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. в воде реки в 2 раза возросло содержание соединений железа по среднегодовым значениям до 4-9 ПДК, максимальным до 12-18 ПДК. На этом участке реки по сравнению с верхним течением снижался средний уровень загрязненности воды аммонийным азотом до 1-2 ПДК, нитритным до 2-4 ПДК, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ до 1,10-2,43 мг/л(O₂), ХПК до 30,8-33,0 мг/л(O)) и сохранялся соединениями меди 6-10 ПДК. Кислородный режим на этом участке реки был удовлетворительным, содержание растворенного в воде кислорода в течение года варьировало в пределах 5,23-14,3 мг/л.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. качество воды притоков р. Клязьма на территории Московской области – **р. Воймега** у г. Красноармейск не изменилось и определялось в пределах первых двух разрядов 4-го класса, **р. Воря** у г. Рошаль снизилось: в фоновом створе до разряда "г" 4-го класса, в замыкающем – до 5-го класса. Критическими показателями загрязненности воды р. Воря ниже г. Красноармейск по-прежнему были аммонийный и нитритный азот, максимальные концентрации которых достигали уровня ВЗ, среднегодовые составляли 6 и 4 ПДК соответственно. По сравнению с 2012 г. перечень критических загрязняющих веществ воды р. Воймега

ниже г. Рошаль расширился до 5-ти, к ним относились: соединения железа, аммонийный и нитритный азот, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК соответственно), их среднегодовые концентрации соответственно достигали: 24 ПДК, 9 и 4 ПДК, 8,66 мг/л(O₂) и 44,9 мг/л(O). В течение года в р. Воймега ниже г. Рошаль было зафиксировано 13 случаев ВЗ воды, из них 3 соединениями железа (33–49 ПДК), 4 аммонийным азотом (12–24 ПДК), 1 нитритным (15 ПДК), 3 легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ 13,0–15,9 мг/л(O₂)) и 2 случая дефицита растворенного в воде кислорода (2,16 и 2,28 мг/л).

Вода притоков р. Клязьма, протекающих по территории Владимирской области – **рек Серая, Киржач, Пекша, Колокша и Судогда** – оценивалась, как и в предыдущем году, разрядом "а" 4-го класса качества. Осталась характерной загрязненность воды всех вышеперечисленных рек соединениями железа до 5–11 ПДК, меди до 7–10 ПДК, нефтепродуктами до 2–5 ПДК; устойчивой или характерной – нитритным азотом до 4–8 ПДК, аммонийным до 2–6 ПДК и трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 28,0–46,1 мг/л(O).

В Ивановской области качество воды притоков р. Клязьма – рек **Увель, Теза и Постна** – по-прежнему варьировало в пределах двух классов: 3-го разряда "б" и 4-го разряда "а". Из загрязняющих веществ воды рек выделялись соединения меди, железа, аммонийный азот и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), их среднегодовые концентрации соответственно составляли: 4–6 ПДК, 2–4 ПДК, 2–3 ПДК, и 2,10–3,43 мг/л(O₂).

Вода **р. Сейма** – притока р. Ока в нижнем течении – по качеству стабилизировалась на уровне 4-го класса разряда "б". По сравнению с 2012–2013 гг. средний уровень загрязненности воды реки нефтепродуктами снизился до значений ниже ПДК, остальных загрязняющих веществ практически не изменился и составил: соединений меди 6 ПДК, железа, цинка и аммонийного азота 2 ПДК, трудно- и легкоокисляемых органических веществ (по ХПК и БПК₅ соответственно) 36,0 мг/л(O) и 2,78 мг/л(O₂). Река Сейма относится к водным объектам с повышенной минерализацией воды (144–853 мг/л) и преобладанием в анионном составе воды сульфатных ионов (9,30–517 мг/л).

Загрязненность поверхностных вод **бассейна р. Ока в целом** в 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенно не изменилась (табл. П.7.5). Наиболее характерными загрязняющими веществами воды бассейна р. Ока по-прежнему остались соединения меди, железа, аммонийный и нитритный азот, фенолы, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК соответственно) (табл. П.7.6). Наметившаяся в 2012 г. тенденция увеличения содержания в воде аммонийного азота сохранилась и в 2013 г. Продолжало возрастать число случаев превышения 10 ПДК (критерий ВЗ) аммонийным азотом (от 0,7 % и 2,23 % в 2009 и 2010 гг. до 5,16 % в 2011 г. и 6,79 % в 2012 г. до 10,3 % в 2013 г.). По сравнению с 2012 г. в поверхностных водах бассейна возросла частота случаев превышения 1 и 10 ПДК соединениями железа (от 45,6 и 4,50 % до 58,4 и 6,92 % соответственно). Как и в предыдущем году, качество поверхностных вод бассейна реки определялось в основном в пределах 3-го и разряда "а" 4-го классов, что соответствовало 31,4 % и 45,9 % створов (табл. 16.2). В отдельных реках встречалась вода, характеризующаяся как "слабо загрязненная" (1,33 % створов), "очень грязная" (8,7 %) и "экстремально грязная" (1,33 % створов). Число критических показателей загрязненности воды менялось по отдельным водным объектам от полного их отсутствия до пяти. Чаще критического уровня достигала загрязненность воды притоков р. Ока аммонийным и нитритным азотом, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), реже – трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК), в отдельных створах – соединениями железа, сульфатными ионами.

7.2.2 Бассейн р. Кама

Бассейн р. Кама принадлежит Каспийскому гидрографическому району. Систематическое изучение химического состава поверхностных вод бассейна р. Кама началось с организации отбора проб воды на государственной наблюдательной сети в 1938–1939 гг. и продолжается до настоящего времени. В 2013 г. мониторинг химического состава воды р. Кама, каскада ее водохранилищ и основных притоков осуществлялся гидрохимической сетью ГСН на 42 реках, 7 водохранилищах и 2 озерах в 93 пунктах и 135 створах наблюдений (рис. 7.1).

Речная сеть бассейна отделена от бассейнов сибирских рек Уральскими горами. Общий рисунок речной сети отличается сложностью, что связано с разнообразием форм рельефа, наличием частных водоразделов, превышающих главные. Центральная линия водораздела не всегда проходит по наивысшим точкам Урала. В пределах Среднего Урала в районе г. Ревда, где лишь некоторые точки превышают 400–500 м, Уральский хребет по существу теряет свое водораздельное значение. Река Чусовая берет начало на противоположном склоне.

Своеобразной чертой рельефа Урала и его предгорий является наличие на различных высотах поверхностей выравнивания, соответствующих пойменным стадиям развития рек. Нередко сглаженный характер местности нарушается глубоко врезаемыми речными долинами и крутыми скалистыми склонами, например, долиной р. Чусовая ниже р.п. Староуткинск. Близко к низкорослому Среднему Уралу подходит плоское Уральское плато, расчлененное каньонообразными долинами рек бассейна р. Уфа. В верхнем течении р. Кама расположена плоская Верхне-Камская возвышенность, глубоко расчлененная реками. По среднему течению р. Кама простирается обширная равнина [14].

Территория, на которой расположен бассейн р. Кама, характеризуется значительным разнообразием природных условий [69]. Климат здесь резко континентальный. Наблюдаются существенные колебания температу-

ры воздуха во внутригодовом режиме. Осадки в течение года выпадают неравномерно – летние, как правило, существенно выше зимних [15].

Реки бассейна р. Кама относятся к типу рек с устойчивой зимней меженью и выраженным весенним половодьем, иногда многопиковым.

2013 г. выдался теплым с достаточным увлажнением. Количество выпавших за год осадков на большей части территории от нормы значительно не отличалось. На западе Пермского края и юге Челябинской области выпало 2-3 нормы осадков. В горных районах Среднего Урала отмечался зимой дефицит осадков, в Предуралье их выпало около нормы. Высота снежного покрова к концу февраля равнялась в основном 30-64 см.

В первой декаде мая вскрылись (местами с заторами) верховья рек горно-восточных районов Пермского края, очистились ото льда Воткинское и Камское водохранилища. Сформировались максимальные уровни весеннего половодья в реках бассейна верхнего течения р. Кама (до р.п. Тюлькино) в сроки, близкие к норме.

В реках горных районов Пермского края, Свердловской области половодье носило затяжной перебойный характер. Были подтоплены пойменные участки р. Кама и рек ее правобережья, р. Вишера. В р. Вишера, на Воткинском водохранилище (в районе г. Пермь) уровни воды достигали отметок, при которых возможно возникновение неблагоприятных явлений.

Лето было достаточно увлажненным, на западе Пермского края сухим. Дожди летом выпадали чаще ливневые, достигая в отдельные дни критериев опасного явления по количеству осадков и усилению ветра. Месячная сумма осадков на крайнем севере Пермского края и юго-западе Свердловской области в июне составляла 83-93 % от нормы, в августе на юго-востоке Пермского края 97-110 %. Пониженной была и в 2013 г. водность р. Чусовая (табл. 7.4). Уровень воды Камских водохранилищ в целом за 2013 г. был близок к норме.

Таблица 7.4

Водность (% от средней многолетней) водных объектов бассейна р. Кама

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Кама	р.п. Гайны	77	100	92
Кама	р.п. Тюлькино	94	104	115
Коса	с. Коса	78	83	106
Вишера	п. Рябинино	108	114	117
Колва	г. Чердынь	104	107	100
Язьва	с. Нижняя Язьва	-	88	86
Яйва	д. Усть-Игум	71	94	111
Иньва	г. Кудымкар	93	126	130
Иньва	д. Слудка	75	106	116
Велва	д. Ошиб	69	82	93
Косьва	г. Губаха	79	100	-
Косьва	с. Перемское	-	95	101
Быстрый Таныш	г. Чернушка	67	53	57
Чусовая	с. Косой Брод	72	49	58
Чусовая	р.п. Староуткинский	60	52	59
Сива	д. Гавриловка	-	94	107
Позимь	г. Ижевск	-	85	103
Белая	г. Стерлитамак	77	52	116
Белая	р.п. Прибельский	76	52	-
Белая	г. Дюртюли	67	59	100
Уфа	г. Михайловск	89	62	131
Уфа	г. Красноуфимск	68	54	108
Уфа	г. Уфа	82	-	71
Ай	г. Златоуст	73	46	137
Ашкадар	г. Стерлитамак	62	44	85
Уршак	д. Булгаково	69	79	95
Киги	д. Кандаковка	72	51	73
Усень	г. Туймазы	51	91	78
Дема	с. Кармышево	77	81	94
Чермасан	д. Новоюмраново	56	-	76
Камское водохранилище (уровни, см)	нижний бьеф Камской ГЭС	80	88	97
Воткинское водохранилище (уровни, см)	нижний бьеф Воткинской ГЭС	81	86	95
Нижнекамское водохранилище (уровни, см)	с. Андреевка	56	54	88
Нугушское водохранилище (уровни, см)	д. Сергеево	105	97	102
Широковское водохранилище (уровни, см)	нижний бьеф Широковской ГЭС	79	100	101
Павловское водохранилище (уровни, см)	д. Хорошаево	92	92	94
оз. Асли-Куль (уровни, см)	п. Купярово	89	88	89
оз. Кандрыкуль (уровни, см)	с. Кандрыкуль	72	81	89

В бассейне р. Белая водность в зимние месяцы находилась в пределах среднемноголетних значений. Запасы воды в снежном покрове на территории бассейна р. Белая в целом были близки к норме, в верховьях бассейна на 60-70 % выше среднемноголетних значений. К концу марта высота снежного покрова достигала 40-60 см.

Количество выпавших осадков в апреле в верхней части бассейна превысило норму по декадам в 2, 3 и 6 раз. В связи с неустойчивым характером погоды весеннее половодье проходило в 2013 г. с двумя хорошо выраженными пиками несколько ниже по уровню средних многолетних.

В средней части бассейна максимальные уровни половодья ниже нормы на 0,4-2,2 м также проходили в два пика.

На степных реках в результате интенсивного поступления талой воды в речную сеть имел место резкий подъем воды с выходом на пойму. В пойме р. Стерля на территории, прилегающей к городскому округу у г. Стерлитамак, произошло подтопление 19 частных домов. В целом максимальные уровни воды на степных реках были выше средних многолетних значений на 0,3-0,5 м.

На горных реках формирование половодья происходило в условиях затяжной весны, характеризующейся неустойчивым характером погоды с резкими колебаниями температуры воздуха. Неравномерное поступление талых и дождевых вод сформировали двухпиковый тип весеннего половодья. Вскрытие рек Инзер и Лемеза сопровождалось заторами льда, выходом на пойму и подтоплением населенных пунктов в Белорецком и Архангельском районах Башкортостана.

Уровень воды Нугушского водохранилища в целом за 2013 г. был близок к норме и составлял в среднем 1382 см. Приток воды в Павловское водохранилище, формирование которого происходит за счет стока северных рек Башкортостана, в апреле-июле и сентябре-октябре был на 17-39 % ниже нормы. В целом за календарный год уровни воды Павловского водохранилища оставались близки к норме.

Уровень воды оз. Асли-Куль в 2013 г. незначительно колебался относительно многолетних норм (10-14 %), в среднем составляя 88 %. Низкой была в 2013 г. и водность рек Ик и Усень, среднегодовой расход воды которых не превышал 82 % и 78 % от нормы.

На характер внутригодового распределения водного стока многих рек бассейна р. Кама оказывает влияние наличие карстовых массивов (рис. 7.24). Для рек, водосбросы которых сложены карстующимися и трещиноватыми породами, характерен повышенный подземный приток. Карстовые массивы в бассейне располагаются параллельно основным хребтам Урала с севера на юг. В руслах некоторых рек находятся карстовые родники. Узкая полоса известняков и доломитов, главным образом в виде воронок, наблюдается в верхнем течении р. Вишера, верхней части бассейна р. Косьва, по берегам р. Чусовая, в истоках рек Чусовая, Сытва, Ирень и ряда других рек, где карст развивается под речными отложениями [23,27]. На водосборах отмечается частая смена карстующихся (карбонатных, сульфатных) и некарстующихся пород.

Почвенный покров территории бассейна выше впадения р. Белая характеризуется наличием, в основном, подзолистых, глеево-подзолистых и дерново-подзолистых почв. В верхней части бассейна р. Белая распространены горно-лесные, серые, горно-луговые почвы и горные черноземы. Ниже по левобережью преобладают черноземы, по правобережью – серые лесные почвы. Для горной части территории бассейна р. Кама в целом характерна вертикальная поясность, однако, характер поясов, степень их развития и высотное положение сильно меняются по широтным зонам. Водосборные площади рек Вишера, Яйва, Чусовая в верхнем и среднем течении образуют горно-таежные подзолистые почвы (рис. 5.12).

Природные особенности территории бассейна р. Кама способствуют формированию преимущественно гидрокарбонатных вод средней минерализации, составляющей в 2013 г. в целом для бассейна 398 мг/л.

Разовые значения минерализации воды **р. Кама и ее водохранилищ** колебались в течение года, в основном, от минимальных в пределах 34,0-132 мг/л до максимальных 228-463 мг/л при диапазоне среднегодовых значений 137-248 мг/л.

Наименьшая минерализация воды многие годы отмечается на речном участке собственно р. Кама в верхнем течении у р.п. Гайны. В 2013 г. значения минерализации воды здесь составляли в среднем 101 мг/л, варьируя по гидрологическим сезонам от 29,5 мг/л до 130 мг/л.

Повышенная для р. Кама минерализация воды отмечалась в 2013 г. в контрольных створах Камского (г. Соликамск, г. Березники, д. Усть-Пожва), Воткинского (г. Пермь, 0,5 км ниже плотины Камского водохранилища и 16 км ниже г. Пермь, в районе д. Елово), Нижнекамского (в пункте с. Красный Бор) водохранилищ и в районе г. Сарапул, где среднегодовые значения минерализации составляли 219-363 мг/л, а максимальные достигали 397-606 мг/л.

Стабильно повышенной для верхнего течения р. Кама из года в год остается минерализация воды на участке р. Кама у р.п. Афанасьево. В 2013 г. минерализация воды в среднем составляла 172 мг/л, максимальная достигала 303 мг/л.

Наиболее высокая минерализация воды, как и в предыдущие годы, наблюдалась на участке Нижнекамского водохранилища у с. Андреевка, где в 2013 г. в среднем достигала 502 мг/л при максимальном значении 750 мг/л (табл. П.7.7). Содержание сульфатных ионов в этом створе, а также в районе с. Красный Бор было в 2013 г. максимальным для р. Кама и ее водохранилищ и достигало в единичных пробах 236 мг/л и 143 мг/л, составляя в среднем 127 мг/л и 90,8 мг/л соответственно.

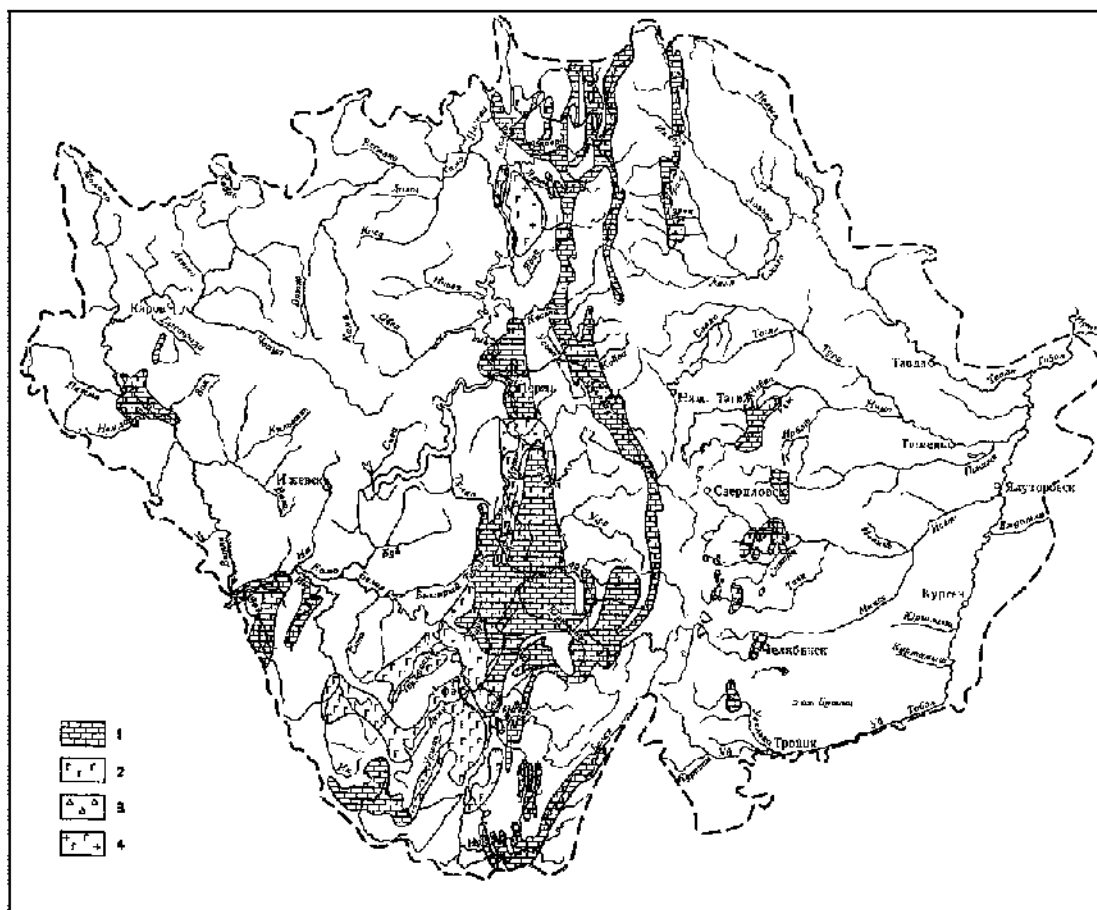


Рис. 7.24 Распространение закарстованных пород на территории Среднего Урала и Приуралья
1 – известняки и доломиты, 2 – гипсы и ангидриты, 3 – карстовая брекчия, 4 – гипсы и соли

Повышенное для р. Кама и ее водохранилищ содержание в воде сульфатных ионов в среднем 30,4-55,4 мг/л и максимальными концентрациями в воде в диапазоне 50,4-119 мг/л, фиксировали практически во всех створах наблюдений в Воткинском и Нижнекамском водохранилищах. Единичные случаи превышения ПДК по сульфатам фиксировали в Воткинском водохранилище в контрольных створах 16 км ниже г. Пермь и в черте д. Елово, в Нижнекамском водохранилище в районе с. Андреевка и у с. Красный Бор.

Концентрации ионов магния колебались в воде р. Кама и ее водохранилищ в течение года в диапазоне ниже 15,2 мг/л, в районе с. Андреевка фиксировали разовую концентрацию в воде ионов магния 36,5 мг/л.

Существенное влияние на минерализацию и состав главных ионов воды нижнего течения р. Кама оказывала р. Белая. Минерализация воды р. Белая, содержание сульфатных ионов и магния существенно варьировали по течению.

В 2013 г., как и в 2012 г., начиная от участка ниже г. Sterlitaмак существенно возрастало содержание сульфатных ионов, магния, величин минерализации воды. В створе 10,7 км ниже г. Sterlitaмак регистрировали значительное, в 2-4 раза, их увеличение по сравнению с вышерасположенным участком р. Белая.

На большом по протяженности участке р. Белая 10,5 км выше г. Sterlitaмак – 9,5 км ниже г. Дюртюли проявлялось влияние как высокой антропогенной нагрузки, так и левосторонних притоков с повышенными под влиянием природных факторов формирования величинами минерализации воды (р. Ашкадар, р. Уршак, р. Дема, р. Чермасан) и содержанием сульфатных ионов [26].

Если на участке р. Белая от ж.д. ст. Шушпа до фонового створа 3 км к востоку от г. Sterlitaмак минерализация воды в 2013 г. варьировала от 83,3 мг/л до 443 мг/л, концентрация в воде створов не превышала сульфатов 29,6-96,5 мг/л и ионов магния 11,9-24,2 мг/л, то ниже по течению на участке 10,5 км ниже г. Sterlitaмак – 11 км ниже р.п. Прибельский разовые значения составляли: минерализации воды 431-1590 мг/л, концентрации в воде сульфатных ионов 21,9-126 мг/л, ионов магния 9,73-47,3 мг/л при среднегодовых 729-1065 мг/л, 47,7-86,7 мг/л, 20,3-35,6 мг/л соответственно.

Наибольшую минерализацию воды р. Белая в 2013 г. фиксировали в створе 10,5 км ниже г. Sterlitaмак, где она варьировала в течение года в пределах 431-1590 мг/л, в среднем составляя 1065 мг/л.

Ниже по течению (г. Уфа – г. Дюртюли) минерализация воды р. Белая оставалась повышенной (в среднем 387-514 мг/л). Максимальные разовые концентрации в воде р. Белая от г. Уфа до устья сульфатных ионов достигали 153-236 мг/л, ионов магния 31,6-40,1 мг/л (в створе 6 км выше города 107 мг/л). Нарушение норматив-

ных требований по содержанию сульфатных ионов наблюдали в 2013 г. в воде р. Белая начиная от участка ниже г. Стерлитамак до устья с различной периодичностью от единичных проб до 43-57 % на участке нижнего течения г. Бирск – г. Дюртюли.

В 2013 г. сохранилось высоким (при среднегодовой концентрации 9 ПДК и максимальной разовой 13 ПДК) содержание сульфатных ионов в воде р. Уршак, обусловленное региональными особенностями природных факторов формирования химического состава. Превышение ПДК по сульфатам наблюдали в каждой пробе воды, в 71 % проб имело место превышение 10 ПДК. Нарушение нормативных требований по минерализации и содержанию в воде р. Уршак в районе д. Булгаково ионов магния наблюдали в 71 % и 64 % проб.

Высокими минерализацией воды, содержанием сульфатных ионов, ионов магния характеризуются в бассейне р. Белая реки **Шугуровка, Дема, Мияки, Чермасан, Быстрый Танып** у д. Алтаево, **Ашкадар, Селеук**. Минерализация воды этих рек в течение 2013 г. в среднем варьировала в пределах 463-967 мг/л, максимальные значения достигали 761-1340 мг/л.

Для этих рек характерно высокое относительное содержание в анионном составе сульфатных ионов, концентрации в воде которых колебались, как правило, в диапазоне 101-656 мг/л. В реках Ашкадар и Селеук минимальные концентрации в воде сульфатов составляли 17,6 и 20,6 мг/л. Случаи превышения ПДК по сульфатам наблюдали в каждой пробе воды (в р. Ашкадар и р. Селеук в 57 % и 29 % проб).

В 71-100 % проб в реках Шугуровка, Дема, Мияки, Чермасан, Быстрый Танып у д. Алтаево фиксировали превышение ПДК по содержанию магния, концентрации в воде которого в среднем составляли 37,9-61,8 мг/л, максимальные достигали 68,1-94,8 мг/л.

В водоразделе рек Малый Удряк и Чермасан в карстовом провале расположено самое большое в бассейне р. Белая как по площади зеркала, так и по объему воды **озеро Асли-Куль** [21]. Вода озера отличается высокой минерализацией и жесткостью. В 2013 г. в воде оз. Асли-Куль в каждой пробе обнаруживали превышение ПДК по сульфатным ионам, магнию, минерализации воды, обусловленные природными особенностями региона.

Среднегодовое значение минерализации воды оз. Асли-Куль в пункте п. Купоярово в 2013 г. осталось высоким и составляло 2011 мг/л, максимальное достигало 2240 мг/л. Разовые концентрации в воде оз. Асли-Куль сульфатных ионов и магния достигали 985 и 161 мг/л соответственно, при среднегодовых значениях 879 мг/л и 146 мг/л.

Минерализация воды оз. Кандрыкуль, расположенного в бассейне р. Усень, в течение 2013 г. колебалась в более узких по сравнению с 2012 г. пределах 792-914 мг/л при среднегодовом значении 824 мг/л. В каждой пробе воды регистрировали высокое содержание сульфатных ионов и магния в 3-4 и в 2 раза соответственно выше ПДК. В воде оз. Кандрыкуль в 2013 г. среднегодовые концентрации составляли: сульфатных ионов 357 мг/л, магния 83,5 мг/л; максимальные 392 мг/л и 92,8 мг/л.

Значения минерализации воды рек **Лысьва** на участке ниже г. Лысьва – устье, **Сылва, Ирень**, химический состав воды которых формируется под влиянием карстовых явлений, в среднем колебались в 2013 г. в пределах 365-558 мг/л (р. Ирень в районе д. Шубино 1018 мг/л), максимальные достигали 533-850 мг/л (р. Ирень 1410 мг/л).

Концентрации в воде рек Лысьва, Сылва и Ирень сульфатов превышали ПДК в 60-83 % проб при максимальных разовых значениях в достаточно широком диапазоне от 163 мг/л до 760 мг/л в р. Ирень у д. Шубино. Выше ПДК были также среднегодовые концентрации сульфатов, составлявшие в 2013 г. 103-540 мг/л.

Исключение составил участок р. Лысьва выше г. Лысьва, где содержание сульфатных ионов, как и в предыдущем году, осталось невысоким и в течение 2013 г. не превышало 36,2 мг/л. В контрольном створе 3 км ниже г. Лысьва концентрации в воде р. Лысьва сульфатов были высокими для поверхностных вод бассейна р. Кама, но в среднем соответствовали нормативным требованиям и составляли 92,2 мг/л.

На формирование основного химического состава воды **р. Чусовая** в зоне влияния Провоуральского промузла, **р. Северушка** ниже г. Северский, **р. Иж, р. Позимь, р. Ик, р. Усень** в районе г. Туймазы, **р. Мензеля** существенно может воздействовать антропогенный фактор, в том числе нефтедобывающая промышленность. Большие объемы пресных вод потребляются для законтурного и внутриконтурного заводнения нефтяных месторождений [16]. Забор воды из малых водотоков приводит к резкому снижению их стока в маловодные периоды года. Кроме того, происходит загрязнение пресных подземных вод агрессивными высокоминерализованными пластовыми водами.

Максимальные значения минерализации воды р. Чусовая ниже г. Первоуральск, р. Северушка, р. Иж в районе с. Яган, р. Ик, р. Усень, р. Мензеля достигали в 2013 г. 737-1100 мг/л при среднегодовых 515-758 мг/л. Концентрации в воде этих рек сульфатных ионов колебались в 2013 г. от 153 мг/л до 362 мг/л, в среднем составляя 117-217 мг/л (для рек Иж у с. Яган и Мензеля в пункте д. Шарлиарема 94-100 мг/л).

Поверхностные воды бассейна р. Кама в 2013 г. загрязнялись сточными водами предприятий многих отраслей промышленности, хозяйственно-бытовыми сточными водами муниципальных образований городов и других населенных пунктов, поверхностным стоком с водосборных площадей и др.

Наибольшие объемы "недостаточно очищенных" или "загрязненных" сточных вод приходится на долю городов Соликамск, Березники, Пермь, Чайковский, Первоуральск, Салават, Мелеуз, Стерлитамак, Уфа, Бирск, Туймазы, Златоуст, Нязепетровск, Красноуфимск, Верхний Уфалей, Аша, Кунгур и др.

Мониторинг за качеством воды собственно р. Кама и ее водохранилищ осуществлялся в 2013 г. в 18 пунктах и 25 створах наблюдений.

Качество воды р. Кама и каскада Камских водохранилищ в 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенно не изменилось. Перечень основных загрязняющих веществ и их количество также достаточно стабильны для реки в целом, однако, как правило, различны соотношения между числом определяемых в воде веществ и теми из них, по которым обнаруживается превышение ПДК, т.е. комплексность загрязненности воды. Эти различия четко проявляются как во временном, так и в пространственном отношении, что свидетельствует о подвижности химического состава воды р. Кама и ее водохранилищ как по территории бассейна, так и во внутри- и межгодовом режимах.

Комплексная оценка загрязненности и качества воды водных объектов с учетом наиболее характерных для поверхностных вод химических веществ и региональных особенностей формирования химического состава свидетельствует о том, что в 2013 г., как и в 2012 г., сохранилось практически на всем протяжении (92 % створов) преобладание "загрязненных" вод 3-го класса качества (рис. 7.25).

Несколько снизилось (до 64 %) распространение как собственно в р. Кама, так и в ее водохранилищах "очень загрязненных" вод разряда "б" 3-го класса качества. В районе пгт Тюлькино снизилась комплексность загрязненности и вода р. Кама перешла из разряда "б" "очень загрязненная" в 2012 г. во 2-й класс "слабо загрязненная". Частично это связано с тем, что по сравнению с предыдущим годом уменьшилась до отсутствия загрязненность воды реки на этом участке нефтепродуктами, фенолами, соединениями цинка, понизился уровень концентраций в воде соединений марганца.

Расширился в 2013 г. до 1,97-4,44 диапазон значений УКИЗВ, что свидетельствует об усилении разнообразия качества воды р. Кама и ее водохранилищ на отдельных участках.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. несколько расширились пределы колебания разовых значений коэффициента комплексности загрязненности воды как в сторону снижения до нулевых значений в отдельных пробах (р. Кама, 1 км выше р.п. Афанасьево), так и в направлении роста до 53-67 % в районе г. Сарапул и Нижнекамском водохранилище.

Среднегодовое значение коэффициента комплексности загрязненности воды р. Кама в целом в 2013 г. по сравнению с 2012 г. несколько снизилось и составляло 30,0 %. Из 13-15 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 5-8, в Нижнекамском водохранилище 9-11, относились к загрязняющим.

К характерным загрязняющим веществам собственно р. Кама и ее водохранилищ в 2013 г., как и в предыдущие годы, относились соединения марганца, железа, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), реже соединения меди (рис. 7.26). В отдельных створах в 2013 г. нередко фиксировали превышения ПДК по нефтепродуктам и фенолам, аммонийному азоту.

Характеристика загрязняющих воду р. Кама, ее водохранилищ, притоков химических веществ и их распределение по бассейну в 2013 г. приведены на рис. 7.27.

Качество воды **р. Кама в верхнем течении** на значительном по протяженности участке р.п. Афанасьево – р.п. Гайны – р.п. Тюлькино определялось, в основном, присутствием в концентрациях выше нормативных соединений марганца и железа, повторяемость превышения ПДК по которым составляла 100 %, в районе р.п. Афанасьево 57 % и 86 % соответственно (рис. 7.28).

Максимальные концентрации в воде р. Кама в пунктах р.п. Гайны и р.п. Тюлькино соединений железа по сравнению с 2012 г. практически не изменились и достигали в 2013 г. 16 ПДК и 14 ПДК, среднегодовые превышали ПДК в 9 и 7 раз. Вдвое, до 10 ПДК в 2013 г., снизился уровень максимального содержания в воде р. Кама у р.п. Тюлькино соединений марганца. Среднегодовые концентрации соединений марганца на участке верхнего течения р. Кама в 2013 г. превышали ПДК в 7 раз.

В 2013 г., как и в предыдущем, на речном участке р.п. Афанасьево – р.п. Тюлькино отсутствовала загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), АСПАВ, соединениями цинка, никеля. В единичных пробах в районе р.п. Афанасьево фиксировали загрязненность воды нитритным азотом до 6 ПДК, у р.п. Гайны аммонийным азотом и фенолами до 2 ПДК.

Практически в каждой пробе в верхнем течении р. Кама отмечали в 2013 г., как и в предыдущие годы, нарушение нормативных требований по содержанию в воде трудноокисляемых органических веществ (по ХПК). Значения ХПК в среднем составляли на участке р.п. Афанасьево 23,7-30,4 мг/л (О), максимальные разовые достигали по створам 30,7-50,0 мг/л (О).

Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Камское водохранилище расположено на территории Пермского края. Его Камский плёс ориентирован на север от г. Пермь, Чусовской и Сысвенский – к востоку и юго-востоку. На севере подпор доходит до устья р. Вишера, на юге по р. Сытва до с. Кинделино. Протяженность водохранилища с севера на юг около 300 км. Площадь поверхности водохранилища составляет 1915 км², полный объем 12,2 км³ [13].

Камское водохранилище испытывает влияние таких промышленных центров, как г. Соликамск, г. Березники, г. Добрянка, г. Пермь и др. От предприятий г. Соликамск в Камское водохранилище по данным 2013 г. поступило 23,5 млн.м³ загрязненных сточных вод, из которых около 7,2 млн.м³ категории "без очистки". В районе г. Березники организованными источниками в Камское водохранилище в 2013 г. было сброшено 108,1 млн.м³ загрязненных сточных вод, преимущественно категории "недостаточно очищенные" и др.

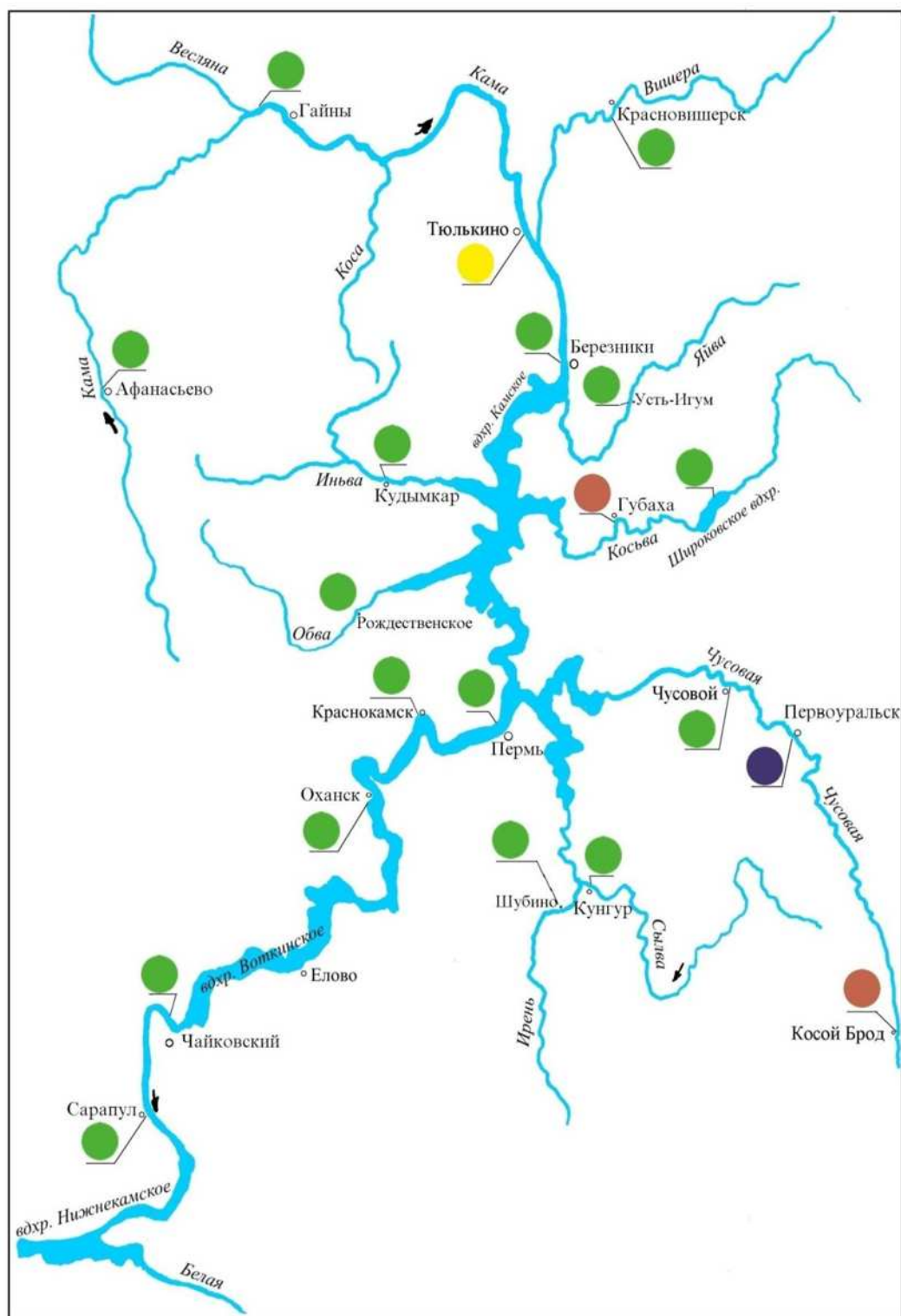


Рис. 7.25 Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Кама (включая водохранилища) выше впадения р. Белая

Наблюдения за качеством воды Камского водохранилища в 2013 г. гидрохимическая сеть ГСН проводила в 5 пунктах и 8 створах.

Анализ классификации качества воды Камского водохранилища на основе УКИЗВ показал, что с учетом комплекса основных загрязняющих химических веществ вода водохранилища в пункте г. Соликамск, фоновых створах в районе г. Березники и выше г. Пермь оценивалась как "загрязненная" и относилась к разряду "а". В контрольных створах ниже г. Березники, ниже д. Усть-Пожва, в черте г. Добрянки и в черте г. Пермь загрязненность воды Камского водохранилища была несколько выше и соответствовала в пределах 3-го класса качества разряду "б" "очень загрязненная".

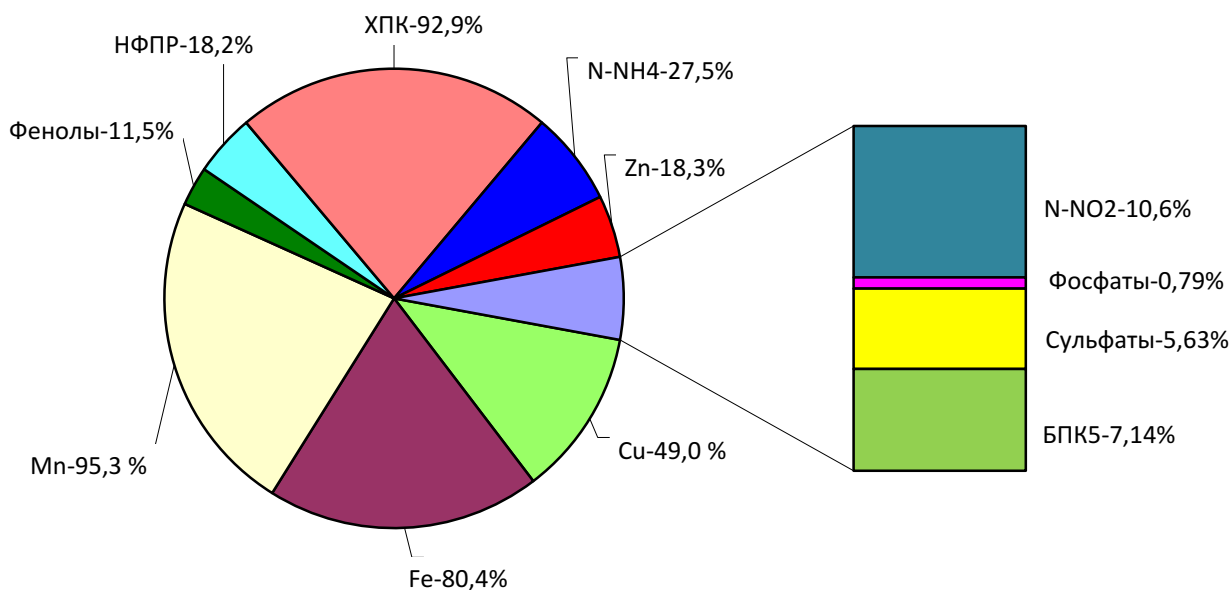


Рис. 7.26 Повторяемость концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК (Π_1) в воде р. Кама в 2013 г.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенно не изменилась загрязненность воды Камского водохранилища соединениями железа. В каждой пробе обнаруживали в воде Камского водохранилища в 2013 г. (на участке ниже д. Усть-Пожва в 67 % проб) случаи превышения ПДК по соединениям железа в среднем на уровне 3-6 ПДК при максимальных разовых концентрациях в диапазоне 4-11 ПДК.

В апреле при наступлении половодья в Камском водохранилище регистрировали 2 случая высокого загрязнения воды соединениями марганца – 46 ПДК в черте г. Березники и 38 ПДК в районе г. Пермь, а также случай экстремально высокого загрязнения 50 ПДК в пункте г. Добрянка. В остальных створах наблюдений концентрации в воде Камского водохранилища соединений марганца не превышали 12-23 ПДК. В среднем содержание соединений марганца в Камском водохранилище в 2013 г. несколько снизилось по сравнению с 2012 г. и колебалось по створам в пределах 6-12 ПДК.

Соединения меди в концентрациях до 3 ПДК отмечали практически во всех створах наблюдений на Камском водохранилище, но не чаще, чем в 18-55 % проб. В створе 10 км ниже г. Березники максимальная концентрация в воде соединений меди превышала ПДК в 6 раз.

Практически во всех пунктах наблюдений на Камском водохранилище отмечали повышенное содержание в воде взвешенных веществ в среднем в пределах 4,40-8,78 мг/л (в районе г. Пермь 2,57-2,90 мг/л) и максимальными концентрациями, как правило, от 10,4 мг/л до 20,4 мг/л. В створах 10,7 км ниже г. Соликамск и в черте г. Добрянка разовые содержания в воде взвешенных веществ достигали 30,2-31,6 мг/л.

Наименьшее содержание в Камском водохранилище взвешенных веществ в среднем 2,57-2,90 мг/л и максимальными концентрациями в воде 8,40-9,60 мг/л наблюдали в районе г. Пермь.

В большинстве створов наблюдений в 2013 г. сохранилась очень неустойчивая загрязненность воды Камского водохранилища нефтепродуктами до 3 ПДК (в черте г. Пермь до 5 ПДК). В единичных пробах отмечали концентрации в воде фенолов выше ПДК в 2-3 раза.

На участке ниже г. Березники сохранилась в 2013 г., как и в 2012 г., невысокая, в среднем 2 ПДК и максимальной концентрацией 6 ПДК, но устойчивая, отмечавшаяся в 73 % проб, загрязненность воды Камского водохранилища аммонийным азотом (рис. 7.29).

Воткинское водохранилище расположено на юге Пермского края, вытянуто с северо-востока на юго-запад (от г. Пермь до устья р. Сива). Химический состав воды Воткинского водохранилища формируется под влиянием Камского водохранилища и загрязняющих веществ, поступающих со сточными водами предприятий гг. Пермь, Краснокамск, Оханск, Чайковский и др.

В районе г. Пермь в Воткинском водохранилище от предприятий города по данным 2013 г. поступило около 115 млн.м³ сточных вод, в основном категории "недостаточно очищенные". Организованные источники загрязнения предприятий г. Краснокамск в 2013 г. в Воткинское водохранилище сбросили примерно 72 млн.м³ "недостаточно очищенных" сточных вод.

Наблюдения за качеством воды Воткинского водохранилища в 2013 г. проводили в 5 пунктах и 8 створах наблюдений.

Качество воды Воткинского водохранилища в 2013 г., как и в 2012 г., отличалось от качества воды Камского незначительно и соответствовало 3-му классу. Вода характеризовалась в большинстве створов как "очень загрязненная", в черте г. Пермь как "загрязненная".

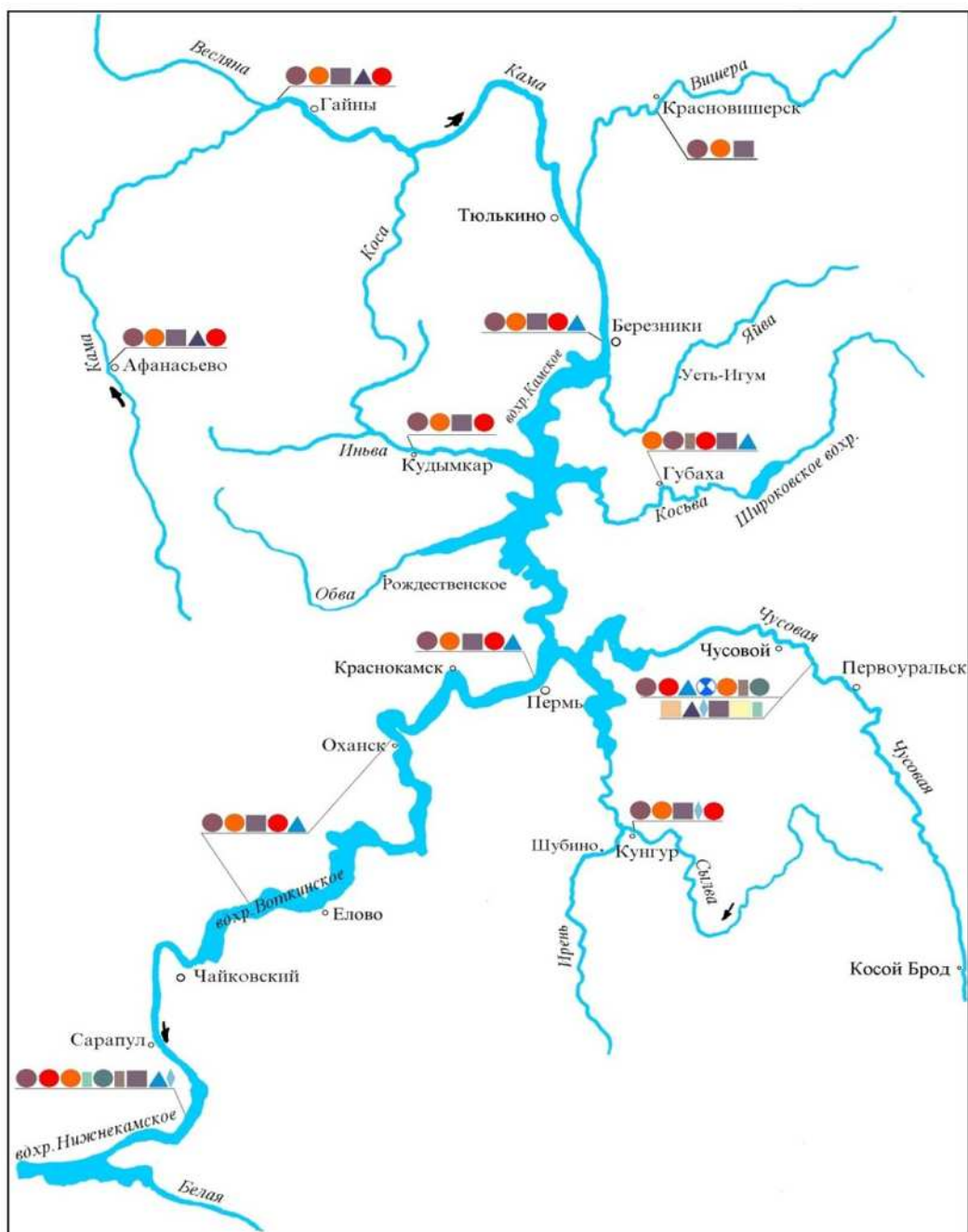


Рис. 7.27 Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейна р. Кама (см. врезку V на рис. 7.1) в 2013 г.

Река Кама – р.п. Афанасьевое – р.п. Тюлькино: соединения марганца 6-7 ПДК, соединения железа 2-9 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 23,7-30,4 мг/л(О); нитритный азот и соединения меди ниже 1 ПДК-1 ПДК;
Камское водохранилище: соединения марганца 6-12 ПДК, соединения железа 3-6 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 33,2-45,0 мг/л(О), соединения меди и аммонийный азот ниже 1 ПДК-2 ПДК;
Воткинское водохранилище: соединения марганца 6-11 ПДК, соединения железа 3-5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 33,0-37,5 мг/л(О), соединения меди 1-2 ПДК, нефтепродукты ниже 1 ПДК-1 ПДК;
Нижекамское водохранилище: соединения марганца 5-8 ПДК, соединения меди 2-6 ПДК, соединения железа и нефтепродукты ниже 1 ПДК-3 ПДК, соединения цинка и фенолы ниже 1 ПДК-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15,4-25,9 мг/л(О), аммонийный азот, сульфаты (анионы) ниже 1 ПДК-1 ПДК;
Река Вишера – г. Красновишерск – п. Рябино: соединения марганца 3-8 ПДК, соединения железа 3-5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 12,9-24,8 мг/л(О);
Река Иньва – г. Кудымкар – д. Слудка: соединения марганца 5-8 ПДК, соединения железа 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 20,9-25,7 мг/л(О), соединения меди 1 ПДК;
Река Косьва – г. Губаха – с. Перемское: соединения железа 3-37 ПДК, соединения марганца 5-11 ПДК, фенолы 0-5 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 19,5-33,7 мг/л(О), аммонийный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;
Река Чусовая – с. Косой Брод – г. Первоуральск – г. Чусовой: соединения марганца 2-25 ПДК, соединения меди 1-10 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-4 ПДК, соединения шестивалентного хрома, железа и фенолы ниже 1 ПДК-3 ПДК, соединения цинка, фосфаты, нитритный азот, сульфаты (анионы) ниже 1 ПДК-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,1-28,6 мг/л(О), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,62-3,01 мг/л(О₂), нефтепродукты ниже 1 ПДК-1 ПДК;
Река Сытва – г. Кунгур: соединения марганца 3-5 ПДК, соединения железа 3-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 19,8-47,8 мг/л(О), сульфаты (анионы) 1-2 ПДК, соединения меди 1 ПДК.

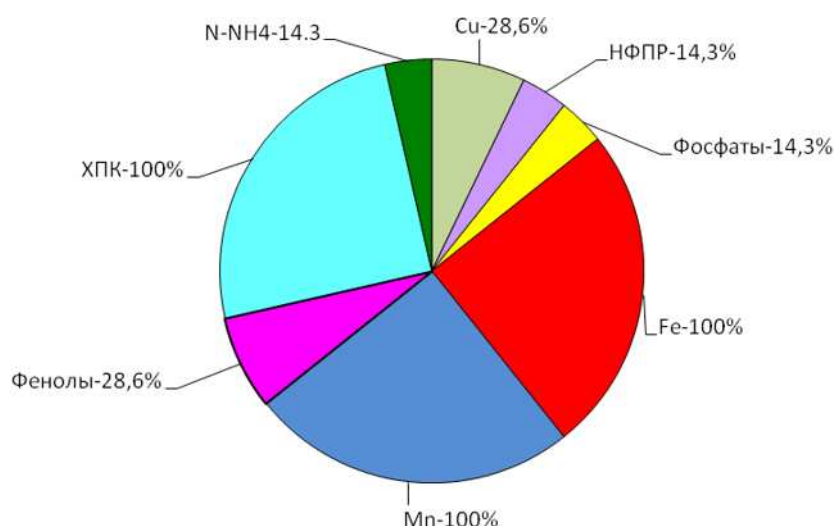


Рис. 7.28 Повторяемость концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК (PI) в воде р. Кама в районе р.п. Гайны в 2013 г.

несущественно и превышали ПДК в 4-5 раз в большинстве створов. В 2013 г. наиболее выражено повышение загрязненности воды Воткинского водохранилища соединениями железа в пунктах д. Елово и в черте г. Чайковский, где возросли как максимальные концентрации в воде соединений железа до 5-7 ПДК, так и встречаемость случаев отклонения от нормативных требований (в районе д. Елово до 100 %).

Почти в каждой пробе воды Воткинского водохранилища фиксировали превышение ПДК соединениями марганца по среднегодовым данным в 6-11 раз. Превышение 10 ПДК наблюдали в 18-40 % проб. Максимальные разовые концентрации в воде соединений марганца колебались по створам в достаточно широком диапазоне от 14 ПДК до 29 ПДК. Случаев высокого загрязнения воды Воткинского водохранилища при этом, как и в предыдущем году, не регистрировали.

В Воткинском водохранилище на участке г. Пермь – г. Краснокамск в 2013 г. по сравнению с 2012 г. снизилась почти вдвое до 33-50 % частота обнаружения случаев превышения ПДК соединениями меди во всех створах наблюдений. Концентрации в воде Воткинского водохранилища соединений меди не превышали 2 ПДК в пункте г. Краснокамск и в черте г. Чайковский 3 ПДК, в среднем составляя 1-2 ПДК.

В 2013 г., как и в предыдущие годы, наблюдали хроническую загрязненность воды Воткинского водохранилища невысокого уровня трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). Средний уровень характеризовался значениями ХПК в пределах 33,0-37,5 мг/л(О), **максимальные разовые** достигали 41,1-63,9 мг/л(О).

Периодически (не более чем в 30 % проб) в Воткинском водохранилище обнаруживали невысокую, в основном до 2, реже до 3 ПДК, загрязненность воды нефтепродуктами и фенолами, на участке г. Пермь – г. Оханск аммонийным азотом.

Вода **Нижнекамского водохранилища и р. Кама в районе г. Сарапул** отличалась в 2013 г., как и в предыдущие годы, повышенной для р. Кама и ее водохранилищ комплексностью загрязненности воды в среднем 31-44 %. Диапазон разовых значений коэффициента комплексности загрязненности воды в целом по водохранилищу и на участке р. Кама в районе г. Сарапул практически не изменился в 2013 г. по сравнению с 2012 г. и составлял 15-67 %. В створе 6,6 км ниже г. Сарапул 9 из 13 характерных ингредиентов и по показателей качества воды относились к загрязняющим (рис. 7.30).

По качеству вода р. Кама в районе г. Сарапул и Нижнекамского водохранилища характеризовалась, в основном, как "очень загрязненная", соответствовала разряду "б" 3-го класса и оценивалась узким диапазоном значений УКИЗВ 3,60-3,93.

В районе д. Андреевка вода относилась к 4-му классу "грязных вод", но близко к границе с 3-м классом. Значение УКИЗВ Нижнекамского водохранилища в районе д. Андреевка в 2013 г. составило 4,40. Качество воды Нижнекамского водохранилища здесь формировалось под влиянием загрязняющих веществ, поступающих с р. Беляя, а также со стоками МУП ЖКХ с. Куяново.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. некоторое ухудшение качества воды Нижнекамского водохранилища у д. Андреевка связано с невысоким ростом в воде одновременно содержания соединений меди, марганца, сульфатов, фенолов и значений ХПК. К загрязняющим в районе с. Андреевка относились одновременно 11 из 15 веществ, учитываемых в комплексной оценке загрязненности воды Нижнекамского водохранилища.

К характерным загрязняющим веществам воды Воткинского водохранилища в 2013 г., как и в 2012 г., относились соединения железа и марганца.

Повторяемость случаев превышения ПДК по соединениям железа в воде Воткинского водохранилища была, как и в предыдущие годы, несколько ниже, чем в Камском водохранилище, и составляла 75-92 %, в районе д. Елово 100 %.

Несколько возрос в 2013 г. по сравнению с 2012 г. до 5-12 ПДК во всех створах наблюдений уровень максимальных концентраций в воде Воткинского водохранилища соединений железа (табл. П. 7.7).

Среднегодовые концентрации соединений железа изменились

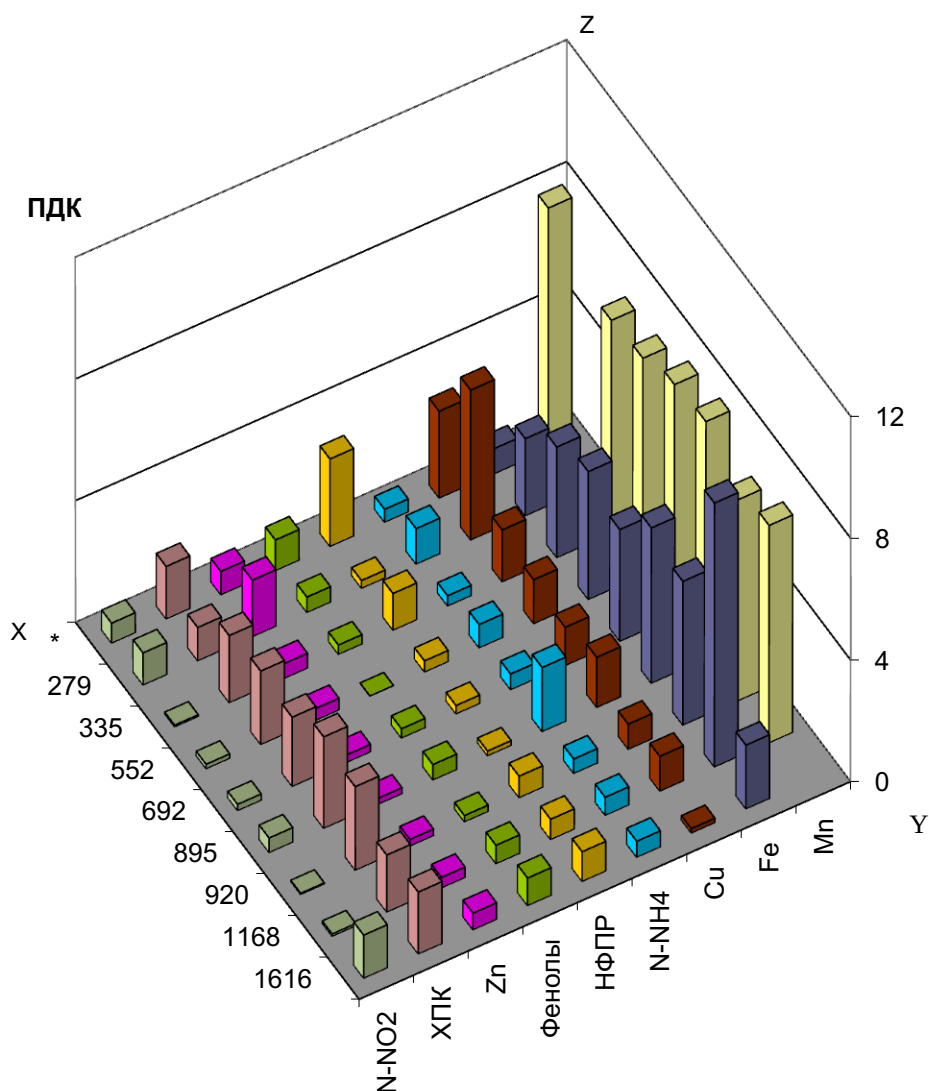


Рис.7.29. Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в воде р. Кама по течению (включая водохранилища) в 2013 г.

x - расстояние от устья, км; y - характерные загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК			
Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
р.п. Афанасьево	1616	г. Оханск, в черте города	552
пгт Гайны	1168	г. Чайковский, в черте города	335
г. Соликамск, 10,7 км ниже города	931	г. Сарапул, 6,6 км ниже города	270
г. Березники, 10 км ниже города	895	д. Андреевка, 1,5 км к СВ	*
г. Пермь (Воткинское вдхр.), 0,25 км ниже грузовой пристани	692		

Высокими для р. Кама и ее водохранилищ остались концентрации в воде Нижнекамского водохранилища в районе д. Андреевка сульфатных ионов, где в 2013 г. в 60 % проб отмечали нарушение нормативных требований по их содержанию в воде. Максимальная концентрация в воде сульфатов (анионов) достигала в пункте д. Андреевка 236 мг/л, среднегодовая 127 мг/л.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. возросли в воде Нижнекамского водохранилища в этом районе концентрации соединений меди в среднем до 3 ПДК при максимальном содержании до 11 ПДК. В районе с. Каракулино и г. Сарапул превышение ПДК соединениями меди фиксировали в каждой пробе воды в среднем в пределах 5-6 ПДК и максимальными концентрациями до 10 ПДК.

В отдельных пробах в районе г. Сарапул в воде р. Кама, а также во всех створах наблюдений на Нижнекамском водохранилище по-прежнему фиксировали нарушение нормативных требований легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 2,24-3,36 мг/л(O₂).

Соединения марганца определяли в воде Нижнекамского водохранилища только в районе с. Андреевка и с. Красный Бор. В 83-100 % проб фиксировали в воде превышение ПДК соединениями марганца до 14-19 раз, среднегодовые значения концентраций при этом составляли 5-8 ПДК.

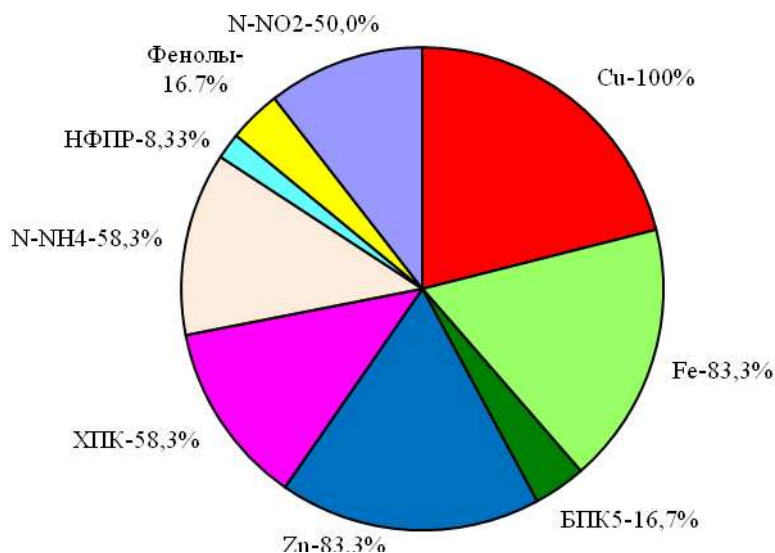


Рис. 7.30 Повторяемость концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК (П1) в воде р. Кама в створе ниже г. Сарапул в 2013 г.

Возрос по сравнению с предыдущим годом уровень концентраций в воде р. Кама на участке ниже г. Чайковский – г. Сарапул и в пункте с. Каракулино Нижнекамского водохранилища соединений железа, в среднем до 2-4 ПДК. Максимальные концентрации при этом превышали ПДК в 6-9 раз, повторяемость случаев загрязненности составляла 67-100 %.

Притоки р. Кама (без бассейна р. Белая)

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. не наблюдалось существенных изменений качества воды притоков р. Кама и ее водохранилищ (без бассейна р. Белая). С учетом комплекса наблюдаемых химических веществ в бассейне преобладали "загрязненные" воды 3-го класса качества, которые отмечали в 67 % створов наблюдений. Уменьшилось до 21 % количество створов, в которых вода характеризовалась как "очень загрязненная" при увеличении, одновременно, до 38 % числа створов с водой категории "загрязненная".

Незначительно изменилась в целом для притоков р. Кама (без бассейна р. Белая) комплексность загрязненности воды большинства водных объектов, которая варьировала в 2013 г. от минимальных значений в пределах 0-50 % до максимальных от 21 до 85 %.

В 2013 г. невысокой комплексностью загрязненности воды, характеризуемой значениями коэффициента комплексности в пределах 0-30 %, отличались реки **Колва, Коса, Яйва, Сылта, Велва, Ирень, р. Вишера** выше г. Красновишерск, **р. Иньва** выше г. Кудымкар, **р. Лысьва** выше г. Лысьва, **оз. Кандрыкуль**. Из 14-15 учитываемых в комплексной оценке качества воды водных объектов параметров химического состава к загрязняющим относились 3-5.

В то же время среди притоков р. Кама встречались водотоки с весьма высокой комплексностью загрязненности воды. В 2013 г., как и многие годы, к ним относились реки **Северушка, Ревда, Иж, Сива** на отдельных участках. Максимальные значения коэффициента комплексности загрязненности воды этих рек достигали в 2013 г. 63-82 %. Снизилась по сравнению с предыдущим годом комплексность загрязненности воды р. **Позимь** ниже г. Ижевск, **Мензеля, Усень** ниже г. Туймазы в среднем до 29-42 %.

К наиболее загрязненным среди притоков р. Кама (без бассейна р. Белая), отличающимся очень высокой комплексностью загрязненности воды, относилась в 2013 г., как и в предыдущие годы, р. Чусовая на участке 1,7 км – 17 км ниже г. Первоуральск. Постоянно происходящие колебания уровней концентраций загрязняющих веществ в воде р. Чусовая на этом участке обуславливают изменение их перечней, однако повышенное по сравнению с другими водными объектами их количество из года в год остается неизменным.

Река Чусовая – крупный левобережный приток Камского водохранилища, берет начало с восточного склона Северного Урала из озера Большое Чусовское в Челябинской области. Длина реки 592 км, площадь водосбора 23 тыс. км². Река протекает по Челябинской, Свердловской областям, Пермскому краю.

По данным 2012 г. на химический состав воды р. Чусовая значительное влияние оказывали сточные воды ОАО "Новотрубный завод", УМП "Водоканал", ОАО "Русский хром 1915", ПП МУП "Водоканал", ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод", АО "Билимбаевский рудник".

Во всех створах наблюдений на Нижнекамском водохранилище и в районе г. Сарапул в 50-100 % проб отмечали загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). Среднегодовые значения ХПК составляли 15,4-25,9 мг/л(О), максимальные 30,4-40,4 мг/л(О).

В 2013 г., как и в 2012 г., в р. Кама на участке 2,5 км выше – 6,5 км ниже г. Сарапул и Нижнекамском водохранилище в районе с. Каракулино регистрировали устойчивую с повторяемостью 75-100 % загрязненность воды не выше 3 ПДК соединениями цинка. В районе с. Андреевка концентрации в воде Нижнекамского водохранилища соединений цинка выше ПДК не более, чем в 2 раза отмечали лишь в 44 % проб. Ниже по течению, в пункте с. Красный Бор, случаи превышения ПДК по соединениям цинка в воде Нижнекамского водохранилища не обнаруживали.

В 2013 г. в р. Чусовая в створе 1,7 км ниже г. Первоуральск наблюдали одновременно нарушение нормативных требований по 15 химическим веществам. Критического уровня достигала загрязненность воды соединениями меди, шестивалентного хрома, марганца, аммонийным азотом, фосфатами. Коэффициент комплексности загрязненности воды в этом створе в течение 2013 г. варьировал в диапазоне высоких значений от 50 до 85 %, в среднем достигая 65 %.

В р. Чусовая и ее притоки поступали промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды муниципальных образований городов Полевской, Дегтярск, Ревда, Первоуральск, р.п. Староуткинский.

В 2013 г. в р. Чусовая в створах 1,7 км и 17 км ниже г. Первоуральск существенных изменений качества воды не наблюдали. Среднегодовые концентрации загрязняющих воду р. Чусовая веществ на этом участке составляли: соединений марганца 24 и 20 ПДК, меди 10 и 9 ПДК, аммонийного азота 4 и 3 ПДК, соединений шестивалентного хрома 3-2 ПДК, железа 2-3 ПДК, фенолов 3 ПДК, соединений цинка 2 ПДК, фосфатов, нитритного азота, сульфатов 2 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) 2,99-3,01 мг/л(О₂), трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) 25,6-28,6 мг/л(О).

Максимальные разовые концентрации в воде р. Чусовая при этом достигали в контрольных створах 1,7 км и 17 км: соединений марганца 51 и 39 ПДК, меди 15 ПДК, аммонийного азота 8 и 7 ПДК, соединений шестивалентного хрома 11 и 6 ПДК, железа 6 и 4 ПДК, фенолов 10 и 9 ПДК, соединений цинка 3 ПДК, фосфатов 6 и 8 ПДК, нитритного азота 3 ПДК и др.

В фоновом створе 0,9 км ниже плотины Волчихинского водохранилища были зарегистрированы в различные фазы водного режима 3 случая высокого загрязнения воды взвешенными веществами в пределах 8,8-18,0 мг/л и один случай соединениями марганца 47 ПДК.

В р. Чусовая на участке 1,7 и 17 км ниже г. Первоуральск также независимо от водности реки обнаруживали в 2013 г. 7 случаев высокого загрязнения воды соединениями марганца в диапазоне 32-47 ПДК. В марте в створе 1,7 км ниже г. Первоуральск фиксировали высокое загрязнение воды соединениями шестивалентного хрома 11 ПДК и случай экстремально высокого загрязнения соединениями марганца 51 ПДК. Изменение среднегодовых концентраций, характерных для р. Чусовая по всему ее течению, включая наиболее загрязненные створы, в 2013 г. представлено на рис. 7.31.

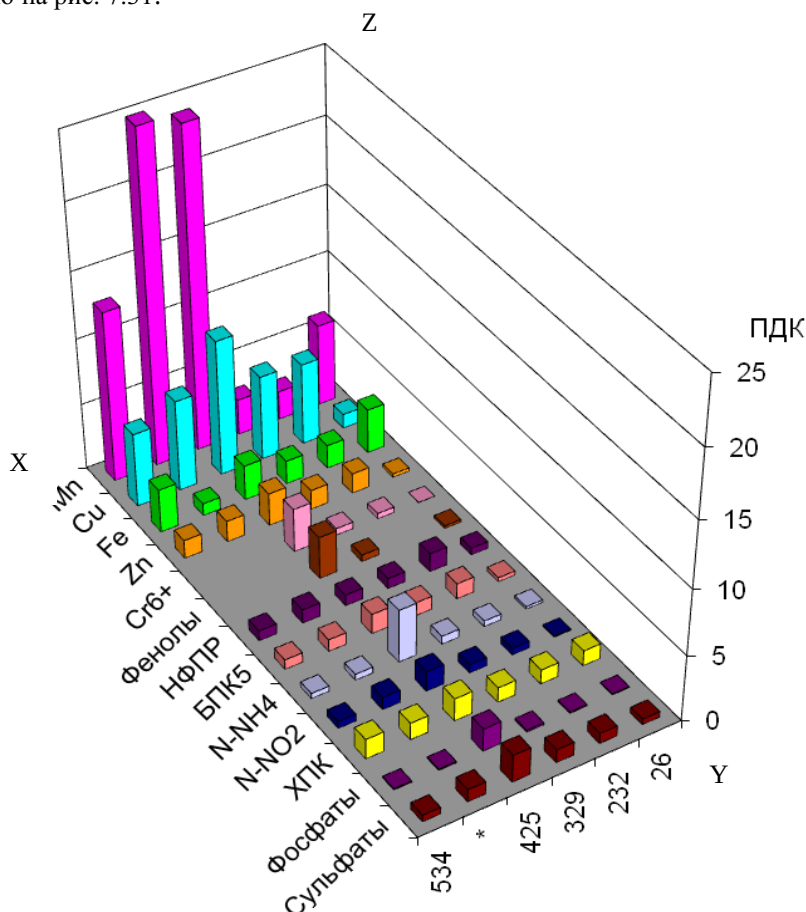


Рис. 7.31 Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в воде р.Чусовая по течению в 2013 г.
х - расстояние от устья, км; у - характерные загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК;

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
д. Косой Брод	534	выше р.п. Староуткинский	329
с.Новоалексеевское (вдхр. Волчихинское)	—	выше с. Усть-Утка	232
1,7 км ниже г.Первоуральск	425	12 км ниже г. Чусовой	26

По качеству вода р. Чусовая в створах 1,7 км и 17 км ниже г. Первоуральск соответствовала 5-му классу и разряду "г" 4-го класса качества и характеризовалась как "экстремально грязная" и "очень грязная".

Вниз по течению транзит загрязненности воды соединениями шестивалентного хрома, цинка, сульфатов, аммонийного азота прослеживался вплоть до с. Усть-Утка, где их концентрации в воде уже практически соответствовали нормативным требованиям.

Снизился до 3,41 мг/л(O_2) в районе с. Усть-Утка уровень максимальных значений БПК₅ воды, однако загрязненность в этом пункте легкоокисляемыми органическими веществами осталась характерной, случаи превышения норматива фиксировали в 67 % проб. Среднегодовые значения БПК₅ воды снизились в районе р.п. Староуткинский и с. Усть-Утка до 2,00-2,37 мг/л(O_2).

Далее по течению, вплоть до устья, загрязненность воды р. Чусовая легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) отсутствовала.

Транзит загрязненности воды р. Чусовая соединениями цинка также прослеживался вниз по течению от района г. Первоуральск до с. Усть-Утка. Снизилась на этом участке, но осталась повышенной повторяемость случаев превышения ПДК соединениями цинка, которая составляла в 2013 г. 58-83 %. Максимальные концентрации в воде р. Чусовая соединений цинка на участке р.п. Староуткинский – с. Усть-Утка не превышали 2 ПДК. В районе г. Чусовой загрязненность воды реки соединениями цинка не фиксировали.

Снизилась в среднем в 4 раза до отсутствия в 2013 г. загрязненность воды р. Чусовая в створе 12 км ниже г. Чусовой нефтепродуктами. Существенно уменьшилась от 50 до 17 % встречаемость случаев превышения ПДК нефтепродуктами на этом участке реки, разовые концентрации в воде нефтепродуктов не превышали 3 ПДК.

На участке р. Чусовая 0,1 км и 12 км ниже г. Чусовой фиксировали значительное снижение загрязненности воды соединениями цинка, состоящее в уменьшении уровня наблюдаемых в воде концентраций соединений цинка от 10 ПДК и 7 ПДК в 2012 г. до величин ниже 1 ПДК в 2013 г., повторяемости случаев отклонения от нормативных требований по их содержанию от 92 % до отсутствия.

Повышенными для бассейна р. Кама значениями УКИЗВ (7,04 и 4,43) характеризовались в 2013 г., как и в предыдущие годы, реки **Северушка** и **Ревда**, вода которых оценивалась как "очень грязная" и "грязная" и соответствовала разрядам "г" и "а" соответственно 4-го класса качества.

Реки Северушка и Ревда являются притоками р. Чусовая и так же, как и р. Чусовая, загрязнены большим количеством химических веществ.

В **р. Северушка** из 14 учтенных в комплексной оценке качества воды 12 веществ относились к загрязняющим. В 2013 г., так же как и в 2012 г., сохранилась чрезвычайно высокой загрязненность воды р. Северушка соединениями марганца, которую фиксировали в створе 0,6 км ниже г. Северский в каждой пробе. Разовые концентрации в воде р. Северушка на этом участке соединений марганца в 2013 г. сохранились экстремально высокими и в 67 % проб превышали 100 ПДК.

В 2013 г. несколько снизилось в среднем до 8 ПДК и максимальной концентрации 14 ПДК содержание в воде р. Северушка соединений меди, загрязненность которыми регистрировали в каждой пробе воды. В 60 % проб отмечали превышение ПДК по фторидам и фосфатам, концентрации которых не превышали среднегодовые 2 ПДК и 1 ПДК соответственно, максимальные – 3 ПДК.

По-прежнему, как и в предыдущем году, в 60 % проб в р. Северушка ниже г. Северский фиксировали случаи превышения ПДК по фторидам не более, чем в 3 раза.

В течение года в р. Северушка в створе 0,6 км ниже г. Северский отмечали устойчивую, но, в основном, невысокую загрязненность воды соединениями железа, цинка фенолами, трудно- и легкоокисляемыми органическими веществами (по ХПК и БПК₅), в отдельных пробах нефтепродуктами.

Загрязненность воды **р. Ревда** в 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенно не изменилась. В 83-100 % проб наблюдали превышение ПДК в среднем в 5 раз с максимальными концентрациями в воде 8 ПДК и 10 ПДК соответственно соединениями меди и марганца. До 14 ПДК и 11 ПДК увеличились в устье р. Ревда максимальные разовые концентрации в воде соединений железа и цинка, в среднем не превышавшие 2 ПДК.

В 40 % проб в 2013 г. отмечали загрязненность воды р. Ревда фенолами до 5 ПДК, в 33 % проб нефтепродуктами до 3 ПДК. Снизилось в 2013 г. до соответствия нормативным требованиям содержание в воде р. Ревда нитритного азота.

В 2013 г. осталась, как и в предыдущие годы, высокой загрязненность воды р. Косьва на участке 0,3 км ниже г. Губаха соединениями железа и фенолами (рис. 7.32).

Река Косьва впадает в Камское водохранилище с левого берега, подвержена влиянию самоизливающихся шахтных вод закрытых шахт Кизеловского угольного бассейна. В створе 0,3 км ниже г. Губаха в р. Косьва в 2013 г. в разные периоды регистрировали 3 случая высокого в диапазоне 34-49 ПДК и 4 случая экстремально высокого в диапазоне 53-75 ПДК загрязнения воды соединениями железа. Многие годы причиной загрязнения реки на этом участке является самоизлив шахтных вод закрытых шахт.

В декабре в р. Косьва в районе с. Пермское регистрировали случай высокого загрязнения воды соединениями железа на уровне 32 ПДК.

Среднегодовая концентрация соединений железа в р. Косьва ниже г. Губаха в 2013 г. незначительно снизилась, но осталась на уровне высокого загрязнения и составляла 37 ПДК.

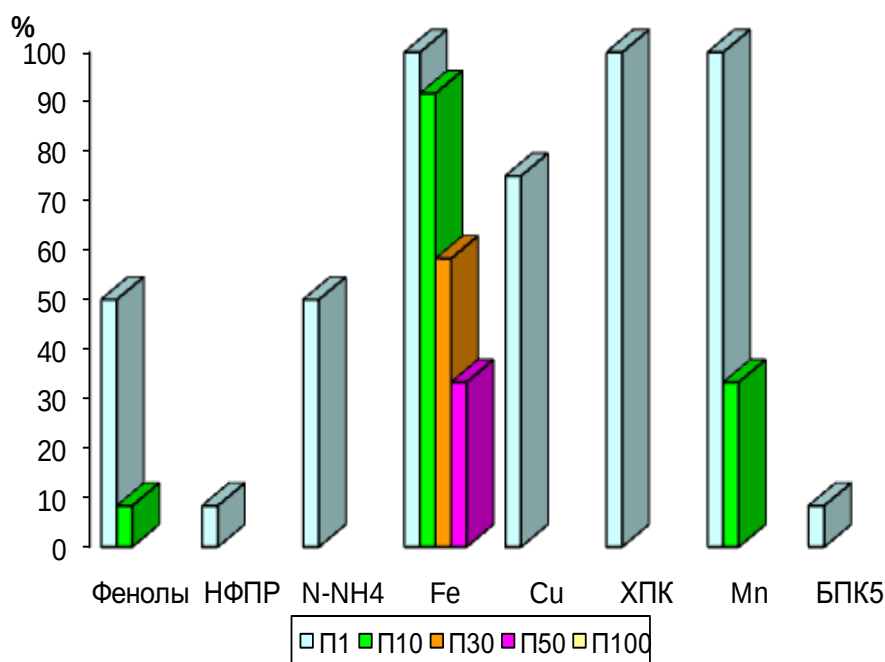


Рис. 7.32 Повторяемость (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Косьва ниже г. Губаха в 2013 г.

Уменьшилось в 2013 г., но осталось высоким содержание в воде р. Косьва соединений марганца и фенолов. Случаев высокого загрязнения реки на участке ниже г. Губаха – с. Перемское соединениями марганца и фенолами в 2013 г., в отличие от 2012 г., не фиксировали. Снизилась повторяемость случаев превышения 10 ПДК соединениями марганца в воде р. Косьва на этом участке до 30-33 %, в створе 0,3 км ниже г. Губаха фенолами до 8 %.

В воде р. Косьва на участке ниже г. Губаха – с. Перемское максимальные концентрации достигали соединений марганца 18-25 ПДК, в створе 0,3 км ниже г. Губаха фенолов 20 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений марганца и фенолов при этом в 2013 г. составляли 10 ПДК и 5 ПДК соответственно.

По качеству вода р. Косьва в створе 0,3 км ниже г. Губаха в 2013 г. осталась в пределах разряда "б" 4-го класса качества. В районе с. Перемское качественные колебания в химическом составе воды р. Косьва в 2013 г. вызвали изменение категории загрязненности воды от "грязной" разряда "а" 4-го класса качества к "слабо загрязненной" разряда "б" 3-го класса качества.

4-му классу разряда "а" "грязная" соответствовала в 2013 г. вода рек **Иж, Позимь, Мензеля**.

Река Иж загрязняется сточными водами Ижевского промзла, среди которых преобладают сбросы машиностроительной, оборонной, электротехнической промышленности и коммунального хозяйства.

Характерными загрязняющими веществами воды р. Иж и р. Позимь в районе г. Ижевск в 2013 г. остались соединения меди, железа, цинка, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК), аммонийный и нитритный азот, повторяемость концентраций выше ПДК которыми составляла 50-100 %.

Практически не изменилась в 2013 г. по сравнению с 2012 г. загрязненность воды р. Иж в створах выше и ниже г. Ижевск, в районе с. Яган, и р. Позимь в районе г. Ижевск соединениями меди и цинка, среднегодовые концентрации которых превышали ПДК в 5-6 раз и не более, чем в 2 раза соответственно; максимальные достигали 8-18 ПДК и 2-3 ПДК (в черте с. Яган 9 ПДК). Концентрации в воде этих рек соединений железа розовые достигали 3-8 ПДК, среднегодовые 1-3 ПДК.

Наибольшую загрязненность воды р. Иж аммонийным и нитритным азотом в среднем 1-2 ПДК и максимальными концентрациями 6-7 ПДК наблюдали в 2013 г. на участке ниже г. Ижевск – с. Яган. Максимальные концентрации в воде р. Иж нитритного азота при этом не превышали ниже г. Ижевск 2 ПДК, у с. Яган достигали 7 ПДК.

В **р. Позимь** в районе г. Ижевск концентрации в воде аммонийного и нитритного азота в 2013 г., как и в 2012 г., остались в пределах 2 ПДК. В р. Позимь, притоке р. Иж, в 2013 г. поступали сточные воды машиностроительных, сельскохозяйственных предприятий и аэропорта.

Возросла в 2013 г. по сравнению с 2012 г. в два раза в среднем до 4 ПДК и 2 ПДК, максимальными концентрациями 10 ПДК загрязненность воды р. Иж у с. Яган фенолами и фосфатами. Осталась невысокой, с максимальными значениями БПК₅ воды и ХПК в пределах 3,02-4,08 мг/л(O₂) и 25,1-38,2 мг/л(O) загрязненность воды рек Иж и Позимь легко- и трудноокисляемыми органическими веществами.

Сохранился устойчивым в 2013 г. характер загрязненности воды р. Иж на участке с. Яган нефтепродуктами и фосфатами, концентрации в воде которых превышали ПДК не более, чем в 5 и 2 раза, в среднем составляя 2 ПДК.

Существенно не изменилась в 2013 г. по сравнению с 2012 г. достаточно высокая загрязненность в среднем 3 ПДК и максимальной концентрацией 7 ПДК воды **р. Мензеля** в черте д. Шарлиарема нитритным азотом, которую наблюдали в каждой пробе воды. Возрос в 2013 г. на участке р. Мензеля ниже д. Шарлиарема уровень максимальных концентраций в воде нитритного азота и фенолов до 7 ПДК и 6 ПДК соответственно.

Концентрации в воде р. Мензеля сульфатов (анионов) в пункте д. Шарлиарема колебались в течение года в пределах 62,0-163 мг/л. Максимальное содержание взвешенных веществ на этом участке реки достигало 154 мг/л, в среднем составляя 46,0 мг/л.

К 3-му классу качества разрядов "а" и "б" "загрязненная" и "очень загрязненная" относилась в 2013 г. вода притоков р. Кама: **Коса, Вишера, Язьва, Яйва, Иньва, Обва, Лысьва** на участке г. Лысьва – устье, **Сылва, Ирень, Сива, Ик, Усень**.

Состав загрязняющих химических веществ в воде этих рек в 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенно не изменился. Практически в каждой пробе воды наблюдали превышение ПДК по соединениям железа и марганца (в реках Сылва, Ирень в 40-80 % проб, р. Ик менее чем в 30 % проб).

Среднегодовые концентрации соединений железа и марганца варьировали в узких диапазонах 1-6 ПДК и 3-9 ПДК (в р. Яйва 19 ПДК), максимальные не превышали в основном 3-14 ПДК (р. Сива 17- 23 ПДК, р. Ик менее 2 ПДК) и 6-20 ПДК (р. Лысьва, выше г. Лысьва 22 ПДК).

В августе в р. Яйва в районе д. Усть-Игум отмечали случай высокого загрязнения воды соединениями марганца 39 ПДК.

С различной периодичностью от единичных проб до 50 % в воде рек Коса, Вишера, Язьва, Яйва, Иньва, Обва, Лысьва, Сылва, Ирень, Сива, Ик, Усень отмечали в 2013 г. случаи превышения ПДК по соединениям меди в основном до 4 ПДК; в воде рек Лысьва, выше г. Лысьва и Сива до 10-15 ПДК. Для большинства этих рек характерна (64-100 % проб) невысокая загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). В 2013 г. среднегодовые значения ХПК в основном, колебались от 18,4 до 30,9 мг/л(О), наибольшие не превышали 58,3 мг/л(О). В единичных пробах воды в притоках верхнего течения р. Кама фиксировали превышение ПДК не более чем в 2-7 раз по нефтепродуктам.

Бассейн р. Белая

Качество поверхностных вод бассейна р. Белая формируется под влиянием природных факторов, поступления сточных вод промышленных объектов, поверхностного стока с сельскохозяйственных угодий и территорий населенных пунктов, транзита загрязняющих веществ с соседних областей.

Общий объем сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты бассейна р. Белая по Республике Башкортостан в 2013 г. уменьшился по сравнению с 2012 г. и составил 489 млн.м³. Из них сточные воды категории "недостаточно очищенные" составляли 62,3 %, "нормативно чистые" 33,0 %. Увеличился на 0,07 млн.м³ сброс в поверхностные воды на территории Башкортостана "загрязненных сточных вод без очистки".

В реки бассейна р. Белая в местах функционирования стационарных гидрохимических пунктов наблюдений ГНС на территории Челябинской области в 2013 г. было сброшено 53,9 млн.м³/год сточных вод в основном категории "недостаточно очищенные".

Наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна р. Белая в 2013 г. осуществляли на 20 реках, 1 озере, 2 водохранилищах в 63 створах наблюдений.

Река Белая – самый крупный левобережный приток р. Кама, впадает в Нижнекамское водохранилище. Это основная водная артерия Республики Башкортостан. Химический состав воды р. Белая формируется под влиянием сточных вод предприятий жилищно-коммунального хозяйства, черной металлургии, химической, нефтехимической, нефтедобывающей, лесозаготовительной, деревообрабатывающей, машиностроительной и металлообрабатывающей отраслей экономики, а также смыва с территорий предприятий, сельхозугодий и населенных пунктов.

Наблюдения за качеством воды собственно р. Белая осуществлялись в 2013 г. в 10 пунктах, 21 створе и 25 вертикалях.

Комплексная оценка загрязненности воды р. Белая по гидрохимическим показателям свидетельствует о том, что в 2013 г. по сравнению с 2012 г. качество воды реки практически не изменилось. В большинстве створов наблюдений вода соответствовала разряду "б" 4-го класса качества и оценивалась как "грязная". Однако, преобладание в реке вод этой категории в 2013 г. стало менее выражено и наблюдалось уже в 71 % створов. Несколько повысилось (до 29 %) количество створов с менее загрязненной водой разряда "б" 3-го класса качества категории "очень загрязненная" (рис. 7.33). До 2,88-5,15 расширился диапазон значений УКИЗВ.

Среднегодовое значение коэффициента комплексности загрязненности воды р. Белая в 2013 г. снизилось до 37 %. К загрязняющим в большинстве створов относились 9-12, на участке в районе г. Мелеуз 7 ингредиентов и показателей качества воды.

На всем протяжении р. Белая в 2013 г., как и в 2012 г., к характерным загрязняющим веществам воды реки относились соединения марганца и меди, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), на участке ж.д. ст. Шушпа – г. Стерлитамак соединения железа, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅); на отдельных участках фенолы.

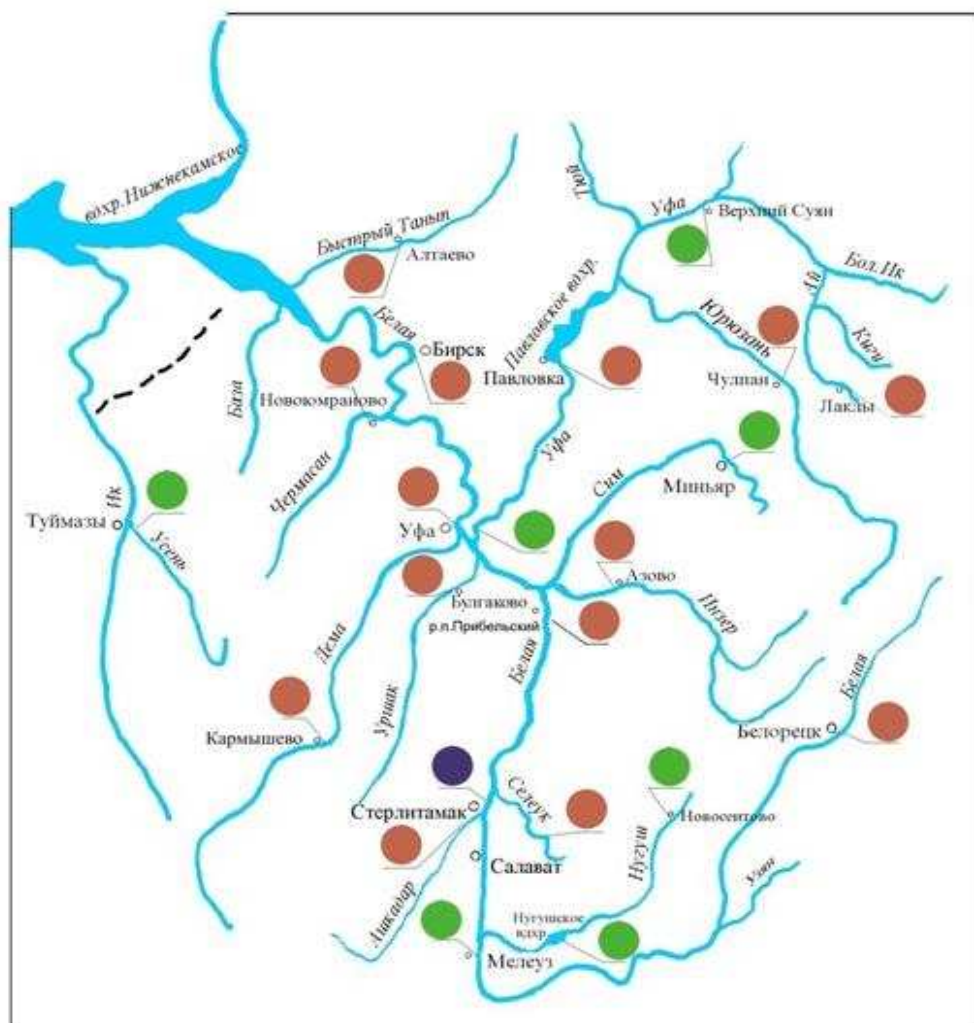


Рис. 7.33 Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейнов рек Белая и Ик (см. врезку VI на рис.7.1) в 2013 г.

Существенно не изменилось качество воды р. Белая в верхнем течении на участке ж.д. ст. Шушпа – г. Белорецк (рис. 7.34). Несколько возросли концентрации в воде р. Белая в районе г. Белорецк соединений марганца и железа в среднем 11 и 3 ПДК, максимальные концентрации в воде при этом достигали 24 и 5 ПДК соответственно. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. снизился уровень содержания в воде р. Белая нефтепродуктов на участке в районе ж.д. ст. Шушпа – ниже г. Белорецк в среднем до 5 и 4 ПДК при максимальных концентрациях 16 и 10 ПДК.

Уменьшились в 2013 г. до единичных проб повторяемость случаев отклонения от нормативного содержания в воде р. Белая на участке ж.д. ст. Шушпа – г. Белорецк легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и уровень определяемых значений БПК₅ воды до максимальных разовых 3,06 мг/л и 2,13 мг/л(O₂).

С учетом комплекса наблюдаемых ингредиентов и показателей качества вода верхнего течения р. Белая характеризовалась как "грязная", соответствовала разряду "а" 4-го класса и оценивалась значениями УКИЗВ 4,61-4,72.

Менее загрязненным в 2013 г. по сравнению с 2012 г. был участок р. Белая 1 км выше г. Мелеуз – в черте г. Салават, где снизилось от 8-9 до 7 количество загрязняющих воду р. Белая веществ.

Заметно снизилась в 2013 г. загрязненность воды р. Белая на этом участке нефтепродуктами, аммонийным азотом, которую отмечали лишь в единичных пробах воды. В створах 1 км выше и 8 км ниже г. Мелеуз, 0,5 км выше и в черте г. Салават концентрации в воде нефтепродуктов не превышали 3 ПДК, аммонийного азота 2 ПДК, в среднем оставаясь ниже 1 ПДК.

Возросла загрязненность воды р. Белая на участке 1 км выше г. Мелеуз – в черте г. Салават фенолами. До 18-73 % увеличилась повторяемость обнаружения концентраций в воде фенолов выше ПДК. Среднегодовые концентрации фенолов составляли на этом участке р. Белая в 2013 г. 1-2 ПДК, максимальные достигали 2-6 ПДК.

Поднялся до 21-29 ПДК в 2013 г. уровень максимальных концентраций в воде р. Белая на этом участке соединений марганца, превышение ПДК которыми отмечали в каждой пробе воды; среднегодовые концентрации при этом составляли 11-12 ПДК.

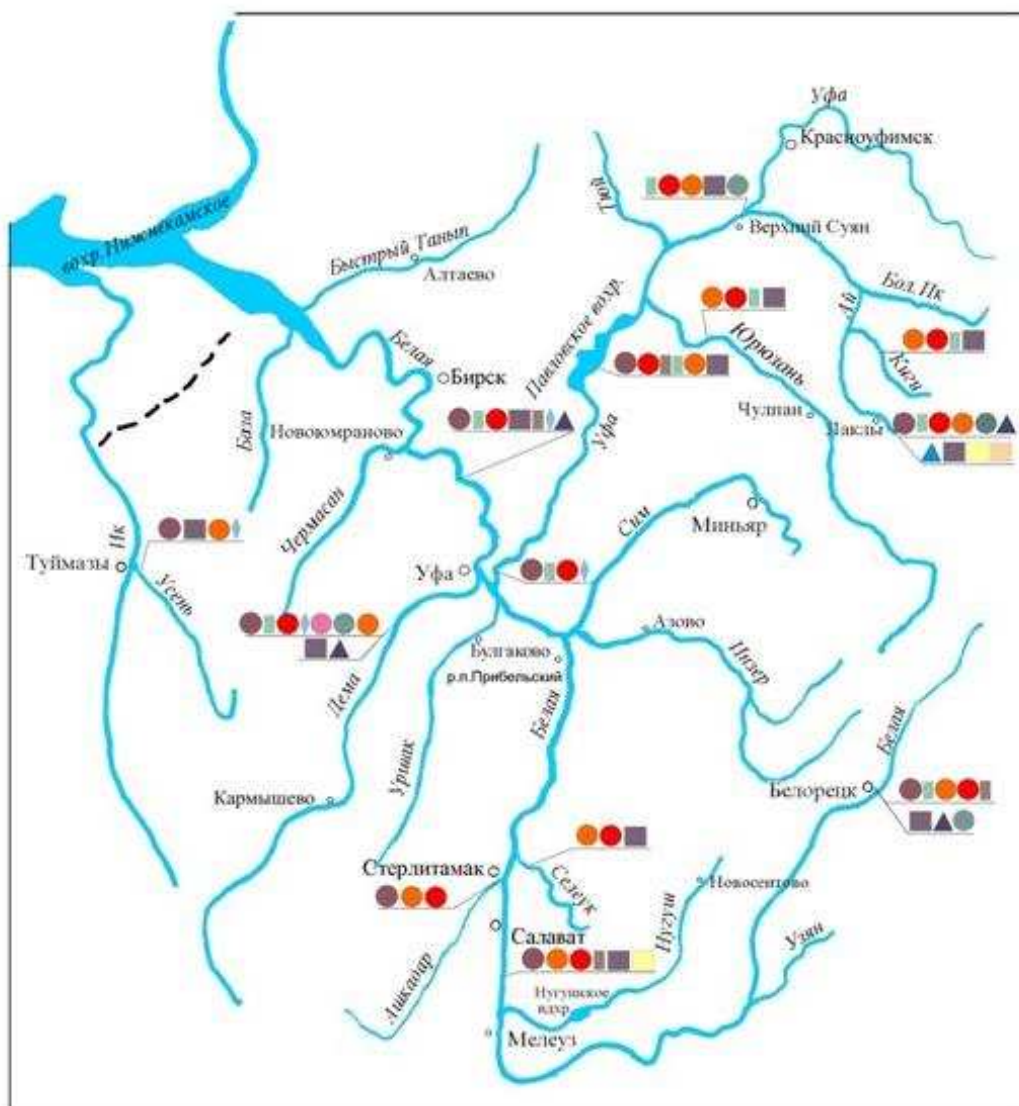


Рис. 7.34 Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейнов рек Белая и Ик

Река Белая – ж.д. ст. Шушпа – г. Белорецк: соединения марганца 10-11 ПДК, нефтепродукты 3-5 ПДК, соединения железа 3-4 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, фенолы 1 ПДК-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,3-28,0 мг/л(O), нитритный азот и соединения цинка ниже 1 ПДК-1 ПДК;

Река Белая – г. Мелеуз – г. Стерлитамак: соединения марганца 11-12 ПДК, соединения железа 3-6 ПДК, соединения меди 4-5 ПДК, фенолы ниже 1 ПДК-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 14,4-29,9 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,23-3,00 мг/л(O₂);

Река Белая – р.п. Прибельский – г. Дюртюли: соединения марганца 7-12 ПДК, нефтепродукты 2-4 ПДК, соединения меди 1-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,6-33,3 мг/л(O), фенолы ниже 1 ПДК-3 ПДК, сульфаты (анионы) и нитритный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;

Река Ашкадар – г. Стерлитамак: соединения марганца 17 ПДК, соединения железа и меди 5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,46 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,5 мг/л(O);

Река Селеук – д. Нижнеиткулово: соединения железа 14 ПДК, соединения меди 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 19,7 мг/л(O);

Река Уфа – д. Верхний Суян: нефтепродукты и соединения меди 5 ПДК, соединения железа 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 18,7 мг/л(O), соединения цинка 1 ПДК;

Павловское водохранилище: соединения марганца 5-10 ПДК, соединения меди 4-5 ПДК, фенолы 3-4 ПДК, нефтепродукты и соединения железа 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 14,9-16,7 мг/л(O);

Река Уфа – г. Уфа, устье: соединения марганца 8 ПДК, нефтепродукты и соединения меди 5 ПДК, сульфаты (анионы) 1 ПДК;

Река Дема – с. Кармышево – г. Уфа: соединения марганца 7-8 ПДК, нефтепродукты 4-6 ПДК, соединения меди и сульфаты (анионы) 3-4 ПДК, магний (катион) 1-2 ПДК, соединения цинка и железа ниже 1 ПДК-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,5-20,3 мг/л(O), нитритный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;

Река Кизил – д. Кандаковка: соединения железа 12 ПДК, соединения меди 8 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15,8 мг/л(O);

Река Юрюзань – д. Чулпан: соединения железа 6 ПДК, соединения меди 5 ПДК, нефтепродукты 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,3 мг/л(O);

Река Ай – г. Златоуст – д. Лаклы: соединения марганца 8-19 ПДК, нефтепродукты 1-9 ПДК, соединения меди и железа 2-7 ПДК, соединения цинка 1 ПДК-3 ПДК, нитритный азот, аммонийный азот ниже 1 ПДК-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 21,9-34,4 мг/л(O), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,28-3,37 мг/л(O₂), фосфаты ниже 1 ПДК-1 ПДК;

Река Усень – г. Туймазы: соединения марганца 8-9 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 30,7-30,9 мг/л(O), соединения железа 2 ПДК, сульфаты (анионы) 1,2-1,3 ПДК.

Не наблюдали существенных изменений загрязненности воды р. Белая на участке 1 км выше г. Мелеуз – в черте г. Салават в 2013 г. по отношению к предыдущему году по содержанию в воде легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК), соединений железа и меди.

По комплексной оценке вода р. Белая в районе г. Мелеуз – г. Салават характеризовалась значениями УКИЗВ в диапазоне 2,88-3,57, соответствовала разряду "б" 3-го класса качества и оценивалась как "очень загрязненная". Во втором контрольном створе пункта наблюдений г. Салават, расположенном в 0,5 км ниже г. Ишимбай, на качество воды р. Белая влиял сброс сточных вод ОАО "Газпром Нефтехим Салават", МУП Межрайводоканал г. Ишимбай. По качеству вода реки на этом участке оставалась в 2013 г., как и в 2012, в пределах разряда "а" 4-го класса и характеризовалась как "грязная".

В створе 10,5 км ниже г. Стерлитамак р. Белая испытывает наибольшую антропогенную нагрузку сточными водами предприятий химической, нефтедобывающей и пищевой промышленности, машиностроения и жилищно-коммунального хозяйства. Значение УКИЗВ р. Белая в створе 10,5 км ниже г. Стерлитамак, как и в предыдущем году, было наибольшим для реки и достигало 5,15, вода р. Белая в 2013 г., как и в 2012 г., оценивалась как "грязная" и соответствовала разряду "а" 4-го класса качества.

В 2013 г. в этом створе фиксировали наибольшую для р. Белая загрязненность воды соединениями марганца. В каждой пробе концентрации в воде реки соединений марганца превышали норматив, в среднем составляя 12 ПДК. Максимальная концентрация соединений марганца при этом возросла по сравнению с предыдущим годом, практически соответствовала уровню высокого загрязнения, составляя 30 ПДК. В 45 % проб концентрации в воде р. Белая соединений марганца в створе 10,5 км ниже г. Стерлитамак превышали 10 ПДК.

Несколько возросло в 2013 г. по сравнению с 2012 г. на этом участке в среднем до 6 ПДК содержание в воде р. Белая соединений железа, максимальная концентрация превышала ПДК в 22 раза. В каждой пробе воды р. Белая ниже г. Стерлитамак по-прежнему фиксировали соединения меди не выше 6 ПДК при среднегодовой концентрации 5 ПДК. В 45 % проб в воде реки отмечали присутствие соединений никеля до 2 ПДК.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. увеличилась загрязненность воды р. Белая ниже г. Стерлитамак в среднем до 2 ПДК при максимальной концентрации 6 ПДК фенолами. Осталось высоким для р. Белая содержание в воде легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), отклонение от норматива по которым наблюдали на этом участке в каждой пробе воды, но не более 3,33 мг/л(O₂).

С различной периодичностью от единичных проб до 73 % в районе г. Стерлитамак в 2013 г., как и в 2012 г., в воде фиксировали случаи превышения ПДК по сульфатам (анионам), хлоридам (анионам), магнию (катионам) и минерализации воды.

Ниже по течению р. Белая, на значительном по протяженности участке р.п. Прибельский – г. Дюртюли существенных изменений в качестве воды по сравнению с предыдущим годом не наблюдали. Вода реки на этом участке в большинстве створов соответствовала разряду "а" 4-го класса качества.

В 2013 г., как и в 2012 г., к характерным загрязняющим веществам воды р. Белая от р.п. Прибельский до устья относились соединения марганца, меди, фенолы, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), реже соединения железа, цинка, в отдельных пробах аммонийный и нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅).

В большинстве створов наблюдений в районе городов Уфа, Благовещенск, Бирск, Дюртюли возросла повторяемость случаев загрязненности воды р. Белая фенолами до 36-82 %. До 1-2 ПДК увеличились практически во всех створах среднегодовые концентрации фенолов, максимальные в основном превышали ПДК в 4-5 раз.

В 2013 г. на участке среднего и нижнего течения р. Белая отмечали снижение загрязненности воды нефтепродуктами в среднем до 2-4 ПДК. Максимальные концентрации в воде р. Белая нефтепродуктов варьировали на участке от р.п. Прибельский до устья в более низком по сравнению с 2012 г. диапазоне от 9 до 19 ПДК.

Возросло в 2013 г. содержание в воде р. Белая в большинстве створов в районе г. Уфа и г. Благовещенск соединений меди, концентрации в воде которых достигли среднегодовые 3-5 ПДК, максимальные 10-23 ПДК.

Практически на всем протяжении р. Белая, начиная от р.п. Прибельский до устья, фиксировали в 2013 г. некоторое снижение загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅). Значения БПК₅ воды не выше 2,14-3,68 мг/л(O₂) отмечали, как правило лишь, в единичных пробах.

На участках ниже г. Уфа и выше г. Благовещенск содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) соответствовало нормативным требованиям.

Невысоким, как правило, не выше 2 ПДК, осталось в 2013 г. содержание в воде на этом участке реки соединений железа, аммонийного и нитритного азота.

Сохранилась высокой загрязненность воды р. Белая в среднем и нижнем течении соединениями марганца, превышение ПДК по которым регистрировали в 2013 г. в каждой пробе воды. Концентрации по створам варьировали в пределах: максимальные 14-30 ПДК, среднегодовые 7-12 ПДК.

Река Уфа – самый крупный правобережный приток р. Белая, впадает на 487 км от устья в районе г. Уфа. Исток р. Уфа находится в небольшом озере в 10 км северо-западнее г. Карабаш. Длина р. Уфа составляет 918 км, площадь водосбора 53100 км². Река протекает по горно-лесной зоне Челябинской, Свердловской областей и далее по лесной зоне Уфимского плато Республики Башкортостан. В среднем течении р. Уфа зарегулирована Павловским водохранилищем [13].

Наблюдения за химическим составом воды р. Уфа и Павловского водохранилища проводили в 2013 г. в 7 пунктах и 9 створах.

На качество воды р. Уфа оказывали влияние промышленные и коммунальные сточные воды г. Нязепетровск, г. Михайловск, г. Красноуфимск, г. Уфа, различные неорганизованные источники, поверхностный сток с

водосборной площади.

Существенных изменений качества воды **р. Уфа и Павловского водохранилища** в 2013 г. по сравнению с предыдущим годом не наблюдалось. В 66 % створов вода оценивалась как "очень загрязненная", реже как "загрязненная" и соответствовала 3-му классу качества. Диапазон значений УКИЗВ несколько сузился, сместившись в сторону меньших значений по сравнению с предыдущим годом до 2,40-4,28.

В 2013 г., как и несколько предыдущих лет, наименьшую загрязненность воды **р. Уфа** комплексом характерных для бассейна **р. Белая** загрязняющих веществ наблюдали в верхнем течении в районе г. Нязепетровск. Вода **р. Уфа** в фоновом и контрольном створах в районе г. Нязепетровск оценивалась наименьшими в бассейне **р. Белая** значениями УКИЗВ 2,40-2,68, соответствовала разряду "а" 3-го класса качества и характеризовалась как "загрязненная".

На этом участке в 2013 г. в каждой пробе фиксировали в воде превышение ПДК по соединениям марганца в среднем в 4 раза, но не выше 6 ПДК. В каждой пробе воды **р. Уфа** в этих створах в течение 2013 г., как и в 2012 г., в концентрациях выше ПДК в 2 раза регистрировали соединения цинка, в единичных пробах соединения железа.

Ниже по течению, на значительном по протяженности участке **р. Уфа** от г. Михайловск до д. Верхний Суян, несколько повысилось содержание в воде соединений железа, случаи загрязненности воды которыми фиксировали в 2013 г. на этом участке с различной периодичностью от 33 % до 100 %. Уровень максимальных концентраций в воде **р. Уфа** на участке г. Михайловск – д. Верхний Суян соединений железа возрос до 10-12 ПДК, среднегодовые составляли при этом 2-4 ПДК.

Осталась в 2013 г. устойчивой, как и в 2012 г., загрязненность воды **р. Уфа** в районе г. Михайловск и г. Красноуфимск соединениями меди, концентрации которых в каждой пробе превышали ПДК в среднем в 4-5 раз, максимальные достигали 7-8 ПДК. В районе д. Верхний Суян максимальная концентрация в воде **р. Уфа** соединений меди возросла до 28 ПДК.

Сохранилась невысокой и устойчивой на этом участке загрязненность воды **р. Уфа** соединениями цинка и марганца, концентрации которых в течение 2013 г. не превышали 3 ПДК и 11 ПДК соответственно.

Более устойчивой в 2013 г. стала в районе городов Михайловск и Красноуфимск загрязненность воды **р. Уфа** нефтепродуктами, концентрации которых превышали ПДК не более, чем в 2-3 раза.

Осталась достаточно высокой, в среднем 5 ПДК и максимальными концентрациями 7 ПДК и 14 ПДК, загрязненность нефтепродуктами воды **р. Уфа** в районе д. Верхний Суян и г. Уфа.

Существенно снизилась по сравнению с предыдущим годом загрязненность воды **Павловского водохранилища** нефтепродуктами в среднем до 2 ПДК, но не выше 5 ПДК. В каждой пробе фиксировали загрязненность воды Павловского водохранилища фенолами до 5 ПДК.

Притоки р. Уфа в 2013 г., как и в 2012 г., существенно различались по степени загрязненности воды. Диапазон значений УКИЗВ притоков **р. Уфа** несколько сузился, сместился в сторону меньших значений и составил 3,52-5,42. В 2013 г. уменьшилось до 69 % количество створов, вода в которых по качеству соответствовала 4-му классу разряда "а" и оценивалась как "грязная". К ним относились фоновый и два контрольных створа на **р. Уфалейка** в районе г. Верхний Уфалей; **р. Ай** на участке ниже г. Златоуст – ниже г. Куса; **р. Киги** в черте д. Кандаковка; **р. Юрюзань** у д. Чулпан; **р. Шугуровка** в районе г. Уфа.

Наиболее загрязненным в бассейне **р. Уфа** в 2013 г. продолжал оставаться, как и в предыдущие годы, участок **р. Ай** ниже г. Златоуст.

Река Ай – крупная водная артерия горнозаводской зоны Южного Урала. Начинается **р. Ай** из болота Ключевое в 40 км к юго-западу от г. Златоуст, протекает по Челябинской области и Башкортостану, впадает в **р. Уфа** с левого берега. Общая протяженность **р. Ай** 552 км. В районе г. Златоуст река зарегулирована городским прудом и двумя водохранилищами – Верхнеайским и Айским. Ниже г. Златоуст **р. Ай** подвержена влиянию промышленных сточных вод предприятий города и хозяйственно-бытовых сточных вод.

Несколько снизилась, но осталась повышенной в 2013 г. загрязненность воды **р. Ай** в створе 3 км ниже г. Златоуст аммонийным и нитритным азотом, превышение ПДК которыми фиксировали почти в каждой пробе воды в среднем в 3 раза. Максимальная концентрация в воде аммонийного азота достигала на этом участке реки 8 ПДК, нитритного азота 12 ПДК. Случай высокого загрязнения воды **р. Ай** в створе 3 км ниже г. Златоуст фиксировали в период летней межени в июне.

Сохранилась наибольшей среди притоков **р. Уфа** в 2013 г. загрязненность воды **р. Ай** на этом участке легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅). Среднегодовое значение БПК₅ воды снизилось по сравнению с предыдущим годом почти в 2 раза и составляло 3,37 мг/л(O₂), максимальное осталось близким к значению в 2012 г. – 8,80 мг/л(O₂).

Продолжала оставаться весьма устойчивой в 2013 г. загрязненность воды **р. Ай** в створе 3 км ниже г. Златоуст соединениями железа, меди, цинка и марганца, концентрации которых среднегодовые составляли 3, 2, 3 и 19 ПДК, максимальные достигали 6, 3, 4 и 28 ПДК. Случаев высокого загрязнения воды **р. Ай** в районе г. Златоуст в 2013 г., в отличие от 2012 г., не наблюдали.

Наиболее высокой среди притоков **р. Уфа** продолжала оставаться загрязненность воды **р. Ай** ниже г. Златоуст нефтепродуктами, максимальная концентрация в воде которых в 2013 г. превышала ПДК в 17 раз, среднегодовая в 9 раз.

Для р. Ай ниже г. Златоуст по-прежнему была характерна высокая комплексность загрязненности воды, оцениваемая значениями коэффициента комплексности в течение 2013 г. от 46 до 69 % при среднегодовом значении 60 %. По качеству вода р. Ай в створе 3 км ниже г. Златоуст относилась к разряду "б" 4-го класса качества и характеризовалась значением УКИЗВ 5,42.

Для притоков р. Уфа – рек **Серга, Уфалейка, Ай на остальных участках**, наиболее характерными загрязняющими веществами являлись в 2013 г., как и в 2012 г., соединения меди, марганца, железа, цинка. В притоках р. Уфа в 2013 г. среднегодовые концентрации в воде варьировали: соединений меди от 1 ПДК до 8 ПДК; марганца 7-22 ПДК; железа 1-12 ПДК; цинка ниже 1 ПДК-3 ПДК.

Уровень максимальных концентраций характеризовался превышением ПДК соединений меди в 2-15 раз (в р. Киги в черте д. Кандаковка в 23 раза), марганца в основном в 5-16 раз (в воде рек Уфалейка и **Шугуровка** в 25-36 раз), железа в 3-9 раз (в воде р. Ай у д. Лаклы в 20 раз, р. Киги в 43 раза), цинка в 2-4 раза. В р. Шугуровка концентрации в воде соединений железа и цинка, как правило, соответствовали нормативным требованиям.

С различной периодичностью от единичных проб до 100 % в притоках р. Уфа отмечали невысокую загрязненность воды нефтепродуктами в среднем до 4 ПДК. В р. Ай у д. Лаклы и р. Шугуровка в районе г. Уфа фиксировали наибольшие для притоков р. Уфа разовые концентрации в воде нефтепродуктов 13 ПДК и 18 ПДК.

В единичных пробах в реках Серга, Ай на всем протяжении, Шугуровка отмечали невысокую загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅). Значения БПК₅ воды при этом не превышали 4,80 мг/л(O₂).

Качество воды остальных притоков р. Белая в 2013 г., как и в 2012 г., изменялось в пределах 3-го, реже 4-го классов разрядов "а" и "б". Значения УКИЗВ варьировали от наименьших 2,50-2,57 в р. Сим у г. Аша до наибольших 5,24 (**р. Мияки**, с. Мияки-Тамак) и 5,35 (**р. Дёма** в пункте с. Кармышево). Для рек **Ашкадар, Уршак, Дёма, Мияки, Чермасан** и **оз. Асли-Куль** повышенные значения УКИЗВ в определенной степени обусловлены из года в год повышенным содержанием сульфатных ионов и минерализацией, связанными, в основном, с влиянием природных факторов формирования качества воды в этих водных объектах.

Загрязненность воды большинства остальных притоков р. Белая в 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенно не изменилась.

Осталась повышенной загрязненность соединениями железа воды рек **Большой Авзян** у д. Нижний Авзян; **Нугуш** ниже с. Новосеитово и **Нугушского водохранилища** в районе д. Сергеево; Ашкадар в черте г. Стерлитамак; **р. Инзер** в черте д. Азово; р. Дёма на участке у с. Кармышево; р. Мияки в черте с. Мияки-Тамак; **р. Быстрый Танып** к востоку от г. Чернушка; **р. Селеук** ниже д. Нижнеиткулово. Для этих рек осталось характерно в 2013 г. почти постоянное присутствие в воде соединений железа в среднем до 5 ПДК (в р. Селеук 14 ПДК), при максимальных концентрациях в воде в широких пределах от 2 до 20 ПДК.

В р. Селеук в 2013 г., как и в 2012 г., сохранился повышенный для бассейна р. Белая уровень максимальных концентраций в воде соединений железа. В апреле в пункте д. Нижнеиткулово регистрировали случай высокого загрязнения воды реки соединениями железа 45 ПДК.

С различной периодичностью в воде остальных притоков р. Белая от 57-100 % в большинстве водных объектов до 14-43 % проб в реках Мияки, Чермасан, Быстрый Танып обнаруживали превышение ПДК соединений меди, в основном не выше 2-10 ПДК (в реках Мияки, Чермасан, Быстрый Танып к югу от д. Алтаево до 15-25 ПДК) при среднегодовых концентрациях 1-6 ПДК.

Соединения марганца присутствовали в воде остальных притоков р. Белая в течение многих лет в более высоких концентрациях, что частично обусловлено природными факторами формирования химического состава поверхностных водных объектов. В течение 2013 г. в р. Ашкадар в черте г. Стерлитамак регистрировали случаи высокого загрязнения воды соединениями марганца 36 ПДК. Уровень максимальных концентраций в воде остальных притоков р. Белая соединений марганца характеризовался в 2013 г., как и в 2012 г., широким интервалом от 6 ПДК до 28 ПДК, при среднегодовом содержании 4-17 ПДК (рис.7.34).

Сохранилось в 2013 г., как и в 2012 г., повышенным для притоков р. Белая, в среднем в диапазоне 3-4 ПДК, содержание соединений цинка в воде **р. Сим** по всей длине. В р. Дёма в районе с. Кармышево среднегодовая концентрация соединений цинка составляла 2 ПДК, разовые концентрации в воде в отдельных пробах в течение 2013 г. превышали ПДК не более чем в 5 раз.

В большинстве остальных притоков р. Белая фиксировали наличие значительных различий в загрязненности воды нефтепродуктами. Организованные источники загрязнения нефтепродуктами воды этих рек не выявлены, однако добыча нефти в последние десятилетия в пределах Предуралья сопровождается большими и отрицательными последствиями [12]. При добыче нефти с поддержанием пластового давления забор воды из малых водотоков приводит к резкому снижению их стока в маловодные периоды. Происходят утечки из скважин и перетоки пластовых вод в надпродуктивные пресные водоносные горизонты и др.

В 2013 г. в воде большинства остальных притоков р. Белая, таких как **р. Большой Авзян, р. Большой Нугуш**, р. Ашкадар, р. Инзер, р. Уршак, р. Дёма, р. Мияки, отмечали некоторое снижение уровня наблюдаемых концентраций и повторяемости случаев превышения ПДК по нефтепродуктам.

Наибольшую загрязненность нефтепродуктами среди остальных притоков р. Белая в среднем 3-6 ПДК и максимальными концентрациями в пределах 9-13 ПДК (в черте г. Уфа 17 ПДК) наблюдали в 2013 г. в воде рек Большой Нугуш, Инзер, Уршак, Дёма, Мияки, Чермасан, Быстрый Танып в районе д. Алтаево.

С различной периодичностью от единичных проб в р. Ашкадар и р. Инзер до 45-83 % проб в р. Уршак, оз. Асли-Куль, р. Чермасан и р. Быстрый Танып отмечали загрязненность воды фенолами до 3-5 ПДК.

Сохранилась в 2013 г. по сравнению с 2012 г. неустойчивая, с повторяемостью случаев отклонения от нормативных требований 9-43 % (в р. Ашкадар в районе г. Стерлитамак в каждой пробе воды), загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 3,07-5,53 мг/л(O₂). Диапазон максимальных значений ХПК этих рек остался невысоким и составлял 17,6-43,3 мг/л(O).

В целом в бассейне р. Белая существенных изменений химического состава поверхностных вод в 2013 г. по сравнению с 2012 г. не произошло. В отдельных створах некоторых водных объектов снизился уровень максимальных концентраций в воде нефтепродуктов (табл. П.7.7). Перечень и количество характерных загрязняющих веществ, ухудшающих качество воды, практически не изменились (рис. 7.35). В отдельных створах, пунктах некоторых водных объектов возросла повторяемость случаев превышения ПДК по фенолам и соединениям цинка, снизилась по легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), нефтепродуктам, аммонийному азоту. В ряде створов снизилась повторяемость случаев превышения 10 ПДК по нефтепродуктам и нитритному азоту, повысилась по соединениям железа и цинка (табл. П.7.8).

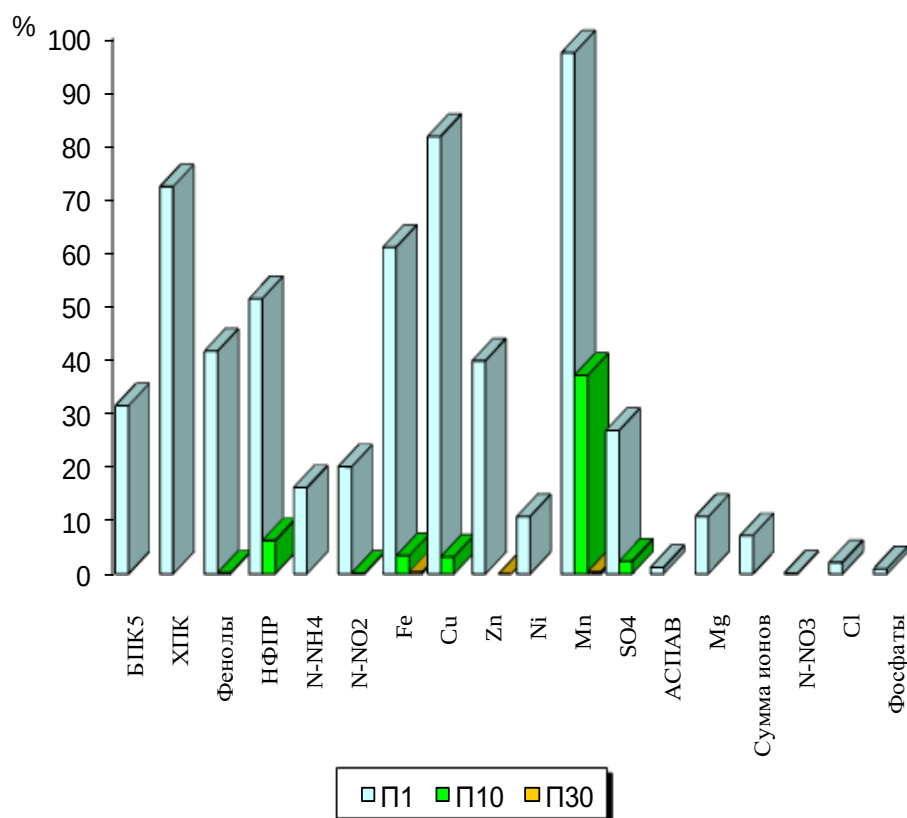


Рис. 7.35 Повторяемость концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах рек бассейна р. Белая в 2013 г.

Качество поверхностных вод бассейна р. Кама в целом в 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенно не изменилось. Наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна р. Кама в целом в 2013 г. по-прежнему являлись соединения марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения меди и железа (рис.7.36). В отдельных створах некоторых водных объектов бассейна р. Кама отмечали снижение уровней максимальных концентраций в воде нефтепродуктов и нитритного азота (табл. П.7.7).

По сравнению с предыдущим годом в отдельных створах снизилась повторяемость случаев превышения ПДК по нитритному и аммонийному азоту, легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), нефтепродуктам; возросла по соединениям железа и цинка. Снизилась в 2013 г. по сравнению с 2012 г. в бассейне р. Кама в целом повторяемость случаев превышения 10 ПДК по нефтепродуктам и нитритному азоту (табл. П.7.8).

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенных изменений в качественном составе поверхностных вод **бассейна р. Волга** не произошло. К наиболее характерным загрязняющим веществам поверхностных вод бассейна р. Волга относились легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК соответственно), соединения меди, железа, содержание которых по сравнению с 2011-2012 гг. существенно не изменилось (рис.7.37, табл.П.7.9). В 2013 г. сохранилась тенденция увеличения числа случаев превышения 10 ПДК аммонийным азотом (табл. П.7.10). В 2013 г. вода оценивалась в основном как "загрязненная", "очень загрязненная" и "грязная", в отдельных створах – как "слабо загрязненная", "очень грязная" и "экстремально грязная".

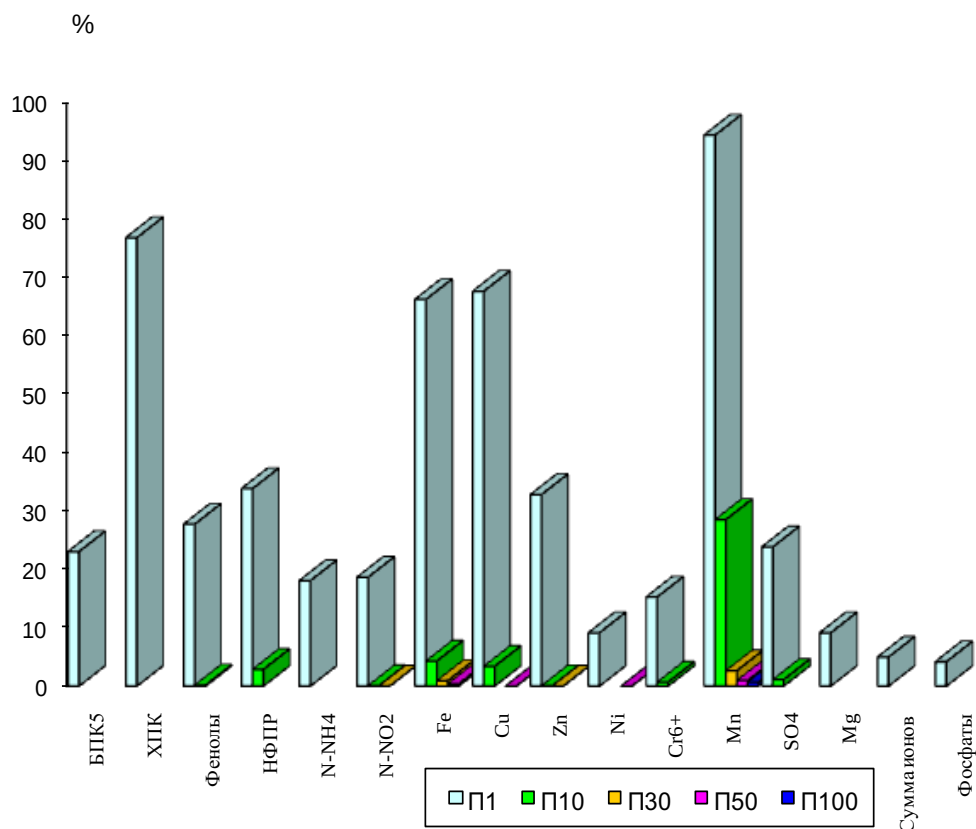


Рис. 7.36 Повторяемость концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах рек бассейна р. Кама в 2013 г.

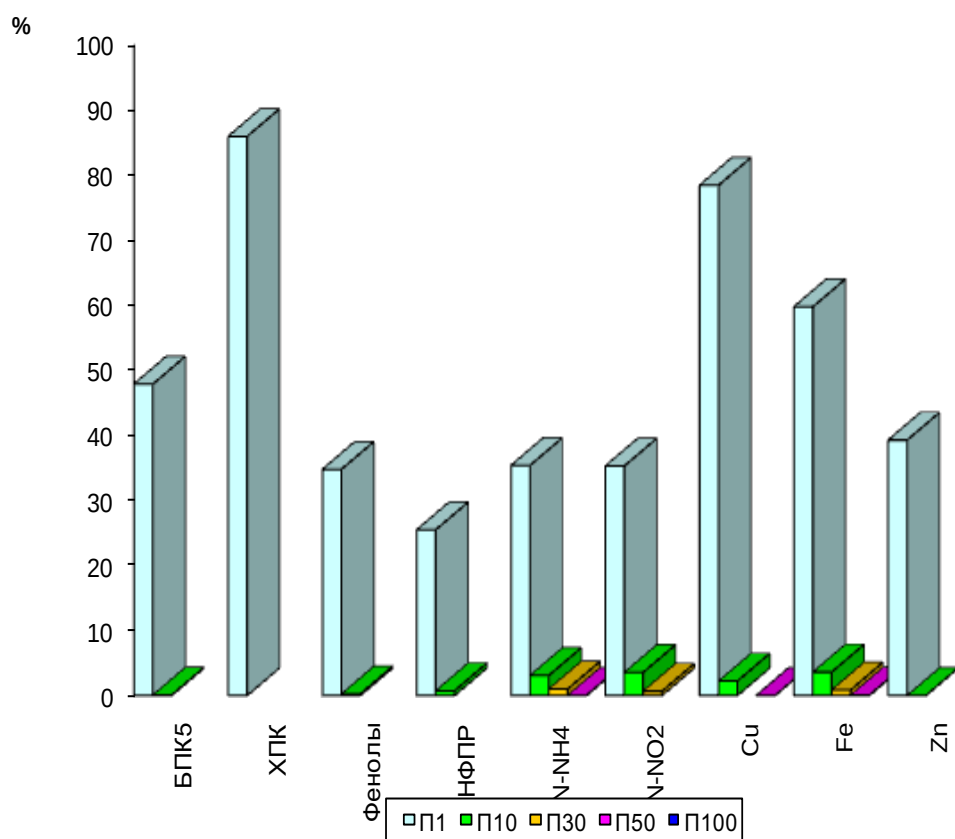


Рис. 7.37 Соотношение повторяемостей концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах рек бассейна р. Волга в 2013 г.

7.3 Бассейн Урала

Река Урал начинается четырьмя постоянно действующими ключами на склонах горного массива, входящего в систему хребта Уралтау. Длина реки составляла 2428 км, площадь водосбора 237 тыс.км². Бассейн р. Урал ассиметричен: левобережная его часть в 2,1 раза больше правобережной. Однако, правые притоки, стекающие с более возвышенных частей бассейна, в питании р. Урал играют большую роль. По условиям водного режима вода рек бассейна относится к типу с резко выраженным преобладанием стока в весенний период. Питание рек происходит в основном за счет талых снеговых вод. Наиболее многоводными реками в бассейне являются Урал и Сакмара. Водность рек бассейна в 2013 г. была близка к водности в 2012 г. и составляла 49-65 % от средней многолетней (табл.7.5).

Таблица 7.5

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Урал

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Урал	г. Оренбург	45	45	65
Илек	п. Веселый	75	61	49
Большой Ик	с. Спасское	76	54	51
Салмыш	с. Буланово	70	46	51
Сакмара	с. Каргала	79	62	61

От истоков до г. Орск р. Урал течет в южном направлении, от г. Орск до г. Уральск – в западном и от г. Уральск до устья – снова в южном. В соответствии с тремя основными направлениями течения Урал делится на верхний, средний и нижний участки, находящиеся в различных физико-географических условиях. Верхний Урал расположен в горной области Южного Урала. Средний Урал находится в Урало-Мугоджарской горной системе и ее ответвлениях. На этом участке в р. Урал впадают самые большие притоки – реки Ор, Сакмара, Илек.

Геологическое строение бассейна Верхнего и Среднего Урала довольно сложно и разнообразно. В верхней части распространены палеозойские и докембрийские известняки, сланцы, песчаники и изверженные породы; в средней части – мезозойские известняково-мергелистые морские, терригенные морские, четвертичные терригенные морские и континентальные отложения. Разнообразны и климатические условия, растительность, почвенный покров в пределах Верхнего и Среднего Урала; они соответствуют горно-лесной, лесостепной и степной ландшафтными зонам. Почвы в горно-таежной зоне подзолистые, в лесостепной представлены оподзоленными и деградированными черноземами, в степной зоне – черноземами. В верховьях бассейна р. Урал развиты южные черноземы, карбонатные, в значительной степени выщелоченные. Эти почвы распространены в междуречных пространствах на плоских понижениях с повышенным увлажнением. В верховьях р. Сакмара и на Зилаирском плато преобладают темно-каштановые почвы. Почвообразующими породами здесь являются покровные тяжелые суглинки, залегающие на коренных породах складчатого Урала. Каштановые почвы, развитые на суглинках, отличаются высокой карбонатностью [57].

Формирующиеся в этих физико-географических условиях русловые воды обычно имеют хорошо выраженный гидрокарбонатный характер в течение всего года (верховья р. Урал, реки Сакмара, Зилаир, Б.Ик и др.). Реки Блява, Салмыш и Илек имеют четко выраженный сульфатный состав речной воды; значения сульфатных ионов в воде рек в 2013 г. колебались в пределах: 46,0-475 мг/л, 128-183 мг/л, 37,0-183 мг/л; среднегодовые концентрации в створах составляли 90,0-303 мг/л, 158 мг/л и 95,0 мг/л соответственно.

На качество поверхностных вод бассейна р. Урал оказывали влияние организованные сбросы сточных вод крупных промышленных комплексов г. Магнитогорск, г. Орск, городских очистных сооружений г. Оренбург, условно чистых вод Ириклинской ГЭС, а также сток с поверхности водосбора, неорганизованные сбросы в районе населенных пунктов и сельскохозяйственных объектов.

В 2013 г. гидрохимическая сеть Росгидромета проводила наблюдения за изменением химического состава поверхностных вод бассейна р. Урал на 24 пунктах наблюдений, на которых расположено 34 створа контроля.

Качество воды р. Урал в 2013 г. по сравнению с 2012 г. изменилось незначительно. В створах р. Урал, выше г. Верхнеуральск и вдхр. Верхнеуральское, п. Спасский качество воды осталось на уровне 2012 г. и характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода), остался высоким уровень загрязненности воды р. Урал ниже г. Верхнеуральск, вдхр. Магнитогорское в черте города, р. Урал ниже г. Магнитогорск, р. Урал п. Ершовский – 4-й класс разряда "а" ("грязная" вода). Незначительно улучшилось качество воды в створах р. Урал выше г. Магнитогорск с переходом из 3-го класса разряда "б" "очень загрязненная" в разряд "а" "загрязненная" вода; вдхр. Магнитогорское ниже г. Магнитогорск – с 4-го класса разряда "б" в разряд "а" "грязная" вода.

Ниже по течению реки от п. Березовский до п. Илек качество воды большинства створов осталось на уровне 2012 г. и характеризовалось 3-м классом, разрядами "а" и "б", в створах р. Урал, п. Березовский незначительно

улучшилось до 3-го класса разряда "а". Вода участка р. Урал выше г. Оренбург в 2013 г. оценивалась как "слабо загрязненная" (2-й класс качества).

Из 14-15 загрязняющих веществ и показателей качества воды, учтенных при расчете комплексной оценки качества воды р. Урал, к характерным относились соединения меди, нитритный азот, трудно- и легкоокисляемые органические вещества (по ХПК и БПК₅); в верхнем течении реки – соединения цинка, марганца, нефтепродукты. Среднегодовое содержание этих веществ достигало 1-5 ПДК, повторяемость случаев превышения 1 ПДК составляла 50-100 % (рис. 7.38).

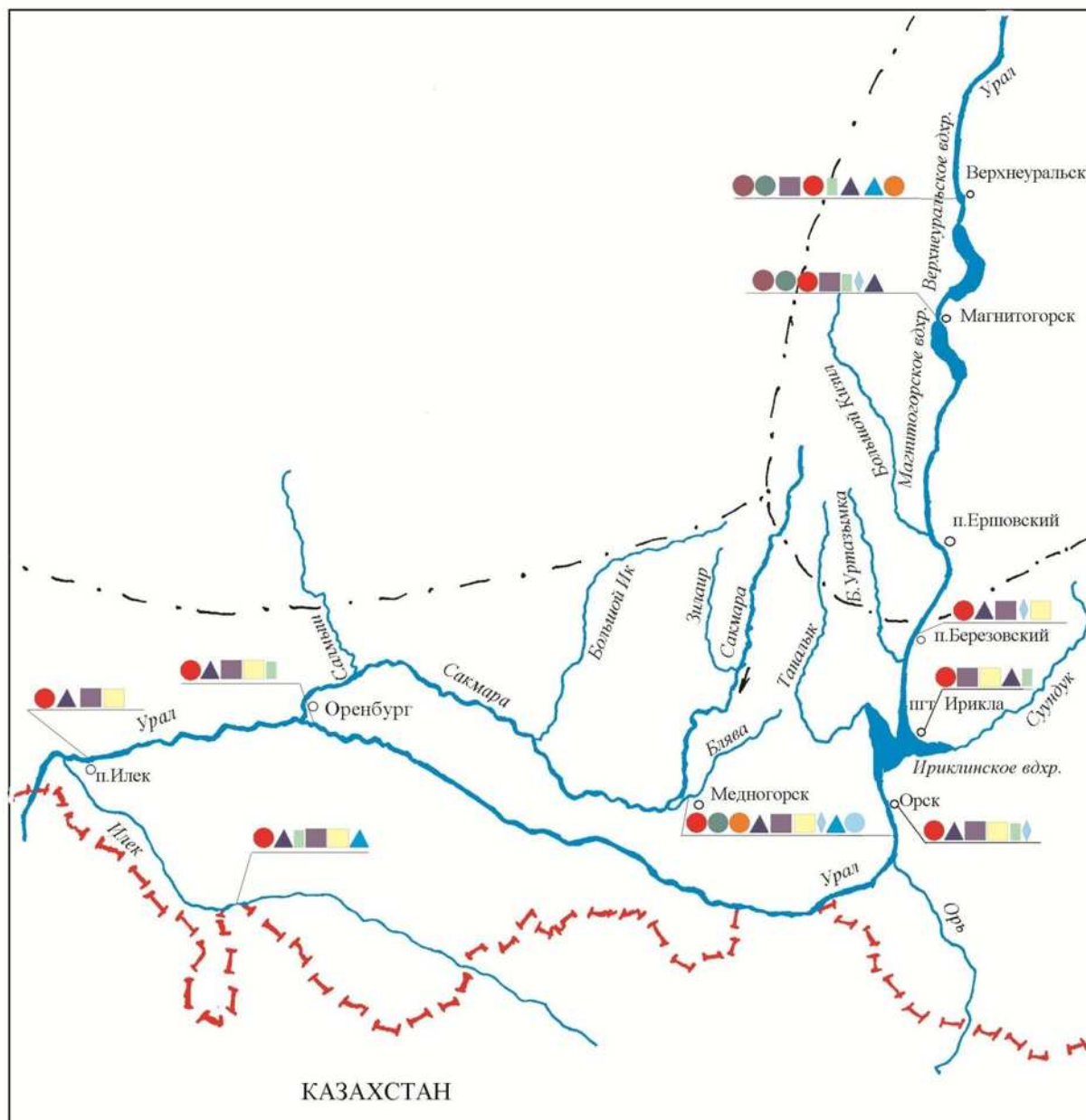


Рис. 7.38 Карта-схема распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде р. Урал и ее притоков на территории РФ (см. врезку УП на рис.7.1.)

Река Урал – г. Верхнеуральск: соединения марганца 8-9 ПДК, соединения цинка 2-3 ПДК, ХПК 2 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, нефтепродукты ниже 1-2 ПДК, нитритный азот ниже 1-1 ПДК, аммонийный азот ниже 1-1 ПДК, соединения железа ниже 1-1 ПДК;
Река Урал – г. Магнитогорск: соединения марганца 8-11 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, ХПК 1,5-2 ПДК, нефтепродукты ниже 1-2 ПДК, сульфатные ионы ниже 1-1,5 ПДК, нитритный азот ниже 1-1,5 ПДК;
Река Урал – п. Березовский: соединения меди 4 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, ХПК 2 ПДК, сульфатные ионы 1,5 ПДК, БПК₅ 1 ПДК;
Ириклинское вдхр. – пгт Ирикла: соединения меди 4-5 ПДК, ХПК 2 ПДК, БПК₅ 1 ПДК, нитритный азот 1 ПДК, нефтепродукты ниже 1-1 ПДК;
Река Урал – г. Орск: соединения меди 3-5 ПДК, нитритный азот 2-3 ПДК, ХПК 2 ПДК, БПК₅ 1-2 ПДК, нефтепродукты ниже 1-1 ПДК, сульфатные ионы ниже 1-1 ПДК;
Река Урал – г. Оренбург: соединения меди 3-4 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, ХПК 2 ПДК, БПК₅ 1-2 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК;
Река Урал – п. Илек: соединения меди 4 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, ХПК 2 ПДК, БПК₅ 1 ПДК;
Река Бява – г. Медногорск: соединения меди 11-232 ПДК, соединения цинка 1-25 ПДК, соединения железа ниже 1,5-10 ПДК, нитритный азот 1-5 ПДК, ХПК 2 ПДК, БПК₅ 1-2 ПДК, сульфатных ионов ниже 1-3 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, соединения никеля ниже 1-1 ПДК;
Река Илек – п. Веселый: соединения меди 5 ПДК, нитритный азот 4 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, ХПК 2 ПДК, БПК₅ 1 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК.

Уровень загрязненности воды на участке г. Верхнеуральск – п. Ершовский соединениями марганца достигал 8-12 ПДК. Содержание в воде нефтепродуктов (в среднем 1-2 ПДК) отмечали практически во всех пунктах контроля, но повторяемость случаев превышения ПДК ими была разнообразной и варьировала от отсутствия в отдельных створах до 25-75 % на участках верхнего течения. В створе ниже г. Магнитогорск отмечались соединения никеля на уровне 1 ПДК.

Кислородный режим воды реки был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода 4,90 мг/л была зарегистрирована выше г. Верхнеуральск.

В 2013 г. вода большинства притоков р. Урал по качеству осталась на уровне 2012 г. и оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная", за исключением р. Блява ниже г. Медногорск, где качество воды ухудшилось до уровня 4-го класса разряда "г" "очень грязная".

Для большинства притоков Урала осталась характерной загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 1-2 ПДК и соединениями меди до 1-11 ПДК.

Наиболее загрязненным притоком в бассейне на протяжении ряда лет остается р. Блява. Под влиянием загрязненных сточных вод Медногорского медносерного комбината содержание соединений меди и цинка в воде р. Блява в створе ниже г. Медногорск достигало критического уровня загрязненности воды. Ежемесячно в воде реки на протяжении ряда лет фиксировали случаи ВЗ и ЭВЗ соединениями меди и цинка. В 2013 г. зафиксировано 13 случаев ЭВЗ по соединениям меди (144-423 ПДК), 1 случай ЭВЗ (67 ПДК) и 12 случаев ВЗ (17-36 ПДК) по соединениям цинка.

Характерная загрязненность воды соединениями железа была отмечена в воде рек Сакмара, Зилаир, Большой Ик, Большой Кизил (до 23-29 ПДК, в среднем 6-8 ПДК); аммонийным азотом – в воде рек Зилаир, Большой Ик, Большой Кизил, Сакмара, Блява, Илек (до 2-4 ПДК, в среднем 1-2 ПДК); нитритным азотом – в воде рек Большая Уртазымка, Суундук, Сакмара, Блява, Большой Ик, Салмыш, Илек (до 4-19 ПДК, в среднем 1-4 ПДК). В воде других притоков Урала концентрации нефтепродуктов увеличились: среднегодовые до 1-3 ПДК и максимальные до 1-19 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – остались на уровне 2012 г. и составляли 1-2 ПДК.

В 2013 г. был открыт пункт р. Илек, п. Илек 3 км выше устья, 1 км от границы с Казахстаном, где вода характеризовалась 3-м классом разряда "б", как "очень загрязненная". К характерным загрязняющим веществам относились легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения меди, хлориды, минерализация.

В целом загрязненность поверхностных вод бассейна р. Урал в последние годы наблюдений осталась стабильной (табл. П.7.11). Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна р. Урал в 2013 г. были соединения меди, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК соответственно), нитритный азот, для отдельных участков р. Урал – соединения марганца (табл. П.7.12).

Междуречье р. Волга и р. Урал

Уровень загрязненности воды рек **Большой Узень** и **Малый Узень** остался высоким (4-й класс качества "грязная", разряды "а" и "б"). Для рек Малый и Большой Узень характерно повышенное содержание в воде солей магния (42-133 мг/л и 44-69 мг/л) и хлоридных ионов (372-525 мг/л и 480-542 мг/л); соответственно величина минерализации воды также повышена (до 921 мг/л и 1100-1197 мг/л).

В 2013 г. были открыты пункты р. Большой Узень, п. Приузенский 2 км от границы с Казахстаном и р. Малый Узень, с. Варфоломеевка 0,1 км от границы с Казахстаном.

К характерным загрязняющим веществам рек Большой Узень и Малый Узень относились легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК), аммонийный и нитритный азот, соединения меди и железа, нефтепродукты. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 50-100 %. Среднегодовые и максимальные концентрации составляли: трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 32-44 мг/л(О) и 40-74 мг/л(О), легкоокисляемых органических веществ – 2-3 мг/л(О₂) и 3-5 мг/л(О₂), аммонийного и нитритного азота – 1-3 ПДК и 1-6 ПДК, соединений меди – 1-2 ПДК и 2-4 ПДК, соединений железа – 1-5 ПДК и 2-17 ПДК, нефтепродуктов – 1-3 ПДК и 4-7 ПДК. Критическим показателем загрязненности воды р. Большой Узень, как и в 2012 г., являлись соединения марганца, среднегодовая концентрация которых выросла от 13 до 16 ПДК, максимальная концентрация 29 ПДК. Превышение 10 ПДК по соединениям марганца составляло 67 %.

7.4 Мелкие реки Каспийского гидрографического района. Бассейны рек Восточный Маныч и Кума

В 2013 году гидрологическая обстановка на реках Ставропольского края была спокойной, опасных отметок не отмечалось. Дважды отмечалось резкое повышение уровня воды, лишь в одном случае достигшее неблагоприятных отметок. На реке Калаус, вследствие добегания паводочной воды, с 9 на 10 октября уровень воды поднимался до отметки 650 см.

Река Калаус. На качество р. Калаус негативное влияние оказывают сточные воды ОС г. Светлоград, неорганизованные стоки с сельхозугодий и животноводческих ферм, загрязненные сточные воды г. Ставрополь, воды р. Грачевка, впадающей в Калаус выше г. Светлоград.

Кислородный режим в течение года был удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 6,60 мг/л, водородный показатель был в пределах нормы.

В воде реки незначительно увеличилось содержание взвешенных веществ от 430-604 мг/л (в 2012 г.) до 497-723 мг/л. Величина минерализации в течение года колебалась в пределах от 1187 -1279 мг/л.

Качество воды в створах выше и ниже г. Светлоград изменилось в пределах 4-го класса, перейдя из разряда "а" в разряд "б". В обоих створах вода оценивалась как "грязная". Загрязняющими были 10 ингредиентов и показателей качества воды из 14, учтенных в комплексной оценке. Максимальные концентрации основных загрязняющих веществ не превышали: легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), фенолов, хлоридов 1-2 ПДК; соединений железа, меди, марганца, сульфатов, фосфатов 1-14 ПДК; нитритного азота 11-12 ПДК. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК вышеуказанными веществами варьировала в широких пределах (33-100 %). Среднегодовое содержание нефтепродуктов, аммонийного азота и соединений цинка было ниже 1 ПДК. Критическим показателем загрязненности воды в данных створах были сульфаты и нитритный азот.

Значения СПАВ, как и в предыдущие годы, не достигали предельно допустимого уровня. Хлорорганические пестициды не обнаружены.

В марте 2013 г. в створах г. Светлоград зафиксировано 2 случая ВЗ сульфатами (12 и 14 ПДК) и 2 случая нитритным азотом (11 и 12 ПДК), причиной которых явились сильные дождевые паводки.

Река Кума. Качество воды и гидрохимический режим р. Кума формируется под влиянием стоков предприятий строительной и пищевой промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, неорганизованных стоков с поверхности водосбора.

Кислородный режим удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода составляла 6,60 мг/л (р. Кума в створах выше и ниже г. Зеленокумск), водородный показатель был в пределах нормы.

В 2013 г. комплексная оценка качества воды р. Кума показала, что в створах выше и ниже г. Минеральные Воды, выше с. Владимировка качество воды улучшилось, в створах выше и ниже г. Зеленокумск качество воды осталось на уровне 2012 г., вода оценивалась в обоих створах 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"). Наименее загрязненной вода р. Кума была в верховье у ст. Бекешевская, характеризующаяся 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода). Загрязняющими были 7 ингредиентов и показателей качества из 13, используемых в комплексной оценке качества воды. Из них к характерным относились соединения меди, легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК), максимальные концентрации которых составляли 1-2 ПДК. Нарушение нормативов наблюдалось в 100 % проанализированных проб воды.

Загрязненность воды р. Кума по течению на участке г. Минеральные Воды – г. Зеленокумск осталась на уровне 2012 г. Однако в створах выше и ниже г. Минеральные Воды в связи с уменьшением среднегодовых концентраций сульфатов от 6 ПДК в 2012 г. до 3 ПДК в 2013 г. вода по качеству улучшилась от "грязной" до "очень загрязненной". Количество загрязняющих веществ на данном участке составляло 7-8, к ним относились: аммонийный и нитритный азот, сульфаты, соединения магния, железа, меди, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), минерализация воды. Нарушение нормативов этими веществами обнаруживали в 17-100 % отобранных проб воды. Максимальные концентрации составляли: аммонийного и нитритного азота – 1-8 ПДК, сульфатов – 5-8 ПДК, соединений магния и железа – 1-2 ПДК, меди – 4-5 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) – 1-2 ПДК.

Также до уровня 3-го класса разряда "б" улучшилось качество воды р. Кума, с. Владимировка. Среднегодовые концентрации в воде не превышали: легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), фенолов, соединений железа 1 ПДК, соединений магния – 2 ПДК, нитритного азота – 3 ПДК, сульфатов и соединений меди – 4 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК этими веществами составляла 17-100 %.

Хлорорганические пестициды, как и в 2012 г., не были обнаружены.

Река Подкумок. На качество воды реки оказывают влияние стоки промпредприятий, строительной и биохимической промышленности, жилищно-коммунального хозяйства. Загрязняющие вещества также поступают в р. Подкумок через выпуски ливневых и талых вод городов Кисловодск, Ессентуки, Пятигорск, Лермонтов, Георгиевск.

Кислородный режим удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 7,70 мг/л, водородный показатель в норме.

Содержание взвешенных веществ в среднем по створам реки Подкумок колебалось от 91,0 до 134 мг/л.

Качество воды реки осталось на уровне 2012 г. во всех створах, кроме створа ниже г. Кисловодск, в котором произошло улучшение качества: вода перешла из 3-го класса разряда "а" во 2-й класс ("слабо загрязненная"), в створах выше и ниже г. Георгиевск произошло улучшение качества в пределах 3-го класса от разряда "б" до

разряда "а" ("загрязненная") вода. В обоих створах г. Пятигорск качество воды соответствовало 3-му классу разряда "а", в створе выше г. Кисловодск – 2-му классу.

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в воде р. Подкумок составляли: легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), нитритного азота – 1 ПДК; соединений меди, сульфатов – 2 ПДК. Максимальные концентрации находились в пределах: легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), сульфатов – 1-2 ПДК; нитритного азота – 1-6 ПДК; соединений меди – 3-4 ПДК.

Повторяемость случаев превышения 1 ПДК варьировала в широких пределах – 17-100 %. Среднегодовые значения фенолов, фосфатов, СПАВ, соединений цинка и магния, нефтепродуктов не превышали допустимых уровней. Хлорорганические пестициды обнаружены не были.

7.5 Водные объекты Дагестана

Республика Дагестан расположена на стыке Европы и Азии в восточной части Кавказа и является самым южным регионом России. Включает в себя различные физико-географические зоны: от Прикаспийской низменности, находящейся на 28 м ниже уровня мирового океана, до снежных вершин высотой более 4 тыс. м. В северной части преобладает низменность, в южной – предгорье и горы Большого Кавказа.

Основными источниками локального загрязнения водных объектов на территории Дагестана являются сточные воды многих отраслей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, мелиоративных систем, ливневые стоки различных хозяйственных объектов. Среди основных предприятий-загрязнителей, влияющих на качество поверхностных вод являются: ОАО "Горводоканал" г. Хасавюрт, ОАО "Водоканал-сервис", МУП "ЖКХ" п. Бавтугай, МУП ПЖКХ пгт Шамилькала. Состав и концентрация загрязняющих компонентов сточных вод на всех предприятиях осталось без изменения.

Класс качества большинства водных объектов Дагестана в 2013 г. не изменился и определялся классами: 2-м (вдхр. Чиркейское), 3-м разряда "а" (р. Самур выше устья, р. Андийское Койсу, р. Сулак, р. Акташ) и 4-м разряда "а" (оз. Южно-Аграханское). Качество воды р. Самур в створе ниже с. Усукчай ухудшилось от 2-го класса до 3-го разряда "б" ("очень загрязненная"), в связи с увеличением среднегодового содержания соединений железа, нефтепродуктов и сульфатных ионов от величин ниже ПДК до 2 ПДК.

Загрязняющими веществами воды наблюдаемых рек Дагестана являлись нефтепродукты (кроме р. Акташ), фенолы, соединения меди, железа (кроме р. Самур ниже с. Усукчай, р. Сулак, вдхр. Чиркейское), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (кроме р. Сулак), сульфаты. Среднегодовые концентрации этих веществ составляли: нефтепродуктов, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и соединений железа, фенолов в пределах 1-4 ПДК, соединений меди 3-5 ПДК, сульфатов 1-5 ПДК. В воде оз. Южно-Аграханское среднегодовые концентрации кальция составляли 1 ПДК, соединений магния и трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) остались на уровне 2012 г. – 2-3 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в пределах 17-100 %. До критического показателя уровня загрязнения повысилось содержание сульфатных ионов. Превышение допустимого норматива отмечалось в 100 % отобранных проб, в среднем составляя 477 мг/л.

Кислородный режим характеризовался в основном как удовлетворительный, в то же время минимальное содержание растворённого в воде кислорода опускалось до 3,20 мг/л, что соответствует 42,3 % насыщения.

В 2013 г. в воде водных объектов Дагестана содержание среднегодовых концентраций взвешенных веществ находилось в пределах 403-2008 мг/л, наиболее низкое содержание регистрировали в воде оз. Южно-Аграханское – 45,0 мг/л.

Выводы

1. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. загрязненность поверхностных вод Каспийского гидрографического района существенно не изменилась (табл. П.7.13). В отдельных водных объектах, их участках, либо в отдельных створах контроля продолжал оставаться высоким уровень загрязненности воды аммонийным и нитритным азотом, соединениями меди. В 2013 г. сохранилась тенденция возрастания числа случаев высокого загрязнения воды отдельных водных объектов аммонийным азотом (табл. П.7.14).

2. Как и в предыдущие годы наблюдений, к наиболее распространенным загрязняющим веществам поверхностных вод бассейна относились легко- и трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК соответственно), соединения меди, железа, в меньшей степени – аммонийный и нитритный азот (рис.7.39, табл. П.7.14).

3. Наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ фиксировали в воде следующих водотоков и водоемов:

- соединений меди: выше 100 ПДК – р. Блява;
- соединений меди: выше 50 ПДК – р. Блява;
- соединений меди: выше 20 ПДК – р. Белая, р. Уфа, Павловское водохранилище, р. Киги, р. Чермасан, р. Блява;
- соединений железа: выше 50 ПДК – р. Косьва;

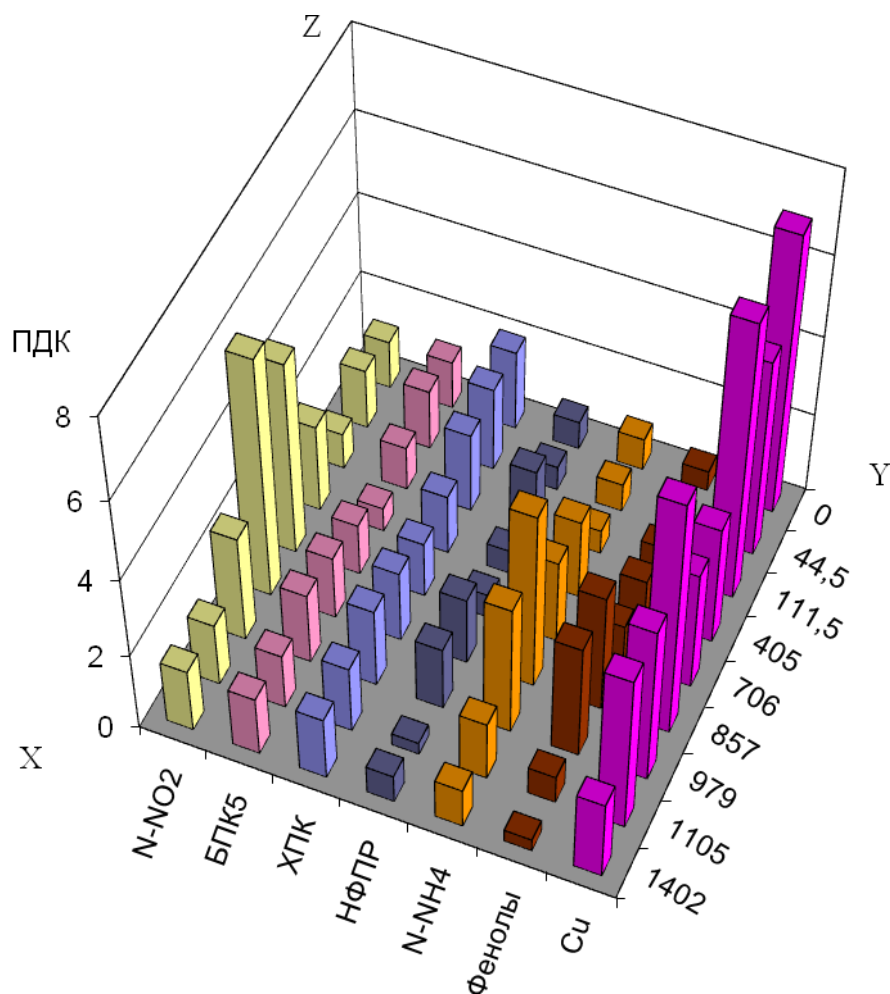


Рис. 7.39 Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня наиболее распространенных загрязняющих веществ в поверхностных водах Каспийского гидрографического района в 2013 г.

х - загрязняющие вещества; у - кратность превышения ПДК; z - число случаев превышения 1, 30, 50 и 100 ПДК, %

- соединений железа: выше 30 ПДК – р. Пыра, р. Нерская, р. Пра, р. Гусь, р. Воймега, р. Селеук, р. Киги;
- соединений марганца: выше 50 ПДК – р. Безенчук, р. Чагра, р. Чусовая;
- соединений марганца: выше 30 ПДК – р. Съезжая, Камское водохранилище, р. Ашкадар, р. Уфалейка, р. Яйва;
- соединений шестивалентного хрома: выше 10 ПДК – р. Чусовая;
- соединений цинка: 30 ПДК и выше – р. Камбилеевка, р. Блява;
- соединений цинка: 10 ПДК и выше – р. Ревда;
- аммонийного азота: 50 ПДК и выше – р. Клязьма;
- аммонийного азота: 30 ПДК и выше – р. Москва, р. Медвенка, р. Заказа, р. Пахра;
- аммонийного азота: выше 10 ПДК – р. Кошта, р. Ока, р. Рожая, р. Яуза, р. Верда, р. Клязьма, р. Воймега;
- нитритного азота: выше 30 ПДК – р. Упа, р. Мышега, р. Москва, р. Пахра, р. Рожая, р. Заказа, р. Верда, р. Клязьма;
- нитритного азота: выше 10 ПДК – р. Кошта, р. Степной Зай, р. Зай, р. Чапаевка, р. Ока, р. Лопасня, Шатское водохранилище, р. Медвенка, р. Нерская, р. Воря, р. Воймега, р. Калаус, р. Ай;
- нитратного азота: 1-3 ПДК – р. Ока, р. Москва, р. Пахра, р. Клязьма, р. Чусовая;
- фенолов выше 10 ПДК – Чебоксарское водохранилище, р. Дубна, р. Тешнярь, р. Упа, р. Москва, р. Пахра, р. Рожая, р. Нерская, р. Клязьма, р. Воймега, р. Уфа, р. Косьва, р. Чусовая, р. Иж;
- нефтепродуктов выше 10 ПДК – р. Керженец, р. Нуя, р. Казанка, р. Большой Иргиз, р. Ока, р. Упа, р. Пахра, р. Яуза, р. Клязьма, Нижнекамское водохранилище, р. Белая, р. Уфа, р. Сакмара, р. Большой Кизил;
- легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅): выше 10 мг/л – Рыбинское водохранилище, р. Волга, р. Ахтуба, р. Инсар, р. Нуя, р. Чапаевка, р. Мышега, р. Москва, р. Заказа, р. Пахра, р. Рожая, р. Яуза, р. Исса, р. Клязьма, р. Воря, р. Воймега, р. Терек, р. Камбилеевка;
- трудноокисляемых органических веществ (по ХПК): выше 150 мг/л – р. Терек;

- сульфатных ионов: выше 10 ПДК – р. Ворсма, р. Калаус, р. Уршак, оз. Асли-Куль;
- сульфатных ионов: выше 5 ПДК – р. Ягорба, р. Кудьма, р. Сундовик, р. Казанка, р. Сок, р. Сургут, р. Кондурча, р. Съезжая, р. Чапаевка, р. Верда, р. Теша, р. Сейма, р. Кума, оз. Южно-Аграханское, р. Ирень, р. Дёма;
- дефицит растворенного в воде кислорода ниже 3,00 мг/л наблюдали в р. Терек, р. Камбилеевка, р. Инсар, р. Алатырь, р. Ветлуга, р. Волга, р. Упа, р. Пра, р. Исса.

4. Водные объекты либо участки рек по комплексу загрязняющих веществ в Каспийском гидрографическом районе в 2013 г. располагались в следующий ряд по степени загрязненности воды:

- "экстремально грязные" (5-й класс качества) – р. Терек, выше г. Беслан; р. Клязьма, 0,1 км ниже г. Щелково; р. Воймега, 1,5 км ниже г. Рошаль; р. Чусовая, 1,7 км ниже г. Первоуральск;

- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "г") – р. Нерская, 1,4 км ниже с. Куровское; р. Воймега, 0,2 км выше г. Рошаль; р. Пахра, 14,1 км ниже г. Подольск; р. Чусовая, 1,7 км ниже г. Первоуральск; р. Блява, ниже г. Медногорск;

- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "в") – р. Терек, ниже г. Беслан; р. Камбилеевка, ниже с. Камбилеевское; р. Кошта, ниже г. Череповец; р. Москва, в черте г. Москва, 0,01 км выше Бесединского моста МКАД; р. Москва, выше д. Нижнее Мячково; р. Москва, д. Нижнее Мячково, 1,0 км ниже впадения р. Пехорка; р. Москва, 1 км ниже г. Воскресенск; р. Москва, в черте города Коломна; р. Закза, в черте д. Большое Сареево; р. Пахра, 1 км ниже г. Подольск; р. Пахра, в черте д. Нижнее Мячково; р. Рожая, д. Домодедово; р. Яуза, г. Москва; р. Клязьма, ниже г. Щелково, 0,1 км ниже г. Лосино-Петровский, ниже впадения р. Воря; р. Клязьма, 2 км ниже г. Павловский Посад; р. Клязьма, 3,7 км ниже г. Орехово-Зуево; р. Северушка, устье;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б") – р. Калаус, выше и ниже г. Светлоград; р. Кума, выше и ниже г. Минеральные Воды; р. Кунья, 1 км ниже г. Краснозаводск; р. Сестра, ниже с. Трехсвятское; р. Кудьма, 13 км к СВ от д. Ефимьево; р. Кудьма, 1,5 км на ЮЗ от г. Кстово; р. Инсар, ниже д. Языковка; р. Падовая, г. Самара; р. Чапаевка, ниже г. Чапаевск; р. Ока, 8,9 км ниже г. Коломна; р. Упа, 19 км ниже г. Тула; р. Мышега, в черте г. Алексин; р. Нара, г. Наро-Фоминск; р. Лопасня, ниже г. Чехов; р. Москва, выше г. Воскресенск; р. Медвенка, д. Большое Сареево; р. Пахра, выше г. Подольск; р. Нерская, д. Маришкино; р. Верда, ниже г. Скопин; р. Бужа, д. Избище; р. Теша, ниже г. Арзамас; р. Клязьма, выше г. Павловский Посад; р. Клязьма, выше г. Орехово-Зуево; р. Клязьма, ниже г. Ковров; р. Воря, ниже г. Красноармейск; р. Чермасан, 6 км ниже д. Новомуромово; р. Косьва, ниже г. Губаха; р. Уршак, выше и ниже д. Булгаково; р. Ай, 3 км ниже г. Златоуст; р. Большой Узень, ниже г. Новоузенск;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – р. Терек, ниже г. Владикавказ; р. Терек, г. Майский, водозабор рыбзавода; р. Терек, выше г. Моздок; оз. Южно-Аграханское, с. Новая Коса; Ивановское водохранилище, выше г. Дубна; Рыбинское водохранилище, ниже п. Мышкино; Рыбинское водохранилище, в черте с. Брейтово; Рыбинское водохранилище, п. Переборы; Рыбинское водохранилище, ниже г. Череповец; Горьковское водохранилище, ниже г. Тутаев; Горьковское водохранилище, ниже г. Ярославль; Чебоксарское водохранилище, в черте г. Нижний Новгород в 0,1 км ниже железнодорожного моста; Чебоксарское водохранилище, в черте г. Нижний Новгород в 1,5 км ниже впадения р. Ока; Чебоксарское водохранилище, 4,2 км ниже г. Нижний Новгород; Чебоксарское водохранилище, ниже г. Кстово; Куйбышевское водохранилище, ниже г. Зеленодольск; Куйбышевское водохранилище, выше г. Казань; Куйбышевское водохранилище, ниже г. Казань; р. Волга, ниже с. Цаган-Аман; р. Волга, в черте с. Верхнее Лебяжье; р. Волга, выше г. Астрахань; р. Волга, 1,5 км ниже г. Астрахань; р. Волга, 5,5 км ниже г. Астрахань; рук. Ахтуба, 0,5 км ниже пгт Селитренное; рук. Ахтуба, 1 км выше г. Аксарайск; рук. Бузан, 0,5 км ниже с. Красный Яр; рук. Кривая Болда, 0,5 км выше истока протоки Бузан; рук. Камызяк, 0,5 км ниже г. Камызяк; пр. Кигач, 1 км ниже с. Подчалык; притоки Волжских водохранилищ – 26,3 % створов от общего числа створов, расположенных на водотоках водохранилищ; р. Ока – 67,9 % створов от общего числа створов, расположенных на р. Ока; притоки р. Ока – 37,7 % створов от общего числа створов, расположенных на притоках р. Ока; Нижнекамское водохранилище, д. Андреевка; р. Белая – 71 % створов; притоки р. Белая – 47,5 % створов; р. Чусовая, с. Косой Брод; Волчихинское водохранилище, с. Новоалексеевское; р. Чусовая, р.п. Староуткино – с. Усть-Утка; р. Ревда, устье; р. Иж, г. Ижевск; р. Иж, с. Яган; р. Позимь, г. Ижевск, р. Мензеля, д. Шарлиарема; р. Малый Узень, выше с. Малый Узень; р. Большой Узень, выше г. Новоузенск и п. Приузенский; р. Урал, ниже г. Верхнеуральск; Магнитогорское водохранилище, в черте г. Магнитогорск; Магнитогорское водохранилище, 10 км ниже г. Магнитогорск; р. Урал, ниже г. Магнитогорск; р. Урал, п. Ершовский; р. Илек, выше п. Веселый;

- очень загрязненные" (3-й класс качества, разряд "б") – рук. Новый Терек, выше с. Аликазган; рук. Новый Терек, Каргалинский гидроузел; р. Терек, ниже г. Моздок; р. Малка, выше г. Прохладный; р. Баксан, выше г. Тырнауз; р. Черек, выше г. Майский; р. Кума, выше и ниже г. Зеленокумск; р. Кума, выше с. Владимировка; р. Самур, ниже с. Усук-Чай; р. Волга и ее водохранилища – 38,0 % створов от общего числа створов, расположенных на реке и водохранилищах; притоки Волжских водохранилищ – 32,8 % створов от общего числа створов, расположенных на водотоках водохранилищ; р. Ока, выше г. Орел; р. Ока, ниже г. Орел; р. Ока, ниже г. Калуга; притоки р. Ока – 18,0 % от общего числа створов, расположенных на притоках р. Ока; р. Кама и ее водохранилища – 64 % створов; р. Белая – 29 % створов; притоки р. Белая – 20 % створов; р. Вишера, ниже г. Красновишерск; р. Иньва, ниже г. Кудымкар; р. Косьва, с. Перемское; р. Чусовая, выше г. Первоуральск; р. Лысьва, устье; р. Ирень, ниже д. Шубино; р. Сива, выше и ниже д. Гавриловка; р. Усень, выше и ниже

г. Туймазы; р. Урал, 6,5 км ниже г. Орск и 2,9 км ниже г. Орск; р. Урал, ниже г. Оренбург; р. Блява, выше г. Медногорск; р. Илек, п. Илек, 3 км выше устья; р. Сакмара, с. Акьюлово; р. Большой Ик, с. Мраково; р. Большой Кизил, с. Кизильское; р. Большой Кизил, с. Бурангулово; р. Малый Узень, с. Варфоломеевка; р. Урал, выше г. Верхнеуральск; Верхнеуральское водохранилище, п. Спасский;

- "загрязненные" (3-й класс качества, разряд "а") – р. Терек, выше г. Владикавказ; р. Терек, выше с. Хангаш-Юрт; р. Терек, ст. Гребенская; р. Аргун, ниже с. Дюба-Юрт; р. Ардон, выше п. Мизур; р. Ардон, ниже г. Ардон; р. Фиагдон, выше п. Фиагдон; р. Камбилеевка, выше с. Камбилеевское; р. Малка, ниже г. Прохладный; р. Баксан, ниже г. Тырнауз; р. Черек, ниже г. Майский; р. Сунжа, выше и ниже г. Грозный; р. Сунжа, ниже г. Брагуны; р. Кума, ст. Бекешевская; р. Подкумок, выше и ниже г. Пятигорск; р. Подкумок, выше и ниже г. Георгиевск; р. Самур, выше устья; р. Андийское Койсу, ниже с. Чиркота; р. Сулак, выше с. Миатлы; р. Сулак, в черте пгт Сулак; р. Акташ, выше с. Эндирей; р. Волга и ее водохранилища – 31,5 % створов от общего числа створов, расположенных на реке и водохранилищах; притоки Волжских водохранилищ – 30,6 % створов от общего числа створов, расположенных на водотоках водохранилищ; р. Ока, в черте и ниже г. Белев; р. Ока, выше г. Калуга; р. Ока, выше г. Алексин; р. Ока, ниже г. Алексин; притоки р. Ока – 13,9 % створов от общего числа створов, расположенных на притоках Оки; р. Кама и ее водохранилища – 28 % створов; бассейн р. Белая – 14,3 % створов; р. Коса, гидропост; р. Вишера, п. Рябинино; р. Язьва, п. Нижняя Язьва; р. Иньва, д. Слудка; р. Велва, д. Ошиб; Широковское водохранилище; р. Косьва, выше г. Губаха; р. Обва, п. Рождественский; р. Чусовая, г. Чусовой; р. Лысьва, ниже г. Лысьва; р. Сытва, г. Кунгур; р. Ик, в черте г. Октябрьский; р. Урал, п. Березовский; Ириклинское водохранилище, пгт Ирикля; р. Урал, выше г. Орск и 3 км ниже сбросов комбината; р. Урал, 6 км ниже г. Оренбург; р. Урал, выше п. Илек; р. Уртазымка, выше с. Сосновка; р. Суундук, выше п. Майский; р. Сакмара, выше с. Каргала; р. Сакмара, в черте г. Оренбург; р. Большой Ик, выше с. Спасское; р. Салмыш, выше с. Буланово; р. Зилаир, с. Зилаир; р. Урал, выше г. Магнитогорск;

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Терек, выше с. Виноградное; р. Ардон, ниже п. Мизур; р. Ардон, выше г. Ардон; р. Фиагдон, ниже п. Фиагдон; р. Гизельдон, в черте с. Гизель; р. Урух, выше с. Хазиндон; р. Белка, ниже г. Гудермес; р. Аргун, с. Шатой; р. Подкумок, выше и ниже г. Кисловодск; вдхр. Чиркейское, п. Старый Чиркей; р. Волга, выше г. Тверь; Горьковское водохранилище, выше г. Кинешма; Горьковское водохранилище, ниже г. Кинешма; оз. Стерж, в черте с. Коковкино; оз. Селигер, в черте г. Осташков; оз. Плещеево, мыс Симак; р. Большая Кокшага, в черте г. Санчурск; р. Большая Кокшага, ниже г. Санчурск; р. Вятка, выше с. Красноглинье; р. Вятка, г. Кирс; р. Вятка, выше г. Слободской; р. Вятка, ниже г. Слободской; р. Ярань, в черте с. Пачи; р. Цна, 2,2 км выше г. Тамбов; р. Лесной Тамбов, выше г. Рассказово; р. Кама, пгт Афанасьево; р. Вишера, выше г. Красновишерск; р. Колва, г. Чердынь; р. Лысьва, выше г. Лысьва; оз. Кандрыкуль; р. Урал, выше г. Оренбург;

- "условно чистые" (1-й класс качества) – р. Цна, 26 км выше г. Тамбов; р. Белая, выше с. Кара-Урсдон.

5. При оценке качества воды отдельных водотоков и водоемов установлены водные объекты с высоким уровнем загрязненности (среднегодовые концентрации равны или выше 10 ПДК), качество воды которых за период 2011-2013 гг.:

а) ухудшилось – р. Клязьма, г. Щелково, 0,5 км ниже сбросов ПУВКХ; р. Клязьма, ниже впадения р. Воря; р. Клязьма 1,7 км ниже г. Павловский Посад; р. Клязьма, 3,7 км ниже г. Орехово-Зуево; р. Москва, в черте г. Москва 0,01 км выше Бесединского моста МКАД; р. Москва, выше д. Нижнее Мячково; р. Москва, д. Нижнее Мячково 1,0 км ниже впадения р. Пехорка; р. Москва, выше г. Воскресенск; р. Москва, 1 км ниже г. Воскресенск; р. Воймега выше г. Рошаль; р. Воймега, 1,5 км ниже г. Рошаль; Волчихинское водохранилище, с. Новоалексеевское; р. Ревда, устье; р. Блява, г. Медногорск, 0,5 км ниже сброса сточных вод;

б) не претерпело существенных изменений качество воды большинства водных объектов;

в) улучшилось – р. Кама, пгт Тюлькино; р. Косьва, с. Перемское; р. Яйва, д. Усть-Игум; р. Дема, в черте д. Дюсяново.

8 ТИХООКЕАНСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (VIII)

К Тихоокеанскому бассейну относятся реки восточной части страны, стекающие с восточных склонов Яблонового и Станового хребтов, хребтов Джугджур, Колымского и принадлежащие бассейнам окраинных морей Тихого океана: Берингову, Охотскому и Японскому.

Поверхностные воды Тихоокеанского гидрографического района отличаются многообразием региональных особенностей формирования химического состава воды, масштабами антропогенного воздействия на водные объекты, его качественными характеристиками, мерой участия антропогенной составляющей в формировании экологической обстановки, временной и пространственной изменчивостью.

На значительном протяжении главный водораздел, отделяющий бассейны Тихого и Северного Ледовитого океанов, близко подходит к побережью Берингова и Охотского морей, оставляя лишь сравнительно узкую полосу морского побережья, где развиты преимущественно небольшие водотоки. Только в южной части этот водораздел далеко отходит на запад, ограничивая обширную область бассейна р. Амур.

Качество воды водных объектов Тихоокеанского гидрографического района в 2013 г. оценивалось по материалам наблюдений гидрохимической сети ГСН на 147 реках, 2 протоках, 4 водохранилищах и 2 озерах в 194 пунктах и 272 створах наблюдений (рис. 8.1).

8.1 Бассейн р. Амур

Бассейн р. Амур занимает почти весь юго-восток Азиатской части Российской Федерации. Общая площадь бассейна 1856 тыс.км², из них в пределах Российской Федерации 1003 тыс.км². Бассейн р. Амур имеет хорошо развитую речную сеть. Наибольшая ее густота отмечается в бассейне Нижнего Амура. Наблюдения за качеством воды водных объектов бассейна в 2013 г. проводились государственной наблюдательной сетью на 77 реках, 1 водохранилище, 2 протоках и 2 озерах в 112 пунктах и 168 створах наблюдений (рис. 8.1).

По характеру долины р. Амур делится на три части: Верхний Амур – от слияния р. Шилка и р. Аргунь до г. Благовещенск (устье р. Зея); Средний Амур заключен между г. Благовещенск и г. Хабаровск; Нижний Амур – от г. Хабаровск до устья.

В целом для бассейна характерен горно-таежный ландшафт, на долю равнин приходится около 25 % территории.

Растительность бассейна характеризуется многообразием типов и видов, среди которых преобладают растительные зоны хвойных лесов, тайги и лесостепи.

Для севера западной части бассейна Верхнего Амура характерны горно-таежные подзолистые и кислые неподзоленные почвы [53]. Южнее встречаются темно-каштановые почвы, черноземы, изредка серые лесные, дерново-подзолистые почвы, солонцы (рис. 8.2).

Среди физико-географических факторов формирования качества воды водных объектов бассейна р. Амур выделяются климатические особенности. Климат бассейна формируется под влиянием как океанических, так и континентальных факторов, и наряду с четко выраженными признаками континентального имеет и муссонный характер.

Летом бассейн Амура подвержен воздействию тихоокеанского муссона, достигающего наибольшего развития в июле-августе и приводящего к распространению влажных масс морского тропического воздуха вплоть до Забайкалья.

Гидрометеорологические условия в Забайкальском крае в 2013 г. складывались следующим образом. В январе-феврале преобладал широтный перенос воздушных масс. У земли отмечался антициклональный характер погоды, наблюдался зимний режим, сохранялся сплошной ледостав. Накопление снега наблюдалось в течение всего зимнего периода. Высота снежного покрова на конец февраля составила 8-19 см, на севере до 40 см.

Осадков в марте, в основном, выпало больше; в апреле, как правило, несколько меньше нормы. В первой – второй декадах апреля на реках южной половины края появились первые закраины. В конце апреля ледоход начался на большинстве южных рек, в начале мая вскрылись остальные реки.

Уровни воды при ледоходе были ниже средних многолетних значений. На отдельных участках рек Аргунь, Нерча, Ингода, особенно на р. Шилка уровни воды превышали норму.

На некоторых участках рек Шилка и Ингода отмечались затопы льда с подъемами уровней воды 0,5 м и выходом на пойму. В Сретенском районе на р. Шилка наблюдалось опасное явление с подъемом уровня воды на 619 см. В среднем уровни воды на реках в мае оказались около или выше средних многолетних значений.

В июне-августе осадков выпало больше, в июле меньше нормы. В июне и июле на большинстве рек происходили паводки различной интенсивности, нередко с выходом на пойму. Были подтоплены поймы и отдельные участки рек южных районов – Онон, Чита, Нерча, Шилка, Амазар, Аргунь.

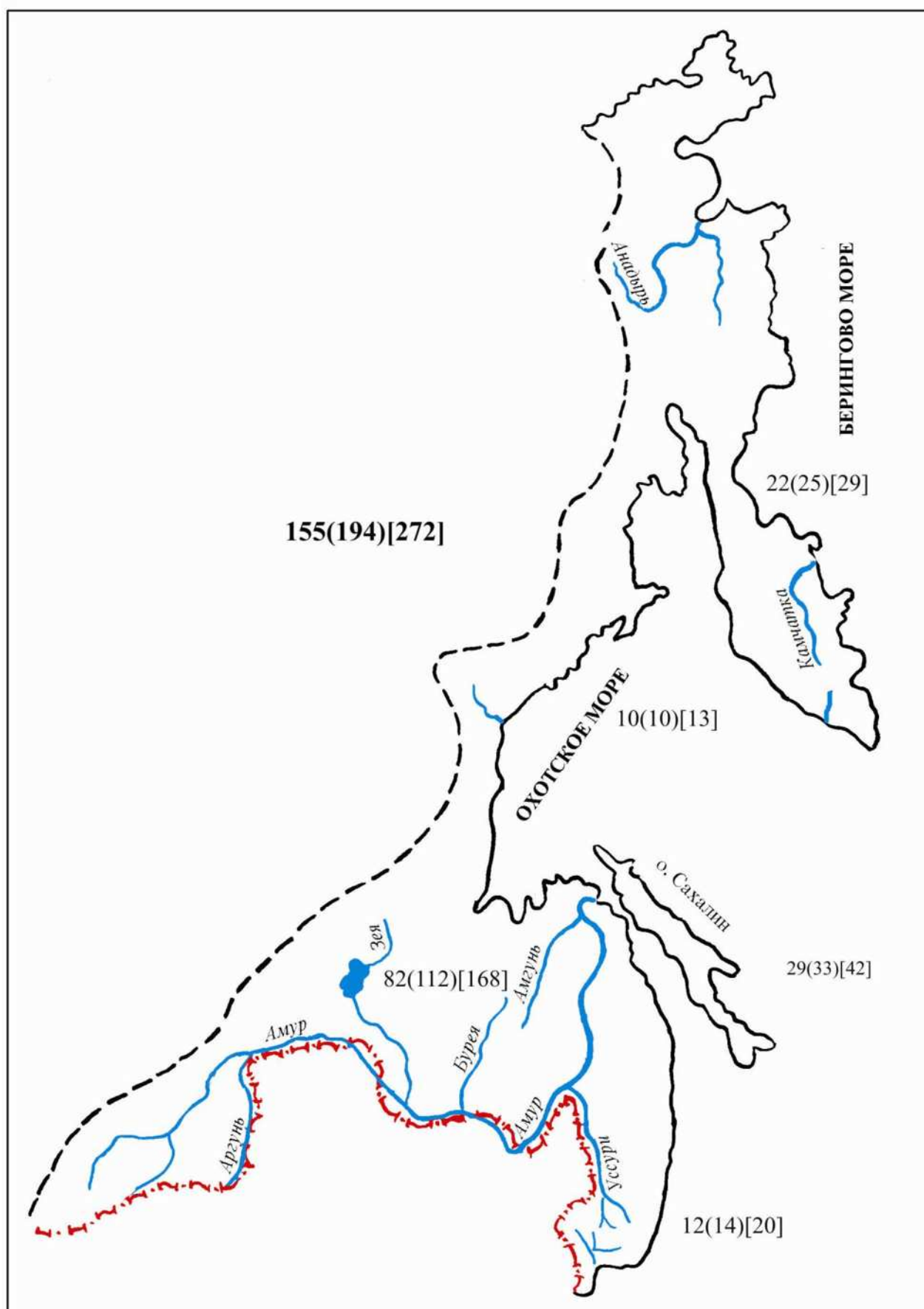


Рис.8.1. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Тихоокеанском гидрографическом районе в 2013 г.

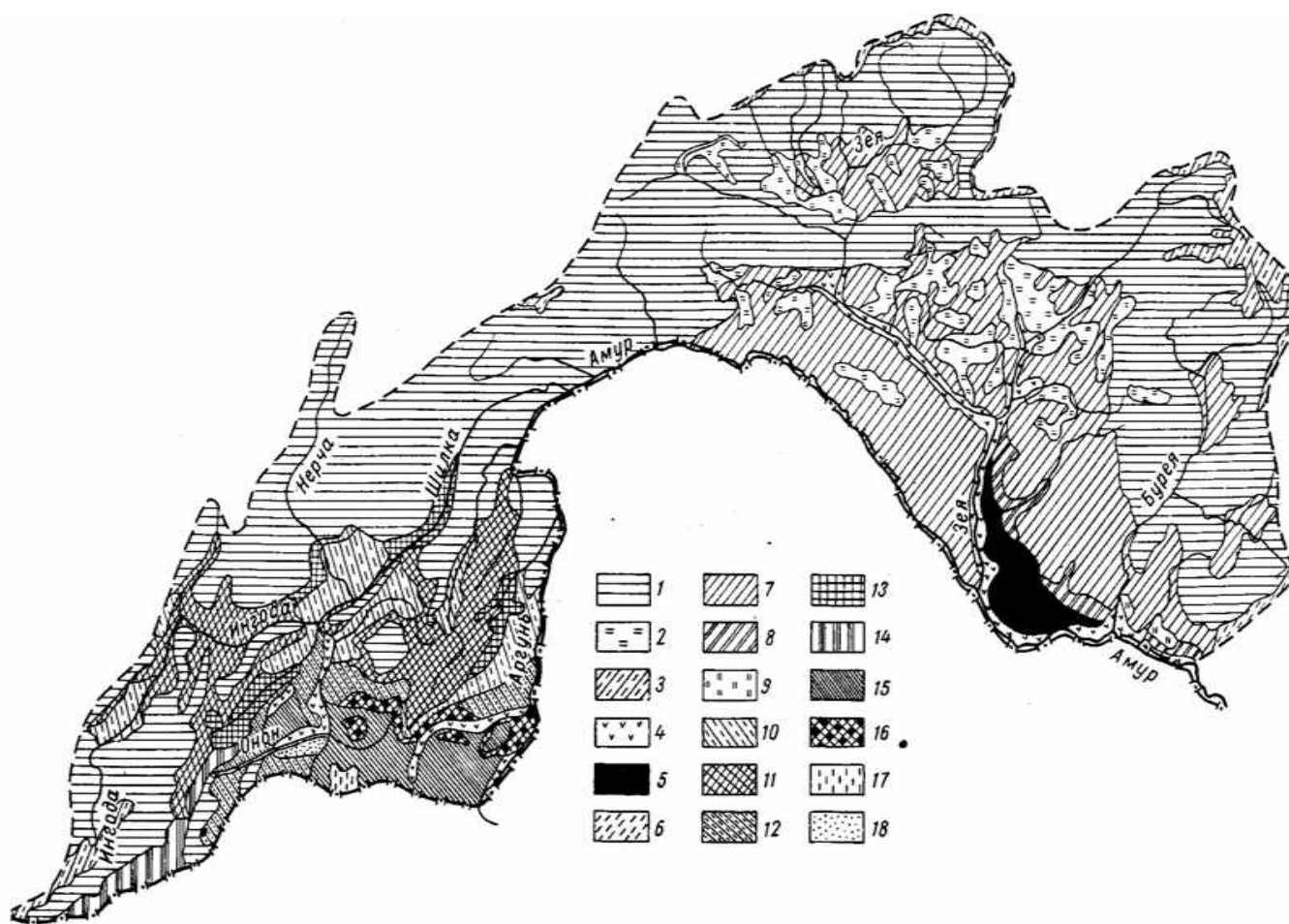


Рис. 8.2. Почвы бассейна Верхнего и Среднего Амура

1 - горно-таежные подзолистые и кислые неоподзоленные; 2 - подзолисто-болотные; 3 - горно-тундровые; 4 - аллювиальные (пойменные); 5 - лугово-черноземные; 6 - горно-лесные бурые; 7 - дерново-подзолистые; 8 - дерново-глееватые; 9 - перегнойно-торфяно-болотные; 10 - черноземы выщелоченные и оподзоленные; 11 - горно-лесные серые; 12 - черноземы обыкновенные; 13 - серые лесные; 14 - горные черноземы; 15 - темно-каштановые; 16 - черноземы южные; 17 - солонцы; 18 - дерново-подзолистые (супесчаные и песчаные).

В августе на большинстве рек наблюдали прохождение дождевых умеренных паводков в пределах средних многолетних значений с обеспеченностью от 25-60 %. В начале августа на р. Аргунь проходил высокий паводок, превысивший отметку опасного явления. В среднем за 2013 г. водность большинства рек бассейна р. Амур по Забайкальскому краю превышала, реже была близка к водности предыдущего года (табл. 8.1).

Территории водосборов больших левобережных притоков р. Амур, рек Зeya и Бурея, представляют сочетание возвышенных плато, равнин, средневысотных гор, гряд и увалов. С севера и востока бассейны рек двуречья Зeya – Амур и Зeya – Селемджа характеризуются, частично, неблагоприятными условиями стока подземных вод, вследствие чего заболочены. На юге находится Зейско-Буреинская равнина с возделанными землями и суходольными лугами.

В верхней части бассейнов рек Зeya и Бурея и в средней части бассейна р. Бурея широко распространены горно-таежные подзолистые и кислые неоподзоленные почвы с вкраплениями подзолисто-болотных и горно-тундровых почв. В нижних частях этих бассейнов расположены, в основном, дерново-подзолистые, в пойменных участках аллювиально-луговые и лугово-черноземные почвы (рис. 8.2).

Климат в этой части бассейна, наряду с четко выраженными признаками континентального, носит и муссонный характер. В летнее время года здесь сказывается влияние Тихого океана, в холодное – материка. Для этой части бассейна характерно не только хорошо выраженное преобладание дождевого стока, но и наличие паводков.

Бассейн Нижнего Амура расположен близко к Тихому океану, что определяет муссонный характер климата. В этой части бассейн имеет сложный рельеф и геологическое строение [58]. Для него характерен горно-таежный ландшафт со средне- и низкогорным рельефом и значительным числом межгорных впадин.

Широтная зональность здесь подчинена характеру устройства поверхности. Вдоль меридионально направленных горных систем и у морского побережья границы природных зон изгибаются к югу.

Таблица 8.1

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Амур (без бассейна р. Уссури)

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Шилка	г. Сретенск	51	130	132
Онон	с. Чирон	39	85	113
Чита	г. Чита	71	161	98
Ингода	п. Атамановка	57	134	114
Нерча	г. Нерчинск	57	143	107
Амур	г. Хабаровск	80	90	169
Амур	г. Комсомольск-на-Амуре	97	106	167
Амур	с. Богородское	-	-	175
Селемджа	с. Усть-Ульма	82	104	-
Зея	с. Белогорье	-	95	202
Кульдур	п. Кульдур	115	181	205
Березовая	с. Федоровка	104	129	81,2
Малая Бира	с. Алексеевка	83	152	249
Сита	с. Князе-Волконское	332	166	141
Большая Бира	ст. Биракан	140	166	166
Большая Бира	г. Биробиджан	124	137	208
Левый Хинган	п. Хинганск	117	112	152
Бира	с. Лермонтовка	-	95	133
Тунгуска	с. Архангеловка	-	112	164
Черная	с. Галкино	106	103	130
Нимелен	ГП Тимченко	100	100	-
Кур	с. Новокуровка	85	124	-
Амгунь	с. Каменка	120	105	139
Манома	с. Манома 1-я	-	84	-

В бассейне Нижнего Амура преобладают горно-таежные подзолистые и кислые неоподзоленные, а также дерново-подзолистые почвы (рис. 8.3). Местами прослеживаются вкрапления горно-тундровых и горно-лесных бурых почв. Вдоль русла р. Амур прослеживаются аллювиальные (пойменные) почвы.

Гидрометеорологические условия в 2013 г. на территории Хабаровского края складывались следующим образом. Вскрытие рек Приамурья проходило позже обычного, сопровождалось поздними и высокими снегодождями паводками категории неблагоприятного и опасного явления.

Летняя межень была кратковременной с уровнями воды около и выше нормы. Поймы рек затапливались в течение всего периода открытого русла. Средняя продолжительность затопления поймы рек Приамурья в текущем году составила 30 дней, максимальная – 155 дней на р. Амур, 148 дней на р. Тунгуска.

В период активной циклонической деятельности в июле-августе в Приамурье на реках Амур, Зея, Сунгари, Уссури, Селемджа, Томь, Правый Уркан, Большой Невер сформировались высокие паводки.

Наводнение в 2013 г. на Амуре на территории Хабаровского края было обусловлено смещением высоких дождевых паводков с рек Амурской области. На территории ЕАО на участке с. Нагибово – устье наводнение приняло катастрофический характер за счет наложения высокого паводка с р. Сунгари (КНР).

Высокие паводки с уровнями воды, близкими к историческим, выше них и отметок опасного явления на 60-266 см в течение 10-42 дней, проходили в июле-сентябре на реках Правый Уркан, Зея, Амур, Уссури с затоплением поймы в течение 20-60 дней, местами более 90 дней на глубину 1-6 м с подтоплением дорог, линий связи, сельхозугодий, населенных пунктов.

На реках, впадающих в Зейское водохранилище, прошло 4 высоких паводка, которые вызвали необходимость увеличения сбросов Зейской ГЭС до 4999 м³/с. На гребень Амурского паводка добавились повышенные сбросы Бурейской ГЭС до 3790 м³/с при норме до 800 м³/с, так как ранее был аккумулирован весь весенний сток р. Бурей. Высокие дождевые паводки на Среднем и Нижнем Амуре, дополненные сбросами воды ГЭС больше обычных в 5-6 раз, вызвали катастрофическое наводнение на этом участке реки. Повторяемость летних максимальных уровней воды в 2013 г. была на Верхнем Амуре соответствующей 1 раз в 8-10 лет, на Среднем Амуре 1 раз в 20-30 лет, на участке впадения рек Бурей – Сунгари и устье 1 раз в 80-100 лет, на р. Амур от с. Нагибово до с. Богородское 1 раз в 100-200 лет.

На химический состав поверхностных вод бассейна р. Амур, в основном, оказывали влияние своеобразные природные условия, наличие сложной системы проток, рукавов и водоемов, наличие рудоносных и коллекторно-дренажных вод. В 2013 г. существенно возросло воздействие на формирование качества поверхностных вод бассейна р. Амур водности, водного режима водных объектов в условиях сложившейся гидрометеорологической ситуации.

В структуре сточных вод по степени загрязнения преобладает категория "недостаточно очищенные", которые составляют 74 млн.м³, что на 1,8 % меньше, чем в предыдущем году. Объем "нормативно очищенных" сточных вод в 2013 г. составил 4,37 млн.м³, "нормативно чистых" 0,08 млн.м³.

Основными источниками загрязнения водных объектов в Еврейской Автономной области в 2013 г. являлись предприятия жилищно-коммунального хозяйства, поступление загрязняющих веществ с селитебных территорий. Организованные загрязненные производственные сточные воды поступали в 2013 г., как и ранее, от очистных сооружений участка ремонта "Облучье" Ремонтного локомотивного депо "Дальневосточное", ОАО "РЖД", ООО "Карьер Ушумунский", ФГБУ комбинат "Горки", со сбросными водами после осушения рисовых чеков и др.

От учтенных организованных источников в водные объекты Еврейской автономной области в 2013 г. сброшено около 14,5 млн.м³ сточных вод в основном категорий смешанные хозяйственно-бытовые и производственные, реже производственные (в р. Кульдур минеральные).

К крупным водопользователям Хабаровского края относятся водоканалы городов, предприятия теплоэнергетики и угольной промышленности. Анализ сведений о выполнении условий водопользования показал, что не всегда выполнялись требования по соблюдению нормативно-допустимых сбросов отдельных загрязняющих веществ МУП "Водоканал", что связано с рядом объективно существующих обстоятельств, таких как неэффективная работа очистных сооружений вследствие износа технологического оборудования, несоответствие мощности очистных сооружений фактически поступающему объему сточных вод и др.

Суммарный объем загрязненных сточных вод в Хабаровском крае в 2013 г., по сравнению с 2012 г., увеличился до 180,6 млн.м³. Увеличение объема сточных вод, поступающих в поверхностные воды Хабаровского края почти на 2 % связано, в основном, с ростом сброса шахтно-рудничных вод на ОАО "Ургауголь" в связи с увеличением водопритока в подземные горные выработки из-за высоких дождевых летних паводков. Увеличился также объем сточных вод на отдельных участках объектов золотодобывающей промышленности, обусловленный расширением работ по добыче.

Река Амур входит в десятку наиболее значительных рек мира. Среди рек Российской Федерации занимает четвертое место по длине, площади водосбора и водности, уступая рекам Енисей, Обь и Лена. Образуется р. Амур слиянием рек Шилка и Аргунь, протекает преимущественно в широтном направлении с запада на восток и впадает в Амурский лиман Татарского пролива.

Длина собственно р. Амур достигает 2824 км, а от истока р. Аргунь – 4444 км. По р. Амур проходит государственная граница между Российской Федерацией и КНР на протяжении 1860 км. Наблюдения за химическим составом воды р. Амур в 2013 г. проводились государственной наблюдательной сетью в 8 пунктах и 17 створах наблюдений.

Химический состав воды р. Амур в 2013 г. формировался в своеобразных физико-географических условиях при наличии повышенной антропогенной нагрузки. Существенное влияние на качество воды р. Амур в 2013 г. оказывали гидрометеорологические условия, высокие дождевые паводки и катастрофическое наводнение на Среднем и Нижнем Амуре.

В 2013 г. продолжалась наметившаяся в предыдущие годы слабо выраженная тенденция снижения степени загрязненности воды р. Амур в большинстве створов наблюдений. На Среднем и Нижнем Амуре фиксировали некоторое снижение граничных для этого значительного по протяженности участка реки величин УКИЗВ и сужение их общего диапазона от 2,91-4,23 в 2012 г. до 2,43-3,42 в 2013 г. В целом для р. Амур несколько усилилось до 94,2 % в 2013 г. по сравнению с 2012 г. преобладание "загрязненных" вод 3-го класса качества (рис. 8.4).

Практически не изменилась при этом комплексность загрязненности воды р. Амур. Среднегодовое значение коэффициента комплексности загрязненности воды р. Амур в 2013 г. было существенно ниже, чем по бассейну р. Амур в целом и составляло 26 %. К загрязняющим относились в большинстве створов от 7 до 9 из 13-17 загрязняющих воду р. Амур веществ.

В 2013 г., как и в 2012 г., кислородный режим воды р. Амур на всем протяжении оставался удовлетворительным. Концентрации растворенного в воде кислорода варьировали в пределах 6,32-14,8 мг/л, на участке г. Амурск – г. Комсомольск-на-Амуре в отдельных пробах снижаясь до 5,19 мг/л.

Содержание в воде взвешенных веществ не превышало 143 мг/л, отмеченного в районе г. Хабаровск, и 193 мг/л, зафиксированного в нижнем течении р. Амур у г. Николаевск-на-Амуре. Минерализация воды в течение года колебалась от 12,3 мг/л до 259 мг/л при среднегодовом значении 109 мг/л (табл. П.8.1).

К наиболее характерным химическим параметрам, содержание которых в воде р. Амур не соответствует нормативным требованиям, относились в 2013 г., как и в 2012 г., соединения железа, марганца, меди, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), аммонийный азот (рис. 8.5), реже легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅).

В верхнем течении р. Амур на участке 0,5 км выше с. Черняево – 5 км ниже г. Благовещенск возрос в 2013 г. по сравнению с 2012 г. уровень концентраций в воде соединений марганца в среднем до 6-10 ПДК и максимальных разовых в пределах 10-13 ПДК

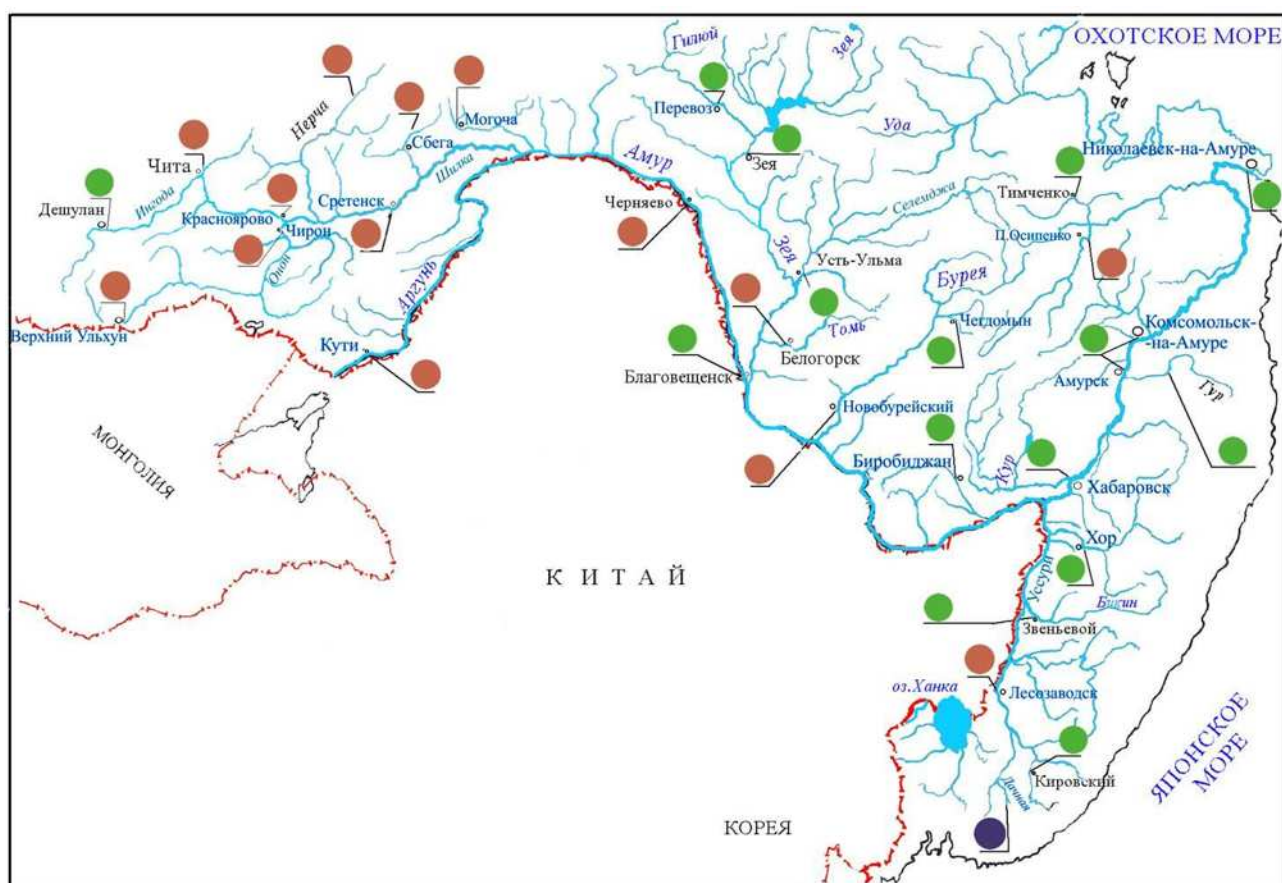


Рис. 8.4. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Амур в 2013 г.

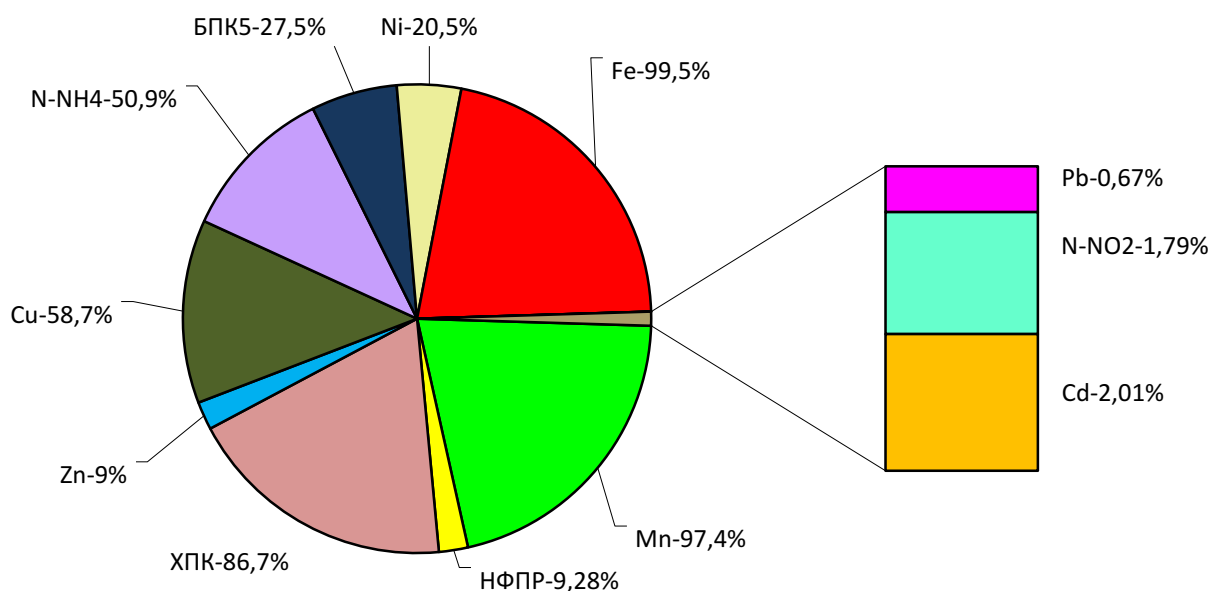


Рис. 8.5. Соотношение повторяемостей превышения 1 ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Амур в 2013 г.

В створе 5 км ниже г. Благовещенск в р. Амур фиксировали также повышение содержания в воде соединений железа и меди, разовые концентрации которых достигали в 2013 г. 6 ПДК и 17 ПДК, в среднем превышая ПДК в 5 и 4 раза соответственно. Выше по течению, на участке от с. Черняево до г. Благовещенск, в 2013 г. сохранилась на уровне предыдущего года устойчивая загрязненность воды р. Амур соединениями железа и меди в среднем 3-5 ПДК и максимальными концентрациями 5-10 ПДК и 7 ПДК соответственно.

Несколько повысилась в 2013 г. по сравнению с 2012 г. невысокая загрязненность воды верхнего течения р. Амур трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). В 82-100 % проб значения ХПК превышали нормативное и достигали в среднем в 2013 г. 26,3-32,1 мг/л(О). Максимальные значения ХПК не превышали на этом весьма значительном по протяженности участке реки 43,9-50,4 мг/л(О).

В 40-68 % проб на участке с. Черняево – г. Благовещенск отмечали, как и в предыдущем году, загрязненность воды р. Амур аммонийным азотом не выше 3 ПДК. В единичных пробах отмечали концентрации в воде р. Амур на этом участке соединений цинка выше ПДК в 2 раза.

По комплексной оценке вода р. Амур в районе с. Черняево перешла в 4-й класс "грязных" вод, но осталась по значению УКИЗВ (3,96) близко к границе с 3-м классом "загрязненных" вод. Ниже по течению вода Верхнего Амура характеризовалась как "загрязненная" и оценивалась значениями УКИЗВ 2,97-2,83.

В районе г. Хабаровск качество воды р. Амур и протоки Амурская по сравнению с предыдущим годом изменилось незначительно.

Снизилась в 2013 г. практически до отсутствия неустойчивая в 2012 г. загрязненность воды р. Амур и протоки Амурская в районе г. Хабаровск нефтепродуктами.

Существенно, от 87 % в 2012 г. до отдельных проб в 2013 г., уменьшилась повторяемость случаев загрязненности воды р. Амур и протоки Амурская в районе г. Хабаровск соединениями цинка (рис. 8.6). Концентрации в воде соединений цинка при этом не изменились и не превышали по-прежнему 2 ПДК.

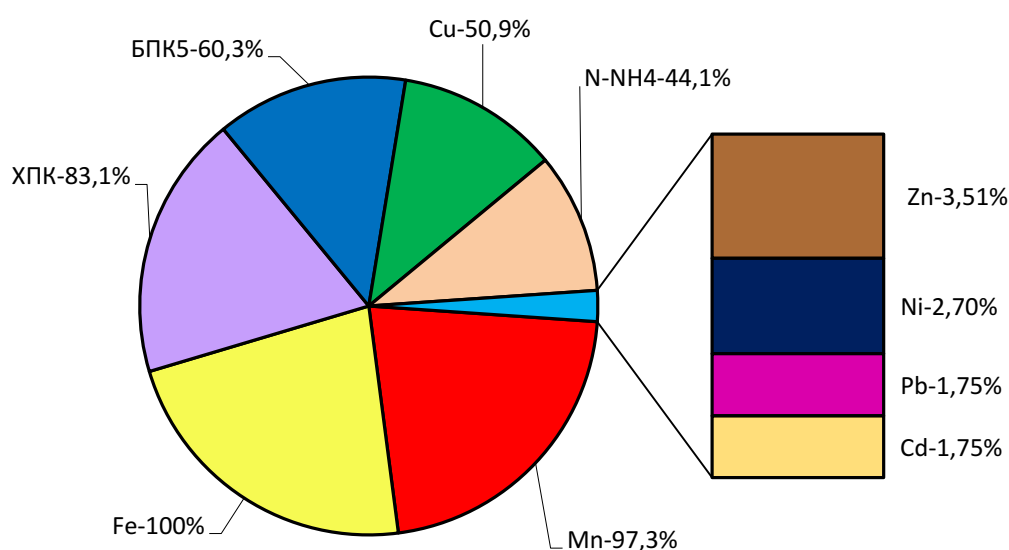


Рис. 8.6. Соотношение повторяемостей превышения 1 ПДК (P_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Амур в районе г. Хабаровск в 2013 г.

В 2013 г. осталось характерным для р. Амур и протоки Амурская в районе г. Хабаровск присутствие в воде повышенных содержаний железа и марганца. Практически в каждой пробе в реке и протоке в пунктах г. Хабаровск фиксировали превышение ПДК по соединениям железа и марганца в среднем в 3-4 и 5-9 раз, разовые концентрации в воде достигали 5-11 и 8-25 ПДК соответственно (рис. 8.7).

Снизилась по сравнению с предыдущим годом загрязненность воды р. Амур и протоки Амурская в районе г. Хабаровск соединениями меди. Уменьшилась в 2013 г. по сравнению с 2012 г. повторяемость случаев превышения ПДК по соединениям меди почти в 2 раза до 51 %. Максимальные концентрации в воде не превышали по створам 2-5 ПДК, среднегодовые практически соответствовали нормативным требованиям.

В единичных пробах в протоке Амурская на участке выше г. Хабаровск и р. Амур в створе 1 км выше х. Телегино отмечали случаи превышения ПДК не более, чем в 2 раза, соединениями кадмия.

Аналогично предыдущему году, в 2013 г. осталась невысокой и неустойчивой загрязненность р. Амур и протоки Амурская в районе г. Хабаровск аммонийным азотом, концентрации в воде которого не превышали 2-3 ПДК, в среднем соответствуя нормативным требованиям. В створах 16 км выше г. Хабаровск в протоке Амурская и 1 км выше х. Телегино в р. Амур в 2013 г. отмечали в единичных пробах невысокую (до 2 ПДК) загрязненность воды нитритным азотом.

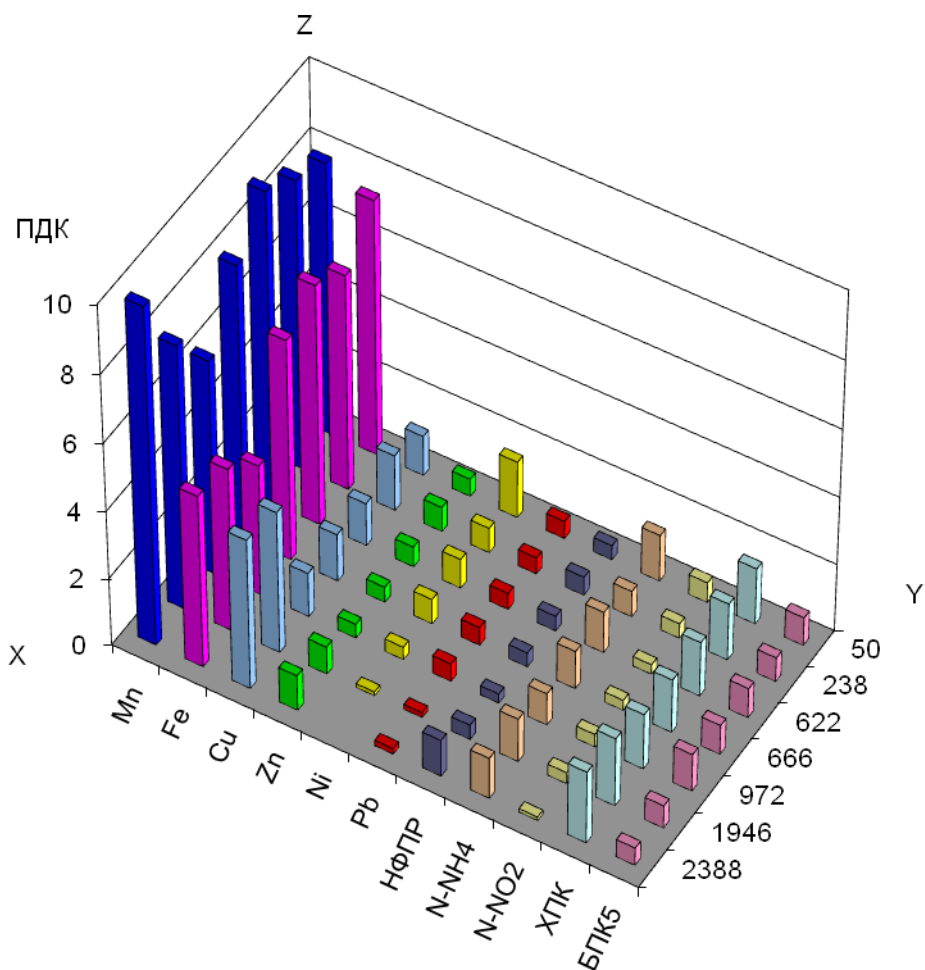


Рис. 8.7. Изменение среднегодовых концентраций характерных загрязняющих веществ по течению р. Амур в 2013 г.

x - расстояние от устья, км; y - характерные загрязняющие вещества (контрольные створы); z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
с. Черняево	2388	г. Комсомольск-на-Амуре (в черте города)	622
г. Благовещенск (5 км ниже города)	1946	с. Богородское	238
г. Хабаровск (14 км ниже города)	972	г. Николаевск-на-Амуре (7 км ниже города)	50
г. Амурск (1 км ниже города)	666		

В течение 2013 г. как в р. Амур, так и в протоке Амурская регистрировали устойчивую, но невысокую загрязненность воды легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ и ХПК). Разовые значения не превышали при этом БПК₅ воды 2,64-2,92 мг/л(O₂), ХПК 29,0-35,0 мг/л(O), среднегодовые лишь незначительно отклонялись от нормативных требований.

По качеству вода протоки Амурская и р. Амур в районе г. Хабаровск в 2013 г. соответствовала 3-му классу и характеризовалась как "загрязненная", в створах 16 км выше г. Хабаровск и 1 км выше х. Телегино как "очень загрязненная".

Ниже по течению, вплоть до устья, химический состав воды р. Амур в 2013 г. существенно не изменился. К наиболее характерным загрязняющим веществам относились соединения железа, марганца, меди, аммонийный азот, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК).

По качеству вода Нижнего Амура несколько улучшилась и во всех створах в 2013 г. соответствовала 3-му классу, оценивалась как "загрязненная" или "очень загрязненная". Значения УКИЗВ снизились по сравнению с предыдущим годом до 2,54-3,22.

В 2013 г., по сравнению с 2012 г., наблюдали некоторое снижение концентрации в воде р. Амур от г. Амурск до устья в среднем до 8-10 ПДК. Разовые концентрации в воде соединений марганца превышали ПДК практически в каждой пробе, но не более, чем в 12-20 раз.

Осталось близким к предыдущему году содержание в воде соединений железа, при этом возросла повторяемость случаев обнаружения концентраций выше 10 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений железа для участка р. Амур в его нижнем течении варьировали в пределах 5-7 ПДК, максимальные достигали 9-15 ПДК (рис. 8.8).

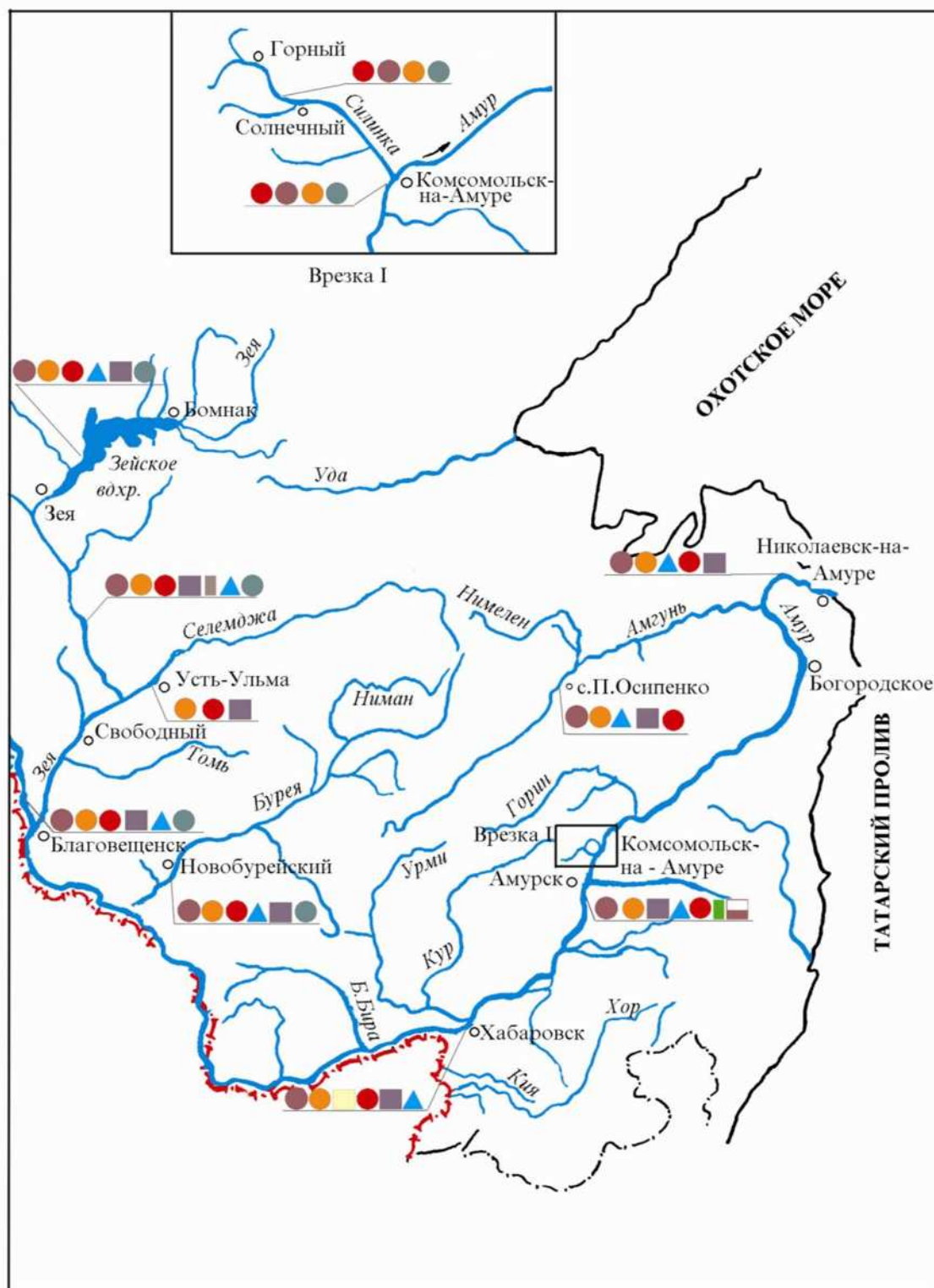


Рис.8.8. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (по среднегодовым концентрациям) в воде водных объектов на территории Амурской области и Хабаровского края в 2013 г.

Река Амур – с. Черняево – г. Благовещенск: соединения марганца 6-10 ПДК, соединения железа 3-5 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 26,3-32,1 мг/л (О), аммонийный азот 1 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК – 1 ПДК;
 Река Амур, протока Амурская – г. Хабаровск: соединения марганца 5-9 ПДК, соединения железа 2-4 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,04-2,20 мг/л(О₂), соединения меди 1 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 16,5-24,7 мг/л (О), аммонийный азот ниже 1 ПДК – 1 ПДК;
 Река Амур – г. Амурск – г. Комсомольск-на-Амуре: соединения марганца 8-9 ПДК, соединения железа 6-7 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,1-25,3 мг/л (О), аммонийный азот 1 ПДК, соединения меди ниже 1ПДК-1 ПДК, соединения свинца и кадмия ниже 1ПДК-1 ПДК;
 Река Амур – с. Богородское – г. Николаевск-на-Амуре: соединения марганца 8-10 ПДК, соединения железа 5-7 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК- 2 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 24,9-25,3 мг/л (О);
 Водохранилище Зейское – с. Бомнак – г. Зeya: соединения марганца 9-10 ПДК, соединения железа 4-5 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 24,2-26,4 мг/л (О), соединения цинка ниже 1 ПДК-1 ПДК;

Река Зея – г. Зея – г. Благовещенск: соединения марганца 8 ПДК, соединения железа 2-8 ПДК, соединения меди 3-5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,9-30,9 мг/л (О), фенолы и аммонийный азот 1-2 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-1 ПДК;
Река Селемджа – с. Усть-Ульма: соединения железа 11 ПДК, соединения меди 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 28,9 мг/л (О);
Река Бурея – п. Новобурейский: соединения марганца 9-10 ПДК, соединения железа 5-6 ПДК, соединения меди 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 23,2-23,3 мг/л (О), аммонийный азот и соединения цинка 1 ПДК;
Река Силинка (Левая Силинка) – п. Горный – г. Солнечный: соединения меди 9-28 ПДК, соединения марганца 13-24 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-1 ПДК;
Река Силинка (Левая Силинка) – г. Комсомольск-на-Амуре: соединения меди 7-8 ПДК, соединения марганца 4-5 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-1 ПДК;
Река Амгунь – с. им. Полины Осипенко: соединения марганца 10-12 ПДК, соединения железа и аммонийный азот 1-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 23,0-24,1 мг/л (О), соединения меди 1 ПДК.

Существенно понизилась в 2013 г. по сравнению с 2012 г. устойчивость загрязненности воды р. Амур на значительном участке реки г. Амурск – г. Николаевск-на-Амуре соединениями меди, превышение ПДК по которым отмечали в 40-70 % проб не более чем в 2-4 раза.

Встречаемость во всех створах превышений ПДК соединениями цинка не выше 2 ПДК уменьшилась до единичных проб.

Более нестабильным стал в 2013 г. по сравнению с 2012 г. режим загрязненности воды Нижнего Амура аммонийным азотом, концентрации в воде которого превышали ПДК с самой различной повторяемостью от отдельных проб в районе с. Богородское до 80 % в черте г. Комсомольск-на-Амуре, как правило, не более, чем в 2 раза.

В створах 1 км выше и 7 км ниже г. Николаевск-на-Амуре максимальные концентрации в воде р. Амур аммонийного азота в 2013 г. возросли до 8 и 4 ПДК, однако, встречаемость случаев отклонения от нормативных требований снизилась по сравнению с предыдущим годом более чем в 2 раза до 40-45 %.

Загрязненность воды р. Амур на участке с. Богородское – г. Николаевск-на-Амуре нитритным азотом, в отличие от предыдущего года, в 2013 г. не наблюдали.

Качество воды **притоков р. Амур** (без бассейна р. Уссури) в 2013 г. осталось таким же разнообразным, как и в предыдущие годы. По-прежнему по степени загрязненности воды водные объекты бассейна варьировали в широком диапазоне от 2-го класса "слабо загрязненных" до 5-го "экстремально грязных".

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенно возросло до 49 % в бассейне р. Амур и стало преобладающим количество створов наблюдений, вода в которых соответствовала разрядам "а" и "б" 4-го класса качества и характеризовалась как "грязная".

Увеличилось также число "слабозагрязненных" водных объектов, к которым относились **р. Хинган** в районе г. Облучье, **р. Левый Хинган** выше и ниже п. Хинганск, **р. Кичмари** ниже ст. Малмыж, **р. Кульдур** в пункте п. Кульдур. Значения УКИЗВ этих рек в 2013 г. снизились и составляли 1,29-1,99.

Индексы загрязненности воды остальных водных объектов бассейна р. Амур колебались в широком интервале, который в 2013 г. составлял 2,03-6,51. В очень широком диапазоне от 0 до 86 % варьировали разовые значения коэффициента комплексности загрязненности воды притоков р. Амур (без бассейна р. Уссури) при диапазоне среднегодовых значений 9-56 %.

Река Аргунь – правая составляющая р. Амур, берет начало на западном склоне Большого Хингана и на протяжении 669 км течет по территории КНР, где носит название Хайлар. На 951-м км от устья река втекает в пределы Российской Федерации и далее по течению является естественной границей между РФ и Китаем. Площадь бассейна р. Аргунь 164 тыс.км², в пределах Российской Федерации – 49 тыс.км² (30 %). Бассейн реки вытянут с юга на север, речная сеть более развита в северной части бассейна. В степных и лесостепных зонах в бассейне имеется ряд бессточных и полубессточных районов [59].

Стационарные наблюдения за химическим составом воды р. Аргунь в 2013 г. осуществлялись в 4 пунктах ГНС на участке п. Молоканка – с. Олочи, включая наблюдения на **протоке Прорва**.

В 2013 г. минерализация воды колебалась по сезонам от 96,7 до 388 мг/л, в среднем составляя 212 мг/л. Реакция среды варьировала от слабокислой до слабощелочной (рН 6,45-7,95).

На участке основного русла п. Молоканка – с. Олочи в мае во время половодья зафиксированы максимальные концентрации в воде взвешенных веществ с наибольшим значением 96,0 мг/л, наблюдавшиеся 15 мая. В протоке Прорва наибольшее содержание в воде взвешенных веществ 30,8 мг/л регистрировали в период зимней межени в феврале.

В течение многих лет р. Аргунь относилась к наиболее загрязненным водным объектам Забайкальского края. В 2013 г. вода р. Аргунь и протоки Прорва во всех створах наблюдений характеризовалась как "грязная" и соответствовала по качеству разряду "б" 4-го класса. Значения УКИЗВ оставались достаточно высокими и однородными, варьируя на разных участках в очень узких пределах 5,20-5,93.

В течение 2013 г. в р. Аргунь и протоке Прорва обнаруживали 11 случаев экстремально высокого и 4 случая высокого загрязнения воды. В феврале на участке реки у с. Кути наблюдали случай глубокого дефицита растворенного в воде кислорода до 1,31 мг/л.

Продолжал оставаться чрезвычайно высоким уровень загрязненности воды р. Аргунь на всем исследуемом участке соединениями марганца. В период зимней межени в р. Аргунь от п. Молоканка до с. Кути и в протоке Прорва в районе п. Молоканка уровень максимальных концентраций достигал в 2013 г. 54-196 ПДК.

До 25-29 % снизилась в 2013 г. частота обнаружения концентраций выше ПДК соединений цинка в воде р. Аргунь у с. Олочи и протоки Прорва выше п. Молоканка. В апреле в створе 0,2 км выше с. Олочи фиксировали максимальную концентрацию в воде соединений цинка, близкую к уровню высокого загрязнения – 9,5 ПДК. В остальных створах концентрации в воде р. Аргунь соединений цинка превышали ПДК не более чем в 4-6 раз, в среднем составляя 1-2 ПДК.

По сравнению с предыдущим годом в 2013 г. отмечали некоторый рост загрязненности воды протоки Прорва, р. Аргунь и ее притока р. Урулюнгуй соединениями меди, концентрации в воде которых максимальные достигали, в основном, 6-12 ПДК, среднегодовые превышали ПДК в 3-5 раз. В апреле на участке р. Аргунь в районе с. Олочи регистрировали случай экстремально высокого загрязнения воды соединениями меди 65 ПДК неизвестного происхождения.

Сохранилась в 2013 г. весьма стабильной невысокая, в среднем 2-3 ПДК и максимальными разовыми концентрациями 4-5 ПДК, загрязненность воды протоки Прорва, р. Аргунь и ее притока р. Урулюнгуй фенолами, которую наблюдали в 58-75 % проб. Более устойчивый характер приобрела загрязненность воды этих рек в 2013 г. нефтепродуктами, концентрации в воде которых превышали ПДК в 2013 г. в 67-100 % проб в среднем в 4-6 раз при максимальных концентрациях 12-18 ПДК.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. фиксировали некоторый рост содержания в воде рек Аргунь, Урулюнгуй, протоки Прорва соединений железа, повторяемость случаев превышения ПДК которыми увеличилась до 63-86 %. Максимальные концентрации при этом достигали 12-18 ПДК, среднегодовые не превышали 2-3 ПДК.

Высокой (58-100 % и 92-100 %) в 2013 г., как и в 2012 г., осталась повторяемость случаев нарушения нормативных требований по содержанию в воде р. Аргунь, протоки Прорва и р. Урулюнгуй легко- и трудноокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК). Максимальные значения БПК₅ воды и ХПК практически сохранились на уровне предыдущего года и варьировали по створам в пределах 3,20-6,57 мг/л(О₂) и 42,0-64,2 мг/л(О), среднегодовые составляли 2,46-3,78 мг/л(О₂) и 28,0-43,4 мг/л(О).

По результатам совместного российско-китайского экспедиционного обследования качества воды трансграничных водных объектов в 2013 г. вода р. Аргунь на участке п. Молоканка – с. Олочи характеризовалась как "грязная" и относилась к разряду "б" 4-го класса качества. Сроки экспедиций отражали качество воды обследуемого участка реки в феврале-марте, мае, июне и октябре.

При проведении экспедиций в 2013 г. фиксировали 1 случай экстремально высокого загрязнения воды р. Аргунь в районе с. Кути соединениями марганца 71 ПДК в марте на середине реки. Концентрации в воде находились в пределах: соединений меди 2-11 ПДК, марганца 18-196 ПДК, железа 4-11 ПДК, цинка 2-7 ПДК, нефтепродуктов 1-18 ПДК, фенолов 2-5 ПДК.

В течение 2013 г. содержание в воде р. Аргунь соединений ртути и хлорорганических пестицидов уровень ПДК не превышали, частично были ниже предела обнаружения.

Река Шилка – левая составляющая р.Амур. Образуется слиянием рек Онон и Ингода. Верхняя часть бассейна расположена на территории Монголии (16 % от площади водосбора). Режим р. Шилка в общих чертах повторяет режим р. Аргунь.

Минерализация воды р. Шилка в период открытого русла колебалась в 2013 г. в пределах 63,4-199 мг/л, в период зимней межени достигала в отдельных створах 219-226 мг/л. Кислородный режим в течение года был удовлетворительным.

Практически не изменилась в 2013 г. по сравнению с 2012 г. загрязненность воды р. Шилка соединениями марганца, превышение ПДК которыми в среднем в 13-16 раз фиксировали в каждой пробе воды. Максимальные концентрации в воде соединений марганца составляли 23-24 ПДК, в створах в черте г. Сретенск и х. Часовая были близки к уровню высокого загрязнения.

В большинстве створов несколько повысился уровень фиксируемых в р. Шилка концентраций в воде соединений железа не выше 5 ПДК и меди до 3-11 ПДК (в черте г. Сретенск до 25 ПДК).

Сохранилась невысокой в 2013 г. загрязненность воды р. Шилка фенолами, случаи превышения ПДК которыми не более чем в 4 раза, фиксировали в 38-75 % проб.

Более высокой и устойчивой по сравнению с предыдущим годом оказалась в 2013 г. загрязненность воды р. Шилка на всем ее протяжении нефтепродуктами. С различной периодичностью от 38 до 75 % в р. Шилка в 2013 г. регистрировали превышение ПДК по нефтепродуктам в среднем в 2-3 раза и максимальными концентрациями в воде в диапазоне 7-10 ПДК.

Значения БПК₅ и ХПК воды р. Шилка по створам не превышали в течение года 2,70-4,04 мг/л(О₂) и 37,0-44,4 мг/л(О).

По качеству вода р. Шилка на участке ниже г. Шилка – х. Часовая в 2013 г. соответствовала 4-му классу и характеризовалась как "грязная".

Река Онон – правая составляющая р. Шилка. Загрязненность воды р. Онон и ее притоков в 2013 г. по сравнению с 2012 г. несколько повысилась. По качеству поверхностные воды бассейна р. Онон характеризовались в 2013 г., в основном, 4-м классом, преимущественно разряда "а", и оценивались как "грязные". Однако в очень широком диапазоне степени загрязненности в пределах 4-го класса качества речные воды р. Онон и ее притоков при этом располагались близко к границе с 3-м классом "загрязненных" вод. Значения УКИЗВ колебались от 3,72 до 4,24, для рек Борзя и Турга составляли в 2013 г. 4,67 и 4,81.

Реки **Борзя** и **Турга** отличались повышенной для бассейна р. Онон комплексностью загрязненности воды стабильно в течение всего 2013 г. Разовые значения коэффициентов комплексности колебались в диапазоне высоких значений от 40 до 53 %, в среднем для рек составляя 47 и 48 %.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенно возросли устойчивость и уровень загрязненности воды рек Онон, **Кыра**, **Иля**, **Борзя**, **Турга**, **Унда**, **Талангуй**, **Ага**, **Хила** нефтепродуктами и фенолами. Концентрации в воде этих рек нефтепродуктов и фенолов повысились максимальные до 3-9 ПДК и 2-5 ПДК, среднегодовые не превышали 2-5 ПДК (в р. Борзя 8 ПДК) и 1-3 ПДК соответственно.

Рост загрязненности воды соединениями меди и цинка фиксировали в 2013 г. в реках Онон, Кыра, Борзя, Турга, Иля (лишь соединений цинка) во всех створах наблюдений в среднем до 2-7 ПДК и ниже 1 ПДК-5 ПДК. Максимальные разовые концентрации в воде этих рек соединений меди достигали 4-12 ПДК (в р. Верхний Ульхун 25 ПДК), цинка 2-9 ПДК.

Повысилась в р. Онон и большинстве ее притоков повторяемость случаев загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 75-100 %. Значения БПК₅ воды также несколько увеличились в 2013 г. по отношению к 2012 г. в основном до максимальных в пределах 2,59-5,71 мг/л(O₂) (в р. Турга до 7,62 мг/л(O₂)) и среднегодовых от 2,35 до 3,28 мг/л(O₂) (в р. Турга 3,65 мг/л(O₂)). В верхнем течении р. Онон также появились в 2013 г. единичные случаи незначительного отклонения значений БПК₅ воды от нормативных требований.

Содержание трудноокисляемых органических веществ (по ХПК) осталось близким к уровню предыдущего года.

На качество воды р. Онон и ее притоков в 2013 г., как и в предыдущие годы, оказывали влияние неорганизованные сбросы предприятий золотодобывающей промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства, Харанорского угольного разреза и Харанорской ГРЭС. Могли сказываться на загрязненности поверхностных вод также вымывание с подстилающих горизонтов водосборной площади бассейна и смыв с его территории при формировании дождевых паводков.

Река Ингода – левая составляющая р. Шилка. Минерализация воды р. Ингода варьировала в течение 2013 г. в пределах 35,3-261 мг/л. Содержание взвешенных веществ при вскрытии реки в апреле на участке ниже г. Чита в створе 0,5 км выше п. Атамановка достигало максимального для р. Ингода значения 40,4 мг/л.

Наибольшая для бассейна р. Ингода концентрация в воде взвешенных веществ 52,0 мг/л отмечалась в р. Чита на участке ниже сброса сточных вод ГОС г. Чита. Максимальную минерализацию воды наблюдали, как и в предыдущие годы, в оз. Кенон в черте г. Чита, где в 2013 г. она достигала 620-686 мг/л, в среднем составляя 599 мг/л. В каждой пробе концентрации в воде оз. Кенон сульфатов (анионов) и магния (катионов) в пункте г. Чита превышали ПДК и составляли в среднем 210 мг/л и 47,7 мг/л, максимальные достигали 257 и 61,3 мг/л соответственно.

В 2013 г. в бассейне р. Ингода существенно возросла до 61,6 % встречаемость "грязных" вод разрядов "а" и "б" 4-го класса качества. Присутствие в бассейне "загрязненных" вод 3-го класса качества уменьшилось почти вдвое.

Комплексность загрязненности воды р. Ингода и ее притоков в 2013 г., как и в предшествующие годы, характеризовалась наличием значительных отличий в отдельных водных объектах. Общий диапазон колебаний разовых величин коэффициента комплексности в бассейне р. Ингода в 2013 г. составлял 13-86 %, среднегодовое значение повысилось до 32 %.

Повышенной загрязненностью в 2013 г., как и в 2012 г., отличались р. Ингода на участке 0,5 км выше – 3 км ниже п. Атамановка, **р. Чита** в створе 0,2 км выше устья и **оз. Кенон** в черте г. Чита (А 120°).

В р. Ингода в период зимней межени в створах, расположенных ниже г. Чита, регистрировали 4 случая высокого, в пределах 12-29 ПДК, и 1 случай экстремально высокого 55 ПДК загрязнения воды нитритным азотом. Здесь же в единичных пробах воды фиксировали в 2013 г. случаи превышения ПДК по фосфатам, содержание которых в воде р. Ингода колебалось в течение года от отсутствия до максимальной разовой концентрации 4 ПДК, зафиксированной в конце апреля при весеннем вскрытии реки.

Река Ингода испытывает существенную антропогенную нагрузку. Основными источниками загрязнения являются сточные воды очистных сооружений г. Чита, п. Атамановка, Забайкальского ГОКа, Забайкальская и Читинская птицефабрики и др.

В 2013 г. возросла загрязненность воды р. Ингода и ее притоков нефтепродуктами. Чаще, чем в предыдущем году, в 50-100 % проб фиксировали в поверхностных водах бассейна р. Ингода случаи превышения ПДК по нефтепродуктам в среднем в концентрациях 1-3 ПДК (в р. Чита в обоих контрольных створах 4 и 7 ПДК). Максимальные концентрации в воде р. Ингода и ее притоков при этом достигали 4-10 ПДК. В р. Чита в створе 0,2 км выше устья в 38 % проб концентрации в воде нефтепродуктов превышали 10 ПДК, максимальная составляла 18 ПДК.

Повысились в 2013 г. устойчивость и степень загрязненности воды водных объектов бассейна р. Ингода соединениями железа и меди, превышение ПДК по которым наблюдали в 50-100 % проб.

Концентрации в воде соединений железа и меди достигали максимальные в основном 2-7 ПДК (р. Чита, в черте г. Чита – устье 8-13 ПДК) и 3-10 ПДК (р. Ингода, 0,5 км выше п. Атамановка 15 ПДК); среднегодовые, как

правило, не превышали 3-4 ПДК. В р. **Никишка** соединения железа в концентрациях выше ПДК в воде не обнаруживали, в оз. Кенон отмечали лишь в единичных пробах не более чем в 3 раза.

Несколько более устойчивый характер в 2013 г. по сравнению с 2012 г. приобрела загрязненность воды р. Ингода на всем протяжении ниже с. Дешулан, р. Никишка, р. **Аленгуй**, р. Чита соединениями цинка. Уровень наблюдаемых в воде концентраций при этом достиг 6-10 ПДК, в р. Ингода выше г. Чита не превышал в течение года 4 ПДК. На участках р. Ингода выше с. Дешулан и в районе с. Краснояроро, оз. Кенон загрязненность воды соединениями цинка в 2013 г. не отмечали.

В каждой пробе во всех водных объектах осталось, как и в предыдущие годы, высоким содержание соединений марганца, максимальные концентрации в воде которых достигали 24-30 ПДК, в оз. Кенон 16-22 ПДК при среднегодовых значениях в пределах 10-21 ПДК (в р. Чита в черте г. Чита 27 ПДК).

Сохранилась в 2013 г., как и в 2012 г., устойчивостью случаев превышения ПДК 50-100 %, невысокая, в среднем 1-3 ПДК и максимальными концентрациями в воде в диапазоне 3-7 ПДК, загрязненность водных объектов бассейна р. Ингода фенолами. В р. Никишка в 2013 г. отмечали рост встречаемости случаев превышения ПДК по фенолам до 100 %, в единичной пробе концентрация в воде фенолов достигала 21 ПДК.

Периодически (в 13-75 % проб) в реках бассейна р. Ингода в 2013 г., как и в предыдущие годы, отмечали загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅). Среднегодовые значения БПК₅ воды превышали нормативное не более, чем в 2 раза. Максимальные значения БПК₅ воды по створам в бассейне колебались в диапазоне 2,09-4,57 мг/л(О₂).

Постоянно в бассейне р. Ингода в 2013 г. наблюдали загрязненность поверхностных вод трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК). Среднегодовые значения ХПК по створам колебались в пределах 23,2-29,8 мг/л(О), в р. Чита на участке 0,2 км выше устья составляло 43,6 мг/л(О).

Река Чита – небольшой приток р. Ингода в среднем течении. Участок реки в контрольном створе 0,2 км выше устья в районе г. Чита из года в год относится к наиболее загрязненным в бассейне р. Амур. На этом участке осуществляется сброс в р. Чита ненормативно очищенных сточных вод городских очистных сооружений г. Чита.

Минерализация воды р. Чита выше устья в 2013 г. варьировала в пределах 122-453 мг/л, в среднем за год составляя 293 мг/л. Кислородный режим в течение года был удовлетворительным.

В течение 2013 г. в створе 0,2 км выше устья 12 сентября регистрировали в р. Чита случай экстремально высокого загрязнения воды нитритным азотом 70 ПДК и два случая высокого загрязнения в июне 30 ПДК, октябре 19 ПДК (рис.8.9). В апреле и мае регистрировали 2 случая высокого загрязнения воды аммонийным азотом 12 и 11 ПДК и 1 случай высокого загрязнения фосфатами 16 ПДК.

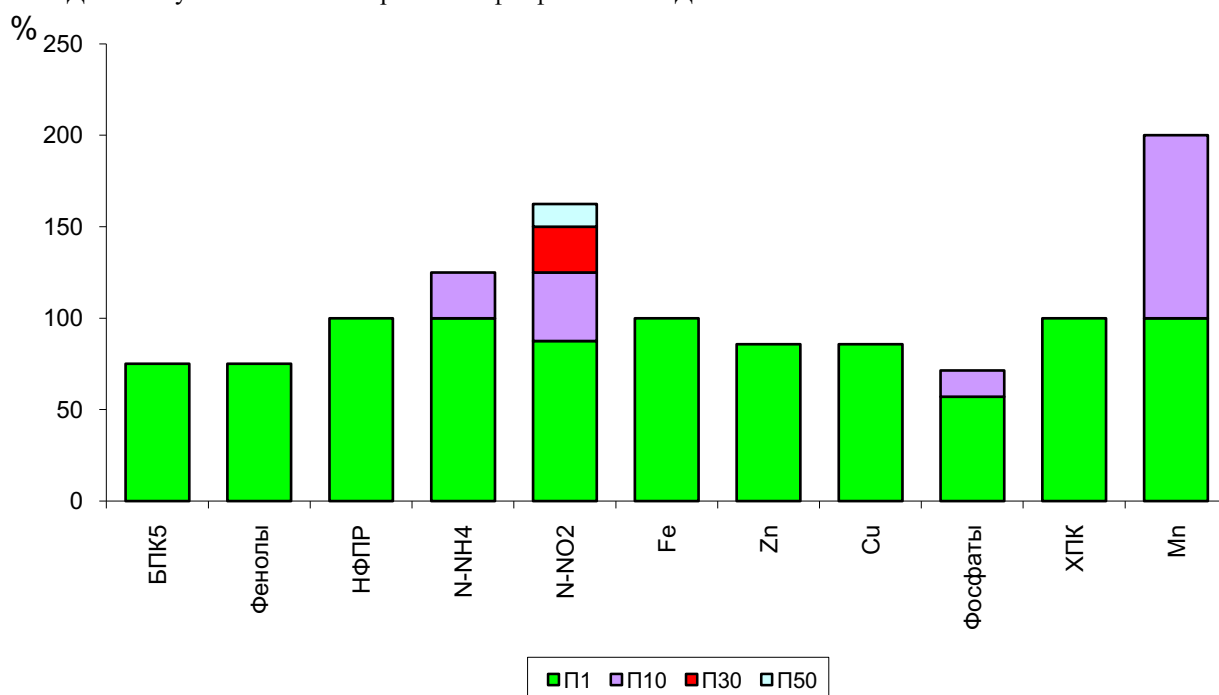


Рис. 8.9. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в воде р. Чита (в черте г. Чита, 0,2 км выше устья) в 2013 г.

По качеству вода р. Чита в створе 0,2 км выше устья в 2013 г. соответствовала 5-му классу и характеризовалась как "экстремально грязная".

В оз. Кенон в пункте г. Чита в каждой пробе воды регистрировали в 2013 г., как и в предыдущие годы, повышенное содержание фторидов. Концентрации в воде оз. Кенон в пункте г. Чита фторидов составляли максимальная 3,23 мг/л (4 ПДК), среднегодовая 2,65 мг/л (3,5 ПДК).

К характерным загрязняющим веществам воды **рек востока и северо-востока Забайкальского края** в 2013 г. относились соединения железа, меди, марганца, фенолы, нефтепродукты, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК); отдельных водных объектов – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅).

Повысилась в 2013 г. по сравнению с 2012 г. загрязненность воды рек **Нерча, Чёрная** (Забайкальский край), **Чёрный Урюм, Амазар, Могоча, Большая Чичатка** нефтепродуктами, превышение ПДК по которым фиксировали в течение 2013 г. в 78-100 % проб. Концентрации в воде этих рек нефтепродуктов превышали максимальные в 4-11 раз, в воде р. Нерча ниже г. Нерчинск в 19 раз; среднегодовые возросли во всех створах наблюдений и варьировали в этом регионе от 4 до 11 ПДК.

Возросли в реках востока и северо-востока Забайкалья в бассейне Амура содержание и частота обнаружения случаев загрязненности воды соединениями железа. В 2013 г. повторяемость превышений ПДК по соединениям железа достигала в воде рек Нерча, Черная, Черный Урюм, Амазар, Могоча, Большая Чичатка 67-100 %. Концентрации в воде этих рек соединений железа не превышали максимальные 2-6 ПДК (р. Амазар в створе 1 км ниже г. Могоча 11 ПДК и р. Могоча в черте г. Могоча 20 ПДК), в среднем составляя в большинстве створов 2-3 ПДК, в воде р. Амазар ниже г. Могоча и р. Могоча в черте г. Могоча 5 и 8 ПДК.

В р. Амазар в районе г. Могоча и ст. Амазар, р. Могоча в черте г. Могоча и р. Большая Чичатка в основном в 50-75 % проб регистрировали в 2013 г. повышенную для региона загрязненность воды соединениями цинка, разовые концентрации которых достигали 2-4 ПДК (в р. Амазар в створах 0,2 км выше и 1 км ниже г. Могоча 6 и 9 ПДК), среднегодовые составляли 1-3 ПДК.

Несколько увеличилось в среднем до 2-4 ПДК и максимальных разовых концентраций 3-12 ПДК содержание в воде рек востока и северо-востока Забайкалья соединений меди.

По-прежнему в каждой пробе воды регистрировали превышение ПДК соединениями марганца в среднем на уровне 16-21 ПДК и максимальными концентрациями, близкими к уровню высокого загрязнения.

Река Зея – один из крупнейших левосторонних притоков р. Амур. Это наиболее многоводный приток р. Амур. По площади бассейна р. Амур у г. Благовещенск более, чем в 2 раза превосходит р. Зея, но по водности уступает ей. Средний многолетний расход р. Зея в устье – 1910 м³/с.

Химический состав воды р. Зея формируется под влиянием сточных вод золотодобывающих предприятий и промышленных центров Амурской области, предприятий ЖКХ.

Минерализация воды р. Зея и ее притоков в течение 2013 г. варьировала в диапазоне 17,1-198 мг/л.

Максимальные содержания взвешенных веществ в 2013 г. достигали в воде р. Зея, 1 км выше г. Благовещенск 153 мг/л, р. Тында, 1 км выше г. Тында – 191 мг/л и р. Тында, 1 км ниже г. Тында – 156 мг/л. В среднем концентрации взвешенных веществ составляли в 2013 г. в воде: Зейского водохранилища в целом – 14,9 мг/л (максимальная 30,2 мг/л), р. Зея – 20,1 мг/л, бассейна р. Зея в целом – 24,9 мг/л. Кислородный режим реки в течение года оставался удовлетворительным.

В составе химических веществ, содержание которых в поверхностных водах бассейна р. Зея превышает ПДК, как правило, преобладают соединения металлов (рис.8.10). Хронический характер обнаружения в воде многих водных объектов бассейна р. Амур, в том числе и бассейна р. Зея, в повышенных количествах соединений металлов позволяют предположить, в частности, их природное происхождение. Использование рядом авторов геохимического метода исследования содержания соединений меди, цинка, свинца, кадмия в грунтах, взвешях и воде [83] позволило предположить, что соединения металлов поступают в поверхностные воды р. Амур и ряда его притоков от природных источников, что является особенностью региона.

Как и в предыдущие годы, в 2013 г. в каждой пробе воды **Зейского водохранилища** и р. Зея присутствовали соединения железа, несколько реже соединения меди, в среднем на уровне, в основном, 3-5 ПДК с максимальными концентрациями 3-8 ПДК.

В районе г. Свободный в 2013 г. по сравнению с 2012 г. фиксировали рост более, чем в 2 раза до 15 ПДК, максимальных концентраций в воде р. Зея соединений железа.

На всех вертикалях Зейского водохранилища в пункте г. Зея и р. Зея в районе г. Свободный возросли в 2013 г. по сравнению с 2012 г. до 13-17 ПДК максимальные разовые концентрации в воде соединений меди.

Соединения марганца в бассейне р. Зея определяли на сети ГСН лишь в районе г. Зея в Зейском водохранилище и участке р. Зея в пункте г. Благовещенск. В каждой пробе воды соединения марганца превышали ПДК в 9-12 раз, в среднем составляя 8-9 ПДК.

Несколько снизилась в 2013 г. и ранее невысокая загрязненность воды Зейского водохранилища и р. Зея соединениями цинка. Периодически, в 18-57 % проб, в 2013 г. в воде р. Зея и Зейском водохранилище отмечали превышение ПДК по соединениям цинка не более, чем в 2 раза (в створе 1 км выше г. Зея в 3 раза).

В 2013 г. осталась характерной для Зейского водохранилища устойчивая, с повторяемостью 75-100 %, и р. Зея с повторяемостью 43-86 % невысокая загрязненность воды аммонийным азотом, концентрации в воде которого не превышали в течение года 2-3 ПДК. В Зейском водохранилище в створе 1 км выше г. Зея максимальная концентрация в воде аммонийного азота достигала 6 ПДК. Среднегодовые концентрации аммонийного азота не превышали 2 ПДК как в Зейском водохранилище, так и в р. Зея.

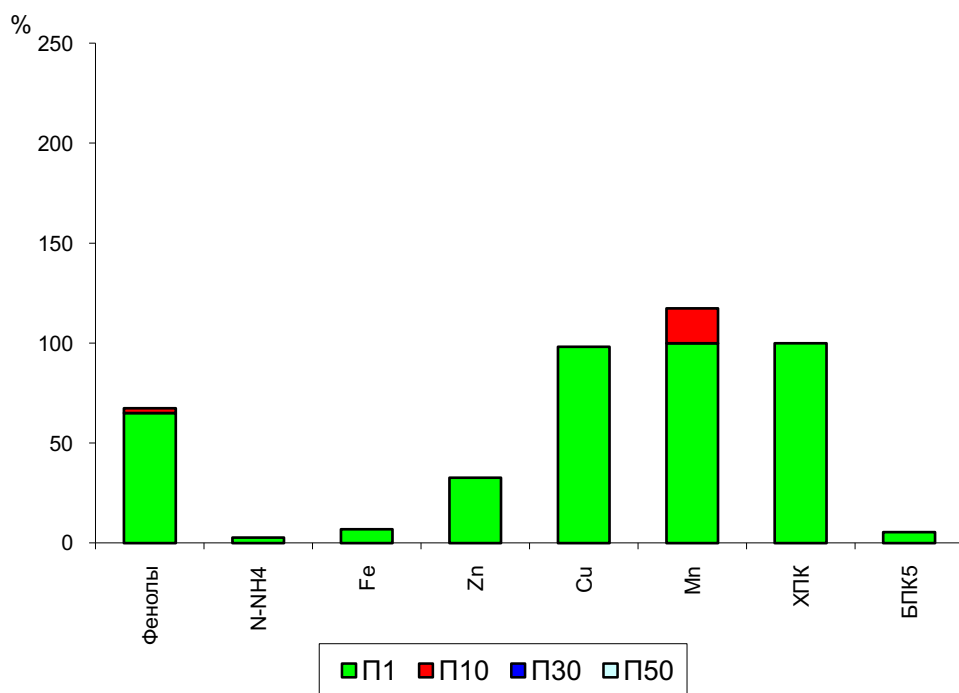


Рис.8.10. Соотношение повторяемостей превышения 1 ПДК (П₁) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Зея в пункте г. Благовещенск в 2013 г.

В притоках р. Зея как первого, так и второго порядка – реках **Гилуй, Тында, Уркан, Селемджа, Большая Пера, Томь, Малая Пера, Ивановка** – в 2013 г. фиксировали рост относительно предыдущего года уровня максимальных концентраций в воде соединений железа до 5-26 ПДК. В р. Большая Пера на участках выше и ниже г. Шимановск в каждой пробе концентрации в воде соединений железа превышали 10 ПДК, максимальные достигали уровня высокого загрязнения и составляли 38 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений железа в воде рек бассейна варьировали в достаточно широких пределах от 5 ПДК в реках Гилуй и Уркан до 16 ПДК в р. Томь у г. Белогорск и 25 ПДК в р. Большая Пера у г. Шимановск.

Весьма однородной в 2013 г. осталась загрязненность воды притоков р. Зея соединениями меди и цинка, концентрации в воде которых не превышали, как правило, 4-7 ПДК. В р. Большая Пера максимальная концентрация в воде соединений меди в 2013 г. достигала 19 ПДК.

В большинстве рек отмечали в 20-43 % проб незначительную загрязненность воды аммонийным азотом, разовые концентрации которого превышали 2 ПДК лишь в реках Гилуй, Тында, Уркан и Томь. В р. Томь на участках выше и ниже г. Белогорск в единичных пробах фиксировали загрязненность воды нитритным азотом на уровне 4 и 5 ПДК.

Из года в год поверхностные воды бассейна р. Зея характеризуются невысокой загрязненностью трудно-окисляемыми органическими веществами (по ХПК). В 2013 г. наибольшие для бассейна р. Зея значения ХПК в пределах 54,5-55,4 мг/л(О) отмечали в р. Тында в районе г.Тында.

Река Буря – второй по величине левый приток р. Амур. Берет начало на северных склонах Буреинского хребта. Верхнее течение, примерно до с. Пайкан, имеет горный характер. В нижнем течении р. Буря вступает в пределы Зее-Буреинской равнины, где русло, русло расчленяется на рукава и протоки. Река Буря относится к наиболее водоносным рекам Дальневосточного региона.

Река Буря и ее притоки испытывают влияние антропогенной нагрузки, оказываемой предприятиями угольной промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и др., а также подвержены влиянию своеобразных природных условий.

Формирующиеся в этих условиях поверхностные воды характеризовались в 2013 г. диапазоном значений минерализации воды от 27,7 до 190 мг/л. Содержание взвешенных веществ в воде рек **Буря, Чегдомын, Тюкан, Кивда** не превышало 2,80-66,0 мг/л, в среднем по бассейну составляя 25,3 мг/л.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. в бассейне р. Буря несколько более распространены "грязные" воды рядов "а", реже "б" 4-го класса качества.

Наиболее устойчивой в 2013 г., как и в 2012 г., осталась загрязненность воды рек бассейна р. Буря соединениями металлов.

По-прежнему практически в каждой пробе воды в большинстве рек бассейна р. Буря отмечали превышение ПДК по соединениям железа, концентрации в воде которых составляли среднегодовые 5-15 ПДК, максимальные достигали 7-21 ПДК.

В р. Кивда в створе 0,5 км выше п. Новорайчихинск фиксировали в 2013 г. рост загрязненности воды соединениями железа в среднем до 21 ПДК. Максимальная концентрация в воде соединений железа, зафиксированная в июле во время дождевого паводка, достигала уровня высокого загрязнения и составляла 34 ПДК.

Существенно не изменилась и осталась невысокой загрязненность воды рек в бассейне р. Буря соединениями меди, среднегодовые концентрации которых превышали ПДК не более, чем в 3 раза, максимальные не выходили за пределы 3-5 ПДК. Наименьшую для бассейна р. Буря загрязненность воды соединениями железа и меди не выше 2-4 ПДК и 2 ПДК в 2013 г. отмечали в р. Чегдомын в районе п. Чегдомын.

Снизилась в 2013 г. по сравнению с 2012 г., но осталась повышенной загрязненность воды рек Буря и Кивда соединениями марганца, которую наблюдали практически в каждой пробе. Концентрации в воде соединений марганца превышали ПДК: среднегодовые в 9-16 раз, максимальные в 14-19 раз (в р. Кивда выше п. Новорайчихинск в 29 раз).

На участке р. Кивда в створе 14,5 км ниже п. Новорайчихинск возросла в 2013 г. по сравнению с 2012 г. загрязненность воды аммонийным азотом. В 60 % проб концентрации в воде р. Кивда превышали ПДК в среднем в 2 раза при максимальной разовой 5 ПДК. В единичной пробе фиксировали в воде реки присутствие нитритного азота на уровне 4 ПДК.

Возросла в 2013 г. распространенность в бассейне загрязненности поверхностных вод легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), которую отмечали во всех створах наблюдений в каждом из контролируемых водных объектов. Значения БПК₅ воды были невысокими и варьировали по бассейну в диапазоне 2,01-3,03 мг/л(O₂).

С различной периодичностью от единичных проб до 100 % в реках **Хинган, Левый Хинган, Большая Бира, Кульдур, Тунгуска, Урми, Кур, Малая Бира** в 2013 г. фиксировали случаи отклонения от нормативных требований по содержанию в воде соединений железа.

Практически не изменилась в 2013 г. по сравнению с 2012 г. неустойчивая и невысокая загрязненность соединениями железа воды рек Хинган, Левый Хинган, Кульдур в среднем на уровне ниже 1 ПДК-2 ПДК при диапазоне максимальных концентраций в воде 1-4 ПДК (в р. Кульдур, выше п. Кульдур 8 ПДК).

Сохранилась в 2013 г. устойчивой и повышенной для региона загрязненность соединениями железа в среднем 3-7 ПДК и максимальными концентрациями 6-12 ПДК (в р. Кур 20 ПДК) воды рек Большая Бира, Урми, Кур, Малая Бира, **Маном**. В р. Тунгуска в районе п. Николаевка наблюдали в 2013 г. рост в 2 и более раза среднегодовых и максимальных концентраций в воде соединений железа.

Существенно не изменились по сравнению с предшествующим годом концентрации в воде всех этих рек соединений меди, которые не превышали в течение года 2-4 ПДК.

Гораздо реже и в меньших количествах в реках Хинган, Левый Хинган, Большая Бира, Кульдур, Тунгуска, Урми, Кур, Малая Бира, Маном наблюдали загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом, легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), нефтепродуктами.

Наибольшие значения БПК₅ воды, среднегодовые 2,12-2,36 мг/л(O₂) и максимальные 2,94-3,72 мг/л(O₂), среди этих рек в 2013 г. были характерны для рек Большая Бира и Тунгуска. В р. Тунгуска в 2013 г., как и в 2012 г., обнаруживали фенолы в концентрациях не выше 5 ПДК.

Многие годы к наиболее загрязненным водным объектам относились реки **Берёзовая** и **Чёрная** (Хабаровский край).

Река Березовая впадает в Хохлацкую протоку с выходом в р. Амур. Из года в год р. Березовая несет в р. Амур большой объем сточных вод МУП "Водоканал" г. Хабаровск. Этот малый водный объект относится в 2013 г. к наиболее загрязненным в Российской Федерации.

В июне и июле в 2013 г. в створе 0,5 км ниже с. Федоровка фиксировали случаи глубокого дефицита растворенного в воде кислорода 0,89 и 1,95 мг/л. В сентябре регистрировали снижение концентрации растворенного в воде кислорода до 2,59 мг/л.

В 2013 г. для р. Березовая осталась характерной высокая, хроническая загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), аммонийным и нитритным азотом, соединениями марганца.

В течение 2013 г. выявлены случаи высокого загрязнения воды р. Березовая в створе 0,5 км ниже с. Федоровка: 5 – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (17,3-37,7 мг/л(O₂)), 5 – аммонийным азотом (13-38 ПДК), 2 – нитритным азотом (11-12 ПДК). В августе был зарегистрирован случай экстремально высокого загрязнения воды р. Березовая в створе 0,5 км ниже с. Федоровка легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) 42,0 мг/л(O₂).

Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ в 2013 г. в воде р. Березовая составляли: легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) 24,3 мг/л(O₂), аммонийного азота 16 ПДК, нитритного азота 5 ПДК, фенолов 4 ПДК, соединений марганца 14 ПДК.

В 60-70 % проб в р. Березовая в 2013 г. отмечали случаи превышения ПДК по фенолам и фосфатам в среднем в 4 и 2 раза, но не более 6 и 3 ПДК соответственно.

По комплексной оценке вода р. Березовая характеризовалась по-прежнему как "экстремально грязная" и соответствовала 5-му классу качества.

Река Чёрная – приток р. Сита, впадающей в Петропавловское озеро с выходом в р. Амур. Река испытывает влияние стока к сельхозугодий и сточных вод жилищно-коммунального хозяйства г. Хабаровск.

Из года в год р. Черная остается загрязненной широким спектром химических веществ. Значения коэффициента комплексности загрязненности воды р. Черная в 2013 г. по сравнению с 2012 г. несколько снизились, но остались одними из наиболее высоких в бассейне р. Амур и варьировали в пределах 40-63 %, в среднем составляя 52 %.

В 2013 г. в р. Черная регистрировали 8 случаев высокого загрязнения воды: 5 – аммонийным азотом в диапазоне 13-23 ПДК; 2 – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) 11,3 и 12,2 мг/л(O₂); 1 – нитритным азотом 13 ПДК.

В июне и сентябре в р. Черная на участке 5 км ниже с. Сергеевка фиксировали случаи глубокого дефицита растворенного в воде кислорода 1,70 и 1,95 мг/л.

Среднегодовые концентрации приоритетных для реки загрязняющих веществ в 2013 г. составляли: аммонийного азота 15 ПДК, нитритного азота и фенолов 4 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) 8,95 мг/л(O₂), соединений марганца 14 ПДК, фосфатов 2 ПДК. Снизились до отсутствия случаев превышения ПДК концентрации в воде р.Черная в 2013 г. соединений свинца и цинка.

По качеству вода р. Черная относилась в 2013 г., как и в 2012 г., к 5-му классу и оценивалась как "экстремально грязная".

Река Левая Силинка – один из малых притоков р. Амур в Хабаровском крае. На химический состав воды реки оказывают влияние сточные воды ООО "Востоколово" и предприятий ЖКХ п. Горный, г. Солнечный, г. Комсомольск-на-Амуре.

Минерализация воды р. Левая Силинка в течение года колебалась от 67,4 до 168 мг/л, в среднем составляя 113 мг/л. На протяжении всего года удовлетворительным оставался кислородный режим. Содержание в воде р. Левая Силинка взвешенных веществ не превышало 10,2 мг/л.

Характерной особенностью химического состава воды р. Левая Силинка (Силинка) является загрязненность воды реки соединениями меди и марганца (рис.8.11).

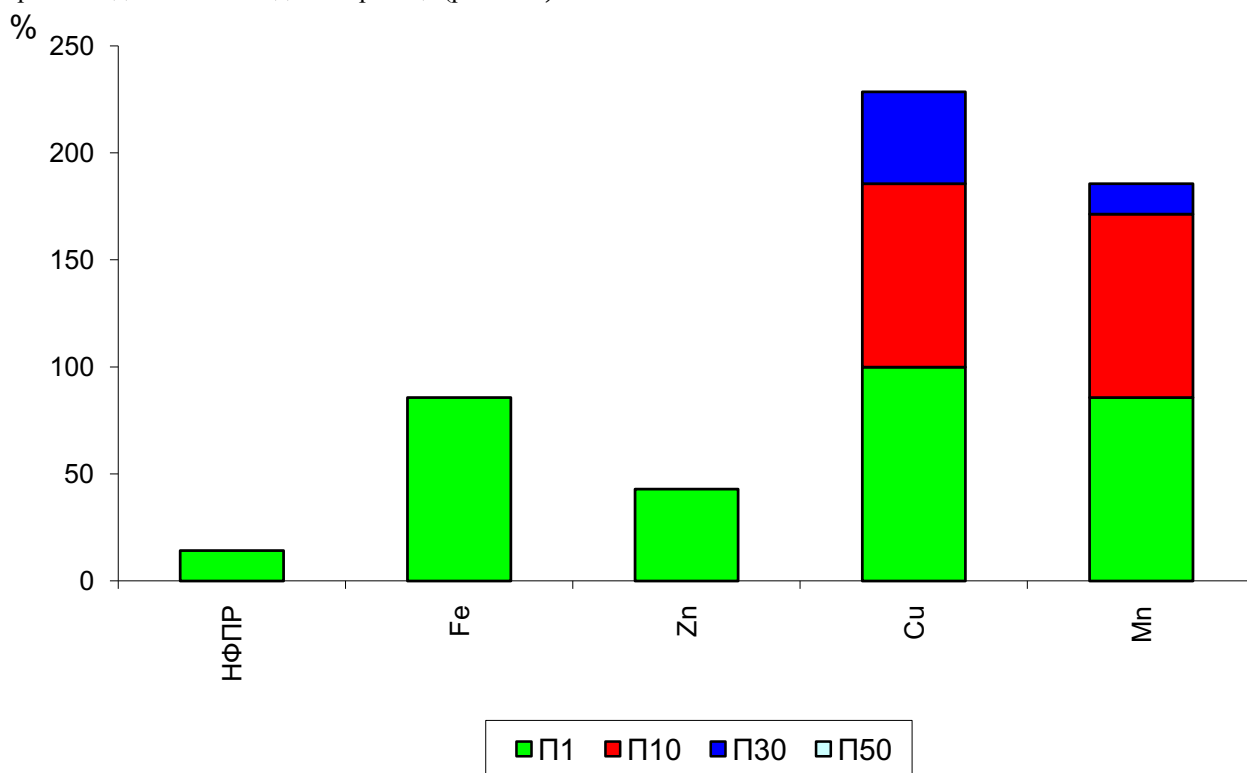


Рис.8.11. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в воде р.Силинка (Левая Силинка) (п.Горный, 5,5 км ниже поселка) в 2013 г.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. наблюдалось некоторое снижение уровня фиксируемых в воде высоких концентраций соединений меди и марганца, однако степень загрязненности ими воды р. Левая Силинка (Силинка) остается значительной.

Наибольшие разовые концентрации в воде соединений меди регистрировали в р. Левая Силинка (Силинка) на участке 5,5 км ниже п. Горный (45 ПДК) – 1,5 км юго-западнее г. Солнечный (44 ПДК) – 2 км юго-восточнее г. Солнечный (38 ПДК).

В течение 2013 г. в р. Левая Силинка (Силинка) были обнаружены случаи высокого загрязнения воды в створах: 5,5 км выше п. Горный – 1 соединениями марганца (36 ПДК); 3 км ниже п. Горный – 1 соединениями марганца (42 ПДК); 5,5 км ниже п. Горный – 3 соединениями меди (31-45 ПДК); в пункте г. Солнечный – 4 со-

единениями меди (34-44 ПДК). Случаев экстремально высокого загрязнения воды р. Левая Силинка (Силинка) соединениями марганца или меди ни в одном створе наблюдений в 2013 г. выявлено не было.

Среднегодовые концентрации в воде р. Левая Силинка (Силинка) на участке ниже п. Горный – г. Солнечный составляли соединений меди 15-28 ПДК, марганца 13-24 ПДК.

Вниз по течению концентрации в воде реки снижались, составляя в районе г. Комсомольск-на-Амуре в створах 1 км выше и в черте города соединений меди максимальные 19 и 23 ПДК, среднегодовые 7 и 8 ПДК; соединений марганца максимальные 9 и 10 ПДК, среднегодовые 5 и 5 ПДК.

Снизилась в 2013 г. по сравнению с предыдущим годом и стала менее устойчивой загрязненность воды р. Левая Силинка (Силинка) соединениями цинка в среднем до величин ниже 1 ПДК-1 ПДК и не выше 2-3 ПДК.

По всей длине р. Левая Силинка (Силинка), за исключением участка выше п. Горный, уменьшилось содержание в воде соединений железа до величин ниже 3-4 ПДК. Отклонение от нормативных требований при этом отмечали в 57-86 % проб.

Загрязненность воды р. Левая Силинка (Силинка) соединениями свинца и кадмия в 2013 г. не обнаруживали ни в одной пробе.

В **р. Холдоми** в июне регистрировали в створе 2 км юго-западнее г. Солнечный случай высокого загрязнения воды соединениями меди 36 ПДК, обусловленный поступлением в реку сточных вод ООО "Ресурс".

В бассейне Нижнего Амура в **р. Амгунь** на участке ниже с.им. Полины Осипенко в 2013 г. по сравнению с 2012 г. снизилась загрязненность воды соединениями железа в среднем до 7-8 ПДК и максимальных концентраций не более 11 ПДК. Случаев высокого загрязнения воды соединениями железа, в отличие от предшествующего года, в 2013 г. не отмечали.

Понизилась в 2013 г. и стала менее устойчивой и ранее невысокая загрязненность воды р. Амгунь соединениями меди, концентрации в воде которых, как правило, не превышали 2 ПДК. В створе 0,5 км ниже с.им. Полины Осипенко и р. Левый Ул ниже п. Многовершинный несколько уменьшился уровень наблюдаемых в воде максимальных концентраций соединений марганца до 13 и 31 ПДК соответственно.

Сохранилась в 2013 г. невысокой, не выше 3-4 ПДК, и неустойчивой (в 20-60 % проб) загрязненность воды рек Амгунь, Нимелен и Левый Ул аммонийным азотом. Разовые значения БПК₅ воды не превышали 2,06-3,85 мг/л(О₂). С различной периодичностью от 40 до 80 % во всех створах этих рек значения ХПК превышали нормативное, но не поднимались выше 27,0-40,0 мг/л(О).

Река Уссури – второй по величине после р. Сунгари правобережный приток р. Амур. Придерживаясь северного направления, река течет по Приморскому краю, ниже с. Покровка – в пределах Хабаровского края. Впадает р. Уссури в Казакевичеву протоку Амура, недалеко от г. Хабаровск. На большей части течения р. Уссури является пограничной рекой, отделяя РФ от КНР.

Гидрографическая сеть хорошо развита в верхней части бассейна. Наблюдения за качеством воды водных объектов сетью ГСН проводились в 2013 г. на 18 реках и 1 озере в 25 пунктах и 36 створах наблюдений.

Занимая среди рек бассейна р.Амур пятое место по площади водосбора после рек Сунгари, Аргунь, Шилка, Зея, р. Уссури стоит на первом месте по водности.

В 2013 г. снегозапасы на большей части территории бассейна превышали норму. Особенностью года являлась высокая водность рек бассейна (табл. 8.2).

Таблица 8.2

Водность (% от средней многолетней) отдельных водных объектов бассейна р. Уссури				
Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Уссури	с. Новомихайловка	88	127	108
Уссури	р.п. Кировский	105	168	106
Арсеньевка	с. Анучино	94	171	147
Спасовка	г. Спасск-Дальний	124	200	204
Кулешовка	с. Спасское	127	213	191
Комиссаровка	с. Ильинка	67	34	135
Бикин	ст. Звеньевой	93	100	129
Абрамовка	с. Абрамовка	142	132	263
Илистая	с. Халкиндон	93	163	170
Большая Уссурка	с. Рошино	104	109	144
Малиновка	с. Ракитное	139	154	152
оз. Ханка	с. Астраханка	72	113	128
Подхоренок	п. Дормидонтовка	-	92	98
Хор	пгт Хор	-	109	125
Кия	п. Переяславка	-	92	103
Бира	с. Лермонтовка	-	95	133

В 2013 г. при прохождении максимальных уровней весеннего половодья имел место выход воды из берегов рек Уссури, Арсеньевка, Илистая, Спасовка, Кулешовка, Малиновка, Большая Уссурка.

В июле-августе отмечалось прохождение на реках высоких дождевых паводков с выходом воды из низких берегов, затоплением пойменных участков и прилегающих территорий, подтоплением огородов, подворий на окраинах ряда сёл, отдельных участков дорог местного значения.

Как и в предыдущие годы, основными источниками загрязнения поверхностных вод бассейна р. Уссури являлись сточные воды предприятий машиностроения и металлообработки, лесной промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и др.

К характерным загрязняющим веществам воды водных объектов р. Уссури в 2013 г. относились соединения железа, алюминия, цинка, меди, реже марганца (рис.8.12).

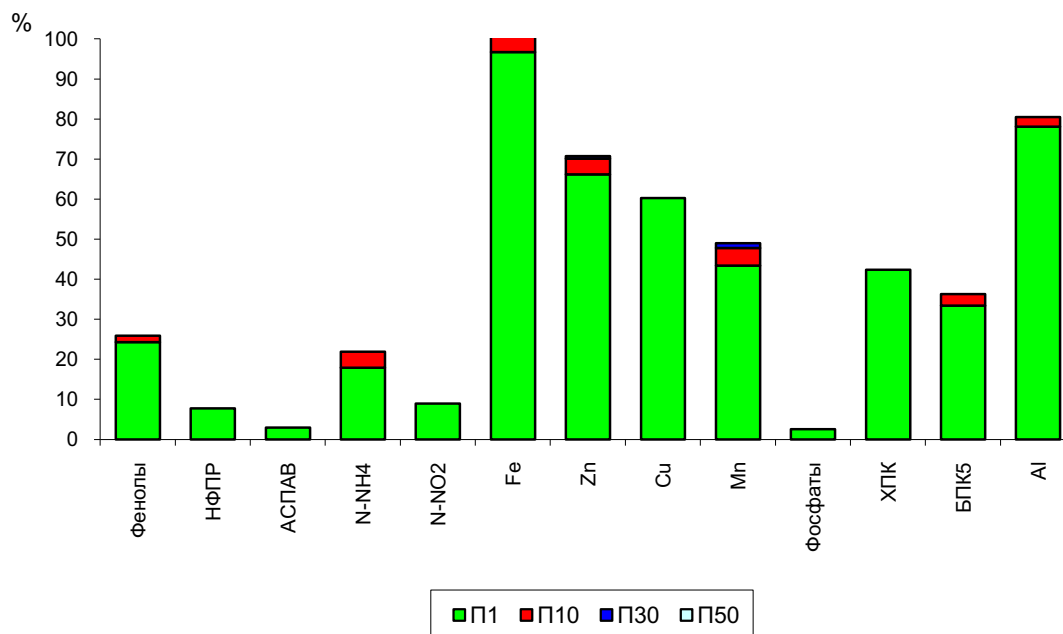


Рис. 8.12. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах бассейна р. Уссури в 2013 г.

В 2013 г. в бассейне р. Уссури увеличилось до 66,7 % преобладание "загрязненных" и "очень загрязненных" вод 3-го класса качества разрядов "а" и "б". Существенно не изменился диапазон значений УКИЗВ рек бассейна, в 2013 г. составивший 2,35-7,40. Комплексность загрязненности поверхностных вод бассейна осталась в 2013 г. разнообразной и характеризовалась интервалом разовых значений коэффициента комплексности от минимальных в пределах 0-5 % до максимальных 25-83 %, составляя в среднем для бассейна 30 %.

В 2013 г. осталась высокой загрязненность воды отдельных водных объектов бассейна. Наибольшую степень загрязненности воды, как и многие предыдущие годы, фиксировали в **р. Дачная** в черте г. Арсеньев.

В р. Дачная поступали загрязненные сточные воды ОАО ААК "Прогресс" им. Сазыкина, Арсеньевского КГУП "Примтеплоэнерго", ОАО "Аскольд", МУП "Магистраль".

По-прежнему высокой была комплексность загрязненности воды реки, характеризующаяся значениями коэффициента комплексности загрязненности воды в диапазоне 50-83 % при среднегодовом 66 %. Из 17 ингредиентов и показателей, включенных в комплексную оценку качества воды, 13 относились к загрязняющим.

В течение года в разные гидрологические фазы в р. Дачная в районе г. Арсеньев фиксировали 7 случаев дефицита в пределах 2,01-2,69 мг/л и 1 случай глубокого дефицита 1,46 мг/л растворенного в воде кислорода (рис.8.13).

Осталась в 2013 г. высокой загрязненность воды р. Дачная легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅). Среднегодовое значение БПК₅ воды стабилизировалось на уровне высокого загрязнения и составляло 28,2 мг/л(O₂), разовые независимо от времени года достигали уровня высокого загрязнения в 9 из 12 отобранных проб воды и колебались в пределах 15,2-39,5 мг/л(O₂). Загрязненность воды р. Дачная трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) обнаруживали в 83 % проб. Среднегодовое значение ХПК в пункте г. Арсеньев в 2013 г. составляло 38,2 мг/л(O), максимальное 85,0 мг/л(O).

Как и в предыдущие годы, в 2013 г. в р. Дачная в районе г. Арсеньев фиксировали высокую хроническую загрязненность воды аммонийным азотом в среднем 14 ПДК. Разовые концентрации в воде аммонийного азота, как правило, достигали уровня высокого загрязнения и колебались от 11 до 21 ПДК.

Практически в каждой пробе наблюдали превышение ПДК по фенолам и фосфатам, концентрации которых составляли среднегодовые 8 ПДК и 3 ПДК, максимальные 23 ПДК и 6 ПДК.

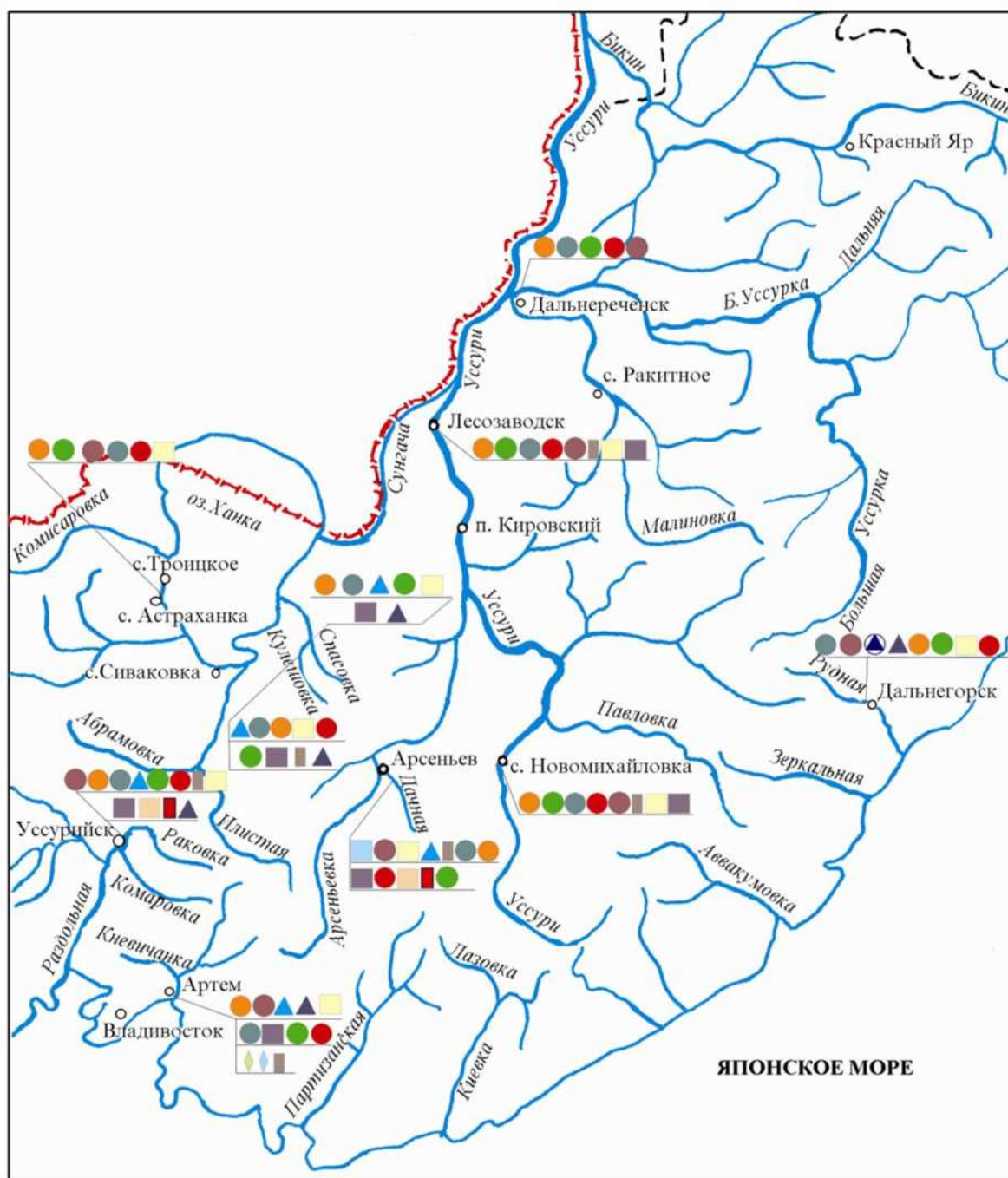


Рис. 8.13. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (среднегодовые концентрации) в воде водных объектов Приморского края в 2013 г.

Река Уссури – с. Новомихайловка – г. Лесозаводск: соединения железа 4-7 ПДК, соединения алюминия 3-4 ПДК, соединения цинка 2-5 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, соединения марганца и фенолы ниже 1 ПДК-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,72-3,28 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 14,7-16,4 мг/л(O₂);

Река Дачная – г. Арсеньев: дефицит растворенного в воде кислорода до 1,15 мг/л, соединения марганца 16 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 28,2 мг/л(O₂), аммонийный азот 14 ПДК, фенолы 9 ПДК, соединения цинка 8 ПДК, соединения железа 5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 58,2 мг/л(O₂), соединения меди, фосфаты и АСПАВ 3 ПДК, соединения алюминия 2 ПДК;

Оз.Ханка – с.Троицкое – г. Астраханка – с. Сиваковка – с. Новосельское: соединения железа 4-9 ПДК, соединения алюминия 3-5 ПДК, соединения марганца 1-5 ПДК, соединения цинка 2-3 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,33-2,33 мг/л(O₂);

Река Спассовка – г. Спасск-Дальний: соединения железа 4-6 ПДК, соединения цинка, аммонийный азот ниже 1 ПДК-3 ПДК, соединения алюминия ниже 1 ПДК-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,37-3,40 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15,7-23,2 мг/л(O₂), нитритный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;

Река Кулешовка – г. Спасск-Дальний: аммонийный азот 4 ПДК, соединения цинка и железа 3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,10 мг/л(O₂), соединения меди и алюминия 2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 22,2 мг/л(O₂), фенолы и нитритный азот 1 ПДК;

Река Большая Уссурия – с. Рощино – г. Дальнереченск: соединения железа 3-5 ПДК, соединения цинка 2-5 ПДК, соединения алюминия 1-2 ПДК, соединения меди ниже 1 ПДК-2 ПДК, соединения марганца ниже 1 ПДК-1 ПДК;

Река Рудная – п. Красноармейский – г. Дальнегорск: соединения цинка 1-45 ПДК, соединения марганца 1-31 ПДК, бор 0-4,69 мг/л, нитритный азот ниже 1 ПДК-5 ПДК, соединения железа ниже 1 ПДК-4 ПДК, соединения алюминия 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,50-1,70 мг/л(O₂), соединения меди ниже 1 ПДК-2 ПДК;

Река Кневичанка – г.Артём: соединения железа 9-15 ПДК, соединения марганца 3-13 ПДК, аммонийный азот 2-7 ПДК, нитритный азот 1-6 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,19-7,50 мг/л(O₂), соединения цинка 1-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 12,0-40,4 мг/л(O), соединения алюминия и меди 1-2 ПДК, хлориды ниже 1 ПДК-2 ПДК, сульфаты и фенолы 1 ПДК-1 ПДК;
Реки Комаровка, Раковка – г. Уссурийск: соединения марганца 15-17 ПДК, соединения железа 10-11 ПДК, соединения цинка 5-6 ПДК, аммонийный азот 2-6 ПДК, соединения алюминия 3 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, фенолы 1-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,87-3,94 мг/л(O₂), трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 24,2-24,5 мг/л(O), фосфаты и нитритный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК.

В течение 2013 г. в р. Дачная в пункте г. Арсеньев регистрировали случаи высокого загрязнения воды соединениями: цинка – в январе и июне 21 и 49 ПДК; марганца – в феврале и сентябре 32 и 46 ПДК; кадмия – в сентябре 5 ПДК.

Причиной высокого загрязнения р. Дачная являлось вторичное загрязнение воды. В устье реки из-за малой скорости течения и малого расхода воды образовались мощные иловые отложения, увеличивающие загрязнение водной массы.

По качеству вода р. Дачная в пункте г. Арсеньев относится к 5-му классу, характеризуется как "экстремально грязная" и оценивается значением УКИЗВ 7,40.

По сравнению с 2012 г. несколько возросла в створе 1 км ниже г. Арсеньев загрязненность воды **р. Арсеньевка** нитритным азотом и соединениями цинка, максимальные концентрации в воде которых в 2013 г. превышали ПДК в 4 и 13 раз, среднегодовые составляли 1 и 4 ПДК.

Случай высокого загрязнения воды р. Арсеньевка соединениями цинка 14 ПДК фиксировали в фоновом створе 1 км выше г. Арсеньев, где в среднем концентрация соединений цинка, как и в контрольном створе, превышала ПДК в 4 раза.

Повысилась в 2013 г. устойчивость и, одновременно, снизился уровень загрязненности воды р. Арсеньевка ниже г. Арсеньев легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅). В 92 % проб значения БПК₅ воды не соответствовали нормативным требованиям и составляли в среднем 3,66 мг/л(O₂), достигая в единичных пробах 8,30 мг/л(O₂).

Несколько повышенной для бассейна р. Уссури осталась в 2013 г. загрязненность воды **р. Спасовка** ниже г. Спасск-Дальний и **р. Кулешовка** в черте г. Спасск-Дальний легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), по которым в 83-92 % проб отмечали отклонение от нормативных требований. Максимальные значения БПК₅ воды в этих створах достигали 6,63 мг/л(O₂) и 9,12 мг/л(O₂), среднегодовые составляли 3,40 и 4,10 мг/л(O₂).

В 2013 г. снизились, но продолжали оставаться повышенными для бассейна р. Уссури, в среднем 3 и 4 ПДК, концентрации в воде р. Спасовка и р. Кулешовка аммонийного азота. В период зимней межени в этих реках регистрировали 3 случая высокого загрязнения воды аммонийным азотом на уровне 11 ПДК. В единичных пробах в 2013 г., как и в предыдущем году, в р. Спасовка ниже г. Спасск-Дальний и р. Кулешовка в черте г. Спасск-Дальний фиксировали разовые концентрации в воде нитритного азота выше ПДК в 10 и 8 раз.

Сохранилась повышенной в 2013 г. по сравнению с 2012 г. загрязненность воды р. Нестеровка ниже р.п. Пограничный аммонийным и нитритным азотом, концентрации которых составляли среднегодовые 3 и 1 ПДК, максимальные 9 и 3 ПДК. В каждой пробе, как и в предыдущем году, значения БПК₅ воды р. Нестеровка в створах выше и ниже р.п. Пограничный превышали нормативное и составляли в среднем 4,14 и 3,80 мг/л(O₂) при максимальных 5,00 и 5,37 мг/л(O₂).

Для р. Уссури и ее притоков в 2013 г. осталось характерным нарушение нормативных требований по содержанию в воде соединений железа и цинка. Концентрации в воде большинства рек соединений железа и цинка составляли среднегодовые 2-9 ПДК и 2-5 ПДК, максимальные 6-16 ПДК (в оз. Ханка, в черте с. Астраханка 24 ПДК и в р. Большая Уссурка в районе г. Дальнереченск 21 ПДК) и 5-9 ПДК. В течение 2013 г. в отдельных водных объектах бассейна р. Уссури выявлено 10 случаев высокого загрязнения воды соединениями цинка в пределах 11-49 ПДК.

Повышенную для бассейна р. Уссури, но неустойчивую загрязненность соединениями марганца наблюдали в 2013 г., как и в 2012 г., в воде рек **Илистая**, **Мельгуновка**, **оз. Ханка** в районе с. Троицкое, где максимальные концентрации достигали 22 ПДК (р. Илистая 47 ПДК). Снизились в 2013 г. по сравнению с 2012 г. до соответствия нормативным требованиям концентрации соединений марганца в воде **р. Абрамовка**, **р. Нестеровка**, **р. Уссури** на участке ниже сброса сточных вод ст. Ружино, р. Комиссаровка в черте с. Троицкое.

В воде остальных водных объектов бассейна р. Уссури, либо их участках, превышение ПДК по соединениям марганца отмечали в 2013 г. с различной периодичностью от единичных проб до 100 % в концентрациях не выше 4 ПДК; оз. Ханка в пункте с. Сиваковка, рек **Бикин**, **Большая Уссурка** до 6-9 ПДК.

Особенностью поверхностных вод бассейна р. Уссури является повышенное содержание соединений алюминия. В 2013 г. во всех водных объектах бассейна в 50-100 % проб концентрации в воде соединений алюминия составляли среднегодовые 1-7 ПДК, максимальные достигали, в основном, 2-10 ПДК (в оз. Ханка до 17 ПДК).

Загрязненность поверхностных вод бассейна р. Амур в целом (с бассейном р. Уссури) в 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенно не изменилась (табл. П.8.1). В некоторых створах отдельных водных объектов несколько увеличилось содержание в воде нефтепродуктов, соединений железа, меди, марганца, нитритного азота и фосфатов.

Несколько возросла повторяемость случаев превышения нормативных значений по нефтепродуктам, соединениям железа, марганца, снизилась по соединениям меди, цинка, нитритному азоту (табл.П.8.2). Снизилась встречаемость случаев превышения 10 ПДК по аммонийному азоту, возросла по нефтепродуктам, соединениям железа, меди, цинка. Реже обнаруживали случаи глубокого дефицита растворенного в воде кислорода.

Для бассейна р. Амур в целом наиболее характерными загрязняющими веществами в 2013 г. являлись соединения железа, марганца, меди, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (рис.8.14).

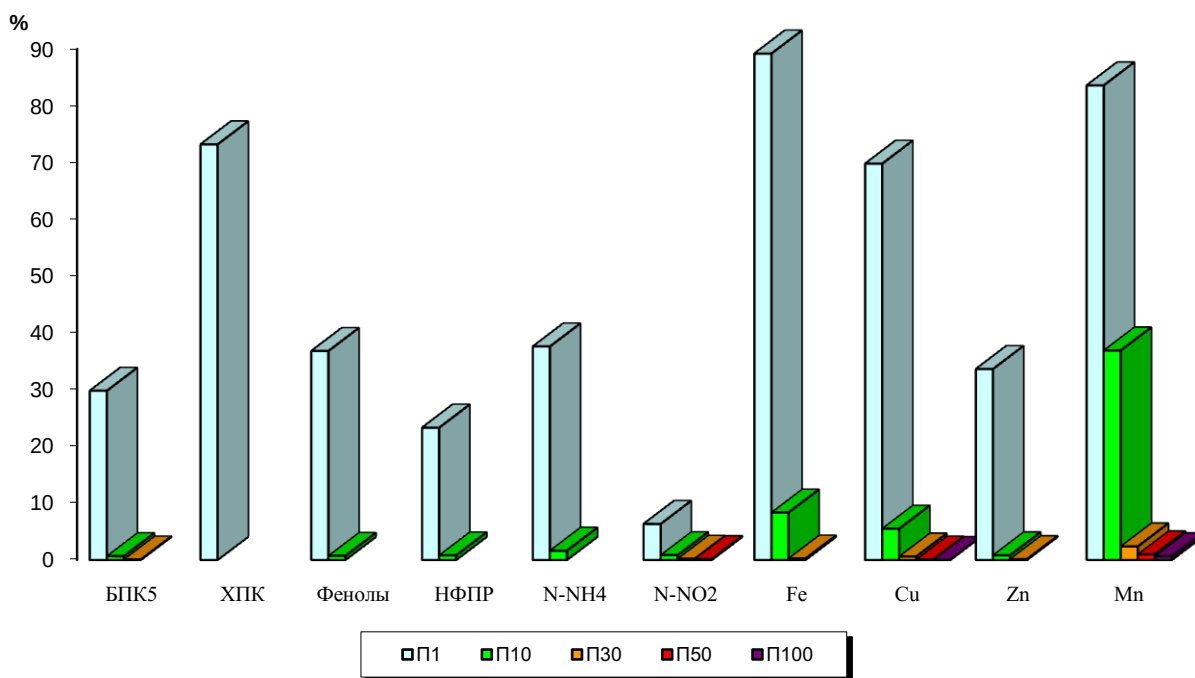


Рис. 8.14. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах бассейна р. Амур в 2013 г.

8.2 Реки бассейна Японского моря

Реки, впадающие в Японское море, характеризуются незначительными размерами, преобладанием поперечных долин, порожистыми руслами и быстрым течением. Исключение составляют лишь реки, в истоках которых главный водораздел отклоняется к западу.

Гидрохимические наблюдения в бассейне Японского моря проводились на 11 реках, 1 водохранилище в 14 пунктах и 20 створах.

Большим разнообразием характеризуются уклоны дна и водной поверхности, извилистость русел. Территория бассейна имеет горный рельеф, что обуславливает хорошо выраженную высотную поясность покрова.

По условиям залегания почвы Приморья делятся на горные и почвы равнин. В горных районах отчетливо выделяются горно-тундровые, горно-лесные бурые оподзоленные, горные лугово-лесные, горно-таежные бурые почвы (рис. 8.15). Рядом современных исследователей обращается внимание на то, что в почвах Приморского края сокращаются запасы гумуса, легкогидролизуемого азота, обменного калия и др. [5]. Почва утрачивает функции естественного фильтра и приобретает свойства аккумулятора и проводника токсических соединений, в том числе соединений тяжелых металлов в системе почва – водный объект – человек.

Почвенный покров территории бассейна Японского моря хорошо отмыт атмосферными осадками от легко-растворимых солей (хлоридов и сульфатов). Растворению подвергаются, в основном, карбонатные соединения кальция [65].

Поверхностные воды бассейна Японского моря характеризуются преобладанием в относительном составе гидрокарбонатных ионов и ионов кальция, имеют малую минерализацию воды во все гидрологические периоды.

В 2013 г. минерализация воды рек бассейна Японского моря варьировала в среднем в диапазоне от 74,1 до 111 мг/л (р. Тумнин).

Гидрометеорологическая обстановка в бассейне характеризовалась в 2013 г. исключительно высокой водностью. В бассейнах рек восточного побережья Приморского края снегозапасы по состоянию на март превышали норму в 2-4 раза.

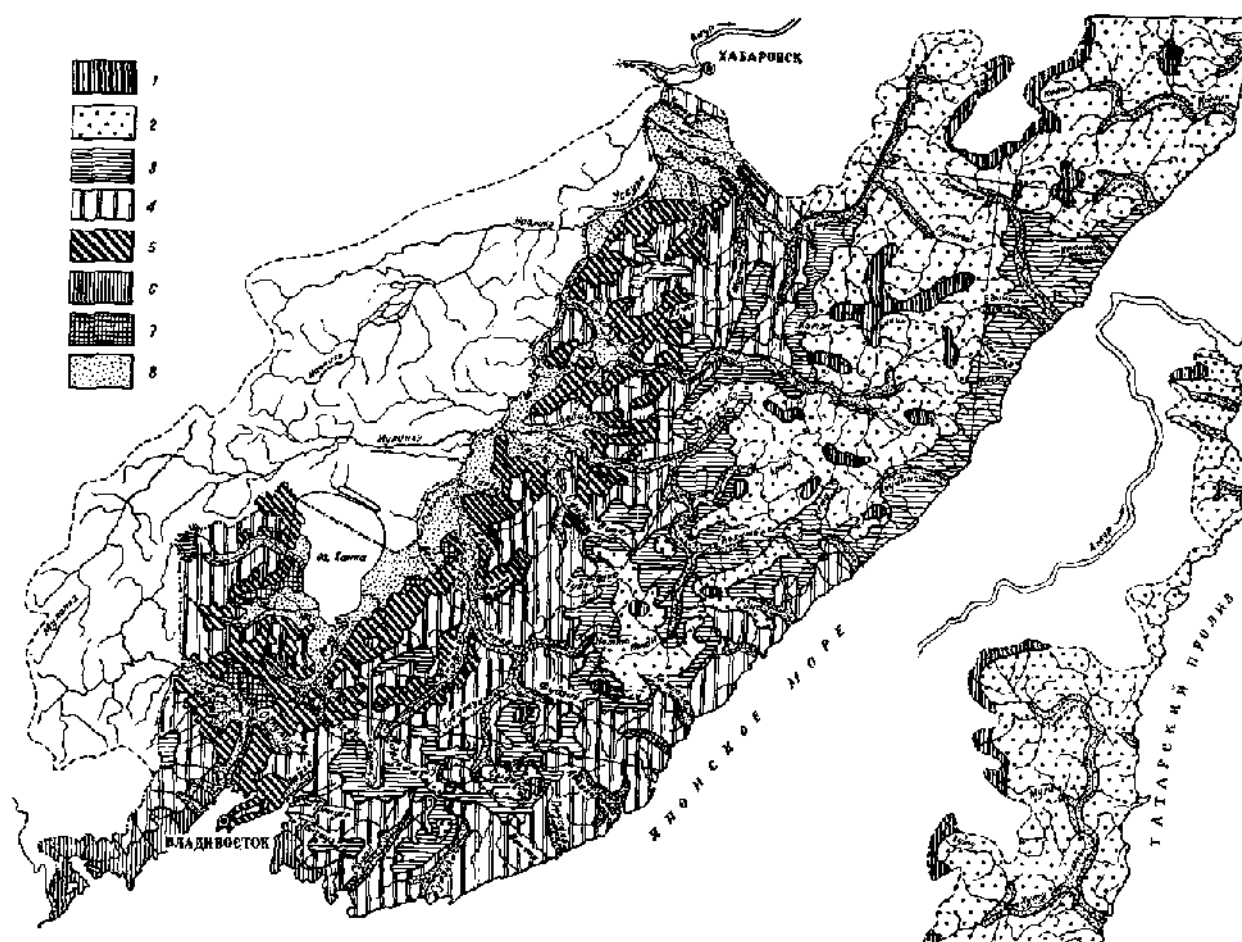


Рис. 8.15. Почвы Приморья

1 - горно-тундровые, горные лугово-лесные и сухоторфянистые почвы, каменные россыпи; 2 - горно-таежные бурые (севернее бассейна р. Тумнин - слаборазвитые, грубоскелетные или торфянисто-перегнойные, на плоскогорьях торфяные почвы и торфяники); 3 - горно-лесные бурые; 4 - горно-лесные бурые оподзоленные; 5 - буро-подзолистые и бурые лесные оподзоленные глеевые; 6 - бурые лесные неоподзоленные и оподзоленные, желто-бурые; 7 - лугово-бурые; 8 - луговые глеевые, лугово-болотные и болотные почвы (вдоль речных русел - комплекс пойменных почв).

Уровни весеннего половодья были выше уровней предыдущего года и средних многолетних значений. Лето 2013 г. в Приморье было дождливым. В июле на восточном побережье Приморского края выпало 3,5-5,5 месячных норм. В июле-августе отмечалось прохождение высоких дождевых паводков с выходом воды из низких берегов, затоплением пойменных участков и прилегающих территорий, подтоплением огородов, подворий на окраинах ряда сёл, отдельных участков дорог местного значения. Водность рек бассейна Японского моря в 2013 г. в основном существенно превышала среднюю многолетнюю (табл. 8.3).

Таблица 8.3

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна Японского моря

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Раздольная	с. Новогеоргиевка	84	84	150
Комаровка	ООО "Приморский сахар"	120	162	182
Раковка	п. Опытный	133	197	240
Рудная	г. Дальнегорск	125	33	215
Борисовка	с. Корсаковка	74	162	105
Артемовка	с. Штыково	66	206	296
Вдхр. Артемовское (уровни, см)	с. Многоудобное	105	106	109
Цукановка	р.п. Краскино	46	139	206
Лазовка	с. Лазо	152	138	138

Основными источниками загрязнения поверхностных вод бассейна Японского моря в 2013 г. продолжали оставаться сточные воды предприятий коммунального хозяйства, горно-химической промышленности, цветной металлургии, пищевой промышленности и др.

К характерным загрязняющим веществам воды водных объектов бассейна Японского моря в 2013 г. относились соединения цинка, алюминия, железа, марганца, меди.

По комплексности загрязненности поверхностные воды бассейна в 2013 г. различались столь же существенно, как и в предыдущем. Минимальные и максимальные значения коэффициента комплексности загрязненности воды варьировали в бассейне в 2013 г. по сравнению с 2012 г. в более низких пределах от 0-38 % до 25-69 %. Среднегодовые значения коэффициента комплексности по большинству створов колебались от 9 до 35 %, в наиболее загрязненных водных объектах достигали 40-53 %.

Комплексная оценка загрязненности поверхностных вод бассейна Японского моря в 2013 г. показала, что по сравнению с предыдущим годом возросла до 45 % распространенность "грязных" вод разрядов "а" и "б" 4-го класса качества. Снизилось до 10 % количество створов, вода в которых характеризовалась в 2013 г. как "очень грязная" и "экстремально грязная".

К категории "грязная" в бассейне Японского моря в 2013 г. по-прежнему относилась **р. Рудная** на участке 1 км ниже р.п. Краснореченский, где ежемесячно в течение всего года в воде фиксировали случаи высокого загрязнения: 11 – соединениями цинка в пределах 45-49 ПДК (в мае и июне 25 и 14 ПДК); 5 – соединениями марганца от 34 до 49 ПДК. В 2013 г. на этом участке ЗАО "Коммуналектросервис" р.п. Краснореченский было сброшено 2,8 млн.м³ сточных вод категории "недостаточно очищенные". Среднегодовые концентрации в р. Рудная соединений цинка и марганца в 2013 г. возросли до 45 ПДК и 31 ПДК соответственно (рис.8.13).

Вниз по течению на участке реки в районе г. Дальнегорск загрязненность воды р. Рудная заметно снизилась, но продолжала оставаться высокой (рис. 8.16). В течение 2013 г. в р. Рудная регистрировали 15 случаев высокого загрязнения воды: в створе 1 км выше п. Горелое 10 – соединениями цинка в пределах 12-30 ПДК; 1 – соединениями кадмия 3 ПДК; в створе 9 км ниже сброса сточных вод ОАО "Бор": 4 – соединениями цинка от 10 до 14 ПДК. Среднегодовые концентрации в фоновом и контрольном створах р. Рудная в пункте г. Дальнегорск в 2013 г. составляли соединений цинка 19 и 7 ПДК, марганца 3 и 2 ПДК.

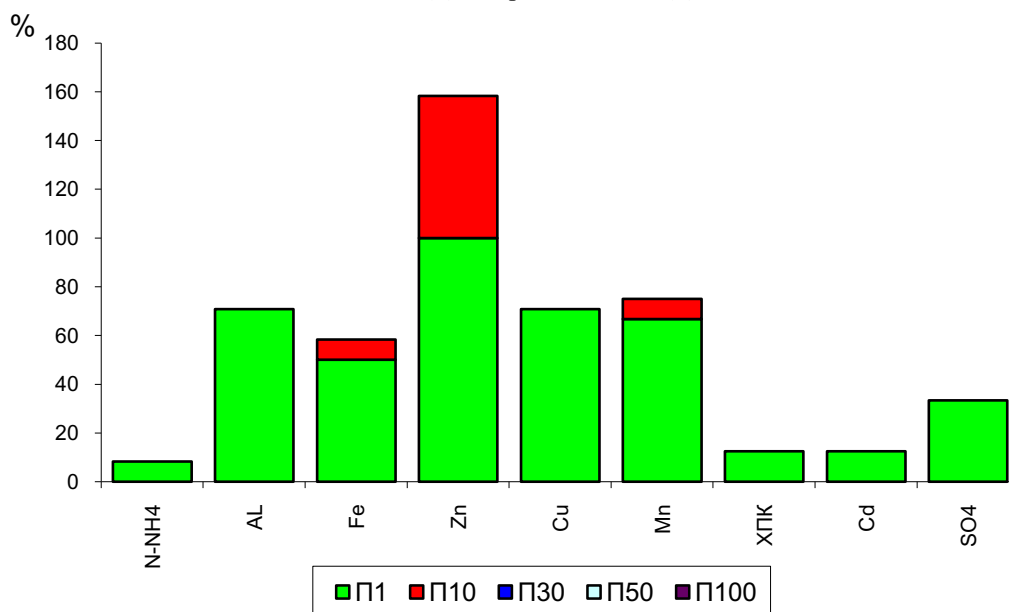


Рис. 8.16. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в воде р. Рудная в пункте г. Дальнегорск в 2013 г.

В пункте г. Дальнегорск, 11 км ниже п. Горбуша в каждой пробе воды р. Рудная в 2013 г. фиксировали соединения бора, максимальная концентрация в воде которых снизилась по сравнению с 2012 г. до 9,30 мг/л, среднегодовая осталась на уровне предыдущего года и составляла 4,69 мг/л.

По качеству вода р. Рудная в 2013 г. еще более, чем в предыдущем году, изменялась по длине реки, варьировав от 2-го класса "слабо загрязненная" выше р.п. Краснореченский до разряда "а" 4-го класса "грязная" на участке ниже р.п. Краснореченский и в районе г. Дальнегорск от "слабо загрязненной" 3-го класса выше п. Горбуша до категории "грязная" разряда "б" 4-го класса качества. Диапазон значений УКИЗВ в 2013 г. был по-прежнему широким (1,61-4,34).

Загрязненность воды р. **Кневичанка** в пункте г. Артем на участке ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ осталась в 2013 г., как и в предыдущие годы, высокой. В течение 2013 г. в воде реки выявлено 12 случаев высокого загрязнения: 3 – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) 12,1-17,8 мг/л(O₂); 4 – аммонийным азотом в пределах 11-20 ПДК; 1 – нитритным азотом 17 ПДК, 2 – соединениями железа 31-35 ПДК, 1 – марганца 49 ПДК, 1 – кадмия 4,8 ПДК. Среднегодовые концентрации при этом составляли БПК₅ 7,50 мг/л(O₂), аммонийного азота 7 ПДК, соединений железа 15 ПДК, нитритного азота 6 ПДК, соединений марганца 13 ПДК.

Основными источниками загрязнения воды р. Кневичанка являлись сточные воды Артемовской ТЭЦ, КГУП "Приморский водоканал", объем которых в 2013 г. достиг 62 млн.м³. Вода р. Кневичанка в пункте г. Артем в створе 1 км ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ в 2013 г. перешла по качеству в 5-й класс и характеризовалась как "экстремально грязная".

Несколько улучшилось в 2013 г. качество воды р. **Раздольная** на участке 0,5 км ниже сброса сточных вод ГОС г. Уссурийск – 20 км ниже г. Уссурийск, где вода перешла из категории "экстремально грязная" и "очень грязная" в разряд "а" 4-го класса качества и оценивалась как "грязная". На формирование качества воды на этом участке оказывали влияние, как и в предыдущие годы, сброс МУП "Уссурийск-Водоканал" смешанных коммунальных и промышленных сточных вод, а также загрязненные небольшие притоки р. Комаровка и р. Раковка и др.

В течение 2013 г. в р. Раздольная обнаруживали случаи высокого загрязнения: в створе 0,5 км ниже сброса сточных вод у левого берега – 4 нитритным азотом 12-28 ПДК, 1 – соединениями алюминия 14 ПДК, содержание в воде р. Раздольная взвешенных веществ в этом створе достигало в отдельных пробах 114 мг/л; в створе 20 км ниже г. Уссурийск – 2 нитритным азотом 21-24 ПДК, 1 – соединениями цинка 15 ПДК. В среднем концентрации характерных загрязняющих веществ в р. Раздольная на этом участке в 2013 г. составляли нитритного азота 8 и 5 ПДК, соединений железа 9 и 8 ПДК, цинка 3 и 4 ПДК, марганца 2 и 3 ПДК, алюминия 4 и 3 ПДК.

Концентрации в воде р. Раздольная фенолов до 4 ПДК отмечали лишь в единичных пробах.

В 2013 г. отмечали некоторое снижение по сравнению с 2012 г. загрязненности воды рек **Комаровка** и **Раковка** комплексом присутствующих в воде химических веществ. По качеству вода этих рек перешла из 5-го класса в 2012 г. в 4-й класс разряда "б" (р. Комаровка) и "в" (р. Раковка). Значения УКИЗВ снизились до 4,51 и 5,48 соответственно. Уменьшилось в 2013 г. в воде этих рек число случаев высокого загрязнения воды.

В р. Комаровка в 2013 г. обнаружено 4 случая высокого загрязнения воды: 1 – аммонийным азотом 12 ПДК, 1 – соединениями цинка 20 ПДК, 2 – соединениями марганца 48-49 ПДК.

В р. Раковка в 2013 г. было выявлено 9 случаев высокого загрязнения воды: 5 – аммонийным азотом 10-16 ПДК, 1 – соединениями цинка 10 ПДК, 3 – соединениями марганца 30-49 ПДК.

Среднегодовые концентрации уменьшились в 2013 г. по сравнению с 2012 г. в воде рек Комаровка и Раковка аммонийного азота до 2 и 6 ПДК, соединений марганца до 15 и 17 ПДК, фенолов до 2 и 3 ПДК, нефтепродуктов до значений ниже 1 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений железа и цинка практически не изменились по сравнению с предыдущим годом и составляли в 2013 г. 10-11 ПДК и 6 ПДК соответственно.

Комплексность загрязненности воды рек Комаровка и Раковка несколько снизилась в 2013 г. по сравнению с 2012 г., но осталась наибольшей в бассейне Японского моря. Среднегодовые значения коэффициента комплексности загрязненности воды рек составляли в 2013 г. 49 и 52 %, максимальные достигали 69 %.

8.3 Реки о. Сахалин

Остров Сахалин расположен между Охотским и Японским морями, от материка отделяется Татарским проливом, вытянут в меридиональном направлении на 948 км. Реки о. Сахалин впадают в Охотское море, Татарский пролив и Амурский лиман. Речная сеть насчитывает более 65000 рек.

Наблюдения за качеством поверхностных вод острова гидрохимической сетью ГСН проводились в 2013 г. на 29 реках, в 33 пунктах и 42 створах наблюдений.

Большая протяженность о. Сахалин с севера на юг, сложный рельеф и своеобразный термический режим омывающих морей определяют разнообразие его климатических особенностей. На Сахалине существенны климатические различия между севером и югом, восточным и западным побережьями, а также внутренними частями острова и побережьем [73].

В 2013 г. максимальные запасы воды в снеге отмечались в пределах средних многолетних значений и больше на 20-70 %, в Ноглинском и Углегорском районах больше нормы в 1,9-2,2 раза, в большинстве районов это соответствовало запасам воды в пределах прошлых годов, в Охинском, Александровском и западной части Смирныховского района – больше на 30-65 %, в восточной части Смирныховского района и в бассейне р. Сусуя – меньше прошлого года на 30-40 %.

При весеннем вскрытии на отдельных реках отмечались заторы льда с подъемами уровней воды на 0,5-1,0 м. Наивысшие уровни на большинстве рек острова в 2013 г. отмечались выше средних многолетних значений на 30-70 см, либо в пределах прошлого года и ниже на 20-70 см. На реках Углегорка, Лесогорка и Найба максимальные уровни были выше нормы и прошлого года на 70-200 см.

Общая величина подъема максимальных уровней над предпаводочными на большинстве рек острова составила 0,8-2,4 м; на реках Тымь, Большая Александровка, Углегорка и Найба – 2,6-4,3 м. При прохождении наивысших уровней повсеместно отмечались неблагоприятные явления с выходом на пойму, которые в бассейнах р. Тымь, Углегорка и Лесогорка достигали опасных явлений.

Сток за весенний период на большинстве рек острова был близок к прошлогоднему, оставаясь в пределах средних многолетних значений.

В августе и осенью на реках юга острова наблюдалось 2-3, на реках севера 3-4 дождевых паводка, которые не вызвали опасных гидрологических явлений.

Максимальные дождевые уровни на отдельных реках южных районов (Лопатинка, Комиссаровка, Лютога и Новикова) превысили весенние. На р. Лопатинка в районе с. Горнозаводск в августе наблюдали локальное гидрологическое явление, когда быстрый подъем уровня воды превысил критический на 84 см.

Среднегодовой сток большинства рек о. Сахалин в 2013 г. был близок к прошлогоднему и оставался в пределах или выше нормы на 10-25 % (табл. 8.4).

Таблица 8.4

Водность (% от средней многолетней) рек о. Сахалин

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Лагуринка	п. Лагури	-	57,0	70
Охинка	г. Оха	-	127	124
Эрри	п. Тунгор	-	109	109
Житница	п. Первомайск	134	119	132
Тымь	с. Адо-Тымово	139	105	113
Большая Александровка	с. Корсаковка	132	90,2	102
Арково	п. Арково	94,0	76,0	82
Очепуха	п. Лесное	99,7	134	128
Найба	п. Быков	111	147	120
Макарова	г. Макаров	145	116	121
Красная	с. Ясное	104	104	85
Комиссаровка	п. Чапаево	90	129	122
Томаринка	г. Томари	155	173	138
Пугачевка	п. Пугачево	129	159	115

По химическому составу вода подземных горизонтов относится преимущественно к гидрокарбонатному классу, в прибрежных районах встречаются водоносные комплексы с гидрокарбонатно-хлоридными и хлоридными водами. В районах расположения озер и болотных массивов подземные воды, в основном, являются пресными, с высоким содержанием железа и органических соединений.

Почвы о. Сахалин отличаются большим разнообразием (рис. 8.17). На равнинной части и по долинам рек развиты, в основном, суглинистые лугово-дерновые, лугово-глеевые заболоченные и пойменные аллювиально-слоистые и торфянистые почвы. С увеличением высоты местности они сменяются горными буро-таёжными неоподзоленными или слабооподзоленными суглинистыми почвами.

В северной части острова обширные площади занимают средне- и слабоподзолистые супесчаные почвы. Атмосферные осадки слабо обогащаются в них растворенными солями, что способствует формированию сравнительно низкой минерализации речных вод.

В большинстве рек о. Сахалин минимальные значения минерализации воды в 2013 г. колебались от 13,0 мг/л до 120 мг/л, максимальные разовые составляли 39,7-120 мг/л при среднегодовых значениях в диапазоне 28,3-93,8 мг/л.

Несколько повышенная минерализация воды отмечалась, как и в предыдущие годы, в зоне влияния крупных населенных пунктов. В р. **Охинка** в районе г. Оха, **Сусуя** у п. Синегорск и г. Южно-Сахалинск, **Лютога** в районе г. Анива, **Большая Александровка** в фоновом створе пункта г. Александровск-Сахалинский значения минерализации воды составляли среднегодовые 120-278 мг/л, максимальные 227-671 мг/л.

Устьевые участки рек **Черная**, **Поронай**, **Лютога** и **Большая Александровка** в нижних контрольных створах характеризовались очень высокой минерализацией воды в среднем в пределах 1861-3256 мг/л с диапазоном максимальных значений 6796-11327 мг/л.

В 2013 г., как и в предыдущие годы, в реках Сахалина присутствовали в достаточно больших количествах взвешенные вещества.

В воде рек **Лагуринка**, **Бирюкан**, **Эрри**, **Вал**, **Красная** содержание взвешенных веществ сохранилось в 2013 г. невысоким и не превышало 43,0 мг/л.

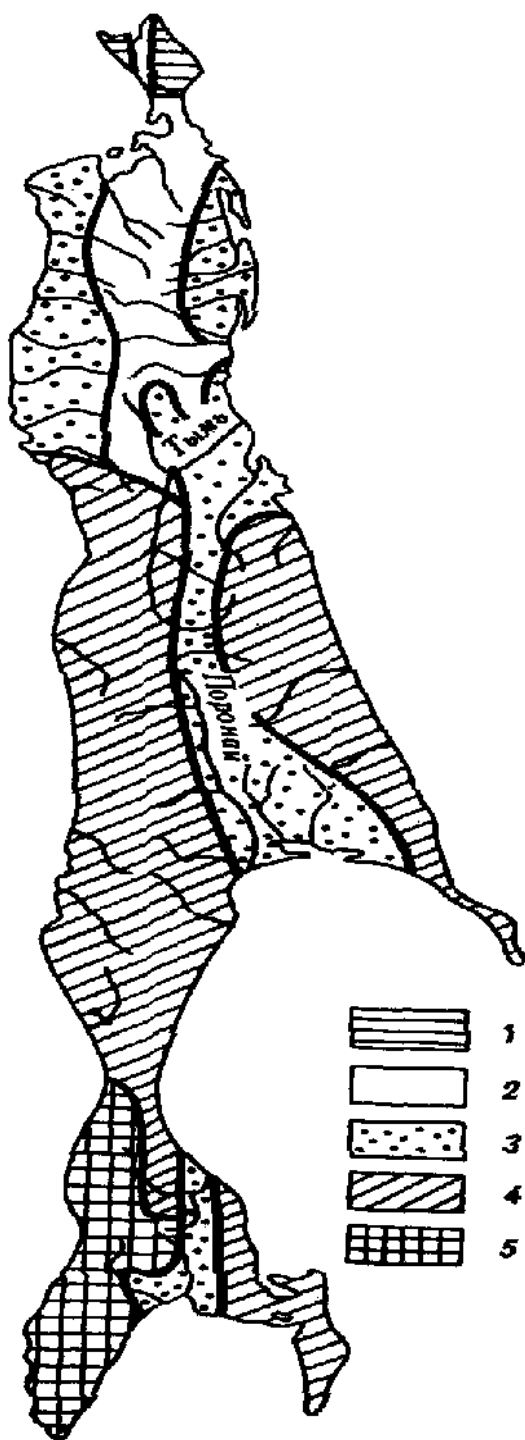


Рис. 8.17. Почвы о.Сахалин

1 - горно-подзолистые; 2 - средне- и слабоподзолистые супесчаные; 3 - болотно-торфянистые, торфянисто-глеевые и торфянисто-подзолистые болотные (в поймах рек - лугово-дерновые и лугово-глеевые заболоченные); 4 - горные буротаежные неоподзоленные и слабооподзоленные (вблизи вершин горных хребтов - горно-лесные кислые); 5 - горно-лесные бурые кислые неоподзоленные и слабооподзоленные.

В реках **Охинка, Арково, Углегорка, Томаринка, Найба, Красносельская, Рогатка, Лютога, Комиссаровка, Правда, Лопатинка** заметно снизились до 61,0-308 мг/л в 2013 г. по сравнению с 2012 г. уровни максимальных концентраций в воде взвешенных веществ, среднегодовые концентрации которых составляли 17,0-108 мг/л.

Для участка р. **Тынь** выше п. Тымовское, **Большая Александровка, Большой Такой, Сусуя** в большинстве створов, **Очепуха** характерно увеличение максимальных содержаний в воде взвешенных веществ до 208-945 мг/л. Наиболее резкий рост уровня максимальных концентраций в воде взвешенных веществ до 1005-1218 мг/л фиксировали в 2013 г. по отношению к предыдущему году в р. Житница у г. Первомайск, р. Пугачевка в районе г. Пугачево, р. Чеховка в пункте г. Чехов. Среднегодовые концентрации при этом составляли 170-194 мг/л.

Загрязнились в 2013 г. поверхностные воды о. Сахалин сточными водами предприятий нефтедобывающей, угольной, целлюлозно-бумажной промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и автомобильного транспорта. Объем сброшенных в водные объекты сточных вод в 2013 г. составлял 173 млн.м³, из них нормативно чистых 131 млн.м³. Без очистки было сброшено 11,3 млн.м³ сточных вод. Сброс на рельеф возрос в 2013 г. до 3,66 млн.м³.

Качество поверхностных вод о. Сахалин в 2013 г. по сравнению с 2012 г. по комплексу основных для Российской Федерации загрязняющих веществ изменилось незначительно. Несколько снизилось до 31,0 % количество створов, вода в которых оценивалась как "слабо загрязненная", возросло до 42,0 % число створов с водой 3-го класса качества, характеризующиеся как "загрязненные".

Наиболее загрязненной рекой о. Сахалин в 2013 г., как и в предыдущие, осталась р. Охинка. Значение коэффициента комплексности загрязненности воды реки, высокого и экстремально высокого уровней загрязненности достигали в некоторых пробах 58,3 %, 16,7 % и 16,7 % соответственно, в среднем составляя 50,5 %, 10,9 % и 8,0 %. Вода по качеству соответствовала 5-му классу и характеризовалась как "экстремально грязная".

Источниками загрязнения воды р. Охинка являлась деятельность нефтедобывающих предприятий, которые расположены по всей длине реки. Кроме сброса сточных вод ТЭЦ г. Оха и управления железной дороги в водный объект поступают нефтепродукты с предприятий АО "Сахалинморнефтегаз" как с поверхностным, так и подземным стоком (пластовые воды, загрязненные нефтепродуктами).

Возросла в 2013 г. среднегодовая концентрация нефтепродуктов в воде р. Охинка почти в 1,5 раза, которая по-прежнему соответствовала уровню экстремально высокого загрязнения и составляла 213 ПДК. В течение года практически в каждой отобранной пробе концентрация в воде нефтепродуктов достигала уровня экстремально высокого загрязнения в диапазоне 94-378 ПДК.

В 2013 г. ухудшился режим растворенного в воде р. Охинка кислорода. В разные гидрологические сезоны в воде обнаруживали 4 случая дефицита в диапазоне 2,30-2,90 мг/л и 1 случай глубокого дефицита растворенного в воде кислорода 1,80 мг/л.

В августе в р. Охинка регистрировали случаи экстремально высокого загрязнения воды 66 ПДК, в сентябре и высокого загрязнения 11 ПДК нитритным азотом.

Осталось высоким в среднем 14 ПДК и максимальной концентрацией 21 ПДК содержание в воде р. Охинка в пункте г. Оха соединений железа. В 2013 г., как и в 2012 г., практически в каждой пробе концентрации в воде р. Охинка в пункте г. Оха соединений меди превышали ПДК максимальная в 9 раз, среднегодовая в 5 раз.

Повысилась повторяемость случаев загрязненности воды реки фенолами, концентрации которых в каждой пробе превышали ПДК в среднем в 5 раз.

Значения ХПК существенно не изменились, превышали нормативное в 100 % проб и составляли: среднегодовое 57,2 мг/л(O), максимальное 82,5 мг/л(O). Загрязненности воды р. Охинка в 2013 г. легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и соединениями цинка не отмечали (рис. 8.18).

В 2013 г., как и в предыдущие годы, к наиболее загрязненным относились реки **Поронай** и **Черная** на участках в зоне влияния г. Поронайск. В устье этих рек на химический состав воды значительное влияние оказывали "недостаточно очищенные" сточные воды предприятий г. Поронайск ПК "Дружба", ООО ЖКХ "Тихменёво", ООО "Молокозавод Поронайский" и др.

Качество воды рек Поронай и Черная на участке г. Поронайск из года в год определяется высоким для поверхностных вод содержанием хлоридов, сульфатов, магния, высокой минерализацией воды, что обусловлено влиянием приливных течений и, частично, поступлением со сточными водами. В 2013 г. максимальные концентрации в воде этих рек достигали хлоридных ионов 16 ПДК, сульфатов (анионы) 8 и 6 ПДК, магния (катионы) 7 и 4 ПДК; среднегодовые составляли 3 и 4 ПДК, 3 и 4 ПДК, 3 и 2 ПДК соответственно.

Существенно не изменились в 2013 г. по сравнению с предыдущим годом в контрольных створах рек Поронай и Черная в пункте г. Поронайск концентрации в воде соединений железа и меди, которые в 2013 г. составляли среднегодовые 4-8 ПДК и 4-6 ПДК, максимальные достигали 9-20 и 11-20 ПДК.

На уровне 2012 г. осталась загрязненность воды этих рек соединениями марганца, концентрации в воде которых превышали ПДК в 42,0 % проб в среднем в 2 раза, максимальные достигали 8-10 ПДК. По-прежнему отсутствовала загрязненность воды соединениями цинка, аммонийным и нитритным азотом.

Примерно в половине проб отмечали и в р. Поронай и в р. Черная на этом участке невысокую, не более 4-5 ПДК, загрязненность воды фенолами.

Повысилось в 2013 г. в этих реках содержание в воде трудноокисляемых органических веществ (по ХПК). В каждой пробе значения ПДК превышали нормативное и достигали среднегодовые 41,7-45,8 мг/л(O), максимальные 80,2 и 82,7 мг/л(O). Значения БПК₅ воды р. Черная в черте г. Поронайск достигали 6,30 мг/л(O₂) при среднегодовом 2,93 мг/л (O₂).

С различной периодичностью от единичных проб в большинстве рек острова до 82-89 % в р. Сусуя в районе г. Южно-Сахалинск наблюдали в 2013 г. случаи превышения ПДК соединениями марганца, концентрации в воде которых превышали 15 ПДК лишь в реках Сусуя на участке 5 км ниже г. Южно-Сахалинск, **Красносельская** в черте г. Южно-Сахалинск, Лютога в районе г. Анива.

Загрязненность воды рек о. Сахалин в 2013 г. соединениями цинка, как и в предыдущем году, носила очень неустойчивый характер. Максимальные концентрации в воде соединений цинка фиксировали в реках **Бирюкан** и **Пугачевка**, где в период открытого русла в июне были зарегистрированы случаи высокого загрязнения воды 26 ПДК и 14 ПДК неизвестного происхождения, реках **Эрри** ниже п. Тунгор и Большая Александровка на участке выше г. Александровск-Сахалинский, где в единичных пробах содержание в воде соединений цинка превышало ПДК в 9 и 7 раз. Среднегодовые концентрации соединений цинка в воде рек полуострова, как правило, оставались в пределах нормы (в воде р. Бирюкан превышали ПДК в 6 раз, р. Пугачевка в 2 раза).

В большинстве рек о. Сахалин с различной частотой обнаруживали в 2013 г. загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅). Среднегодовые значения БПК₅ воды рек **Красная**, Поронай, **Житница**, **Макарова**, Пугачевка, Найба, Красносельская и Лютога на отдельных участках составляли 2,07-2,92 мг/(O₂), максимальные достигали 2,30-5,90 мг/л(O₂).

Следует отметить, что в течение нескольких последних лет на территории о. Сахалин вода ряда водных объектов перешла из категории "очень загрязненных" во 2-й класс качества, которому соответствуют "слабо загрязненные" воды. Их характеризует невысокая комплексность загрязненности воды, невысокий уровень загрязнения отдельными химическими веществами и неустойчивый, зачастую случайный характер загрязнения воды. В 2013 г. вода 2-го класса качества была выявлена в реках **Тынь** выше п. Тымовске, **Найба** выше г. Долинск, **Очепуха**, **Комиссаровка**, **Рогатка**, **Лютога** в районе п. Чапланово, **Лагуринка** выше п. Лагури, **р. Правда** выше п. Правда, **р. Чеховка** в черте п. Чехов, **р. Арково** выше п. Арково, **р. Томаринка** в районе г. Томари.

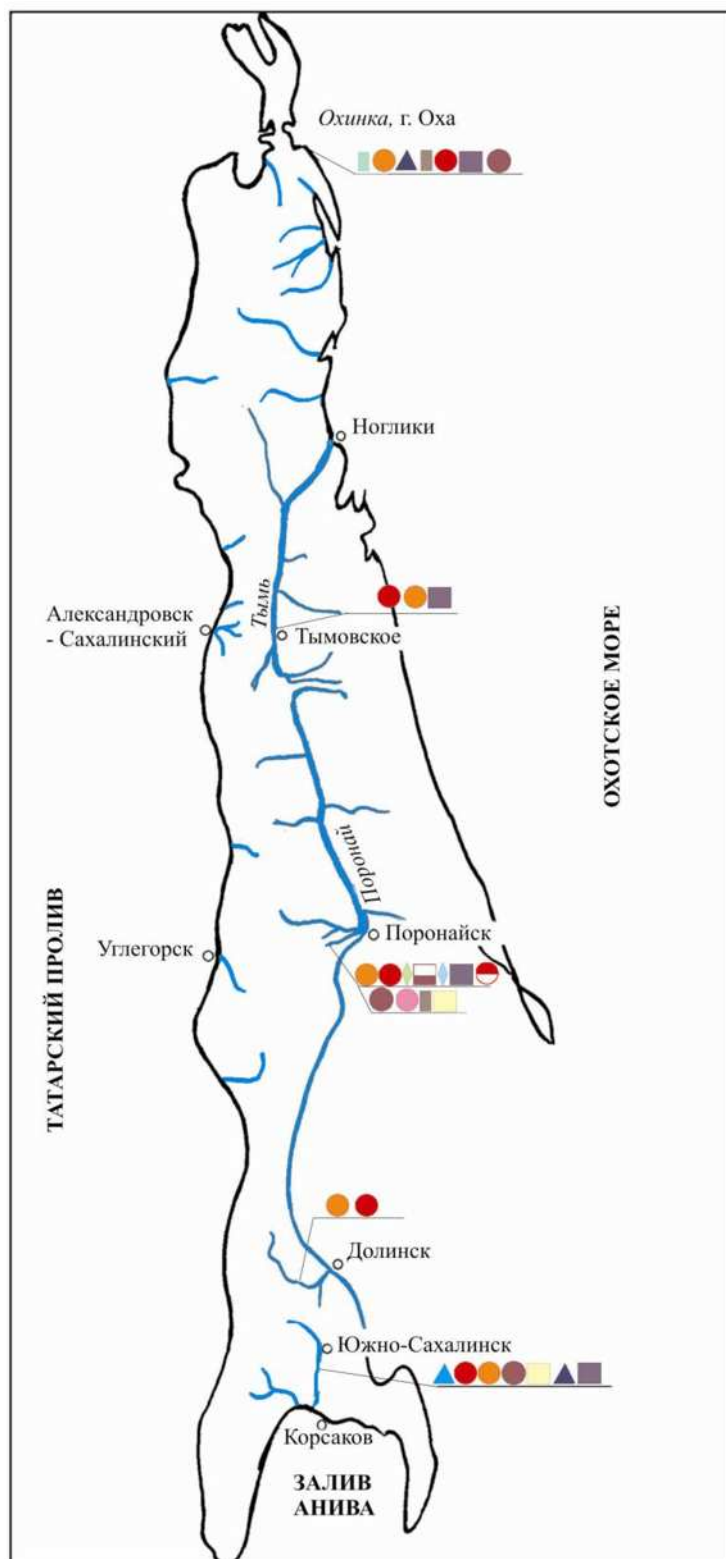


Рис. 8.18. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (среднегодовые концентрации) в воде некоторых водных объектов Сахалинской области

Река Охинка – г. Оха: нефтепродукты 213 ПДК, соединения железа 14 ПДК, нитритный азот 10 ПДК, фенолы и соединения меди 5 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 57,2 мг/л (О);

Река Тымь – п. Тымовское – с. Адо-Тымово: соединения меди 5-6 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 15,1-17,4 мг/л (О);

Река Чёрная – г. Поронайск: соединения железа 8 ПДК, соединения меди 4 ПДК, соединения кадмия и сульфаты (анионы) 3 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 45,8 мг/л (О), минерализация, соединения марганца и магний (катионы) 2 ПДК, фенолы 1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,93 мг/л (О₂);

Река Найба – п. Быков – г. Долинск: соединения железа 4-5 ПДК, соединения меди 3-7 ПДК;

Река Сусуя – п. Синегорск – г. Южно-Сахалинск: аммонийный азот ниже 1 ПДК-10 ПДК, соединения меди 5-9 ПДК, соединения железа 3-8 ПДК, соединения марганца 1-5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,54-5,67 мг/л (О₂), нитритный азот ниже 1 ПДК-2 ПДК, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) 14,1-21,9 мг/л(О).

8.4 Реки полуострова Камчатка и побережья Охотского моря

Полуостров Камчатка омывается Тихим океаном, Охотским и Беринговым морями, вытянут в северо-восточном направлении на 1200 км. Площадь полуострова составляет 370 тыс.км². На территории полуострова наблюдается большое разнообразие природных условий.

Восточная часть полуострова и северная (материковая) часть Камчатского края заняты в основном горными системами, где отчетливо прослеживается вертикальная зональность климата, почв, растительного покрова.

На природные условия западного и восточного побережий полуострова большое влияние оказывают холодные водные массы окружающих морей [74].

Камчатка является наиболее молодой складчатой областью северо-западного сектора Тихоокеанского пояса. В геологическом строении полуострова принимают участие различные терригенные, вулканогенно-осадочные и эффузивные образования.

К числу основных факторов, оказывающих существенное влияние на формирование и режим стока рек Камчатки, относятся подземные воды. Этому способствует широкое распространение на полуострове сильно пористых и трещиноватых вулканогенных пород, аккумулирующих большие запасы подземных вод и обуславливающие устойчивое питание рек. Для рек материковой части характерно преимущественно снеговое питание.

В 2013 г. снегозапасы по территории Камчатского края распределялись неравномерно: в Соболевском (реки Большая Воровская и Удова) и Усть-Большерецком (реки Озерная и Паужетка) районах составляли 80-100 % от нормы; в Елизовском (бассейны р. Авача, Средняя Авача, р. Паратунка, р. Большая Быстрая, р. Плотникова) и Быстринском (р. Анавгай, р. Уксичан, р. Быстрая – с. Эссо) – 126-132 %; в Усть-Камчатском (р. Камчатка – п. Козыревск, п. Ключи) и Мильковском (р. Камчатка – с. Пушино и с. Долиновка, р. Кирганик, р. Кавыча) – 143-151 %.

Вскрытие рек Усть-Большерецкого, Соболевского, Елизовского районов, а также р. Камчатка наблюдали в апреле несколько позже среднемноголетних сроков. Вскрытие большинства рек сопровождалось незначительным повышением уровней воды.

В конце первой декады мая начался подъем уровней весенне-летнего половодья. В конце мая – начале июня интенсивность подъема уровней половодья была максимальной. На реках Камчатка (с. Долиновка и п. Козыревск), Авача, Средняя Авача, Большая Быстрая и Плотникова были достигнуты неблагоприятные отметки, начался выход воды на поймы и отмечались опасные явления. Высота максимальных уровней половодья на реках полуострова в 2013 г. была выше средней многолетней.

В сентябре–октябре на полуострове проходили дождевые паводки, в отдельных водотоках с выходом на пойму. В целом за 2013 г. осадков выпало 89-130 % от нормы. Распределение по месяцам было неравномерным, больше нормы осадков выпало в марте и апреле.

В среднем водность рек полуострова Камчатка в 2013 г. превышала, либо была близка к норме (табл. 8.5).

Таблица 8.5

Водность (% от средней многолетней) рек п-ова Камчатка

Река	Пункт	2011 г.	2012 г.	2013 г.
Камчатка	п. Козыревск	110	125	205
Берш	с. Пушино	145	93	-
Кирганик	с. Кирганик	109	97	123
Уксичан	с. Эссо	111	137	129
Анавгай	с. Анавгай	93	93	100
Авача, Средняя Авача	г. Елизово	116	91	119
Пиначевская	с. Пиначево	55	92	125
Половинка	г. Елизово	120	81	106
Красная	п. Краснореченск	137	177	192
Паратунка	уроч. Микижа	111	83	117
Быстрая	0,8 км от устья	144	122	-
Плотникова	п. Дальний	107	78	107
Озерная	п. Шумный	107	101	95
Паужетка	п. Паужетка	151	153	154

Наблюдения за качеством воды водных объектов полуострова Камчатка в 2013 г. проводились гидрохимической сетью ГНС на 22 реках, в 25 пунктах и 29 створах наблюдений (рис. 8.1).

По составу главных ионов поверхностные воды полуострова Камчатка характеризуются как гидрокарбонатно-кальцевые, имеют небольшую минерализацию.

В 2013 г. минерализация воды большинства водных объектов полуострова Камчатка колебалась в регионе от минимальных значений в пределах 32,7-67,4 мг/л до максимальных разовых от 43,6 до 92,3 мг/л при средних годовых в пределах 37,9-82,0 мг/л. Повышенную для поверхностных вод полуострова минерализацию воды в

среднем 66,0-116 мг/л наблюдали в **р. Камчатка** на участке г. Козыревск – п. Ключи, **р. Берш**, **р. Красная** и **р. Паужетка**.

Взвешенные вещества присутствовали в воде водных объектов в основном в количествах до 107 мг/л, в **р. Камчатка** на участке г. Козыревск – г. Ключи отмечали повышенное содержание в воде взвешенных веществ 150-227 мг/л. Среднегодовые концентрации взвешенных веществ в воде рек полуострова Камчатка варьировали в 2013 г. в пределах 4,14 мг/л (**р. Удова**) – 60,3 мг/л (**р. Камчатка** выше г. Ключи), в целом для рек полуострова составляя в 2013 г. 24,3 мг/л.

Режим растворенного в воде рек кислорода в 2013 г., как и в предыдущие годы, был удовлетворительным, в пределах 8,20-14,7 мг/л.

В течение 2013 г. по данным отдела водных ресурсов по Камчатскому краю Амурского БУ в водные объекты Камчатского края поступали загрязненные и нормативно-чистые сточные воды предприятий тепло- и электроэнергетики, жилищно-коммунального хозяйства, сельскохозяйственного производства, здравоохранения и др. [84].

Качество поверхностных вод полуострова Камчатка в 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенно не изменилось.

В 2013 г., как и в 2012 г., в водных объектах Камчатского края преобладали "загрязненные" воды 3-го класса качества, наблюдавшиеся в 83 % створов. В пяти водотоках (**р. Берш**, **р. Кирганик**, **р. Кирганик**, **р. Пиначевская**, **р. Половинка**) вода оценивалась как "слабо загрязненная" и соответствовала 2-му классу качества.

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод полуострова Камчатка в 2013 г. относились соединения меди, нефтепродукты, фенолы, реже соединения железа. (рис. 8.19).

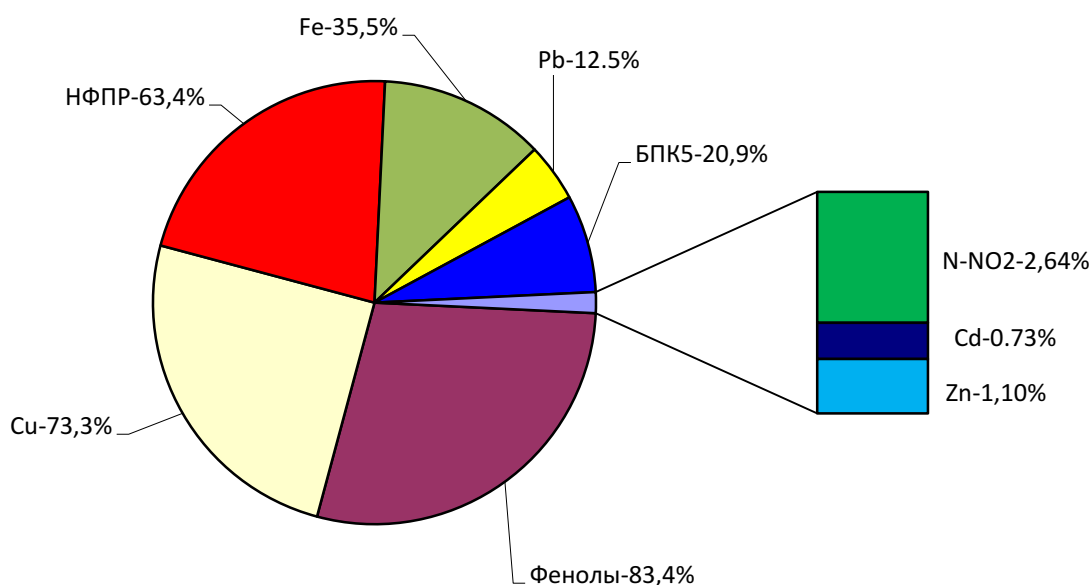


Рис. 8.19. Соотношение повторяемостей концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК (P_i) в поверхностных водах полуострова Камчатка в 2013 г.

В 2013 г. сохранилась в большинстве водных объектов практически на уровне предыдущего года загрязненность воды водных объектов Камчатского края соединениями меди, обусловленная, в основном, природными факторами и влиянием деятельности сельскохозяйственных предприятий и частных подсобных хозяйств. Соединения меди могут поступать в поверхностные воды полуострова Камчатка с термальными водами, продуктами извержения вулканов, в процессе просачивания вод через рудные залежи месторождений. Дополнительным источником поступления соединений меди в поверхностные воды Камчатки может быть поверхностный сток и вымывание из почв сельхозугодий и частных подсобных хозяйств.

В воде рек Камчатского края концентрации соединений меди в 2013 г. варьировали в диапазонах: максимальные от 4 до 11 ПДК (в реках **Корякская**, **Паратунка**, **Быстрая**, **Большая Быстрая**; в **р. Ключевка** от 1 до 3 ПДК), среднегодовые от 1 до 3 ПДК (в **р. Быстрая** ниже с. Эссо, **Паужетка**, **Удова** 4-5 ПДК). Диапазон повторяемостей случаев превышения ПДК соединениями меди остался весьма широким (43-100 %).

Как и в предыдущие годы, в 2013 г. наблюдали загрязненность воды всех водотоков нефтепродуктами, которую отмечали с различной периодичностью от 29 % в воде рек **Кирганик**, **Корякская**, **Половинка**, **Пиначевская**, **Большая Быстрая** до 43-100 % в остальных реках.

По-прежнему наибольшее содержание в воде нефтепродуктов фиксировали в р. Озерная и ее притоке р. Паужетка (рис.8.20). В 2013 г., в основном в меженные периоды, в них было зарегистрировано 2 случая высокого загрязнения воды нефтепродуктами в диапазоне 41-47 ПДК и 2 случая высокого загрязнения воды практически на переходе к уровню экстремально высокого загрязнения 49 ПДК и 49,6 ПДК.

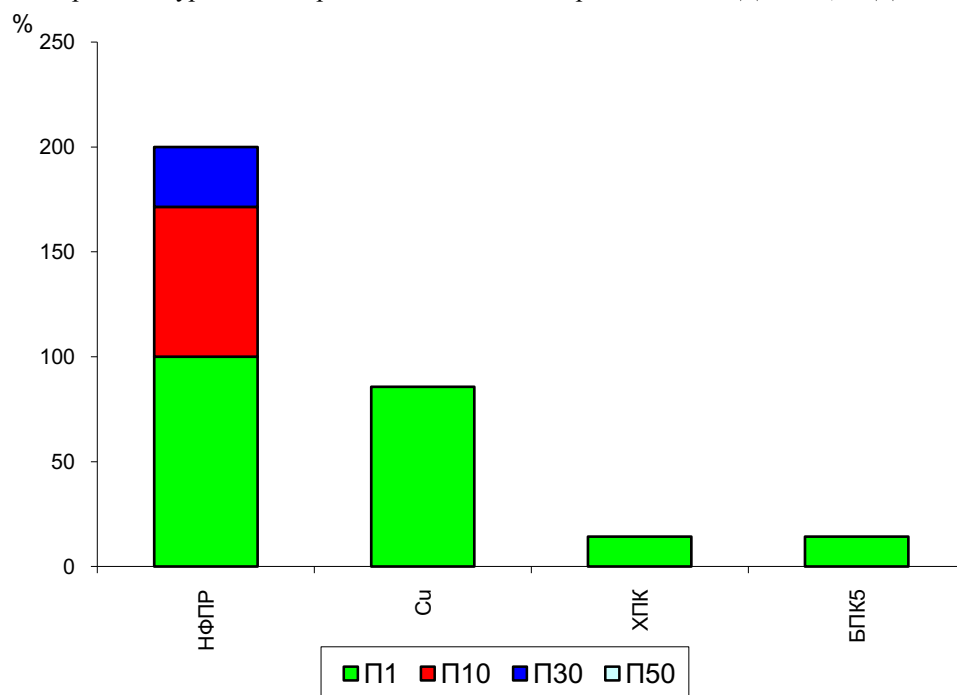


Рис.8.20. Соотношение повторяемостей (П) концентраций загрязняющих веществ разного уровня в воде р. Озерная (0,3 км выше п. Шумный) в 2013 г.

Осталась устойчивой и высокой в 2013 г., как и в 2012 г., загрязненность нефтепродуктами воды **р. Камчатка** на участке у п. Козыревск, где в течение октября были выявлены 2 случая высокого загрязнения 48 и 49 ПДК. Превышение ПДК по нефтепродуктам в этом пункте регистрировали в р. Камчатка в каждой пробе воды в среднем на уровне 32 ПДК (рис.8.21). В июле регистрировали в черте п. Козыревск 1 случай экстремально высокого загрязнения воды р. Камчатка нефтепродуктами 63 ПДК.

Ниже по течению загрязненность воды р. Камчатка снижалась и в районе п. Ключи в среднем составляла 6 ПДК, уменьшалась при этом до 64-71 % повторяемость случаев отклонения от нормативных требований. В октябре выше и ниже п. Ключи в р. Камчатка обнаруживали случаи высокого загрязнения воды нефтепродуктами 37 и 49,6 ПДК.

Во время половодья и дождевого паводка в воде рек **Быстрая** и **Уксичан** в районе с. Эссо, р. Анавгай у с. Анавгай регистрировали 4 случая высокого загрязнения воды нефтепродуктами на уровне 32-42 ПДК.

В остальных реках полуострова максимальные концентрации в воде нефтепродуктов колебались от 2 до 17 ПДК, в реках **Удова** и Большая Воровская достигали 28 и 29 ПДК.

Несколько снизилась распространенность в поверхностных водах Камчатского края соединений железа в концентрациях выше ПДК и, в отдельных водных объектах, уровни наблюдаемых концентраций. В 2013 г. соответствие нормативным требованиям по содержанию соединений железа наблюдали в воде большинства рек полуострова. Резко понизились до величин ниже 1 ПДК в 2013 г. по сравнению с предыдущими годами концентрации соединений железа в воде р. Озерная и р. Паужетка.

В реках Берш, Кавыча, Кирганик, Быстрая (бассейн р. Камчатка), Уксичан, Анавгай, Корякская, Половинка, Быстрая (приток р. Паратунка), бассейне р. Озерная, реках Ключевка, Большая Быстрая и Плотникова случаев превышения ПДК соединениями железа не наблюдали.

Устойчивая и наиболее высокая для рек полуострова загрязненность воды соединениями железа в 2013 г. наблюдалась в р. Камчатка от с. Долиновка до с. Ключи, 1-я Мутная в районе п. Заречный, р. Красная в створе 3,5 км ниже п. Краснореченск, р. Удова в районе с. Русь, где разовые концентрации в воде соединений железа достигали 7-10 ПДК, среднегодовые превышали ПДК в 3-6 раз. Максимальные концентрации в воде соединений железа отмечались, в основном, в половодье или в паводковый период.

Повысилась в 2013 г. по сравнению с 2012 г. загрязненность фенолами воды р. Камчатка на участке п. Козыревск – п. Ключи, р. Авача и ее притоков, р. Паратунка, р. Быстрая, р. Большая Быстрая, р. Плотникова в среднем до 2-5 ПДК и максимальных концентраций в воде в диапазоне 4-16 ПДК.

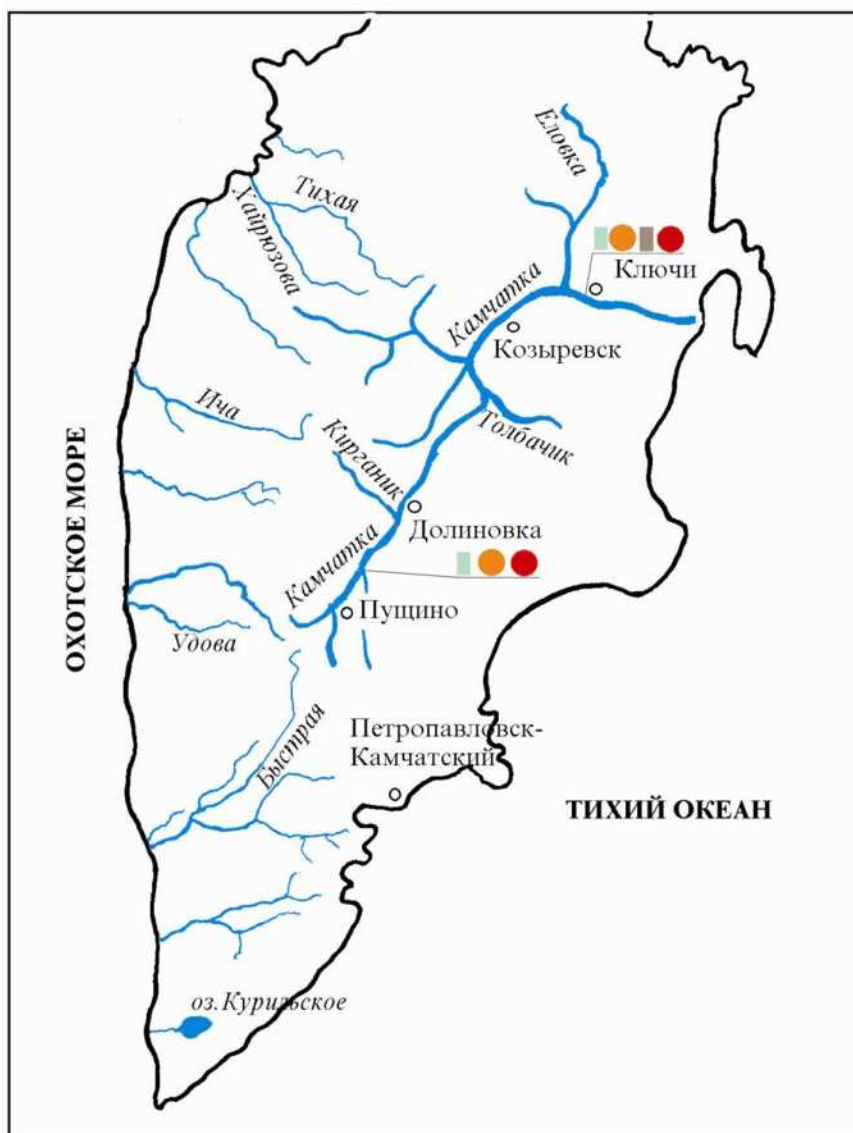


Рис.8.21. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (среднегодовые концентрации) в воде рек полуострова Камчатка в 2013 г.

Река Камчатка – с. Пузино – с. Долиновка: нефтепродукты 4-5 ПДК, соединения железа 1 ПДК-5 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК;
Река Камчатка – п. Козыревск – г. Ключи: нефтепродукты 6-32 ПДК, соединения железа 4-6 ПДК, фенолы и соединения меди 3-5 ПДК.

Осталась невысокой в 2013 г. загрязненность воды рек полуострова Камчатка легко- и трудноокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ и ХПК). Наибольшие значения БПК₅ воды в пределах 4,37-4,99 мг/л(O₂) отмечали в реках Быстрая и Уксичан в районе с. Эссо. В остальных реках, как правило, значения БПК₅ воды не превышали 3,32 мг/л. Значения ХПК не более, чем в 30 % проб незначительно (до 15,5-27,8 мг/л(O)) превышали нормативное.

Единичные случаи незначительной загрязненности воды нитритным азотом (не выше 4 ПДК) наблюдались в р. Паужетка ниже п. Паужетка и р. Авача ниже г. Елизово.

Наблюдения за качеством воды водных объектов **побережья Охотского моря** проводились сетью ГСН в 2013 г. на 8 реках и 2 водохранилищах в 10 пунктах и 13 створах наблюдений.

Гидрометеорологическая обстановка на побережье Охотского моря Магаданской области характеризовалась выпадением осадков в зимний период в январе – феврале и 1-й декаде марта, до 30 % нормы. Во второй и третьей декаде марта осадков выпало на побережье Охотского моря до 3-7 декадных норм.

Теплые погодные условия в апреле определили большую активность всех весенних процессов на реках. Количество осадков в мае было около месячной нормы. Начало стока на промерзающих водотоках произошло раньше нормальных сроков. Затормозилось вскрытие р. Тауй у п. Талон, но уровни воды не достигали неблагоприятной отметки.

На большинстве рек весеннее половодье имело три пика. На реках Охотского побережья уровни воды были на 0,1-0,7 м ниже средних значений. В июне-июле водность рек была повышенной. На побережье Тауйской губы выпало 1,5 месячные нормы осадков.

Август характеризовался большим количеством осадков. На станциях Талон, Армань и Хасын большое количество осадков сопровождалось прохождением на реках двух дождевых паводков. На р. Хасын у п. Хасын уровни воды соответствовали неблагоприятному явлению, выхода воды на пойму не наблюдалось. На р. Ола у п. Ола были затоплены сельскохозяйственные угодья, на р. Тауй подтоплена территория метеоплощадки.

Основными источниками загрязнения водных объектов материкового побережья Охотского моря в 2013 г. являлись сточные воды жилищно-коммунальных предприятий г. Магадан, населенных пунктов Ольского и Хасынского районов Магаданской области. В реки Ола, Дукча, Магаданка и Хасын в 2013 г. было сброшено 0,6 млн.м³ сточных вод категории "загрязненные".

По основному химическому составу вода рек материковой части побережья Охотского моря относилась в 2013 г., как и в течение многих лет, к гидрокарбонатному классу, имела малую минерализацию в среднем 40,8 мг/л при максимальном в 2013 г. значении 122 мг/л, отмеченном в **р. Иска** у с. Власьево.

В течение года в реках бассейна отмечали хороший естественный внутригодовой режим растворенного в воде кислорода, содержание которого варьировало в диапазоне 7,28-12,8 мг/л.

Содержание взвешенных веществ в поверхностных водах побережья Охотского моря Магаданской области в 2013 г. несколько снизилось и характеризовалось диапазонами среднегодовых концентраций от 7,40 мг/л в **р. Иска** в створе 4 км выше с. Власьево до 36,9 мг/л в **р. Армань** у п. Армань и максимальных 17,4 мг/л (**р. Иска**) – 175 мг/л (**р. Ола**, выше п. Ола).

Загрязненность воды водных объектов материкового побережья Охотского моря комплексом присутствующих в воде химических веществ в 2013 г. по сравнению с 2012 г. существенно не изменилась. По-прежнему в бассейне преобладали "загрязненные" воды 3-го класса качества, наблюдавшиеся в 85 % створов.

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод материковой части бассейна Охотского моря в 2013 г. относились соединения меди, реже железа, нефтепродукты.

Возрос по сравнению с предыдущим годом уровень максимальных концентраций в воде соединений меди. В период открытого русла в апреле, мае и июле в **р. Тауй** разовые концентрации в воде соединений меди в трех пробах достигали 48 ПДК, в июле 64 ПДК. В июле в **р. Армань** была выявлена концентрация в воде соединений меди на уровне высокого соединения 45 ПДК.

Снизилась более, чем в 2 раза среднегодовая 4 ПДК и максимальной 6 ПДК концентрации в воде соединений меди в **р. Хасын**. В остальных реках и водохранилищах **Каменушка-верхнее** и **Каменушка** загрязненность воды соединениями меди осталась близкой к уровню предыдущего года, соединения меди фиксировали в 54-100 % на уровне среднегодовых 2-4 ПДК, максимальных 3-11 ПДК.

По сравнению с предыдущим годом в 2013 г. несколько уменьшилась загрязненность воды водных объектов материкового побережья Охотского моря соединениями железа, превышения ПДК по которым отмечали в 2013 г. с различной периодичностью от единичных проб (**р. Дукча**, выше п. Снежный) до 100 % (вдхр. **Каменушка**, **р. Тауй**) не более чем в 2-4 раза (в **р. Иска** в 11 раз). Среднегодовые концентрации соединений железа при этом составляли, как правило, ниже 1 ПДК – 1 ПДК, в реках Тауй и Иска превышали ПДК в 3 раза.

Наибольшую загрязненность нефтепродуктами в 2013 г. фиксировали в **р. Дукча** и в фоновом и контрольном створах и **р. Магаданка**, где в 46 % проб фиксировали в воде превышение ПДК по нефтепродуктам в среднем в 3-6 раз. В течение года в этих реках выявлено 4 случая высокого загрязнения воды нефтепродуктами неизвестного происхождения в пределах 35-49 ПДК (в устье **р. Дукча** 49,8 ПДК, практически на уровне экстремально высокого загрязнения).

Концентрации в воде нефтепродуктов в остальных реках бассейна не превышали 2-4 ПДК, в **р. Ола** в черте п. Ола 6 ПДК.

Несколько возросла в 2013 г. загрязненность воды **р. Дукча** в створе 1,1 км выше устья и водохранилища Каменушка-верхнее на вертикали 0,10 км выше плотины соединениями цинка, максимальные концентрации в воде которых достигали 8 ПДК.

В **р. Тауй** у с. Талон при высокой водности в 2013 г. фиксировали 2 случая высокого загрязнения воды соединениями цинка 25 и 14 ПДК. Случаи превышения ПДК по соединениям цинка в воде **р. Тауй** обнаруживали в 69 % проб в среднем на уровне 6 ПДК.

В 2013 г., как и в 2012 г., в воде рек Дукча, Магаданка и Тауй с существенно меньшей повторяемостью 8-25 % (в **р. Тауй** 54 %) отмечали загрязненность соединениями свинца. В июне в **р. Тауй** регистрировали 1 случай высокого загрязнения воды соединениями свинца 21 ПДК.

В **р. Иска** выше с. Власьево в 2013 г., как и в предыдущем, в каждой пробе наблюдали невысокую загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 3,01 мг/л(O₂).

По комплексной оценке в 2013 г. в бассейне материкового побережья Охотского моря выделялась повышенной загрязненностью **р. Тауй** на участке ниже с. Талон, где вода характеризовалась как "очень грязная" и соответствовала разряду "в" 4-го класса качества.

Выводы

1. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. загрязненность поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района существенно не изменилась. В отдельных водных объектах на некоторых участках, либо створах наблюдений продолжал оставаться высоким уровень загрязненности воды соединениями марганца, железа, меди, аммонийного азота, цинка, (табл.П.8.3).

В единичных створах некоторых водных объектов уменьшилось количество случаев обнаружения глубокого дефицита растворенного в воде кислорода и случаев высокого загрязнения воды аммонийным азотом, возрос уровень максимальных концентраций в воде соединений цинка, меди, марганца. Несколько повысилась повторяемость случаев превышения ПДК по нефтепродуктам, соединениям железа, фенолам. В отдельных створах некоторых водных объектов увеличилось число случаев превышения 10 ПДК по нитритному азоту, фенолам, нефтепродуктам, соединениям цинка, меди.

По-прежнему к характерным загрязняющим веществам поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района относились соединения железа, меди, марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), нефтепродукты (рис.8.22).

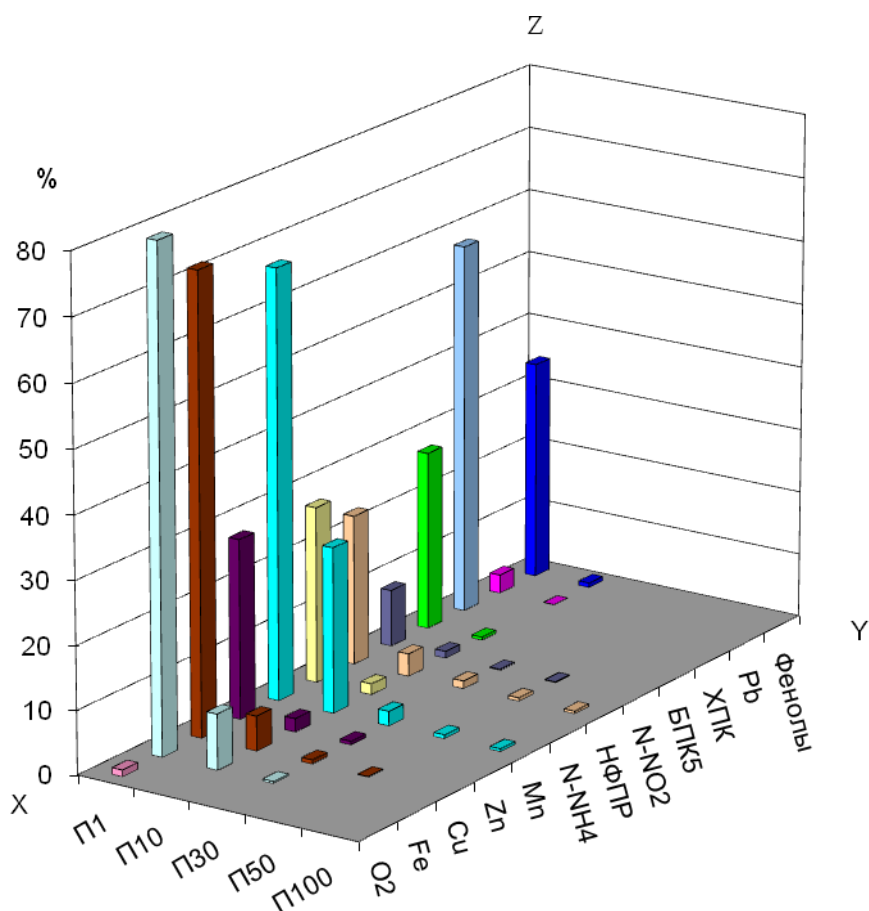


Рис. 8.22. Уровень загрязненности поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района наиболее распространенными загрязняющими веществами

x - загрязняющие вещества; y - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %; z - кратность превышения ПДК

2. Наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ в 2013 г. в Тихоокеанском гидрографическом районе наблюдали в следующих водных объектах:

- нефтепродуктов:

выше 100 ПДК – р. Охинка;

выше 50 ПДК – р. Камчатка, в черте п. Козыревск;

выше 30 ПДК – р. Камчатка, выше и ниже п. Ключи, р. Быстрая, р. Уксичан, р. Анавгай, р. Озерная, р. Паужетка, р. Дукча, р. Магаданка;

- фенолов:

- выше 20 ПДК – р. Дачная, р. Тауй;
- соединений железа:
 - выше 30 ПДК – р. Большая Пера, р. Кивда, р. Кневичанка, р. Сусуя;
 - выше 20 ПДК – р. Тында, р. Томь, р. Кивда, р. Кур, оз. Ханка, р. Большая Уссурка, р. Рудная, р. Охинка, р. Найба;
- соединений меди:
 - выше 50 ПДК – р. Аргунь, р. Тауй;
 - выше 30 ПДК – р. Левая Силинка (Силинка) (5,5 км ниже п. Горный и г. Солнечный), р. Холдоми (г. Солнечный, 2 км к ЮЗ), р. Комиссаровка, р. Армань;
 - выше 20 ПДК – р. Шилка, р. Онон, р. Левая Силинка (Силинка) (5,5 км выше и 3 км ниже п. Горный, в черте г. Комсомольск-на-Амуре), р. Холдоми (20 км к З-ЮЗ от г. Солнечный), р. Сусуя, р. Красносельская, р. Арково;
- соединений марганца:
 - выше 100 ПДК – р. Аргунь (основное русло и протока Прорва), п. Молоканка;
 - выше 50 ПДК – Аргунь, с. Кути;
 - выше 30 ПДК – р. Левая Силинка (Силинка), р. Левый Ул, р. Дачная, р. Илистая, р. Рудная, р. Кневичанка, р. Комаровка, р. Раковка;
- соединений цинка:
 - выше 40 ПДК – р. Уссури, р. Дачная, р. Рудная, р. Партизанская;
 - выше 30 ПДК – р. Рудная (1 км ниже п. Краснореченский, 1 км выше п. Горелое), р. Партизанская, р. Раковка;
 - выше 20 ПДК – оз. Ханка, р. Большая Уссурка, р. Комаровка, р. Бирюкан, р. Тауй;
 - выше 10 ПДК – р. Рудная (г. Дальнегорск, 11 км ниже п. Горбуша), р. Пугачевка;
- аммонийного азота:
 - 30 ПДК и выше – р. Березовая;
 - выше 20 ПДК – р. Дачная, р. Черная, р. Красносельская, р. Сусуя, р. Раздольная;
 - выше 10 ПДК – р. Спасовка, р. Кулешовка, р. Кневичанка, р. Комаровка, р. Раковка;
- нитритного азота:
 - выше 50 ПДК – р. Ингода, р. Чита, р. Охинка;
 - выше 20 ПДК – р. Раздольная;
 - выше 10 ПДК – р. Аргунь, р. Ингода, р. Березовая, р. Черная, р. Кневичанка, р. Раздольная;
- фосфатов:
 - выше 10 ПДК – р. Чита;
 - 5 ПДК и выше – р. Черная, р. Дачная, р. Раковка.

3. По комплексу основных загрязняющих веществ в Тихоокеанском гидрографическом районе в 2013 г. загрязненные водные объекты, либо их участки, по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "экстремально грязные" (5-й класс качества) – р. Чита, в черте г. Чита, 0,2 км от устья; р. Березовая, 1,5 км ниже с. Федоровка; р. Черная, 5 км ниже с. Сергеевка; р. Дачная, в черте г. Арсеньев; р. Кневичанка, 1 км ниже сброса сточных вод Артем - ТЭЦ; р. Охинка, г. Оха;
- "очень грязные" (4-й класс качества, разряды "в" и "г") – р. Раковка, в черте г. Уссурийск; р. Тауй, 0,5 км ниже с. Талон;
- "грязные" (4-й класс качества, разряды "а" и "б") – р. Амур, 0,5 км выше с. Черняево; бассейн р. Аргунь; бассейн р. Шилка (79,4 % створов); р. Амазар; бассейн р. Зeya (35 % створов); бассейн р. Буря (60 % створов); р. Берея, с. Саскаль; р. Сита, с. Князе-Волконское; р. Амгунь, выше с. Осипенко; р. Левый Ул, ниже п. Многовершинный; бассейн р. Уссури (30,6 % створов); Приморский край (45 % створов); реки о. Сахалин (23,8 % створов);
- "загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б") – р. Амур (94,2 % створов); р. Шилка, выше водозабора г. Шилка; р. Кыра, с. Кыра; р. Ингода, с. Дешулан; р. Чита, с. Бургенъ – в черте г. Чита; р. Никишка, п. Атамановка; р. Уруша, с. Уруша; р. Большой Невер, г. Сковородино; Зейское водохранилище, с. Бомнак, г. Зeya, г. Свободный, выше г. Благовещенск; р. Гиллой; р. Тында, г. Тында; р. Уркан; р. Селемджа; р. Ивановка; бассейн р. Буря (60 % створов); р. Большая Бира, выше ст. Биракан - г. Биробиджан; р. Тунгуска; р. Урми; р. Кур; р. Гур; р. Левая Силинка; р. Холдоми; р. Хурмули; р. Амгунь, ниже с. им. Полины Осипенко; р. Нимелен; р. Левый Ул, выше п. Многовершинный; бассейн р. Уссури (66,7 % створов); Приморский край (40,0 % створов); реки о. Сахалин (42,8 % створов); реки полуострова Камчатка (82,8 % створов); бассейн побережья Охотского моря (84,6 % створов);
- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Хинган; р. Левый Хинган; р. Кульдур; р. Кичмари; р. Рудная, выше п. Краснореченский; р. Тымь, п. Тымовское; р. Найба, 9,9 км выше г. Долинск; р. Очепуха; р. Комиссаровка; р. Рогатка; р. Лютога, п. Чапланово; р. Лагуринка; р. Лопатинка; р. Правда; р. Чеховка; р. Арково; р. Томаринка; р. Берш; р. Кавыча; р. Кирганик; р. Пиначевская; р. Каменушка;
- "условно чистые" (1-й класс качества) – отсутствовали.

4. При оценке качества воды водотоков и водоемов установлены водные объекты с высоким уровнем загрязненности (среднегодовые концентрации одного или более ингредиентов и показателей качества воды равнялись или превышали 10 ПДК), качество воды которых за период 2011-2013 гг.:

а) улучшилось – р. Большая Бира, ст. Биракан; р. Левая Силинка, 5,5 км ниже п. Горный; р. Мельгуновка, п. Луговой; р. Абрамовка, в черте с. Абрамовка; оз. Ханка, с. Троицкое, оз. Ханка, в черте с. Астраханка, 24 км от берега; р. Хасын, п. Хасын; р. Озерная, п. Шумный; р. Паужетка, п. Паужетка; р. Каменушка;

б) не претерпело существенных изменений качество воды большинства водных объектов;

в) ухудшилось – р. Тауй, с. Талон; р. Турга, с. Бырка; р. Талангуй, с. Ложниково.

ЧАСТЬ II. ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СПЕЦИАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

9 СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАСЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ ПО ДАННЫМ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ, ГЕОХИМИЧЕСКИХ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В 2013 ГОДУ

Обзор состояния контролируемых сред оз. Байкала в 2013 г. выполнен на материалах комплексного мониторинга, проводимого ФГБУ "Иркутское УГМС", ФГБУ "Забайкальское УГМС" (Бурятское ЦГМС) и результатах анализа проб атмосферных осадков, выполненных Саянской КЛМС. Впервые после многолетнего перерыва комплексный мониторинг на озере в 2013 г. был проведен на всех участках (полигонах), наиболее сильно подверженных антропогенному воздействию: район сброса сточных вод бывшего БЦБК, порты южного Байкала, район воздействия на озеро Байкало-Амурской магистрали (БАМ) на севере озера и на авандельте р. Селенга (Селенгинское мелководье).

9.1 Поступление химических веществ из атмосферы

Состав и величины поступлений из атмосферы веществ в 2013 г. определены в южной части бассейна озера Байкал по данным химического анализа 97 проб осадков и 60 проб сухих выпадений. Пробы осадков собирались на станциях Байкальск, Хамар-Дабан, исток р. Ангара, Большое Голоустное, Хужир.

Показатели поступлений основных групп контролируемых веществ и отдельных компонентов состава минеральных веществ приведены в табл.9.1

Таблица 9.1

Величины поступления веществ из атмосферы в районе оз. Байкал в 2013 г., тонн на км² в год

Местоположение, пункт отбора проб	Сумма	Минеральные вещества, в том числе		Органические вещества	Труднорастворимые вещества	Сумма минеральных, органических и труднорастворимых веществ
		Сульфаты	Азот минеральный			
г. Байкальск	11,9	2,0	0,39	11,6	28,7	52,2
ст.Хамар-Дабан	24,6	3,2	1,08	3,5	5,9	34,0
ст. Исток Ангары	8,6	2,9	0,62	9,1	30,3	48,0
ст. Большое Голоустное	12,4	3,4	0,79	8,6	30,0	51,0
ст. Хужир (о-в Ольхон)	3,5	0,4	0,10	2,6	14,2	20,2

В сравнении с максимальными величинами, наблюдавшимися в период с 2008 г. по 2013 г., значительно – на 30-40 % – возросло поступление из атмосферы на ст. Большое Голоустное соединений минерального азота и труднорастворимых веществ, на 10 % органических веществ и общей суммы контролируемых веществ. На такую же величину (10%) увеличилось поступление минеральных веществ на ст. Исток Ангары. Существенное снижение величин поступлений органических и труднорастворимых веществ, соответственно, на 30 % и 24 %, отмечено на ст. Хамар-Дабан. В меньшей мере – на 10 % – снизился показатель поступления суммы контролируемых веществ на ст. Байкальск.

В целом, ухудшение состояния (увеличение загрязненности) атмосферы по обобщенным показателям поступлений в 2013 г. в сравнении с периодом 2008-2012 гг. больше всего проявилось на станции Большое Голоустное и Исток Ангары. Вместе с тем, в сравнении с 2012 г. снижение уровня загрязненности атмосферы наблюдалось на станциях Байкальск, Хамар-Дабан и Хужир: на 25 %, 33 % и 11 % по сумме контролируемых веществ.

В составе растворенных минеральных веществ осадков и водорастворимой части пыли по-прежнему преобладают ионы: HCO_3^- , SO_4^{2-} , Ca^{2+} , Mg^{2+}

Распространение примесей, содержащихся в выбросах в атмосферу городов Байкальск, Култук, Слюдянка и вдоль трассы г. Байкальск – г. Кабанск, определялось по результатам химического анализа проб снежного покрова, сформировавшегося в период октябрь 2012 г. – март 2013 г. Пробы отбирались со всей толщи снежного

покрова в 60 точках, в том числе в 42-х, расположенных в районе г. Байкальск, на площади около 500 км². Уровень загрязнения снежного покрова в районе гг. Култук, Слюдянка определен анализом 12 проб, вдоль 220 км трассы г. Байкальск – г. Кабанск – 8 проб.

Величины поступления основных загрязняющих веществ по данным гидрохимической съемки снежного покрова приведены в табл.9.2

Таблица 9.2

Поступление из атмосферы веществ в период с конца октября по конец марта 2013 г., кг/км² в сутки (* - г/км² в сутки)

Контролируемые районы:	г. Байкальск			Города Култук, Слюдянка	Трасса г.Байкальск-г.Кабанск
	Весь район	Наиболее загрязненная часть	Менее загрязненная часть		
Количество точек отбора проб	42	27	15	12	8
Групповые показатели:					
Минеральные в-ва	5,9	7,4	3,8	5,0	17,9
Органические в-ва	2,5	3,1	1,6	1,2	7,6
Труднорастворимые в-ва	11,2	16,0	4,9	8,4	21,7
Отдельные показатели:					
Сульфаты	1,2	1,5	0,8	0,8	1,9
Несульфатная сера*	11	11	11	не определяли	не определяли
Азот общий	0,4	0,5	0,3	0,4	1,4
Фосфор общий*	7,5	9,9	4,0	2,5	13,2
Углеводороды*	12,0	15,3	7,2	8,0	21,5
Фенолы летучие*	0,35	0,6	0,3	не обнаружены	не обнаружены

Размеры площади, на которой наблюдалось сильное загрязнение снежного покрова, составили в районе г. Байкальск в холодный период 2012-2013 гг. около 270 км². Здесь по-прежнему сохраняется основное направление распространения в атмосфере и, соответственно, при осаждении загрязняющих веществ в СВ-ЮВ секторе.

По двум контролируемым районам – г. Байкальск и гг. Култук, Слюдянка – показатели поступления зимой 2012-2013 гг. были ниже или на уровне холодного периода 2011-2012 гг.

Снежный покров вдоль трассы г. Байкальск – г. Кабанск, как и в прежние годы, оставался значительно загрязненным. Средний уровень содержания контролируемых веществ здесь в холодный период 2012-2013 гг. по отдельным показателям был в 3-5 раз, а по сумме контролируемых веществ в 2-3 раза выше, чем в остальных районах.

9.2 Состояние воды притоков озера

В настоящем разделе представлены обобщенные данные гидрохимических наблюдений, проведенных в 2013 г. на 33 притоках оз. Байкал, 10 притоках второго порядка и 6 притоках первого порядка, впадающих в р. Селенга, главный приток озера. В 2013 г. в 49 изученных реках отобрано 482 проб воды.

9.2.1 Реки бассейна р. Селенга

В 2013 г. наблюдения выполнены на 3 притоках, впадающих в р. Селенга по левому берегу – реках Джиде, Модонкуль (ее приток), Темник и на 13 правобережных притоках. К контролируемым правобережным притокам относятся реки Чикой (с притоками Аса, Менза, Киран), Хилок (с притоками Унго, Блудная, Баляга), Куйтунка, Уда (с притоками Она, Курба, Брянка). В самом крупном притоке – р. Чикой – пробы воды отбирали до 8 раз в году в основные гидрологические сезоны, отбор проб воды р. Уда проводили 12 раз в году, из остальных 14 рек до 80 % проб было отобрано за период с апреля по ноябрь. Всего из 16 рек бассейна р. Селенга в 25 створах, относящихся к Государственной наблюдательной сети, было отобрано 137 проб. Состояние воды р. Селенга наблюдали в 9 створах, расположенных по российскому участку реки протяженностью 402 км от границы с Монголией (п. Наушки) до дельты (с. Мурзино). В 2013 г. из реки было отобрано 167 проб воды.

В табл. 9.3 представлены сведения о концентрациях химических, в том числе загрязняющих веществ в воде 16 изученных рек бассейна и собственно в главном притоке оз. Байкал. Данные сгруппированы в виде предельных концентраций, отмеченных в 53 пробах воды 10 притоков второго порядка. Для притоков первого порядка (рр. Джиде, Темник, Чикой, Хилок, Куйтунка, Уда) приведены предельные концентрации контролируемых веществ, отмеченные в 84 пробах воды этих рек, и размахи средневзвешенных концентраций по водным стокам в замыкающих створах (далее средневзвешенные концентрации).

Таблица 9.3

Концентрации (мг/л, мкг/л - летучих фенолов, соединений меди, цинка, свинца) химических веществ в воде рек бассейна р. Селенга в 2013 г.

Показатели и ингредиенты	Притоки 2 порядка	Притоки 1 порядка		р. Селенга		
	Концентрации					
	предельные	предельные	средние в замыкающих створах	предельные	Средние	
по створам					в зам. створе	
Растворенный в воде кислород	7,44 – 15,1	7,04 – 15,5	9,42–11,5	5,87 – 14,7	9,42 – 11,1	9,42
Минерализация	31,1 – 625	32,7– 698	66,7–651	110 – 265	151 – 188	136
Хлориды	0,60 – 18,4	0,70 – 25,4	1,20–17,1	1,30 – 4,50	2,10 – 3,00	2,10
Фториды	2,00 – 6,59	0,25 – 0,92	0,32 – 0,35	0,17– 0,49	0,25 – 0,30	0,25
Сульфаты	2,40 – 236	2,70 – 110	6,60–82,8	8,90 – 22,0	12,2 – 17,5	13,5
Аммонийный азот	0,00 – 0,98	0,00 – 0,15	0,00–0,06	0,00 – 0,17	0,01 – 0,07	0,02
Нитритный азот	0,000 – 0,035	0,000–0,020	0,000 – 0,014	0,000 – 0,079	0,003– 0,008	0,005
Нитратный азот	0,00 –2,45	0,00 – 5,29	0,01 –4,12	0,00 – 0,76	0,06 – 0,12	0,07
Минеральный фосфор	0,000 – 0,225	0,000 – 0,087	0,000 – 0,040	0,000 - 0,190	0,004 – 0,018	0,006
Общий фосфор	0,000 –0,226	0,005 – 0,101	0,002 – 0,071	0,004 – 0,190	0,011 – 0,026	0,017
ХПК	7,00 – 42,5	6,40 – 73,1	12,0 – 19,6	5,40 - 39,0	14,4 – 19,8	17,6
БПК ₅ (O ₂)	0,63 – 3,30	0,63– 2,61	1,59 – 2,21	0,61 – 2,84	1,17 – 1,74	1,60
Нефтяные углеводороды	0,00 – 0,93	0,00 – 0,46	0,00 – 0,04	0,00 – 0,09	0,02 – 0,03	0,02
Смолы + асфальтены	0,005– 0,018	0,003 – 0,020	0,01–0,01	0,000 – 0,029	0,010 - 0,016	0,012
Летучие фенолы	0 – 4	0 – 4	0,5 – 1,0	0 – 3	0,3 – 0,8	0,4
СПАВ	0,000 – 0,030	0,000 – 0,030	0,000 – 0,002	0,000 – 0,053	0,000 – 0,006	0,002
Соединения меди	0,1 – 8,2	0,1 – 6,1	2,0 – 2,6	0,1 – 7,3	1,6 – 3,0	1,7
Соединения цинка	2 – 91	2 – 79	9,7 – 13	6,2 – 14,6	9,8 – 11,5	11,2
Соединения свинца	0 – 2,8	0 – 2,2	0,2 – 0,9	0 – 3,3	0,2 – 0,7	0,4
Общее железо	0,02 – 1,33	0,04 – 0,50	0,06 – 0,24	0,02 – 0,55	0,13 – 0,28	0,13
Растворенный кремний	2,40 – 8,60	2,50 – 7,60	4,70 – 5,90	2,60 – 6,60	4,10 – 4,80	4,60
Взвешенные вещества	0,00 – 25,6	0,00 – 78,6	4,10 -63,2	1,00 – 114	38,3 – 67,0	43,7

Результаты наблюдений, полученные в 2013 г., позволяют отметить, что режим растворенного в воде рек бассейна р. Селенга кислорода улучшился по сравнению с 2012 г. Минимальные концентрации растворенного в воде кислорода повысились от 7,31-9,50 мг/л до 7,49-10,6 мг/л в притоках второго порядка и от 6,60-9,45 мг/л до 7,04-9,84 мг/л в притоках первого порядка, максимальные концентрации составляли 15,1-15,5 мг/л (табл. 9.3).

Представленные данные свидетельствуют о том, что в воде изученных рек величины минерализации, концентрации хлоридов, сульфатов, трудноокисляемых органических веществ (по величине ХПК), взвешенных веществ находились в широких интервалах, оставаясь в 2013 г. в пределах многолетних изменений. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. в воде рек бассейна Селенги снизились максимальные концентрации растворенного кремния от 10,2-12,5 мг/л до 7,60-8,60 мг/л. Максимальные концентрации общего железа снизились от 0,58-1,66 мг/л до 0,15-0,50 мг/л в воде притоков первого порядка.

В воде двух притоков р. Селенга второго порядка отмечены случаи превышения ПДК аммонийного азота: в р. Модонкуль (створ 1,3 км ниже г. Закаменск) 22 декабря 2013 г. концентрация достигала 1,4 ПДК, в р. Баляга (створ 0,5 км ниже г. Петровск-Забайкальский) 21 мая 2013 г. – 2,4 ПДК.

В р. Модонкуль в створе ниже г. Закаменск отмечена концентрация нитритного азота, равная 1,75 ПДК 22 марта 2013 г., в остальных пробах воды изученных рек повышенные концентрации находились в пределах 0,003-0,017 мг/л.

Максимальный уровень концентраций нитратного азота в воде малого притока Селенги р. Куйтунка отмечается ежегодно. В четырех пробах воды этой реки, отобранных в 2013 г., концентрации нитратного азота составляли 3,08-5,29 мг/л. В воде остальных рек максимальные концентрации были ниже: 0,16-2,45 мг/л в левобережных реках и 0,02-0,40 мг/л в правобережных. Превышений ПДК нитратного азота в воде изученных рек в 2012-2013 гг. не отмечено.

В бассейнах основных притоков р. Селенга в 2013 г. не отмечена синхронность в изменчивости уровней концентраций форм фосфора в речной воде. В левобережных реках концентрации общего фосфора наблюдали в пределах 0,002-0,094 мг/л (0,002-0,086 мг/л в 2012 г.). В пробах воды р. Модонкуль наблюдали снижение максимальной концентрации фосфатного фосфора от 0,051 мг/л (март 2012 г.) до 0,024 мг/л (март 2013 г.). В воде рек, относящихся к бассейнам крупных правобережных притоков р. Селенга, уровни максимальных концентраций общего фосфора соответствовали: в бассейне р. Уда – 0,012-0,069 мг/л (0,019-0,091 мг/л в 2012 г.), в бассейне р. Хилок – 0,020-0,158 мг/л (0,041-0,225 мг/л в 2012 г.). Уровень максимальных концентраций в воде рек бассейна р. Уда сохранялся относительно стабильным, в воде рек бассейна р. Хилок в 2013 г. относительно 2012 г. снизился в 1,4-2 раза. Максимальные концентрации общего фосфора повысились в воде малых трансграничных притоков р. Чикой: в р. Менза – от 0,033 мг/л (сентябрь 2012 г.) до 0,150 мг/л (май 2013 г.), в р. Киран – от 0,140 мг/л (сентябрь 2012 г.) до 0,222-0,226 мг/л (июнь, июль 2013 г.).

В пробах воды р. Киран, отобранных 23 июня и 8 июля 2013 г., наблюдали максимальные по бассейну р. Селенга концентрации фосфатного фосфора, соответственно равные 0,201 мг/л и 0,225 мг/л, что выше ПДК. Концентрация фосфатного фосфора составляла 90,5 % концентрации общего фосфора в пробе, отобранной в июне, и 99,6 % в июльской пробе воды. В воде остальных рек в 2013 г. повышенные концентрации фосфатного фосфора составляли 0,001-0,024 мг/л (левобережные реки) и 0,008-0,156 мг/л (правобережные реки). Концентрация фосфатного фосфора, равная 0,156 мг/л (99,0 % от концентрации общего фосфора), отмечена в пробе, отобранной в р. Баляга ниже г. Петровск-Забайкальский 4 сентября 2013 г.

Для определения величины БПК₅ воды, летучих фенолов, нефтепродуктов из 16 рек было отобрано по 137 проб воды.

Частоты обнаружения загрязняющих веществ в воде левобережных и правобережных притоков р. Селенга, в том числе в концентрациях выше ПДК, приведены в табл. 9.4.

В 2013 г. частота превышения нормы величины БПК₅ воды в левобережных реках повысилась от 16,6 % (2012 г.) до 29,0 %, в правобережных – снизилась от 54,0 % (2012 г.) до 44,0 %. В 2013 г. максимальные величины БПК₅ воды левобережных рек составляли 2,05-3,09 мг/л, правобережных – 2,01-3,30 мг/л. В замыкающих створах рек Темник и Куйтунка средневзвешенные показатели составляли, соответственно, 2,21 мг/л и 2,04 мг/л, что несколько выше нормы. В замыкающих створах остальных притоков первого порядка средневзвешенные значения величин БПК₅ были ниже, изменяясь от 1,04 мг/л (р. Чикой) до 1,98 мг/л (р. Хилок).

В 2013 г. наблюдали снижение частоты превышения ПДК фенолов в воде изученных рек бассейна: в левобережных реках – от 21,0 % (2012 г.) до 8,3 %, в правобережных – от 57,0 % (2012 г.) до 33,0 %. В воде р. Уда концентрация летучих фенолов достигала 2 мкг/л в июле 2013 г., в остальных пяти притоках первого порядка не превышала 1 мкг/л. Средневзвешенные концентрации летучих фенолов в замыкающих створах притоков первого порядка находились в интервале 0,5-1,0 мкг/л (0,7-1,5 мкг/л в 2012 г.). Представленные данные свидетельствуют: в 2013 г. уровень содержания фенольных соединений в воде контролируемых рек бассейна Селенги снизился по сравнению с 2012 г.

Таблица 9.4

**Характеристика частоты обнаружения загрязняющих веществ в воде притоков р. Селенга по данным
контроля 2012 г. (числитель) и 2013 г. (знаменатель)**

Бассейн реки	Число рек	Число створов	Величина БПК ₅ воды		Летучие фенолы			Нефтяные углеводороды		
			Число проб	частота превыш. ПДК, %	число проб	частота, %		Число проб	частота, %	
						обнаруж. ПДК	превыш. ПДК		обнаруж. ПДК	превыш. ПДК
Джида	2	4	20	15,0	20	40,0	20,0	20	5,0	15
			20	25,0	20	45,0	10,0	20	0	20
Темник	1	1	4	25	4	20	25	4	0	0
			4	50	4	75	0	4	25	0
Левобережные притоки	3	5	24	16,6	24	37,5	20,8	22	4,2	12,5
			24	29,2	24	50,0	8,3	24	4,2	16,6
Чикой	4	6	33	48,5	33	12,1	51,5	33	0	9,1
			33	27,3	33	30,3	39,4	33	6,1	30,3
Хилок	4	8	40	90	40	2,0	80,0	40	5,0	20,0
			40	90	40	7,5	55,0	40	5,0	52,5
Куйтунка	1	1	4	75	4	25	50	4	0	0
			4	50	4	75	0	4	0	0
Уда	4	5	36	16,6	36	52,8	36	36	2,8	5,6
			36	8,3	36	39,0	5,6	36	2,8	2,8
Правобережные притоки	13	20	113	54,0	113	22,1	56,6	113	0,9	11,5
			113	44,2	113	26,5	32,7	113	2,6	28,3
Итого	16	25	137	47,4	137	24,8	50,4	137	1,5	11,7
			137	41,6	137	30,6	28,5	137	2,9	26,3

В 2013 г. в воде левобережного притока второго порядка р. Модонкуль концентрации нефтепродуктов достигали 1,2-1,6 ПДК, соответственно, в марте и августе.

Среди правобережных рек незагрязненным нефтепродуктами оставался малый приток р. Куйтунка. В воде рек бассейна р. Уда отмечено снижение частоты превышения ПДК от 5,6 % в 2012 г. до 2,8 % в 2013 г. в 2 раза, в р. Уда превышений ПДК не наблюдали, в замыкающем створе реки средневзвешенная концентрация сохранялась равной 0,02 мг/л (уровень 2012 г.).

В бассейнах рр. Чикой и Хилок состояние загрязненности речных вод нефтепродуктами в 2013 г. по сравнению с 2012 г. ухудшилось. Частота превышения ПДК в воде рек бассейна р. Чикой повысилась до 30 %, рек бассейна р. Хилок – до 52 % (табл. 9.4). Максимальная концентрация нефтепродуктов отмечена в воде р. Аса, впадающей в р. Чикой, и достигала 18,6 ПДК 16 мая 2013 г. Повышенную до 9,8 ПДК концентрацию наблюдали в р. Блудная (бассейн р. Хилок) 11 июня 2013 г. В замыкающих створах рек Чикой и Хилок максимальные концентрации нефтепродуктов не превышали 0,05 мг/л. Средневзвешенная концентрация нефтепродуктов в замыкающем створе р. Чикой, самом крупном притоке Селенги, сохранялась равной 0,02 мг/л (уровень 2011-2012 гг.).

Следует отметить, что влияние притоков на р. Селенга по показателю летучие фенолы снизилось: частота превышения ПДК фенолов уменьшилась почти в 2 раза – от 50,4 % в 2012 г. до 28,5 % в 2013 г., в 1,5 раза снизились средневзвешенные концентрации летучих фенолов в замыкающих створах основных притоков Селенги. Содержание нефтепродуктов в воде правобережных рек, относящихся к бассейнам р. Чикой и р. Хилок, повысилось в 2013 г. по сравнению с 2012 г.

В 2013 г. для определения смол и асфальтенов (смолистые компоненты) было отобрано 5 проб воды в р. Джиде, 5 – в р. Менза, 4 – в р. Киран, 8 – в р. Чикой, 24 – в р. Уда, всего 46 проб. Смолистые компоненты не были обнаружены только в воде р. Менза. В р. Джиде отмечено повышение в два раза максимальной концентрации СК – от 0,009 мг/л (2012 г.) до 0,018 мг/л в июне 2013 г. В воде правобережных рек максимальные концентрации повысились всего в 1,2 раза: в р. Киран – от 0,015 мг/л (2012 г.) до 0,018 мг/л, в р. Уда – от 0,016 мг/л (2012 г.) до 0,020 мг/л. В замыкающих створах рек Уда, Киран, Джиде средневзвешенные концентрации находились в интервале 0,011-0,014 мг/л (уровень 2012 г.), в р. Чикой отмечено снижение средневзвешенной концентрации от 0,011 мг/л до 0,008 мг/л.

Отмечена тенденция снижения частоты обнаружения СПАВ в воде рек бассейна Селенги от 57 % (2012 г.) и 88 % (2011 г.) до 39 %. Максимальные концентрации снизились от 0,020-0,075 мг/л (2012 г.) до 0,015-0,030 мг/л. В замыкающих створах притоков первого порядка средневзвешенные концентрации соответствовали 0,002 мг/л (рр. Джиде, Куйтунка), 0,001 мг/л (рр. Темник, Хилок, Уда), не достигали 0,001 мг/л (р. Чикой). В 2012 г. средневзвешенные концентрации СПАВ в замыкающих створах притоков р. Селенга первого порядка были существенно выше, находясь в интервале 0,012 мг/л (р. Уда) – 0,037 мг/л (р. Куйтунка).

В 2013 г. наблюдения за содержанием общего хрома, соединениями кобальта и ванадия проведены в воде отдельных рек правобережной части бассейна р. Селенга.

Для определения общего хрома, соединений кобальта и ванадия было отобрано 46 проб воды: по 4 пробы в р. Чикой и р. Аса, 5 – в р. Менза, в р. Хилок – 15 проб, в реках Блудная и Унго – по 4, в р. Баляга – 10. Ни в одной из 46 проб, отобранных из 7 правобережных притоков в 2013 г., как и в 2011-2012 гг., общий хром и соединения кобальта обнаружены не были.

Соединения ванадия не были обнаружены в воде рек Чикой, Аса, Менза, Хилок, Блудная, Унго. В трех пробах из 10, отобранных в р. Баляга (приток р. Хилок), соединения ванадия были обнаружены в концентрациях 2,3-4,9 мкг/л. В воде реки ниже г. Петровск-Забайкальский наблюдали снижение максимальной концентрации от 6,2 мкг/л (сентябрь 2012 г.) до -4,9 мкг/л (июнь 2013 г.).

Наблюдения за соединениями меди, цинка, свинца, кадмия проведены в воде трех левобережных и 13 правобережных рек бассейна р. Селенга.

Соединения меди и цинка определяли в 24 пробах воды, отобранных в 2013 г. из левобережных рек, и в 113 пробах воды правобережных рек, всего в 137 пробах.

В воде левобережных рек минимальные концентрации соединений меди составляли 0,4-2,9 мкг/л, максимальные – 3,3-7,1 мкг/л, сохраняясь в 2012-2013 гг. на одном уровне. В воде правобережных рек наблюдали снижение минимальных концентраций от 0,2-2,3 мкг/л (2012 г.) до 0,1-1,0 мкг/л (2013 г.), максимальных концентраций – от 3,1-15 мкг/л (2012 г.) до 1,0-8,2 мкг/л (2013 г.).

В пробах воды, отобранных в 2013 г. из левобережных притоков, концентрации соединений цинка находились в интервале 5,9-17 мкг/л, максимальные повысились незначительно – от 10-14 мкг/л (2012 г.) до 11-17 мкг/л. В пробах воды правобережных рек минимальные концентрации соединений цинка составляли 2,0-9,9 мкг/л и сохранялись на уровне, отмеченном в 2012 г. В мае 2013 г., в период весеннего половодья, наблюдали повышенные до 32-33 мкг/л концентрации в р. Менза (створ с. Укыр), в р. Чикой (створ с. Гремячка). В мае 2013 г. концентрация соединений цинка достигала 79 мкг/л (р. Хилок), 80 мкг/л (р. Унго), 85-91 мкг/л (р. Баляга). В воде рек Она, Курба, Брянка (бассейн р. Уда) максимальные концентрации соединений цинка были ниже – 14-16 мкг/л, в р. Уда – снизились до 14,6 мкг/л.

В замыкающих створах рек, впадающих в р. Селенга, средневзвешенные концентрации находились в пределах: соединений меди 2,0-2,6 мкг/л, соединений цинка 9,7-13 мкг/л, примерно сохраняясь на уровнях 2012 г.

Соединения свинца и кадмия определяли в 24 пробах, отобранных из левобережных рек, и в 113 пробах правобережных рек, всего в 137 пробах.

В 20 пробах воды левобережных рек из 24, отобранных в 2013 г., соединения свинца наблюдали в концентрациях 0,2-1,1 мкг/л. В пробах воды правобережных рек обнаруженные концентрации соединений свинца (в 56 случаях из 113) были отмечены в интервале 0,1-2,8 мкг/л. В замыкающих створах рек, впадающих в р. Селенга, средневзвешенные концентрации составляли 0,2-0,9 мкг/л (уровень 2012 г.). Значение, повышенное до 0,9 мкг/л, отмечено для р. Джиды, до 0,7 мкг/л – для р. Хилок.

В 20 пробах воды из 24, отобранных в левобережных притоках в 2013 г., соединения кадмия наблюдали в концентрациях 0,3-2,8 мкг/л. Частота обнаружения возросла до 83 % (46 % в 2012 г.). В подавляющем числе проб воды рек бассейнов рр. Чикой и Хилок, в воде рек Она, Курба, Брянка (бассейн р. Уда) и р. Куйтунка, соединения кадмия в 2013 г. обнаружены не были. Концентрация не превысила 0,1 мкг/л в пробе воды р. Киран (апрель 2013 г.) и р. Баляга (июль 2013 г.). В воде р. Уда концентрации соединений кадмия были отмечены в интервале 0,3-1,2 мкг/л. В пробах, отобранных выше и в черте г. Улан-Удэ, максимальные значения 1,0-1,2 мкг/л наблюдали в июле 2013 г., средневзвешенная концентрация повысилась от 0,1 мкг/л в 2012 г. до 0,3 мкг/л.

Представленные результаты наблюдений свидетельствуют о том, что состояние воды рек бассейна Селенги в 2013 г. не ухудшилось в сравнении с 2011-2012 гг. по показателю соединения свинца. Качество воды левобережных рек сохранялось в 2013 г. на уровне 2012 г. по показателям соединения меди и цинка. Состояние воды правобережных рек по показателю соединения цинка существенно ухудшилось в весеннее половодье (май 2013 г. в сравнении с маем 2012 г.). Концентрации повысились: от 2 мкг/л до 85-91 мкг/л (р. Баляга), от 6 мкг/л до 33 мкг/л (р. Чикой), от 20 мкг/л до 79 мкг/л (р. Хилок), от 14 мкг/л до 80 мкг/л (р. Унго). В 2013 г. по сравнению с 2012 г. ухудшилось качество воды рек Модонкуль, Джиды и Уда по показателю соединения кадмия: частота обнаружения возросла почти в 2 раза в воде левобережных притоков, от 42 % до 50 % в воде р. Уда, средневзвешенная концентрация в замыкающем створе реки повысилась в 3 раза.

Фториды наблюдали в левобережном притоке второго порядка р. Модонкуль с отбором 10 проб воды и в правобережном притоке первого порядка р. Уда с отбором 14 проб. В пробах воды, отобранных в р. Модонкуль, концентрации фторидов были отмечены в интервале 2,00-6,59 мг/л, оставаясь в 2013 г., как в предыдущие годы, выше ПДК. В створах реки, расположенных выше и ниже г. Закаменск, средневзвешенные концентрации повысились от 4,80-4,30 мг/л в 2012 г. до 4,50-5,80 мг/л.

В феврале 2013 г. в воде р. Уда наблюдали повышенную до 0,92 мг/л (1,2 ПДК) концентрацию фторидов. В остальных пробах концентрации ПДК не превышали, изменяясь в пределах 0,24-0,55 мг/л. В замыкающем створе средневзвешенная концентрация была равна 0,35 мг/л (0,39 мг/л в 2012 г.). По показателю фториды качество воды двух рек бассейна р. Селенга не ухудшилось в 2013 г. по сравнению с 2012 г. В р. Модонкуль не наблюдали случаев ВЗ, в замыкающем створе р. Уда значения средневзвешенных концентраций сохранялись почти на одном уровне в 2012-2013 гг.

Река Селенга. В 2013 г. наблюдения за качеством воды р. Селенга на российском участке реки проведены в 9 створах с частотой отбора проб воды от 7 до 36 раз. Сравнительные данные о химическом составе воды реки и ее притоков в 2013 г. сгруппированы в таблице 9.3, представленной ранее.

В феврале 2013 г. в замыкающем створе (0,5 км ниже с. Кабанск) отмечено снижение минимальной концентрации растворенного в воде кислорода до 5,87 мг/л (42 % насыщения). В остальных пробах (166 из 167, отобранных в 2013 г.) насыщение речной воды кислородом находилось в пределах 45-127 %, в замыкающем створе среднегодовая концентрация была равна 9,42 мг/л.

В воде реки наблюдали повышение минимальных концентраций взвешенных веществ от 0,4-2,5 мг/л (2012 г.) до 1,0-10,5 мг/л (2013 г.). Средневзвешенная концентрация в створах наблюдений изменялась в пределах 38,3-67,0 мг/л, в замыкающем створе повысилась до 43,7 мг/л в 2013 г. (табл. 9.3).

В пробах воды, отобранных в 2013 г. в створах, расположенных по основному руслу реки, предельные величины ХПК находились в интервале 5,4-39,0 мг/л(О), не выходя за пределы многолетних колебаний. Средневзвешенная величина показателя по створам наблюдений изменялась от 15,5 до 19,8 мг/л(О), в замыкающем створе была равна 17,6 мг/л(О) (уровень 2012 г.).

Минеральные формы азота (нитритного, нитратного и аммонийного) определяли в 79 пробах воды р. Селенга. Повышенные концентрации нитритного азота достигали 0,023-0,079 мг/л. Максимальная концентрация превышала ПДК в 4 раза и была отмечена в пробе, отобранной в 0,8 км ниже выпуска сточных вод п. Селенгинск 19 декабря 2013 г. Максимальные концентрации нитратного азота повысились в 1,2-2,4 раза – до 0,20-0,76 мг/л в 2013 г. по сравнению с 2012 г. Максимальные концентрации аммонийного азота находились в интервале 0,02-0,17 мг/л, сохраняясь на отмеченном в 2012 г. уровне. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. в створах наблюдений отмечено повышение средневзвешенных концентраций нитритного азота от 0,001-0,005 мг/л до 0,003-0,008 мг/л, нитратного азота – от 0,02-0,04 мг/л до 0,06-0,12 мг/л, аммонийного азота – от <0,01-0,02 мг/л до 0,01-0,07 мг/л.

В замыкающем створе средневзвешенные концентрации были равны: нитритного азота – 0,005 мг/л (0,001 мг/л в 2012 г.), нитратного азота – 0,07 (0,02 мг/л), аммонийного азота – 0,020 мг/л (0,005 мг/л). По наблюдениям 2007-2011 гг., среднегодовые концентрации минеральных форм азота составляли: нитритного 0,002 мг/л, нитратного – 0,06 мг/л, аммонийного – 0,019 мг/л. В 2013 г. средневзвешенные концентрации нитратного и ам-

монийного азота сохранялись на уровне среднегодовых значений, средневзвешенная концентрация нитритного азота была в 2,5 раза выше.

Формы фосфора, общее железо, растворенный кремний определяли в 66 пробах речной воды.

В пробе речной воды, отобранной в пограничном створе 3 июля 2013 г., не были обнаружены полифосфаты и органический фосфор, но отмечена экстремально высокая, чуть ниже ПДК, концентрация фосфатного фосфора – 0,190 мг/л (0,005 мг/л в июле 2012 г.). В той же июльской пробе воды пограничного створа концентрация общего фосфора возросла от 0,059 мг/л (июль 2012 г.) до 0,190 мг/л в 3,2 раза. Средневзвешенные концентрации были равны: 0,018 мг/л фосфатного фосфора и 0,026 мг/л – общего фосфора.

В 2013 г. в створах наблюдений, расположенных ниже пограничного, максимальные концентрации фосфатного фосфора повысились до 0,010-0,029 мг/л (по сравнению с 2012 г. – в 2 раза). Максимальные концентрации общего фосфора снизились от 0,024-0,086 мг/л до 0,014-0,067 мг/л. Средневзвешенные концентрации общего фосфора в створах, расположенных ниже пограничного, снизились от 0,015-0,036 мг/л в 2012 г. до 0,011-0,023 мг/л в 2013 г.

В 2013 г. в замыкающем створе средневзвешенные концентрации отдельных форм были равны: фосфатного фосфора – 0,006 мг/л, органического – 0,005 мг/л, полифосфатов – 0,006 мг/л, общего фосфора – 0,017 мг/л.

По наблюдениям 2007-2011 гг., среднегодовые значения концентраций были равны: фосфатного фосфора 0,006 мг/л, органического – 0,010 мг/л, полифосфатов – 0,005 мг/л, общего фосфора – 0,021 мг/л. В 2013 г. средневзвешенные концентрации фосфатного фосфора и полифосфатов соответствовали среднегодовым значениям, средневзвешенные концентрации органического и общего фосфора были ниже.

В 2013 г. в воде р. Селенга предельные концентрации общего железа понизились от 0,06-2,35 мг/л (2012 г.) до 0,02-0,55 мг/л. Средневзвешенные концентрации в створах наблюдений снизились от 0,46-1,28 мг/л до 0,13-0,25 мг/л. В замыкающем створе средневзвешенная концентрация снизилась от 0,46 мг/л в 2012 г. до 0,13 мг/л (0,45 мг/л – среднегодовое пятилетнее значение).

В 2013 г. концентрация растворенного кремния в воде р. Селенга по всему российскому участку находилась в пределах 2,6-6,6 мг/л. В замыкающем створе средневзвешенная концентрация была равна 4,6 мг/л (4,7 мг/л в 2012 г., 5,5 мг/л – среднегодовое значение).

В разные гидрологические фазы 2013 г. в пограничном створе величина минерализации воды сохранялась в пределах 152-265 мг/л (уровень 2012 г.). В мае-октябре 2013 г. (период открытого речного русла) в створах, расположенных ниже с. Новоселенгинск, 5 км ниже впадения р. Чикой, величины минерализации воды повысились до 111-189 мг/л (95,0-178 мг/л в 2012 г.). Годовая средневзвешенная минерализация повысилась от 114 мг/л (2012 г.) до 136 мг/л в замыкающем створе. Средневзвешенные концентрации главных ионов в замыкающем створе составляли: хлориды – 2,1 мг/л, сульфаты – 13,5 мг/л, гидрокарбонаты – 87,8 мг/л, ионы кальция – 22,0 мг/л, ионы магния – 5,4 мг/л, сумма ионов натрия и калия – 5,3 мг/л.

Наблюдения за содержанием фторидов в воде реки проведены в четырех створах – пограничном и 3-х створах пункта г. Улан-Удэ. Первый створ расположен в 2 км выше г. Улан-Удэ, второй створ находится в 1 км ниже г. Улан-Удэ, 3 км выше с. Сотниково (ниже городских очистных сооружений), третий створ расположен ниже разъезда Мостовой (127 км от устья). В 2013 г. в указанных створах было отобрано 30 проб воды. Значения предельных концентраций фторидов снизились от 0,20-0,56 мг/л в 2012 г. до 0,17-0,49 мг/л в 2013 г., превышения ПДК отмечены не были. В створе, расположенном ниже разъезда Мостовой, средневзвешенная концентрация фторидов была равна 0,25 мг/л (уровень 2012 г.). Соотношения среднегодовых концентраций хлоридов и фторидов в этом створе составляли 8,3 (2,00:0,24) в 2012 г. и 9,6 (2,40:0,25) в 2013 г.

В 2013 г. сохранялся регламент наблюдений за содержанием соединений хрома, никеля, марганца и алюминия в воде реки. Пробы воды были отобраны в пограничном створе, в 3 створах пункта г. Улан-Удэ, указанных выше, и в пункте с. Кабанск (в замыкающем створе). Для определения соединений каждого из перечисленных металлов в реке было отобрано по 37 проб воды.

В 2013 г. частота обнаружения шестивалентного хрома в воде р. Селенга снизилась до 70,3 % (в 2012 г. – 83 %, в 2011 г. – 89 %). В пробах воды, отобранных в 2011-2012 гг. обнаруженные концентрации шестивалентного хрома находились в интервале 0,1-4,1 мкг/л. В 2013 г. в воде реки отмечено снижение уровня максимальных концентраций от 2,7-4,1 мкг/л (2011-2012 гг.) до 0,7-2,6 мкг/л. В замыкающем створе повышенную до 2,6 мкг/л концентрацию наблюдали в сентябре 2013 г. при понижении водности, среднегодовая концентрация была равна 0,7 мкг/л (0,8 мкг/л в 2012 г.).

Наблюдения за шестивалентным хромом проведены также в воде двух рек бассейна р. Селенга – р. Киран, притоке р. Чикой, и р. Уда. В 2013 г. в р. Киран было отобрано 4 пробы воды, в р. Уда – по 7 проб в 2 створах, первый из которых расположен в 1 км выше г. Улан-Удэ, второй – в черте города в 1,5 км выше устья р. Уда. В 3 пробах воды р. Киран из 4 шестивалентный хром присутствовал в концентрации 0,45-1,9 мкг/л. Отмечено снижение максимальных концентраций от 2,6-2,9 мкг/л (апрель и июнь 2012 г.) до 1,9-1,0 мкг/л (июль и октябрь 2013 г.). Среднегодовая концентрация снизилась от 2,1 мкг/л в 2012 г. до 0,8 мкг/л в 2013 г., почти в 3 раза. В воде р. Уда также наблюдали снижение уровня обнаруженных концентраций шестивалентного хрома от 0,8-3,7 мкг/л в 2012 г. до 0,2-1,3 мкг/л в 2013 г. В створе, расположенном в черте г. Улан-Удэ, существенно снизилась средневзвешенная концентрация – до 0,3 мкг/л от 1,4 мкг/л в 2012 г.

В 2013 г. концентрации соединений никеля, обнаруженные в пробах воды р. Селенга, находились в интервале

4,7-17,5 мкг/л (уровень 2012 г.). Среднегодовые концентрации в створах наблюдений, расположенных от пограничного до замыкающего, повысились от 5,0-6,8 мкг/л в 2012 г. до 8,8-8,1 мкг/л (0,4-0,8 мкг/л в 2011 г.).

Соединения никеля наблюдали также в воде 8 правобережных рек бассейна р. Селенга. С этой целью по 4 пробы воды было отобрано в реках Чикой и Аса, 5 проб – в р. Менза, 15 – в р. Хилок, 4 – в р. Блудная, 10 – в р. Баляга, 4 – в р. Унго, 14 – в р. Уда, всего 60 проб. Ни в одной из 46 проб воды, отобранных в реках бассейнов р. Хилок и р. Чикой в 2013 г., соединения никеля отмечены не были.

По сравнению с рассмотренными выше семью притоками р. Селенга вода р. Уда характеризовалась повышенным содержанием соединений никеля. В воде р. Уда соединения этого металла в концентрации 6,6-15,2 мкг/л были обнаружены в каждой пробе из 14, отобранных в 2013 г. Отмечена тенденция роста частоты обнаружения от 93 % (2012 г.), 57 % (2011 г.) до 100 % в 2013 г. Максимальная концентрация соединений никеля в речной воде была равна 15,2 мкг/л (сентябрь 2013 г.) и не превышала уровня 2012 г. (15,4 мкг/л – октябрь). В замыкающем створе, расположенном в черте г. Улан-Удэ, отмечена тенденция повышения среднегодовой концентрации до 8,7 мкг/л в 2013 г. от 5,2 мкг/л (2012 г.), 0,5 мкг/л (2011 г.).

В мае 2013 г., при повышении водности р. Селенга, максимальную концентрацию соединений марганца, равную 138 мкг/л, наблюдали в пробе, отобранной в пограничном створе п. Наушки, среднегодовая концентрация повысилась до 88 мкг/л от 71 мкг/л в 2012 г. (96 мкг/л в 2011 г.). Вниз по течению реки в створах, расположенных ниже пограничного до замыкающего, в 2013 г. отмечено снижение минимальных концентраций от 42 до 14 мкг/л, максимальные концентрации изменялись в интервале 86-94 мкг/л (уровень 2012 г.). В замыкающем створе предельные концентрации снизились до 10-105 мкг/л (55-139 мкг/л в 2012 г.), среднегодовая концентрация снизилась примерно в 2 раза – до 47,5 мкг/л от 85 мкг/л (2012-2011 гг.).

Соединения марганца наблюдали также в воде 9 правобережных рек: всего из рек Чикой, Аса, Менза, Киран было отобрано 17 проб воды, из рек Хилок, Баляга, Блудная, Унго – 33 пробы, из р. Уда – 14 проб. Соединения марганца присутствовали в каждой из 64 проб, отобранных из 9 изученных рек.

В 2013 г. в пробах воды, отобранных из рек бассейна р. Чикой, обнаруженные концентрации соединений марганца повысились от 31-288 мкг/л (2012 г.) до 35-292 мкг/л, рек бассейна р. Хилок – от 48-243 мкг/л (2012 г.) до 56-297 мкг/л. Концентрации, повышенные до 292 мкг/л (р. Менза) и до 290 мкг/л и 297 мкг/л (р. Хилок), наблюдали в мае 2013 г. при сезонном повышении водности. Среднегодовая концентрация соединений марганца, рассчитанная для изученных рек в бассейне р. Чикой, была равна 98 мкг/л, в бассейне р. Хилок – соответствовала 130 мкг/л, значения среднегодовых концентраций примерно сохранялись на уровнях, отмеченных в 2012 г.

В воде р. Уда минимальные концентрации соединений марганца повысились от 14-16 мкг/л (уровень 2011-2012 гг.) до 30-33 мкг/л (2013 г.), максимальные концентрации снизились от 87-81 мкг/л до 72-76 мкг/л. В замыкающем створе значения среднегодовых концентраций сохранялись на отметке 50,0 мкг/л.

В 2013 г. в воде изученных рек бассейнов р. Чикой и р. Хилок значения максимальных концентраций соединений марганца были почти в 4 раза выше по сравнению с р. Уда. Значение среднегодовой концентрации соединений марганца в замыкающем створе р. Уда было в 2 раза ниже по сравнению со среднегодовой для рек бассейна р. Чикой и в 2,5 раза ниже среднегодовой для рек бассейна р. Хилок.

В пробе воды р. Селенга, отобранной в пограничном створе в августе 2013 г., была отмечена максимальная концентрация соединений алюминия – 111 мкг/л (2,8 ПДК), среднегодовая концентрация повысилась почти в 2 раза – до 55 мкг/л от 31 мкг/л (значение 2012 г.). В створах, расположенных ниже пограничного, среднегодовые концентрации составляли 32-31 мкг/л (29-22 мкг/л в 2012 г.). В замыкающем створе наблюдали концентрации, повышенные до 58-62 мкг/л при понижении водного стока в сентябре-ноябре 2013 г., среднегодовая концентрация была равна 31 мкг/л (28 мкг/л в 2012 г., 31 мкг/л в 2011 г.), сохраняясь в трехлетнем периоде наблюдений на одном уровне.

Среди рек, впадающих в р. Селенга, соединения алюминия наблюдали только в воде р. Уда с отбором 14 проб. В створах, расположенных выше г. Улан-Удэ и в черте города, наблюдали снижение максимальных концентраций, превышающих ПДК в 2012 г., от 53-44 мкг/л до 38-25 мкг/л в 2013 г., среднегодовая концентрация несколько снизилась – от 23,0 мкг/л в 2012 г. до 21 мкг/л.

В 2013 г. в воде р. Уда не отмечены превышения ПДК алюминия, уровень концентраций соединений алюминия был ниже по сравнению с р. Селенга. В р. Селенга по показателю соединения алюминия наиболее негативной ситуация оказалась в пограничном створе, в замыкающем створе была не хуже, чем в 2011-2012 гг.

В 2013 г. соотношения максимальных концентраций (в мкг/л), отмеченных в воде рек бассейна р. Селенга и главного притока оз. Байкал, составляли для соединений марганца 297:138 (288:139 в 2012 г., 274:171 – в 2011 г.), сохраняясь примерно двукратными. Соотношения максимальных концентраций (мкг/л) соединений других металлов в воде рек Селенга и Уда составляли: никеля – 17,5:15,2 (2013 г.), 17:15 (2012 г.), алюминия – 111:38 (2013 г.), 69:44 (2012 г.), хрома – 2,6:1,3 (2013 г.), 4,1:3,7 (2012 г.). По результатам наблюдений 2012-2013 гг. максимальные концентрации соединений никеля в воде рек Селенга и Уда почти совпадали. В 2013 г. в воде главного притока Байкала максимальная концентрация шестивалентного хрома была в 2 раза выше, максимальная концентрация соединений алюминия – почти в 3 раза выше по сравнению с р. Уда.

В 2013 г. в 9 створах р. Селенга было отобрано 95 проб воды для определения соединений меди, цинка свинца и кадмия.

Результаты обработки данных о содержании в воде р. Селенга соединений меди, цинка, свинца в 2012 г. и 2013 г. приведены в табл. 9.5.

Таблица 9.5

**Динамика концентраций (мкг/л) соединений металлов в воде р. Селенга
в 2012 г. (числитель), в 2013 г. (знаменатель)**

Створ	Медь		Цинк		Свинец	
	Пределы	Средняя	Пределы	Средняя	Пределы	Средняя
п. Наушки	0 – 4,0	2,5	3,9 – 13	10,0	0,1 – 1,8	1,0
	0,1 – 4,9	1,6	7,0 – 12	10,6	0,1 – 2,9	0,7
с. Новоселенгинск	0,8 – 7,0	3,4	6,1 – 15	9,4	0 – 4,6	1,1
	0,5 – 5,6	2,6	6,2 – 13	9,8	0,1 – 0,5	0,4
г. Улан-Удэ, 2 км выше города	0,5 – 3,0	2,2	7,2 – 24	12,3	0 – 0,7	0,3
	0,2 – 4,5	2,7	7,7 – 13	11,2	0 – 1,8	0,2
г. Улан-Удэ, 1 км ниже города, 3 км выше с. Сот- никово	0 – 5,6	2,5	7,7 – 23	12,4	0 – 2,1	0,3
	0,5 – 4,1	3,0	7,5 – 14	11,8	0 – 3,3	0,5
разъезд Мостовой	0 – 3,8	2,0	7,0 – 24	12,4	0 – 1,3	0,2
	0,4 – 5,4	2,9	7,3 – 44	11,0	0 – 2,5	0,5
с. Кабанск, 23,5 км выше с. Кабанск, 4,3 км выше впа- дения р. Вилуйка	0,3 – 3,8	2,0	6,9 – 14	12,3	0 – 0,8	0,2
	0,2 – 7,3	2,7	7,2 – 14	11,2	0,1 – 2,7	0,6
с. Кабанск, 19,7 км выше с. Кабанск, 0,5 км выше впадения р. Вилуйка	0,1 – 4,2	2,0	9,3 – 14	12,4	0,1 – 2,1	0,7
	0,2 – 4,3	0,9	7,4 – 13	11,0	0 – 0,9	0,2
замыкающий, 0,5 км ниже с. Кабанск	1,6 – 4,0	2,4	7,4 – 14	11,0	0 – 1,6	0,3
	0,3 – 3,8	1,7	7,2 – 14	11,2	0 – 1,5	0,4
с. Мурзино (дельта)	0,9 – 8,1	3,3	7,9 – 14	11,4	0 – 2,5	0,8
	0,4 – 4,5	2,6	7,5 – 14	11,2	0 – 2,6	0,6

Соединения меди и цинка наблюдали в каждой пробе, отобранной в 2013 г. В пробах, отобранных в воде по основному руслу реки, концентрации соединений меди находились в пределах 0,2-7,3 мкг/л (уровень 2012 г.). В дельте (створ с. Мурзино) отмечено снижение максимальной концентрации от 8,1 мкг/л (апрель 2012 г.) до 4,5 мкг/л (май 2013 г.). В створах средневзвешенная концентрация находилась в пределах 0,9-3,0 мкг/л, в замыкающем створе снизилась от 2,6 мкг/л до 1,7 мкг/л (среднегодовое значение 2007-2012 гг. – 2,5 мкг/л).

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. отмечено повышение почти в два раза минимальной концентрации соединений цинка в пограничном створе – до 7,0 мкг/л, значения максимальной и средневзвешенной концентраций почти сохранялись на уровне 2012 г. (табл. 9.5). В 3 створах пункта г. Улан-Удэ максимальные концентрации снизились до 13-15 мкг/л (февраль 2013 г.) от 23-24 мкг/л (апрель 2012 г.), средневзвешенная концентрация в замыкающем створе была равна 11,2 мкг/л (уровень 2012 г., среднегодовое значение – 12,7 мкг/л).

Соединения свинца в концентрациях 0,1-3,3 мкг/л обнаружены в 84 пробах воды из 95, отобранных в 2013 г. Отмечена тенденция снижения средневзвешенных концентраций в створах наблюдений до 0,2-0,6 мкг/л (2013 г.) от 0,3-1,1 мкг/л (2012 г.), 0,7-1,5 мкг/л (2011 г.). В замыкающем створе значения средневзвешенной концентрации соединений свинца были равны 0,4 мкг/л – 2013 г., 0,3 мкг/л – 2012 г., 0,7 мкг/л – 2011 г., 1,4 мкг/л – 2010 г. (3,0 мкг/л – среднегодовое значение 2007-2011 гг.).

Соединения кадмия не присутствовали в 94 пробах воды р. Селенга, отобранных в 2013 г., в концентрации 0,4 мкг/л отмечены пробе, отобранной в пограничном створе 23 апреля 2013 г.

В 2013 г. соотношения максимальных концентраций (в мкг/л) в воде рек бассейна р. Селенга и главного притока оз. Байкал составляли: для соединений меди – 8,2:3,0, соединений цинка – 91:15, соединений свинца – 2,8:3,3, для соединений кадмия 2,8:0,4. В 2013 г. максимальная концентрация соединений цинка, отмеченная в воде притоков, была в 6 раз выше, чем в р. Селенга, максимальная концентрация соединений меди оказалась в 2,7 раза выше, почти совпали уровни максимальных концентраций соединений свинца.

В 2013 г. через замыкающий створ р. Селенга поступило соединений меди – 48 т цинка – 319 т, свинца – 11 т, вынос соединений кадмия не выявлен.

Оценка состояния воды р. Селенга по нормируемым и специфическим органическим веществам в 2012 и 2013 годах дана в сравнении с пятилетним периодом 2007-2011 гг.

Динамика предельных и годовых средневзвешенных по водному стоку концентраций загрязняющих веществ в воде р. Селенга по створам наблюдений в 2012 г. и 2013 г. представлена в табл. 9.6. Частоты обнаружения загрязняющих и специфических органических веществ в воде реки, в том числе в концентрациях выше ПДК, приведены в табл. 9.7.

Таблица 9.6

Динамика концентраций загрязняющих веществ в воде р. Селенга по створам контроля в 2012 г. (числитель) и 2013 г. (знаменатель)

Створ	Величины БПК ₅ воды значения, мг/л		Летучие фенолы концентрации, мкг/л		Нефтяные углеводороды концентрации, мг/л	
	Пределы	Средняя	Пределы	Средняя	Пределы	Средняя
п. Наушки	0,75 – 1,41	1,20	0 – 2	1,1	0,00 – 0,06	0,021
	0,71 – 1,44	1,17	0 – 1	0,6	0,00 – 0,06	0,025
с. Новоселенгинск	1,60 – 2,58	1,84	0 – 2	1,1	0,00 – 0,04	0,014
	1,18 – 2,18	1,73	0 – 2	0,4	0,00 – 0,05	0,018
г. Улан-Удэ, 2 км выше города	0,57 – 2,60	1,44	0 – 2	1,1	0,00 – 0,03	0,005
	0,77 – 2,69	1,54	0 – 3	0,8	0,00 – 0,06	0,016
г. Улан-Удэ, 1 км ниже города, 3 км выше с. Сот- никово	0,80 – 2,56	1,44	0 – 2	1,2	0,00 – 0,08	0,013
	0,96 – 2,84	1,72	0 – 1	0,3	0,00 – 0,08	0,021
разъезд Мостовой	0,92 – 2,35	1,70	0 – 2	1,0	0,00 – 0,03	0,009
	0,61 – 2,72	1,52	0 – 1	0,4	0,00 – 0,06	0,028
с. Кабанск, 23,5 км выше с. Кабанск, 4,3 км выше впадения р. Вилуйка	0,91 – 2,54	1,71	0 – 2	1,5	0,00 – 0,04	0,013
	0,67 – 2,05	1,36	0 – 1	0,4	0,00 – 0,04	0,018
с. Кабанск, 19,7 км выше с. Кабанск, 0,5 км выше впадения р. Вилуйка	0,59 – 2,66	1,44	0 – 2	1,3	0,01 – 0,04	0,015
	0,61 – 2,04	1,39	0 – 1	0,4	0,00 – 0,05	0,028
замыкающий, 0,5 км ниже с. Кабанск	0,95 – 2,52	1,60	0 – 3	1,3	0,01 – 0,05	0,012
	0,82 – 2,20	1,60	0 – 1	0,4	0,00 – 0,09	0,020
с. Мурзино (дельта)	0,71 – 2,15	1,54	0 – 2	1,4	0,01 – 0,02	0,007
	0,96 – 2,11	1,74	0 – 2	0,5	0,00 – 0,05	0,023

В целом за пятилетие 2007-2011 гг. частота превышения нормы величины БПК₅ воды реки по всему российскому участку составляла 19,7 % и повысилась до 24,0 % (2012 г.) и 22,0 % (2013 г.). Отмечено снижение максимальных значений показателя от 2,94-3,70 мг/л в отдельные годы пятилетнего периода до 2,77-2,84 мг/л в 2012-2013 гг., в замыкающем створе реки средневзвешенные величины БПК₅ сохранялись на уровне пятилетнего среднегодового значения, равного 1,60 мг/л.

В 2013 г. поступление легкоокисляемых органических веществ через замыкающий створ оценено в 45,9 тыс.т, (42,0 тыс.т в 2012 г., 30,0 тыс.т – среднегодовое значение 2007-2011 гг.).

Частота превышения ПДК фенолов составляла 15 % (пятилетнее значение), 24,5 % в 2012 г. и снизилась до 2,0 % в 2013 г. Максимальные концентрации летучих фенолов в речной вод не превышали 3 мкг/л в пятилетнем ряду наблюдений и сохранялись на этом уровне в 2012-2013 гг. (табл. 9.6). Значения средневзвешенной концентрации в замыкающем створе были равны 0,8 мкг/л (среднегодовое значение), 1,3 мкг/л (2012 г.), 0,4 мкг/л в 2013 г.

В 2013 г. поступление летучих фенолов через замыкающий створ снизилось от 33 т в 2012 г. до 13 т (15 т – среднегодовое значение).

Частоты превышения ПДК нефтепродуктов (нефтяных углеводородов и смолистых компонентов) были равны 2,1 % в 2012 г., 4,2 % в 2013 г., оставаясь ниже 14,4 % (пятилетнее значение 2007-2011 гг.).

В мае 2013 г. максимальная концентрация нефтяных углеводородов – 0,09 мг/л была отмечена в замыкающем створе реки, в створе 0,5 км ниже очистных сооружений г. Улан-Удэ концентрация не превышала 0,08 мг/л в марте 2013 г. (0,08 мг/л в мае 2012 г.). Максимальные концентрации нефтяных углеводородов в воде р. Селенга снизились до 1,6-1,8 ПДК (2012-2013 гг.) от 2,2-4,4 ПДК, отмеченных в разные годы предшествующего пятилетия. В замыкающем створе средневзвешенная концентрация была равна 0,012 мг/л в 2012 г., 0,020 мг/л в 2013 г. (0,026 мг/л – среднегодовое значение).

Таблица 9.7

Характеристика частоты обнаружения органических веществ в воде р. Селенга по данным наблюдений 2012 г. (числитель) и 2013 г. (знаменатель)

Створ	Рас- стоя- ние от устья, км	Величина БПК ₅ воды			Летучие фенолы			Нефтяные углеводороды			Смолы и асфальтены		СПАВ	
		Число проб	частота, %		число проб	частота, %		Число проб	частота, %		число проб	% обна- руж.	число проб	% обна- руж.
			обнаруж. ПДК	превыш. ПДК		обнаруж. ПДК	превыш. ПДК		обнаруж. ПДК	превыш. ПДК				
п. Наушки	402 273	9	0	0	9	77,8	11,1	9	0	22,2	9	100	7	85,7
		9	0	0	9	77,8	0	9	0	11,1	9	100	9	33,3
		9	0	22,2	9	66,6	22,2	9	0	0	0	100	7	85,7
с. Новоселенгинск		9	0	22,2	9	44,4	0	9	11,1	0	0	-	9	44,4
г. Улан-Удэ, 2 км выше город	156	36	0	19,4	36	66,6	19,4	36	0	0	12	100	12	75,0
г. Улан-Удэ, 1 км ниже города, 3 км выше с. Сотниково	152	36	3	19,4	36	27,8	2,8	36	5,6	2,8	12	100	12	16,6
разъезд Мостовой	127	35	0	19,4	36	63,9	25,0	36	0	2,8	12	100	12	75,0
		36	0	36,1	36	52,8	2,8	36	5,6	5,6	12	100	12	16,6
		11	0	25,0	12	50,0	16,6	11	0	0	12	92,0	12	75,0
с. Кабанск, 23,5 км выше с. Ка- банск, 4,3 км выше впадения р. Вилюйка,	67,0	12	0	33,3	12	50,0	0	12	8,3	8,3	12	100	12	33,3
		12	0	41,6	12	41,6	33,3	12	0	0	12	92,0	7	71,4
		12	0	8,3	12	33,3	0	12	0	0	12	92,0	7	28,6
с. Кабанск, 19,7 ум выше с. Кабанск, 0,5 км выше впадения р. Вилюйка	63,2	8	0	37,5	8	62,5	25,0	8	0	0	8	100	5	100
		8	0	25,0	8	37,5	0	8	12,5	0	8	100	5	60
замыкающий, 0,5км ниже с. Кабанск	43,0	12	8,3	33,3	12	66,6	25,0	12	8,3	0	12	100	7	85,7
		12	0	8,3	12	41,6	0	12	8,3	8,3	12	100	7	43,0
с. Мурзино, (дельта)	25,0	9	0	33,3	9	22,2	55,5	9	0	0	9	100	9	88,9
		9	0	22,2	9	11,1	0	9	11,1	0	9	100	9	44,4
Итого		143	0,7	23,8	143	61,1	24,5	143	0,7	2,1	86	97,7	78	80,8
		143	2,8	22,4	143	40,2	2,1	143	6,3	4,2	86	98,8	82	33,0

Частота обнаружения смолистых компонентов (смол и асфальтенов) в пробах речной воды повышалась от 88,0 % (пятилетнее значение) до 97,7 % в 2012 г. и 99 % в 2013 г. В 2013 г. значения максимальных концентраций повысились до 0,017-0,029 мг/л от 0,015-0,018 мг/л (2012 г.). Средневзвешенная концентрация в створах наблюдений повысилась от 0,008-0,014 мг/л в 2012 г. до 0,010-0,017 мг/л в 2013 г., в замыкающем створе была равна 0,012 мг/л.

В пятилетнем ряду наблюдений в замыкающем створе средневзвешенные концентрации смолистых компонентов были равны: 0,012 мг/л (2012 г.), 0,011 мг/л (2011 г.), 0,009 мг/л (2010 г.), 0,006 мг/л (2009 г.), 0,003 мг/л (2008 г.). Тенденция роста средневзвешенной концентрации, отмеченная с 2008 г., сохранялась в 2013 г.

В 2013 г. через замыкающий створ р. Селенга, ввиду повышения средневзвешенной концентрации в 1,7 раза, увеличился вынос нефтяных углеводородов – до 0,58 тыс.т от 0,32 тыс.т в 2012 г. (0,49 тыс.т – пятилетнее среднегодовое значение). В 2012-2013 гг. по сравнению с 2007-2011 гг. величина среднегодового выноса смолистых компонентов увеличилась в 2,6 раза – до 0,34 тыс.т от 0,13 тыс.т.

Частота обнаружения СПАВ в воде реки снижалась от 94 % (пятилетнее значение) до 81 % в 2012 г. и 33 % в 2013 г. В ретроспективном ряду наблюдений в единичных пробах воды максимальные концентрации эпизодически превышали ПДК, достигая 0,111 мг/л в пограничном створе (15 апреля 2008 г.) и 0,180 мг/л в дельте (26 июня 2009 г.). В 2012-2013 гг. отмечено снижение уровня повышенных концентраций до 0,089 мг/л (в створе ниже разъезда Мостовой – 127 км от устья, май 2012 г.) и до 0,053 мг/л (пограничный створ, май 2013 г.). В 2013 г. средневзвешенные концентрации в створах наблюдений снизились до уровня 0,000-0,008 мг/л от 0,010-0,027 мг/л (2012 г.), в замыкающем створе – до 0,002 мг/л (0,015 мг/л в 2012 г., 0,013 мг/л – среднегодовое значение). Поступление СПАВ через замыкающий створ р. Селенга снизилось до 0,06 тыс.т в 2013 г. от 0,40 тыс.т в 2012 г. (0,24 тыс.т – пятилетнее среднегодовое значение).

Наблюдения за содержанием жиров в воде реки в 2013 г., как и в предыдущие годы, были проведены в шести створах, расположенных от г. Улан-Удэ до замыкающего включительно. Частота обнаружения жиров в воде реки достигала 33 % (пятилетнее значение), 28 % (2012 г.), 31 % (2013 г.). Наблюдалось снижение максимальной концентрации от 0,02-0,06 мг/л (пятилетний период) до 0,01 мг/л в 2012-2013 гг. В замыкающем створе средневзвешенная концентрация снизилась в 2 раза – до 0,003 мг/л в 2012-2013 гг. (0,006 мг/л – среднегодовое значение). В 2013 г. вынос жиров через замыкающий створ оценен в 0,10 тыс. т (0,08 тыс.т в 2012 г.).

Наблюдения за содержанием пестицидов в воде р. Селенга проведены в двух створах – пограничном (п. Наушки) и замыкающем (с. Кабанск). ДДТ и изомеры ГХЦГ не были обнаружены ни в одной из 8 проб воды, отобранных в 2013 г.

Кроме того, отбор проб воды для определения хлорорганических пестицидов проводился в 5 правобережных реках, впадающих в р. Селенга. В 2013 г. из рек Чикой, Киран, Менза было отобрано 13 проб, из рек Хилок и Унго – 7, всего 20 проб. В контрольных пробах воды определяли метаболит ДДТ и изомеры ГХЦГ. По полученным данным ДДТ в концентрации 0,002 мкг/л был обнаружен в пробе воды р. Киран, отобранной 23 июня 2013 г., в остальных случаях наблюдений отмечен не был. В 2 пробах воды из 13, отобранных в реках бассейна р. Чикой, присутствовали изомеры ГХЦГ. В июне 2013 г. α -ГХЦГ в концентрации 0,009 мкг/л был отмечен в р. Менза, в концентрации 0,006 мкг/л – в створе с. Гремячка – р. Чикой, концентрации γ -ГХЦГ в июньских пробах воды рек были равны 0,002 мкг/л (р. Менза) и 0,003 мкг/л (р. Чикой). α -ГХЦГ присутствовал в 3 пробах из 7, отобранных в реках бассейна р. Хилок (реки Хилок и Унго). Концентрации α -ГХЦГ достигала 0,021 мкг/л (2 ПДК) в пробе воды р. Хилок, отобранной 11 июня 2013 г. в створе г. Хилок (522 км от устья), в 2 пробах (из 7) обнаруженные концентрации не превышали 0,005 мкг/л. γ -ГХЦГ в концентрациях 0,008 мкг/л (май), 0,006 мкг/л (июнь) и 0,003 мкг/л (сентябрь) был отмечен также в р. Хилок. В одной пробе (из 3), отобранной в р. Унго, обнаружена концентрация этого изомера ГХЦГ, пониженная до 0,002 мкг/л (июнь). Представленные результаты наблюдений указывают на снижение концентраций изомеров ГХЦГ в воде изученных рек при транзите этих веществ по их руслам к замыкающему створу р. Селенга.

В 2013 г. суммарный водный сток 6 рек, впадающих в р. Селенга, был равен 17,84 км³, оставаясь почти неизменным по сравнению с 2012 г. (18,42 км³). Вклад левобережных притоков в величину водного стока повысился от 19,0 % в 2012 г. до 26,6 % в 2013 г., правобережных – снизился от 81,0 % до 73,4 %.

Основные характеристики поступления в русло р. Селенга с водой ее притоков минеральных, взвешенных, трудноокисляемых органических веществ, соединений меди, цинка и свинца представлены в табл. 9.8.

В 2013 г. поступление взвешенных веществ от 6 притоков составляло 0,4 млн.т и сохранялось на уровне 2012 г., поступление трудноокисляемых органических веществ снизилось до 0,22 млн.т – в 1,3 раза.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. в воде притоков Селенги отмечено повышение частоты превышения ПДК нефтепродуктов от 12 % до 26 % и снижение от 50 % до 28 % – ПДК фенолов. В замыкающих створах притоков средневзвешенные концентрации повысились от 0,007-0,020 мг/л до 0,019-0,037 мг/л (нефтепродукты) и снизились от 0,7-1,5 мкг/л до 0,5-1,0 мкг/л (летучие фенолы). Соответственно изменчивости указанных характеристик загрязненности воды притоков при почти неизменном их суммарном водном стоке, в русло р. Селенга поступило в 1,2 раза больше нефтепродуктов и в 1,7 раза меньше летучих фенолов в 2013 г. в сравнении с 2012 г. Поступление СПАВ снизилось существенно – от 0,280 тыс.т (2012 г.) до 0,016 тыс.т в 2013 г. ввиду снижения почти на порядок средневзвешенных концентраций в замыкающих створах наиболее полноводных 5 притоков – от 0,012-0,016 мг/л до 0,001-0,002 мг/л.

Таблица 9.8

**Величины поступления веществ в р. Селенга с водой ее притоков в 2013 г., тыс. т
(фенолы, СПАВ, медь, цинк, свинец в тоннах).**

Приток	Минеральные вещества	Органические вещества	Взвешенные вещества	Медь	Цинк	Свинец	Нефтепродукты	Фенолы	СПАВ
р. Джиды	839	55,0	113	9,6	50	3,4	0,09	1,9	7,70
р. Темник	102	8,80	28,0	3,5	9,0	0,9	0,004	0,7	1,30
р. Чикой	519	108	160	18	89	2,7	0,18	5,5	3,00
р. Хилок	215	32,0	48	6,0	29	1,7	0,01	1,5	1,95
р. Куйтунка	9,7	0,22	0,94	<0,1	0,2	<0,1	<0,001	0,01	0,03
р. Уда	160	13,5	50,0	3,0	16	0,6	0,025	0,9	1,80
Всего	1845	217	400	40	193	9,3	0,31	10,5	15,8

Поступление соединений цинка в русло р. Селенга с водой притоков в 2013 г. сохранялось на уровне 2012 г., поступления соединений меди и свинца, соответственно, снизились в 1,4 и 1,3 раза.

В 2013 г. водный сток р. Селенга в створе п. Наушки (граница с Монголией) повысился на 30,0 % – до 10,8 км³ от 7,62 км³ в 2012 г. Через пограничный створ и с водным стоком шести рек в русло р. Селенга поступило 28,6 км³ (26,04 км³ в 2012 г.). Для оценки величин выноса контролируемых веществ в озеро от его главного притока был принят объем водного стока 28,56 км³, рассчитанный по среднемесячным расходам воды р. Селенга, выставленных Государственным водным кадастром в 2013 г.

В 2013 г. водный сток повысился по сравнению с 2012 г. в 1,1 раза, а по сравнению со среднегодовым значением 2007-2011 гг. (18,7 км³) был больше в 1,5 раза.

Сравнительные данные о величинах поступлений контролируемых веществ с водным стоком р. Селенга в оз. Байкал в 2012-2013 гг. представлены в табл. 9.9.

Таблица 9.9

Количество веществ (тыс. т/г), поступивших в оз. Байкал с водой р. Селенга

Показатели	2012 г.	2013 г.
Сумма растворенных минеральных веществ	2987	3895
в том числе: сульфаты	295	386
хлориды	47,3	60,0
Трудноокисляемые органические вещества (ОВ в пересчете с ХПК)	350	378
Легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅)	42,0	45,9
Нефтяные углеводороды	0,32	0,58
Смолы и асфальтены	0,32	0,34
Летучие фенолы ¹	33	13
СПАВ	0,40	0,06
Тяжелые металлы ¹ :		
медь	65	48
цинк	295	319
Взвешенные вещества	931	1250
Фториды	6,30	7,14
Сумма минеральных форм азота	0,80	2,77
в том числе: аммонийный азот	0,14	0,58
нитритный азот	0,027	0,140
нитратный азот	0,63	2,05
Общий фосфор	0,657	0,486
Кремний	124	132
Общее железо	12,1	3,85

¹ – количество веществ в т/год

В 2007-2011 гг. среднегодовые поступления были равны: взвешенных веществ – 0,54 млн.т, трудноокисляемых органических веществ – 0,22 млн.т, легкоокисляемых органических веществ – 30,3 тыс.т, нефтяных углеводородов – 0,49 тыс.т, смолистых компонентов – 0,13 тыс.т, СПАВ – 0,24 тыс.т, летучих фенолов – 15 т. В 2012-2013 гг. отмечена тенденция повышения выноса с территории водосборного бассейна р. Селенга взвешенных веществ, трудно- и легкоокисляемых органических веществ. Вынос нефтяных углеводородов возрос в 1,8 раза в 2013 г. по сравнению с 2012 г. ввиду повышения средневзвешенной концентрации от 0,012 мг/л до 0,020 мг/л в сочетании с возросшей водностью реки примерно на 8 %. Вынос смолистых компонентов повысился в 2,6 раза по сравнению с 2007-2011 гг.

Вынос летучих фенолов с водным стоком реки снизился в 2,5 раза по сравнению с 2012 г. и был несколько ниже среднегодового за предыдущее пятилетие. Отмечено снижение средневзвешенной концентрации до 0,5 мкг/л от 1,3 мкг/л (2012 г.) под влиянием снизившейся загрязненности речной воды фенольными соединениями в 2013 г. Вынос СПАВ сократился почти в 7 раз в 2013 г. по сравнению с 2012 г. и был в 4 раза ниже среднегодового, средневзвешенная концентрация снизилась до 0,002 мг/л (2012 г. – 0,015 мг/л, 2007-2011 гг. – 0,013 мг/л).

За период 2007-2011 гг. среднегодовые величины выноса соединений металлов с водным стоком реки в озеро были равны: меди – 48 т (средневзвешенная концентрация – 2,6 мкг/л), цинка – 245 т цинка (13,1 мкг/л), свинца – 60 т (3,0 мкг/л). В 2013 г. вынос соединений меди сохранялся примерно на уровне среднегодового за предыдущее пятилетие значения при снижении средневзвешенной концентрации до 1,6 мкг/л. Почти пропорционально увеличению водности реки в 2013 г. относительно среднегодовой за пятилетие повысился вынос соединений цинка. В 2012-2013 гг. в замыкающем створе среднегодовая концентрация соединений свинца снизилась до 0,35 мкг/л (3,0 мкг/л – среднегодовое значение 2007-2011 гг.). Вынос соединений свинца сократился в 5,0 раз в 2012-2013 гг. относительно среднегодового пятилетнего.

В 2007-2011 гг. среднегодовые поступления биогенных веществ были равны: 1,51 тыс.т минерального азота, 0,393 тыс.т общего фосфора, 103 тыс.т растворенного кремния, 8,42 тыс.т общего железа.

В 2013 г. поступление минерального азота возросло до 2,77 тыс.т от 0,80 тыс.т в 2012 г. и оказалось почти в 2 раза выше среднегодового (2007-2011 гг.). По сравнению со среднегодовым пятилетним значением в 2013 г. в составе минерального азота существенно – от 0,037 тыс.т до 0,140 тыс.т – повысился вынос нитритного азота ввиду почти трехкратного повышения средневзвешенной концентрации – от 0,002 мг/л до 0,005 мг/л в сочетании с возросшей в 1,5 раза водностью реки.

Поступление общего фосфора снизилось от 0,657 тыс.т, в 2012 г. до 0,486 тыс.т в 2013 г., но оставалось выше пятилетней среднегодовой величины.

В выносе общего фосфора поступило: фосфатного фосфора – 39,3 % (16,0 % в 2012 г., 28,5 % – пятилетняя среднегодовая величина), органического – 27,8 % (52,0 % в 2012 г., 47,6 % – среднегодовая величина), полифосфатов – 32,9 % (32,0 % в 2012 г., 23,9 % – среднегодовая величина). В 2013 г. по сравнению с периодом 2007-2011 гг. в составе общего фосфора возросла доля фосфатного фосфора, доля органического фосфора снизилась почти в два раза. В 2012-2013 гг. в выносе общего фосфора отмечена тенденция роста доли полифосфатов до 32-33 % от 24 % (среднегодовая величина 2007-2011 гг.).

В 2012-2013 гг. отмечена тенденция повышения величины выноса растворенного кремния с водным стоком р. Селенга от 103 тыс.т до 124-132 тыс.т (среднегодовое пятилетнее значение). Поступление общего железа снизилось до 3,85 тыс.т в 2013 г. от 8,42 тыс.т (среднегодовое пятилетнее) ввиду существенного снижения средневзвешенной концентрации в замыкающем створе – до 0,13 мг/л от 0,45 мг/л.

9.2.2 Другие реки, впадающие в оз. Байкал

Река Баргузин. В 2013 г. гидрохимические наблюдения проведены в 3 створах: с. Могойто, расположенном в 226 км от устья, п. Баргузин (56 км от устья), замыкающем и п. Усть-Баргузин (1,7 км от устья). На контролируемом участке реки в основные гидрологические сезоны было отобрано 22 пробы воды – 4 пробы в створе с. Могойто, по 9 проб в двух нижерасположенных створах.

Гидрохимическая характеристика реки в створе п. Баргузин (замыкающем) по результатам наблюдений в 2012 г. и 2013 г. приведена в табл. 9.10. Частоты превышения ПДК загрязняющих веществ в воде реки приведены для всего контролируемого участка по результатам химического анализа 22 проб.

В пробах воды, отобранных из реки в 2013 г., минимальные и максимальные концентрации растворенного в воде кислорода, значения величины БПК₅ воды находились в пределах многолетних изменений. Среднегодовые значения концентрации растворенного кислорода и величины БПК₅ воды сохранялись в 2012 г. и 2013 г. на близких уровнях, нарушения нормы содержания в речной воде легкоокисляемых органических веществ не наблюдали.

Средневзвешенные концентрации главных ионов в замыкающем створе были равны: хлоридов – 1,2 мг/л, сульфатов – 13,6 мг/л, гидрокарбонатов – 94,6 мг/л, ионов кальция – 26,4 мг/л, ионов магния – 3,8 мг/л, ионов натрия и калия – 5,9 мг/л. Средневзвешенная величина минерализации воды повысилась от 135,4 мг/л в 2012 г. до 145,5 мг/л.

**Характеристика качества воды р. Баргузин – п. Баргузин
по нормируемым показателям в 2012 г. (числитель) и 2013 г. (знаменатель)**

Показатели и ингредиенты	Концентрация, мг/л		Частота превышения ПДК, %
	Пределы	Средняя	
Растворенный в воде кислород	9,88– 10,8	10,3	
	9,43 – 10,2	9,87	
Минерализация	113 – 192	135	
	113 – 228	145	
Хлориды	0,80 – 1,20	1,10	
	0,80 – 1,70	1,20	
Сульфаты	7,90 – 15,9	12,8	
	9,70 – 22,7	13,6	
Аммонийный азот	0,00 – 0,05	< 0,01	
	0,00 – 0,11	0,01	
Нитритный азот	0,000 – 0,003	0,002	
	0,000 – 0,004	0,001	
Нитратный азот	0,00 – 0,10	0,02	
	0,00 – 0,21	0,03	
Минеральный фосфор	0,000 – 0,023	0,007	
	0,005 – 0,023	0,012	
Общий фосфор	0,013 – 0,044	0,025	
	0,012 – 0,038	0,021	
ХПК	5,50 – 34,7	14,9	
	5,40 – 22,9	18,0	
БПК ₅ (O ₂)	1,02 – 1,56	1,11	
	0,93 – 1,55	1,00	
Нефтяные углеводороды	0,00 – 0,07	0,03	13,6 0
	0,00 – 0,05	0,02	
Смолы+асфальтены	0,005 – 0,024	0,013	
	0,003 – 0,014	0,010	
Летучие фенолы	0,000 – 0,003	0,001	18,2 13,6
	0,000 – 0,002	<0,001	
СПАВ	0,000 – 0,028	0,015	
	0,000 – 0,052	0,010	
Соединения меди	<0,001– 0,003	0,003	
	<0,001 – 0,004	0,002	
Соединения цинка	0,006 – 0,013	0,010	
	0,009 – 0,014	0,012	
Соединения свинца	<0,001 – 0,001	0,001	
	<0,001 – 0,004	0,001	
Общее железо	0,19 – 0,86	0,42	
	0,09 – 0,72	0,23	
Взвешенные вещества	3,10 – 51,0	16,5	
	2,10 – 64,4	30,3	
Растворенный кремний	2,40 – 10,8	3,20	
	2,60 – 6,20	3,50	

В период сезонного повышения водного стока реки в замыкающем и устьевом створах концентрации взвешенных веществ повысились до 59-67 мг/л (май-июнь 2013 г.) от 35-51 мг/л (те же месяцы 2012 г.). Средне-взвешенная концентрация в замыкающем створе возросла до 30,3 мг/л (16,5 мг/л в 2012 г.) почти в 2 раза. Зна-

чения показателя ХПК в пробах, отобранных в 2013 г., находились в пределах многолетних изменений. Повышенные до 20,2-22,9 мг/л(О) значения наблюдали в весенне-летний период, средневзвешенное значение – 18,0 мг/л(О) было несколько выше по сравнению с 2012 г. (табл. 9.10).

В 2013 г. средневзвешенная концентрация нитритного азота снизилась до 0,001 мг/л, средневзвешенная концентрация аммонийного азота повысилась до 0,013 мг/л, нитратного – до 0,028 мг/л (табл. 9.10). Средневзвешенные концентрации форм фосфора были равны: фосфатного – 0,012 мг/л (0,007 мг/л в 2012 г.), органического – 0,005 мг/л (0,013 мг/л), полифосфатов – 0,004 мг/л (уровень 2012 г.). Средневзвешенная концентрация общего фосфора была равна 0,021 мг/л и почти сохранялась на уровне 2012 г. (табл. 9.10).

В феврале, в холодный период 2013 г., концентрация растворенного кремния в воде реки снизилась до 5,8-6,5 мг/л от 10,5-10,9 мг/л (2012 г.), средневзвешенная концентрация была равна 3,5 мг/л (уровень 2012 г.). Средневзвешенная концентрация общего железа снизилась от 0,42 мг/л до 0,23 мг/л почти в два раза в 2013 г. по сравнению с 2012 г. (табл. 9.10).

В 2013 г. в каждой из 22 проб речной воды, отобранных в створах наблюдений, присутствовали соединения меди и цинка. Предельные концентрации составляли: соединений меди 0,1-6,2 мкг/л, цинка – 8,9-13,9 мкг/л. Максимальные концентрации наблюдали в июле 2013 г. соединений меди – 6,2 мкг/л в устьевом створе и 13,9 мкг/л в замыкающем. Соединения свинца в концентрации 0,2-4,3 мкг/л были обнаружены в 21 пробе воды, соединения кадмия в речной воде не присутствовали. В створе п. Баргузин (замыкающем) средневзвешенная концентрация соединений меди снизилась до 1,9 мкг/л от 2,6 мкг/л (2012 г.). Средневзвешенные концентрации повысились: соединений цинка – до 12,1 мкг/л (10 мкг/л в 2012 г.) свинца – до 1,2 мкг/л (0,8 мкг/л в 2012 г.).

В 3 пробах воды из 22, отобранных в 2013 г., наблюдали превышения ПДК фенолов, концентрации не превышали 2 мкг/л и были отмечены в речной воде в июне и июле. В замыкающем створе средневзвешенная концентрация была равна 0,6 мкг/л (0,9 мкг/л в 2012 г., 0,5 мкг/л – среднегодовое значение 2007-2011 гг.).

В 2013 г. в воде реки превышения ПДК нефтепродуктов не наблюдали. В замыкающем створе максимальная концентрация снизилась до 0,05 мг/л (июль 2013 г.) от 0,07 мг/л, соответственно, 1,4 ПДК (сентябрь 2012 г.). Средневзвешенная концентрация нефтяных углеводородов снизилась до 0,020 мг/л, смолистых компонентов (смоли и асфальтенов) – до 0,010 мг/л (табл. 9.10). Среднегодовые значения предыдущего пятилетия соответствовали: 0,055 мг/л – нефтяные углеводороды, 0,006 мг/л – смолистые компоненты.

Для определения СПАВ из реки было отобрано по 22 пробы воды в 2012 г. и 2013 г. Частота обнаружения СПАВ в пробах речной воды снизилась от 86 % в 2012 г. до 36 % в 2013 г. Средневзвешенная концентрация была равна 0,010 мг/л (0,015 мг/л – 2012 г., 0,011 мг/л среднегодовое значение предыдущего пятилетия).

В 2007-2013 гг. в замыкающем створе р. Баргузин отмечена позитивная тенденция снижения средневзвешенной концентрации нефтяных углеводородов от 1,1 ПДК (2007-2011 гг.) до 0,6 ПДК (2012 г.), 0,4 ПДК (2013г.). В 2013 г. средневзвешенные концентрации летучих фенолов и СПАВ оставались на уровнях, отмеченных для периода 2007-2011 гг.

В 2013 г. водный сток р. Баргузин был равен 3,07 км³, (3,42 км³ в 2012 г.) и был в 1,4 раза ниже среднегодового за предыдущее пятилетие, равного 4,33 км³.

В 2007-2011 гг. среднегодовые поступления веществ через замыкающий створ реки были равны: взвешенных веществ – 60,2 тыс.т, трудноокисляемых органических веществ – 65,8 тыс.т, легкоокисляемых органических веществ 4,5 тыс.т, нефтяных углеводородов – 0,212 тыс.т, смолистых компонентов – 0,025 тыс.т, СПАВ – 0,05 тыс.т, летучих фенолов – 2 т.

В 2013 г. через замыкающий створ реки поступило: взвешенных веществ 93,0 тыс.т (56,4 тыс.т в 2012 г.), трудноокисляемых органических веществ – 41,5 тыс.т (38,1 тыс.т), легкоокисляемых органических веществ – 3,10 тыс. т (3,80 тыс.т). Поступления нефтяных углеводородов составляли 0,058 тыс.т (0,14 тыс.т в 2012 г.), смолистых компонентов – 0,030 тыс.т (0,044 тыс.т), СПАВ поступило 0,03 тыс.т (0,05 тыс.т в 2012 г.), летучих фенолов – 1,8 т.

В 2013 г. с водным стоком реки через замыкающий створ взвешенных веществ поступило примерно на 30,0 % больше по сравнению со среднегодовым выносом 2007-2011 гг. ввиду повышения в 2 раза средневзвешенной концентрации до 30,3 мг/л от 13,9 мг/л (среднегодовое пятилетнее значение). По сравнению с 2007-2011 гг. в 2012-2013 гг. отмечена тенденция снижения выноса трудноокисляемых органических веществ в 1,7-1,6 раза, легкоокисляемых органических веществ – в 1,4 раза. В 2013 г. при снижении водного стока реки до 3,07 км³ от 4,33 км³ (среднегодовое значение 2007-2011 гг.) вынос нефтяных углеводородов снизился в 3,6 раза относительно среднегодового пятилетнего, поступления смолистых компонентов и летучих фенолов сохранялись на уровне среднегодовых, поступление СПАВ снизилось почти в 2 раза.

В 2007-2011 гг. среднегодовые поступления соединений металлов через замыкающий створ реки были равны: меди – 13,4 т, цинка – 45,5 т, свинца – 14,7 т, кадмия – 0,03 т.

Поступления соединений кадмия с водным стоком реки в озеро в 2011 г. и 2012 г. не выявлены. Поступления соединений других металлов были равны: цинка – 37 т (35 т в 2012 г.) меди – 5,8 т (8,9 т), свинца – 3,7 т (2,7 т). В 2013 г. вынос соединений цинка сохранялся на уровне 2012 г. и был в 1,2 раза ниже среднегодового пятилетнего значения, в 2012-2013 гг. отмечена тенденция снижения выноса соединений меди в 1,5-2,0 раза относительно среднегодового пятилетнего. Вынос соединений свинца снизился в 4,0 раза в 2013 г. в сравнении со среднегодовым 2007-2011 гг.

Река Турка. Наблюдения проведены в замыкающем створе с. Соболиха, расположенном в 26 км от устья. В основные гидрологические сезоны из реки было отобрано по 9 проб воды в 2012 и 2013 гг. Сравнительные данные о результатах гидрохимических наблюдений представлены в табл. 9.11.

Таблица 9.11

**Характеристика качества воды р. Турка – с. Соболиха
по нормируемым показателям в 2012 г. (числитель) и 2013 (знаменатель)**

Показатели и ингредиенты	Концентрация, мг/л		Частота превышения ПДК, %
	Пределы	Средняя	
Растворенный в воде кислород	8,02– 12,9	10,8	
	8,98 – 13,3	10,9	
Минерализация	25,0 – 71,1	45,2	
	34,7 – 62,8	46,1	
Хлориды	0,50 – 1,60	0,90	
	0,60 – 1,90	1,10	
Сульфаты	2,00 – 7,30	5,20	
	4,90 – 7,80	6,10	
Аммонийный азот	0,00 – 0,06	0,01	
	0,00 – 0,07	0,02	
Нитритный азот	0,000 – 0,004	<0,001	
	0,000 – 0,003	0,001	
Нитратный азот	0,00 – 0,13	0,02	
	0,00 – 0,15	0,02	
Минеральный фосфор	0,000 – 0,005	0,003	
	0,000 – 0,005	0,002	
Общий фосфор	0,000 – 0,031	0,020	
	0,004 – 0,038	0,011	
ХПК	7,00 – 30,8	15,2	
	4,50 – 13,3	9,40	
БПК ₅ (O ₂)	0,90 – 2,82	1,93	11,1
	0,74 – 2,04	1,62	-
Нефтяные углеводороды	0,00 – 0,03	0,015	0
	0,00 – 0,04	0,015	0
Смолы+асфальтены	0,004 – 0,022	0,008	
	0,006 – 0,013	0,011	
Летучие фенолы	0,000 – 0,003	0,001	44
	0,000 – 0,002	0,001	22
СПАВ	0,006 – 0,057	0,024	
	0,000 – 0,007	0,001	
Соединения меди	0,000– 0,007	0,003	
	<0,001 – 0,005	0,002	
Соединения цинка	0,005 – 0,014	0,008	
	0,006 – 0,014	0,010	
Соединения свинца	0,000 – 0,002	<0,001	
	<0,001 – 0,001	<0,001	
Общее железо	0,13 – 0,58	0,34	
	0,06 – 0,20	0,11	
Взвешенные вещества	1,00 – 18,4	8,00	
	1,90 – 26,5	10,5	
Растворенный кремний	3,90 – 10,6	5,10	
	4,10 – 6,30	4,70	

В 2013 г. концентрации растворенного в воде кислорода, величины минерализации речной воды находились в пределах многолетних изменений. Средневзвешенные концентрации главных ионов были равны: хлоридов – 1,1 мг/л, сульфатов – 6,1 мг/л, гидрокарбонатов – 27,8 мг/л, ионов кальция – 6,6 мг/л, ионов магния – 2,4 мг/л, ионов натрия и калия – 2,0 мг/л. Средневзвешенная минерализация воды составляла 46,1 мг/л, незначительно повысившись по сравнению с 2012 г.

В 2013 г. в воде реки максимальное значение показателя ХПК – 13,3 мг/л(О) наблюдали в августе, максимальную концентрацию взвешенных веществ, равную 26,5 мг/л, – в октябре. Повышенные значения показателей были отмечены при расходах воды, пониженных в сравнении с периодом весеннего половодья примерно в 3 раза. Средневзвешенное значение ХПК снизилось до 9,4 мг/л от 15,2 мг/л(О) (2012 г.), средневзвешенная концентрация взвесей – 10,5 мг/л была немногим выше значения 2012 г. (табл. 9.11).

В 2013 г. максимальная концентрация аммонийного азота не превышала 0,07 мг/л (июнь), нитратного азота 0,15 мг/л (февраль), нитритного азота – 0,003 мг/л (май, октябрь, декабрь). Средневзвешенные концентрации были равны: аммонийного азота повысилась до 0,020 мг/л (0,010 мг/л в 2012 г.), нитритного азота – 0,001 мг/л (не достигала 0,001 мг/л в 2012 г.), нитратного азота 0,020 мг/л (уровень 2012 г.).

В пробе воды, отобранной в феврале 2013 г., при минимальном водном стоке реки, наблюдали максимальную концентрацию общего фосфора – 0,038 мг/л, в том числе органического фосфора – 0,016 мг/л, полифосфатов – 0,022 мг/л. Средневзвешенная концентрация фосфатного фосфора была равна 0,002 мг/л (0,003 мг/л в 2012 г.). В 2013 г. по сравнению с 2012 г. в 2 раза снизились средневзвешенные концентрации: органического фосфора до 0,005 мг/л от 0,009 мг/л, полифосфатов – до 0,004 мг/л от 0,008 мг/л, общего фосфора – до 0,011 мг/л от 0,020 мг/л.

В пробах воды, отобранных в 2013 г., максимальная концентрация растворенного кремния снизилась до 6,3 мг/л (март) от 10,6 мг/л (январь 2012 г.), максимальная концентрация общего железа снизилась до 0,20 мг/л (апрель 2013 г.) от 0,58 мг/л (июнь 2012 г.). Средневзвешенная концентрация растворенного кремния была равна 4,7 мг/л, общего железа – 0,11 мг/л, что в 3 раза ниже по сравнению с 2012 г. (табл. 9.11).

В каждой из 9 проб, отобранных в 2013 г., соединения меди присутствовали в концентрации 0,4-5,4 мкг/л, цинка – 6,0-14,7 мкг/л. Наблюдали некоторое снижение максимальной концентрации соединений меди от 7,0 мкг/л (июнь 2012 г.) до 5,4 мкг/л (июнь 2013 г.). Повышенные до 14,7-13,4 мкг/л концентрации соединений цинка наблюдали в пробах воды, отобранных в октябре и декабре 2013 г. при пониженном водном стоке. Соединения свинца в концентрации 0,2-1,5 мкг/л наблюдали в каждой пробе, отобранной в 2013 г., соединения кадмия обнаружены не были. Средневзвешенная концентрация соединений меди снизилась до 2,3 мкг/л от 3,5 мкг/л в 2012 г., соединений цинка повысилась до 10,5 мкг/л от 8,5 мкг/л, соединений свинца была равна 0,5 мкг/л (уровень 2012 г.).

Из 9 проб, отобранных в 2013 г., только в двух величины БПК₅ воды очень незначительно превышали норму, составляя 2,04 мг/л(О₂) (май) и 2,02 мг/л(О₂) (октябрь). Средневзвешенная величина показателя снизилась до 1,62 мг/л(О₂) (1,93 мг/л(О₂) в 2012 г.).

Превышения ПДК фенолов отмечены в 2 пробах (из 9), отобранных в июне и июле 2013 г., концентрации достигала 2 мкг/л, средневзвешенная концентрация была равна 1,1 мкг/л (1,4 мкг/л в 2012 г.).

В ряду наблюдений 2007-2011 гг. частота превышения ПДК нефтепродуктов в воде р. Турка составляла 25,0 %. В пробах, отобранных в 2012 г. и 2013 г., превышения ПДК не фиксировали. В 2012 и 2013 годах средневзвешенная концентрация нефтяных углеводородов была равна 0,015 мг/л (0,043 мг/л – среднегодовое значение предыдущего пятилетия). Средневзвешенная концентрация смол и асфальтенов повысилась до 0,011 мг/л (0,008 мг/л в 2012 г., 0,005 мг/л – среднегодовое значение).

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. наблюдали снижение уровня содержания СПАВ в воде реки. В концентрации 0,001-0,007 мг/л эти вещества были обнаружены в шести пробах из отобранных 9. Максимальная концентрация снизилась до 0,007 мг/л (февраль 2013 г.) от 0,057 мг/л (июль 2012 г.). Средневзвешенная концентрация снизилась до 0,001 мг/л (0,024 мг/л в 2012 г., 0,011 мг/л – среднегодовое пятилетнее значение).

В 2013 г. отмечена тенденция некоторого снижения водного стока р. Турка до 1,28 км³ (1,43 км³ в 2012 г., 1,48 км³ – среднегодовое значение 2007-2011 г.).

В 2007-2011 гг. среднегодовые поступления были равны: взвешенных веществ – 8,9 тыс.т, трудноокисляемых органических веществ – 13,2 тыс.т, легкоокисляемых органических веществ – 2,32 тыс.т, нефтяных углеводородов – 0,060 тыс.т, смолистых компонентов – 0,007 тыс.т, СПАВ – 0,016 тыс.т, летучих фенолов – 1 т.

В 2013 г. поступило: взвешенных веществ 13,4 тыс.т (11,4 тыс.т в 2012 г.), трудноокисляемых органических веществ – 9,0 тыс.т (16,3 тыс.т), легкоокисляемых органических веществ – 2,07 тыс.т (2,76 тыс.т), нефтяных углеводородов – 0,019 тыс.т (0,021 тыс.т), СПАВ поступило 0,001 тыс.т (0,034 тыс.т), летучих фенолов – 1,4 т (2,0 т). В 2013 г. по сравнению с предыдущим пятилетним периодом в замыкающем створе реки отмечено снижение выноса нефтяных углеводородов в 3 раза, вынос смолистых компонентов увеличился в 2 раза, вынос летучих фенолов, равный 1 т, сохранился на уровне среднегодового пятилетнего. Вынос СПАВ снизился существенно – до 0,001 тыс.т ввиду снижения на порядок средневзвешенной концентрации до 0,001 мг/л (0,011 мг/л – среднегодовое пятилетнее значение).

В 2007-2011 гг. среднегодовые поступления соединений металлов были равны: цинка – 15 т, меди – 2,7 т, свинца – 2,8 т, кадмия – 0,01 т. В 2013 г. поступило: соединений меди – 2,9 т (5 т в 2012 г.), цинка – 13 т (12 т),

свинца – 0,6 т (уровень 2012 г.). В 2013 г. величины поступлений соединений меди и цинка сохранялись на уровне среднегодовых за предыдущее пятилетие, вынос соединений свинца сократился почти в 5 раз, вынос соединений кадмия выявлен не был.

Река Верхняя Ангара. В 2013 г. из реки было отобрано 13 проб воды. В створе с. Уоян (192 км от устья) отобраны 3 пробы в марте, июне и августе, 9 проб было отобрано в замыкающем створе с. Верхняя Заимка (31 км от устья) в основные гидрологические сезоны, в устьевом створе – одна проба.

Результаты гидрохимических наблюдений за состоянием реки в замыкающем створе в 2012 и 2013 гг. приведены в табл. 9.12. Частоты превышения ПДК загрязняющих веществ рассчитаны для двух створов, указанных выше.

Концентрации растворенного в воде кислорода, величины БПК₅ и ХПК, отмеченные в пробах, отобранных в реке в 2013 г., находились в пределах многолетних изменений.

Максимальную концентрацию взвешенных веществ – 69,8 мг/л наблюдали в створе с. Уоян в мае 2013 г., в замыкающем створе концентрации, повышенные до 20,7 мг/л и 18,4 мг/л, были отмечены, соответственно, в мае и июне. Средневзвешенная концентрация была равна 11,4 мг/л (13,7 мг/л в 2012 г.).

В замыкающем створе средневзвешенные концентрации главных ионов были равны: хлоридов – 1,0 мг/л, сульфатов – 11,5 мг/л, гидрокарбонатов – 56,2 мг/л, ионов кальция – 15,1 мг/л, ионов магния – 3,2 мг/л, ионов натрия и калия – 4,3 мг/л. Средневзвешенная величина минерализации воды составляла 91,3 мг/л.

В пробах воды, отобранных в 2013 г., предельная концентрация нитратного азота была равна 0,18 мг/л (январь), аммонийного и нитритного азота соответственно – 0,11 мг/л и 0,012 мг/л (декабрь).

В замыкающем створе средневзвешенные концентрации минеральных форм азота были равны: аммонийного – 0,027 мг/л (0,014 мг/л в 2012 г.), нитритного – 0,003 мг/л (0,002 мг/л), нитратного – 0,06 мг/л (0,05 мг/л) и повысились по сравнению с 2012 г.

В пробе, отобранной в замыкающем створе реки при пониженном водном стоке (январь 2013 г.), концентрации форм фосфора достигали максимальных значений: 0,014 мг/л – фосфатный фосфор, 0,039 мг/л – органический, 0,036 мг/л – полифосфаты, 0,089 мг/л – общий фосфор. Средневзвешенные концентрации были равны: 0,007 мг/л – фосфатного фосфора (0,004 мг/л в 2012 г.), органического – 0,003 мг/л (0,008 мг/л), полифосфатов – 0,003 мг/л (0,004 мг/л). Средневзвешенная концентрация общего фосфора снизилась до 0,013 мг/л (0,016 мг/л в 2012 г.).

Предельные концентрации растворенного кремния, отмеченные в речной воде в 2012 и 2013 годах, находились в близких интервалах, средневзвешенные концентрации сохранялись на уровне 3,00-3,20 мг/л (табл. 9.12).

Концентрации общего железа в пробах, отобранных в 2013 г. в замыкающем створе, находились в интервале 0,12-0,37 мг/л. Максимальная концентрация 0,37 мг/л отмечена при пониженном водном стоке (октябрь 2013 г.). Средневзвешенная концентрация снизилась до 0,17 мг/л (0,28 мг/л в 2012 г.).

В каждой пробе воды, отобранной в 2013 г., соединения металлов присутствовали в концентрациях: меди – 0,3-3,6 мкг/л, цинка – 4,6-28,6 мкг/л. Наблюдали повышение максимальной концентрации соединений цинка от 16 мкг/л (октябрь 2012 г.) до 28,6 мкг/л (январь 2013 г.) в замыкающем створе. Обнаруженные концентрации соединений свинца соответствовали 0,1-3,2 мкг/л. Соединения кадмия в концентрации 0,1 мкг/л наблюдали только в створе с. Уоян (март 2013 г.). В остальных пробах речной воды, отобранных в 2013 г., соединения кадмия обнаружены не были.

В замыкающем створе средневзвешенные концентрации соединений металлов были равны: меди – 1,6 мкг/л (2,3 мкг/л в 2012 г.), цинка – 10,0 мкг/л (уровень 2012 г.), свинца – 0,5 мкг/л (1,5 мкг/л в 2012 г.). Средневзвешенная концентрация соединений свинца снизилась в 3 раза, соединения кадмия выявлены не были.

Нарушения нормы величины БПК₅ воды в пробах, отобранных в 2013 г., отмечены не были. Средневзвешенное значение было немногим ниже по сравнению с 2012 г. (табл. 9.12).

В пробе воды, отобранной в устьевом створе реки в октябре 2013 г., концентрация летучих фенолов была равна 2 мкг/л, превышения ПДК фенолов в пробах, отобранных в створах с. Уоян и замыкающем, не отмечены. В 2012 и 2013 годах средневзвешенная концентрация в замыкающем створе сохранялась равной 0,5 мкг/л (0,8 мкг/л в 2007-2011 гг.).

В 2012 г. и 2013 г. превышения ПДК нефтепродуктов в речной воде не наблюдали. В 2013 г. в замыкающем створе отмечена концентрация нефтяных углеводородов 0,05 мг/л в октябре, максимальную концентрацию смол и асфальтенов (смолистых компонентов) – 0,021 мг/л наблюдали в мае. Отмечена позитивная тенденция снижения средневзвешенной концентрации нефтяных углеводородов до 0,012-0,015 мг/л (2012-2013 гг.) от 0,040 мг/л (среднегодовое пятилетнее значение 2007-2011 гг.). Средневзвешенная концентрация смолистых компонентов повысилась в 2 раза – до 0,010 мг/л (2012-2013 гг.) от 0,005 мг/л (среднегодовое значение).

В 2013 г. СПАВ были обнаружены в 4 из 13 проб воды в 31 % случаев наблюдений, в 2012 г. – в 9 пробах из 13 (69 % случаев). В 2013 г. максимальная обнаруженная концентрация не превышала 0,009 мг/л (июль), в 2012 г. уровень обнаруженных концентраций был выше – 0,007-0,019 мг/л. В замыкающем створе средневзвешенная концентрация снизилась в 2 раза – до 0,003 мг/л в 2013 г. от 0,006 мг/л в 2012 г.

В 2013 г. водный сток р. Верхняя Ангара был равен 5,98 км³ и снизился примерно в два раза по сравнению с величинами – 10,8 км³ (2012 г.) и 10,4 км³ (среднегодовая пятилетняя).

Таблица 9.12

**Характеристика качества воды р. Верхняя Ангара – с. В. Заимка
по нормируемым показателям в 2012 г. (числитель) и 2013 (знаменатель)**

Показатели и ингредиенты	Концентрация, мг/л		Частота превышения ПДК, %
	Пределы	Средняя	
Растворенный в воде кислород	10,9 – 12,9	11,6	
	8,82 – 11,5	10,5	
Минерализация	45,9 – 125	81,4	
	44,5 – 124	91,3	
Хлориды	0,70 – 1,90	1,20	
	0,60 – 2,60	1,00	
Сульфаты	7,10 – 14,6	10,5	
	5,40 – 17,4	11,5	
Аммонийный азот	0,00 – 0,09	0,01	
	0,00 – 0,11	0,03	
Нитритный азот	0,000 – 0,007	0,002	
	0,000 – 0,012	0,003	
Нитратный азот	0,02 – 0,16	0,05	
	0,00 – 0,18	0,06	
Минеральный фосфор	0,001 – 0,010	0,004	
	0,005 – 0,014	0,007	
Общий фосфор	0,008 – 0,028	0,016	
	0,008 – 0,089	0,013	
ХПК	5,50 – 18,8	9,60	
	5,40 – 13,7	10,2	
БПК ₅ (O ₂)	1,28 – 1,45	1,39	
	0,64 – 1,96	1,23	
Нефтяные углеводороды	0,00 – 0,04	0,012	0
	0,00 – 0,05	0,015	
Смолы+асфальтены	0,000 – 0,014	0,009	
	0,001 – 0,021	0,010	
Летучие фенолы	0,000 – 0,002	<0,001	15,4
	0,000 – 0,001	<0,001	
СПАВ	0,000 – 0,019	0,006	
	0,000 – 0,009	0,003	
Соединения меди	<0,001– 0,006	0,002	
	<0,001– 0,004	0,002	
Соединения цинка	0,004 – 0,016	0,010	
	0,004 – 0,028	0,010	
Соединения свинца	<0,001 – 0,003	0,001	
	0,000 – 0,003	<0,001	
Общее железо	0,09 – 0,46	0,28	
	0,12 – 0,37	0,17	
Взвешенные вещества	1,30 – 29,4	13,7	
	3,30 – 20,7	11,4	
Растворенный кремний	1,60 – 7,60	3,00	
	2,10 – 6,30	3,20	

Через замыкающий створ среднегодовые поступления (2007-2011 гг.) были равны: взвешенных веществ – 49,0 тыс.т, трудноокисляемых органических веществ – 98,6 тыс.т, легкоокисляемых органических веществ – 13 тыс.т, нефтяных углеводородов – 0,40 тыс.т, смолистых компонентов – 0,05 тыс.т, СПАВ – 0,12 тыс.т, летучих фенолов – 8,3 т.

В 2013 г. поступило: взвешенных веществ – 68,0 тыс.т (148 тыс.т в 2012 г.), трудноокисляемых органических веществ – 45,7 тыс.т (77,8 тыс.т), легкоокисляемых органических веществ – 7,40 тыс.т (15,0 тыс.т), нефтяных углеводородов – 0,09 тыс.т (0,13 тыс.т), смолистых компонентов – 0,06 тыс.т (0,10 тыс.т), СПАВ поступило 0,02 тыс.т (0,06 тыс.т), летучих фенолов – 3,0 т (5 т).

В 2013 г. по сравнению с предыдущим пятилетним периодом в замыкающем створе реки отмечена тенденция снижения выноса трудноокисляемых органических веществ. В 2013 г. по сравнению со среднегодовыми величинами снизились выносы: легкоокисляемых органических веществ почти в 2 раза, летучих фенолов – почти в 3 раза, нефтяных углеводородов – в 4,4 раза, СПАВ – в 6 раз. Вынос смолистых компонентов, равный 0,06 тыс.т в 2013 г., оставался близким к среднегодовому значению – 0,05 тыс. т ввиду снижения величины водного стока в 1,7 раза относительно среднегодовой за 2007-2011 гг.

Среднегодовые поступления соединений металлов через замыкающий створ были равны: цинка – 135 т, меди – 33 т, свинца – 29 т, кадмия – 1,9 т.

В 2013 г. поступило: соединений цинка – 60 т (108 т в 2012 г.), меди – 9,6 т (25 т), свинца – 3 т (16 т). Вынос соединений кадмия выявлен не был в 2013 г., в 2012 г. достигал 0,4 т. Отмечена тенденция снижения выноса соединений меди, цинка и свинца в замыкающем створе реки. Выносы соединений меди и свинца снижались соответственно снижению средневзвешенных концентраций. Средневзвешенная концентрация меди снизилась до 1,6 мкг/л (2013 г.) от 3,2 мкг/л (среднегодовое пятилетнее значение), свинца – до 0,5 мкг/л от 2,7 мкг/л. Вынос соединения цинка снизился почти пропорционально снижению водного стока реки в 2013 г. по сравнению со среднегодовым за 2007-2011 гг.

Река Тья. В 2013 г. в двух створах, расположенных выше и ниже г. Северобайкальск, в основные гидрологические сезоны было отобрано по 9 проб воды, в устьевом створе – 1 проба, всего 19 проб.

Характеристика реки по гидрохимическим показателям и ингредиентам представлена в табл. 9.13. Средневзвешенные концентрации приведены для створа, расположенного в 1 км ниже г. Северобайкальск. Частоты превышения ПДК загрязняющих веществ рассчитаны для створов выше и ниже города.

В пробах воды, отобранных из реки в 2013 г., концентрации растворенного в воде кислорода, величины БПК₅, значения показателя ХПК находились в пределах многолетних изменений.

Средневзвешенные концентрации главных ионов были равны: хлоридов – 1,3 мг/л, сульфатов – 11,3 мг/л, гидрокарбонатов – 49,6 мг/л, ионов кальция – 11,8 мг/л, ионов магния – 3,7 мг/л, ионов натрия и калия – 4,6 мг/л. Средневзвешенная величина минерализации воды повысилась до 82,3 мг/л от 70,5 мг/л в 2012 г. (табл. 9.13).

Максимальная концентрация взвешенных веществ в воде реки снизилась от 10,6 мг/л (июнь 2012 г.) до 3,4 мг/л (август 2013 г.). Средневзвешенная концентрация снизилась в 2,0 раза – от 5,1 мг/л до 2,5 мг/л (табл. 9.13).

В 2013 г. в створе ниже г. Северобайкальск были отмечены максимальные концентрации минеральных форм азота, которые достигали: нитратного азота – 1,07 мг/л (январь), нитритного – 0,028 мг/л (март), аммонийного – 0,13 мг/л (сентябрь). Средневзвешенные концентрации были равны: нитратного азота – 0,24 мг/л, нитритного – 0,005 мг/л, аммонийного – 0,030 мг/л (табл. 9.13). Рассчитанные для периода 2007-2011 гг. средневзвешенные концентрации были равны: нитратного азота – 0,07 мг/л, нитритного – 0,001 мг/л, аммонийного – 0,014 мг/л. В 2013 г. значения средневзвешенных концентраций повысились: нитратного азота – в 3,4 раза, нитритного – в 5 раз, аммонийного – в 2 раза.

21 января 2013 г. в створе ниже г. Северобайкальск наблюдали максимальную концентрацию общего фосфора – 0,127 мг/л. 25 ноября 2013 г. в воде реки максимального значения – 0,106 мг/л достигала концентрация фосфатного фосфора. Средневзвешенные концентрации были равны: общего фосфора – 0,053 мг/л (0,031 мг/л в 2012 г.), фосфатного – 0,044 мг/л (0,013 мг/л), органического – 0,006 мг/л (0,013 мг/л), полифосфатов – 0,003 мг/л (0,005 мг/л).

В 2007-2011 гг. среднегодовые концентрации форм фосфора были равны: 0,016 мг/л – общего фосфора, 0,006 мг/л – фосфатного, 0,008 мг/л – органического, 0,002 мг/л – полифосфатов. В створе, расположенном в 1 км ниже г. Северобайкальск, отмечена негативная тенденция повышения средневзвешенных концентраций фосфатного и общего фосфора в 2012-2013 гг. по сравнению с предыдущим пятилетием: средневзвешенная концентрация фосфатного фосфора повысилась в 7,0 раз, общего фосфора – в 2,4 раза.

В пробах воды, отобранных в разные гидрологические сезоны 2013 г., предельные концентрации растворенного кремния составляли 1,7-3,0 мг/л, средневзвешенная концентрация была равна 2,15 мг/л (уровень 2012 г.). Концентрации общего железа находились в пределах 0,05-0,14 мг/л, средневзвешенная концентрация снизилась до 0,07 мг/л от 0,11 мг/л в 2012 г.

Таблица 9.13

**Характеристика качества воды р. Тья – г. Северобайкальск
по нормируемым показателям в 2012 г. (числитель) и 2013 г. (знаменатель)**

Показатели и ингредиенты	Концентрация, мг/л		Частота превышения ПДК, %
	Пределы	Средняя	
Растворенный в воде кислород	9,51– 14,9	12,4	
	10,4 – 14,3	12,5	
Минерализация	42,7 – 142	70,5	
	60,4 – 149	82,3	
Хлориды	0,70 – 2,70	1,30	
	0,50 – 2,60	1,30	
Сульфаты	6,10 – 13,3	6,50	
	8,70 – 16,2	11,3	
Аммонийный азот	0,00 – 0,17	0,02	
	0,00 – 0,13	0,03	
Нитритный азот	0,000 – 0,024	0,005	
	0,000 – 0,028	0,005	
Нитратный азот	0,00 – 0,61	0,16	
	0,00 – 1,07	0,24	
Минеральный фосфор	0,000 – 0,083	0,013	
	0,000 – 0,106	0,044	
Общий фосфор	0,015 – 0,084	0,031	
	0,018 – 0,127	0,053	
ХПК	4,10 – 25,7	11,2	
	4,60 – 20,2	11,4	
БПК ₅ (O ₂)	1,04 – 1,51	1,43	
	0,95 – 1,73	1,45	
Нефтяные углеводороды	0,00 – 0,05	0,020	0 5,5
	0,00 – 0,06	0,024	
Смолы+асфальтены	0,000 – 0,013	0,007	
	0,000 – 0,021	0,011	
Летучие фенолы	0,000 – 0,002	<0,001	5,3 0
	0,000 – 0,001	<0,001	
СПАВ	0,000 – 0,018	0,007	
	0,000 – 0,022	0,004	
Соединения меди	<0,001– 0,006	0,003	
	0,001 – 0,006	0,003	
Соединения цинка	0,008 – 0,012	0,010	
	0,010 – 0,027	0,012	
Соединения свинца	0,000 – 0,003	<0,001	
	0,000 – 0,002	<0,001	
Общее железо	0,05 – 0,25	0,11	
	0,05 – 0,14	0,07	
Взвешенные вещества	0,40 – 10,6	5,10	
	0,90 – 3,40	2,50	
Растворенный кремний	1,40 – 5,40	2,30	
	1,70 – 3,00	2,15	

Концентрации соединений меди в пробах воды, отобранных в 2013 г., находились в пределах 0,4-6,1 мкг/л (уровень 2012 г.), предельные концентрации соединений цинка были равны 10,3-27,6 мкг/л. Концентрации соединений свинца, повышенные до 1,8-1,3 мкг/л, наблюдали в холодный период (январь и март 2013 г.). Соединения кадмия в концентрации 0,1-0,6 мкг/л были обнаружены в 8 пробах из 18, отобранных в 2013 г., максимальная концентрация – 0,6 мкг/л отмечена в створе ниже г. Северобайкальск в июне.

В створе ниже г. Северобайкальск средневзвешенные концентрации были равны: соединений меди – 3,4 мкг/л (3,9 мкг/л в 2012 г.), цинка – 12,4 мкг/л (11 мкг/л), свинца – 0,5 мкг/л (уровень 2012 г.), кадмия – 0,22 мкг/л (0,05 мкг/л в 2012 г.). В 2013 г. средневзвешенные концентрации соединений меди, цинка, свинца примерно сохранялись на уровне значений 2012 г., средневзвешенная концентрация повысилась в 4,0 раза.

Нарушения нормы величины БПК₅ воды в пробах, отобранных из реки в 2013 г., отмечены не были.

В 2013 г. концентрацию летучих фенолов 2 мкг/л наблюдали в устьевом створе (октябрь), в створах, расположенных выше и ниже г. Северобайкальск превышения ПДК фенолов отмечены не были. Средневзвешенная концентрация соответствовала 0,7 мкг/л (0,9 мкг/л в 2012 г., 0,6 мкг/л – среднегодовое пятилетнее значение). В марте 2013 г. в воде реки отмечены концентрации нефтяных углеводородов – 1 ПДК (створ выше г. Северобайкальск) и 1,2 ПДК мкг/л (створ ниже города), в остальных пробах превышения ПДК не наблюдали. Средневзвешенная концентрация была равна 0,024 мг/л (0,017 мг/л в 2012 г., 0,050 мг/л – среднегодовое значение). Средневзвешенная концентрация смолистых компонентов повысилась до 0,011 мг/л (0,007 мг/л в 2012 г., 0,006 мг/л – среднегодовое значение).

В 2013 г. СПАВ были обнаружены в 5 пробах (из 19), в 26,0 % случаев наблюдений, в 2012 г. – в 10 пробах (из 19), в 53,0 % случаев. В январе 2013 г. в створе ниже г. Северобайкальск наблюдали максимальную концентрацию – 0,022 мг/л, средневзвешенная концентрация снизилась до 0,004 мг/л (табл. 9.13).

В 2013 г. водный сток р. Тья был равен 0,94 км³ и снизился от 1,14 км³ (2012 г.) в 1,2 раза и 1,41 км³ (среднегодовой пятилетний) в 1,5 раза.

В 2007-2011 гг. среднегодовые поступления веществ через замыкающий створ реки были равны: взвешенных веществ 4,8 тыс.т, трудноокисляемых органических веществ – 11,2 тыс.т, легкоокисляемых органических веществ – 1,96 тыс.т, нефтяных углеводородов – 0,07 тыс.т, смолистых компонентов – 0,008 тыс.т, СПАВ – 0,01 тыс.т, летучих фенолов – 0,8 т.

В 2013 г. поступило: взвешенных веществ – 2,4 тыс.т (5,8 тыс.т в 2012 г.), трудноокисляемых органических веществ – 8,0 тыс.т (9,6 тыс.т), легкоокисляемых органических веществ – 1,36 тыс.т (1,64 тыс.т), нефтяных углеводородов 0,02 тыс.т (уровень 2012 г.), смолистых компонентов – 0,01 тыс.т (уровень 2012 г.), СПАВ поступило 0,004 тыс.т (0,010 тыс.т в 2012 г.), летучих фенолов – 0,7 т (1 т 2012 г.).

В 2012-2013 гг. по сравнению с предыдущим пятилетним периодом в замыкающем створе, в соответствии со снижением водного стока реки, отмечена тенденция снижения выноса трудно- и легкоокисляемых органических веществ. В 2012-2013 гг. величины выноса нефтяных углеводородов и СПАВ снизились, соответственно, в 3,5 и 3,2 раза по сравнению со среднегодовыми пятилетними, величины выноса смолистых компонентов и летучих фенолов сохранялись на уровнях среднегодовых 2007-2011 гг.

Среднегодовые поступления соединений металлов были равны: цинка 14 т, меди – 4,4 т, свинца – 2,2 т, кадмия – 0,20 т. В 2013 г. поступило: соединений цинка 12 т (12,5 т в 2012 г.), меди – 3,2 т (3,9 т), свинца – 0,5 т (0,6 т), кадмия – 0,21 т (0,07 т). В 2012-2013 гг. в створе ниже г. Северобайкальск вынос соединений свинца снизился в 8 раз по сравнению со среднегодовым пятилетним, в 2013 г. вынос соединений кадмия достиг среднегодового значения.

Малые притоки оз. Байкал. В 2013 г. гидрохимические наблюдения проведены на 15 малых притоках, водосборные бассейны которых находятся в пределах Республики Бурятия: реках Холодная (приток р. Кичера), Давша, устьях рек Кичера, Рель, Томпуда, впадающих в северный Байкал, Максимиха, Кика, Большая Сухая (средний Байкал), Большая Речка, Мангуриха, Мысовка, Мишиха, Переемная, Выдринная, Снежная (южный Байкал). На территории Иркутской области наблюдения выполнены на 13 притоках озера, в их числе реки Култучная, Похабиха, Слюдянка, Безымянная, Утулик, Харлахта, Солзан, Большая Осиновка, Хара-Мурин, Голоустная, Бугульдейка (южный Байкал), реки Анга и Сарма (средний Байкал). В 2013 г. в северной части бассейна озера из р. Давша отобрано 3 пробы, р. Холодная – 4 пробы, по одной пробе в устьях Кичеры, Рели, Томпуды, всего 10 проб. Из 5 притоков среднего Байкала было отобрано по 4 пробы воды – всего 20. В 2013 г. периодичность отбора проб из 16 южных рек юго-восточного побережья озера достигала 4-7 раз, в притоке западного побережья р. Голоустная – 5 проб, р. Бугульдейка – 4 пробы. Всего из 28 малых притоков озера было отобрано 115 проб воды (120 проб в 2012 г.). Гидрохимическая информация, характеризующая в 2013 г. р. Тья, малый северный приток, изложена выше. Сведения о концентрациях химических, в том числе загрязняющих веществ в воде контролируемых малых рек в 2012 и 2013 годах, приведены в табл. 9.14.

Концентрация взвешенных веществ, повышенная до 5,4 мг/л и 7,9 мг/л, отмечена в мае и июне 2013 г. в воде р. Большая Речка. В остальных пробах воды южных рек концентрация не превышала 3,6 мг/л. В р. Максимиха максимальная концентрация взвесей повысилась до 44,6 мг/л (июль 2013 г.) от 26,4 мг/л (май 2012 г.). В остальных пробах воды притоков среднего Байкала концентрации составляли 0,3-13,5 мг/л. Повышенную концентрацию – 30,2 мг/л наблюдали в р. Давша (июль 2013 г.), В остальных пробах воды северных рек концентрация взвесей не превышала 3,5 мг/л.

Таблица 9.14

**Предельные концентрации (мг/л) химических веществ в воде малых рек притоков оз. Байкал
в 2012 г. (числитель) и 2013 г. (знаменатель)**

Показатели и Ингредиенты	южный Байкал		средний Байкал		северный Байкал
	Пределы	*Размах средних	Пределы	Размах средних	Пределы
Растворенный в воде кислород	8,46 – 12,6	10,4 – 11,4	7,74 – 12,2	9,50 – 11,6	9,54 – 12,8
	8,96 – 13,7	10,6 – 12,0	7,56 – 13,6	10,3 – 12,3	9,92 – 13,1
Минерализация	16,4 – 311	23,3 – 293	33,2 – 113	42,6 – 95,5	23,4 – 118
	16,6 – 347	23,0 – 301	30,1 – 126	36,8 – 95,5	24,9 – 139
Хлориды	0,40 – 2,10	0,46 – 0,90	0,40 – 1,50	0,60 – 1,30	0,60 – 1,20
	0,40 – 1,60	0,52 – 0,97	0,50 – 2,10	0,60 – 1,70	0,70 – 1,40
Сульфаты	2,80 – 40,3	4,40 – 34,0	2,00 – 17,2	4,40 – 14,0	4,20 – 20,6
	4,20 – 52,8	5,90 – 36,4	3,50 – 15,4	4,70 – 13,3	6,20 – 22,3
Аммонийный азот	0,00 – 0,09	0,00 – <0,01	0,00 – 0,06	0,00 – 0,03	0,00 – 0,01
	0,00 – 0,14	0,00 – 0,04	0,00 – 0,02	0,00 – <0,01	0,00 – 0,01
Нитритный азот	0,000 – 0,007	0,000 – 0,002	0,000 – 0,003	0,000 – 0,001	0,000 – 0,004
	0,000 – 0,013	0,000 – 0,002	0,000 – 0,004	0,000 – 0,001	0,000 – 0,007
Нитратный азот	0,00 – 0,56	0,01 – 0,33	0,00 – 0,19	0,01 – 0,06	0,00 – 0,13
	0,00 – 0,43	0,02 – 0,29	0,00 – 0,17	0,01 – 0,06	0,01 – 0,09
Минеральный фосфор	0,000 – 0,028	0,000 – 0,007	0,000 – 0,040	0,000 – 0,018	0,000 – 0,017
	0,000 – 0,024	0,000 – 0,015	0,000 – 0,057	0,000 – 0,028	0,000 – 0,012
Общий фосфор	0,000 – 0,048	0,005 – 0,025	0,000 – 0,062	0,003 – 0,039	0,000 – 0,020
	0,000 – 0,051	0,002 – 0,027	0,000 – 0,064	0,001 – 0,047	0,000 – 0,016
ХПК	3,16 – 33,7	4,61 – 20,6	3,16 – 45,5	5,36 – 25,6	4,10 – 16,8
	3,36 – 46,8	5,20 – 29,5	3,80 – 54,4	6,30 – 23,1	3,10 – 9,80
БПК ₅ (O ₂)	0,30 – 2,20	0,55 – 1,50	0,30 – 2,26	0,43 – 1,91	0,77 – 1,24
	0,30 – 2,17	0,70 – 1,67	0,30 – 2,17	0,69 – 1,98	0,91 – 1,66
Нефтяные углеводо- роды	0,00 – 0,05	0,01 – 0,02	0,00 – 0,04	0,01 – 0,04	0,00 – 0,05
	0,00 – 0,04	0,01 – 0,02	0,00 – 0,04	0,01 – 0,02	0,00 – 0,06
Летучие фенолы	0,000 – 0,004	0,000 – 0,001	0,000 – 0,005	0,000 – 0,002	0,000 – 0,005
	0,000 – 0,004	0,000 – 0,002	0,000 – 0,002	<0,001 – 0,001	0,000 – 0,002
СПАВ	0,000 – 0,024	0,000 – 0,014	0,000 – 0,043	0,002 – 0,028	0,005 – 0,021
	0,000 – 0,012	0,000 – 0,002	0,000 – 0,004	0,000 – 0,002	0,000 – 0,009
Соединения меди	0,000 – 0,012	0,000 – 0,004	0,000 – 0,007	0,001 – 0,004	0,000 – 0,003
	0,000 – 0,005	<0,001 – 0,002	0,000 – 0,005	0,000 – 0,002	0,000 – 0,004
Соединения цинка	0,000 – 0,023	0,000 – 0,011	0,000 – 0,023	0,000 – 0,012	0,007 – 0,015
	0,000 – 0,017	0,000 – 0,011	0,000 – 0,014	<0,001 – 0,013	0,001 – 0,017
Взвешенные Вещества	0,20 – 19,7	0,60 – 4,70	0,00 – 26,4	0,40 – 13,2	0,20 – 32,4
	0,00 – 7,90	0,60 – 3,80	0,00 – 44,6	1,20 – 18,2	0,80 – 30,2

*средние концентрации веществ для северных рек не рассчитывались из-за малого количества отобранных проб воды

В 2013 г. в р. Бугульдейка отмечены повышенные величины минерализации воды – до 326 мг/л (апрель), до 347 мг/л (октябрь), находящиеся в пределах многолетних значений. Величина минерализации в остальных пробах воды, отобранных в 2013 г., изменялась в пределах 16,6-254 мг/л (южные притоки), от 30,1 мг/л до 121 мг/л (притоки среднего Байкала). В северных притоках величина минерализации воды изменялась от 24,9 мг/л до 113 мг/л, достигая 139 мг/л только в пробе, отобранной в устье р. Томпуда в октябре 2013 г.

В пробах воды, отобранных из рек, в 2013 г., концентрации аммонийного и нитритного азота находились в пределах многолетних изменений, нарушения ПДК нитритов отмечены не были. По юго-восточному побере-

жью, в воде р. Слюдянка отмечена максимальная концентрация нитратного азота – 0,43 мг/л (март 2013 г.), в воде рек Похабиха, Слюдянка, Харлахта наблюдали снижение повышенных концентраций нитратного азота от 0,51-0,56 мг/л (май 2012 г.) до 0,20-0,22 мг/л (май 2013 г.). В воде рек среднего Байкала максимальная концентрация нитратного азота не превышала 0,17 мг/л (р. Максимиха, март 2013 г.), в северных реках – 0,09 мг/л (р. Холодная, март 2013 г.), в устье р. Рель концентрация снизилась до 0,04 мг/л в сентябре 2013 г. (0,13 мг/л в 2012 г.).

В воде рек Мысовка и Мантуриха концентрации общего фосфора, повышенные соответственно до 0,051 мг/л и 0,049 мг/л, были отмечены в октябре 2013 г. при пониженном водном стоке. В пробах воды остальных южных рек концентрации общего фосфора не превышали 0,018 мг/л в холодный период года и 0,008 мг/л в весенне-летний период. В пробе воды р. Максимиха, отобранной в июле 2013 г., максимальная концентрация общего фосфора достигала 0,064 мг/л (уровень 2012 г.). В воде р. Давша повышенная концентрация соответствовала 0,016 мг/л (июль 2013 г.), в октябре в устьях северных рек Кичера и Томпуда концентрация общего фосфора была почти в 2 раза выше – 0,027-0,032 мг/л.

В 2013 г. концентрации растворенного кремния в воде малых рек находились в пределах многолетних изменений и составляли 3,2-14,4 мг/л (южные реки), 3,1-10,7 мг/л (притоки среднего Байкала), 1,7-6,5 мг/л (северные реки). В 2012 г. концентрации находились в пределах 1,0-12,2 мг/л.

Концентрация общего железа в воде изученных рек изменялась от 0 до 0,36 мг/л (0-0,67 мг/л в 2012 г., 0-0,82 мг/л в 2011 г., 0,01-0,51 мг/л в 2010 г., 0-0,97 мг/л в 2009 г.). В 2013 г. по сравнению с предшествующим периодом наблюдений отмечено заметное снижение максимальной концентрации – примерно в 2-3 раза.

В 2013 г. г. ФГБУ "Иркутское УГМС" выполнены наблюдения за содержанием соединений меди и цинка в воде малых рек Утулик, Хара-Мурин, Снежная, Выдринная, Мысовка, Мантуриха, Большая Сухая, Голоустная, Бугульдейка, Анга, Сарма и устье северного притока р. Рель.

По данным наблюдений 2013 г., соединения меди в воде р. Анга отмечены не были. В воде рек Большая Сухая и Сарма (средний Байкал) максимальная концентрация соединений меди не превышала 2 мкг/л и сохранялась на уровне, отмеченном в 2012 г. В р. Сарма наблюдали снижение максимальной концентрации соединений цинка до 9 мкг/л (август 2013 г.) от 23,5 мкг/л (июнь 2012 г.).

В 2013 г. для определения соединений меди и цинка в 8 южных притоках было отобрано 39 проб воды. Концентрации соединений меди, обнаруженные в 30 (из 39) пробах воды, находились в пределах 0,4-4,8 мкг/л (уровень 2012 г.). В воде р. Утулик отмечено снижение максимальной концентрации до 3 мкг/л (октябрь 2013 г.) от 12,3 мкг/л (май 2012 г.). В 2013 г. уровень максимальных концентраций соединений цинка в воде южных рек повысился до 7,0-17,5 мкг/л от 4,9-10,2 мкг/л (2012 г.) примерно в 2 раза. В 2013 г. максимальные концентрации отмечены: до 17,5 мкг/л в р. Голоустная (август), реках Снежная и Выдринная – до 13-15 мкг/л в мае-июне (в половодье) и августе (дождевые паводки). В период осенней межени (октябрь) обнаруженные концентрации соединений цинка были ниже – 0,2-1,1 мкг/л. В единственной пробе воды, взятой в устье р. Рель (север) в октябре 2013 г., соединения меди обнаружены не были, концентрация соединений цинка снизилась существенно – до 1,3 мкг/л от 9,7 мкг/л (сентябрь 2012 г.).

В 2013 г. для определения соединений ртути в реках Голоустная, Бугульдейка, Анга, Сарма было отобрано по четыре пробы воды, в устье крупного северного притока р. Верхняя Ангара – одна проба, всего 17 проб. В пробах воды рек Анга и В.Ангара соединения ртути не обнаружены, в воде остальных изученных рек не наблюдали превышений ПДК ртути. Концентрации, равные 0,010 мкг/л, были отмечены в реках Бугульдейка и Сарма (май 2013 г.) и р. Голоустная (октябрь 2013 г.).

Наблюдения за содержанием соединений меди, цинка, свинца и кадмия в реках Холодная (4 пробы), Давша (3 пробы), Кика (4 пробы), Большая Речка (7 проб) проведены Бурятским ЦГМС (ФГБУ "Забайкальское УГМС"). В 2012 и 2013 годах для определения соединений металлов из перечисленных рек отобрано по 22 пробы воды.

В воде северных рек Холодная и Давша обнаруженные концентрации соединений меди составляли 0,1-4,3 мкг/л (уровень 2012 г.). В реках Кика и Максимиха (средний Байкал) предельные концентрации снизились до 0,4-4,8 мкг/л от 0,9-6,7 мкг/л в 2012 г., в южном притоке, р. Большая Речка – до 0,1-2,0 мкг/л от 1,3-2,7 мкг/л в 2012 г.

Концентрации соединений цинка, обнаруженные в пробах воды, находились в пределах: 8,1-17 мкг/л (северные реки), 7,8-14 мкг/л (реки средней части бассейна озера) и 2,5-13 мкг/л (южный приток). В 2012 г. уровень максимальных концентраций соединений цинка в воде изученных рек не превышал 15 мкг/л, в 2013 г. несколько расширился – до 17-13 мкг/л.

В пробе воды р. Давша, отобранной в марте 2013 г., отмеченная максимальная концентрация соединений свинца повысилась до 4,4 мкг/л от 0,5 мкг/л (март 2012 г.), в остальных пробах воды малых северных рек обнаруженные концентрации составляли 0,2-1,0 мкг/л. В воде притоков среднего Байкала обнаруженные концентрации соединений свинца снижались до 0,1-1,8 мкг/л в 2013 г. от 0,5-4,9 мкг/л (2012 г.), в воде южного притока – до 0,2-1,4 мкг/л от 0,3-2,9 мкг/л (2012 г.).

В 2012 и 2013 годах соединения кадмия в пробах воды рек Холодная, Давша, Кика, Максимиха, Большая Речка обнаружены не были.

В 2013 г. нарушения нормы величины БПК₅ воды притоков, впадающих в оз. Байкал с территории Иркут-

ской области, не отмечены. В двух притоках, впадающих в озеро с территории Республики Бурятия, нарушения наблюдали в единичных пробах воды: в р. Кика (октябрь) и в р. Большая Речка (май) значения показателя были не более 2,17 мг/л.

В 2013 г. летучие фенолы не были обнаружены в воде следующих южных рек восточного побережья озера: Слюдянка, Похабиха, Утулик, Переемная и в устьях рек Кичера и Рель (север).

Не превышали ПДК концентрации фенолов в воде рек Харлахта, Бугульдейка, Анга, Сарма (территория Иркутской области), рек Большая Речка, Кика, Максимиха, Давша, Холодная (территория Республики Бурятия).

Среди притоков, впадающих в озеро с территории Иркутской области, превышения ПДК фенолов были отмечены в воде 6 рек – Култучная, Безымянная, Солзан, Большая Осиновка, Хара-Мурин, Голоустная. Максимальную концентрацию 4 ПДК наблюдали в воде р. Култучная (май 2013 г.). В р. Голоустная превышения, равные 2-3 ПДК, наблюдали в каждой из 5 проб, отобранных в 2013 г., максимальное значение – 3 ПДК отмечено в августе. Среди притоков, впадающих в озеро с территории Республики Бурятия, превышения наблюдали в воде 7 рек – Томпуда, Большая Сухая, Мантуриха, Мысовка, Мишиха, Выдринная, Снежная, повышенные концентрации достигали 2 ПДК. Частота превышения ПДК фенолов в воде изученных притоков озера на территории Иркутской области возросла до 21,4 % в 2013 г. от 11,5 % (2012 г.), в воде рек, впадающих с территории Республики Бурятия, – снизилась до 15,2 % от 22,0 % (2012 г.).

В 2013 г. превышения ПДК нефтепродуктов не наблюдали ни в одном из изученных малых притоков озера, кроме р. Холодная (территория Республики Бурятия). В пробе воды р. Холодная, отобранной в марте 2013 г., концентрация нефтяных углеводородов была равна 0,06 мг/л. Повышенные лишь до 0,04 мг/л концентрации отмечены в единичных пробах воды рек Давша, Мысовка, Б. Сухая, Максимиха. Среди притоков, впадающих в озеро с территории Иркутской области, концентрацию 0,04 мг/л наблюдали в р. Култучная (март), в остальных пробах воды рек концентрация не превышала 0,02 мг/л.

В 2013 г. наблюдения за содержанием пестицидов проведены в воде рек Селенга, В.Ангара, Тья, Баргузин, Турка, Максимиха. В 26 пробах воды перечисленных рек были выполнены определения изомеров ГХЦГ и ДДТ. В пробе воды р. В. Ангара, отобранной в устье, дополнительно выполнены определения ДДД и ДДЭ. По результатам наблюдений 2013 г. изомеры ГХЦГ, ДДТ ДДЭ и ДДД в пробах воды изученных рек обнаружены не были.

Обобщая представленную информацию о состоянии воды притоков оз. Байкал в 2013 г., следует отметить:

- основным поставщиком контролируемых веществ в озеро являлась р. Селенга. В 2013 г. через замыкающий створ реки поступило взвешенных веществ 87,6 %, растворенных минеральных, трудноокисляемых и легкоокисляемых органических веществ – по 78,0 % от суммы поступления этих веществ с водой наиболее изученных рек (Селенга, Баргузин, Турка, В. Ангара, Тья);

- в 2013 г. улучшилось состояние воды р. Селенга по показателям летучие фенолы и СПАВ. Вынос летучих фенолов с водным стоком реки снизился в 2,5 раза – до 13 т от 33 т в 2012 г. (15 т – среднегодовой 2007-2011 гг.), вынос СПАВ снизился почти в 7 раз – до 0,06 тыс.т от 0,40 тыс.т в 2012 г. (0,24 тыс.т – среднегодовой). Вынос нефтяных углеводородов повысился до 0,58 тыс.т в 2013 г. от 0,49 тыс.т (среднегодовой). Вынос смолистых компонентов с водным стоком реки, равный 0,34 тыс.т в 2013 г., оказался почти в 3 раза выше среднегодового (0,13 тыс.т);

- в 2013 г. по сравнению с пятилетним периодом 2007-2011 гг. отмечено снижение поступлений нормируемых и специфических веществ с водой рек Баргузин, Турка, В.Ангара и Тья. Поступление легкоокисляемых органических веществ снизилось в 1,6 раза – до 13,9 тыс.т от 21,8 тыс.т, нефтяных углеводородов – почти в 4 раза – до 0,19 тыс.т от 0,74 тыс.т, СПАВ – в 3,4 раза – до 0,06 тыс.т от 0,20 тыс.т, летучих фенолов – почти в 2 раза – до 6,9 т от 12,2 т. Поступление смолистых компонентов повысилось до 0,11 тыс.т в 2013 г. от 0,09 тыс.т (среднегодовое) и было в 3 раза ниже по сравнению с р. Селенга, главным притоком озера;

- частоты превышения ПДК нефтепродуктов в воде 28 малых изученных притоков озера в пятилетний период 2007-2011 гг. были равны 3,2 % (южные притоки), 17,1 % (притоки среднего Байкала), 32,0 % (северные реки). В 2012 г. превышения ПДК отмечены не были, в 2013 г. только в одной пробе воды р. Холодная (из 115, отобранных в малых реках) концентрация нефтяных углеводородов достигала 0,06 мг/л (1,2 ПДК). В пятилетнем ряду наблюдений самая высокая концентрация – 0,23 мг/л (4,6 ПДК) была отмечена в р. Давша (июнь 2008г.);

- частоты превышения ПДК фенолов в воде изученных малых рек в пятилетнем ряду наблюдений соответствовали 38,5 % (южные притоки), 17,1 % (притоки среднего Байкала), 10,5 % (северные реки). Качество воды малых северных рек по показателю летучие фенолы не ухудшилось в 2013 г.: частота превышения ПДК сохранялась равной 10,0 % (уровень пятилетнего значения). В 2013 г. частоты превышения ПДК фенолов снизились до 21,2 % (южные реки) и 10,0 % (притоки среднего Байкала). В 2013 г. по сравнению с 2007-2011 гг. максимальные концентрации снизились до 4 от 8 ПДК (южные притоки) и до 2 от 5 ПДК (притоки среднего Байкала);

- по сравнению с предыдущим пятилетним периодом в 2012-2013 гг. в р. Тья (малом северном притоке озера) в створе, расположенном в 1,0 км ниже г. Северобайкальск, отмечена негативная тенденция повышения средневзвешенных концентраций минеральных форм азота, фосфатного и общего фосфора при снижении величины водного стока. Вынос минерального азота повышался до 0,21 тыс.т (2012 г.), 0,26 тыс.т (2013 г.) от 0,12 тыс.т (среднегодовой). Вынос общего фосфора возрастал до 0,035 тыс.т (2012 г.), 0,050 тыс.т (2013 г.) от 0,022

тыс.т (среднегодовой). В составе общего фосфора, поступающего через створ ниже г. Северобайкальск, доля фосфатного фосфора повысилась до 82,0 % в 2013 г. от 42,8 % (2012 г.), 36,4 % – среднегодовая пятилетняя. В 2013 г. доля фосфатного фосфора в составе общего, поступившего в озеро с водным стоком главного притока озера р. Селенга, была равна 39,3 % (28,5 % – среднегодовая). Для второго по водности притока р. В.Ангара доля фосфатного фосфора от поступления общего составляла 53,6 % в 2013 г. (21,2 % – среднегодовая). Представленные оценки свидетельствуют об усилении нагрузки по показателям минеральный азот и фосфатный фосфор на экосистему р. Тья в створе ниже г. Северобайкальск в низкий по водности для северных рек 2013 год;

- по результатам наблюдений 2013 г., в воде притоков озера – рек Селенга, Верхняя Ангара, Тья, Баргузин, Турка, Максимиха на участках, расположенных в пределах Центральной экологической зоны бассейна оз. Байкал, изомеры ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ, ДДД не обнаружены.

9.3 Результаты гидрохимического контроля состояния оз. Байкал в 2013 г.

Состояние вод озера

В 2013 году гидрохимические наблюдения поверхностных вод озера Байкал проводились ФГБУ Байкальский ЦГМС Росгидромета:

- на акватории озера прилегающей к БЦБК,
- в северной оконечности озера – в районе влияния трассы БАМ,
- на фоновых глубоководных станциях продольного разреза северного, среднего и южного Байкала,
- в районе портов Южного Байкала.

В районе глубинного выпуска коммунальных сточных вод г. Байкальска в 2013 году проведено семь съёмов на пяти вертикалях с отбором проб воды через 10 м по глубине. В течение года в контрольном створе было отобрано 147 проб воды и выполнено 1561 измерений по общим и нормируемым показателям качества воды озера. Данные о нарушении качества воды озера Байкал в контрольном 100-метровом створе в 2013 году в сравнении с 2012 годом приведены в табл. 9.15.

Таблица 9.15

Сведения о нарушениях качества воды озера Байкал в 100-метровом контрольном створе

Показатели (ПДК для 100 метрового створа озера Байкал)*	Пределы концентраций, мг/л		Число наблюдений: общее – с нарушениями ПДК		Максимальное превышение ПДК, число раз	
	2012	2013	2012	2013	2012	2013
РН (6,5-8,5 единиц)	7,0 – 8,4	7,4-8,5	7 - 0	7 – 0	-	-
Сумма минеральных соединений (117 мг/л)	90 – 125	86-103	7 - 1	7 – 0	1,07	-
сульфаты (10 мг/л)	3,0 – 10,5	4-8,8	7 – 2	7 – 0	1,05	-
Хлориды (2 мг/л)	0,6 – 5,6	0,7- 2,3	7 – 6	7 – 3	2,8	1,2
Взвешенные вещества (1,1 мг/л)	0,0 – 5,8	0-1,2	7 – 1	7 - 1	5,3	1,1
Летучие фенолы (0,001 мг/л)	0– 0,004	0-0,003	7 - 4	7 - 22	4	3

В 2013 году нарушения качества воды озера Байкал фиксировались по содержанию хлорид-ионов, взвешенных веществ и летучих фенолов. Повышенная концентрация хлорид-ионов отмечалась в августе до 1,2 ПДК в придонном слое и дважды в марте до 1,2 и 1,1 ПДК на глубине 30-40 метров соответственно. Повышенное содержание взвешенных веществ наблюдалось единожды в январе до 1,1 ПДК в поверхностном слое воды. Наиболее частые нарушения отмечались по концентрациям летучих фенолов. Так, с января по сентябрь нарушения отмечались в диапазоне от 2 ПДК до 3 ПДК с максимальным превышением в январе в поверхностном и придонном слое воды и минимальным в марте и апреле, а в октябре нарушений по концентрациям летучих фенолов не отмечалось. По остальным нормируемым показателям нарушений в исследуемый период не наблюдалось.

В сравнение с 2012 годом отмечается как снижение концентрации загрязняющих веществ, так и уменьшение общего числа нарушений ПДК в воде озера Байкал. Исключением является частая повторяемость превышений ПДК по летучим фенолам, которая увеличилась от 4 раз в 2012 г. до 22 раз в 2013 г.

Загрязнение воды озера на 100-метровом створе несulfатной серой в 2013 г. значительно снизилось относительно 2012 г.: максимальные концентрации составляли 0,23 мг/л и отмечались в январе, в поверхностном слое воды и на глубине 30 метров, тогда как в 2012 г. в 15 % проб содержание несulfатной серы находилось в пределах 0,2-0,53 мг/л с максимумом в феврале.

В 2013 году наблюдается улучшение качества воды озера Байкал в районе контрольного створа относительно предыдущего года, чему способствовала остановка производственного цикла на БЦБК.

В районе БЦБК гидрохимические наблюдения проводились только в марте на акватории площадью 250 км² с более частым отбором проб (через 600 м) в зоне рассеивания сточных вод – на полигоне площадью 35 км². Пробы воды отбирались с горизонтов 0,5 м, 25-50 м, 75-100 м, 200 м и придонный – 1 м от дна. Данные гидрохимических съемок сопоставлялись с результатами наблюдений на фоновых вертикалях южного Байкала (табл. 9.16).

Таблица 9.16

**Гидрохимическая характеристика воды озера Байкал в районе БЦБК
и на фоновых вертикалях, мг/л**

Показатели (горизонты наблюдения)	Год	Месяц	район БЦБК			Фон		
			мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
рН, ед.	2012	Октябрь	7,6	8,2	7,9	7,5	7,9	7,7
(0,5-200 м)	2013	Март	7,4	7,9	7,6	7,5	8,1	7,8
кислород, мг/л	2012	Октябрь	9,2	14,0	10,2	8,6	12,0	10,5
(0,5-25 м)	2013	Март	10,5	13,6	12,5	9,5	13,3	11,1
минеральные вещества, мг/л	2012	Октябрь	81	100	94	91	95	93
(0,5-200 м)	2013	Март	91	102	96	91	101	96
сульфаты, мг/л	2012	Октябрь	3,2	7,2	5,0	4,0	6,1	5,3
(0,5-200 м)	2013	Март	4,2	7	5,8	5,1	5,5	5,8
хлориды, мг/л	2012	Октябрь	0,7	1,7	1,0	0,8	1,1	0,9
(0,5-200 м)	2013	Март	0,7	0,9	0,8	0,7	1,2	1
нефтепродукты, мг/л	2012	Октябрь	0,00	0,03	0,01	0,01	0,02	0,01
(0,5 м)	2013	Март	0,01	0,05	0,02	0	0,04	0,02
цветность, град.	2012	Октябрь	7	19	14	8	14	11
(0,5-200 м)	2013	Март	1	9	3,4	2	18	8,1
взвешенные вещества, мг/л	2012	Октябрь	0,0	0,7	0,1	0,0	0,5	0,1
(0,5-200 м)	2013	Март	0	0,8	0,2	0	0,5	0,3
кремний, мг/л	2012	Октябрь	1,1	1,4	1,2	0,7	1,6	1,0
(0,5-200 м)	2013	Март	1,1	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2
сера несulfатная, мг/л	2012	Октябрь	0,0	0,3	0,1	0,0	0,3	0,05
(0,5-200 м)	2013	Март	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0

По сравнению с фоновым районом озера Байкал в районе БЦБК в 2013 г. были относительно повышены максимальные концентрации сульфат-ионов до 7 мг/л (фон 5,5 мг/л), нефтепродуктов до 0,05 мг/л (фон 0,04 мг/л) и взвешенных веществ до 0,8 мг/л (фон 0,5 мг/л).

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. наблюдается увеличение максимальной концентрации нефтепродуктов от 0,03 мг/л до 0,05 мг/л и взвешенных веществ от 0,7 мг/л до 0,8 мг/л., минеральных веществ от 94 мг/л до 96 мг/л, сульфат-ионов от 5,0 мг/л до 5,8 мг/л, нефтепродуктов от 0,01 мг/л до 0,02 мг/л и взвешенных веществ от 0,1 мг/л до 0,2 мг/л.

Изменений средних значений концентраций контролируемых показателей не отмечено. В подледный период 2013 г. в районе бывшего БЦБК отмечено улучшение кислородного режима. Значения средних концентраций кислорода повысились от 10,2 мг/л до 12,5 мг/л.

На Северном Байкале, в зоне, прилегающей к трассе БАМ, гидрохимические наблюдения проводились в октябре 2013 года на горизонте 0,5 м, 25 м, 50 м, 100 м и в придонном слое – 1 м от дна. Данные гидрохимических съемок сопоставлялись с результатами наблюдений на фоновых вертикалях Северного и Среднего Байкала (табл. 9.17).

Таблица 9.17

Гидрохимическая характеристика воды озера Байкал в районе северной оконечности озера, прилегающей к трассе БАМ и на фоновых вертикалях, мг/л

Показатели (горизонты наблюдения)	Год	Месяц	район БАМ			Фон (продольный разрез)		
			мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
рН, ед.(0,5-200 м)	2013	Март	7,8	8,1	7,9	7,8	7,8	7,8
цветность, град.(0,5-200 м)	2013	Март	4	15	6,5	4	11	7
кислород, мг/л(0,5-25 м)	2013	Март	10,5	11,5	10,9	9,5	11	10,7
взвешенные вещества, мг/л (0,5-200 м)	2013	Март	0	1,2	0,3	0	1,3	0,4
минеральные вещества, мг/л (0,5-200 м)	2013	Март	82	96	90	91	98	96
кремний, мг/л(0,5-200 м)	2013	Март	1	2,2	1,5	1,2	1,6	1,4
нефтепродукты, мг/л(0,5 м)	2013	Март	0,01	0,03	0,01	0,01	0,03	0,02
сульфаты, мг/л(0,5-200 м)	2013	Март	5,1	8	6,5	4,3	6,3	5,4
хлориды, мг/л(0,5-200 м)	2013	Март	0,8	1,1	1	0,9	1,1	1,0

В воде этого района по максимальным показателям были повышены:

- величина цветности до 15 градусов (фон 7 градусов), а в 2012 г. 29,0 градусов;
- кремния до 2,2 мг/л (фон 1,6 мг/л), а в 2012 г. 4,4 мг/л;
- сульфат-ионов до 8,0 мг/л (фон 6,3 мг/л), а в 2012г. 8,5 мг/л.

В целом антропогенная нагрузка на оз. Байкал в районе северной оконечности озера в 2013 г. уменьшилась по сравнению с предшествующими годами наблюдений.

У истока р. Ангара в 2013 г. отбор проб воды проводился в сентябре с горизонтов 0,5 м, 25 м, 50 м, 100 м и в придонном слое – 1 м от дна. Данные гидрохимических съемок сопоставлялись с результатами наблюдений на фоновых вертикалях Южного Байкала (табл. 9.18).

В целом вода озера у истока реки Ангара по химическому составу соответствовала воде фонового разреза Южного Байкала. Только максимальные концентрации сульфатных ионов 6,1 мг/л и взвешенных веществ 0,7 мг/л были выше фонового содержания в воде Южного Байкала 5,5 мг/л и 0,5 мг/л соответственно. По средним значениям концентраций превышений не наблюдалось.

Селенгинское мелководье. В сентябре 2013 г. с поверхностного горизонта Селенгинского мелководья было отобрано 11 проб воды и выполнены измерения по 20 компонентам химического состава воды. В химическом составе воды Селенгинского мелководья в 2013 году, как и в 2011 году, не обнаружено изменений качественного состава и количественного содержания по основным контролируемым компонентам, наблюдаемым в этом районе.

В воде поверхностного горизонта мелководья содержание биогенных элементов составило в среднем: соединений кремния – 1,6 мг/л; общего азота – 0,125 мг/л; органического азота – 0,11 мг/л; нитратного азота – 0,01 мг/л; общего фосфора – 0,012 мг/л; органического фосфора – 0,011 мг/л и фосфатов – 0,001 мг/л, что сохранялось на уровне 2011 г.

Аммонийный азот был обнаружен в 9 из 11 отобранных проб воды в концентрации 0,01-0,04 мг/л (в 2011 г. только в двух из 12 отобранных проб воды в концентрации 0,01 мг/л); нитритный азот обнаружен в 2013 г. в 50 % отобранных проб вод (в 2011 г. нитритный азот не обнаружен).

Сумма минеральных соединений в 2013 году составляла 96 мг/л; сульфатных ионов – 6,0 мг/л; хлорид-ионов – 1,1 мг/л; растворенного кислорода – 10,3 мг/л; насыщение – 93 %; величины цветности – 15⁰ и температуры – 11⁰ С. Концентрации нефтепродуктов в воде мелководья, как и в 2011 г., были ниже ПДК и определялись в пределах 0,01-0,03 мг/л.

Гидрохимическая характеристика воды оз. Байкал у истока р. Ангара, 2013 г.

Наименование, ед. измерения	Исток Ангара			Фон (продольный разрез)		
	мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
РН	7,9	8,1	8	7,7	8	7,9
Кислород, мг/дм ³ , 0,5-25м, придон	10,1	10,7	10,3	10,5	10,8	10,7
Минеральные вещества, мг/дм ³	94	96	95	92	96	95
Сульфатные ионы, мг/дм ³	4,6	6,1	5,4	4,6	5,5	5,4
Хлоридные ионы, мг/дм ³	1	1,1	1,1	1	1,1	1,1
Общий азот, мг/дм ³ , 0,5м и придон	0,096	0,165	0,124	0,083	0,348	0,167
Органический азот, мг/дм ³ , 0,5м и придон	0,096	0,158	0,122	0,074	0,331	0,175
Минеральный фосфор, мг/дм ³	0,007	0,017	0,009	0,007	0,035	0,01
Органический фосфор, мг/дм ³	0,007	0,017	0,009	0,002	0,033	0,01
Нефтепродукты, мг/дм ³ , 0,5м и придон	0,01	0,02	0,01	0	0,03	0,01
Цветность, Градусы	9	12	11	5	13	10
Взвешенные вещества, мг/дм ³	0	0,7	0,2	0	0,5	0,3

В районах расположения портов Южного Байкала п. Байкальск, п. Байкал, п. Выдрино, п. Култук и п. Б.Голоустное с марта по октябрь было отобрано 13 проб воды.

В 2013 году отмечалось увеличение:

- в п. Байкал в октябре до 0,022 мг/л общего и органического до 0,020 мг/л фосфора;

- в п. Култук в марте азота нитратного до 0,35 мг/л и азота нитритного до 0,067 мг/л. Также в этот период в п. Култук были отмечены высокие показания цветности – 221 градус, суммы минеральных веществ – 240 мг/л, а содержание кислорода – 5,1 мг/л (насыщение – 35%) было ниже ПДК (6,0 мг/л).

В мае и июне в районе п. Култук нарушений не отмечено.

В целом антропогенная нагрузка на оз. Байкал в районе п. Култук в подледный период 2013 года возросла по сравнению с предшествующими годами наблюдений.

9.4. Состояние донных отложений озера Байкал

9.4.1 Состояние донных отложений в районе выпуска сточных вод бывшего Байкальского целлюлозно-бумажного комбината

В 2013 г. на озере Байкал в районе выпуска сточных вод бывшего БЦБК была проведена только одна съемка в марте – подледная. Последняя ледовая съемка на озере в районе бывшего БЦБК была проведена в марте 2005 г. В 2009 г. съемки на всех полигонах озера не проводились.

По техническим причинам съемки донных отложений на больших глубинах, чем 300 м, на полигоне не проводятся. Следует отметить, что сложное геоморфологическое строение полигона, наличие трех каньонов с резкими уклонами склонов, повышенная сейсмичность региона способствует скатыванию – сползанию аккумулярованного на дне озера осадочного материала на значительно большие глубины озера, чем контролируется в настоящее время.

Следует заметить, что в гидрохимическом плане грунтовая вода, пропитывающая верхний двухсантиметровый слой донных отложений являются остро динамичной субстанцией в пространственно-временном цикле и ее контролируемые ингредиенты могут изменяться в течение нескольких недель, в то время как геохимические характеристики донных отложений относительно более стабильны во времени. Несовпадение сроков проведения отбора проб как в межгодовом, так и внутригодовом цикле снижает объективную сторону мониторинга озера.

Анализ результатов качественного состояния грунтовой воды на полигоне в марте 2013г. показывает ряд улучшений по многим приоритетным показателям при сравнении с предыдущими годами наблюдений. Из шести анализируемых показателей возросло только содержание азота минерального (табл. 9.19).

Гидрохимическая характеристика грунтовой воды в районе выпуска сточных вод БЦБК, (мг/л)
(верхняя строка - пределы, нижняя строка - среднее значение)

Показатели	2005 г.	2010 г.		2011 г.	2012 г.	2013 г.
	Март	Июль	Октябрь	Август	Октябрь	Март
Растворенный кислород	8,14-13,25 12,0	10,5-11,8 11,3	8,11-11,4 10,6	3,6-11,4 9,8	4,9-10,2 8,2	7,7-12,3-10,9
Минеральный азот	0 –0,34 0,07	0-0,22 0,04	0,003-0,022 0,04	0,003-0,17 0,02	0,006-0,067 0,02	0,002-0,75 0,11
Фосфатный фосфор	0,001-0,060 0,008	<0,001-0,032 0,005	0,002-0,028 0,008	<0,001-0,039 0,009	<0,001-0,042 0,009	0-0,013 0,004
Органические кислоты, летучие	0-7,68 1,81	0,41-3,13 1,6	0,36-4,14 1,9	0-7,2 2,8	0,29-4,70 1,7	0-3,49 1,5
Органические кислоты, нелетучие	0,24-12,20 3,05	0,20-2,86 1,45	0,24-2,69 0,95	0,2-4,0 1,5	0-6,65 1,4	0,59-2,26 1,5
Летучие фенолы	0	0-0,003 0,001	0-0,002 <0,001	0-0,003 0,001	0-0,007 0,001	0-0,002 0,001

Концентрация растворенного в грунтовой воде кислорода к в марте 2013 г. увеличилась в 1,3 раза по сравнению с октябрём 2012 г. с 8,2 мг/л (размах величин 4,9-10,2 мг/л) до 10,9 мг/л (размах величин 7,7-12,3 мг/л) и с августом 2011 г. в 1,1 раза – 9,8 мг/л (размах величин 3,6-11,4 мг/л). По данным Лимнологического института СО РАН, в шестидесятых годах прошлого века содержание растворенного кислорода в придонном слое воды на Южном Байкале не опускалось ниже 9,0 мг/л. В 2013 г. всего в двух пробах обнаружено содержание растворенного кислорода ниже 9,0 мг/л, которое было значительно выше предельной нормы для сбрасываемых в озеро сточных вод комбината – 6,0 мг/л. (7,75 мг/л и 8,08 мг/л). В фоновом районе полигона содержание растворенного кислорода в 2013 г. составило 10,7 мг/л при размахе величин 9,87-12,0 мг/л, в 2011г. - 10,9 мг/л при размахе величин 10,8-11,1 мг/л. В 2012 г. пробы на фоновом участке не отбирались. В марте 2005 г. среднее содержание растворенного кислорода составляло 12,0 мг/л (размах величин 8,14-13,2 мг/л), только в одной пробе содержание растворенного кислорода было ниже 9,0 мг/л.

Одним из основных показателей биогенного загрязнения водоемов является минеральный азот (нитратный, нитритный, аммонийный). Повышение содержания минеральных форм азота в грунтовой воде указывает на ухудшение гидрохимических условий на полигоне. В марте 2013 г. было зафиксировано среднее содержание азота минерального 0,11 мг/л при размахе величин 0,002-0,75 мг/л, что от 1,6 до 5,5 раз превышает определение последнего в 2005-2012 гг. На фоновом участке полигона содержание азота минерального составило 0,05 мг/л при размахе величин 0,034-0,081 мг/л. Следует заметить, что в период ледостава, когда происходит снижение гидродинамической активности на озере, происходит накопление загрязняющих веществ на дне озера вблизи выпуска сточных вод бывшего комбината и городских коммунально-бытовых вод. Так, в марте 2005 г. максимальное содержание минерального азота составило 0,34 мг/л, при среднем содержании 0,07 мг/л

В донных отложениях в марте 2013 г. не отмечено роста контролируемых показателей по сравнению с предыдущими годами наблюдений (табл. 9.20). Содержание серы сульфидной в донных отложениях полигона является наиболее приоритетным показателем внутригодовой и межгодовой изменчивости состояния донных отложений на полигоне.

Среднее содержание сульфидной серы в шестидесятых годах прошлого века на Южном Байкале не превышало 0,005 %. В марте 2013 г. среднее содержание серы сульфидной составило 0,001 % при размахе величин 0-0,006 %. Только в одной пробе было зафиксировано содержание серы сульфидной 0,006 %. На фоновом участке среднее содержание серы также составило 0,001 % при размахе величин 0-0,003 %. Среднее содержание сульфидной серы на полигоне за предыдущие годы (2005-2012 г.) наблюдений было больше от 3 до 7 раз по сравнению с мартом 2013 г. Значительное снижение содержаний сульфидной серы в донных отложениях озера возможно обусловлено следующим. С 2013 г. ФГБУ "Иркутское УГМС" перешло на новую методику определения серы сульфидной в донных отложениях озера Байкал. *Росгидромет.РД 52.24.525- "Массовая доля сульфидной серы в донных отложениях. Методика выполнения измерений фотометрическим методом CN,N-диметил-п-фенилендиаминном". Ростов-на-Дону.2011г* вместо Методических рекомендаций по организации наблюдений за химическим составом донных отложений в районе поступления сточных вод Байкальского целлюлозно-бумажного комбината (БЦБК). Ростов-на-Дону, Новочеркасск. Гидрохимический институт.1979 г.

Геохимическая характеристика донных отложений в районе выпуска сточных вод БЦБК, (%)
(верхняя строка - пределы, нижняя строка - среднее значение)

Показатели	2005 г.	2010 г.		2011 г.	2012 г.	2013 г.
	Март	Июль	Октябрь	Август	Октябрь	Март
Органический азот	0,04-0,25 0,13	0,01-0,31 0,16	0,02-0,27 0,12	0,1-0,26 0,14	0,04-0,31 0,17	0,04-0,24 0,14
Органический углерод	0,1-2,8 1,4	0,2-2,8 1,6	0,2-2,6 1,3	0,2-2,73 1,6	0,3-3,0 1,7	0,3-2,3 1,2
Сульфидная сера	0,002-0,012 0,006	0-0,019 0,004	0-0,010 0,003	0,002-0,015 0,007	0,001-0,020 0,007	0-0,006 0,001
ЛГУ	0,09-0,83 0,43	0,11-0,85 0,52	0,09-0,58 0,36	0,14-1,03 0,62	0,03-0,65 0,32	0,13-1,09 0,56
ТГУ	0,03-0,96 0,35	0-0,69 0,35	0,09-0,65 0,34	0,09-0,91 0,44	0,06-0,85 0,47	0,03-0,98 0,35
ЛГК	1,11-2,42 1,56	0,46-1,68 1,0	0,12-1,17 0,71	0,53-1,81 0,96	0,32-1,58 0,81	0,37-1,02 0,75
ТГУ+ЛГК/ ОБЩ. ОРГ.	31-74 46	14-81 23	9-48 24	19-63 31	18-36 27	17-39 24

Размеры зоны загрязнения на полигоне, рассчитанной по сумме всех 15 контролируемых ингредиентов в грунтовой воде и донных отложениях, как превышение средних содержаний последних (на глубинах до 350 м) составили: **в 2005 г. (март)** – 6,0 км²; в 2010 г. – 4,3 км², в 2011г. – 5,4 км², в 2012г. – 5,5 км²; **в 2013 г. (март)** – 6,2 км². В период ледостава при ослаблении гидродинамического воздействия на донные отложения происходит накопление загрязняющих веществ в районе выпуска сточных вод комбината.

Как видно из представленных материалов, размер зоны загрязнения за последние годы не сохраняет площадной стабильности, что можно связать с продолжающимся усилением антропогенной нагрузки в районе выпуска сточных вод бывшего комбината. В настоящее время процесс деструкции загрязняющих веществ в донных отложениях полигона по-прежнему происходит со значительно меньшей интенсивностью, чем поступление последних в этот участок озера.

Полициклические ароматические углеводороды, хлорорганические пестициды и полихлорбифенилы в донных отложениях озера в районе влияния сточных вод бывшего БЦБК в марте 2013 г. не определялись.

9.4.2 Состояние донных отложений на авандельте р. Селенга

В октябре 2013 г. было продолжено изучение качественного состояния донных отложений и грунтовой воды, пропитывающей верхний двухсантиметровый слой отложений авандельты реки Селенга. Полигон наблюдений на авандельте реки протянулся от протоки Прорва на юго-западе до мыса Хребтовский на юго-востоке. Предыдущая съемка была проведена в августе 2011 г. Всего с 2000 г. на Селенгинском мелководье было выполнено три съемки, включая наблюдения в июне 2000 г. Пробы донных отложений и грунтовой воды анализировались по стандартной методике геохимического контроля, принятой для работ ФГБУ "Иркутское УГМС" на озере Байкал. В 2013 г. было отобрано 11 проб донных отложений и 11 проб грунтовой воды на глубинах 15-56 м, в 2011г. соответственно по 12 проб на глубинах 11-55 м. В 2011 и 2013 гг. сетки отбора проб на авандельте реки были идентичными. Следует отметить, что сетка станций отбора проб в 1999 г. и в 2000 г. существенно отличалась от современных наблюдений в 2011 г. и 2013 г., так как тогда наблюдения проводились в мелководной зоне авандельты на глубинах от менее 1 м до 12 м. Основной твердый сток реки Селенга аккумулируется в юго-западной части полигона между 20-метровой изобатой и протокой Харауз, Средняя, Шаманка.

К приоритетным показателям загрязненности грунтовой воды на озере относятся содержание (дефицит) растворенного кислорода и концентрация летучих фенолов, а среди донных отложений – содержание сульфидной серы (табл. 9.21; табл. 9.22).

Следует заметить, что в гидрохимическом плане грунтовая вода является остро динамичной субстанцией и ее контролируемые ингредиенты могут изменяться в течение нескольких недель, в то время как геохимические характеристики донных отложений более стабильны во времени.

Таблица 9.21

Гидрохимическая характеристика грунтовой воды в районе Селенгинского мелководья (мг/л)
(числитель - предельные значения, знаменатель-среднее значение)

Показатели	1989г Июнь	1994г июнь	2000г Июнь	2011г август	2013 г. октябрь
Растворенный кислород	<u>1,47-12,3</u> 7,6	<u>1,70-10,2</u> 7,4	<u>6,25-11,5</u> 8,2	<u>0,64-10,1</u> 7,6	<u>9,15-13,6</u> 10,1
Минеральный азот	<u>0-1,25</u> 0,21	<u>0-0,12</u> 0,04	<u>0-0,46</u> 0,06	0-0,26 0,03	<u>0-0,29</u> 0,03
Фосфатный фосфор	<u>0-0,016</u> 0,007	<u>0-0,029</u> 0,010	<u>0-0,023</u> 0,006	0-0,011 0,003	<u>0-0,122</u> 0,011
Летучие фенолы	<u>0-0,007</u> 0,002	<u>0-0,002</u> 0,001	<u>0-0,008</u> 0,001	<u>0-0,002</u> 0,001	<u>0,001-0,003</u> 0,002

Таблица 9.22

Геохимическая характеристика донных отложений в районе Селенгинского мелководья (%)
(числитель - предельные значения, знаменатель – среднее значение)

Показатели	1989г Июнь	1994г июнь	2000г Июнь	2011г. август	2013 г. октябрь
Органический азот	<u>0,05-0,34</u> 0,14	<u>0,05-0,43</u> 0,18	<u>0,02-0,26</u> 0,07	<u>0,03-0,29</u> 0,14	<u>0,05-0,29</u> 0,13
Органический углерод	<u>0,13-2,50</u> 0,92	<u>0,06-3,09</u> 0,94	<u>0,03-1,29</u> 0,24	<u>0,24-2,51</u> 1,3	<u>0,45-2,36</u> 0,93
Сульфидная сера	<u>0,001-0,017</u> 0,007	<u>0-0,011</u> 0,002	<u>0,001-0,006</u> 0,002	<u>0,001-0,016</u> 0,005	<u>0,001-0,026</u> 0,005
ЛГУ	<u>0,05-1,46</u> 0,57	<u>0,09-0,52</u> 0,22	<u>0,09-0,62</u> 0,23	<u>0,11-0,74</u> 0,36	<u>0,20-0,91</u> 0,42
ТГУ	<u>0-0,71</u> 0,31	<u>0,06-0,80</u> 0,22	<u>0,04-0,39</u> 0,13	<u>0,12-1,22</u> 0,46	<u>0,06-0,38</u> 0,18
ЛГК	<u>0,07-1,23</u> 0,63	<u>0,33-1,36</u> 0,66	<u>0,70-1,61</u> 0,93	<u>0,52-1,65</u> 1,2	<u>0,51-1,26</u> 0,86
ТГУ+ЛГК/ ОВ	<u>20-49</u> 32	<u>14-77</u> 52	<u>45-342</u> 172	<u>27-82</u> 49	<u>21-38</u> 27

По показателю растворенный кислород отмечено улучшение экологической обстановки на авандельте реки. Среднее содержание растворенного кислорода в октябре 2013 г. составило 10,1 мг/л при размахе величин 9,15-13,6, т.е. по сравнению с августом 2011 г. увеличилось в 1,3 раза. Во всех станциях отбора проб содержание растворенного кислорода было больше 9,0 мг/л. По данным Лимнологического института СО РАН в шестидесятих годах прошлого века содержание растворенного кислорода в придонном слое воды озера не опускалось ниже 9,0 мг/л.

Средние концентрации летучих фенолов в 2013 г. по сравнению с 2000 г. и 2011 г. возросли в два раза и составили 0,002 мг/л при размахе величин 0,001-0,003 мг/л. Последние были обнаружены во всех отобранных пробах. Максимальные концентрации летучих фенолов были отмечены в траверзе выносов реки Селенга, через протоку Харауз.

По показателю содержание сульфидной серы в донных отложениях авандельты среднее содержание последней в 2013 г. составило 0,005 % при размахе величин 0,001-0,026 мг/л, что не превышает данных, отмеченных в 2011 г. По данным, отмеченным Лимнологическим институтом СО РАН, в шестидесятих годах прошлого века среднее содержание сульфидной серы в южной части озера составляло 0,005 %, а на севере 0,006 %. Максимальные содержания сульфидной серы в 2013 г. на авандельте реки 0,010 % и 0,026 % отмечены в крайней восточной части полигона (между протоками Кривая и Дологан), что может коррелироваться с максимальными содержаниями на этих же станциях лигнино-гумусового комплекса, органического азота, органического углерода.

9.4.3 Полициклические ароматические углеводороды в донных отложениях авандельты р. Селенга

Первые исследования ПАУ в донных отложениях на авандельте р. Селенга были выполнены в 2011 г. В октябре 2013 г. в донных отложениях авандельты реки Селенга было отобрано 11 проб (в 2011 г. – 12 проб), в которых были идентифицированы следующие 17 незамещенных аренов: аценафтен, флуорен, фенантрен, антра-

цен, флуорантен, пирен, бенз(а)антрацен, хризен, бенз(б)флуорантен, перилен, бенз(к)флуорантен, бенз(а)пирен, дибенз(а, h)антрацен, бенз(g, h, i)перилен, инден[1,2,3-с, d]пирен, антантрен, коронен. По сравнению с анализами ПАУ в донных отложениях озера, выполненных в 2011 г., в определениях 2013 г. отсутствуют нафталин и 1-метилнафталин, но выявлены новые арены антантрен и коронен. Суммарное содержание ПАУ в 2013 г. составило 33,4 нг/г с.о. (размах величин 17,7-61,5 нг/г, дисперсия 15,4), что значительно меньше определений комплекса полиаренов в 2011 г. – 80,1 нг/г (размах величин 45,0-153,4 нг/г, дисперсия 41,6). Если в 2011 г. среди аренов доминировали соединения нафталина 24,3 % от суммы ПАУ (бенз(а)пирен-1,3 %), то в 2013 г. отмечено преобладание фенантрена 31,7 % (бенз(а)пирен 3,3 %), который по ряду показателей имеет преимущественно природное происхождение; возможно также на его появление среди полиаренов влияет трансформация других пирогенных аренов, в то время как преобладание нафталина прямо указывает на нефтяной генезис ПАУ. Установлено, что донные отложения относятся к слабо загрязненным уже при содержании ПАУ менее 100 нг/г с.о.

Важнейшей задачей в мониторинге озера является контроль за уровнем содержания БП в донных отложениях, как наиболее канцерогенного из всех определяемых ПАУ. Последний, обладая плохой растворимостью, сравнительно медленно трансформируется в донных отложениях. Как и в 2011 г., в 2013 г. схема распределения содержаний арена на полигоне носила идентичный характер. Максимальные концентрации БП приурочены к траверсу речного выноса в озеро через протоку Харауз. В донных отложениях содержание БП в 2013 г. варьировало в узком интервале 0,2-1,7 нг/г, среднее 1,0 нг/г, дисперсия 0,48. По сравнению с 2011 г. произошло снижение концентраций БП на 71 % (среднее 1,4 нг/г, размах величин 0,03-7,8). Следует отметить, что существует прямая связь между наибольшим накоплением седиментационного материала в определенном участке дна авандельты реки (проявление маргинального фильтра) и максимальным содержанием БП в донных отложениях.

В 2013 г. в единственной пробе, расположенной на крайней восточной части полигона в озерной части дельты между протоками Кривая и Дологан, концентрация ПАУ и БП была больше среднего содержания последних в 1,5 и 1,4 раза соответственно. На этом участке полигона обнаружены максимальные содержания легкогидролизуемых углеводов, трудногидролизуемых углеводов, лигниногумусового комплекса, органического углерода, органического азота, серы сульфидной, что свидетельствует о накоплении большого объема органического вещества (табл. 9.23).

Таблица 9.23

Содержание суммы ПАУ и бенз(а)пирена в донных отложениях на авандельте р. Селенга в 1989-2013 гг., (нг/г)
(числитель – предельные значения, знаменатель – среднее значение)

Контролируемый показатель	Годы наблюдений		
	1989 г.	2011 г.	2013 г.
БП	<u>1-11,1</u> 2,6	<u>0,03-7,8</u> 1,4	<u>0,2-1,7</u> 1
Сумма ПАУ	Не опр.	<u>45,0-153,4</u> 80,1	<u>17,7-61,5</u> 33,4

Приведенные данные по накоплению полициклических ароматических углеводородов в донных отложениях полигона в 2011 г. и 2013 г. свидетельствуют о снижении содержаний суммы полиаренов, но последние соответствуют "слабо загрязненным донным отложениям", а по показателю – бенз(а)пирен содержание арена не превышает фоновое значение.

9.4.4 Хлорорганические пестициды в донных отложениях авандельты р. Селенга

Первые исследования ХОП в донных отложениях на авандельте р. Селенга были выполнены в 2011 г. В октябре 2013 г. были продолжено изучение хлорорганических пестицидов в донных отложениях авандельты р. Селенга на веерообразном спектре озерной части дельты реки. В этот период были проанализированы на содержание ХОП 11 проб донных отложений (в 2011 г. – 12 проб). Донные отложения авандельты реки анализировались на содержание в них следующих ХОП: полихлорбифенилы (ПХБ), альфа -, бета -, гамма-гексахлорциклогексана (ГХЦГ), гексахлорбензола (ГХБ), метаболитов дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ) 4,4ДДЕ, 4,4ДДД, 4,4ДДТ, альдрина, дигидрогептахлора, диэдрина.

ПХБ обнаружен в 10 пробах из 11, исследованных со средним содержанием 0,0003 мг/кг и размахом величин <0,0001-0,0012 мг/кг с. о. ПХБ представлены следующими конгенерами: 18;28+31;44;52;101;118;138;149;153;180. Среди 11 конгенов доминировал # 28+31. Максимальные содержания суммы ПХБ приурочены к протоке Харауз. Среднее содержание пестицида в 2011 г. составило 0,0005 мг/кг при размахе величин <0,0001-0,0017 мг/кг, а среди полихлорбифенилов наиболее часто, в 50 % всех проанализированных проб, встречался конгенер # 52.

ГХБ зафиксирован в 9 из 11 отобранных проб. Среднее содержание пестицида составило 0,0008 при размахе величин <0,0001-0,0039 мг/кг с.о. В 2011 г. ГХБ был обнаружен только в одной пробе – 0,0071 мг/кг. Как и в 2011 г., в 2013 г. максимальные содержания пестицида отмечаются в пробах, отобранных в траверсе выносов твердого стока протокой Харауз. Обнаружение гексахлорбензола может свидетельствовать о применении в дельте и в пойме реки соединений ГХЦГ, трансформация которых приводит к образованию ГХБ.

ГХЦГ идентифицирован только в одной пробе в виде изомера альфа-ГХЦГ – 0,0002 мг/кг, пестицид также находился в траверсе выноса протокой Харауз. В 2011 г. изомеры альфа – ГХЦГ были обнаружены соответственно в двух пробах 0,0001 мг/кг и 0,0004 мг/кг, бета-ГХЦГ в двух пробах 0,0142 мг/кг и 0,0012 мг/кг, гамма-ГХЦХ в 5 анализируемых пробах со средним содержанием 0,0008 мг/кг и размахом величин 0,0002-0,0077 мг/кг.

ДДТ: в результате физико-химической и микробиологической трансформации в донных отложениях озера пестицид разлагается на ряд изомеров. В 2013 г. доминировал 4,4 ДДТ со средним содержанием 0,0007 мг/кг и размахом величин <0,0001-0,0023 мг/кг, который был обнаружен в 7 пробах донных отложений. 4,4 ДДЕ также был обнаружен в 7 пробах со средним содержанием 0,0001 мг/кг, размах величин <0,0001-0,0009 мг/кг. 4,4 ДДД обнаружен только в 3 пробах с содержанием 0,0001-0,0002 мг/кг. Превышение содержаний изомера 4,4 ДДТ над изомером 4,4 ДДЕ свидетельствует о недавнем поступлении пестицида на авандельту реки и о незначительном процессе трансформации ДДТ в более стойкие метаболиты. В 2011 г. среди изомеров ДДТ были обнаружены: 4,4 ДДЕ в одной пробе – 0,0004 мг/кг и 4,4 ДДД в одной пробе – 0,0002 мг/кг. Максимальные содержания пестицида в 2013 г. приурочены к траверсу выноса твердого стока реки через протоку Харауз, а также в крайней восточной части полигона между протоками Дологан и Кривая.

Алдрин, дигидрогептахлор, диэлдрин в донных отложениях в авандельте реки в 2013 г. не обнаружены

Представленные данные по содержанию ХОП в донных отложениях авандельты реки Селенга в октябре 2013 г. свидетельствуют о незначительном ее загрязнении. Дельта реки по-прежнему представляет собой мощный биогеохимический фильтр, который **пока** справляется с потоком загрязняющих веществ, поступающих в нее с водосборного бассейна.

В систему мониторинга донных отложений на авандельте р.Селенга необходимо внедрять определения пестицидов нового поколения: дифлуфеникан, имазал, имазетапир, имидаклоприд, ипродион, метрибузин, пенцикурон, тебуконазол, тиаметоксам, фамоксадон, флумиоксазин, хизалофоп-П-этил, ципросульфамид, этофумезат.

9.4.5 Состояние донных отложений на севере озера в зоне влияния трассы БАМ

В октябре 2013 г. впервые с сентября-октября 2007 г. на севере озера в районе влияния трассы БАМ возобновлены систематические комплексные исследования качественного состояния поверхностного слоя донных отложений и грунтовой воды, пропитывающей верхний двухсантиметровый слой отложений. Полигон находится в прибрежной полосе шириной 1 км, расположенной вдоль западного и северного берегов на участке от Дагарской губы до м. Котельниковский. Кроме того, на восточном берегу Северного Байкала пробы отбираются на двух станциях у устья р. Томпа и у м. Хакусы. Донные отложения прибрежной полосы на севере озера образуются в основном под влиянием стока рек Верхняя Ангара, Кичера, Тья, Рель.

Во время экспедиции было отобрано 16 проб донных отложений и 16 проб грунтовой воды. Станции отбора проб проводились на глубинах 20-210 м. В 2007 г. были проанализированы по 17 проб донных отложений и грунтовой воды на глубинах 18-240 м. Основная задача геохимического мониторинга в северной части озера состоит в оценке изменений качественных характеристик современных донных отложений в связи с влиянием трассы БАМ на экосистему озера. Качественные характеристики состояния грунтовой воды и донных отложений анализировались по стандартному набору показателей применяемого на всех полигонах на озере Байкал ФГБУ "Иркутское УГМС". Следует заметить, что гидрохимические показатели грунтовой воды являются остро динамичными и их значения могут изменяться в течение нескольких недель, в то время как геохимические характеристики более стабильны во времени.

С 2013 г. возобновлен контроль уровня загрязненности донных отложений полициклическими ароматическими углеводородами и хлорорганическими пестицидами.

Комплексный многолетний мониторинг на севере озера показал, что зона наибольшего загрязнения стойкими органическими загрязнителями и биогенными соединениями донных отложений и грунтовой воды приурочена к северо-западной части полигона. Этот участок полигона подвержен антропогенному воздействию вследствие прохождения в прибрежной полосе трассы БАМ, которая оказывает влияние как на водосборную площадь рек Тья, Кичера, Верхняя Ангара, так и непосредственно на прибрежную часть озера в районе гг. Северобайкальск, Нижнеангарск. Поэтому в данном тексте этот район полигона, куда входят 6 станций отбора проб, определяется как Участок, чтобы представить соотношение средних величин нагрузки непосредственно на этот участок со средними значениями по всему полигону.

Следует отметить, что существенных отличий по большей части показателей, характеризующих качественное состояние донных отложений и грунтовой воды в 2013 г по сравнению с 2004 г. , 2006 г. и 2007 г., не наблюдается (табл. 9.24; табл. 9.25).

Таблица 9.24

Гидрохимическая характеристика грунтового раствора на севере Байкала, (мг/л) (числитель предельные значения, знаменатель-среднее значение, в скобках содержание в северо-западном Участке полигона)

Показатели	2004 г.		2006 г.		2007 г.		2013 г.
	Июль	Октябрь	Июль	Сентябрь	Июнь	Сентябрь-Октябрь	Октябрь
Растворенный кислород	4,74-10,54 8,57(7,69)	6,02-9,98 7,91(7,50)	2,17-11,03 8,47(7,81)	0,62-10,72 6,05(3,88)	1,64-12,8 9,59(6,70)	2,34-11,2 8,93(8,13)	<u>2,54-10,8</u> 7,99(6,51)
Минеральный азот	0,002-0,340 0,172(0,212)	0,095-1,165 0,242(0,467)	0-0,48 0,08(0,11)	0,03-0,12 0,08(0,07)	0,07-1,19 0,25(0,46)	0-0,95 0,12(0,28)	<u>0,002-0,178</u> 0,057(0,074)
Фосфатный фосфор	0,001-0,033 0,009(0,009)	0-0,036 0,006(0,002)	0,001-0,010 0,003(0,002)	0,020-0,069 0,034(0,039)	0,004-0,132 0,029(0,340)	0-0,023 0,006(0,010)	<u>0,002-0,037</u> 0,015(0,017)
Летучие фенолы	<u>0-0,006</u> 0(0)	<u>0-0,008</u> 0,001(0,002)	<u>0-0,005</u> 0,001(0,002)	<u>0-0,002</u> 0(0)	<u>0-0,002</u> <0,001(0)	<u>0</u> 0(0)	<u>0-0,001</u> 0,001(0,001)

Таблица 9.25

Геохимическая характеристика донных отложений на севере Байкала, (%) (числитель предельные значения, знаменатель-среднее значение, в скобках содержание в северо-западном Участке полигона)

Показатели	2004 г.		2006 г.		2007 г.		2013 г.
	Июль	Октябрь	Июнь	Сентябрь	Июнь	Сентябрь-Октябрь	Октябрь
Органический азот	0,09-0,31 0,19(0,21)	0,04-0,37 0,18(0,24)	0,06-0,54 0,22(0,28)	0,04-0,66 0,23(0,36)	0,02-0,60 0,20(0,29)	0,04-0,66 0,21(0,28)	<u>0,06-0,70</u> 0,23(0,36)
Органический углерод	0,16-3,34 1,77(2,20)	0,28-4,63 2,02(2,82)	0,54-7,13 2,33(3,41)	0,20-8,57 2,74(4,14)	0,08-8,55 2,14(3,12)	0,10-8,67 2,43(3,52)	<u>0,15-6,83</u> 2,26(3,40)
Сульфидная сера	0-0,010 0,004(0,005)	0,001-0,023 0,010(0,011)	0,002-0,014 0,006(0,006)	0,002-0,012 0,005(0,007)	0,002-0,015 0,006(0,007)	0,001-0,041 0,008(0,011)	<u>0-0,025</u> 0,006(0,007)
ЛГУ	0,05—1,40 0,62(0,86)	0,18-0,71 0,40(0,45)	0,22-0,91 0,44(0,50)	0,14-0,76 0,35(0,38)	0,08-2,08 0,68(0,85)	0,11-2,60 0,76(1,10)	<u>0,32-2,51</u> 0,86(1,24)
ТГУ	0,06-1,31 0,56(0,82)	0,16-0,69 0,38(0,43)	0,13-0,91 0,38(0,42)	0,14-0,96 0,50(0,59)	0,02-1,09 0,25(0,37)	0,10-2,93 0,64(1,06)	<u>0,12-2,64</u> 0,67(1,02)
ЛГК	1,30-2,88 2,23(2,21)	1,51-2,95 2,20(2,45)	0,80-2,36 1,17(1,38)	0,77-2,67 1,84(1,79)	0,01-2,16 0,94(1,05)	0,07-2,34 0,79(1,31)	<u>0,35-2,35</u> 1,01(1,38)
ТГУ+ЛГК/ ОБЩ. ОРГ.	30-119 47(40)	27-212 59(52)	15-39 26(24)	16-106 46(23)	10-69 26(21)	10-50 28(35)	<u>18-84</u> 34

Наиболее характерным показателем состояния экосистемы озера является содержание растворенного кислорода в грунтовой воде. При сравнении современных результатов исследований растворенного кислорода в 2013 г. с данными сентября-октября 2007 г. отмечается некоторое ухудшение гидрохимической обстановки. Так, среднее содержание растворенного кислорода на полигоне в 2013 г. составляло 7,99 мг/л при размахе величин 2,54-10,8 мг/л, а в сентябре-октябре 2007 г., соответственно, 8,93 мг/л и 2,34-11,2 мг/л. На Участке снижение концентрации растворенного кислорода в 2013 г. произошло значительно сильнее в 1,2 раза до 6,51 мг/л (в сентябре-октябре 2007 г. – 8,13 мг/л). Наиболее низкое содержание растворенного кислорода на Участке за последние десять лет отмечено в сентябре 2006 г. – 3,88 мг/л. В 9 пробах, отобранных в 2013 г., содержание растворенного кислорода было ниже 8,0 мг/л (минимальная концентрация 2,54 мг/л отмечена в озерном крае дельты р. Кичера). На фоновых станциях полигона содержание растворенного кислорода в 2013 г. составило 6,51 мг/л.

До шестидесятых годов прошлого века содержание растворенного кислорода в придонном слое воды на севере озера ниже 8,0 мг/л не опускалось, среднее содержание сульфидной серы в донных отложениях не превышало 0,006 %, а концентрация летучих фенолов в толще воды в подавляющем числе наблюдений всегда была ниже 0,001 мг/л (ПДК).

На полигоне в 2013 г. в 80% отобранных проб отмечены летучие фенолы со средним содержанием 0,001 мг/л, которые ранее в 2007 г. на полигоне не отмечались.

В октябре 2013 г. обнаружено увеличение концентрации фосфатного фосфора при сравнении с сентябрем-октябрем 2007 г. в 2,5 раза до 0,015 мг/л (размах величин 0,002-0,037 мг/л) с 0,006 мг/л (размах величин 0-0,023 мг/л). Отмечено существенное увеличение в 2013 г. содержания фосфатного фосфора на Участке до 0,017 мг/л по сравнению с сентябрем-октябрем 2007 г., когда содержание последнего составило 0,010 мг/л. Однако, следует отметить, что по данным ФГБУ "ГХИ" среднесезонная величина содержания фосфатного фосфора в грунтовой воде на севере озера в период 1995-2004 гг. составляла 0,017 мг/л (0,019 мг/л), а в восьмидесятых годах прошлого века среднее содержание показателя колебалось от 0,004 до 0,053 мг/л.

Отмеченное увеличение содержания в грунтовой воде фосфатного фосфора, а также уменьшение содержания растворенного кислорода, коррелируются с увеличением объема речного стока и с концентрацией взвешенных веществ в замыкающих створах рек Верхняя Ангара, Тья. По сравнению с среднесезонными данными увеличение составило, соответственно, 2,9 и 1,5 раза.

Приоритетным показателем загрязненности донных отложений является содержание сульфидной серы, в 2013 г. среднее содержание которой на полигоне составило 0,006 %, при размахе величин 0-0,025 %, на Участке – 0,006 %. Максимальные концентрации сульфидной серы отмечены только в озерной части устья рек: р. Кичера – 0,025 %, р. Рель – 0,011 %, р. Томпа – 0,024 %.

Среди других контролируемых показателей в донных отложениях в 2013 г. при сравнении с 2007 г. отмечен незначительный рост легкогидролизуемых углеводов и лигнино-гумусового комплекса в 1,1 и 1,3 раза, соответственно, который также связан с увеличением в речном стоке взвешенных веществ.

В целом можно отметить, что в 2013 г. на севере озера по сравнению с 2007 г. не отмечено резкого ухудшения в гидро- и геохимической обстановке в донных отложениях озера.

9.4.6 Полициклические ароматические углеводороды в донных отложениях на севере озера в зоне влияния трассы БАМ

Предыдущие наблюдения за ПАУ (только бенз(а)пирен) в донных отложениях на севере озера были выполнены в 1988 г. В октябре 2013 г. в донных отложениях на севере озера было отобрано 11 проб, в которых были идентифицированы следующие 17 незамещенных аренов: аценафтен, флуорен, фенантрен, антрацен, флуорантен, пирен, бенз(а)антрацен, хризен, бенз(б)флуорантен, перилен, бенз(к)флуорантен, бенз(а)пирен, дибенз(а, h)антрацен, бенз(г, h, i)перилен, инден[1,2,3-с, d]пирен, антантрен, коронен. Суммарное содержание ПАУ в 2013 г. составило 81,16 нг/г с.о. (размах величин 24,9-278,6 нг/г, дисперсия 69,7). В 2013 г. отмечено преобладание фенантрена 20,5 % (бенз(а)пирен 3,7 %) от суммы всех ПАУ, который по ряду показателей имеет преимущественно природное происхождение, возможно также на его появление среди полиаренов влияют трансформации других пирогенных аренов.

Важнейшей задачей в мониторинге озера является контроль над уровнем содержания бенз(а)пирена (БП) в донных отложениях, как наиболее канцерогенного из всех определяемых ПАУ. В 2013 г. схема распределения в донных отложениях содержания арена на полигоне носит в целом идентичный характер, как и в 1988 г. (табл. 9.26).

Таблица 9.26

Содержание суммы ПАУ и бенз(а)пирена в донных отложениях на севере озера в 1984-2013 гг., (мкг/кг)
(числитель – интервалы значений, знаменатель – средние значения)

Контролируемый показатель	Годы наблюдений		
	1984 г.	1988 г.	2013 г.
БП	<u>0,7-7,6</u> 2,94	<u>0,1-3,4</u> 1,3	<u>0,6-10,6</u> 3,04
Сумма ПАУ	Не опр.	Не опр.	<u>24,9-278,6</u> 81,16

Максимальная концентрация БП отмечена на Участке в районе озерной части дельты р. Кичера – 10,6 мкг/кг с.о., которая находится в прибрежной части г. Нижнеангарск. По существующей Шкале сравнительных оценок загрязнения донных отложений внутриконтинентальных водоемов по бенз(а)пирену такое содержание БП относится к умеренному загрязнению (фон для илистых отложений – 5,0 мкг/кг с.о.). В этом же прибрежном районе у г. Нижнеангарск также обнаружены максимальные содержания суммы ПАУ: 114,7 и 278,6 нг/г с.о. Установлено, что донные отложения относятся к слабо загрязненным уже при содержании ПАУ в донных отложениях менее 100 нг/г с.о.

В донных отложениях содержание БП в 2013 г. варьировало в интервале 0,6-10,6 нг/г, среднее 3,0 нг/г, дисперсия 2,9. По сравнению с 1988 г. произошло увеличение концентраций БП в 2,3 раза. Максимальное содержание арена обнаружено на авандельте р. Кичера. Следует отметить, что отмечается прямая связь между наибольшим накоплением седиментационного материала на авандельте р. Кичера (проявление маргинального фильтра) и максимальным содержанием БП в донных отложениях.

В северо-западной части полигона также обнаружены максимальные содержания легкогидролизуемых углеводов, трудногидролизуемых углеводов, лигниногумусового комплекса, органического углерода, органического азота, сульфидной серы, что свидетельствует о накоплении здесь большого объема органических соединений.

Приведенные данные по накоплению бенз(а)пирена в донных отложениях полигона на севере озера в 2013 г. в целом свидетельствуют о повышении концентрации бенз(а)пирена, среднее содержание которого не превышает фоновое значение, но в отдельной пробе в районе г. Нижнеангарск (Участок) соответствует умеренному загрязнению, там же на Участке отмечено слабое загрязнение донных отложений по показателю сумма ПАУ.

9.4.7 Хлорорганические пестициды в донных отложениях на севере озера в зоне влияния трассы БАМ

В октябре 2013 г. было проведено полномасштабное изучение хлорорганических пестицидов в донных отложениях на севере озера в зоне влияния трассы БАМ (предыдущее исследование было выполнено в 2007 г., анализировались 3 пробы). В 2013 г. были проанализированы на содержание ХОП 10 проб донных отложений. Донные отложения в 2013 г. анализировались на содержание в них следующих ХОП: полихлорбифенилы (ПХБ) альфа-, бета-, гамма-гексахлорциклогексана (ГХЦГ), гексахлорбензола (ГХБ), метаболитов дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ): 4,4 ДДЕ, 4,4 ДДД, 4,4 ДДТ, алдрин, дигидрогептахлор, диэлдрин (табл. 9.27).

Таблица 9.27

Содержание хлорорганических пестицидов в донных отложениях на севере озера в 2007 и 2013 гг., (в мг/кг)
(числитель – предельные значения, знаменатель – среднее значение)

Показатель	ГХБ	альфа-ГХЦГ	бета-ГХЦГ	гамма-ГХЦГ	Дигидрогептахлор	ПХБ	4,4 ДДЕ	4,4 ДДД	4,4 ДДТ
2007 г.	$\frac{0-0,0007}{0,0006}$	$\frac{0,0012-0,003}{0,002}$	Не обн.	$\frac{0-0,0004}{0,0002}$	Не обн.	$\frac{0,004-0,007}{0,005}$	$\frac{0,0003-0,0008}{0,0005}$	Не обн.	$\frac{0-0,003}{0,002}$
2013 г.	$\frac{0-0,003}{0,0004}$	<0,0001	$\frac{0-0,0002}{0,00004}$	Не обн.	$\frac{0-0,0002}{0,00004}$	$\frac{0,0003-0,0044}{0,0016}$	$\frac{0-0,0018}{0,0004}$	$\frac{0-0,0003}{0,0001}$	$\frac{0,0001-0,01}{0,003}$

ПХБ обнаружен во всех пробах со средним содержанием 0,0016 мг/кг и размахом величин 0,0003-0,0044 мг/кг с.о. ПХБ представлены следующими конгенерами : 18;28+31;44;52;101;118;138;149;153;180. Среди 11 конгенов доминировал # 28+31. Максимальные содержания суммы ПХБ приурочены к Участку в районе авандельты р. Кичера. Среднее содержание пестицида в 2007 г. составило 0,005 мг/кг при размахе величин 0,004-0,007 мг/кг.

ГХБ зафиксирован в 10 отобранных пробах. Среднее содержание пестицида составило 0,0004 мг/кг с.о. при размахе величин 0,0002-0,003 мг/кг с.о. В 2007 г. среднее содержание ГХБ составляло 0,0006 мг/кг при размахе величин 0,0003-0,0007 мг/кг. Как и в 2007 г., в 2013 г. максимальные содержания пестицида отмечаются в пробах, отобранных на Участке. Обнаружение гексахлорбензола может свидетельствовать о применении на полигоне соединений ГХЦГ, трансформация которых приводит к образованию ГХБ.

ГХЦГ. Альфа-ГХЦГ был идентифицирован только в одной пробе 0,0001 мг/кг (в 2007 г. среднее содержание было 0,002 мг/кг, размах величин 0,0012-0,003 мг/кг), бета-ГХЦГ идентифицирован в двух пробах по 0,0002 мг/кг (в 2007 г. не обнаружен), гамма-ГХЦГ в 2013 г. не обнаружен (в 2007 г. обнаружен в двух пробах 0,0003 мг/кг и 0,0004 мг/кг).

ДДТ в результате физико-химической и микробиологической трансформации в донных отложениях озера пестицид разлагается на ряд изомеров. В 2013 г. среднее содержание изомера 4,4 ДДТ составляло 0,003 мг/кг при размахе величин 0,0001-0,01 мг/кг, последний обнаружен в 10 пробах донных отложений. 4,4 ДДД был обнаружен в 6 пробах со средним содержанием 0,0001 мг/кг, размах величин <0,0001-0,0003 мг/кг. 4,4 ДДЕ обнаружен в 7 пробах со средним содержанием 0,0004 мг/кг и размахом величин <0,0001-0,0018 мг/кг. Превышение содержания изомера 4,4 ДДТ над изомером 4,4 ДДЕ свидетельствует о недавнем поступлении пестицида и о незначительно идущем процессе трансформации ДДТ в более стойкие метаболиты. В 2007 г. также доминировал ДДТ со средним содержанием 0,002 мг/кг, 4,4 ДДЕ – 0,0005 мг/кг, 4,4 ДДД – не обнаружен.

Дигидрогептахлор обнаружен в двух пробах по 0,0002 мг/кг, диэлдрин в одной пробе 0,0003 мг/кг с.о. Алдрин в донных отложениях на севере озера в 2013 г. не обнаружен.

Представленные данные по содержанию ХОП в донных отложениях на севере оз. Байкал в октябре 2013 г. в сравнении с наблюдениями, проведенными в 2007 г., свидетельствуют о незначительном загрязнении озера пестицидами.

В систему мониторинга донных отложений на севере озера Байкал необходимо внедрять определения пестицидов нового поколения: дифлуфеникан, имазал, имазетапир, имидаклоприд, ипродион, метрибузин, пенцикурон, тебуконазол, тиаметоксам, фамоксадон, флумиоксазин, хизалофоп-П-этил, ципросульфамид, этофумезат.

Выводы

Результаты проведенных научных исследований на оз. Байкал по-прежнему показали, что самым мощным и фактически постоянно действующим до 14 сентября 2013 г. источником загрязнения озера были сточные воды БЦБК, воздействие которых на природную среду озера обнаруживаются повсеместно на Южном Байкале. Многолетние исследования на озере показали прямую зависимость в накоплении и распределении концентраций суперэкоотоксиканта первого класса опасности бенз(а)пирена в донных отложениях озера от объема сброса сточных вод комбината, так как последний образуется непосредственно в процессе термической обработки древесины (табл. 9.28).

Таблица 9.28

Содержание бенз(а)пирена и суммы ПАУ в донных отложениях озера Байкал в 2013 г в нг/г.			
Контролируемый показатель	Годы наблюдений		
	Район БЦБК* 2012 г.	Район трассы БАМ	Район авандельты р. Селенга
БП	<u>0,4-24,2</u> 10,3	<u>0,6-10,6</u> 3,04	<u>0,2-1,7</u> 1,0
Сумма ПАУ	<u>13-326,3</u> 162,6	<u>24,9-278,6</u> 81,16	<u>17,7-61,5</u> 33,4

* В 2013 г. определение ПАУ/БП в районе БЦБК не проводилось

Важнейший момент в развитии современного мониторинга на Южном Байкале не был зафиксирован в 2013 г., когда 14 сентября 2013 г. БЦБК приостановил свое производство, т.е. комплексные качественные и количественные показатели содержания стойких органических загрязнителей в донных отложениях остались неизвестны, как это уже было при остановке комбината с октября 2008 г. по май 2010 г.

Следует отметить, что поступившие в природную среду озера загрязняющие вещества за время работы БЦБК будут оказывать негативное влияние на экосистему озера еще долгие годы. Необходимо сохранить систему комплексного мониторинга в районе сброса сточных вод бывшего комбината и городских коммунально-бытовых сточных вод. Последняя крайне необходима для определения динамики восстановления водной толщи, гидробионтов и донных отложений до состояния, которое будет соответствовать естественному фону озера. Особенно значимые оценки будут определены по результатам наблюдений за состоянием гидробиологических сообществ.

9.5 Гидробиологические наблюдения в районе БЦБК

В 2013 году контроль за состоянием гидробионтов проведен только в марте в пределах большого полигона площадью 250 км² (на 61 станции), который включал в себя малый полигон размером 35 км² (36 станций), непосредственно примыкающий к месту выпуска сточных вод БЦБК. Контроль за состоянием бактериобентоса проводился на 12,5 км² (на 30 станциях). По техническим причинам не были выполнены две съемки – весенняя по водной толще и осенняя по водной толще и донным отложениям. Наблюдения за состоянием зообентоса были проведены в марте на участке площадью 0,5 га, расположенном у места сброса сточных вод комбината, на 34 станциях.

Обобщенные количественные характеристики гидробиологических показателей и размеры площадей зон загрязнения в 2013 г. приведены в табл. 9.29. Сравнение результатов гидробиологической съемки, проведенной в марте 2013 г., проводилось с аналогичным периодом 2011 г. в связи с тем, что в 2012 г. съемка проведена в октябре.

В пределах контролируемого большого полигона численность гетеротрофных бактерий (показателя загрязнения воды органическим веществом) изменялась от 0 до 126 кл/мл, среднее значение 14 кл/мл. Площадь зоны загрязнения сточными водами комбината составила 5,6 км², что в 1,2 раза выше, чем в 2011 г. (4,4 км²). Среднее значение численности гетеротрофов в зоне наибольшего влияния стоков комбината равнялось 102 кл/мл, что в 25 раз выше, чем на фоновых участках акватории южного побережья озера (в сравнении с 2011 г. 31 кл/мл против 4 кл/мл соответственно). В пределах малого полигона зона загрязнения располагалась непосредственно у выпуска сточных вод комбината и распространялась вдоль береговой линии в восточном направлении на 1,8 км. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью 4,1 км² была отмечена на расстоянии 7 км на запад от места выпуска стоков комбината.

Таблица 9.29

Количественные характеристики и площади загрязнения различных групп гидробионтов в районе БЦБК
(числитель – пределы, знаменатель – среднее значение)

Группы гидробионтов	Время съемки	2012 г.				2013 г.			
		Численность			Площадь кв.км.	Численность			Площадь кв.км.
		в целом за съемку	Фон	зона загрязнен.		в целом за съемку	фон	зона загрязнен.	
Бактериопланктон, кл/мл	II-III	съемка не проводилась				$\frac{0-126}{4}$	$\frac{0-16}{4}$	$\frac{85-126}{102}$	5,6
	II-III-2011	$\frac{1-292}{15}$	$\frac{2-6}{4}$	$\frac{17-59}{31}$	4,4				
	X-2012	$\frac{44-885}{188}$	$\frac{44-130}{91}$	$\frac{411-885}{669}$	6,4				
Фитопланктон, тыс. кл/л	II-III	съемка не проводилась				$\frac{17-89}{41}$	$\frac{17-42}{32}$	$\frac{57-89}{70}$	9,8
	II-III-2011	$\frac{14-171}{69}$	$\frac{14-44}{34}$	$\frac{76-123}{99}$	10,7				
	X-2012	$\frac{73-667}{387}$	$\frac{124-230}{164}$	$\frac{443-667}{534}$	17,9				
Зоопланктон, мг/м ³	II-III	съемка не проводилась				$\frac{25-475}{110}$	$\frac{160-475}{257}$	$\frac{25-62}{47}$	9,9
	II-III-2011	$\frac{22-474}{105}$	$\frac{182-474}{280}$	$\frac{36-99}{71}$	20,3				
	X-2012	$\frac{39-398}{145}$	$\frac{163-398}{206}$	$\frac{39-96}{75}$	5,4				
Бактериобентос тыс. кл/1г влила	II-III-2005	$\frac{6-104}{22}$	$\frac{6-14}{10}$	$\frac{33-104}{54}$	2,3	$\frac{4-25}{13}$	$\frac{4-8}{6}$	$\frac{18-25}{21}$	3,1
	II-III-2011	съемка не проводилась							
	II-III-2012	"							
	X-2012	$\frac{6-197}{42}$	$\frac{6-11}{9}$	$\frac{37-197}{86}$	4,0				
Зообентос г/м ²	III-2013	съемка не проводилась				$\frac{0,3-51}{13}$			
	X-2012	$\frac{0,4-40}{12}$							

Углекислородфиксирующие бактерии обнаружены на 11 из 61 обследованных станций, их численность составляла на отдельных станциях 100 кл/мл, оставаясь на уровне значений 2011 г. Целлюлозоразрушающие бактерии были отмечены на 13 из 61 отобранной станции, чаще они встречались на участке малого полигона, расположенном у выпуска сточных вод комбината. Фенолфиксирующие бактерии обнаружены не были.

В связи с тем, что в марте 2012 г. подледная съемка по бактериобентосу не проводилась, сравнение результатов съемки 2013 г. проведено с данными, полученными в аналогичный период 2005 г. Площадь зоны загрязнения донных отложений по бактериобентосу в 2013 г. составила 3,1 км² (в 2005 г. 2,3 км²). Численность гетеротрофных бактерий в зоне равнялась 21 тыс.кл/г и была в 3,5 раза выше, чем в фоновом районе (в сравнении с 2005 г. 54 тыс.кл/г против 10 тыс.кл/г соответственно). Зона загрязнения донных отложений состояла из пяти участков, три из которых располагались непосредственно у места выпуска сточных вод комбината, два в северо-восточном и восточном направлении на расстоянии 1,8 и 3 км от места сброса стоков комбината соответственно.

Углекислородфиксирующие бактерии в донных отложениях были отмечены на 26 из 30 отобранных станций, их численность изменялась от 1 тыс.кл/г до 100 тыс.кл/г, при среднем значении 1 тыс.кл/г, что в 10 раз меньше чем в 2005 г. (10 тыс.кл/г). Фенолфиксирующие бактерии отмечены на 5, а целлюлозоразрушающие на 22 из 30 отобранных станций.

По численности фитопланктона площадь зоны загрязнения в марте 2013 г. составила 9,8 км² и осталась на уровне 2011 г. (10,7 км²) при уменьшении численности в ней в 1,4 раза (70 против 99 тыс.кл/л – 2011 г.). На фоновых станциях численность фитопланктона была в 2 раза ниже, чем в зоне загрязнения. В пределах малого полигона зона загрязнения состояла из 3-х пятен, расположенных в западном (на расстоянии 3,3 км от выпуска комбината), в северном (на 2,7 км) и северо-восточном (на 3,9 км) направлениях от выпуска. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью 21 км² располагалась в северо-восточной части полигона на расстоянии 4 км от выпуска сточных вод комбината. В восточном направлении в районе Хара-Муринской банки было отмечено пятно загрязнения площадью 11,3 км².

Видовое разнообразие фитопланктона было представлено 7-24 видами. В составе альгоценоза на большинстве станций лидирующее положение занимали зеленая *Monoraphidium arcuatum* – до 64 %, криптофитовая *Chroomonas acuta* – до 37 % и золотистая *Chrysidalis peritaphnera* – до 34 % от общей численности фитопланктона. На станциях, расположенных в открытой части Байкала, наблюдалась высокая численность зеленой *Koliella longiseta* – до 50 % от общей численности фитопланктона. Основу биомассы фитопланктона составляла динофитовая водоросль *Gymnodinium baicalensis*, при численности до 16 % она была отмечена на 98 % станций, где ее массовая доля доходила до 57 %, и *Chroomonas acuta* с массовой долей до 51 % от общей биомассы фитопланктона.

По зоопланктону размер зоны загрязнения, определенной по биомассе эпишуры, в сравнении с 2011 г. уменьшился в 2 раза: 9,9 км² в 2013 г., 20,3 км² в 2011 г. Биомасса эпишуры в зоне влияния стоков комбината была в 5 раз ниже, чем в незагрязненной части озера 47 мг/м³ (в 2011 г. 257 мг/м³). В пределах малого полигона зона загрязнения состояла из 2-х участков: один площадью 4,4 км², располагался непосредственно у места сбросов сточных вод комбината, второй – 4,5 км², в восточном направлении на расстоянии 1,8 км от места выпуска стоков комбината. В пределах большого полигона в его северо-восточной части наблюдалось пятно загрязнения площадью 23,5 км².

Отбор проб зообентоса проводился с глубин 13-160 м на участке, подверженном воздействию стоков БЦБК. Донные отложения были представлены в основном крупноалевритовыми отложениями с примесью детрита, на трех станциях разнотекстурными песками. На обследованной территории было обнаружено 11 таксономических групп беспозвоночных.

Средняя численность зообентоса возросла с 7403 экз/м² в 2012 г. до 11201 экз/м² в 2013 г., а биомасса осталась на прежнем уровне 13 г/м².

Доминирующее положение по численности – 58 % и биомассе – 42 % от общей численности зообентоса занимали малощетинковые черви. Вторыми по численности были полихеты – 12 %, а по биомассе моллюски – 36 %. Величина олигохетного индекса уменьшилась в 1,2 раза до 53 % (в 2012 г. – 64 %), что характеризует исследованный участок озера, как слабо загрязненный.

В период проведения съемки было обнаружено 14 видов моллюсков на 20 станциях из 34 отобранных. Величины их средней численности и биомассы в 2013 г. увеличились в 10 и 5 раз и составили 715 экз/м² и 4,7 г/м², в 2012 г. значения этих показателей были 72 экз/м² и 0,9 г/м² соответственно. На исследованном участке дна наиболее часто встречались моллюски видов *Bivalvia* – 40 % от численности моллюсков, *Baicalia* sp. – 17%, *B. elata* – 8 %, *B. carinata* – 7 %, *Liobaicalia steidae* – 7 %, остальные виды были представлены единичными экземплярами.

В пробах зообентоса было обнаружено 34 вида амфипод. Наиболее часто встречались *Micrurorus parvulus* (на 88 % отобранных станций), *Asprogammarus seidlitzii* (на 47 %), *Micrurorus semenowi* (44 %), *Pseudomicrurorus lepidus* (35 %).

Анализ гидробиологических характеристик в 2013 г. свидетельствует о некотором снижении антропогенного загрязнения воды и дна озера в районе выпуска стоков комбината в подледный период. Сохраняется угнетение развития зоопланктона в зоне загрязнения, т. к. сточные воды оказывают токсикологическое воздействие на

данную группу гидробионтов. В целом, увеличение количества моллюсков и уменьшение значений олигохетного индекса в 1,2 раза (в сравнении с 2012 г.) характеризует контролируемый район озера как слабо загрязненный.

Гидробиологические наблюдения на северном Байкале

Гидробиологические наблюдения в районе трассы БАМ были проведены 15-18 октября 2013 г. по бактерио-, фито-, зоопланктону и зообентосу. По техническим причинам по показателю бактериопланктон определялась только общая численность бактерий; определение специфических групп бактерий как в водной толще, так и в донных отложениях не проводилось. Отбор проб осуществлялся на 17 станциях, расположенных на участке вдоль западного и восточного побережья от мыса Котельниковский до устья р. Томпуда. Протяженность контролируемого участка свыше 100 км, площадь 110 км². Пробы отбирались в прибрежной полосе шириной до 1 км. Для сравнения были отобраны пробы на 4-х реперных станциях центрального разреза через северный Байкал. Для определения общей численности бактерий отбирали пробы из поверхностного горизонта в устьевых участках пяти северных рек: Рель, Тья, Кичера, Верхняя Ангара и Томпуда.

Бактериопланктон. Отбор проб проводился в поверхностном (0-0,5) м слое водной толщи. На исследованном участке озера общая численность бактериопланктона изменялась от 0,6 до 1,90 млн.кл/мл, при среднем значении 0,98 млн.кл/мл. Максимальное развитие бактериопланктона было отмечено в восточной прибрежной зоне при размахе величин от 0,6 до 1,9 млн.кл/мл и среднем значении 1,08 млн.кл/мл. Минимальная численность бактериопланктона наблюдалась в центральной части озера, при изменении от 0,7 до 1,2 млн.кл/мл и среднем значении 0,89 млн.кл/мл. Наибольшие значения общей численности бактериопланктона были отмечены в водах приустьевых участков озера в районе впадения рек Кичера (1,2-1,8 млн.кл/мл), Верхняя Ангара (1,9 млн.кл/мл) и Томпа (1,05 млн.кл/мл).

Исследования, проведенные в устьях 5 северных рек, свидетельствуют о загрязненности этих вод. Как и прежде, самой загрязненной по микробиологическим характеристикам оказалась р. Верхняя Ангара, общая численность бактериопланктона доходила здесь до 0,9 млн.кл/мл. Высокая численность бактериопланктона отмечалась так же в устьях рек Рель – 0,85 млн.кл/мл и Кичера – 0,80 млн.кл/мл.

Фитопланктон. В исследованном районе озера средние значения численности и биомассы в 2013 г. составили 110 тыс.кл/л и 24 мг/м³. В сравнении с 2012 годом произошло уменьшение численности в 3,5 и биомассы в 7 раз. Одной из причин снижения численности и биомассы фитопланктона может быть позднее проведение съемки и связанное с ним понижение температуры воды. Во время проведения съемки средняя температура воды была в 2 раза ниже, чем в 2012 г. (5,3⁰ С в 2013 г. против 10,5⁰ С в 2012 г.). Наибольшего значения численность фитопланктона достигала в центральной части озера – 132 тыс.кл/л, а биомасса в западной прибрежной зоне – 33 мг/м³. Минимальные значения численности – 55 тыс.кл/л и биомассы – 9 мг/м³ наблюдались на станциях восточной прибрежной зоны.

Доминантный комплекс альгоценоза в северной части озера был представлен разнообразными представителями планктонных водорослей из шести отделов. Типичная для Байкала золотистая *Chrysidalis peritaphnera* отмечалась повсеместно, ее массовая доля составляла на отдельных станциях до 53 %. На большинстве исследованных станций были отмечены криптофитовая *Chroomonas acuta* и зеленая *Monoraphidium arcuatum*, где их массовая доля доходила до 32 % и 37 % соответственно. Синезеленая водоросль *Microcystis aeruginosa* наблюдалась на 50 % отобранных станций во всех исследованных зонах, с изменением массовой доли от 11 до 79 %.

Зоопланктон. В исследуемом районе зоопланктон в основном был представлен подотрядами веслоногих *Calanoida* (в котором преобладала *Epischura baicalensis*) и *Cyclopoida*, ветвистоусыми *Cladocera* и коловратками *Rotifera*.

В составе зоопланктона в 2013 г. средние величины численности и биомассы составляли 5 тыс.экз/м³ и 28 мг/м³, что ниже, чем в сентябре 2012 г. (21 тыс.экз/м³ и 327 мг/м³ соответственно). В центральной части озера средняя численность и биомасса зоопланктона были максимальными – 7 тыс. экз/м³ и 79 мг/м³, а минимальные значения этих показателей отмечались в западной прибрежной зоне, где численность составляла 5 тыс.экз/м³, а биомасса 13 мг/м³.

Лидирующее положение по численности и биомассе в составе зоопланктона занимали представители групп *Calanoida* и *Rotifera*. Максимального развития представители *Calanoida* достигали на станциях в центральной части озера, где средние значения их численности и биомассы составляли 5 тыс.экз/м³ и 77 мг/м³, а их массовая доля равнялась 71 и 97 % соответственно. Представители *Rotifera* достигали максимального развития в восточной и западной прибрежной зоне, где их численность была одинакова – 3 тыс. экз/м³, а массовая доля составила 50 и 60 % соответственно.

Зообентос. В 2013 году выполнена одна плановая съемка в октябре. Донные отложения были представлены мелкоалевритовыми илами с примесью детрита. Отбор проб проводился с глубин 20-199 м.

Численность и биомасса зообентоса составляли 7558 экз/м² и 15,2 мг/м². Доминирующее положение в составе зообентоса по всему исследованному полигону занимали олигохеты. Вторыми были амфиподы 1560 экз/м² и 3,31 мг/м². (табл. 9.30). Среднее значение олигохетного индекса равнялось 66 %, изменяясь от 65 % в западной прибрежной зоне до 68 % в восточной прибрежной зоне. Высокие значения олигохетного индекса были отмечены в

Средние значения численности (числитель) и биомассы (знаменатель) (экз/м², г/м²) зообентоса по зонам на Северном Байкале

Зона, глубина, м (количество станций)	Год, месяц	Группы							
		Хирономиды	Олигохеты	Амфиподы	Моллюски	Нематоды	Турбеллярии	Полихеты	Всего
Литораль-сублитораль, 20-68 м (6)	2013 октябрь	627 0,59	7987 15,19	1560 3,31	280 0,62	293 0,0	27 0,11	960 0,28	11734 20,10
Супраабиссаль, 75-199 м (10)		244 0,29	3904 8,52	540 2,92	16 0,01	300 0,01	12 0,48	36 0,0	5052 12,23
% численности		4,83	77,28	10,69	0,32	5,94	0,24	0,71	100
% биомассы		2,37	69,66	23,88	0,08	0,08	3,92	0,0	100

Примечание: при подсчете средних значений учитывались все станции.

приустьевых участках озера в районах впадения рек Кичера (72 %), Верхняя Ангара (76 %), Рель и Слюдянка (83 %). Такие значения олигохетного индекса позволяют охарактеризовать исследованный район озера как загрязненный, а приустьевые участки рек Рель и Слюдянка как сильно загрязненные. В западной прибрежной зоне численность и биомасса (7933 экз/м², 18,4 мг/м²) зообентоса были выше, чем в восточной (6430 экз/м², 5,7 мг/м²).

В исследованном районе озера было обнаружено 29 видов амфипод. Наиболее часто встречались гаммариды родов *Aspogammarus* (до 46 % от численности амфипод), *Micratorus* (до 18 %) и *Plesiogammarus* (до 8 %). На станциях, расположенных в 0,5 км от устьев рек Рель, Тья и Кичера, численность гаммарид была выше в 8, 9 и 20 раз соответственно, чем на станциях, расположенных в 1 км.

В 2013 г. моллюски обнаружены на 7 из 16 отобранных станций (44 %). Малакофауна представлена двумя классами *Gastropoda* и *Bivalvia*. Наиболее многочисленны, как и прежде, были представители класса *Bivalvia*, их суммарная численность равнялась 183 экз/м², что составляет 70 % от общего количества обнаруженных моллюсков. Максимальная плотность поселения моллюсков 1120 экз/м² (61 % от всего количества обнаруженных моллюсков) отмечалась на станции, расположенной в 0,5 км от устья р. Кичера.

По гидробиологическим наблюдениям в северном районе озера в 2013 г. в сравнении с сентябрем 2012 г. наблюдалось снижение численности и биомассы фито- и зоопланктона, связанное с поздним проведением съемки и понижением температуры воды. Высокие значения олигохетного индекса характеризуют исследованный район озера как загрязненный, а приустьевые участки рек Рель и Слюдянка как сильно загрязненные. По бактериопланктону наиболее загрязненными были приустьевые участки озера в районе впадения рек Кичера, Верхняя Ангара и Тья. Высокая численность бактериопланктона в устьях рек Кичера, Верхняя Ангара и Рель свидетельствует о поступлении в Байкал с водами этих рек большого количества легкоусвояемого органического вещества.

Оценка современного состояния гидробионтов требует проведения систематических ежегодных наблюдений в весенний и осенний сезоны.

Выводы

Результаты проведенных научно-практических исследований на оз. Байкал в 2013 г. по-прежнему показывают, что самым мощным и фактически постоянно действующим до 14 сентября 2013 г. источником загрязнения озер являлся бывший БЦБК, воздействие от которого на природную среду озера обнаруживаются повсеместно на Южном Байкале.

Данные поступлений основных групп контролируемых веществ из атмосферы в районе оз. Байкал свидетельствуют, что максимальные содержания последних по-прежнему приурочены к г. Байкальск.

Однако следует заметить, что в 2013 году стало наблюдаться улучшение качества воды озера Байкал в районе контрольного 100-метрового створа у комбината относительно предыдущего года, а также средние значения концентраций контролируемых показателей на всем полигоне остались без изменений, чему способствовала как раз остановка производственного цикла на БЦБК. На севере озера в зоне влияния трассы БАМ в целом антропогенная нагрузка в 2013 г. уменьшилась по сравнению с предшествующими годами наблюдений. У истока реки Ангара озерная вода по химическому составу соответствовала воде фонового разреза Южного Байкала.

В районе п. Култук в подледный период 2013 года возросла антропогенная нагрузка на оз. Байкал по сравнению с предшествующими годами наблюдений. В этот период в п. Култук были отмечены высокие показания

цветности – 221 градус, суммы минеральных веществ – 240 мг/л, а содержание кислорода – 5,1 мг/л (насыщение 35 %) было ниже ПДК (6,0 мг/л).

Основным поставщиком контролируемых веществ, поступаемых в озеро, является сток р. Селенга. В 2013 г. через замыкающий створ р. Селенга, ввиду повышения средневзвешенной концентрации в 1,7 раза, увеличился вынос нефтяных углеводородов – до 0,58 тыс.т от 0,32 тыс.т в 2012 г. (0,49 тыс.т – пятилетнее среднегодовое значение). В 2012-2013 гг. по сравнению с 2007-2011 гг. величина среднегодового выноса смолистых компонентов увеличилась в 2,6 раза – до 0,34 тыс.т от 0,13 тыс.т.

Размеры зоны загрязнения на полигоне, рассчитанной по сумме всех 15 контролируемых ингредиентов в грунтовой воде и донных отложениях, как превышение средних содержаний последних (на глубинах до 350 м) составили: 2005г. – 6,0 км², в 2010 г. – 4,3 км², в 2011 г. – 5,4 км², в 2012 г. – 5,5 км², в 2013 г. – 6,2 км². Размер зоны загрязнения за последние годы не сохраняет площадной стабильности, что можно связать с продолжающимся усилением антропогенной нагрузки в районе выпуска сточных вод бывшего комбината. Многолетние исследования на озере показали прямую зависимость в накоплении и распределении концентраций суперэко-токсиканта первого класса опасности бенз(а)пирена в донных отложениях озера от объема сброса сточных вод БЦБК, так как последний образуется непосредственно в процессе термической обработки древесины. Содержание БП в донных отложениях в районе бывшего комбината от 2 до почти 5 раза больше, чем в районе трассы БАМ и на Селенгинском мелководье.

Анализ гидробиологических характеристик за подледный период 2013 г. свидетельствует о некотором снижении антропогенного загрязнения воды и озерного дна в районе выпуска стоков бывшего комбината. Сохраняется угнетение развития зоопланктона в зоне загрязнения, т.к. сточные воды оказывают токсикологическое воздействие на данных гидробионтов. Увеличение количества моллюсков и уменьшение значений олигохетного индекса в 1,2 раза позволяет охарактеризовать исследованный район озера как слабо загрязненный. По гидробиологическим наблюдениям в северном районе озера в 2013 г. в сравнении с сентябрем 2012 г. наблюдалось снижение численности и биомассы фито- и зоопланктона, что можно связать с поздним проведением съемки и понижением температуры воды. Высокие значения олигохетного индекса характеризуют исследованный район озера как загрязненный. По бактериопланктону наиболее загрязненными были приустьевые участки озера в районе впадения рек Кичера, Верхняя Ангара и Тья, что свидетельствует о поступлении в Байкал с водами этих рек большого количества легкоусвояемого органического вещества.

Следует отметить, что поступившие в природную среду озера Байкал загрязняющие вещества за время работы бывшего БЦБК будут оказывать негативное влияние на экосистему озера еще долгие годы. Необходимо сохранить систему комплексного мониторинга в районе сброса сточных вод бывшего комбината и городских коммунально-бытовых сточных вод. Последняя крайне необходима для определения динамики восстановления водной толщи, донных отложений и гидробионтов до состояния, которое будет соответствовать естественному фону озера. Особенно значимые оценки будут определены по результатам наблюдений за состоянием гидробиологических сообществ.

10 СОДЕРЖАНИЕ ПЕСТИЦИДОВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2013 г.

Наблюдения за содержанием пестицидов в поверхностных водных объектах и донных отложениях в системе Росгидромета осуществлялись в рамках наблюдений за загрязнением поверхностных вод ГСН [44].

В 2013 г. в пробах воды, отобранных в пунктах режимных наблюдений, определялось содержание хлорорганических пестицидов – α -, β -, γ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ, ДДД, гексахлорбензол; фосфорорганические – паратион-метил, фозалон, карбофос, диметоат и иные пестициды – трифлуралин, 2,4-Д, ТЦА, атразин, пропазин, симазин. В большинстве пунктов наблюдения проводили 3–6 раз в год в зависимости от персистентности определяемого пестицида и категории пункта наблюдений. Сроки отбора проб воды были назначены с учетом характерных фаз гидрологического режима на водном объекте и обработки сельскохозяйственных угодий пестицидами. В районах производства пестицидов периодичность наблюдений была выше (до 12 раз в год).

В составе сети пунктов режимных наблюдений выделены пункты, установленные в качестве опорных для наблюдений за содержанием хлорорганических пестицидов. Выбранные пункты расположены на замыкающих участках рек, а также в районах интенсивного использования ХОП или их производства. В опорных пунктах наблюдения проводились три раза в год: на пике весеннего половодья, в период летней межени и осеннего паводка.

Начатые в 1990 г. режимные наблюдения за содержанием хлорорганических пестицидов в донных отложениях проводились в 58 пунктах, расположенных на территории деятельности восьми УГМС. В донных отложениях определяли α -, β -, γ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ, ДДД, ГХБ и трифлуралин. Отбор проб проводили 2–3 раза в год в зависимости от того, применяются пестициды или нет. Параллельно определялись пестициды в водной фазе. В отдельных случаях наблюдалось небольшое смещение сроков или места отбора проб донных отложений и воды.

Содержание пестицидов в поверхностных водах проанализировано по бассейнам отдельных рек, гидрографическим районам и Российской Федерации в целом.

В 2013 г. наблюдения за содержанием пестицидов в поверхностных водных объектах проводились во всех УГМС, за исключением Камчатского и Колымского.

При анализе полученных данных в воде использованы статистические характеристики:

- концентрация пестицидов в воде – измеренная (минимальные и максимальные значения) и рассчитанная (средние значения);
- частота обнаружения пестицидов в пунктах наблюдений и анализируемых пробах воды;
- повторяемость случаев превышения ПДК в воде;
- оценка отличия средних концентраций за описываемый и предшествующий годы.

При оценке степени загрязненности воды использованы ПДК вредных веществ для воды рыбохозяйственных водных объектов [41]. Для отдельных пестицидов, на которые нет таких нормативов, использованы ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого и санитарно-бытового водопользования [78] (табл.10.1).

При интерпретации результатов наблюдений в донных отложениях использованы следующие характеристики:

- содержание пестицидов в донных отложениях и в воде (предельные и средние значения);
- частота обнаружения пестицидов в донных отложениях и в воде в пунктах наблюдений и анализируемых пробах.

К обнаруженным значениям отнесены результаты измерений, соответствующие нижнему пределу обнаружения пестицида используемой методики и превышающие его, к следовым – ниже этого предела.

Содержание пестицидов по данным пунктов режимных наблюдений

В 2013 г. в пунктах режимных наблюдений на территории России выполнено 19607 определений хлорорганических пестицидов, в том числе 4492 – α -ГХЦГ, 334 – β -ГХЦГ, 4495 – γ -ГХЦГ, 4491 – ДДТ, 4294 – ДДЭ, 1087 – ДДД, 414 – ГХБ в 707, 77, 707, 706, 652, 137 и 50 пунктах соответственно; 126 определений фосфорорганических пестицидов, в том числе по 38 – паратион-метила, карбофоса и фозалона в 4 пунктах, 12 определений диметоата в 1 пункте; 441 определение других пестицидов, относящихся к различным классам химических соединений: 96 – 2,4-Д, 175 – трифлуралина, 30 – ТЦА, 46 – пропазина, по 47 атразина и симазина в 23, 32, 4 и 2 пунктах соответственно. По сравнению с предыдущим годом число определений ХОП и других классов пестицидов возросло соответственно на 755 и 70, ФОП практически не изменилось. Существенный рост определений ХОП связан главным образом с увеличением периодичности наблюдений за их содержанием в бассейне р.Нева (в воде оз. Ладожское).

Результаты наблюдений за содержанием пестицидов, определяемых в поверхностных водных объектах Российской Федерации, и расчетные характеристики приведены в табл.10.2 и 10.3.

Предельно допустимые концентрации и нижние пределы обнаружения пестицидов, мкг/л

Название пестицида (синонимы, наименование препаративной формы)	ПДК	Нижний предел обнаружения
ГХЦГ* (гексахлоран, гексатокс)	отс.* ¹	0,002* ²
ДДТ* ³	отс.* ¹	0,020* ⁴
Гексахлорбензол (ГХБ)	1,0* ⁵	0,002
Трифлуралин (нитран, трефлан, олитреф)	0,3	0,005
Диметоат (рогор, Би-58, фосфамид)	1,0	2,0
Карбофос (малатион, сумитокс)	отс.* ¹	0,4
Паратион-метил (метафос, вофатокс)	отс.* ¹	0,2
Фозалон (золон, бензофосфат)	отс.* ¹	0,5
2,4-Д (2,4-дихлорфеноксисуксусная кислота)	4,0* ⁶	2,0
ТЦА (натрия трихлорацетат, ТХАН)	40,0	20,0
Атразин (агелон, майазин, феноксазин)	5,0	1,0
Пропазин (гезамил, гексазин, милогард)	2,0* ⁵	0,5
Симазин (бладекс, приматол С, ситрин)	2,4	1,0

Примечание. * Σ ГХЦГ (α -ГХЦГ+ β -ГХЦГ+ γ -ГХЦГ).

*¹ Нормативными документами предусмотрено полное отсутствие вещества в воде водных объектов; в системе Росгидромета, согласно приказу от 31 октября 2000 г. № 156, в качестве ПДК условно принимается содержание 0,01 мкг/л.

*² Нижний предел обнаружения α -ГХЦГ и γ -ГХЦГ; для β -ГХЦГ он составляет 0,010 мкг/л.

*³ Σ ДДТ (п,п'-ДДТ+п,п'-ДДЭ+п,п'-ДДД).

*⁴ Нижний предел обнаружения ДДТ; для ДДЭ и ДДД он составляет 0,005 и 0,010 мкг/л соответственно.

*⁵ ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого и санитарно-бытового водопользования.

*⁶ ПДК по 2,4-Д бутиловому эфиру.

Из традиционно определяемых сетью Росгидромета ХОП (α -, γ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ и ДДД), как и в предшествующие годы, наиболее часто в водных объектах были обнаружены изомеры α - и γ -ГХЦГ (табл.10.2). В воде ряда бассейнов рек частота обнаружения γ -ГХЦГ превалировала над частотой обнаружения α -ГХЦГ, что может свидетельствовать о продолжающемся несанкционированном применении препаратов, содержащих ГХЦГ, либо поступлении их с водосборов рек из мест захоронения пестицидов или складов пестицидов бывшего НПО «Союзсельхозхимия».

Самая высокая частота обнаружения одного из изомеров ГХЦГ в пробах (50 % и выше) отмечена в бассейнах рек Анабар, Печора, Яна, Индигирка; высокая частота обнаружения обоих изомеров или одного из них в пробах (19–34 %) наблюдалась в воде бассейнов рек Урал, Печора, Мезень, Лена, Яна, Колыма, Северная Двина.

Как и ранее, ДДТ и его метаболиты ДДЭ и ДДД в большинстве случаев обнаружены в поверхностных водных объектах страны реже, чем изомеры ГХЦГ. Так, ДДТ зафиксирован в 16,7 % проб в бассейнах рек Надым и Таз, в 6,4 % проб – в бассейне рек Японского моря; в бассейнах рек Северная Двина, Обь и Волга ДДТ обнаружен лишь в единичных пробах. Максимальная частота обнаружения ДДЭ (примерно 15 %) отмечена в бассейнах рек Печора и Урал. Высокая частота обнаружения этого метаболита (9,5 %) наблюдалась в бассейне р. Обь; в бассейнах рек Дон, Енисей и Волга этот метаболит обнаружен в единичных пробах воды.

Все традиционно определяемые ХОП отсутствовали в воде рек бассейна Вислинского залива, рек и озер Кольского полуострова (бассейн Белого моря), рек Луга, Неман, Днепр, Западного Закавказья, Приазовья, Восточного Приазовья, Кубань, Онега, Терек, Кума, о. Сахалин.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. произошло уменьшение уровня загрязненности воды большей частью традиционно определяемых ХОП в бассейнах рек и озер Кольского полуострова (бассейн Баренцева моря), а также в бассейнах рек Дон, Обь, Пур; обоими изомерами ГХЦГ – в бассейнах рек Нева, Луга, Волга; α -ГХЦГ – в бассейне р. Северная Двина; γ -ГХЦГ – в бассейнах рек Анабар, Лена, Яна, Колыма, Волго-Уральского междуречья, Японского моря; γ -ГХЦГ и ДДЭ – в бассейне р. Таз; ДДТ и ДДЭ – в бассейне р. Амур; ДДТ – в бассейне р. Енисей; ДДЭ – в бассейне р. Надым.

Увеличился уровень загрязненности воды большинством ХОП в бассейнах рек Северная Двина, Енисей, Урал; обоими изомерами – в бассейнах рек Мезень, Амур; α -ГХЦГ – в бассейнах рек Лена, Яна, Индигирка, Колыма, Волго-Уральского междуречья; γ -ГХЦГ – в бассейне р. Печора; α -ГХЦГ и ДДТ – в бассейне р. Таз; ДДТ и ДДЭ – в бассейне р. Волга; ДДТ – в бассейнах рек Надым и Японского моря.

Резкое увеличение средней концентрации ДДТ (от 0 до 0,047 мкг/л) наблюдалось в воде р. Таз, значительное снижение концентрации γ -ГХЦГ (от 0,012 мкг/л до 0) – в воде р. Пур. В остальных случаях изменение содержания ХОП в поверхностных водных объектах на территории страны было менее существенно.

По сравнению с предыдущим годом возросла в воде р. Надым средняя концентрация ДДТ от 0 до 0,003 мкг/л, р. Анабар – α -ГХЦГ от 0 до 0,002 мкг/л; в р. Пур наблюдалось снижение уровня загрязненности воды α -ГХЦГ, в р. Таз – ДДЭ от 0,004 мкг/л до нулевых значений.

Содержание пестицидов в поверхностных водных объектах Российской Федерации по крупным бассейнам рек

Бассейн	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяе- мость пре- вышения ПДК в про- бах, %	Концентрация, мкг/л		Оценка отличия средних кон- центраций за 2013 и 2012 гг.
		всего	в т.ч. с пести- цидами, %	всего	в т.ч. с пести- цидами, %	П ₁	пределы	средняя	
Нева	α-ГХЦГ	70	4,3	705	0,6	0	0–0,005	0	+н
	γ-ГХЦГ	70	4,3	705	0,6	0	0–0,007	0	+н
	ДДТ	69	0	698	0	0	0	0	н
	ДДЭ	70	0	705	0	0	0	0	н
	ДДД	69	0	703	0	0	0	0	н
Луга	α-ГХЦГ	5	0	36	0	0	0	0	+н
	γ-ГХЦГ	5	0	36	0	0	0	0	+н
	ДДТ	5	0	36	0	0	0	0	н
	ДДЭ	5	0	36	0	0	0	0	н
	ДДД	5	0	36	0	0	0	0	н
Нарва ¹	α-ГХЦГ	17	23,5	153	2,6	0	0–0,005	0	н
	γ-ГХЦГ	17	23,5	153	2,6	0	0–0,005	0	н
	ДДТ	17	0	153	0	0	0	0	н
	ДДЭ	17	0	153	0	0	0	0	н
	ДДД	17	0	153	0	0	0	0	н
Бассейн р. Неман	α-ГХЦГ	2	0	8	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	2	0	8	0	0	0	0	н
	ДДТ	2	0	8	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	8	0	0	0	0	н
Реки бассейна Калинин- градского залива	α-ГХЦГ	5	0	22	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	5	0	22	0	0	0	0	н
	ДДТ	5	0	22	0	0	0	0	н
	ДДЭ	5	0	22	0	0	0	0	н
Днепр ¹	α-ГХЦГ	11	0	79	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	11	0	79	0	0	0	0	н
	ДДТ	11	0	79	0	0	0	0	н
	ДДЭ	11	0	79	0	0	0	0	н
	Трифлуралин	6	0	43	0	0	0	0	н

Бассейн	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяе- мость пре- вышения ПДК в про- бах, %	Концентрация, мкг/л		Оценка отличия средних кон- центраций за 2013 и 2012 гг.
		всего	в т.ч. с пести- цидами, %	всего	в т.ч. с пес- тицидами, %	П ₁	пределы	средняя	
330	Реки Западного Закавказья	4	0	24	0	0	0	0	н
		4	0	24	0	0	0	0	н
		4	0	24	0	0	0	0	н
		4	0	24	0	0	0	0	н
		3	0	18	0	0	0	0	н
	Реки Приазовья ¹	2	0	10	0	0	0	0	н
		2	0	10	0	0	0	0	н
		2	0	10	0	0	0	0	н
		2	0	10	0	0	0	0	н
		2	0	10	0	0	0	0	н
	Дон ¹	46	0	264	0	0	0	0	+н
		46	2,2	264	0,8	0	0-0,002	0	+н
		46	0	264	0	0	0	0	н
		46	2,2	264	0,4	0	0-0,005	0	+н
		3	0	14	0	0	0	0	н
		2	0	20	0	0	0	0	н
		2	0	20	0	0	0	0	н
		2	0	20	0	0	0	0	н
		2	0	20	0	0	0	0	н
		2	0	20	0	0	0	0	н
	Реки Восточного Приазовья	1	0	4	0	0	0	0	н
		1	0	4	0	0	0	0	н
		1	0	4	0	0	0	0	н
		1	0	4	0	0	0	0	н
	Кубань	14	0	70	0	0	0	0	н
		14	0	70	0	0	0	0	н
		14	0	70	0	0	0	0	н
		14	0	70	0	0	0	0	н
		7	0	42	0	0	0	0	н
		2	0	18	0	0	0	0	н
		2	0	18	0	0	0	0	н
		1	0	12	0	0	0	0	н
		2	0	18	0	0	0	0	н
		2	0	18	0	0	0	0	н

Реки и озера Кольского полуострова бассейна Баренцева моря ¹	α-ГХЦГ	7	14,3	27	7,4	0	0–0,004	0	+н
	γ-ГХЦГ	7	0	27	0	0	0	0	+н
	β-ГХЦГ	7	0	27	0	0	0	0	н
	ДДТ	7	0	27	0	0	0	0	н
	ДДЭ	7	0	27	0	0	0	0	+н
	ДДД	7	0	27	0	0	0	0	+н
	α-ГХЦГ	2	0	6	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	2	0	6	0	0	0	0	н
	β-ГХЦГ	2	0	6	0	0	0	0	н
	ДДТ	2	0	6	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	6	0	0	0	0	н
	ДДД	2	0	6	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	н
	β-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	н
	ДДТ	2	0	10	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	10	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	18	38,9	99	9,1	0	0–0,007	0	+н
	γ-ГХЦГ	18	66,7	99	19,2	0	0–0,006	0,001	–н
	β-ГХЦГ	12	0	78	0	0	0	0	н
	ДДТ	18	5,6	99	1,0	1,0	0–0,020	0	–н
	ДДЭ	18	16,7	99	3,0	0	0–0,007	0	–н
	α-ГХЦГ	2	50,0	10	10,0	0	0–0,002	0	–н
	γ-ГХЦГ	2	100	10	30,0	0	0–0,004	0,001	–у
	β-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	н
	ДДТ	2	0	10	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	10	0	0	0	0	н
Печора	α-ГХЦГ	7	71,4	27	33,3	0	0–0,005	0,001	н
	γ-ГХЦГ	7	100	27	51,9	0	0–0,004	0,001	–н
	β-ГХЦГ	1	0	4	0	0	0	0	н
	ДДТ	7	0	27	0	0	0	0	н
	ДДЭ	7	42,9	27	14,8	0	0–0,007	0,001	н

Бассейн	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяе- мость пре- вышения ПДК в про- бах, %	Концентрация, мкг/л		Оценка отличия средних кон- центраций за 2013 и 2012 гг.
		всего	в т.ч. с пести- цидами, %	всего	в т.ч. с пести- цидами, %	П ₁	пределы	средняя	
Обь ¹	α-ГХЦГ	107	2,8	594	0,5	0	0–0,008	0	+н
	γ-ГХЦГ	107	20,6	594	4,9	0,7	0–0,013	0	н
	β-ГХЦГ	42	0	167	0	0	0	0	н
	ДДТ	107	2,8	593	0,5	0,5	0–0,027	0	+н
	ДДЭ	99	22,2	570	9,5	2,1	0–0,018	0,001	+н
	ДДД	4	0	10	0	0	0	0	н
	ГХБ	45	4,4	371	0,5	0	0–0,010	0	+н
	Трифлуралин	12	0	46	0	0	0	0	н
	2,4-Д	21	0	68	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	1	0	6	0	0	0	0	н
Надым	γ-ГХЦГ	1	0	6	0	0	0	0	н
	ДДТ	1	100	6	16,7	16,7	0-0,020	0,003	–у
	ДДЭ	1	0	6	0	0	0	0	+н
	ГХБ	1	0	6	0	0	0	0	+н
	α-ГХЦГ	1	0	6	0	0	0	0	+у
Пур	γ-ГХЦГ	1	100	6	16,7	0	0-0,004	0,001	+у
	ДДТ	1	0	6	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	0	6	0	0	0	0	+н
	ГХБ	1	0	6	0	0	0	0	+у
	α-ГХЦГ	1	100	6	16,7	0	0-0,006	0,001	–н
Таз	γ-ГХЦГ	1	0	6	0	0	0	0	+н
	ДДТ	1	100	6	16,7	16,7	0-0,280	0,047	–у
	ДДЭ	1	0	6	0	0	0	0	+у
	ГХБ	1	0	6	0	0	0	0	+н
	α-ГХЦГ	75	24,0	341	9,1	1,2	0–0,021	0,001	–н
Енисей ¹	γ-ГХЦГ	75	33,3	341	15,2	3,2	0–0,027	0,001	–н
	ДДТ	75	0	341	0	0	0	0	+н
	ДДЭ	62	6,4	296	1,3	0,3	0–0,011	0	–н
	ДДД	25	0	126	0	0	0	0	н

333	Анабар	α-ГХЦГ	1	100	3	66,7	0	0–0,003	0,002	-у
		γ-ГХЦГ	1	0	3	0	0	0	0	+н
		ДДТ	1	0	3	0	0	0	0	н
		ДДЭ	1	0	3	0	0	0	0	н
	Лена	α-ГХЦГ	14	42,9	50	18,0	2,0	0–0,011	0,001	-н
		γ-ГХЦГ	14	57,1	51	27,4	3,9	0–0,015	0,001	+н
		ДДТ	14	0	51	0	0	0	0	н
		ДДЭ	11	0	40	0	0	0	0	н
	Яна	ДДД	4	0	11	0	0	0	0	н
		α-ГХЦГ	1	100	4	50,0	0	0–0,004	0,002	-н
		γ-ГХЦГ	1	100	4	25,0	0	0–0,003	0,001	+н
		ДДТ	1	0	4	0	0	0	0	н
		ДДЭ	1	0	4	0	0	0	0	н
	Индигирка	α-ГХЦГ	1	100	4	50,0	0	0–0,003	0,001	-н
		γ-ГХЦГ	1	0	4	0	0	0	0	н
		ДДТ	1	0	4	0	0	0	0	н
		ДДЭ	1	0	4	0	0	0	0	н
	Колыма	α-ГХЦГ	2	100	8	25,0	0	0–0,003	0,001	-у
		γ-ГХЦГ	2	0	8	0	0	0	0	+н
		ДДТ	2	0	8	0	0	0	0	н
		ДДЭ	2	0	8	0	0	0	0	н
	Терек ¹	α-ГХЦГ	4	0	18	0	0	0	0	н
		γ-ГХЦГ	4	0	18	0	0	0	0	н
		ДДТ	4	0	18	0	0	0	0	н
		ДДЭ	4	0	18	0	0	0	0	н
	Кума	α-ГХЦГ	6	0	24	0	0	0	0	н
		γ-ГХЦГ	6	0	24	0	0	0	0	н
		ДДТ	6	0	24	0	0	0	0	н
		ДДЭ	6	0	24	0	0	0	0	н
	Волга	α-ГХЦГ	202	14,9	1362	7,7	0,7	0–0,045	0	+н
		γ-ГХЦГ	202	26,7	1364	10,7	0,2	0–0,014	0	+н
		β-ГХЦГ	8	0	30	0	0	0	0	н
		ДДТ	202	0,5	1367	0,1	0,1	0–0,020	0	-н
	Реки Волго-Уральского междуречья	ДДЭ	202	2,0	1367	0,4	0	0–0,007	0	-н
		Трифлуралин	1	0	12	0	0	0	0	н
		α-ГХЦГ	2	50,0	19	5,3	0	0–0,002	0	-н
		γ-ГХЦГ	2	0	19	0	0	0	0	+н
		ДДТ	2	0	19	0	0	0	0	н
		ДДЭ	2	0	19	0	0	0	0	н

Бассейн	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяе- мость пре- вышения ПДК в про- бах, %	Концентрация, мкг/л		Оценка отличия средних концен- траций за 2013 и 2012 гг.
		всего	в т.ч. с пести- цидами, %	всего	в т.ч. с пести- цидами, %		пределы	средняя	
Урал ¹	α-ГХЦГ	14	92,9	134	28,4	0	0–0,008	0,001	-н
	γ-ГХЦГ	14	85,7	134	33,6	0,8	0–0,040	0,001	-н
	β-ГХЦГ	1	0	2	0	0	0	0	н
	ДДТ	14	0	134	0	0	0	0	н
	ДДЭ	14	64,3	134	14,9	0	0–0,009	0,001	-н
	ДДД	1	0	2	0	0	0	0	н
Амур ¹	α-ГХЦГ	51	51,0	297	15,5	2,0	0–0,014	0,001	-н
	γ-ГХЦГ	51	23,5	297	6,7	0,3	0–0,030	0	-н
	ДДТ	51	0	298	0	0	0	0	+н
	ДДЭ	20	0	173	0	0	0	0	+н
	ГХБ	3	0	25	0	0	0	0	н
	2,4-Д	3	0	65	0	0	0	0	н
	ТЦА	4	50,0	30	13,3	6,7	0–106	8,63	-у
	Атразин	2	0	47	0	0	0	0	н
	Пропазин	2	0	46	0	0	0	0	н
	Симазин	2	0	47	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	1	0	14	0	0	0	0	н
Реки о. Сахалин	γ-ГХЦГ	1	0	14	0	0	0	0	н
	ДДТ	1	0	14	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	0	14	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	5	0	31	0	0	0	0	н
Реки бассейна Японского моря ¹	γ-ГХЦГ	5	0	31	0	0	0	0	+н
	ДДТ	5	40,0	31	6,4	6,4	0–0,022	0,001	-у
	ДДЭ	5	0	31	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	5	0	31	0	0	0	0	н

Примечание. ¹ – приведены данные для части бассейна, находящейся на территории России.

0 – не обнаружено.

н – расхождение между средними концентрациями пестицидов за описываемый и предшествующий годы неразлично («+» – незначительное уменьшение, «-» – незначительное увеличение).

у – существенное изменение средней концентрации пестицидов по сравнению с предшествующим годом (нулевое значение концентрации за предыдущий или описываемый годы не позволяет выразить изменение численно; «+» – существенное уменьшение; «-» – существенное увеличение).

Таблица 10.3

Содержание пестицидов в поверхностных водных объектах по гидрографическим районам и по Российской Федерации в целом

Гидрографический район	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяемость превышения ПДК в пробах, %	Пределы изменения концентрации, мкг/л	Оценка отличия средних концентраций за 2013 и 2012 гг.
		всего	в т.ч. с пестицидами, %	всего	в т.ч. с пестицидами, %	П ₁		
Балтийский	α-ГХЦГ	103	7,8	941	1,1	0	0–0,007	+н
	γ-ГХЦГ	103	6,8	941	0,9	0	0–0,007	+н
	ДДТ	102	0	934	0	0	0	н
	ДДЭ	103	0	941	0	0	0	н
	ДДД	94	0	905	0	0	0	н
Черноморский	α-ГХЦГ	15	0	103	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	15	0	103	0	0	0	н
	ДДТ	15	0	103	0	0	0	н
	ДДЭ	15	0	103	0	0	0	н
	Трифлуралин	9	0	61	0	0	0	н
Азовский	α-ГХЦГ	63	0	348	0	0	0	+н
	γ-ГХЦГ	63	1,6	348	0,6	0	0–0,002	+н
	ДДТ	63	0	348	0	0	0	н
	ДДЭ	63	1,6	348	0,3	0	0–0,005	+н
	Трифлуралин	10	0	56	0	0	0	н
	Паратион-метил	4	0	38	0	0	0	н
	Карбофос	4	0	38	0	0	0	н
	Диметоат	1	0	12	0	0	0	н
Баренцевский	Фозалон	4	0	38	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	38	36,8	179	11,7	0	0–0,007	н
	γ-ГХЦГ	38	55,3	179	20,1	0	0–0,006	-н
	β-ГХЦГ	26	0	135	0	0	0	+н
	ДДТ	38	2,6	179	0,6	0,6	0–0,020	-н
	ДДЭ	38	15,8	179	3,9	0	0–0,007	н
	ДДД	9	0	33	0	0	0	+н

Гидрографический район	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяемость превышения ПДК в пробах, %	Пределы изменения концентрации, мкг/л	Оценка отличия средних концентраций за 2013 и 2012 гг.
		всего	в т.ч. с пестицидами, %	всего	в т.ч. с пестицидами, %	П ₁		
Карский	α-ГХЦГ	184	12,0	953	3,6	0,4	0–0,021	н
	γ-ГХЦГ	184	26,1	953	8,5	1,6	0–0,027	-н
	β-ГХЦГ	42	0	167	0	0	0	н
	ДДТ	184	2,7	952	0,5	0,5	0–0,28	+н
	ДДЭ	163	16,0	884	6,5	1,5	0–0,018	+н
	ДДД	29	0	136	0	0	0	н
	ГХБ	48	4,2	389	0,5	0	0–0,010	+н
	Трифлуралин	12	0	46	0	0	0	н
	2,4-Д	12	0	46	0	0	0	н
Восточно-Сибирский	α-ГХЦГ	19	57,9	69	24,6	1,5	0-0,011	-н
	γ-ГХЦГ	19	47,4	70	21,4	2,9	0-0,015	+н
	ДДТ	19	0	70	0	0	0	н
	ДДЭ	16	0	59	0	0	0	н
	ДДД	4	0	11	0	0	0	н
Каспийский	α-ГХЦГ	228	19,3	1557	9,2	0,6	0-0,045	+н
	γ-ГХЦГ	228	29,0	1559	12,2	0,3	0-0,040	+н
	β-ГХЦГ	9	0	32	0	0	0	н
	ДДТ	228	0,4	1562	0,1	0,1	0-0,020	н
	ДДЭ	228	5,7	1562	1,6	0	0-0,009	-н
	ДДД	1	0	2	0	0	0	н
	Трифлуралин	1	0	12	0	0	0	н
Тихоокеанский	α-ГХЦГ	57	45,6	342	13,4	1,8	0-0,014	-н
	γ-ГХЦГ	57	21,0	342	5,9	0,3	0-0,030	-н
	ДДТ	57	3,5	343	0,6	0,6	0-0,022	н
	ДДЭ	26	0	218	0	0	0	+н
	ГХБ	3	0	25	0	0	0	н
	2,4-Д	2	0	28	0	0	0	н
	ТЦА	4	50,0	30	13,3	6,7	0-106	-у
	Атразин	2	0	47	0	0	0	н
	Пропазин	2	0	46	0	0	0	н
	Симазин	2	0	47	0	0	0	н

По России в целом	α-ГХЦГ	707	17,7	4492	6,1	0,4	0–0,045	+н
	γ-ГХЦГ	707	23,2	4495	7,9	0,5	0–0,040	н
	β-ГХЦГ	77	0	334	0	0	0	н
	ДДТ	706	1,1	4491	0,2	0,2	0–0,28	н
	ДДЭ	652	7,1	4294	2,1	0,3	0–0,018	н
	ДДД	137	0	1087	0	0	0	+н
	ГХБ	50	4,0	414	0,5	0	0–0,010	+н
	Паратион-метил	4	0	38	0	0	0	н
	Карбофос	4	0	38	0	0	0	н
	Диметоат	1	0	12	0	0	0	н
	Фозалон	4	0	38	0	0	0	н
	2,4-Д	23	0	96	0	0	0	н
	Трифлуралин	32	0	175	0	0	0	н
	ТЦА	4	50,0	30	13,3	6,7	0-106	-у
	Атразин	2	0	47	0	0	0	н
	Пропазин	2	0	46	0	0	0	н
	Симазин	2	0	47	0	0	0	н

Примечание. 0 – не обнаружено.

н – расхождение между средними концентрациями пестицидов за описываемый и предшествующий годы неразлично («+» – незначительное уменьшение, «-» – незначительное увеличение).

у – существенное изменение средней концентрации по сравнению с предшествующим годом (нулевое значение концентрации за предыдущий или описываемый годы не позволяет выразить изменение численно; «-» – существенное увеличение).

Превышена ПДК ДДТ в 16,7 % случаев от числа проанализированных проб воды в бассейнах рек Надым и Таз, в 6,4 % случаев – в бассейне рек Японского моря. Превышение ПДК отдельных ХОП наблюдалось в незначительном количестве проб воды в бассейнах рек Северная Двина, Обь, Енисей, Лена, Волга, Урал, Амур; 10 ПДК ДДТ зафиксировано в одной пробе воды в р. Таз у пгт Тазовский.

Максимальная концентрация α -ГХЦГ (0,045 мкг/л), как и в предшествующем году, обнаружена в бассейне р. Волга на территории Самарской области (р. Чапаевка в районе г. Чапаевск); γ -ГХЦГ (0,040 мкг/л) – в бассейне р. Урал на территории Оренбургской области (вдхр. Ириклинское у пгт Ирикля); ДДТ (0,28 мкг/л) – в р. Таз у пгт Тазовский на территории Ямало-Ненецкого автономного округа; ДДЭ (0,018 мкг/л) – в бассейне р. Обь на территории Омской области (оз. Ик у пгт Крутинка).

Помимо перечисленных выше бассейнов рек, высокие концентрации некоторых ХОП определены в воде рек бассейнов Обь, Надым, Енисей, Лена, Волга, Амур, Японского моря.

В р. Чапаевка в районе г. Чапаевск наблюдалась тенденция снижения уровня загрязненности воды изомерами ГХЦГ (место производства препаратов, содержащих эти пестициды, с 1960 до 1987 г.).

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. средняя годовая концентрация α -ГХЦГ в этом пункте наблюдений уменьшилась от 0,021 до 0,006 мкг/л, γ -ГХЦГ – от 0,007 до 0,002 мкг/л.

В течение многолетнего периода (с 1996 г.) по длине трех крупных рек (Северная Двина, Волга и Енисей) прослежена динамика содержания в воде α - и γ -ГХЦГ. Несмотря на расположение рек в различных физико-географических условиях и значительное отличие в освоенности этих речных водосборов, средние годовые концентрации изомеров ГХЦГ по длине рек были близки и варьировали в незначительных пределах (от 0 до 0,007 мкг/л). Аналогичное явление наблюдалось и в предшествующие годы, что связано с прекращением производства и санкционированного применения с 1990 г. препаратов, содержащих ГХЦГ, в сельском и лесном хозяйствах страны (рис.10.1).

В бассейне р. Северная Двина более высокий уровень загрязненности воды р. Северная Двина α -ГХЦГ (0,0003 мкг/л) наблюдался в верхнем течении реки в районе г. Великий Устюг (742 км от устья), γ -ГХЦГ (0,0007 мкг/л) – в нижнем течении у с. Усть-Пинега (137 км от устья). В бассейне р. Волга самый высокий уровень загрязненности воды α -ГХЦГ (0,0023 мкг/л), как и в 2012г., зафиксирован в р. Волга в нижнем течении у с. Цаган-Аман (313 км от устья), γ -ГХЦГ (0,0021 мкг/л) – в среднем течении в районе г. Зеленодольск (вдхр. Куйбышевское) – 1868 км от устья. Повышенное содержание γ -ГХЦГ отмечено также в нижнем течении на участке р. Волга от с. Цаган-Аман до с. Верхнее Лебяжье. В бассейне р. Енисей максимальный уровень загрязненности воды α - и γ -ГХЦГ (соответственно 0,0032 и 0,0068 мкг/л) наблюдался в верхнем течении р. Енисей в районе г. Саяногорск (3022 км от устья); α -ГХЦГ, кроме того – в верхнем течении у метеостанции Усть-Уса (вдхр. Саяно-Шушенское) – 3244 км от устья. Высокое содержание обоих изомеров ГХЦГ (соответственно 0,002 и 0,005 мкг/л) отмечено также в верхнем течении в Саяно-Шушенском водохранилище у кордона Джойская Сосновка. Это обусловлено интенсивным применением препаратов, содержащих ГХЦГ, на сельскохозяйственных и лесных угодьях указанных районов в предшествующий период, а также аккумуляцией их донными отложениями водохранилищ, которые могут быть источником вторичного загрязнения поверхностных вод.

В 2013 г. традиционно определяемые ХОП обнаружены в водных объектах всех гидрографических районов, кроме Черноморского (табл. 10.3).

Максимальная частота обнаружения α -ГХЦГ (57,9 % пунктов) отмечена в Восточно-Сибирском, γ -ГХЦГ (55,3 % пунктов) – в Баренцевском, ДДТ (3,5 % пунктов) – в Тихоокеанском, ДДЭ (16% пунктов) – в Баренцевском и Карском гидрографических районах. Высокая частота обнаружения обоих изомеров ГХЦГ характерна также для Тихоокеанского и Каспийского, α -ГХЦГ – для Баренцевского, γ -ГХЦГ – для Восточно-Сибирского и Карского гидрографических районов. В 1,5–2,9 % проб превышена предельно допустимая концентрация отдельных ХОП в Карском, Восточно-Сибирском и Тихоокеанском гидрографических районах. Наиболее высокая концентрация ДДТ (10 ПДК) зафиксирована в одной пробе воды в Карском гидрографическом районе.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. произошло незначительное уменьшение уровня загрязненности воды α -, γ -ГХЦГ и ДДЭ в Азовском, обоими изомерами ГХЦГ – в Балтийском и Каспийском, ДДТ и ДДЭ – в Карском, ДДЭ – в Тихоокеанском, ДДТ – в Баренцевском гидрографических районах; незначительно возросла загрязненность воды обоими изомерами ГХЦГ в Тихоокеанском, α -ГХЦГ – в Восточно-Сибирском, γ -ГХЦГ – в Карском, ДДТ – в Баренцевском, ДДЭ – в Каспийском гидрографических районах. Значительного увеличения средних концентраций перечисленных выше ХОП в гидрографических районах не наблюдалось.

В целом загрязненность воды водных объектов на территории России традиционно определяемыми ХОП (α -, γ -ГХЦГ, ДДТ и его метаболитами) продолжала носить глобальный характер. Высокие концентрации этих пестицидов были обнаружены не только в местах их производства и применения в больших количествах в предшествующий период на сельскохозяйственных угодьях, но и в регионах, где использование ХОП отсутствовало или было незначительно. Подтверждением этого является достаточно равномерное распределение концентраций изомеров ГХЦГ по длине рассмотренных рек, а также наличие более высоких концентраций этих пестицидов в бассейне р. Енисей. Такой характер загрязненности поверхностных вод может быть обусловлен различными причинами: поступлением пестицидов с территории сопредельных государств вследствие трансграничного переноса речным стоком (бассейны рек Обь, Енисей, Амур, Японского моря), обработкой пестицидами обширных лесных массивов в районах развития нефте- и газодобывающей промышленности (бассейны

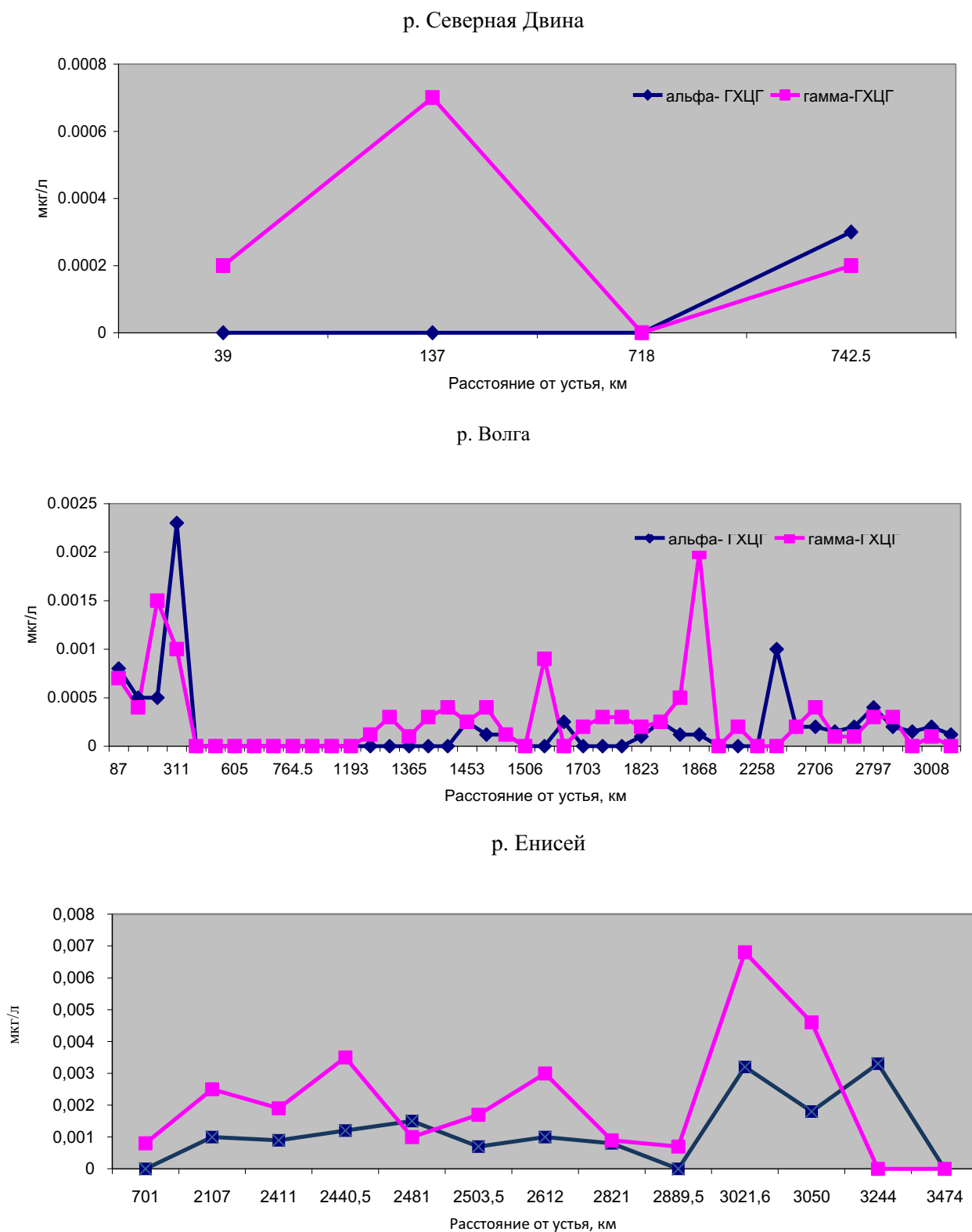


Рис.10.1 Изменение содержания изомеров ГХЦГ (мкг/л) по длине рек Северная Двина, Волга и Енисей

рек Обь, Надым, Таз, Енисей), а также поступлением их с атмосферными осадками при глобальном переносе воздушных масс (бассейны северных рек, Амур) [43, 80, 85, 86, 92, 95]. По данным [87, 91, 93] выявлено, что количество сезонных выпадений некоторых пестицидов с атмосферными осадками в отдельных случаях было соизмеримо с дозой их применения на сельскохозяйственных угодьях. Этот факт подтверждается многолетни-

ми данными фонового состояния окружающей природной среды и ряда литературных источников [3,37,88–91].

Наряду с традиционно определяемыми ХОП, в районах производства или интенсивного использования в воде водных объектов на ограниченных территориях определялись другие пестициды: хлорорганические (β -ГХЦГ и ГХБ), фосфорорганические (паратион-метил, диметоат, карбофос, фозалон), а также гербициды, относящиеся к различным классам химических соединений (2,4-Д, ТЦА, трифлуралин, атразин, пропазин, симазин). Результаты наблюдений за содержанием в воде перечисленных выше пестицидов приведены в табл. 10.2 и 10.3.

Фосфорорганические пестициды, триазиновые гербициды (атразин, пропазин, симазин), 2,4-Д и трифлуралин, как и в 2012 г., в изученных водных объектах в 2013 г. не обнаружены.

Из других определяемых пестицидов ГХБ обнаружен в 0,5 % проанализированных проб воды в Карском гидрографическом районе в бассейне р. Обь, ТЦА – в 13,3 % проб в Тихоокеанском районе в бассейне р. Амур.

Предельно допустимая концентрация ТЦА превышена в 6,7 % проб воды в бассейне р. Амур, превышения ПДК для ГХБ в изученных водных объектах не наблюдалось.

По сравнению с 2012 г. уменьшился уровень загрязненности воды β -ГХЦГ в Баренцевском гидрографическом районе в бассейне рек и озер Кольского полуострова; ГХБ – в Карском районе, причем наиболее заметно, в бассейне р. Пур (от 0,014 мкг/л до 0). Существенный рост средней концентрации ТЦА (от 0 до 8,63 мкг/л) отмечен в Тихоокеанском гидрографическом районе в бассейне р. Амур. В остальных гидрографических районах загрязненность воды другими определяемыми пестицидами не изменилась.

Максимальная концентрация ГХБ (0,010 мкг/л) зафиксирована в бассейне р. Обь на территории Ханты-Мансийского автономного округа (р. Протока Юганская Обь в районе г. Нефтеюганск), ТЦА (106 мкг/л) – в бассейне р. Амур на территории Читинской области (р. Чита в районе г. Чита).

Высокие концентрации ГХБ и ТЦА, как и ранее, обнаружены в местах их использования на сельскохозяйственных и лесных водосборах в предшествующий период. Загрязненность воды указанными пестицидами носила локальный характер.

В целом по России в 2013 г. по сравнению с 2012 г. незначительно снизился уровень загрязненности поверхностных вод α -ГХЦГ, ДДД и ГХБ, существенно возрос ТЦА.

Отсутствие в течение ряда лет в воде исследуемых водных объектов фосфорорганических и других определяемых пестицидов связано с резким сокращением, а в отдельных регионах полным прекращением применения этих пестицидов на водосборных территориях, а также заменой их на пестициды нового поколения, обладающие высокой активностью при значительно меньших дозах действующего вещества и низкой устойчивостью в окружающей природной среде [80].

Содержание хлорорганических пестицидов по данным опорных пунктов наблюдений

В 2013 г. наблюдения за содержанием ХОП на территории Российской Федерации проводились в 29 опорных пунктах, расположенных на 24 реках и 4 водохранилищах. Изомеры ГХЦГ и ДДТ определялись в 120, ДДЭ – в 114, ДДД – в 15 пробах воды. Результаты опорных наблюдений, приведенные в табл.10.4 и на рис. 10.2, свидетельствовали о том, что по сравнению с 2012 г. в исследуемых водных объектах произошли следующие изменения:

– число проб воды с обнаруженными концентрациями (с учетом следовых количеств) γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ увеличилось от 13,3, 5,8 и 4,2 до 25,0, 10,0 и 7,9 % соответственно, α -ГХЦГ осталось прежним;

Таблица 10.4

Содержание хлорорганических пестицидов в воде водных объектов Российской Федерации в 2013 г. по данным опорных пунктов наблюдений

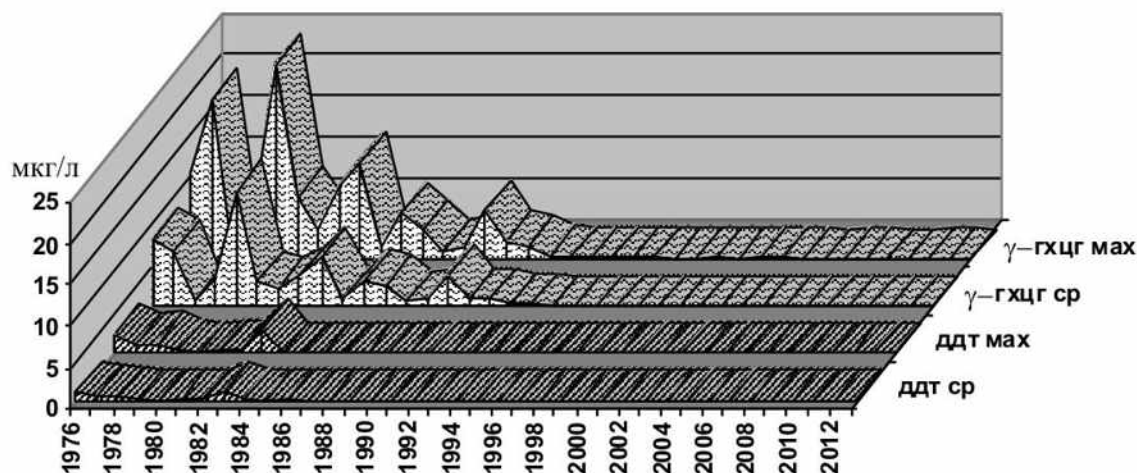
Пестицид	Число проб			Концентрация, мкг/л	
	всего	с ХОП	со следовыми количествами ХОП	пределы	средняя
α -ГХЦГ	120	10/8,3	8/6,7	0-0,003	0,00013 (0,00019)
γ -ГХЦГ	120	17/14,2	13/10,8	0-0,008	0,00048 (0,0005)
ДДТ	120	0/0	12/10,0	0	0(0)
ДДЭ	114	2/1,8	7/6,1	0-0,010	0,00015 (0,00015)
ДДД	15	0	0	0	0

Примечание.

1. В знаменателе – число проб в процентах.

2. В максимальные значения α - и γ -ГХЦГ не включены данные в воде р. Чапаевка в пункте наблюдений г. Чапаевск. В скобках приведены средние значения с учетом проб р. Чапаевка в районе г. Чапаевск.

а)



б)

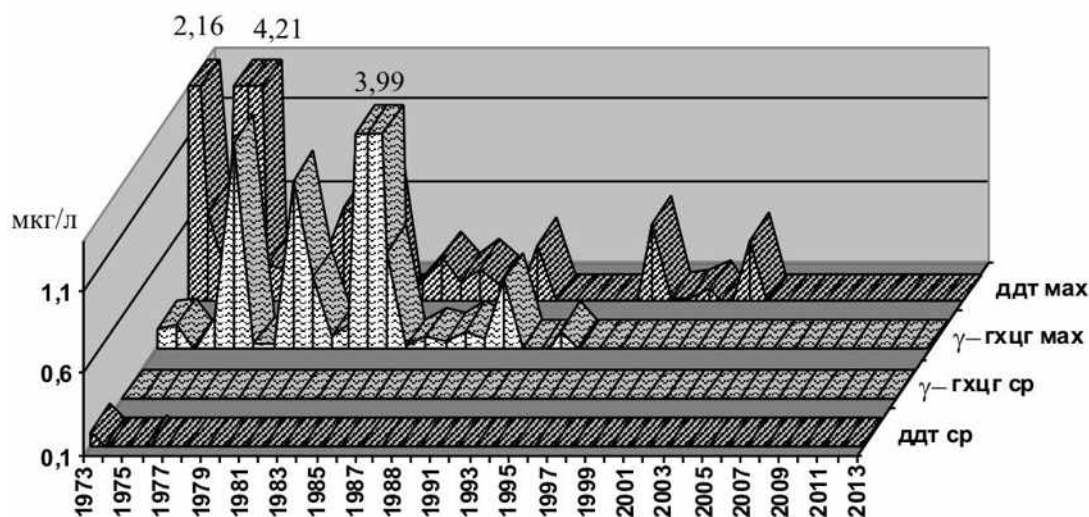


Рис. 10.2 Максимальные и средние концентрации ДДТ и γ -ГХЦГ (мкг/л) в воде р. Чапаевка в районе г. Чапаевск (а) и поверхностных водных объектах по данным опорных пунктов наблюдений (б)

- число проб воды со значимыми концентрациями определяемых ХОП увеличилось: α -ГХЦГ от 6,7 до 8,3%, γ -ГХЦГ от 7,5 до 14,2 %, ДДТ и ДДЭ не изменилось;
- число проб со следовыми количествами α -ГХЦГ снизилось от 9,2 до 6,7 %, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ увеличилось от 5,8, 5,8, и 2,5 до 10,8, 10,0 и 6,1 % соответственно;
- максимальная концентрация α -ГХЦГ (без учета данных по р. Чапаевка) снизилась от 0,004 до 0,003 мкг/л, γ -ГХЦГ от 0,013 до 0,008 мкг/л, ДДЭ увеличилась от 0,007 до 0,010 мкг/л, значимых концентраций ДДТ и ДДТ, как и в предыдущем году, не обнаружено;
- средняя концентрация α -ГХЦГ и ДДЭ осталась примерно на том же уровне, γ -ГХЦГ увеличилась от 0,0003 до 0,0005 мкг/л.

В 2013 г. значительно уменьшилась загрязненность воды изомерами ГХЦГ в придонном горизонте р. Чапаевка в районе г. Чапаевск. По сравнению с 2012 г. максимально измеренные концентрации α -, γ -ГХЦГ снизились соответственно от 0,082 и 0,018 мкг/л до 0,003 и 0,002 мкг/л; резко снизилась также средняя концентрация этих изомеров: α -ГХЦГ от 0,036 до 0,003 мкг/л, γ -ГХЦГ от 0,009 до 0,002 мкг/л (рис. 10.2).

Кроме р. Чапаевка, самая высокая концентрация α -ГХЦГ (0,003 мкг/л) обнаружена в воде р. Индигирка у п. Чокурдах (Якутия), γ -ГХЦГ (0,008 мкг/л) и ДДЭ (0,010 мкг/л) – в воде р. Иртыш в районе г. Тобольск (Тюменская обл.).

В целом по России в 2013 г., как и ранее, уровень загрязненности поверхностных водных объектов хлорорганическими пестицидами был крайне низок и не превышал, как правило, тысячных долей мкг/л (табл. 10.3). Средние концентрации α -, γ -ГХЦГ и ДДЭ (с учетом проб воды р. Чапаевка) в пунктах опорных наблюдений были незначительно выше, чем в пунктах режимных наблюдений. Более высокий уровень загрязненности воды ХОП в пунктах опорных наблюдений закономерен и обусловлен тем, что они расположены в районах производства или интенсивного использования пестицидов в предшествующий период, а сроки отбора проб воды приурочены к периодам максимального их поступления в поверхностные воды.

Содержание пестицидов в донных отложениях поверхностных водных объектов Российской Федерации

В 2013 г. наблюдения за содержанием хлорорганических пестицидов в донных отложениях водоемов и водотоков проведены в восьми бассейнах крупных рек четырех гидрографических районов. ХОП определяли в донных отложениях водных объектов, расположенных в бассейнах рек: Дон (реки Дон, Койсуг, Азовский оросительный канал); рек и озер Кольского полуострова бассейна Баренцева моря (реки Роста, Колос-йоки, Кола, Вирма) и бассейна Белого моря (озера Имандра, Чун-озеро); Северная Двина (реки Северная Двина, Вычегда, Сысола, Кузнечиха); Обь (реки Искитимка, Томь, Иня, Тула, Каменка, Ельцовка-1, Ельцовка-2, Плющиха, Камышенка, Нижняя Ельцовка, Уй, Миасс, Исеть и вдрх. Новосибирское, Исетское); Енисей (реки Енисей, Мана, Кан, Кача, Есауловка, Ангара, Иркут, Китой, Ушаковка); Волга (реки Сургут, Чагра, Чапаевка, Большой Кинель, Безенчук, Сок, вдрх. Куйбышевское, Саратовское); Урал.

Всего было выполнено по 210 определений α -, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ в 58 пунктах; 92 определения β -ГХЦГ в 29 пунктах; 48 определений ДДД в 17 пунктах наблюдений.

В целом в донных отложениях водных объектов α -ГХЦГ обнаружен в 40 % пунктов и 20 % проб; β -ГХЦГ – в 34 и 21 %; γ -ГХЦГ – в 43 и 21 %; ДДТ – в 31 и 16 %; ДДЭ – в 38 и 18 %; ДДД – в 41 и 25 % соответственно (табл. 10.5).

Частота обнаружения ХОП в воде по сравнению с частотой их обнаружения в донных отложениях изученных водных объектов была примерно на одном уровне для всех изомеров ГХЦГ, существенно ниже для ДДТ и ДДЭ; ДДД в этих пунктах в рассматриваемом году в воде не обнаружен.

Как и в 2009–2012 гг., максимальная частота обнаружения всех определяемых ХОП в донных отложениях отмечена в бассейне р. Дон.

Кроме р. Дон, высокая частота обнаружения большей части определяемых ХОП в пробах донных отложений наблюдалась в водных объектах Кольского полуострова, а также в р. Урал. В бассейнах других изученных рек частота обнаружения ХОП в донных отложениях была ниже.

В целом по сравнению с предыдущим годом в донных отложениях исследуемых водных объектов снизилась частота обнаружения в пунктах наблюдений для α -, β -ГХЦГ и ДДЭ на 2–10 %, повысилась для γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДД соответственно на 16, 15 и 41 %.

Максимальное содержание ХОП в донных отложениях на территории страны зафиксировано в бассейне р. Волга (α -ГХЦГ – 385 мкг/кг в р. Чагра у с. Новотулка, γ -ГХЦГ – 160 мкг/кг в вдрх. Куйбышевское в районе г. Тольятти, ДДТ – 1450 мкг/кг в р. Чапаевка в районе г. Чапаевск, ДДЭ – 65,0 мкг/кг в вдрх. Куйбышевское в районе г. Казань); β -ГХЦГ (2,8 мкг/кг) и ДДД (6,7 мкг/кг) – в оз. Чун-озеро в районе г. Мончегорск (табл. 10.6).

Содержание ХОП в донных отложениях других изученных водных объектов было ниже.

В бассейне р. Дон максимальное содержание α - и γ -ГХЦГ достигало 2,0, ДДТ и ДДЭ – 3,0 мкг/кг при 100-процентной частоте обнаружения как в пунктах наблюдений, так и в пробах, причем в воде эти пестициды не обнаружены.

В бассейнах рек и озер Кольского полуострова повышенное содержание ДДЭ (3,0 мкг/кг) и ДДД (6,0 мкг/кг) наблюдалось в р. Роста в районе г. Мурманск; ДДТ (4,3 мкг/кг) – в р. Вирма у с. Ловозеро; α -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ (соответственно 2,3, 3,8 и 6,7 мкг/кг) – в оз. Чун-озеро; ДДЭ (5,7 мкг/кг) – в оз. Имандра у пгт Полярные Зори.

В бассейне р. Обь самое высокое содержание ДДТ и ДДЭ (5,0 и 8,0 мкг/кг) отмечено в р. Искитимка в районе г. Кемерово.

Динамика содержания ХОП в донных отложениях изученных речных бассейнов осталась сложной и неоднозначной.

По-прежнему высоким было содержание этих пестицидов в бассейне р. Дон.

В бассейне р. Волга, как и в 2012 г., ХОП обнаружены в единичных пробах, но в отличие от прошлого года все определяемые пестициды обнаружены в очень высокой концентрации.

В целом в бассейне р. Волга в 2013 г. уровень загрязненности донных отложений ХОП значительно возрос. В то же время по сравнению с 2012 г. существенно снизилось как максимальное, так и среднее содержание гербицида трифлуралина (171 и 10 мкг/кг, 27,5 и 0,39 мкг/кг соответственно). Содержание гексахлорбензола осталось на прежнем уровне (13,0 и 12,0 мкг/кг соответственно).

В водных объектах Кольского полуострова бассейна Баренцева моря наблюдалась тенденция дальнейшего снижения содержания пестицидов в донных отложениях в 2–6 раз по сравнению с 2012 г.

Таблица 10.5

Частота обнаружения хлорорганических пестицидов в донных отложениях поверхностных водных объектов (%)

Гидрографический район; бассейн	Вода						Донные отложения					
	α -ГХЦГ	β -ГХЦГ	γ -ГХЦГ	ДДТ	ДДЭ	ДДД	α -ГХЦГ	β -ГХЦГ	γ -ГХЦГ	ДДТ	ДДЭ	ДДД
Азовский; р. Дон	$\frac{0(5)}{0(15)}$	—	$\frac{0(5)}{0(15)}$	$\frac{0(5)}{0(15)}$	$\frac{0(5)}{0(15)}$	—	$\frac{100(5)}{100(15)}$	—	$\frac{100(5)}{100(15)}$	$\frac{100(5)}{100(15)}$	$\frac{100(5)}{100(15)}$	—
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бассейна Баренцева моря	$\frac{50(6)}{22(18)}$	$\frac{50(6)}{28(18)}$	$\frac{33(6)}{11(18)}$	$\frac{0(6)}{0(18)}$	$\frac{17(6)}{6(18)}$	$\frac{0(6)}{0(18)}$	$\frac{83(6)}{39(18)}$	$\frac{83(6)}{61(18)}$	$\frac{67(6)}{22(18)}$	$\frac{67(6)}{28(18)}$	$\frac{83(6)}{33(18)}$	$\frac{67(6)}{33(18)}$
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бассейна Белого моря	$\frac{50(2)}{17(6)}$	$\frac{50(2)}{17(6)}$	$\frac{50(2)}{17(6)}$	$\frac{0(2)}{0(6)}$	$\frac{0(2)}{0(6)}$	$\frac{0(2)}{0(6)}$	$\frac{100(2)}{83(6)}$	$\frac{100(2)}{83(6)}$	$\frac{50(2)}{33(6)}$	$\frac{100(2)}{50(6)}$	$\frac{100(2)}{83(6)}$	$\frac{100(2)}{83(6)}$
Баренцевский; р. Северная Двина	$\frac{20(5)}{5(20)}$	$\frac{0(3)}{0(18)}$	$\frac{60(5)}{25(20)}$	$\frac{0(5)}{0(20)}$	$\frac{20(5)}{5(20)}$	—	$\frac{0(5)}{0(20)}$	$\frac{0(3)}{0(18)}$	$\frac{60(5)}{15(20)}$	$\frac{0(5)}{0(20)}$	$\frac{40(5)}{10(20)}$	—
Карский; р. Обь	$\frac{25(16)}{15(41)}$	$\frac{19(16)}{15(41)}$	$\frac{19(16)}{15(41)}$	$\frac{12(16)}{5(41)}$	$\frac{19(16)}{12(41)}$	$\frac{0(4)}{0(10)}$	$\frac{24(17)}{10(48)}$	$\frac{18(17)}{6(48)}$	$\frac{24(17)}{15(48)}$	$\frac{29(17)}{15(48)}$	$\frac{24(17)}{10(48)}$	$\frac{0(4)}{0(10)}$
Карский; р. Енисей	$\frac{22(9)}{7(28)}$	—	$\frac{44(9)}{14(28)}$	$\frac{0(9)}{0(28)}$	$\frac{11(9)}{4(28)}$	$\frac{0(4)}{0(12)}$	$\frac{11(9)}{3(29)}$	—	$\frac{55(9)}{28(29)}$	$\frac{11(9)}{3(29)}$	$\frac{11(9)}{3(29)}$	$\frac{0(4)}{0(12)}$
Каспийский; р. Волга	$\frac{85(13)}{34(101)}$	—	$\frac{100(13)}{38(101)}$	$\frac{23(13)}{9(101)}$	$\frac{38(13)}{9(101)}$	—	$\frac{38(13)}{10(72)}$	—	$\frac{15(13)}{4(72)}$	$\frac{8(13)}{3(72)}$	$\frac{15(13)}{3(72)}$	—
Каспийский; р. Урал	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{0(1)}{0(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{0(1)}{0(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{0(1)}{0(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{0(1)}{0(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{100(1)}{50(2)}$
Итого	$\frac{40(57)}{22(231)}$	$\frac{29(28)}{16(85)}$	$\frac{47(57)}{25(231)}$	$\frac{9(57)}{5(231)}$	$\frac{21(57)}{8(231)}$	$\frac{0(17)}{0(48)}$	$\frac{40(58)}{20(210)}$	$\frac{34(29)}{21(92)}$	$\frac{43(58)}{21(210)}$	$\frac{31(58)}{16(210)}$	$\frac{38(58)}{18(210)}$	$\frac{41(17)}{25(48)}$

Примечание. В скобках – число пунктов (числитель) и число проб (знаменатель), в которых определяли ХОП в донных отложениях поверхностных водных объектов.
 Прочерк (—) означает, что данный пестицид не определяли.

Таблица 10.6

Пределы изменения (числитель) и среднее содержание (знаменатель) ХОП в донных отложениях поверхностных водных объектов (мкг/кг с. о.)

Гидрографический район; бассейн	α -ГХЦГ	β -ГХЦГ	γ -ГХЦГ	ДДТ	ДДЭ	ДДД
Азовский; р. Дон	$\frac{1,0-2,0}{1,33}$	–	$\frac{1,0-2,0}{1,60}$	$\frac{1,0-3,0}{2,13}$	$\frac{1,0-3,0}{1,67}$	–
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бассейна Баренцева моря	$\frac{0-0,8}{0,20}$	$\frac{0-2,0}{0,27}$	$\frac{0-0,03}{0,04}$	$\frac{0-4,3}{0,75}$	$\frac{0-3,0}{0,56}$	$\frac{0-6,0}{0,83}$
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бассейна Белого моря	$\frac{0-2,3}{0,53}$	$\frac{0-2,8}{0,58}$	$\frac{0-1,9}{0,33}$	$\frac{0-3,8}{0,92}$	$\frac{0-6,7}{2,60}$	$\frac{0-6,7}{1,60}$
Баренцевский; р. Северная Двина	0	0	$\frac{0-1,24}{0,12}$	0	$\frac{0-1,0}{0,10}$	–
Карский; р. Обь	$\frac{0-0,086}{0,003}$	$\frac{0-0,020}{0,001}$	$\frac{0-0,243}{0,018}$	$\frac{0-5,0}{0,27}$	$\frac{0-8,0}{0,30}$	0
Карский; р. Енисей	$\frac{0-1,0}{0,03}$	–	$\frac{0-1,0}{0,29}$	$\frac{0-1,0}{0,03}$	$\frac{0-1,0}{0,03}$	0
Каспийский; р. Волга	$\frac{0-385}{6,75}$	–	$\frac{0-160}{2,79}$	$\frac{0-1450}{23,6}$	$\frac{0-65,0}{1,25}$	–
Каспийский; р. Урал	$\frac{0,016-0,053}{0,035}$	0	$\frac{0,002-0,006}{0,004}$	0	$\frac{0,001-0,002}{0,002}$	$\frac{0-0,004}{0,002}$
Итого	$\frac{0-385}{2,45}$	$\frac{0-2,8}{0,09}$	$\frac{0-160}{1,14}$	$\frac{0-1450}{8,47}$	$\frac{0-65,0}{0,75}$	$\frac{0-6,7}{0,51}$

Примечание. Прочерк (–) означает, что пестицид не определяли.

В донных отложениях озер Кольского полуострова бассейна Белого моря, наоборот, среднее содержание изомеров ГХЦГ возросло в 3–6 раз, а содержание ДДТ, ДДЭ и ДДД, которые в 2012 г. не были обнаружены, составило в среднем 0,92, 2,60 и 1,60 мкг/кг соответственно.

В бассейне р. Дон по сравнению с 2012 г. незначительно увеличился уровень загрязненности донных отложений α -ГХЦГ, практически не изменился другими определяемыми ХОП.

В бассейне р. Обь повысилось среднее содержание ДДТ, в то время как содержание остальных пестицидов резко снизилось.

В водных объектах бассейна р. Енисей в 2013 г. по сравнению с 2012 г. отмечено снижение содержания ХОП, в большей мере – ДДТ и ДДЭ.

В бассейнах рек Северная Двина и Урал за последние годы при достаточно высокой частоте обнаружения значения содержания пестицидов находились на уровне или ниже предела их обнаружения используемой методики. Динамика содержания определяемых ХОП в донных отложениях этих рек имела разную направленность.

В 2013 г., наряду с ростом среднего содержания, существенно увеличилась максимальная концентрация определяемых ХОП в бассейне р. Волга: α -ГХЦГ и ДДТ соответственно в 18 и 3 раза, γ -ГХЦГ и ДДЭ от нулевых значений до 160 и 65 мкг/кг; изомеров ГХЦГ (в 5–14 раз) – в озерах Кольского полуострова бассейна Белого моря. Значительно снизилась максимальная концентрация изомеров ГХЦГ (в 21–58 раз) в бассейне р. Обь, γ -ГХЦГ и ДДТ (соответственно в 11 и 7 раз) – в водных объектах Кольского полуострова бассейна Баренцева моря, ДДТ и ДДЭ (в 6 и 7 раз) – в бассейне р. Енисей.

В целом по бассейнам рек, в которых проводились наблюдения, среднее содержание пестицидов в донных отложениях составило: α -ГХЦГ – 2,45, β -ГХЦГ – 0,09, γ -ГХЦГ – 1,14, ДДТ – 8,47, ДДЭ – 0,75, ДДД – 0,51 мкг/кг (табл. 10.6, рис. 10.3).

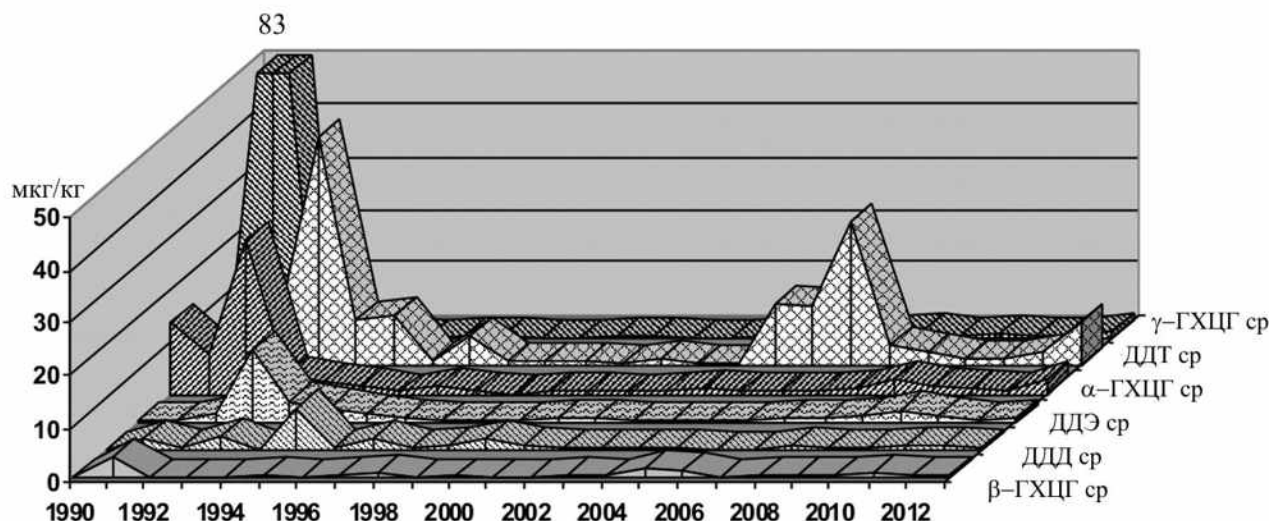


Рис. 10.3 Средние значения содержания ХОП (мкг/кг) в донных отложениях изученных рек России

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. в донных отложениях изученных водных объектов на территории страны произошло существенное увеличение уровня загрязненности α -, γ -ГХЦГ и ДДТ, незначительное – ДДЭ. Уровень загрязненности β -ГХЦГ и ДДД снизился.

Выводы

1. В 2013 г. по результатам режимных наблюдений в поверхностных водных объектах страны частота обнаружения пестицидов в пунктах составляла: α -ГХЦГ – 17,7, γ -ГХЦГ – 23,2, ДДТ – 1,1, ДДЭ – 7,1, ГХБ – 4,0, ТЦА – 50 %; в пробах воды – 6,1; 7,9; 0,2; 2,1; 0,5; 13,3 % соответственно. Другие определяемые сетью Росгидромета пестициды, относящиеся к различным классам химических соединений, в водных объектах не обнаружены.

В целом в 2013 г. по сравнению с 2012 г. в поверхностных водах России произошло незначительное уменьшение уровня загрязненности воды α -ГХЦГ, ДДД, ГХБ и значительное увеличение ТЦА.

Существенно возросла загрязненность воды ДДТ в бассейнах рек Таз, Надым и рек Японского моря, α -ГХЦГ – в бассейнах рек Анабар и Колыма, γ -ГХЦГ – в бассейне р. Мезень. Заметно снизилась загрязненность воды изомерами ГХЦГ и ГХБ в бассейне р. Пур, ДДЭ – в бассейне р. Таз.

2. В пунктах опорных наблюдений по сравнению с 2012 г. уровень загрязненности воды α -ГХЦГ и ДДЭ остался прежним, γ -ГХЦГ возрос. Значимых концентраций ДДТ и его метаболита ДДД в исследуемых водных объектах не обнаружено.

В Бассейне р. Чапаевка (г. Чапаевск) отмечена тенденция снижения уровня загрязненности воды изомерами ГХЦГ (район бывшего производства препаратов, содержащих эти пестициды).

3. В 2013 г. частота обнаружения ХОП в донных отложениях в пунктах наблюдений составляла: α -ГХЦГ – 40, β -ГХЦГ – 34, γ -ГХЦГ – 43, ДДТ – 31, ДДЭ – 38, ДДД – 41 %; в проанализированных пробах – 20 % α -ГХЦГ, 21 % β - и γ -ГХЦГ, 16 % ДДТ, 18 % ДДЭ и 25 % ДДД.

В донных отложениях изученных водных объектов на территории страны в 2013 г. по сравнению с 2012 г. наблюдался рост уровня загрязненности α -, γ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ и снижение β -ГХЦГ и ДДД.

Максимальное содержание α -, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДД в донных отложениях зафиксировано в бассейне р. Волга, β -ГХЦГ и ДДД – в водных объектах Кольского полуострова бассейна Белого моря.

11 СОСТОЯНИЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СУШИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В 2013 ГОДУ

Оценка качества трансграничных поверхностных вод суши (ТПВС) и расчет количества веществ, перенесенных реками через границы с сопредельными государствами, выполнены ГХИ на основе первичной информации по гидрохимическим и гидрологическим показателям, представленной в ГХИ управлениями по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС). Работа проводится в соответствии с РД 52.24.508-96 [45].

Первичные гидрохимические данные по наиболее распространенным нормируемым показателям обработаны на ПЭВМ. При интерпретации результатов использованы следующие характеристики:

- концентрации показателей в воде, измеренные (минимальные и максимальные значения) и рассчитанные (средние значения);
- повторяемость превышения ПДК веществ в воде;
- классы качества вод и критические показатели загрязненности (КПЗ) воды (см. раздел "Характеристика материала наблюдений" настоящего Ежегодника).

Перенос загрязняющих веществ через границу рассчитан в пунктах наблюдений, расположенных на пересекающих границу реках и обеспеченных характеристиками расходов воды, по формуле:

$$G = \sum_{i=1}^n W_i \bar{c}_i,$$

где G – сток вещества, тыс.т или т; n – число расчетных периодов; W_i – объем стока воды за i -тый расчетный период, км³; $\bar{c}_i$ – средняя арифметическая концентрация вещества за i -тый расчетный период, мг/л или мкг/л.

В качестве расчетных периодов использованы объединенные периоды половодья и паводков и период межени. В случае невысокой периодичности гидрохимических наблюдений для расчета использовано значение объема стока за год без деления его на внутригодовые периоды. Исходными материалами для расчета переноса загрязняющих веществ послужили первичные гидрохимические данные и расчетные характеристики органических веществ и общего фосфора в том случае, когда определялся только минеральный фосфор.

Оценка содержания в воде хлорорганических пестицидов (ХОП) и их переноса проведена по сумме изомеров ГХЦГ и сумме ДДТ и его метаболитов. Далее по тексту для краткости употребляются наименования ГХЦГ и ДДТ.

При расчете трансграничного переноса металлов (железа, меди, цинка, никеля, хрома, марганца) использовались концентрации соединений соответствующих металлов, находящихся в пробах воды после фильтрации через мембранные фильтры с диаметром пор 0,45 микрон.

Качество трансграничных поверхностных вод суши

Качество ТПВС в 2013 г. оценено по результатам режимных наблюдений, проведенных УГМС в 71 пункте, в 70 створах, на 75 вертикалях (рис.11.1 и 11.2). Из них по два пункта наблюдений расположено на участках водных объектов, пограничных с Литвой и Азербайджаном; 1 – с Грузией; 3 – с Польшей; по 4 – с Белоруссией и Норвегией; 5 – с Финляндией; 6 – с Эстонией; 8 – с Монголией; по 11 – с Китаем и Украиной; 14 – с Казахстаном.

Периодичность наблюдений колебалась от 2 (одна вертикаль на оз. Чудско-Псковское) до 36 (р.Иртыш с.Татарка) раз в год. Обобщенные характеристики загрязняющих веществ и показателей загрязненности ТПВС по стране в целом и по регионам отдельных сопредельных государств представлены в таблице 11.1. Характеристика загрязненности воды в пунктах наблюдений по классу качества и критическим показателям загрязненности показана на рис.11.1 и 11.2.

По границе в целом из 37 показателей по 9 не наблюдалось нарушения норм качества воды: по нитратному азоту, соединениям трехвалентного хрома, мышьяка, ксантогенату, дитиофосфату, сероводороду и сульфидам, лигносульфонатам, 2,4-дихлорфенолу, 2,4,6-трихлорфенолу (2,4,6-ТХФ). Превышения ПДК отмечены в 0,2-76 % проанализированных проб воды; из них в 43-76 % – легкоокисляемыми по БПК₅ (далее – ЛОВ) и трудноокисляемыми по ХПК (далее – ТОВ) органическими веществами, соединениями железа, меди, марганца, алюминия; в 16-33 % – нефтепродуктами (НФПР), сульфатами, нитритным и аммонийным азотом, соединениями цинка, ртути, летучими фенолами; в 0,2-9,2 % – хлоридами, главными ионами (по сумме, далее – сумма ионов), фосфатами, фторидами, соединениями никеля, свинца, молибдена, ванадия, шестивалентного хрома, кадмия, кобальта, АСПАВ, ДДТ (по сумме, далее – ДДТ), ГХЦГ (по сумме, далее – ГХЦГ); для 0,43 % проб характерен дефицит растворенного в воде кислорода, для 0,14 % проб отмечен глубокий дефицит растворенного в воде кислорода. В большинстве случаев зафиксировано превышение от 1 до 10 ПДК. Для ряда показателей отмечено более значительное превышение: 100 ПДК достигали в воде рек соединения марганца; 50 ПДК – растворенный в воде кислород, соединения никеля; 30 ПДК – соединения меди; 10 ПДК – аммонийный и нитритный азот, соединения железа, цинка, алюминия, НФПР. Максимальные концентрации загрязняющих веществ зафиксированы на границах: с Казахстаном (ЛОВ, ТОВ, хлориды, фториды, величина суммы ионов, трех- и шестивалент-

Таблица 11.1

Значения показателей загрязненности трансграничных поверхностных вод суши в 2013г.

Сопредельное государство	УГМС, число пунктов (их номер на рис.11.1, 11.2)	Бассейн: контролируемые водные объекты	Показатели	Число определений	Концентрация, мг/л (* - мкг/л)		Повторяемость превышения ПДК, %				
					пределы	средняя	П ₁	П ₁₀	П ₃₀	П ₅₀	П ₁₀₀
Норвегия	Мурманское, 4 (1-3, 67)	Бассейн Баренцева моря: р.Патсо-йоки, протока (без названия) из оз.Куэтс-ярви в оз.Сальми-ярви, р.Колос-йоки	Кислород	36	8,97-13,3	11,5	0	0	0	0	0
			БПК ₅	36	0,502,37	0,93	2,8	0	0	0	0
			ХПК	36	3,60-13,8	8,23	0	0	0	0	0
			Сульфаты	30	1,2-167	54,5	27	0	0	0	0
			Хлориды	24	0,3-13,8	4,2	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	24	17,9-309	87,0	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	30	0-0,17	0,04	0	0	0	0	0
			Нитратный азот	30	0,01-0,61	0,17	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	30	0-0,022	0,002	3,3	0	0	0	0
			Фосфаты	30	0-0,013	0,001	0	0	0	0	0
			Железо общее	30	0,02-0,53	0,10	37	0	0	0	0
			Медь*	36	3,00-29,0	9,2	100	28	0	0	0
			Цинк*	24	2,0-30,0	11,6	50	0	0	0	0
			Никель	36	0-0,560	0,165	64	47	31	2,8	0
			Свинец*	18	0-3,00	0,17	0	0	0	0	0
			Ртуть*	36	0-0,084	0,023	58	0	0	0	0
			Молибден*	24	0-1,7	0,30	13	0	0	0	0
			Кобальт*	12	0-14,2	3,0	8,3	0	0	0	0
			Марганец	30	0,001-0,234	0,043	57	10	0	0	0
			Алюминий	12	0-0,016	0,008	0	0	0	0	0
			Нефтепродукты	24	0,01-0,07	0,021	8,3	0	0	0	0
			АСПАВ	18	0-0,03	0,010	0	0	0	0	0
			ДДТ*	10	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	10	0-0,008	0	0	0	0	0	0
			Фториды	6	0	0	0	0	0	0	0
			Дитиофосфат	24	0	0	0	0	0	0	0
			Ксантогенат	24	0	0	0	0	0	0	0
Финляндия	Мурманское, 2 (4, 66) Северо-Западное, 3 (5-7)	Бассейн Баренцева моря: р.Патсо-йоки Бассейн Балтийского моря, бассейн р.Нева: реки Лен-дерка, Вуокса, Селезневка	Кислород	49	8,18-15,3	11,1	0	0	0	0	0
			БПК ₅	49	0,50-3,90	1,38	20	0	0	0	0
			ХПК	49	6,10-66,0	22,8	65	0	0	0	0
			Сульфаты	25	0,6-94,2	13,0	0	0	0	0	0
			Хлориды	25	0,9-31,5	4,67	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	25	8,1-260	49,7	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	41	0-0,61	0,05	4,9	0	0	0	0
			Нитратный азот	33	0,01-6,17	0,74	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	33	0-0,276	0,020	21	3,0	0	0	0
			Фосфаты	41	0-0,069	0,009	0	0	0	0	0
			Железо общее	41	0,01-1,40	0,29	61	2,4	0	0	0
			Медь*	49	0-8,00	2,22	80	0	0	0	0
			Цинк*	25	0-27,0	8,03	24	0	0	0	0

Эстония	Северо-Западное 5 (59-61,63,8)	Бассейн Балтийского моря, бассейн р.Нарва; рр. Нарва, Пиуза, оз.Чудско- Псковское (озера Чудское, Псковское)	Никель	25	0-0,008	0,001	0	0	0	0	0
			Свинец*	41	0-9,30	1,93	7,3	0	0	0	0
			Ртуть*	12	0-0,039	0,016	67	0	0	0	0
			Кадмий*	29	0-0,700	0,13	0	0	0	0	0
			Молибден*	12	0	0	0	0	0	0	0
			Кобальт*	13	0-3,30	0,25	0	0	0	0	0
			Марганец	37	0,001-0,047	0,009	22	0	0	0	0
			Алюминий	12	0-0,023	0,049	0	0	0	0	0
			Нефтепродукты	49	0-0,07	0,005	2,0	0	0	0	0
			Фенолы	25	0-0,001	0	0	0	0	0	0
			АСПАВ	35	0-0,10	0,018	0	0	0	0	0
			Фториды	6	0	0	0	0	0	0	0
			ДДТ*	13	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	13	0-0,002	0	0	0	0	0	0
			Кислород	64	6,50-13,4	10,1	0	0	0	0	0
			БПК5	64	0,50-4,30	1,62	22	0	0	0	0
			ХПК	64	0-69,0	27,5	86	0	0	0	0
			Сульфаты	40	6,9-27,5	18,7	0	0	0	0	0
			Хлориды	40	2,1-10,7	5,55	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	40	140-420	255	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	64	0-0,11	0,03	0	0	0	0	0
			Нитратный азот	64	0-0,90	0,18	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	64	0-0,022	0,002	1,6	0	0	0	0
			Фосфаты	64	0-0,023	0,006	0	0	0	0	0
			Железо общее	64	0-0,63	0,08	23	0	0	0	0
			Медь*	64	0-4,10	1,64	81	0	0	0	0
			Цинк*	36	2,0-12,0	6,41	8,3	0	0	0	0
			Никель	36	0-0,005	0,001	0	0	0	0	0
			Свинец*	64	0-12,0	3,92	28	0	0	0	0
			Кобальт*	36	0-4,70	0,71	0	0	0	0	0
			Кадмий*	64	0-1,10	0,23	3,1	0	0	0	0
			Марганец	64	0-0,018	0,001	20	3,1	0	0	0
			Фенолы	64	0-0,005	0,001	42	0	0	0	0
			Нефтепродукты	64	0-0,05	0,01	0	0	0	0	0
			АСПАВ	40	0-0,060	0,019	0	0	0	0	0
			ДДТ*	40	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	40	0	0	0	0	0	0	0
Литва	Калининградский ЦГМС, 2 (9,10)	Бассейн Балтийского моря, бассейн р.Неман: рр. Неман, Шяшупе	Кислород	48	7,80-13,0	10,7	0	0	0	0	0
			БПК5	24	2,00-4,50	3,13	96	0	0	0	0
			ХПК	24	25,6-54,8	36,0	100	0	0	0	0
			Сульфаты	10	33,0-40,0	37,4	0	0	0	0	0
			Хлориды	10	14,2-32,6	23,7	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	10	377-566	450	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	24	0,19-0,96	0,55	79	0	0	0	0
			Нитратный азот	10	0,08-2,89	1,29	0	0	0	0	0

Сопредельное государство	УГМС, число пунктов (их номер на рис.11.1, 11.2)	Бассейн: контролируемые водные объекты	Показатели	Число определений	Концентрация, мг/л (* - мкг/л)		Повторяемость превышения ПДК, %				
					пределы	средняя	П ₁	П ₁₀	П ₃₀	П ₅₀	П ₁₀₀
Польша	Калининградский ЦГМС, 3 (11-13)	Бассейн Балтийского моря: рр. Анграпа, Лава, Мамоновка	Нитритный азот	24	0,010-0,073	0,030	63	0	0	0	0
			Фосфаты	10	0,029-0,125	0,047	0	0	0	0	0
			Железо общ.	17	0,04-0,29	0,15	71	0	0	0	0
			Ртуть*	10	0,003-0,017	0,007	20	0	0	0	0
			Нефтепродукты	10	0,01-0,03	0,02	0	0	0	0	0
			АСПАВ	10	0-0,04	0,02	0	0	0	0	0
			ДДТ*	4	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	4	0	0	0	0	0	0	0
			Лигносультонаты	5	0	0	0	0	0	0	0
			Кислород	22	6,50-13,0	10,2	0	0	0	0	0
			БПК ₅	22	2,00-3,40	3,73	91	0	0	0	0
			ХПК	22	19,1-39,7	29,8	100	0	0	0	0
			Сульфаты	15	32,0-44,0	36,9	0	0	0	0	0
			Хлориды	15	12,8-26,2	18,5	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	15	297-461	384	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	22	0,17-2,41	0,65	73	0	0	0	0
			Нитратный азот	15	0,14-3,02	1,04	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	22	0,010-0,097	0,038	82	0	0	0	0
			Фосфаты	15	0,028-0,245	0,089	6,7	0	0	0	0
Белоруссия	Центральное, 3 (14-16)	Бассейн Балтийского моря: р. Западная	Железо общее	15	0,04-0,39	0,18	80	0	0	0	0
			ДДТ*	12	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	12	0	0	0	0	0	0	0
			Кислород	34	5,85-12,6	8,84	0	0	0	0	0
			БПК ₅	34	0,70-5,20	2,42	65	0	0	0	0
	Центрально-Черноземное, 1 (17)	Двина Бассейн Черного моря, бассейн р.Днепр: рр. Днепр, Сож, Ипуть	ХПК	34	7,30-76,4	26,8	74	0	0	0	0
			Сульфаты	22	4,10-24,5	12,3	0	0	0	0	0
			Хлориды	22	2,83-17,0	9,50	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	22	63,6-418	287	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	22	0,005-0,44	0,16	9,1	0	0	0	0
			Нитратный азот	22	0,02-1,64	0,57	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	22	0,002-0,025	0,009	4,6	0	0	0	0
			Фосфаты	22	0,013-0,174	0,080	0	0	0	0	0
			Железо общее	34	0,07-1,14	0,45	97	5,9	0	0	0
			Медь*	22	0-28,5	7,31	68	32	0	0	0
			Цинк*	22	0-6,90	1,60	0	0	0	0	0
			Никель	4	0	0	0	0	0	0	0
			Хром 6+*	22	0-4,50	0,99	0	0	0	0	0
			Хром 3+*	4	0	0	0	0	0	0	0
			Свинец*	18	0-1,00	1,00	0	0	0	0	0
			Кадмий*	18	0,5-1,80	0,70	17	0	0	0	0
			Марганец	18	0,02-0,18	0,08	100	28	0	0	0

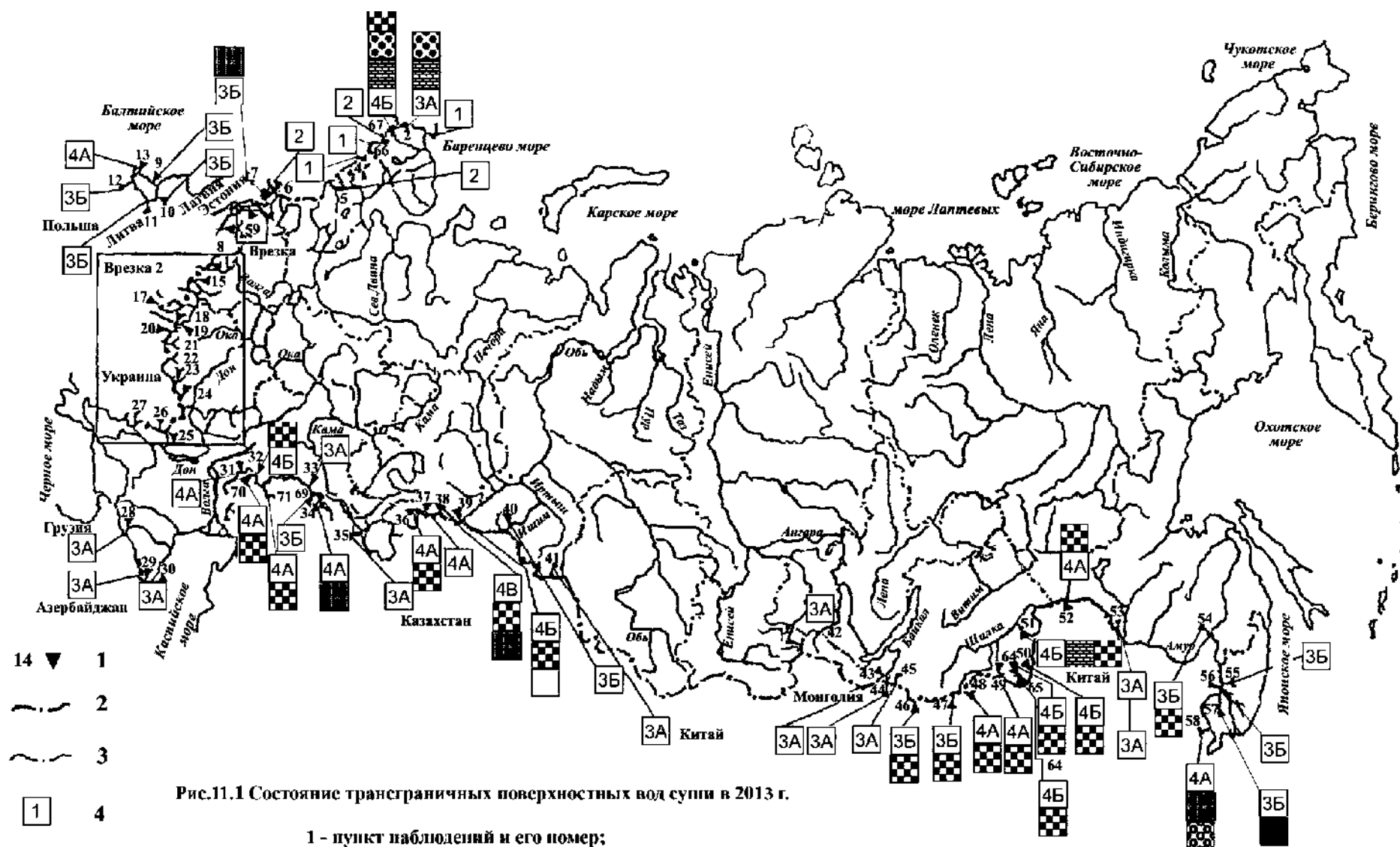
Украина	Центрально-Черноземное, 7 (18-24), Северо-Кавказское, 3 (25-27)	Бассейн Азовского моря, бассейн р.Дон: рр. Оскол, Большая Каменка, Северский Донец, р.Кундрючья вдхр.Белгородское Бассейн рек Запад- ного Приазовья: р. Миус Бассейн Черного моря, бассейн р.Днепр: рр.Десна, Судость, Сейм, Псел, Ворскла	Фенолы	34	0-0,003	0,001	2,9	0	0	0	0
			Нефтепродукты	34	0-0,26	0,05	8,8	0	0	0	0
			АСПАВ	34	0-0,03	0,01	0	0	0	0	0
			ДДТ*	4	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	4	0	0	0	0	0	0	0
			Кислород	83	4,80-12,7	9,19	0	0	0	0	0
			БПК5	83	1,16-5,18	2,92	92	0	0	0	0
			ХПК	83	14,5-46,6	28,8	99	0	0	0	0
			Сульфаты	75	13,0-805	346	68		0	0	0
			Хлориды	75	9,70-337	130	9,3	0	0	0	0
			Сумма ионов	75	199-2400	1200	48	0	0	0	0
			Аммонийный азот	83	0-1,16	0,23	12	0	0	0	0
			Нитратный азот	75	0,06-4,09	0,73	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	83	0-0,322	0,047	61	4,8	0	0	0
			Фосфаты	83	0,009-0,727	0,172	24	0	0	0	0
			Железо общее	83	0-1,12	0,18	65	1,2	0	0	0
			Медь*	83	0-3,30	0,65	17	0	0	0	0
			Цинк*	83	0-18,0	1,74	1,2	0	0	0	0
			Никель	42	0-0,007	0,002	0	0	0	0	0
			Хром 6+*	24	0	0	0	0	0	0	0
			Хром 3+*	11	0-320	0,180	0	0	0	0	0
			Марганец	20	0-0,126	0,041	55	10	0	0	0
			Фенолы	71	0-0,003	0,001	48	0	0	0	0
			Нефтепродукты	83	0-0,120	0,039	37	0	0	0	0
			АСПАВ	83	0-0,060	0,021	0	0	0	0	0
			ДДТ*	52	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	52	0	0	0	0	0	0	0
Грузия	Северо-Кавказское, 1 (28)	Бассейн Каспий- ского моря: р. Терек	Кислород	12	5,36-10,7	8,48	0	0	0	0	0
			БПК5	12	0,55-3,56	1,63	25	0	0	0	0
			ХПК	12	2,40-27,8	12,0	25	0	0	0	0
			Сульфаты	12	25,1-55,5	44,2	0	0	0	0	0
			Хлориды	12	8,2-27,8	16,7	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	12	273-414	362	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	12	0,02-1,00	0,25	17	0	0	0	0
			Нитратный азот	12	0,30-1,40	1,05	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	12	0,003-0,057	0,010	8,3	0	0	0	0
			Фосфаты	12	0-0,040	0,007	0	0	0	0	0
			Железо общее	12	0,01-1,01	0,15	17	8,3	0	0	0
			Медь*	12	0-7,00	2,17	42	0	0	0	0
			Цинк*	12	0-13,0	6,0	17	0	0	0	0
			Нефтепродукты	12	0-0,02	0,01	0	0	0	0	0
			АСПАВ	6	0-0,01	0,0020	0	0	0	0	0
			Фенолы	6	0	0	0	0	0	0	0
			ДДТ*	6	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	6	0	0	0	0	0	0	0

Сопредельное государство	УГМС, число пунктов (их номер на рис.11.1, 11.2)	Бассейн: контролируемые водные объекты	Показатели	Число определений	Концентрация, мг/л (* - мкг/л)		Повторяемость превышения ПДК, %				
					пределы	средняя	П ₁	П ₁₀	П ₃₀	П ₅₀	П ₁₀₀
Азербайджан	Северо-Кавказское, 2 (29, 30)	Бассейн рек между реками Кура и Терек: р. Самур	Кислород	12	7,69-15,7	9,11	0	0	0	0	0
			БПК ₅	12	0,01-6,33	1,34	25	0	0	0	0
			ХПК	12	2,20-5,80	4,41	0	0	0	0	0
			Сульфаты	12	35,1-181,0	81,2	25	0	0	0	0
			Хлориды	12	0,90-13,8	6,24	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	12	175-410	251	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	12	0,01-0,09	0,04	0	0	0	0	0
			Нитратный азот	12	0,23-1,64	0,89	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	12	0,005-0,021	0,012	8,3	0	0	0	0
			Фосфаты	12	0,005-0,025	0,012	0	0	0	0	0
			Железо общее	12	0,04-0,19	0,11	50	0	0	0	0
			Медь*	12	2,10-5,70	3,97	100	0	0	0	0
			Цинк*	12	2,50-6,30	4,02	0	0	0	0	0
			Фенолы	12	0,001-0,002	0,001	8,3	0	0	0	0
			Нефтепродукты	12	0,08-0,18	0,10	100	0	0	0	0
			АСПАВ	12	0,007-0,035	0,019	0	0	0	0	0
			Казахстан	Приволжское, 5 (31-35) Уральское, 4 (36-39) Обь-Иртышское, 2 (40, 41)	Бассейн Волго-Уральского Междуречья: рр. Малый Узень, Большой Узень Бассейн Каспийского моря, бассейн р. Урал: рр. Урал, Илек Бассейн Карского моря, бассейн р.Обь: рр. Уй, Тобол, Ишим, Иртыш	Кислород	168	5,60-13,3	9,53	0	0
БПК ₅	142	0,50-8,83				2,21	58	0	0	0	0
ХПК	167	7,00-193				27,3	84	0,6	0	0	0
Сульфаты	133	4,60-586				91,2	32	0	0	0	0
Хлориды	133	6,00-1493				221	24	0	0	0	0
Сумма ионов	106	0-3462				651	15	0	0	0	0
Аммонийный азот	161	0-1,60				0,26	17	0	0	0	0
Нитратный азот	147	0-10,9				0,68	0,7	0	0	0	0
Нитритный азот	161	0-0,255				0,027	40	1,9	0	0	0
Фосфаты	121	0,002-0,282				0,042	4,1	0	0	0	0
Железо общее	168	0-1,87				0,12	26	1,2	0	0	0
Медь*	168	0-29,9				3,44	95	0,6	0	0	0
Цинк*	168	0-36,2				9,75	29	0	0	0	0
Никель	104	0-0,008				0,002	0	0	0	0	0
Алюминий	36	0,010-0,090				0,033	31	0	0	0	0
Хром 6+*	117	0-53,0				1,37	1,7	0	0	0	0
Хром 3+*	57	0-4,0				0,28	0	0	0	0	0
Свинец*	48	0-3,30				0,246	0	0	0	0	0
Ртуть*	36	0				0	0	0	0	0	0
Кадмий*	48	0-0,12				0,013	0	0	0	0	0
Марганец	117	0-1,73				0,111	72	27	7,7	5,1	0,9
Фенолы	154	0-0,020				0	6,5	0,7	0	0	0
Нефтепродукты	168	0-0,34				0,06	33	0	0	0	0
АСПАВ	153	0-0,05				0,02	0	0	0	0	0
ДДТ*	88	0-0,019				0,002	9,1	0	0	0	0

Монголия	Среднесибирское, 1 (42) Забайкальское, 7 (43-49)	Бассейн Карского моря, бассейн р. Енисей: рр. Селенга, Киран, Чикой, Менза, Кы- зыл-Хем Бассейн Охотского моря, бассейн р. Амур: рр. Кыра, Онон Бассейн бессточного оз. Барун-Торей: р. Ульдза-Гол	ГХЦГ*	88	0-0,012	0,001	1,1	0	0	0	0
			Фториды	22	0,20-1,86	0,67	32	0	0	0	0
			Сульфиды и сероводород	46	0-0,001	0	0	0	0	0	0
			Кислород	44	6,79-15,5	9,83	0	0	0	0	0
			БПК ₅	44	0,63-4,60	1,57	25	0	0	0	0
			ХПК	44	6,10-46,8	19,4	61	0	0	0	0
			Сульфаты	44	3,30-84,4	14,2	0	0	0	0	0
			Хлориды	44	0,70-7,90	2,66	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	44	31,4-730	166	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	44	0-0,16	0,04	0	0	0	0	0
			Нитратный азот	44	0-0,40	0,08	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	44	0-0,059	0,004	2,3	0	0	0	0
			Фосфаты	44	0-0,225	0,023	4,6	0	0	0	0
			Железо общее	44	0,02-0,81	0,20	66	0	0	0	0
			Медь*	44	0,10-25,0	3,27	59	6,8	0	0	0
			Цинк*	44	0,80-65,0	9,84	43	0	0	0	0
			Никель	29	0-0,013	0,003	10,3	0	0	0	0
			Свинец*	41	0-10,0	0,64	2,4	0	0	0	0
			Кадмий*	41	0-0,40	0,02	0	0	0	0	0
			Кобальт*	20	0	0	0	0	0	0	0
			Ванадий*	20	0-0,4,50	0,33	10	0	0	0	0
			Марганец	36	0,008-0,299	0,013	97	53	0	0	0
			Алюминий	9	0,027-0,111	0,055	78	0	0	0	0
			Хром 6+*	13	0-1,90	0,66	0	0	0	0	0
			Фенолы	44	0-0,003	0,001	43	0	0	0	0
			Нефтепродукты	44	0-0,43	0,08	41	0	0	0	0
			АСПАВ	44	0-0,05	0,006	0	0	0	0	0
			ДДТ*	24	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	24	0-0,013	0,001	8,3	0	0	0	0
			Фториды	20	0,11-0,36	0,26	0	0	0	0	0
Китай	Забайкальское, 4 (50, 51, 64, 65) Дальневосточное, 3 (52-54) Приморское, 4 (55-58)	Бассейн Охотского моря, бассейн р. Амур: р.Амур, протока Прорва, рр. Аргунь, Уссури, Сунгача Бассейн Японского моря: р. Раздольная оз.Ханка	Кислород	129	1,31-14,6	9,06	3,0	2,3	0,8	0,8	0
			БПК ₅	129	0,50-6,52	1,91	36	0	0	0	0
			ХПК	129	5,00-50,4	24,9	80	0	0	0	0
			Сульфаты	94	3,50-36,1	12,4	0	0	0	0	0
			Хлориды	94	1,40-23,3	5,35	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	68	29,6-388	139	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	129	0-3,90	0,36	33	0	0	0	0
			Нитратный азот	126	0-3,60	0,28	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	126	0-0,375	0,015	10	1,6	0	0	0
			Фосфаты	94	0-0,147	0,025	0	0	0	0	0
			Железо общее	101	0,02-2,34	0,40	91	5,9	0	0	0
			Медь*	117	0-65,0	3,53	79	3,4	0,9	0,9	0
			Цинк*	117	1,10-110	16,2	38	1,7	0	0	0
			Никель	102	0-0,013	0,001	2,0	0	0	0	0
			Ртуть*	37	0	0	0	0	0	0	0

Сопредельное государство	УГМС, число пунктов (их номер на рис.11.1, 11.2)	Бассейн: контролируемые водные объекты	Показатели	Число определений	Концентрация, мг/л (* - мкг/л)		Повторяемость превышения ПДК, %				
					пределы	средняя	П ₁	П ₁₀	П ₃₀	П ₅₀	П ₁₀₀
354	По всем границам		Хром 6+*	26	0-20,9	8,32	3,9	0	0	0	0
			Хром 3+*	30	0-8,00	2,08	0	0	0	0	0
			Кадмий*	116	0-1,80	0,16	1,7	0	0	0	0
			Свинец*	117	0-5,10	0,77	0	0	0	0	0
			Кобальт*	61	0-2,30	0,04	0	0	0	0	0
			Ванадий*	31	0-4,10	0,26	6,5	0	0	0	0
			Алюминий	38	0,011-0,650	0,107	68	2,6	0	0	0
			Марганец	96	0,001-1,96	0,204	82	37	13	9,1	6,1
			Фенолы	123	0-0,005	0,001	28	0	0	0	0
			Нефтепродукты	129	0-0,91	0,08	31	3,1	0	0	0
			АСПАВ	104	0-0,07	0,01	0	0	0	0	0
			ДДТ*	60	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	60	0-0,009	0,001	0	0	0	0	0
			Фториды	41	0,23-0,60	0,41	0	0	0	0	0
			2,4 дихлорфенол*	43	0	0	0	0	0	0	0
			2,4,6 трихлорфенол*	43	0	0	0	0	0	0	0
			Кислород	698	1,31-15,7	9,73	0,6	0,4	0,1	0,1	0
			БПК ₅	648	0,01-8,83	2,04	48	0	0	0	0
			ХПК	673	0-193	24,9	76	0,2	0	0	0
			Сульфаты	509	0,6-805	88,9	21	0	0	0	0
			Хлориды	503	0,3-1493	82,0	7,8	0	0	0	0
			Сумма ионов	450	9,5-3462	473	12	0	0	0	0
			Аммонийный азот	641	0-3,90	0,23	19	0	0	0	0
			Нитратный азот	587	0-10,9	0,51	0,2	0	0	0	0
			Нитритный азот	630	0-0,38	0,021	28	1,6	0	0	0
			Фосфаты	545	0-0,727	0,050	5,1	0	0	0	0
			Железо общее	618	0-2,34	0,20	54	2,1	0	0	0
			Медь*	604	0-65,0	3,25	74	4,1	0,2	0,2	0
			Цинк*	540	0-110	9,18	25	0,4	0	0	0
			Никель	378	0-0,56	0,017	7,4	4,5	2,9	0,3	0
			Свинец*	347	0-12,0	1,38	6,3	0	0	0	0
			Ртуть*	131	0-0,084	0,008	24	0	0	0	0
			Кадмий*	316	0-1,80	0,16	2,2	0	0	0	0
			Хром 6+*	202	0-53,0	2,01	1,5	0	0	0	0
			Хром 3+*	95	0-8,00	0,79	0	0	0	0	0
			Молибден*	36	0-1,70	0,15	8,3	0	0	0	0
			Кобальт*	142	0-14,2	0,47	0,7	0	0	0	0
			Ванадий*	51	0-4,50	0,29	7,8	0	0	0	0
			Марганец	418	0-1,96	0,102	63	24	5,3	3,6	1,7
			Алюминий	107	0-0,650	0,041	53	0,9	0	0	0
			Фенолы	530	0-0,020	0,001	24	0,2	0	0	0

Нефтепродукты	626	0-0,91	0,05	26	0,6	0	0	0
АСПАВ	536	0-0,10	0,02	0	0	0	0	0
ДДТ*	311	0-0,019	0	7,1	0	0	0	0
ГХЦГ*	311	0-0,013	0	0,3	0	0	0	0
Сероводород и сульфиды	46	0-0,001	0	0	0	0	0	0
Дитиофосфат	24	0	0	0	0	0	0	0
Ксантогенат	24	0	0	0	0	0	0	0
Лигносульфонаты	5	0	0	0	0	0	0	0
Фториды	95	0-1,86	0,39	7,4	0	0	0	0
2,4 дихлорфенол*	43	0	0	0	0	0	0	0
2,4,6 трихлорфенол*	43	0	0	0	0	0	0	0



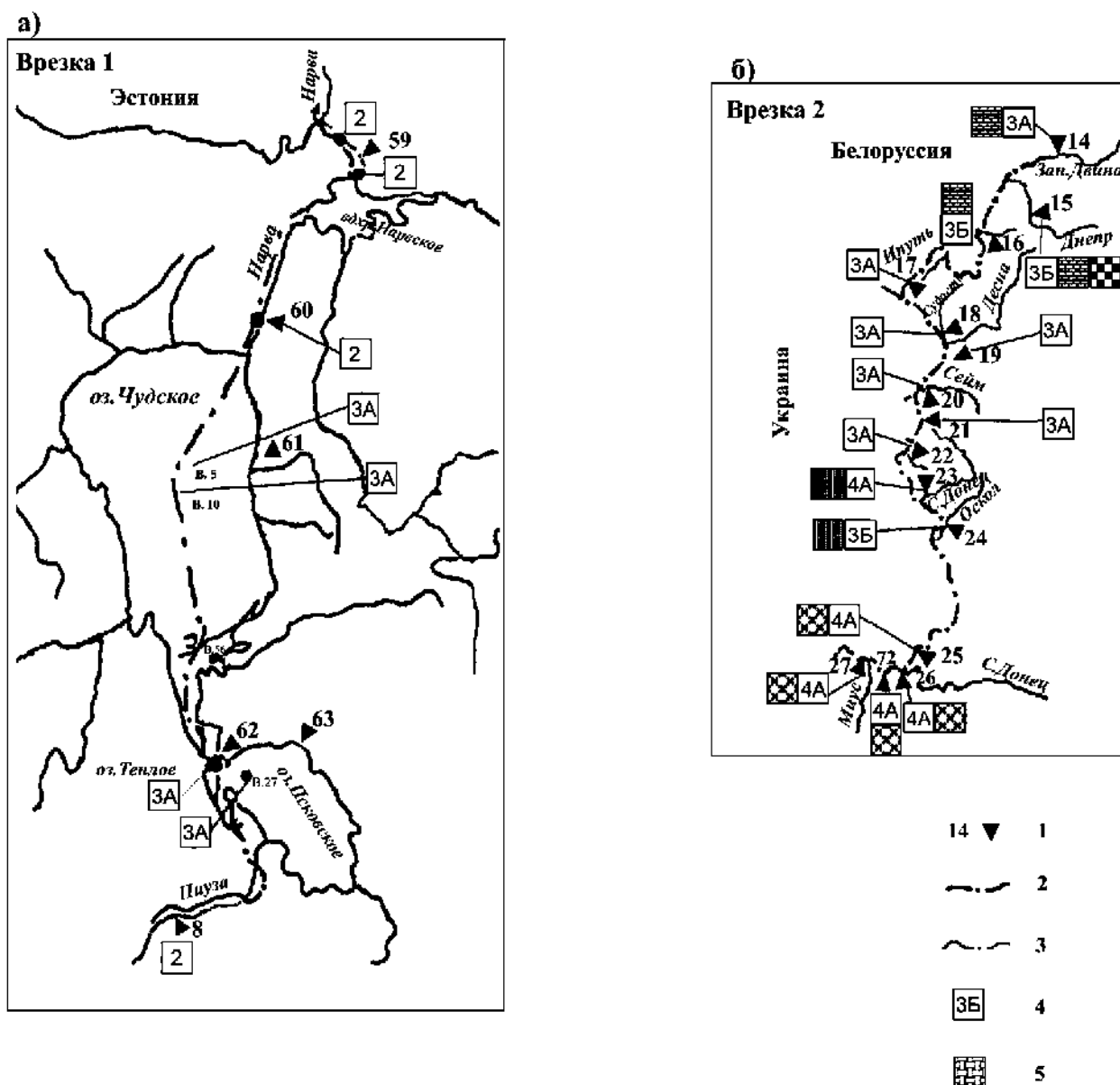


Рис.11.2 Состояние трансграничных поверхностных вод суши в 2013 г. на границе с Эстонией (а), Беларуссией и Украиной (б)

- 1 - пункт наблюдения и его номер;
- 2 - государственная граница;
- 3 - граница УГМС;
- 4 - класс качества воды;
- 5 - критические показатели загрязненности воды

Условные обозначения к рис.11.1 и 11.2

	- БПК		- Азот аммонийный		- Нефтепродукты
	- Железо		- Азот нитритный		- Кислород
	- Сульфаты		- Медь		- ХПК
	- Марганец		- Кадмий		- Алюминий
	- Цинк		- Никель		- Хлориды

ный хром, фенолы летучие, ДДТ); с Китаем (нитритный и аммонийный азот, соединения железа, цинка, марганца, алюминия, НФПР, а также глубокий дефицит растворенного в воде кислорода); с Норвегией (соединения никеля, ртути, кобальта, молибдена); с Монголией (соединения меди, ванадия, ГХЦГ); с Украиной (сульфаты, фосфаты); с Белоруссией (соединения кадмия), с Эстонией (соединения свинца), с Финляндией (АСПАВ).

На границе с Норвегией наблюдения проводились на трех водных объектах в четырех пунктах (табл.11.1, рис.11.1).

Превышения ПДК наблюдались: соединениями меди, ртути, марганца в воде всех водотоков; соединениями цинка – за исключением р. Патсо-йоки в районе Борисоглебской ГЭС; соединениями никеля – за исключением обоих пунктов на р. Патсо-йоки; соединениями кобальта, железа, молибдена, ЛОВ, сульфатами, нитритным азотом, НФПР – р. Колос-йоки.

Характерными загрязняющими веществами являлись: для воды всех пунктов – соединения меди (по 100 % проб); кроме того, для воды Протоки без названия – соединения никеля; для воды р. Патсо-йоки в районе ГЭС Хеваскоски – соединения ртути и цинка; для воды р.Колос-йоки – соединения марганца, цинка, никеля (по 100% проб), железа, сульфаты.

В воде Протоки без названия наблюдались превышения 10 ПДК соединениями меди и никеля, р.Колос-йоки 10 ПДК соединениями марганца и меди, 50 ПДК соединениями никеля.

Самые высокие по границе РФ концентрации соединений никеля (0,560 мг/л), кобальта (14,2 мкг/л), молибдена (1,7 мкг/л) наблюдались в воде р.Колос-йоки; соединений ртути (0.084 мкг/л) в воде Протоки без названия.

В 2013 г. по сравнению с предшествующим годом качество воды р. Патсо-йоки улучшилось в районе Борисоглебской ГЭС с переходом из 2-го класса в 1-й; осталось неизменным в районе ГЭС Хеваскоски и Протоке без названия, их вода относилась соответственно ко 2-му классу и к разряду "а" 3-го класса (КПЗ воды протоки являлись соединения меди и никеля). Степень загрязненности воды р. Колос-йоки увеличилась с изменением разряда "а" на разряд "б" 4-го класса (КПЗ воды – соединения меди, никеля, марганца).

На границе с Финляндией оценка качества ТПВС проведена на четырех реках в пяти пунктах наблюдений (табл.11.1, рис.11.1).

Превышение ПДК наблюдалось: соединениями меди – в воде всех рек; соединениями ртути в обоих пунктах на р. Патсо-йоки и соединениями марганца в районе ГЭС Янискоски; соединениями железа, ТОВ и НФПР – р. Лендерка; соединениями железа, свинца, ЛОВ, ТОВ – р. Вуокса. Наибольшее число показателей с превышением ПДУ наблюдалось в р. Селезневка соединениями марганца, железа, свинца, цинка, ЛОВ, ТОВ, аммонийным и нитритным азотом.

Характерными загрязняющими веществами воды рек являлись: для обоих пунктов р.Патсо-йоки – соединения меди (100 % проб в районе ГЭС Янискоски) и ртути в районе ГЭС Янискоски; для р. Лендерка – соединения железа, ТОВ (по 100 % проб) и соединения меди; для р. Селезневка – ТОВ (100 % проб), соединения меди, марганца, железа, нитритный азот; для р.Вуокса – ТОВ, соединения меди.

В воде р.Селезневка наблюдалось превышение 10 ПДК соединениями железа и нитритным азотом.

В воде р.Вуокса отмечена самая высокая по границе РФ концентрация СПАВ (0,100 мкг/л).

По сравнению с 2012 г. Улучшилось качество воды р. Селезневка с переходом из разряда "а" 4-го класса в разряд "б" 3-го класса (КПЗ воды – нитритный азот), р. Патсо-йоки с переходом из 2-го в 1-й класс в створе плотины ГЭС Янискоски, на участке пгт Кайтакоски качество воды по-прежнему относилось к 1-му классу. Также не изменился 2-й класс качества воды р. Лендерка. Качество воды р. Вуокса ухудшилось с переходом из 1-го класса во 2-й.

На границе с Эстонией наблюдения проводились на двух реках в трех пунктах, 4 створах и на озере Чудско-Псковское в трех пунктах, расположенных на его частях – оз. Чудское (3 вертикали), оз. Теплое (1 вертикаль) и оз. Псковское (1 вертикаль) (табл.11.1, рис.11.2).

Превышения 1 ПДК наблюдались: ТОВ во всех водных объектах, соединениями меди, свинца, марганца – за исключением одной вертикали оз.Чудское; летучими фенолами – за исключением р.Нарва; ЛОВ – за исключением р. Нарва и одной вертикали оз. Чудское; соединениями железа, цинка – р. Нарва; соединениями кадмия – оз. Теплое и оз. Псковское; нитритным азотом – одна вертикаль оз. Чудское.

Из перечисленных загрязняющих веществ к характерным относились: для воды р.Нарва – ТОВ (во всех створах по 100 % проб), соединения меди (100 % проб во 2-м створе г. Ивангород), железа (2-й створ г. Ивангород); для р.Пиуза – летучие фенолы.

Характерными загрязняющими веществами воды оз. Чудско-Псковское для всех вертикалей являлись летучие фенолы (по 100 % проб), ТОВ (по 100 % проб для одной вертикали оз. Чудское и оз. Теплое); для трех вертикалей – соединения меди (по 100 % проб для оз. Теплое и оз. Псковское); для двух вертикалей – соединения свинца (оз. Чудское и Псковское), ЛОВ (оз. Теплое и Псковское).

В воде Псковского озера отмечена самая высокая по границе РФ концентрация соединений свинца (12 мкг/л).

В 2013 г. по сравнению с предшествующим годом степень загрязненности воды р.Нарва во втором створе г. Ивангород и р. Пиуза снизилась с переходом из разряда "а" 3-го класса во 2-й класс, качество воды р. Нарва в первом створе г. Ивангород и в районе с. Степановщина по-прежнему относилось ко 2-му классу.

Из пяти вертикалей на оз. Чудско-Псковское не оценивалось качество воды на одной вертикали (оз. Чудское) из-за малого количества наблюдений (2 пробы в год). Качество воды трех других вертикалей по-прежнему относилось к разряду "а" 3-го класса, к этому же разряду и классу относилось и качество воды вертикали оз. Теплое, на которой в прошлом году наблюдения не проводились.

На границе с Литвой наблюдения проводились на двух реках в двух пунктах (табл.11.1, рис.11.1).

Для воды обеих рек отмечены превышения 1 ПДК ЛОВ, ТОВ, соединениями железа, ртути, нитритным и аммонийным азотом. Из них характерными загрязняющими веществами для обеих рек являлись ТОВ (100 % проб), ЛОВ (100 % проб в р. Неман), соединения железа, аммонийный азот; кроме того, для р.Шешупе – нитритный азот.

По сравнению с 2012 г. степень загрязненности воды р. Неман ухудшилась с переходом воды из разряда "а" в разряд "б" 3-го класса, а р. Шешупе осталась неизменной и по-прежнему вода относилась к разряду "б" 3-го класса.

На границе с Польшей наблюдения проводились на трех реках в трех пунктах (табл.11.1, рис.11.1).

В воде всех рек наблюдались превышения 1 ПДК ЛОВ, ТОВ, соединениями железа, нитритным и аммонийным азотом, р. Мамоновка – фосфатами.

Характерными загрязняющими веществами воды рек во всех пунктах наблюдений являлись ТОВ (100 % проб), ЛОВ, соединения железа (по 100 % проб в р. Мамоновка), нитритный азот; в реках Лава и Мамоновка – аммонийный азот (100 % проб в р.Мамоновка).

По сравнению с 2012 г. загрязненность воды не изменилась и по-прежнему вода рек Анграпа и Лава относилась к разряду "б" 3-го класса, а вода р. Мамоновка – к разряду "а" 4-го класса.

На границе с Белоруссией оценка качества ТПВС проведена по четырем рекам в четырех пунктах (табл.11.1, рис.11.2).

В воде всех рек наблюдались превышения 1 ПДК соединениями железа, ЛОВ, ТОВ, за исключением р. Ипуть – соединениями меди и марганца. Кроме того, превышения 1 ПДК отмечены в воде рек Днепр и Сож НФПР, Западная Двина – летучими фенолами, Ипуть – аммонийным и нитритным азотом, Сож – соединениями кадмия. 10 ПДК достигала концентрация соединения меди, марганца в воде рек Западная Двина, Днепр, Сож; железа в воде р. Западная Двина.

Характерными загрязняющими веществами для воды всех рек являлись соединения железа (по 100 % проб, кроме р. Днепр), за исключением р. Ипуть (не определялись) – соединения марганца (по 100 % проб), меди (100% проб в р. Днепр); кроме р. Сож – ТОВ; для рр. Днепр и Ипуть – ЛОВ. В воде р. Сож отмечена самая высокая по границе РФ концентрация соединений кадмия (1,8 мкг/л).

По сравнению с предшествующим 2012 г. степень загрязненности воды р. Западная Двина уменьшилась с изменением разряда "б" на разряд "а" 3-го класса (КПЗ воды – соединения меди); р. Сож увеличилась с изменением разряда "а" на разряд "б" 3-го класса (КПЗ – соединения меди). Степень загрязненности воды р. Ипуть не изменилась и вода по-прежнему относилась к разряду "а" 3-го класса, а воды р. Днепр – к разряду "б" 3-го класса (КПЗ воды – соединения меди и марганца).

На границе с Украиной наблюдения проводились на 10 реках и одном водохранилище в 11 пунктах (табл.11.1, рис.11.2).

Превышения 1 ПДК наблюдались в воде всех водных объектов ТОВ, ЛОВ, соединениями железа, нитритным азотом; в большинстве водных объектов – НФПР (кроме рр. Судость, Десна, Ворскла), фосфатами (кроме рр. Десна, Северский Донец, Кундрючья, Миус), сульфатами (кроме рр. Судость, Десна, Сейм, Псёл); в отдельных водных объектах – аммонийным азотом (рр. Судость, Десна, Ворскла, вдхр Белгородское), летучими фенолами, величиной суммы ионов (рр. Северский Донец, Кундрючья, Большая Каменка, Миус), соединениями меди (рр. Сейм, Псёл, Миус), марганца (р. Оскол, вдхр. Белгородское), цинка (р. Миус), хлоридами (р. Кундрючья, Большая Каменка).

Характерными загрязняющими веществами являлись: для всех пунктов ТОВ (по 100 % проб, кроме р. Оскол); для всех пунктов, кроме рр. Сейм и Псёл – ЛОВ (по 100 % проб); для рр. Судость, Десна – соединения железа; р. Сейм – нитритный азот, НФПР, соединения меди; р. Псёл – нитритный азот, соединения меди; р. Ворскла – сульфаты (100 % проб); вдхр Белгородское – сульфаты (100 % проб), фосфаты, соединения марганца; р. Оскол – нитритный азот, сульфаты; р. Северский Донец – сульфаты, величина суммы ионов, соединения железа (по 100 % проб), нитритный азот, НФПР, летучие фенолы; р. Кундрючья – соединения железа, сульфаты, летучие фенолы, величина суммы ионов (по 100 % проб), нитритный азот; р. Большая Каменка – соединения железа, сульфаты, летучие фенолы, величина суммы ионов (по 100 % проб), нитритный азот, НФПР; р. Миус – соединения железа, сульфаты (по 100 % проб), соединения меди.

В данном регионе отмечены самые высокие для ТПВС России концентрации сульфатов (805 мг/л) в воде р. Кундрючья и фосфатов (0,727 мг/л) в воде вдхр. Белгородское.

На трансграничных участках рек бассейна р.Дон в 2013 г. по сравнению с 2012 г. качество воды рек Северский Донец, Большая Каменка и вдхр. Белгородское не изменилось и по-прежнему, как и вода р. Кундрючья, на которой впервые проводились наблюдения, относилась к разряду "а" 4-го класса. Качество воды р. Оскол улучшилось с изменением разряда "а" 4-го класса на разряд "б" 3-го класса. КПЗ воды рр. Север-

ский Донец, Большая Каменка, Кундрючья являлись сульфаты, р. Оскол и вдхр. Белгородское – нитритный азот.

Степень загрязненности воды р. Миус, относящейся к бассейну рек Западного Приазовья, не изменилась и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 4-го класса. КПЗ являлись сульфаты.

В бассейне р. Днепр степень загрязненности воды рек Судость, Десна, Ворскла, Сейм и Псёл не изменилась и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 3-го класса.

На границе с Грузией наблюдения проводились на р. Терек в одном пункте (табл.11.1, рис.11.1).

В воде реки отмечены превышения 1 ПДК ЛОВ, ТОВ, аммонийным и нитритным азотом, соединениями меди, цинка; 10 ПДК достигали соединения железа.

По сравнению с предшествующим годом степень загрязненности воды р. Терек в 2013 г. не изменилась и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 3-го класса.

На границе с Азербайджаном наблюдения проводились на р. Самур в двух пунктах (табл.11.1, рис.11.1).

В обоих пунктах в воде отмечены превышения 1 ПДК соединениями меди, железа, НФПР, ЛОВ, сульфатами, в районе Устья – летучими фенолами, нитритным азотом.

Характерным загрязняющим веществом в обоих пунктах являлись НФПР и соединения железа (по 100 % проб).

По сравнению с 2012 г. степень загрязненности воды р. Самур в районе с. Усухчай увеличилась с переходом воды из 2-го класса в разряд "а" 3-го класса, а в районе Устья осталась неизменной и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 3-го класса.

На границе с Казахстаном в 2013 г. открыто 3 новых пункта наблюдений (р. Малый Узень с. Варфоломеевка, р. Большой Узень п. Приузенский и р. Илек п. Илек) и наблюдения проводились на 8 реках в 14 пунктах (табл.11.1, рис.11.1).

В целом качество воды рек на границе с Казахстаном, как и в предшествующие годы, хуже, чем на границах с другими государствами. Из 27 показателей только по 8 не наблюдались нарушения норм качества воды (растворенным в воде кислородом, АСПАВ, ГХЦГ, соединениями никеля, свинца, ртути, кадмия, сульфидами и сероводородом). Здесь отмечены максимальные для ТПВС РФ концентрации в воде р. Илек соединений шестивалентного хрома (40 мкг/л, 53 мкг/л); р. Уй в районе с. Усть-Уйское – ТОВ (193 мг/л), величины суммы ионов (3,46 г/л), фторидов (1,86 мг/л), летучих фенолов (0,02 мкг/л); р. Ишим – ЛОВ (8,83 мг/л); р. Большой Узень – хлоридов (1,493 г/л); р. Урал в районе п. Илек – ДДТ (0,019 мкг/л).

По 19 показателям наблюдались превышения ПДК. Для разных рек их число колебалось от 7 в воде рр. Урал, Ишим до 13 в воде р. Уй в районе с. Усть-Уйское..

Во всех пунктах наблюдений обнаружены превышения ПДК соединениями меди, ТОВ, НФПР; в 13 пунктах – нитритным азотом (кроме р. Иртыш); в 12 – ЛОВ (кроме рр. Тобол, Уй в районе с. Усть-Уйское); в 10 – аммонийным азотом (кроме р. Урал в районе г. Орск и п. Илек, Ишим, Илек в районе п. Илек), соединениями железа (кроме р. Илек в районе п. Веселый, р. Урал в районе г. Орск, р. Уй в районе п. Бобровский, р. Ишим), сульфатами (кроме рр. Малый Узень, Иртыш, Большой Узень в районе п. Приузенский); в 9 – соединениями марганца (кроме рр. Урал, Илек, Малый Узень в районе с. Малый Узень); в 8 – хлоридами (кроме рр. Урал, Иртыш, Ишим, Уй в районе г. Троицк и п. Бобровский); в 7 – величиной суммы ионов (рр. Илек, Тобол, Малый Узень в районе с. Малый Узень, Большой Узень в районе г. Новоузенск, Уй в районе п. Бобровский и с. Усть-Уйское); в 5 – соединениями цинка (рр. Уй, Тобол, Иртыш); 2 – фосфатами (р. Уй в районе г. Троицк и п. Бобровский), фторидами (р. Уй в районе п. Бобровский и с. Усть-Уйское), летучими фенолами (рр. Иртыш, Уй в районе с. Усть-Уйское); в р. Тобол – нитритным азотом; в р. Иртыш – соединениями алюминия; в р. Урал в районе п. Илек – ДДТ; в р. Илек в районе п. Веселый – соединениями шестивалентного хрома.

Превышение норм в основном составляло 1-10 ПДК. Превышали 10 ПДК: нитритный азот в воде р. Уй в районе с. Усть-Уйское, соединения железа в воде рр. Тобол и Большой Узень в районе г. Новоузенск, соединения меди в воде р. Иртыш, фенолы летучие в воде р. Уй в районе с. Усть-Уйское. Соединения марганца превышали 10 ПДК в воде рек Большой Узень, Малый Узень в районе с. Варфоломеевка, Уй в районе г. Троицк и п. Бобровский; 50 ПДК – в воде р. Тобол, 100 ПДК – в воде р. Уй в районе с. Усть-Уйское.

Из перечисленных показателей к характерным загрязняющим веществам для воды всех рек, за исключением р. Иртыш, относились ТОВ (по 100 % проб, кроме р. Тобол, Ишим, Уй в районе с. Усть-Уйское); за исключением р. Малый Узень в районе с. Малый Узень соединения меди (по 100 % проб, кроме рр. Большой Узень, Малый Узень в районе с. Варфоломеевка); для р. Малый Узень – ЛОВ (100 % проб в районе с. Варфоломеевка), в районе с. Малый Узень – НФПР, нитратный, аммонийный азот, в районе с. Варфоломеевка – соединения марганца (100 % проб), железа, хлориды; для р. Большой Узень – соединения марганца (по 100 % проб в районе п. Приузенский), хлориды, в районе г. Новоузенск – НФПР, нитритный и аммонийный азот, соединения железа; для р. Урал – ЛОВ (100 % проб), нитритный азот; для р. Илек – ЛОВ (100 % проб в районе п. Веселый), нитритный азот, хлориды, в районе п. Веселый – НФПР (100 % проб), аммонийный азот, в районе п. Илек – величина суммы ионов; для р. Уй – соединения марганца, цинка (по 100 % проб, кроме района с. Усть-Уйское), сульфаты (по 100 % проб, кроме района г. Троицк), в районе п. Бобровский – фосфаты, фториды; в районе с. Усть-Уйское – нитритный азот, соединения железа, летучие фенолы; для р. Тобол – сульфаты, соединения марганца (по 100 % проб), железа, цинка, НФПР; для р. Ишим – соединения марганца (100 % проб), ЛОВ, сульфаты.

В бассейне Волго-Уральского междуречья в 2013 г. по сравнению с 2012 г. загрязненность воды р. Малый Узень в районе с. Малый Узень не изменилась и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 4-го класса, загрязненность воды р. Большой Узень в районе г. Новоузенск увеличилась с изменением разряда "а" на разряд "б" 4-го класса (КПЗ воды – соединения марганца). Вода в пунктах наблюдений, открытых в 2013 г. на р. Малый Узень в районе с. Варфоломеевка и на р. Большой Узень в районе п. Приузенский, относилась к разряду "а" 4-го класса. КПЗ воды в обоих пунктах являлись соединения марганца.

В бассейне р. Урал качество воды р. Урал в обоих пунктах не изменилось и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 3-го класса. Качество воды р. Илек в районе п. Веселый по-прежнему относилось к разряду "а" 4-го класса (КПЗ нитритный азот), а в районе нового пункта п. Илек – к разряду "б" 3-го класса.

В бассейне р. Обь загрязненность воды рек не изменилась и по-прежнему вода р. Иртыш относилась к разряду "а" 3-го класса, р. Ишим – к разряду "б" 3-го класса, р. Тобол – к разряду "б" 4-го класса. Загрязненность воды р. Уй осталась неизменной в районе г. Троицк и п. Бобровский и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 4-го класса; увеличилась в районе с. Усть-Уйское, где вода стала относиться к разряду "в" 4-го класса. КПЗ воды р. Уй являлись соединения марганца (г. Троицк), соединения марганца и нитритный азот (с. Усть-Уйское); р. Тобол – соединения марганца и хлориды.

На границе с Монголией наблюдения проводились на 8 реках в 8 пунктах (табл.11.1, рис.11.1).

Из 28 показателей по 15 наблюдались превышения ПДК (табл.11.1), число которых для разных рек колебалось от 5 в воде р. Чикой до 10 в воде р. Ульдза-Гол.

Во всех пунктах наблюдений отмечены нарушения норм ПДК ТОВ, соединениями железа, меди; в большинстве пунктов – соединениями марганца (не предусмотрены программой работ на р. Чикой), НФПР (кроме р. Киран), соединениями цинка (кроме рр. Кызыл-Хем и Ульдза-Гол); в отдельных пунктах ЛОВ (рр. Менза, Онон, Ульдза-Гол, Кызыл-Хем), летучими фенолами (рр. Киран, Менза, Кыра, Онон, Ульдза-Гол), соединениями ванадия (рр. Кыра, Онон, не предусмотрены программой работ на рр. Селенга, Киран, Чикой, Кызыл-Хем); в р. Селенга – соединениями алюминия (в остальных пунктах не предусмотрены программой работ) и никеля (не предусмотрен программой работ на рр. Киран, Чикой и Кызыл-Хем); в р. Ульдза-Гол – суммой ГХЦГ, нитритным азотом, соединениями свинца; в р. Киран – фосфатами.

Из перечисленных показателей характерными загрязняющими веществами являлись для всех пунктов, за исключением р. Чикой, соединения марганца (по 100 % проб, кроме р. Кызыл-Хем); для р. Селенга – соединения железа, меди, цинка, алюминия; для р. Киран – соединения железа (100 % проб), меди; для р. Чикой – соединения железа, цинка; для р. Менза – ЛОВ, летучие фенолы (по 100 % проб), ТОВ, соединения меди, НФПР; для р. Кыра – ТОВ, летучие фенолы (по 100 % проб), НФПР; для р. Онон – соединения железа, ТОВ, НФПР, летучие фенолы; р. Ульдза-Гол – соединения железа, меди, ЛОВ, НФПР (по 100 % проб), ТОВ, летучие фенолы; р. Кызыл-Хем – соединения меди (100 % проб).

Чаще всего нарушения норм составляли 1-10 ПДК; 10 ПДК достигали соединения марганца в воде всех рек, кроме рр. Чикой и Кызыл-Хем, составляя 100 % проб в реках Кыра и Ульдза-Гол; в воде рр. Онон, Ульдза-Гол 10 ПДК достигали соединения меди.

В данном районе отмечены самые высокие для ТПВС России концентрации соединений меди (65 мкг/л), ванадия (4,5 мкг/л) в воде р. Онон, ГХЦГ (0,013 мкг/л) в воде р. Ульдза-Гол.

По сравнению с 2012 г. в бассейне р. Енисей степень загрязненности воды р. Менза увеличилась с изменением разряда "а" 3-го класса на разряд "б" того же класса, воды рр. Селенга, Киран уменьшилась с изменением разряда "б" на разряд "а" 3-го класса, р. Чикой не изменилась и по-прежнему относилась к разряду "а" 3-го класса. КПЗ для р. Менза являлись соединения марганца.

В бассейне р. Амур загрязненность р. Онон увеличилась с переходом из разряда "б" 3-го класса в разряд "а" 4-го класса; вода р. Кыра по-прежнему относилась к разряду "а" 3-го класса. КПЗ для воды рр. Онон и Кыра являлись соединения марганца.

Загрязненность воды р. Ульдза-Гол, относящейся к бассейну оз. Барун-Торей, не изменилась и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 4-го класса. КПЗ воды остались соединения марганца.

На границе с Китаем наблюдения проводились на 5 реках, одной протоке и одном озере в 11 пунктах, 12 створах (два створа в пункте р. Амур г. Благовещенск) (табл.11.1, рис.11.1).

Качество воды водных объектов на границе с Китаем, как и на границе с Казахстаном, хуже, чем на границах с другими государствами. Здесь же отмечены самые высокие для ТПВС РФ концентрации в воде р. Раздольная нитритного (0,375 мг/л) и аммонийного (3,90 мг/л) азота, соединений цинка (0,11 мг/л), железа (2,34 мг/л); в воде р. Аргунь в районе п. Молоканка – соединений марганца (1,96 мг/л), в районе с. Кути – НФПР (0,910 мг/л); в воде оз. Ханка – соединений алюминия (0,65 мг/л).

В воде всех 11 пунктов (12 створов) обнаружены превышения ПДК соединениями марганца, железа, меди; в 10 (11) – ТОВ (кроме оз. Ханка), соединениями цинка (кроме р. Амур в районе г. Хабаровск); в 9 (10) – аммонийным азотом (кроме р. Сунгача, оз. Ханка); в 8 (8) – ЛОВ (кроме рр. Уссури, Раздольная, Амур в районе с. Черняево в створе выше г. Благовещенск), летучими фенолами (кроме р. Амур); в 7 (8) – НФПР (кроме рр. Уссури, Сунгача, Амур в районе г. Хабаровск, оз. Ханка); в 7 (7) – нитритным азотом (кроме рр. Сунгача, Аргунь в районе с. Олочи, Амур в районе с. Черняево, в створе ниже г. Благовещенск, оз. Ханка); в 4 (4) – соединениями алюминия (рр. Уссури, Сунгача, Раздольная, оз. Ханка); в 2 (2) – соединениями кадмия (рр. Уссури,

Амур в районе г. Хабаровск), никеля (рр. Аргунь в районе с. Олочи, Амур в створе г. Хабаровск), ванадия (р. Аргунь кроме района с. Олочи); в 1 (1) – соединениями шестивалентного хрома (р. Амур в створе выше г. Благовещенск).

Превышения норм в основном находились в пределах 1-10 ПДК; 10 ПДК достигали НФПР в воде протоки Прорва и р. Аргунь, соединения железа в воде рек Аргунь (п. Молоканка), Амур (г. Черняево), Уссури, Сунгача, Раздольная, соединения цинка в воде рр. Уссури, Раздольная, соединения алюминия в воде оз. Ханка. Чаще всего наблюдались превышения ПДК соединениями марганца: 10 ПДК в воде р. Амур (кроме створа выше г. Благовещенск); 50 ПДК в воде р. Аргунь (с. Кути, с. Олочи); 100 ПДК в воде р. Аргунь (п. Молоканка) и протоки Прорва.

Из всех перечисленных показателей к характерным загрязняющим веществам воды всех водных объектов отнеслись соединения железа (по 100 % проб в рр. Уссури, Сунгача, Раздольная, Амур кроме створа выше г. Благовещенск); за исключением рр. Уссури и Раздольная – соединения марганца (по 100 % проб в протоке Прорва, рр. Аргунь, Амур кроме района г. Хабаровск); за исключением рр. Амур в районе г. Хабаровск, р. Уссури – соединениями меди (по 100 % проб в рр. Аргунь в районе с. Олочи, Амур в районе с. Черняево, в створе ниже г. Благовещенск).

Кроме того, характерными загрязняющими веществами являлись: для воды р. Аргунь и ее протоки Прорва ЛОВ, летучие фенолы, НФПР (100 % проб в районе с. Олочи); для рр. Сунгача, Уссури, Раздольная, оз. Ханка – соединения алюминия (100 % проб в р. Сунгача); для протоки Прорва, рр. Уссури, Сунгача, Раздольная, оз. Ханка – соединения цинка; для р. Амур (в створе ниже г. Благовещенск и в районе г. Хабаровск) – аммонийный азот.

Нарушения норм растворенного в воде кислорода отмечены в р. Аргунь и ее протоке Прорва. Его дефицит в марте наблюдался в воде протоки, в марте и апреле – в р. Аргунь в районе п. Молоканка; глубокий дефицит – в феврале в районе с. Кути.

В бассейне р. Амур в 2013 г. снизилась загрязненность воды р. Уссури с переходом воды из разряда "а" 4-го класса в разряд "б" 3-го класса; возросла – протоки Прорва и р. Аргунь в районе с. Олочи с изменением разряда "а" 4-го класса на разряд "б", р. Амур в створе выше г. Благовещенск с переходом воды из 2-го класса в разряд "а" 3-го класса, р. Амур в районе с. Черняево с переходом воды из разряда "б" 3-го класса в разряд "а" 4-го класса; не изменился класс качества воды р. Аргунь в районе п. Молоканка и с. Кути (4-й класс разряд "б"), р. Амур в створах выше и ниже г. Благовещенск (3-й класс разряд "а"), р. Амур в районе г. Хабаровск, р. Сунгача и оз. Ханка (3-й класс разряд "б"),

КПЗ воды протоки Прорва, р. Аргунь (п. Молоканка, с. Кути) являлись соединения марганца, р. Аргунь (с. Олочи) – соединения марганца и меди, р. Амур в районе с. Черняево и г. Хабаровск – соединения марганца, оз. Ханка – соединения алюминия.

Загрязненность воды р. Раздольная, относящейся к бассейну Японского моря, снизилась с переходом воды из разряда "б" 4-го класса в разряд "а" этого же класса. КПЗ воды – нитритный азот и соединения цинка.

Перенос химических веществ водой рек через границу с сопредельными государствами

Расчет количества веществ, перенесенных реками, выполнен на основе результатов режимных наблюдений за загрязнением поверхностных водных объектов, проведенных УГМС в 2013 г. на 33 реках в 33 пунктах, расположенных на границе: по 1 – с Азербайджаном и Китаем; 2 – с Польшей; по 4 – с Финляндией и Белоруссией; 5 – с Монголией; 7 – с Казахстаном; 8 – с Украиной. Гидрологические посты совмещены со створами гидрохимических наблюдений или расположены вблизи них в 26 пунктах. Для пунктов, расположенных на реках Селеневка (ст. Лужайка), Ипуть (д. Добродеевка), Десна (п. Белая Березка), Сейм (р.п. Теткино), Псел (с. Горналь), Оскол (с. Волоконовка) водный сток рассчитан в УГМС с использованием данных, полученных на ближайших гидрологических постах и пересчетных коэффициентов, связанных с увеличением площади водосбора.

Расчет переноса отдельных химических веществ проведен за объединенные периоды половодья и паводка и за период межени для 7 пунктов; для остальных пунктов перенос химических веществ рассчитан за год в целом.

Для всех пунктов определены величины переноса органических веществ (рассчитанных по ХПК), главных ионов (по сумме) и биогенных элементов. Перенос нефтепродуктов и меди рассчитан для 31, цинка – 29, летучих фенолов – 28, общего, шестивалентного хрома – 22, хлорорганических пестицидов – 27, никеля – для 17 пунктов.

Результаты расчета представлены в табл.11.2. Объем наблюдений за содержанием в воде рек соединений других металлов (молибдена, ртути, свинца, кадмия, марганца, ванадия, кобальта, алюминия) ограничен, поэтому выполнены единичные расчеты переноса этих веществ водой 18 рек.

Таблица 11.2

**Количество химических веществ (10^3 т; для соединений меди, цинка, никеля, хрома, фенолов, ДДТ, ГХЦГ-т),
перенесенных реками через границу с сопредельными государствами в 2013 г.**

Номер пункта на рис. 11.1, 11.2	Река, направление течения	Пункт наблюдения	Вод- ный сток, км ³	Орга- ничес- кие ве- щества	Суль- фатные ионы	Хло- ридные ионы	Сумма ионов	Аммо- ний- ный азот	Нит- ратный азот	Нит- ритный азот	Общий фосфор	Крем- ний	Общее железо	Медь	Цинк	Никель	Хром общий	Нефте- про- дукты	Фено- лы лету- чие	ΣДДТ	ΣГХЦГ
Граница с Финляндией																					
4	Патсо-йоки, 1	пгт Кайтакоски	4,32	24,9	11,1	6,61	96,3	0	0,170	0	0	10,1	0,110	17,3	8,64	0	3,60	0,047	Нд	0	0,0022
5	Лендерка, 2	п.Лендеры	1,32	25,9	2,18	1,43	12,7	0,004	0,040	0	0,010	3,46	0,288	1,33	Нд	Нд	2,80	0,013	Нд	Нд	Нд
6	Вуокса, 1	пгт Лесогорский	20,3	285	346	63,9	985	0,304	2,90	0	0,170	21,8	1,99	30,3	Нд	Нд	Нд	0	0	0	0
7	Селезневка, 1	ст.Лужайка	0,146	4,07	6,42	2,38	21,7	0,022	0,261	0,008	0,007	0,356	0,094	0,299	1,85	0,225	0,128	0	0,034	0	0
Граница с Польшей																					
12	Лава, 1	г.Знаменск	1,40	33,0	51,2	31,6	607	0,838	1,39	0,052	0,184	6,61	0,225	Нд	Нд	Нд	Нд	Нд	Нд	0	0
13	Мамоновка, 1	г.Мамоново	0,099	2,13	3,90	1,71	32,6	0,103	0,130	0,005	0,032	0,709	0,021	Нд	Нд	Нд	Нд	Нд	Нд	0	0
Граница с Республикой Беларусь																					
14	Западная Двина, 2	г.Велиж	5,55	145	35,7	21,9	1006	0,311	0,927	0,022	0,344	14,9	3,53	52,3	7,88	Нд	8,77	0,233	6,50	Нд	Нд
15	Днепр, 2	г.Смоленск	3,54	67,6	48,1	37,5	1047	0,690	3,32	0,042	1,03	16,6	1,26	32,7	5,73	Нд	3,65	0,216	3,54	Нд	Нд
16	Сож, 2	пгт Хиславичи	0,408	4,67	4,58	4,41	138	0,033	0,363	0,003	0,073	1,90	0,151	3,32	1,15	Нд	0,408	0,021	0,400	Нд	Нд
17	Ипуть, 2	д.Добродеевка	1,88	33,4	39,3	27,0	662	0,748	0,273	0,030	0,257	11,0	0,583	0	0	0	0	0	0	0	0
Граница с Украиной																					
18	Судость, 2	г.Погар	0,650	12,5	15,1	10,3	280	0,350	0,149	0,016	0,124	4,32	0,136	0	0	Нд	Нд	0	Нд	0	0
19	Десна, 2	п.Белая Березка	5,66	122	117	79,2	1916	2,57	1,02	0,115	0,781	35,5	1,20	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Сейм, 2	р.п.Теткино	2,09	35,8	76,5	33,6	1028	0,543	2,09	0,052	0,748	17,7	0,169	3,27	1,98	11,7	5,37	0,129	0	0	0
21	Псел, 2	с.Горналь	0,154	3,83	8,22	2,72	84,1	0,037	0,154	0,004	0,066	1,35	0,016	0,162	0,190	0,821	0,352	0,007	0	0	0
22	Ворскла, 2	с.Козинка	0,206	4,66	25,4	12,1	158	0,026	0,310	0,004	0,039	1,47	0,028	0	0	0	0,172	0,004	0	0	0
24	Оскол, 2	пгт Волоконовка*	0,730	13,3	80,6	18,4	468	0,074	1,59	0,111	0,124	5,20	0,151	0	0,230	0	0,209	0,012	0	0	0
25	Северский Донец, 1	с.Поповка	3,09	66,7	1486	734	4645	0,352	0,825	0,167	1,17	11,0	0,763	2,75	9,96	Нд	Нд	0,210	5,50	0	0
27	Миус, 1	с.Куйбышево	0,137	3,36	86,3	24,8	244	0,031	0,051	0,006	0,022	0,650	0,035	0,259	0,700	Нд	Нд	0,007	0,270	0	0
Граница с Грузией																					
28	Терек, 1	г.Владикавказ*	0,880	6,98	39,4	16,2	315	0,201	0,976	0,008	0,013	4,61	0,209	2,16	5,52	Нд	Нд	0,009	0	0	0
Граница с Азербайджаном																					
29	Самур, 2, Г,1	с.Усухчай	2,39	7,80	229	13,6	624	0,112	2,06	0,024	0,108	6,81	0,282	9,80	10,4	Нд	Нд	0,232	2,39	Нд	Нд
Граница с Казахстаном																					
31	Малый Узень, 2	с.Малый Узень	0,074	1,79	2,33	27,5	68,1	0,045	0,023	0,003	0,006	0,149	0,006	0,104	0,209	Нд	0,250	0,008	0	0	0
32	Большой Узень, 2	г.Новоузенск	0,075	2,48	4,61	40,6	89,8	0,052	0,026	0,004	0,007	0,154	0,038	0,123	0,407	Нд	0,076	0,011	0,011	0	0
34	Илек, 2	п.Веселый*	0,294	5,55	26,1	80,0	319	0,177	0,349	0,023	0,058	1,16	0,018	1,50	2,16	1,01	3,81	0,028	0	0,0014	0,0009
36	Уй, 2	г.Троицк	0,501	14,1	87,3	34,6	375	0,240	0,373	0,009	0,078	1,94	0,038	1,01	12,8	1,98	Нд	0,021	0	Нд	Нд
39	Тобол, 1	с.Звериноголовское *	1,36	29,1	386	913	2151	0,399	3,77	0,028	0,243	7,51	0,522	7,67	15,9	Нд	Нд	0,121	0,910	0	0

Номер пункта на рис. 11.1, 11.2	Река, направление течения	Пункт наблюдения	Вод-ный сток, км ³	Орга-ничес-кие ве-щества	Суль-фатные ионы	Хло-ридные ионы	Сумма ионов	Аммо-ний-ный азот	Нит-ратный азот	Нит-ритный азот	Общий фосфор	Крем-ний	Общее железо	Медь	Цинк	Никель	Хром общий	Нефте-про-дукты	Фено-лы лету-чие	ΣДДТ	ΣГХЦГ
40	Ишим, 1	с.Ильинка*	0,956	20,6	93,0	124	576	0,048	0,082	0,016	0,040	1,04	0,045	2,61	2,67	1,85	0,612	0,064	0	0,002	0
41	Иртыш, 1	с.Татарка*	26,0	295	804	211	4661	2,06	3,41	0,160	0,966	71,3	3,48	111	182	10,2	29,2	0,932	12,2	0,052	0,0057
Граница с Монголией																					
43	Селенга, 1	п.Наушки*	10,8	164	184	32,8	2109	0,622	1,53	0,043	0,451	43,3	3,01	21,2	121	98,8	6,53	0,288	8,40	0	0
44	Киран, 1	с.Киран	0,026	0,267	0,366	0,071	7,90	0,001	0,003	0,0001	0,004	0,147	0,008	0,096	0,283	Нд	0,022	0,0005	0,026	0,00001	0
47	Кыра, 2	с.Кыра	1,81	39,2	12,2	4,61	119	0,063	0,123	0,005	0	9,37	0,154	4,07	11,7	0	0	0,295	5,43	0	0
48	Онон, 1	с.Верхний Ульхун	9,43	143	90,4	22,2	689	0,349	0,217	0,013	0,028	46,6	2,35	59,4	128	0	0	0,781	18,9	0	0,0236
49	Ульдза-Гол, 1	с.Соловьевск	0,021	0,504	1,07	0,138	12,6	0,0014	0,0005	0,0003	0,001	0,115	0,006	0,114	0,094	0	0	0,005	0,032	0	0,0001
Граница с Китаем																					
58	Раздольная, 1	с.Новогеоргиевка	2,31	26,4	49,7	15,3	Нд	2,56	0,374	0,251	0,069	Нд	1,92	3,93	121	0,88	Нд	0,048	2,77	0	0

Примечание. Обозначения для направления течения реки: 1 – втекает на территорию России, 2 – вытекает с территории России; Г – на отдельных участках граница проходит вдоль реки.

* Пункты, для которых расчет выполнен с разделением на сезоны.

Нд – нет или недостаточно данных для расчета.

Для большинства рассмотренных рек в основном подтвердилась выявленная в предыдущие годы закономерность в последовательности снижения величин переноса отдельных групп химических веществ. Значения переноса химических веществ определяются комплексом факторов, среди которых наиболее важными являются водный сток и концентрация химических веществ, зависящие от физико-географических условий и антропогенного воздействия на территории бассейнов рек. Для отдельных рек или показателей в изменении значений переноса веществ приоритетным фактором был водный сток, для других – концентрации веществ.

Через границу с **Финляндией** на территорию России втекают реки Патсо-йоки, Вуокса, Селезневка и вытекает р. Лендерка (табл.11.2).

Основное количество большей части определяемых веществ (63-96 %) в 2013 г. поставляла в Россию наиболее многоводная р. Вуокса (82 % контролируемого водного стока из Финляндии).

При меньшей водности р. Патсо-йоки, на долю которой приходилось 17 % водного стока, внесла из Финляндии повышенное количество кремния и меди (соответственно 31 и 36 % от суммарного) и максимальное количество цинка (82 %), нефтепродуктов и ГХЦГ (100 % от суммарного), перенос других веществ варьировал от 0 до 9 %.

Самая маловодная р. Селезневка (0,6 % водного стока) внесла на территорию России основное количество нитритного азота, никеля и фенолов (100 %), большее по сравнению с р. Патсо-йоки количество аммонийного и нитратного азота, общего фосфора (соответственно 7, 8 и 4 %), соизмеримое с выносом р. Патсо-йоки количество общего железа (более 4 %) и существенно меньшее количество (0,6-3 %) других определяемых веществ.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. водный сток рек, пересекающих границу с Финляндией, снизился в разной мере: р. Патсо-йоки – на 25 %, р. Вуокса – на 13 %, р. Лендерка – на 37 %, р. Селезневка – в 2,4 раза.

При снижении водного стока р. Патсо-йоки (в 1,3 раза) произошло уменьшение переноса из Финляндии большинства определяемых химических веществ: органических веществ и главных ионов в 1,2, кремния в 1,4, нитратного азота и общего железа в 1,7, соединений цинка в 2,4, изомеров ГХЦГ в 7,8 раза, аммонийного азота от 86 т до нулевых значений; перенос меди и нефтепродуктов остался на прежнем уровне; возрос общий хром от 0 до 3,6 т; отсутствовал нитритного азота, общего фосфора, никеля и Σ ДДТ.

При снижении водности р. Вуокса в 1,1 раза отмечено уменьшение переноса через границу с Финляндией большинства определяемых химических веществ: главных ионов пропорционально изменению водного стока реки, органических веществ на 6 %, аммонийного азота и соединений меди в 1,7, общего фосфора в 1,4 раза, фенолов от 2,92 т до 0; возросло поступление нитратного азота на 3 %, общего железа – в 1,5 раза; перенос этой рекой нитритного азота, нефтепродуктов и ХОП, как и в 2012 г., отсутствовал.

Значительное снижение водного стока р. Селезневка в 2013 г. по сравнению с 2012 г. (в 2,4 раза) обусловило уменьшение переноса на территорию России всех определяемых веществ: главных ионов и общего хрома в 1,6, общего фосфора, фенолов, общего железа, органических веществ в 2,1-2,4, нитратного азота в 2,6, кремния в 3, нитритного азота, меди, никеля в 3,6, цинка в 3,9 раза, аммонийного азота более чем на порядок (от 490 до 22 т). В большей мере изменение водности реки согласовывалось с переносом органических веществ, общего железа, нитратного азота и фенолов. Поступление нефтепродуктов и ХОП с водой р. Селезневка отсутствовало.

Для р. Лендерка, вытекающей с территории России в Финляндию, с уменьшением водного стока в 1,6 раза наблюдалось снижение выноса практически всех определяемых химических веществ: нитратного азота пропорционально изменению водности реки, органических веществ и кремния в 1,4, нефтепродуктов в 1,5, общего железа, главных ионов и общего фосфора в 1,8-2,3, аммонийного азота в 14 раз; перенос нитритного азота по-прежнему отсутствовал; общего хрома возрос в 1,4 раза.

Как и в предшествующие годы, характерной особенностью для р. Лендерка было существенное преобладание выноса общего железа над стоком минерального азота и общего фосфора.

Значительные колебания в переносе отдельных химических веществ реками Патсо-йоки и Вуокса связаны преимущественно с изменением концентраций этих веществ в воде, реками Селезневка и Лендерка обусловлены изменением водного стока и концентраций их в воде.

При большой изменчивости величин переноса химических веществ в 2013 г. по сравнению с 2012 г. соотношение стока минеральных форм азота осталось прежним: среди соединений азота многократно доминировал нитратный азот. Структура стока главных ионов для всех перечисленных рек не изменилась: как и ранее, наблюдалось преобладание стока сульфатных ионов над стоком хлоридных ионов.

С территории **Польши** в Россию втекают реки Анграпа, Лава и Мамоновка (табл.11.2). Перенос химических веществ р. Анграпа с 2009 г. не рассчитывался в связи с прекращением наблюдений за расходами воды в пункте д. Берестово.

Из двух рассматриваемых рек основное количество химических веществ поступило с водой р. Лава (93 % водного стока из Польши) и варьировало от 85 до 95 % от суммарного переноса определяемых веществ.

Река Мамоновка (7 % водного стока из Польши) внесла через границу от 5 до 15 % химических веществ.

Динамика переноса химических веществ этими реками была различна.

При незначительном росте водного стока р. Лава (на 5 %) произошло увеличение переноса рекой из Польши органических веществ и аммонийного азота на 7 %, главных ионов на 11 %; снизилось нитратного азота примерно на 5 %, кремния на 11 % и нитритного азота на 19 %.

Поступление общего фосфора и общего железа не изменилось.

Со снижением водного стока р. Мамоновка примерно на 8 % произошло снижение переноса общего фосфора на 11 %, главных ионов на 15 %, органических веществ в 1,5, аммонийного азота в 1,7 раза, перенос реккой кремния и общего железа практически не изменился, нитритного и нитратного азота возрос в 1,2 и 1,6 раза соответственно.

Структура стока главных ионов в 2013 г. по сравнению с 2012 г. осталась прежней: сток сульфатных ионов превалировал над стоком хлоридных; в переносе соединений азота р. Лава по-прежнему преобладал нитратный азот, в переносе соединений азота р. Мамоновка произошли изменения: вместо аммонийного азота преобладал нитратный азот.

Существенные колебания в переносе отдельных химических веществ р. Мамоновка связаны с изменением концентраций этих веществ в воде.

С территории России в **Республику Беларусь** вытекают реки Западная Двина, Днепр, Ипуть и Сож, суммарный годовой сток которых в 2013 г. составил 11,4 км³ (табл.11.2).

Основное количество большей части химических веществ в 2013 г. вынесли реки с наибольшим водным стоком – Западная Двина и Днепр, на долю которых приходилось соответственно 49 и 31 % водного стока в Республику Беларусь.

Река Западная Двина вынесла максимальное количество шестивалентного хрома (68 % от суммарного); до 64 % фенолов и общего железа; от 53 до 59 % соединений цинка, органических веществ и меди; 50 % нефтепродуктов; более 30 % главных ионов и кремния; 17-23 % аммонийного, нитратного, нитритного азота и общего фосфора.

С водой р. Днепр, имеющей меньший водный сток по сравнению с р. Западная Двина, перенесено на территорию Республики Беларусь максимальное количество нитратного азота (68 %), общего фосфора (60 %), нитритного азота (43 %), кремния и главных ионов (37 %); соизмеримое с выносом р. Западная Двина количество нефтепродуктов (46 %); повышенное количество фенолов, главных ионов, аммонийного азота, цинка (34-39 %) и заметно меньшее количество органических веществ, общего железа и шестивалентного хрома (27, 23 и 28 % соответственно).

С водой р. Ипуть (17 % водного стока) поступило в Россию максимальное количество главных ионов, нитритного азота и кремния (23, 31 и 25 % соответственно). Перенос общего железа, органических веществ и общего фосфора варьировал от 10 до 15 %, нитратного азота не превышал 6 %.

С водой самой маловодной р. Сож (примерно 4 % водного стока) было вынесено в Беларусь минимальное количество определяемых химических веществ: 2-8 % от суммарного.

Динамика переноса химических веществ перечисленными реками была различна.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. водность рек Западная Двина, Днепр и Сож уменьшилась (на 17, 9 и 33 % соответственно), р. Ипуть практически не изменилась.

При снижении водного стока р. Западная Двина в 2013 г. в 1,2 раза наблюдалось уменьшение в разной мере переноса преобладающей части химических веществ: общего фосфора пропорционально снижению водности реки; меди, кремния, общего железа в 1,4-1,6, органических веществ, цинка и нефтепродуктов соответственно в 1,7; 3,1 и 2 раза.

С водой этой реки возросло поступление главных ионов, шестивалентного хрома, нитратного и нитритного азота в 1,2-1,7, аммонийного азота – в 3,3 раза; фенолов не изменилось.

Снижение водности р. Днепр в 1,1 раза согласовывалось с переносом шестивалентного хрома.

Для других химических веществ такой зависимости не наблюдалось. Вынос р. Днепр снизился фенолов, органических веществ, общего фосфора и общего железа по сравнению с предыдущим годом в 1,2-1,5, цинка и нитритного азота – в 1,7-2,1 раза; возрос главных ионов, нефтепродуктов и нитратного азота на 4-6 %; аммонийного азота и меди – соответственно в 1,3 и 1,5 раза; кремния не изменился.

При практически неизменной водности р. Ипуть в 2013 г. отмечено аналогичное изменение переноса органических веществ. Вынос остальных химических веществ изменялся в разной мере: возрос нитритного и нитратного азота на 7 и 9, общего фосфора – на 16, главных ионов и кремния – соответственно на 25 и 30 %, общего железа – в 1,5 раза; снизился аммонийного азота на 9 %.

Снижение водного стока р. Сож по сравнению с 2012 г. в 1,5 раза обусловило уменьшение переноса через границу с Республикой Беларусь большинства определяемых веществ: цинка и нефтепродуктов в 1,1 и 1,2 раза, главных ионов и общего железа в 1,3, нитритного азота в 1,7 раза; шестивалентного хрома, фенолов, общего фосфора, кремния и меди соответственно изменению водности реки. Вынос нитратного и аммонийного азота увеличился в 1,2 и 1,7 раза соответственно.

Общим для рек Западная Двина, Днепр и Сож, пересекающих границу с Республикой Беларусь, было снижение переноса большей части химических веществ.

Для р. Ипуть, водный сток которой практически не изменился, характерно увеличение переноса большей части химических веществ.

Существенные колебания в переносе некоторых веществ реками Западная Двина, Днепр и Ипуть обусловлены главным образом изменением среднегодовых концентраций этих веществ в воде рек, р. Сож связаны с изменением водности реки и уровня загрязненности воды этими компонентами.

Несмотря на изменчивость величин переноса отдельных веществ, структура стока для рассмотренных рек осталась прежней: в стоке главных ионов вынос сульфатных ионов превалировал над выносом хлоридных ионов; в переносе минерального азота реками Западная Двина, Днепр и Сож значительно доминировал нитратный азот, р. Ипуть – аммонийный азот.

Расчет переноса химических веществ через границу с **Украиной** выполнен для 6 рек, вытекающих с территории России, и 2 рек, втекающих на ее территорию (табл.11.2).

Как и в предыдущие годы, в 2013 г. с водой наиболее многоводной р. Десна (60 % водного стока в Украину) перенесено через границу максимальное количество большей части растворенных химических веществ: 71 % аммонийного азота и общего железа, 64 % органических веществ, 54 % кремния, 49 % главных ионов, 41 % общего фосфора, 38 % нитритного азота; вынос этой рекой наиболее распространенных загрязняющих веществ отсутствовал, нитратного азота составлял 19 %.

При значительно меньшей водности р. Сейм (22 % водного стока) вынесено самое высокое количество нитратного азота (39 % от суммарного), определяемых микроэлементов (83-95 %) и нефтепродуктов (85 %). Перенос р. Сейм других химических веществ был меньше и варьировал от нулевых значений (фенолы и ХОП) до 27 % (кремний).

Со стоком р. Оскол при существенно меньшей водности по сравнению с р. Десна (в 7,5 раза) вынесено большее количество нитратного азота (30 %) и соизмеримое с р. Десна количество нитритного азота. Перенос р. Оскол главных ионов достигал 12 %, остальных определяемых веществ составлял 0-9 %.

Вынос химических веществ р. Судость (7 % водного стока) изменялся в пределах 0-10 %.

Река Ворскла (2,2 % водного стока) перенесла через границу повышенное количество главных ионов и нитратного азота (соответственно 4 и 6 %). С водой р. Псел (1,6 % водного стока) вынесено на территорию Украины повышенное количество нефтепродуктов и соединений металлов (5-8 %). Перенос этими маловодными реками остальных химических веществ варьировал в незначительных пределах (0-3 %).

Общим для всех рассмотренных выше рек было отсутствие переноса через границу фенолов и хлорорганических пестицидов.

По сравнению с 2012 г. динамика выноса химических веществ для каждой из изученных рек была индивидуальна.

В 2013 г. при снижении водности р. Судость по сравнению с 2012 г. всего на 3 % перенос органических веществ, главных ионов и общего фосфора остался неизменным, общего железа снизился на 15 %; остальных химических веществ возрос: аммонийного, нитратного и нитритного азота соответственно на 17, 24 и 14 %, кремния на 11 %.

С ростом водного стока р. Десна на 7 % динамика выноса веществ также была неоднозначна: перенос из России аммонийного азота, общего фосфора и общего железа уменьшился соответственно на 9, 12 и 23 %, кремния увеличился на 14, главных ионов – на 19, других определяемых веществ – на 36-37 %.

Заметный рост водности р. Сейм (в 1,4 раза) обусловил увеличение поступления из России преобладающей части веществ: кремния и общего железа в 1,1, аммонийного азота в 1,3, главных ионов, нитритного азота, никеля и общего хрома в 1,4, нитратного азота в 1,5, общего фосфора в 1,8, органических веществ в 1,9 раза. Вместе с тем, перенос меди и цинка этой рекой в рассматриваемом году уменьшился соответственно в 1,2 и 1,6 раза.

При незначительном росте водности р. Псел (на 9 %) динамика переноса веществ, в отличие от р. Сейм, была более сложной и разнонаправленной.

Вынос нефтепродуктов со стоком этой реки остался на прежнем уровне, понизился аммонийного азота и цинка на 8 %, кремния – на 12 %, меди – в 2,1 раза; других химических веществ увеличился в разной мере: главных ионов, никеля, нитратного азота, общего хрома на 5-16 %, общего железа на 23 %, нитритного азота и органических веществ примерно на 35 %, общего фосфора в 2,1 раза.

Как и в предшествующие годы, в бассейне р. Ворскла с ростом водного стока в 1,6 раза наблюдался большой диапазон колебаний выноса отдельных химических веществ. Перенос через границу главных ионов увеличился соответственно изменению водности этой реки, кремния – в 1,4, органических веществ, общего железа, нитритного азота – в 1,8-2, нитратного азота – в 2,7 раза; других определяемых веществ снизился: общего фосфора на 5 %, аммонийного азота в 1,5, общего хрома в 2,2 раза, цинка от 77 кг до 0.

Существенные колебания выноса веществ были характерны и для р. Оскол. Водность р. Оскол по сравнению с предыдущим годом возросла в 1,3 раза и согласовывалась с изменением переноса органических веществ и кремния. Для остальных определяемых ингредиентов такой тесной связи с изменением водного стока не наблюдалось. Поступление в Украину увеличилось главных ионов в 1,4, нитратного азота – в 2, нитритного азота и общего железа – более чем в 5 раз, нефтепродуктов – от 0 до 12 т; уменьшилось аммонийного азота, общего фосфора, цинка и общего хрома соответственно в 1,2; 1,3; 2,1 и 2,5 раза, меди и никеля – от 571 и 512 кг до 0.

Для р. Сейм изменения выноса большей части веществ связаны с изменением водности. Для остальных рек динамика стока химических веществ была более сложной. Резкие колебания величин переноса отдельных веществ обусловлены главным образом изменением их среднегодовых концентраций в воде рассмотренных рек.

Несмотря на значительную изменчивость величин выноса некоторых химических веществ реками в 2013 г. по сравнению с 2012 г., в структуре стока всех изученных рек сохранилась выявленная в предшествующие годы

закономерность: значительное превышение стока сульфатных ионов над стоком хлоридных ионов и стока минерального азота над стоком общего фосфора и общего железа. Соотношение стока минеральных форм азота для рек, вытекающих из России на территорию Украины, также осталось прежним: аммонийный азот преобладал в стоке рек Судость и Десна, нитратный азот – в стоке других рек.

Реки Северский Донец и Миус втекают на территорию России (табл.11.2). Как и ранее, основное количество химических веществ (91-98 %) поставляла в Россию наиболее многоводная р. Северский Донец (96% водного стока из Украины). При значительно меньшей водности река Миус внесла на территорию России 9 % меди. Перенос этой рекой суммы главных ионов в пересчете на единицу водной массы был выше, чем р. Северский Донец.

Несмотря на то, что водный сток р. Северский Донец по сравнению с 2012 г. остался стабильным, динамика поступления химических веществ на территорию России была сложной и имела разную направленность. Перенос цинка этой рекой остался неизменным; уменьшился органических веществ, общего железа, аммонийного азота, общего фосфора, меди, фенолов в 1,1-1,4, кремния – в 2 раза; увеличился главных ионов, нефтепродуктов, нитратного азота в 1,1-1,4, нитритного азота – в 2,7 раза.

При снижении водного стока р. Миус в 1,5 раза наблюдалось уменьшение переноса через границу большей части определяемых химических веществ: главных ионов, меди, органических веществ, нефтепродуктов в 1,3-1,5 раза, общего фосфора и кремния примерно в 2 раза. Поступление фенолов с водой р. Миус осталось на прежнем уровне, других веществ возросло: общего железа на 6 %, цинка, аммонийного и нитритного азота в 1,4-1,5, общего фосфора и кремния примерно в 2 раза.

Значительные изменения в переносе отдельных химических веществ реками Северский Донец и Миус связаны в большей мере с изменением уровня загрязненности воды этими ингредиентами.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. структура стока главных ионов и соединений азота для обеих рек осталась стабильной: перенос сульфатных ионов заметно превалировал над переносом хлоридных ионов, в переносе минерального азота преобладал нитратный азот.

Характерной особенностью для рек Северский Донец и Миус является очень высокий перенос главных ионов, в том числе сульфатных и хлоридных.

С территории **Грузии** в Россию втекает р. Терек (табл.11.2).

При незначительном снижении водного стока реки в 2013 г. (на 7 %) произошло уменьшение поступления с водой р. Терек на территорию России большинства определяемых химических веществ: органических веществ, главных ионов и кремния пропорционально изменению водного стока реки; цинка и нитратного азота соответственно в 1,4 и 1,5, меди в 1,7, общего фосфора в 4,5 раза; перенос этой рекой ХОП и фенолов, как и в 2012 г., отсутствовал; аммонийного, нитритного азота, общего железа и нефтепродуктов возрос соответственно в 1,4; 1,3; 3,1 и 1,8 раза.

По сравнению с 2012 г. структура стока не изменилась: наблюдалось двукратное превышение переноса сульфатных ионов над хлоридными; в стоке минерального азота заметно доминировал нитратный азот.

С территории России в **Азербайджан** вытекает р. Самур (табл.11.2).

При увеличении водности р. Самур в 2013 г. по сравнению с 2012 г. на 26 % наблюдался рост переноса большей части определяемых веществ: общего фосфора, меди и кремния на 12-17 %; главных ионов и нитратного азота пропорционально изменению водности реки; нитритного азота в 1,7, общего железа в 2, нефтепродуктов в 2,9 раза. Вынос р. Самур с территории России органических веществ снизился на 20 %, цинка и фенолов – соответственно на 6 и 4 %, аммонийного азота – в 2,2 раза.

Особенности структуры стока химических веществ, выявленные в предыдущие годы, прослеживались и в 2013 г.: многократное превышение (более 10 раз) стока сульфатных ионов над стоком хлоридных; существенное преобладание в стоке минерального азота нитратного азота; вынос высоких количеств меди, цинка и фенолов.

С территории России в **Казахстан** вытекают маловодные реки Малый Узень, Большой Узень, Илек и Уй, суммарный годовой сток которых составил 0,944 км³ (табл.11.2).

Река Уй (53 % водного стока в Казахстан) перенесла через границу основное количество цинка, никеля, органических веществ, кремния, 52 % общего фосфора, 44-48 % главных ионов, аммонийного и нитратного азота, 31-38 % нефтепродуктов, меди, общего железа, 23 % нитритного азота.

Следующая по водности р. Илек (31 % водного стока) вынесла в Казахстан максимальное количество ХОП, общего хрома, нитритного азота, меди, нефтепродуктов (соответственно 98, 92, 59, 55 и 41 %), соизмеримое с р. Уй количество нитратного азота (45 %), 34-39 % никеля, кремния, аммонийного азота, главных ионов, общего фосфора, 23 % органических веществ и заметно меньшее количество общего железа и цинка (18 и 14 % соответственно).

Одинаковые по водности реки Малый и Большой Узень транспортировали через границу в 2013 г. соизмеримые количества большей части химических веществ. В то же время р. Большой Узень по сравнению с р. Малый Узень вынесено в Казахстан значительно большее количество общего железа, цинка и фенолов, а р. Малый Узень – общего хрома.

Общим для рек Малый Узень, Илек и Уй было отсутствие переноса через границу фенолов.

Изменения в водности рек, вытекающих с территории России, обусловили существенные изменения и в переносе отдельных химических веществ.

Значительное снижение водности р. Малый Узень (от 0,208 до 0,074 км³) привело к уменьшению выноса большей части определяемых веществ: главных ионов в 1,3, нитритного азота, общего фосфора, Σ ГХЦГ, органических веществ в 2,3-2,6, меди, нитратного азота, кремния в 3-3,5, аммонийного азота и цинка в 5,2 раза, общего железа более, чем на порядок, фенолов от 35 кг до 0.

Перенос этой рекой общего хрома возрос в 1,2 раза, нефтепродуктов – от 0 до 8 т.

С уменьшением водного стока р. Большой Узень в 2013 г. по сравнению с 2012 г. в 2,4 раза так же, как и в бассейне р. Малый Узень, отмечено снижение выноса большей части определяемых веществ: главных ионов, цинка, нитритного азота, органических веществ в 1,2-1,9, общего железа, меди, аммонийного азота в 2,2-2,8, общего фосфора, кремния, нитратного азота в 3,1-3,7, фенолов в 5,4 раза, Σ ГХЦГ от 0,15 кг до нулевых значений. Перенос в Казахстан общего хрома и нефтепродуктов с водой р. Большой Узень увеличился от 0 до 76 кг и 11 т соответственно.

При незначительном снижении водности р. Илек (на 12 %) динамика переноса химических веществ по сравнению с перечисленными выше реками была более сложной и неоднозначной: вынос общего хрома остался прежним; возрос общий желез в 6 %, главных ионов и цинка – на 16 %, нефтепродуктов – в 1,8, Σ ДДТ – в 2, Σ ГХЦГ – в 3 раза; уменьшился в разной мере других химических веществ: органических веществ, кремния, меди и никеля на 7-16 %, аммонийного, нитратного, нитритного азота, общего фосфора соответственно в 1,7; 3,4; 1,8 и 2,4 раза.

Водность р. Уй по сравнению с предшествующим годом возросла на 88 % (в 1,9 раза) и хорошо согласовывалась с изменением переноса органических веществ и главных ионов. Для остальных определяемых веществ такой связи с изменением водного стока реки не наблюдалось. Увеличился вынос нефтепродуктов, цинка, меди в 1,2-1,6, нитратного азота, общего фосфора, нитритного азота, кремния, никеля, общего железа – в 2-2,4, аммонийного азота – в 2,9 раза.

Существенные колебания в переносе отдельных химических веществ р. Уй в большей мере связаны с изменением водности реки; в бассейне р. Илек обусловлены изменением среднегодовых концентраций этих компонентов, в бассейнах рек Большой и Малый Узень – как изменением водности, так и изменением уровня загрязненности воды этими веществами.

Большие колебания водности рек и величин переноса химических веществ реками по сравнению с 2012 г. не отразились на структуре стока: как и ранее, для р. Уй отмечено заметное превышение стока сульфатных ионов над стоком хлоридных ионов, для рек Малый, Большой Узень и Илек – преобладание стока хлоридных ионов над сульфатными; среди соединений азота, выносимых реками Малый и Большой Узень, доминировал аммонийный азот, в стоке рек Илек и Уй преобладал нитратный азот.

Реки Тобол, Ишим и Иртыш втекают из Казахстана на территорию России (табл.11.2).

В 2013 г. основное количество определяемых веществ, кроме нитратного азота, поставляла в Россию наиболее многоводная р. Иртыш (92 % водного стока из Казахстана): 91-100 % цинка, меди, фенолов, Σ ДДТ, шестивалентного хрома, изомеров ГХЦГ, 82-89 % аммонийного азота, нефтепродуктов, общего железа, органических веществ, никеля, кремния, примерно 78 % нитритного азота и общего фосфора, 63 % главных ионов. Перенос через границу нитратного азота был значительно ниже и составлял 47 %.

Река Тобол, водность которой в 19 раз меньше водности р. Иртыш, внесла максимальное количество нитратного азота (52 % от суммарного), 29 % главных ионов, 11-16 % нефтепродуктов, общего железа, нитритного и аммонийного азота и значительно меньшее количество других химических веществ (0-9 %).

Самая маловодная р. Ишим (3,4 % водного стока) перенесла в Россию повышенное количество никеля (15 %). Поступление остальных химических веществ с водой этой реки варьировало от нулевых значений (изомеры ГХЦГ, фенолы) до 8 % (главные ионы и нитритный азот).

В 2013 г. водный сток р. Тобол увеличился на 51 % (в 1,5 раза), что обусловило идентичный рост поступления из Казахстана органических веществ и нефтепродуктов.

Для других ингредиентов такой зависимости от водности реки не наблюдалось: перенос нитритного азота и общего фосфора снизился соответственно в 1,8 и 1,1 раза; возрос цинка, меди, фенолов в 1,7-2, общего железа, кремния, аммонийного азота – в 2,1-2,7, главных ионов – в 3,3, нитратного азота – в 7,8 раза.

Динамика поступления химических веществ со стоком р. Ишим также была неоднозначна: при снижении водности реки на 5 % перенос органических веществ, главных ионов и кремния возрос соответственно на 11, 5 и 21 %; остальных химических веществ уменьшился: нитритного азота на 6, никеля, меди, нефтепродуктов, ДДТ и его метаболитов, общего фосфора на 14-18, цинка, нитратного и аммонийного азота на 31-35, шестивалентного хрома на 47, общего железа на 52 %, изомеров ГХЦГ от 0,3 кг до нулевых значений.

С ростом водности р. Иртыш на 26 % (в 1,3 раза) наблюдалось увеличение переноса через границу всех определяемых веществ. Изменения в поступлении главных ионов, цинка, шестивалентного хрома, Σ ДДТ соответствовали изменению водного стока. Возрос перенос органических веществ, нитратного азота, общего фосфора в 1,1-1,3, кремния, нитритного азота, меди и нефтепродуктов – в 1,5-1,8, общего железа и фенолов – в 2,6 и 2,4 раза, аммонийного азота, никеля, Σ ГХЦГ – от 0 до 2,06 тыс.т, 10,2 т и 5,7 кг соответственно.

Существенные колебания в поступлении некоторых веществ со стоком р. Тобол связаны с изменением водности и концентрации их в воде, рек Ишим и Иртыш обусловлены в большей мере динамикой концентраций.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. структура стока главных ионов для рек Ишим и Иртыш осталась стабильной: в бассейне р. Ишим наблюдалось преобладание переноса хлоридных ионов над сульфатными, в бассейне р. Иртыш превалировал сток сульфатных ионов. В бассейне р. Тобол в 2013 г. в переносе главных ионов произошли изменения: вместо стока сульфатных ионов преобладал сток хлоридных ионов. Соотношение минеральных форм азота для рек, втекающих на территорию России из Казахстана, осталось прежним: в стоке этих рек доминировал нитратный азот.

С территории **Монголии** в Россию втекают реки Селенга, Киран, Онон и Ульдза-Гол (табл.11.2).

Многоводная р. Селенга (53 % контролируемого водного стока из Монголии) внесла основное количество большей части определяемых химических веществ: 87-100 % нитратного азота, общего фосфора, шестивалентного хрома и никеля, 64-76 % аммонийного и нитритного азота, главных ионов, 56 % общего железа, 53 % органических веществ, примерно 50 % кремния и цинка. Перенос этой рекой меди, нефтепродуктов и фенолов был существенно ниже и составлял 26-31 %; хлорорганических пестицидов отсутствовал.

Вторая по водности р. Онон (47 % водного стока) поставляла в Россию максимальное количество кремния, меди, цинка, нефтепродуктов, фенолов, Σ ГХЦГ (соответственно 52, 74, 51, 73, 69 и 99 %) и повышенное количество аммонийного азота, общего железа, органических веществ (40-46 % от суммарного). Перенос р. Онон нитратного, нитритного азота, главных ионов варьировал от 12 до 24 %, общего фосфора не превышал 6 %, других веществ отсутствовал.

Перенос химических веществ со стоком близких по водности рек Киран и Ульдза-Гол (0,026 и 0,021 км³) был крайне низок и не превышал десятых долей процента.

По сравнению с 2012 г. водность изученных рек на границе с Монголией изменялась различно: увеличилась для рек Селенга, Онон и Ульдза-Гол соответственно в 1,4; 1,9 и 21 раз; снизилась р. Киран примерно на 4 %.

Динамика поступления химических веществ на территорию России была неоднозначна и индивидуальна для каждой из перечисленных выше рек.

В 2013 г. относительно 2012 г. водный сток р. Селенга возрос на 42 % и согласовывался с изменением переноса главных ионов. Сток других химических веществ был более изменчив. Снизилось поступление из Монголии общего железа и шестивалентного хрома соответственно в 1,8 и 2 раза: возросло фенолов, кремния и меди в 1,1-1,2, нефтепродуктов, цинка, никеля, органических веществ – в 1,5-1,8, общего фосфора, нитритного, аммонийного и нитратного азота – в 2,1-2,9 раза.

При практически неизменной водности р. Киран сток главных ионов и нитритного азота остался на прежнем уровне; уменьшился кремния и фенолов в 1,3, органических веществ, общего железа, шестивалентного хрома – в 1,8-2 раза; возрос меди, цинка, нефтепродуктов, общего фосфора в 1,2-1,3 раза, нитратного азота – на порядок, аммонийного азота – от 0 до 1 т.

Значительное увеличение водного стока р. Онон (на 86 %) обусловило резкие колебания величин переноса через границу превалирующей части химических веществ. Рост водности этой реки согласовывался с изменением поступления главных ионов и нитритного азота. Для других веществ такой четкой зависимости переноса от водности реки не наблюдалось: возросло внесение аммонийного азота в 1,1, нитратного азота, органических веществ, кремния – в 1,7-2, меди и цинка – примерно в 3, общего железа и фенолов – в 4, нефтепродуктов – в 7,4 раза. Поступление в Россию общего фосфора по сравнению с 2012 г. снизилось в 3,6 раза.

В 2013 г., в связи с резким ростом водного стока самой маловодной р. Ульдза-Гол (от 0,001 до 0,021 км³), произошло существенное увеличение поступления с территории Монголии всех определяемых веществ: общего фосфора, нитритного азота, фенолов, главных ионов, органических веществ в 12-22, аммонийного азота, кремния, нитратного азота в 28-29, цинка, общего железа, меди в 38-48 раз, нефтепродуктов более чем на два порядка (от 0,021 до 5 т).

Из России на территорию Монголии вытекает р. Кыра, которая, как и в предшествующие годы, отличалась от изученных рек этого региона более низким переносом главных ионов (в пересчете на единицу водного стока) (табл.11.2). По сравнению с 2012 г. водность р. Кыра возросла на 15 %, что согласовывалось с изменением величины переноса из России общего железа. Сток других веществ был более изменчив: снизился общего фосфора от 14 т до нулевых значений, цинка от 18,7 до 11,7 т; возрос органических веществ и аммонийного азота в 1,3, главных ионов – в 1,4, кремния – в 1,5, меди – в 1,9, нитратного азота и фенолов – в 3,4 раза, нитритного азота и нефтепродуктов – от 0 до 5 и 295 т соответственно.

Для р. Ульдза-Гол определяющими факторами в резком изменении значений переноса отдельных веществ были водный сток и концентрация их в воде, для остальных рассмотренных рек – концентрация в воде.

При большой изменчивости величин переноса веществ в 2013 г. по сравнению с 2012 г. в структуре стока изученных рек в основном сохранились выявленные ранее особенности: многократное превышение стока сульфатных ионов над стоком хлоридных ионов; высокие значения переноса общего железа, заметно превышающие объем переноса минерального азота и общего фосфора. Среди соединений азота, переносимых через границу реками Селенга и Киран, преобладал нитратный азот, реками Онон и Ульдза-Гол – аммонийный азот. Соотношение минеральных форм азота изменилось лишь для р. Кыра: в стоке этой реки в 2013 г. вместо аммонийного азота доминировал нитратный азот.

Река Раздольная втекает на территорию России из **Китая** (табл.11.2).

При увеличении водного стока реки в 2013 г. по сравнению с 2012 г. в 1,8 раза произошел рост выноса из Китая в Россию всех определяемых химических веществ, кроме нитратного азота: фенолов, органических веществ и общего железа в 1,1; 1,3 и 1,6 раза соответственно, аммонийного азота в 1,8, нитритного азота и меди в 2,5 и 2,7, цинка и нефтепродуктов в 3,4 и 3,7 раза, никеля от нулевых значений до 880 кг и снижение выноса нитратного азота в 2 раза.

Как и в предыдущие годы, поступление ХОП с водой р. Раздольная отсутствовало.

Необходимо отметить, что в 2013 г. с водой реки перенесены через границу с Россией значительные количества аммонийного азота (2560 т), общего железа (1920 т), цинка (121 т) и фенолов (2,77 т).

В 2013 г. в структуре стока реки изменений не произошло: как и ранее, отмечено превышение переноса сульфатных ионов над хлоридными; в структуре стока минеральных форм азота по-прежнему превалировал аммонийный азот.

Резкие колебания в переносе отдельных химических веществ р. Раздольная связаны как с изменением водного стока реки, так и с изменением концентраций этих веществ в воде.

Выводы

По сравнению с 2012 г. количество пунктов наблюдений ТПВС увеличилось с 67 до 71 в связи с открытием 2-х пунктов категории 3 (х. Павловка р. Кундрючья на границе с Украиной, п. Илек р. Илек на границе с Казахстаном) и двух пунктов категории 4 (с. Варфоломеевка р. Малый Узень, п. Приузенский р. Большой Узень на границе с Казахстаном).

Состояние ТПВС Российской Федерации в 2013 г. характеризовалось следующим образом:

- в целом, как и в предыдущие годы, в пограничных районах концентрации загрязняющих веществ в воде водных объектов чаще всего находились в пределах 1-10 ПДК; случаи более высоких превышений ПДК носили единичный характер;

- наиболее распространенными загрязняющими веществами, обнаруженными в 41-76 % проанализированных проб воды, являлись органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения меди, марганца, алюминия и железа;

- в число критических показателей загрязненности трансграничных поверхностных вод суши, установленных для 30 пунктов, расположенных на 26 водных объектах, входили соединения марганца (18 пунктов), меди, нитритный азот (по 6 пунктов), сульфаты (4 пункта), дефицит растворенного в воде кислорода, соединения никеля (по 2 пункта), соединения цинка, хлориды, глубокий дефицит растворенного в воде кислорода (по 1 пункту).

По степени загрязненности вода р. Патсо-йоки (Борисоглебская ГЭС, пгт Кайтокоски, ГЭС Янискоски) соответствовала категории "условно чистая", рек Патсо-йоки (ГЭС Хеваскоски), Лендерка, Вуокса, Нарва, Пиуза – "слабо загрязненная", в остальных варьировала от "загрязненной" до "грязной".

Расчет переноса химических веществ выполнен по результатам режимных наблюдений в пунктах, пересекающих границу с Финляндией, Польшей, Белоруссией, Украиной, Грузией, Азербайджаном, Казахстаном, Монголией и Китаем.

На территорию России речным стоком через границу с сопредельными государствами внесено 17153 тыс.т главных ионов (по сумме), 1105 тыс.т органических веществ, 226 тыс.т кремния, 24,7 тыс.т минерального азота, 14,8 тыс.т общего железа, 3,40 тыс.т общего фосфора, 2,45 тыс.т нефтепродуктов, 598 т соединений цинка, 259 т соединений меди, 112 т соединений никеля, 49,0 т летучих фенолов, 40 т соединений хрома, 54 кг ДДТ и его метаболитов и 31,6 кг изомеров ГХЦГ; вынесено из России на территорию сопредельных государств 8395 тыс.т главных ионов, 540 тыс.т органических веществ, 133 тыс.т кремния, 19,7 тыс.т минерального азота, 8,05 тыс.т общего железа, 3,85 тыс.т общего фосфора, 1,23 тыс.т нефтепродуктов, 110 т соединений меди, 54,8 т соединений цинка, 25,8 т соединений хрома, 18,3 т летучих фенолов, 15,5 т соединений никеля, 1,4 кг ДДТ и его метаболитов и 0,9 кг изомеров ГХЦГ.

Перенос соединений других микроэлементов, определяемых в отдельных пунктах наблюдений, достигал: 1686 т марганца (р. Онон), 866 т алюминия (р. Иртыш), 65 т свинца (р. Вуокса), 3,3 т кадмия (р. Западная Двина), 0,905 т ванадия (р. Кыра), 53 кг ртути (р. Патсо-йоки).

Максимальное количество органических веществ, главных ионов, минерального азота, кремния, соединений меди, цинка, шестивалентного хрома, нефтепродуктов и Σ ДДТ перенесено через границу самой многоводной р. Иртыш с годовым объемом водного стока 26,0 км³; общего фосфора – р. Северский Донец; общего железа – р. Западная Двина; соединений никеля – р. Селенга; летучих фенолов и Σ ГХЦГ – р. Онон.

Минимальные значения переноса наиболее распространенных загрязняющих веществ и соединений металлов характерны для рек Ипуть и Десна; некоторых химических веществ – для рек Патсо-йоки, Вуокса, Судость, Ворскла, Оскол, Кыра, Онон, Ульдза-Гол; ХОП – для большинства рек.

12 ОЦЕНКА ПЕРЕНОСА ОРГАНИЧЕСКИХ, БИОГЕННЫХ И ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ ЗАМЫКАЮЩИЕ СТОРЫ РЕК РОССИИ В 2012 г.

Мониторинг выноса органических (ОВ), биогенных (БВ), приоритетных загрязняющих веществ реками является составной частью общей программы изучения материкового стока в бассейнах морей и океанов. Количественные оценки стока макро-, микрокомпонентов, ОВ, БВ, приоритетных загрязняющих веществ необходимы для решения многих научных и прикладных проблем.

Сток ОВ, соединений аммонийного, нитритного, нитратного азота, минерального и общего фосфора, общего железа, кремния, микроэлементов, фенолов, нефтепродуктов, пестицидов с территории России в 2012 г. оценен в замыкающих створах 32 рек по результатам систематических гидрохимических и гидрологических наблюдений сети ГСН Росгидромета по формуле, приведенной в главе 11.

Периодичность наблюдений за содержанием определяемых химических веществ в воде изученных рек составляла от 3 до 12 в годовом цикле. Гидрохимические наблюдения проводились в основные фазы водного режима. На ряде рек в зимнюю межень они не осуществлялись. При достаточном количестве данных годовой сток рассматриваемых веществ определен суммированием величин переноса в основные гидрологические периоды, при недостаточной частоте наблюдений рассчитан по среднегодовым концентрациям и объемам водного стока. Вследствие отсутствия наблюдений по-прежнему не оценен вынос анализируемых компонентов реками бассейнов Чукотского, Берингова, Японского морей, а также реками Пенжина, Гижига; минерального и общего фосфора – р. Патсо-йоки, нитратного азота – р. Анабар, кремния и приоритетных загрязняющих веществ – р. Преголя; летучих фенолов – реками бассейнов Белого и Баренцева морей, р. Тауй; ХОП – реками Оленек, Лена, Яна, Камчатка, Тауй, Тымь.

Сток общего ОВ оценен по значениям бихроматной окисляемости (ХПК) с помощью коэффициента пересчета (0,75), легкоокисляемых ОВ (ЛОВ) – по величинам стока общего ОВ, умноженным на отношения Оперм/Обихр, которые ранее установлены для различных широтных зон и типов вертикальной поясности. Из-за отсутствия результатов наблюдений, сток общего фосфора реками Обь, Надым, Пур, Таз, Камчатка, Тауй, Амур, Преголя, Северский Донец, Кума, Волга найден с использованием эмпирических коэффициентов, определенных для различных природных условий.

Тренды отношений стока Si/N_{мин}, Si/P_{мин}, Si/Р_{общ}, Si/Fe_{общ}, ОВ/БВ использованы для оценки изменения выноса растворенных веществ, вызванного антропогенным воздействием на речные водосборы. Уменьшение отношений стока кремния, мало подверженного техногенному влиянию, к выносу соединений азота, фосфора, общего железа указывает на увеличение антропогенного воздействия на перенос этих элементов. По изменению отношений стока ОВ/БВ также можно судить о динамике общего и антропогенного выноса органических и биогенных компонентов реками с водосборов. По отношениям стока ОВ/Si определяется роль органических веществ относительно минеральных компонентов в различных природных условиях.

Годовой вынос химических веществ с территории России исследован по речным, морским и океаническим бассейнам. Основные тенденции изменения стока рассмотренных ингредиентов оценены по отношению к величинам выноса в 2011 г. Межгодовая динамика речного стока веществ интерпретирована в связи с природными и техногенными условиями в водопитающих бассейнах. Очень резкие колебания выноса отдельных компонентов, вероятно, обусловлены недостаточными результатами наблюдений.

Гидрохимический сток ниже замыкающих створов рек трансформируется в зависимости от их расстояния до устьев, морфологии нижних русел, дельт, природных и техногенных условий.

При расчете переноса микроэлементов (меди, цинка, никеля, хрома и др.) использовались концентрации соединений соответствующих микроэлементов.

Бассейн Северного Ледовитого океана

Органические и биогенные вещества. Перенос ОВ и БВ через замыкающие створы арктических рек оценен по бассейнам Белого, Баренцева, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского морей (табл. 12.1). Сток химических веществ в бассейне **Северного Ледовитого океана** формируется под влиянием следующего комплекса природных и антропогенных факторов.

В верхних частях бассейнов крупнейших (полизональных) рек Сибири в суббореальном поясе в горах с лесо-луговыми центральными типами вертикальной поясности фон почвенного покрова образуют горные: тундровые, луговые, подзолистые, бурые таежные, серые лесные почвы; в предгорьях и на равнинах в степи – черноземные, каштановые почвы, в полупустыне и пустыне – бурые полупустынные и серо-бурые почвы. Геохимические ландшафты относятся к кислому (типоморфный элемент – водород), кислому и кисло-глеевому (водород – закисное железо), карбонатному (кальций), кальциево-натриевому (кальций – натрий), содовому (типоморфные элементы и ионы: натрий – гидрокарбонаты) классам.

В бореальном поясе РФ доминируют в южной тайге дерново-подзолистые почвы, в средней и северной тайге – подзолистые и подзолы. Геохимические ландшафты относятся к кислому (водород), кислому глеевому (водород – закисное железо), кислому и кисло-глеевому (водород – закисное железо, водород) классам.

Таблица 12.1

Среднегодовое поступление (тыс.т) растворенных органических и биогенных веществ в замыкающие створы рек России в 2012 г.

Река	Пункт	Рас- стояние от устья, км	Площадь водосбора, тыс. км ²	Водный сток, км ³	Органи- ческое вещест- во	Азот				Фосфор		Желе- зо общее	Крем- ний	Сумма биоген- ных элемен- тов
						аммо- нийный	нитрит- ный	нитрат- ный	мине- ральный	мине- ральный	об- щий			
Бассейн Северного Ледовитого океана														
Белое и Баренцево моря														
Патсо- йоки	Борисоглебская ГЭС	4,40	18,3	6,85	43,0	0,055	0	0,206	0,261	–	–	0,370	15,4	16,0
Кола	г. Кола	8,00	3,78	1,33	18,6	0,019	0	0,085	0,104	0,001	0,004	0,212	4,54	4,86
Онега	с. Порог*	31,0	55,7	15,8	578	0,711	0,016	1,61	2,34	0,126	0,379	7,06	40,6	50,1
Северная Двина	с. Усть-Пинега	137	348	91,9	2890	11,6	0	8,18	19,8	1,75	3,12	38,9	299	359
Мезень	д. Малонисо- горская	186	56,4	22,9	593	0,962	0,005	0,183	1,15	0,252	0,733	11,5	94,4	107
Печора	г. Нарьян–Мар	141	312	138	2120	11,2	0	15,3	26,5	4,97	7,04	90,1	457	579
Итого			794	277	6240	24,6	0,021	25,6	50,2	7,10	11,3	148	911	1120
Карское море														
Обь	г. Салехард	287	2430	301	7310	119	2,71	16,0	138	11,7	23,4	228	849	1230
Надым	г. Надым	110	48,0	11,2	259	4,05	0,090	0,123	4,26	1,16	2,32	19,8	65,3	90,5
Пур	пгт Самбург	86,0	80,4	21,0	550	14,8	0,168	0,294	15,3	1,51	3,02	28,6	121	166
Таз	с. Красносель- куп ^{*1}	398	87,2	24,3	865	17,2	0,170	0,559	17,9	1,90	3,80	33,5	125	178
Енисей	г. Игарка	696	2440	449	8040	27,4	0,898	10,3	38,6	4,49	8,98	40,9	1580	1660
Итого			5090	806	17000	182	4,04	27,3	214	20,8	41,5	351	2740	3320
Море Лаптевых														
Анабар	с. Саскылах	209	78,8	13,8	288	0,690	0,041	–	0,731	0,097	0,235	2,07	26,5	29,4
Оленек	п. ст. Тюмети*	235	198	37,8	469	3,93	0,189	2,46	6,58	0,756	1,51	5,86	134	147
Лена	п. ст. Хабарова*	112	2430	498	5680	45,3	1,99	29,4	76,7	3,49	48,3	46,3	1900	2030
Яна	п.ст. Юбилей- ная*	159	224	35,3	448	3,04	0,176	2,33	5,55	0,318	0,812	17,9	124	148
Итого			2930	585	6880	53,0	2,40	34,2	89,6	4,66	50,9	72,1	2180	2350
Восточно-Сибирское море														
Инди- гирка	п. Чокурдах*	183	322	54,8	729	4,60	1,26	3,34	9,20	0,220	2,74	2,14	91,0	103
Колыма	с. Колымское*	282	526	104	976	3,02	0,208	6,34	9,57	0,312	3,95	4,16	258	272
Итого			848	159	1700	7,62	1,47	9,68	18,8	0,532	6,69	6,30	349	375

Река	Пункт	Рас- стояние от устья, км	Площадь водосбора, тыс. км ²	Водный сток, км ³	Органи- ческое вещест- во	Азот				Фосфор		Желе- зо общее	Крем- ний	Сумма биоге- нных элемен- тов
						аммо- нийный	нитрит- ный	нитрат- ный	мине- ральный	мине- ральный	об- щий			
Бассейн Тихого океана														
Камчатка	п. Ключи*	131	45,6	24,3	166	0,462	0,024	3,79	4,28	1,31	2,62	8,99	289	304
Охотское море														
Тауй	с. Талон	36,0	25,1	14,2	183	4,88	0	1,22	6,10	0,156	0,312	7,72	61,6	75,6
Амур	с. Богородское	238	1790	334	4310	117	5,01	98,2	220	5,01	10,0	151	331	707
Тынь	п. Ноглики* ²	90,0	3,42	3,50	45,8	0,049	0	0,266	0,315	0,024	0,052	2,10	15,5	17,9
Поронай	г. Поронайск*	1,50	6,08	2,57	57,6	0,200	0,013	0,270	0,483	0,059	0,177	1,39	11,0	12,9
Итого			1820	354	4600	122	5,02	100	227	5,25	10,5	162	419	813
Бассейн Атлантического океана														
Балтийское море														
Нева	д. Новосаратовка	27,0	281	85,7	1370	4,20	0,343	22,4	26,9	2,23	2,57	9,51	28,0	66,7
Луга	г. Кингисепп	72,5	12,3	3,52	110	0,278	0,042	2,48	2,80	0,324	0,433	1,76	5,88	10,8
Преголя	г. Гвардейск	58,5	13,6	2,70	64,5	1,50	0,103	2,61	4,21	0,170	0,340	0,516	—	5,07
Итого			307	91,9	1540	5,98	0,488	27,5	33,9	2,72	3,34	11,8	33,9	82,6
Черное и Азовское моря														
Дон	г. Ростов-на-Дону	52,0	420	18,0	396	0,738	0,306	11,0	12,0	1,67	2,03	4,86	90,0	109
Северский Донец	г. Белая Калитва	123	80,9	3,02	70,4	0,242	0,106	0,414	0,762	0,405	1,22	0,384	20,8	22,4
Кубань	х. Тиховский* ¹	111	49,0	9,78	195	1,04	0,127	24,6	25,8	0,078	0,147	0,616	30,2	56,7
Сочи	г. Сочи	7,50	0,296	0,359	16,0	0,065	0,006	0,118	0,189	0,003	0,019	0,006	1,09	1,29
Итого			469	28,1	607	1,84	0,439	35,7	38,0	1,75	2,20	5,48	121	167
Бассейн Каспийского моря														
Терек	Каргалинский гидроузел* ¹	102	37,4	7,94	45,6	0,519	0,124	6,67	7,31	0,179	0,303	0,680	29,8	38,0
Кума	с. Владимировка	232	20,0	0,383	6,01	0,038	0,015	0,938	0,991	0,009	0,027	0,035	1,42	2,46
Волга	с. Верхнее Лебяжье	156	1360	230	4720	5,98	3,68	69,7	79,4	7,36	22,1	74,3	2440	2600
Итого			1420	238	4770	6,54	3,82	77,3	87,7	7,55	22,4	75,0	2470	2640

Примечание. Прочерк означает отсутствие данных.

* Рассчитано по среднегодовому водному стоку.

*¹ Вынос веществ р. Таз рассчитан по водному стоку в пункте п. Сидоровск; р. Кубань – пгт Пашковский, р. Терек – г. Моздок.*² Рассчитано по результатам наблюдений в пункте с. Адо-Тымово.

В полярном поясе в лесотундре и тундре господствуют тундровые типичные и арктические почвы. Основные геохимические ландшафты аналогичны геосистемам северной и средней тайги. Такие же геохимические ландшафты развиты в средних и нижних частях водосборных бассейнов рек в горах с тундрово-таежными и тундрово-арктическими типами вертикальной поясности, которые занимают значительные территории.

В полярном и бореальном поясах особенно большое влияние на массоперенос оказывают равнинные и горные болотные и мерзлотные почвы.

Помимо естественных факторов в Арктическом бассейне важную гидрохимическую роль играют сточные воды и отходы нефтяной, газовой, угольной, оборонной, горнодобывающей (рудной, алмазной, нерудной), энергетической, металлургической (черной, цветной), химической, машиностроительной, лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, лесного, сельского, водного, рыбного, мелиоративного, жилищно-коммунального хозяйства.

Ниже следует характеристика стока реками растворенных ОВ и БВ, формирующегося под воздействием указанных природных и техногенных факторов.

В 2012 г. с водосборов **Белого и Баренцева морей** вынесено 26 % нитратного азота, общего железа, 20–21 % ОВ, минерального фосфора, 15 % кремния, 9–10 % аммонийного азота, общего фосфора от суммарного поступления этих ингредиентов в замыкающие створы рек Северного Ледовитого океана.

Вынос ОВ малыми (Кола, Патсо-йоки) и большими (Печора, Северная Двина) реками колебался в широком интервале – от 18,6–43,0 тыс.т до 2,12–2,89 млн.т вследствие большого различия водопитающих площадей, водности, концентраций аквагумуса в воде. Более 80 % оцененного речного стока ОВ Бело-Баренцевского бассейна экспортировано реками Северная Двина и Печора, имевшими шестое и седьмое места в РФ. Сток легкоокисляемых фракций составлял 46–48 % выноса реками общего ОВ, т.е. соизмерим с переносом трудноокисляемых фракций. Это объясняется активным формированием и интенсивной миграцией ЛОВ в североевропейских кислых и кислотно-глеевых влажных ландшафтах с подзолистыми и болотными почвами, обогащенными мобильным фульватным гумусом. Отношение стока ОВ/БВ в равнинных тундрово-таежных реках Онега, Северная Двина, Мезень, Печора с заболоченными бассейнами (3,7–12) в 1,5–4 раза выше по сравнению с реками Кола, Патсо-йоки (2,7– 3,8) с горными тундровыми водосборами, из которых вследствие гораздо меньших запасов биомассы поступает в речную сеть вдвое – впятеро меньше гумусовых веществ. Отношение стока ОВ/Σи в первой группе рек (17–20 %) в 1,2–3 раза выше, чем во второй группе рек (26–52 %), так как минерализация воды горных рек многократно ниже.

Сток отдельными реками Севера ЕТР аммонийного, нитритного, нитратного, всего минерального азота (0,104–26,5 тыс.т) также резко разнился по тем же причинам, что и вынос ОВ. Главными реками региона перенесено более 92 % учтенного стока минерального азота (50,2 тыс.т). Аммонийный и нитратный азот экспортированы реками в соотношении 1:1,4 (Печора), 1:2,3 (Онега), 1:3,7 (Патсо-йоки), 1:4,5 (Кола), 1,4:1 (Северная Двина),

5,3:1 (Мезень). Следовательно, в большинстве речных бассейнов преобладал сток нитратного азота, и только на более заболоченных водосборах рек Северная Двина и особенно Мезень, напротив, доминировал вынос аммонийного азота. В рассматриваемом году сток нитритного азота в четырех реках, в том числе впервые в основных, не зафиксирован; в реках Мезень и Онега он составил 0,4 % и 0,7 % суммарного экспорта минеральных форм. Таким образом, на большей части Бело-Баренцевского бассейна (86 %) имелась отрицательная аномалия стока нитритного азота (нулевые или околонулевые значения стока ингредиента, т.е. низкие по отношению к фоновым).

Минеральный и общий фосфор в наибольшем количестве вынесены р. Печора (4,97 и 7,04 тыс.т), занявшей четвертое место среди рек РФ; р. Северная Двина – в 3 и 2 с лишним раза меньше. Соотношение стока Рмин/Робщ изменялось от 0:0 до 1:1,4–1:4 (реки Печора, Кола); Нмин/Рмин – от 0,3:0 (р.Патсо-йоки) до 5:1 (реки Печора, Мезень), 11:1 и 19:1 (реки Северная Двина, Онега). В последних двух реках соединения минерального азота относительно минерального фосфора играли наибольшую роль.

Речной сток общего железа составил более 13 %, кремния – 81 % всего переноса БВ. Вынос кремния превышал сток общего железа равнинными реками в 5–8 раз, горными – в 21 и 42 раза, потому что относительная денудация кремния на горных водосборах многократно выше. По выносу общего железа р. Печора (90,1 тыс.т) находилась на третьем месте в стране. Важной региональной особенностью структуры биогенного стока в условиях кислых и кислотно-глеевых таежных и тундровых ландшафтов является превышение выноса общего железа над нитратным азотом: от 2-кратного в горных реках со слабо заболоченными водосборами (Патсо-йоки, Кола) до 4–6-кратного в равнинных реках со значительно более заболоченными бассейнами.

В 2012 г. в бассейнах Белого и Баренцева морей вынесено значительное количество нитратного азота, общего железа (26 %), ОВ, минерального фосфора (20 %), кремния, аммонийного азота, общего фосфора (10–15 %) от измеренного поступления этих компонентов в замыкающие створы арктических рек. Основными региональными особенностями природы и структуры стока растворенных веществ являются: преобладание выноса окисленных форм азота над восстановленными на менее заболоченных территориях (в 1,4–4,5 раза), на сильнее заболоченных водосборах, напротив, бескислородных форм над окисленными (в 1,4–5,3 раза); многократное превышение выноса общего железа над нитратным азотом (в морских бассейнах в 6 раз); высокий сток общего аквагумуса и ЛОВ (46–48 % от выноса всего ОВ); отрицательные естественные аномалии стока нитритного азота на значительной водопитающей площади рек.

По-прежнему с водосбора **Карского моря** перенесено максимальное количество химических веществ: 68 % аммонийного азота, 63 % минерального фосфора, 61 % общего железа, 54 % ОВ, 51 % нитритного азота, 44 %

кремния, 38 % общего фосфора, 28 % нитратного азота от учтенного их количества в замыкающих створах рек Северного Ледовитого океана.

Растворенное ОВ на 90 % транспортировано реками Енисей и Обь (15400 тыс.т), остальными тремя реками – в 9 раз меньше. По стоку ОВ (млн.т) первое и второе места принадлежали рекам Енисей (8,04) и Обь (7,31). На легкоокисляемые фракции приходилось 48 % общего выноса ОВ. Высокий сток аквагумуса и ЛОВ реками Западно-Сибирской равнины объясняется большим количеством легкоподвижного фульватного гумуса в таежно-лесных и болотных мерзлотных почвах в господствующих кислых и кислотно-глеевых ландшафтах гумидных зон. Благоприятные ландшафтно-геохимические и геоморфологические условия предопределяют интенсивное формирование и миграцию гумусовых веществ и поэтому огромные материковые потоки ОВ. Данные мониторинга свидетельствуют о развитии наиболее обширных положительных естественных аномалий (повышенный перенос компонента по отношению к фоновому) стока ОВ в бассейне Карского моря. Отношение стока ОВ/БВ колебалось от 3 в реках Надым, Пур до 5–6 в реках Енисей, Таз, Обь. По сравнению с 2011 г. оно увеличилось в большинстве рек в 1,6–1,8, в р. Таз – в 3,5 раза вследствие убыли выноса БВ, для рек Пур, Таз – прибавления стока ОВ. Отношение стока ОВ/Σи составляло 12–13 % в реках Енисей, Обь, 18–25 % – в реках Надым, Таз, Пур.

Основное количество учтенного минерального азота (214 тыс.т) вынесено р. Обь – 64 %, р. Енисей – 18 %, остальными реками – в пять раз меньше. Соотношение стока аммонийного и нитратного азота составляло от 2,7:1 и 7,4:1 в реках Енисей и Обь до (31, 33, 50): 1 в реках Таз, Надым, Пур. На сток нитритного азота приходилось от 1 % в реках Таз, Пур до 2–2,3 % в реках Обь, Надым, Енисей. Такая структура стока минерального азота в Карском гидрографическом районе обусловлена особыми природными и техногенными условиями. На сильно заболоченных западносибирских низинах с многолетней мерзлотой, малым Eh, дефицитом кислорода образуются в основном неокисленные соединения азота, железа. Поэтому восстановленного азота вынесено реками в 7 раз больше, чем окисленных форм. По стоку аммонийного азота р. Обь (119 тыс.т) занимала первое место, превосходя р. Амур (также с очень заболоченным бассейном) лишь в 1,02 раза; реки Енисей, Таз, Пур располагались соответственно на четвертом, пятом, шестом местах в списке основных рек РФ. По стоку нитратного азота реки Обь и Енисей были только на шестом и девятом местах, многократно уступая рекам Амур, Волга, Лена, Кубань, Нева.

Минеральный и общий фосфор перенесены реками в соотношении 1:2, диапазоне 1,16–11,7 и 2,32–23,4 тыс.т. На главные реки приходилось 78 % учтенного стока соединений фосфора. Соотношение стока N_{мин}/P_{мин} варьировало от 4 (р. Надым) до 9–10 (реки Енисей, Таз, Пур) и 12 (р. Обь).

Вынос общего железа и кремния р. Обь составил 65 % и 31 %, р. Енисей – 12 % и 58 % всего речного транспорта в морском бассейне, т.е. общее железо в основном экспортировано р. Обь, кремний – р. Енисей вследствие интенсивного поступления железа из болотных почв на водосборе р. Обь, кремния – из изверженных пород, особенно кислого состава, в бассейне р. Енисей. Вместе этими реками перенесено 77 % железа и 89 % кремния (269 и 2430 тыс.т). По стоку общего железа р. Обь (228 тыс.т) занимала первое место в стране, по стоку кремния р. Енисей (1580 тыс.т) – третье место после рек Волга, Лена. Вынос общего железа выше нитратного азота вчетверо р. Енисей, р. Обь – в 14, р. Таз – 60, р. Пур – 97, р. Надым – 161 раз. Огромное превышение выноса общего железа относительно нитратного азота является важной особенностью структуры гидрохимического стока в Карском регионе.

Следовательно, в 2012 г. в бассейне Карского моря транспортировано наибольшее количество растворенных веществ (51–68 % общероссийского стока). В условиях уникально заболоченных гумидных ландшафтов, интенсивных нефтегазовых отраслей экономики сформировались огромные положительные естественные и природно-техногенные аномалии стока ОВ, восстановленных форм азота и железа. Этот регион характеризуется также максимальным в РФ превышением стока бескислородных форм азота над окисленными (6-кратным); наибольшим перевесом стока общего железа над нитратным азотом (в 13 раз) и минерального азота относительно минерального фосфора (на порядок), высоким стоком ЛОВ (46–48 % выноса общего аквагумуса). Карский регион выделяется исключительной масштабностью и уникальным комплексом региональных особенностей гидрохимического стока.

В бассейне **моря Лаптевых** вынесено 46 % общего фосфора, 35 % нитратного азота, кремния, 30 % нитритного азота, 20–22 % аммонийного азота, ОВ, 12–14 % общего железа, минерального фосфора от стока этих ингредиентов реками Арктического бассейна.

Около 83 % рассчитанного стока аквагумуса транспортировано р. Лена (5,68 млн.т), реками Оленек, Яна, Анабар – в 4,7 раза меньше. Вынос легкоокисляемых фракций реками колебался в интервале 107–2670 тыс.т, составив 47 % общего стока ОВ. По стоку ОВ р. Лена находилась на третьем месте после рек Енисей, Обь. Отношение стока ОВ/БВ варьировало от 3 (реки Лена, Яна, Оленек) до 10 (р. Анабар), ОВ/Σи – от 4–8 % до 37 % (те же реки).

На главную реку приходилось почти 86 % рассчитанного стока соединений азота, на остальные реки – менее 15%. Соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ изменялось от 0 (р. Анабар) до 1,3:1 (р. Яна) – 1,6:1 (реки Оленек, Лена). В гораздо менее заболоченном бассейне моря Лаптевых это соотношение (1,6:1) вчетверо ниже, чем в бассейне Карского моря (6,7:1). По стоку аммонийного азота р. Лена уступала лишь рекам Обь, Амур, по выносу нитратного азота – рекам Амур, Волга. Доля нитритного азота в суммарном стоке минеральных форм колебалась в пределах 3 % (большинство рек) – 6 % (р. Анабар). В целом в бассейне моря Лаптевых (2,7 %) эта доля выше, чем в бассейнах Белого, Баренцева (0,04 %) и Карского (1,9 %) морей.

Сток минерального и общего фосфора р. Лена составил 3,49 и 48,3 тыс.т, или 75 % и 95 % оцененного их количества в морском бассейне, остальными реками – в 3 и 19 раз меньше. Соотношение выноса P_{мин}/R_{общ} варьировало от 1:2 в р. Оленек и 1:2,5 в реках Анабар, Яна до 1:14 в р. Лена. Отношение стока N_{мин}/P_{мин} изменялось от

8–9 в реках Анабар, Оленек до 17–22 в реках Яна, Лена, т. е. в последних двух реках и особенно р. Лена роль минерального азота намного выше.

Общее железо и кремний данными реками вынесены в количестве 3 % и 93 % суммарного стока БВ. На р. Лена приходилось 64 % и 87 % всего стока компонентов. По стоку кремния р. Лена следовала за р. Волга, по выносу общего железа была на пятом месте. Вынос общего железа реками Лена, Оленек в 1,6–2,4 раза больше нитратного азота, р. Яна – в 8 раз.

В целом на водосборе моря Лаптевых перенесено от 1/3 до 1/5 БВ и ОВ от суммарного речного стока ингредиентов в Арктическом бассейне. Отличительными особенностями структуры гидрохимического стока в регионе моря Лаптевых и во всем Полярном бассейне явились: существенное преобладание выноса аммонийного азота над нитратным (в 1,6 раза), двукратный перевес стока общего железа над нитратным азотом, высокий сток ЛОВ (47 % от выноса всего аквагумуса), 19-кратное превышение стока минерального азота над минеральным фосфором.

В бассейне **Восточно-Сибирского моря** реками вынесено 18 % нитритного азота, 10 % нитратного азота, 5–6% ОВ, общего фосфора, кремния, 3 % аммонийного азота, 1–2 % общего железа, минерального фосфора от суммарного стока их в Арктическом бассейне.

При вдвое меньшей водности сток ОВ р. Колыма (976 тыс.т) лишь в 1,3 ниже выноса его р. Индигирка. По переносу аквагумуса эти реки входили в первую десятку рек РФ. На легкоподвижные формы приходилось от 45 % до 47 % стока общего ОВ. Соотношение стока ОВ/БВ в этих реках составляло от 3,6 до 7, ОВ/Си – от 11 % до 15 %.

Минеральный азот вынесен данными реками почти в равном количестве, нитратный – р. Колыма вдвое больше в размере. Аммонийный и нитратный азот транспортированы реками Индигирка и Колыма в соотношении 1,4:1 и 1:2, т.е. первой рекой в основном в восстановленной форме, второй – в окисленной. На нитритный азот приходилось от 2 % в р. Колыма до 14 % в р. Индигирка от суммарного экспорта минеральных соединений ингридиента.

Минеральный и общий фосфор перенесены реками Индигирка и Колыма в соотношении 1:12 и 1:13, второй рекой в 1,4 раза большем количестве. Соотношение стока $N_{мин}/P_{мин}$ очень высокое – 31 и 42.

Если на вынос общего железа реками Индигирка и Колыма приходилось около 2 %, то на сток кремния – 88 % и 95 % суммарного переноса БВ. В расчетном году сток общего железа данными реками в полтора раза ниже нитратного азота, что обратно соотношению выноса элементов реками бассейнов трех других арктических морей.

В 2012 г. речной сток ОВ и БВ в бассейне Восточно-Сибирского моря составлял от 1–3 % (общее железо, минеральный фосфор, аммонийный азот) до 5–18 % (ОВ, общий фосфор, кремний, нитратный, нитритный азот). Характерными региональными особенностями гидрохимического массопереноса в этом морском бассейне являлись: высокий вынос ЛОВ (45–47 % от экспорта общего ОВ); превышение стока аммонийного азота над нитратным в р. Индигирка (в 1,4 раза) и, наоборот, нитратного азота над аммонийным в р. Колыма (вдвое); аномально большой вынос ОВ, аммонийного, нитритного, минерального азота р. Индигирка по сравнению с р. Колыма при соотношении площади бассейнов и водности 1:2.

В целом в бассейнах морей Северного Ледовитого океана (кроме Чукотского) в 2012 г. реками транспортировано 73 % ОВ, общего фосфора, 69 % общего железа, 64–66 % минерального фосфора, кремния, аммонийного азота, 45 % нитритного азота, 28 % нитратного азота от суммарного стока их с территории России. По убыванию выноса ОВ и БВ изученные бассейны полярных морей расположены в порядке: Карское, Лаптевых, Белое и Баренцево, Восточно-Сибирское.

По сравнению с 2011 г. водный сток повысился реками Мезень в 1,4, Северная Двина, Патсо-йоки – 1,1 раза; снизился реками Енисей в 1,5, Обь, Таз – 1,3, Кола, Надым, Анабар – 1,2, Печора – 1,1 раза; не изменился реками Онега, Пур, Оленек, Лена, Яна, Индигирка, Колыма. Общий водный сток в бассейнах морей Белого и Баренцева увеличился в 1,02 раза, в бассейне Карского моря уменьшился в 1,4 раза, на водосборах морей Лаптевых и Восточно-Сибирского остался прежним.

Сток ОВ возрос реками Таз, Мезень вдвое, Онега, Пур в 1,6, Надым, Северная Двина – 1,3–1,4, бассейнах морей Белого и Баренцева – 1,2 раза; понизился реками Оленек в 1,5, Енисей, Индигирка – 1,4, Колыма, Лена, Яна – 1,2–1,3, в бассейнах морей Восточно-Сибирского, Лаптевых, Карского – соответственно в 1,3, 1,2, 1,1 раза.

Вынос аммонийного азота прибавился реками Патсо-йоки в 3, Северная Двина, Оленек, Лена, Индигирка – 1,6–2,2 раза, в бассейнах морей Лаптевых – 2,1, Белого и Баренцева – 1,4 раза; убавился реками Колыма в 3,7, Енисей, Кола – 1,8–2, Таз, Обь – 1,5, Мезень, Анабар – 1,3 раза, в бассейнах морей Восточно-Сибирского – 1,9, Карского – 1,5 раза.

Экспорт нитритного азота повысился реками Анабар в 5,9, Яна – 4,9, в бассейне Восточно-Сибирского моря – 4,6 раза; снизился реками Мезень, Оленек в 3,4–3,7, Лена, Енисей – 2–2,2, Обь – 1,3, в бассейнах морей Белого и Баренцева – на порядок, Лаптевых – 1,9, Карского – 1,5 раза.

Перенос нитратного азота увеличился р. Яна в 1,6 раза; уменьшился реками Колыма, Таз в 2,8–3,1, Лена, Обь, Надым – 1,9–2, Енисей, Пур, Мезень – 1,5–1,6, Кола, Онега, Оленек – 1,2–1,3, в бассейнах морей Восточно-Сибирского – 2,2, Карского, Лаптевых – 1,7 раза.

Транспорт минерального фосфора возрос реками Мезень, Оленек, Яна в 2,2, Северная Двина – 1,4, Пур, Лена – 1,2, в бассейне моря Лаптевых – 1,4 раза; понизился реками Кола в 8, Колыма, Енисей – 4, Таз – 1,6, Обь – 1,35, в бассейнах морей Восточно-Сибирского – 2,7, Карского – 1,8 раза.

Сток общего фосфора увеличился реками Лена в 5,8, Оленек, Мезень – 1,5–1,6, Северная Двина, Пур, Онега – 1,2–1,3, в бассейне моря Лаптевых – 4,6 раза; уменьшился реками Кола в 7,5, Енисей – 2,7, Яна – 2,1, Таз, Индигирка, Анабар – 1,6–1,8, Обь, Колыма – 1,4, в бассейнах морей Карского – 1,6, Восточно-Сибирского – 1,4 раза.

Вынос общего железа повысился реками Онега, Мезень вдвое, Северная Двина, Патсо-йоки в 1,6, Пур, Яна – 1,3, в бассейнах Белого и Баренцева морей – 1,3 раза; снизился реками Индигирка в 3,9, Енисей – 2,7, Таз, Оленек, Колыма – 1,6–1,7, Обь – 1,35, в бассейнах морей Восточно-Сибирского – 2,5, Карского – 1,8, Лаптевых – 1,1 раза.

Перенос кремния прибавился реками Мезень в 1,8, Северная Двина – 1,4, Патсо-йоки, Онега, Оленек – 1,3, в бассейнах Белого и Баренцева морей – 1,1 раза; убавился реками Колыма в 2,9, Обь, Таз – 1,8, Кола, Надым, Енисей, Анабар, Индигирка – 1,2–1,4, в бассейнах морей Восточно-Сибирского – 2,45, Карского – 1,45, Лаптевых – 1,1 раза.

Положительная и отрицательная динамика речного стока ОБ и БВ в бассейнах полярных рек и морей обусловлена соответствующими изменениями гидрохимического, в меньшей мере – водного режима.

Региональные природные условия формирования и основные особенности структуры стока растворенных веществ в бассейне Северного Ледовитого океана следующие:

- на территории Севера ЕТР, значительной части Западной и Восточной Сибири доминируют гумидные равнинные и горные геосистемы, в которых ландшафтообразующими элементами являются водород и закисное железо, вода в избытке, кислород в дефиците, что обуславливает интенсивную водную миграцию углерода, железа, азота, фосфора, низкий Eh почв, горных пород, вод; в верхних и средних частях бассейнов главных рек распространены горные, предгорные, равнинные гумидные, гумидно-аридные и аридные геосистемы, где на большей части территории типоморфными элементами и ионами являются кальций, натрий, гидрокарбонаты, кислород в избытке, вода в дефиците, что резко ослабляет миграцию углерода, железа, азота, фосфора, предопределяет высокий Eh в гидрopedосфере;

- максимальный в РФ сток ОБ, общего и минерального фосфора, общего железа, кремния, аммонийного азота (64–73% общего выноса веществ с территории РФ);

- многократное преобладание стока восстановленных форм азота над окисленными в бассейне Карского моря (морской бассейн – в 7, реки – от 3–7 до 31–50 раз), в бассейне моря Лаптевых (морской бассейн – 1,6, реки – от 1,3 до 2 раз), в наиболее заболоченных частях бассейнов морей Белого, Баренцева, Восточно-Сибирского (реки Северная Двина и Мезень – в 1,4 и 5,3, Индигирка – 1,4 раза);

- речной сток общего железа гораздо больше нитратного азота (бассейн Карского моря – в 13, реки – от 4–14 до 60–160 раз; бассейны Белого и Баренцева морей – в 6, реки от 2–5 до 63 раз; бассейн моря Лаптевых – в 2, реки – от 1,6 до 8 раз);

- высокий сток легкоокисляемых фракций ОБ: в различных широтных зонах на равнинах – от 43 % до 48 % от стока общего аквагумуса, в горах – от 41 % (лесо-луговых) до 50 % (тундрово-таежных) и 62 % (тундрово-арктических); вынос реками ЛОВ, рассчитанный по БПК₅ (в единицах кислорода) меньше, чем определенный по отношению ПО/БО (в тыс.т) от 2–4 до 5–8, иногда 12–14 раз; отношение стока ОБ/Σи колебалось от 4–8 % до 11–25%, изредка 37–52 %;

- положительные естественные и природно-техногенные аномалии стока ОБ, кремния, бескислородных и окисленных форм азота, соединений фосфора, железа; в бассейне Карского моря – наибольшие по площади, многообразию и величине компонентов;

- отрицательные естественные аномалии стока нитритного азота в ряде речных бассейнов Бело-Баренцевского региона;

- нахождение р. Обь на лидирующих позициях в РФ по стоку аммонийного азота, минерального фосфора, общего железа, по выносу ОБ имела второе, кремния – четвертое места; р. Енисей превосходила реки страны по стоку ОБ, занимала третье и четвертое места по выносу кремния и аммонийного азота; р. Лена находилась на втором месте по стоку кремния, на третьем – по выносу ОБ, аммонийного и нитратного азота; в первую десятку входили реки Печора, Северная Двина по стоку ОБ, суммы БВ, р. Колыма – по выносу ОБ, кремния, реки Надым, Пур, Таз, – по переносу аммонийного азота, общего железа;

- в 2012 г. вследствие прироста техногенного выноса ОБ увеличилось отношение стока ОБ/БВ в реках Таз и Колыма в 3,5 и 2,2, Обь, Надым, Пур, Кола – 1,6–1,8, Онега, Мезень, Анабар – 1,2 раза; в результате повышения антропогенного выноса БВ, минерального азота, минерального и общего фосфора, общего железа уменьшились отношения стока ОБ/БВ в реках Оленек в 1,9, Патсо-йоки – 1,2 раза; Si/N_{мин} – в реках Яна и Индигирка в 2 и 1,7, Надым и Обь – 1,2–1,3 раза; Si/P_{мин} – в реках Яна в 2,4, Лена, Оленек – 1,4–1,6, Обь, Надым, Мезень – 1,2–1,3 раза; Si/Р_{общ} – в реках Лена в 6,7, Колыма – 2,1, Обь, Надым – 1,3 раза; Si/Fe_{общ} – в реках Енисей в 2,3, Колыма, Онега, Яна – 1,4–1,7, Кола, Патсо-йоки, Таз – 1,2–1,3 раза.

Микроэлементы. В 2012 г. сток микроэлементов в бассейнах **Белого и Баренцева морей** оценен в замыкающих створах рек Патсо-йоки, Кола, Онега, Северная Двина, Мезень и Печора.

Вынос меди отдельными реками в этих морских бассейнах варьировал в пределах 4,67–331, цинка – 9,94–2880, никеля – 0–413, свинца – 0–265, марганца – 7,79–12380, общего хрома – 0–94, алюминия – 45,9–14200, кадмия – 0,569–51,6, мышьяка – 16–160 т (табл. 12.2).

Максимальное количество определяемых микроэлементов поступило в замыкающий створ с водой р. Печора, минимальное, чаще всего – с водой самой маловодной р. Кола.

Таблица 12.2

Среднегодовое поступление (т) микроэлементов в замыкающие створы рек России в 2012 г.

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Водный сток, км ³	Cu	Zn	Ni	Hg	Pb	Mn	Cr _{общ}	Mo	Al	Co	Cd	As
Бассейн Северного Ледовитого океана															
Белое и Баренцево моря															
Патсо-йоки	Борисоглебская ГЭС	4,40	6,85	30,8	43,4	62,8	0,130	0	32,0	0	0	110	-	-	-
Кола	г. Кола	8,0	1,33	4,67	9,94	0	0,005	0,504	7,79	0,095	0	45,9	-	-	-
Онега	с. Порог*	31,0	15,8	37,6	365	41,9	-	19,0	725	14,8	-	2620	-	0,569	16,0
Северная Двина	с. Усть-Пинега	137	91,9	278	2140	274	0	9,86	3360	42,3	-	5940	-	3,17	86,0
Мезень	д. Малонисогорская	186	22,9	44,4	552	65,3	-	38,2	939	25,9	-	1670	-	3,43	21,8
Печора	г. Нарьян-Мар	141	138	331	2880	413	-	265	12380	94,0	-	14200	-	51,6	160
Итого			277	726	5990	857	-	333	17450	177	-	24590	-	55,8	284
Карское море															
Обь	г. Салехард	287	301	524	6890	769	-	-	17780	189	-	-	-	35,4	-
Надым	г. Надым	110	11,2	8,05	240	22,4	-	-	1620	10,8	-	-	-	1,02	-
Пур	пгт Самбург	86	21,0	23,7	294	50,5	-	-	3710	11,9	-	-	-	4,01	-
Таз	с.Красноселькуп* ¹	398	24,3	41,6	508	62,2	-	-	4160	-	-	-	-	-	-
Енисей	г. Игарка	696	449	3220	7950	-	-	-	7230	-	-	10480	-	-	-
Итого			807	3820	15880	-	-	-	34500	-	-	-	-	-	-
Море Лаптевых															
Анабар	с. Саскылах	209	13,8	3,59	0	-	0,124	0	33,1	77,8	-	-	-	0	-
Оленек	п.ст. Тюмети*	235	37,8	122	241	-	-	-	850	-	-	-	-	-	-
Лена	п.ст. Хабаровая*	112	498	1740	3120	-	-	-	12200	-	-	-	-	-	-
Яна	п.ст. Юбилейная*	159	35,3	146	238	-	-	-	805	-	-	-	-	-	-
Итого			585	2010	3600	-	-	-	13890	-	-	-	-	-	-
Восточно-Сибирское море															
Индирикка	п. Чокурдах*	183	54,8	0	0	-	0,822	0	855	192	-	-	-	0	-
Колыма	с. Колымское*	282	104	3,95	0	-	0,936	234	820	175	-	-	-	0	-
Итого			159	3,95	0	-	1,76	234	1680	367	-	-	-	0	-
Бассейн Тихого океана															
Камчатка	п. Ключи*	131	24,3	78,7	46,4	-	-	53,9	-	-	-	-	-	0	-
Охотское море															
Тауй	с. Талон	36,0	14,2	59,6	249	-	0	93,7	1540	-	-	-	-	-	-
Амур	с. Богородское	238	334	762	4110	1590	0,668	922	25920	-	-	-	-	90,2	-
Тынь	п. Ноглики* ²	90	3,50	15,5	11,0	0	-	1,80	7,21	-	-	-	-	0	-
Поронай	г. Поронайск*	1,50	2,57	14,2	13,4	7,81	-	2,11	65,8	0	-	-	-	1,38	-
Итого			354	851	4380	1600	0,668	1020	27530	-	-	-	-	91,6	-

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Водный сток, км ³	Cu	Zn	Ni	Hg	Pb	Mn	Cr _{общ}	Mo	Al	Co	Cd	As
Бассейн Атлантического океана															
Балтийское море															
Нева	д. Новосаратовка	27,0	85,7	297	1250	103	-	132	576	41,7	-	-	38,6	11,8	-
Луга	г. Кингисепп	72,5	3,52	5,91	28,3	1,47	-	9,89	66,9	1,90	-	-	2,05	0,996	-
Итого			89,2	303	1280	104	-	142	643	43,6	-	-	40,7	12,8	-
Черное и Азовское моря															
Дон	г. Ростов-на-Дону	52,0	18,0	41,3	61,8	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
Северский Донец	г. Белая Калитва	123	3,02	2,52	11,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кубань	х. Тиховский ^{*1}	111	9,78	11,8	59,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сочи	г. Сочи	7,50	0,359	0,657	3,79	5,31	-	0,880	3,17	1,48	-	9,94	0,51	0,030	0,276
Итого			28,1	53,8	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Бассейн Каспийского моря															
Терек	Каргалинский гидроузел ^{*1}	102	7,94	42,6	47,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Кума	с. Владимировка	232	0,383	1,35	2,18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Волга	с. Верхнее Лебяжье	156	230	1090	2730	3380	0,230	395	1280	148	36,3	-	23,0	9,43	-
Итого			238	1130	2780	3380	0,230	395	1280	148	36,3	-	23,0	9,43	-

Примечание. Прочерк означает отсутствие данных.

^{*} Рассчитано по среднемуголетнему водному стоку.^{*1} Поступление микроэлементов с водой р. Таз рассчитано по водному стоку в пункте п.Сидоровск, р. Кубань – пгт Пашковский, р. Терек – г. Моздок.^{*2} Рассчитано по результатам наблюдений в пункте с. Адо–Тымово.

Максимальное количество определяемых микроэлементов поступило в замыкающий створ с водой р. Печора, минимальное, чаще всего – с водой самой маловодной р. Кола.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. с ростом водности рек Патсо-йоки и Северная Двина в 1,1 раза динамика стока микроэлементов была различна.

В бассейне р. Патсо-йоки вынос ртути в 2012 г. уменьшился от 145 до 130 кг, марганца – от 33,7 до 32 т, общего хрома – от 4,17 т до нулевых значений, свинца и молибдена, как и в 2011 г., отсутствовал (концентрация этих компонентов была ниже предела их обнаружения используемой методики), меди, цинка, никеля и алюминия возрос соответственно в 1,8; 1,5; 1,6 и 1,4 раза.

В бассейне р. Северная Двина сток свинца снизился в 1,8, мышьяка – в 1,2 раза, никеля и общего хрома практически не изменился. Поступление с водосбора этой реки остальных микроэлементов увеличилось: алюминия, цинка, марганца, в 1,2–1,3, меди в 1,4, кадмия в 1,8 раза. Вынос ртути р. Северная Двина, как и в 2011 г., отсутствовал.

С увеличением водности р. Мезень в 2012 г. по сравнению с 2011 г. в 1,4 раза отмечен рост выноса преобладающей части определяемых микроэлементов: мышьяка, общего хрома, никеля, алюминия в 1,1–1,3, цинка, марганца, кадмия в 1,8–2, свинца в 3,5 раза. Сток меди с водосбора р. Мезень снизился в 1,2 раза.

С уменьшением водности р. Кола на 19 % (в 1,2 раза) произошло снижение выноса цинка, марганца, общего хрома, алюминия и меди в 1,3–1,4 раза, никеля – от 962 кг до 0 и увеличение ртути и свинца от нулевых значений до 5 и 504 кг соответственно.

В бассейне самой крупной р. Печора в 2012 г. при уменьшении водности на 8 % сток микроэлементов имел разную направленность: вынос никеля, мышьяка, общего хрома возрос в 1,1–1,4, свинца, марганца и алюминия – соответственно в 1,7, 1,9 и 2,4 раза; кадмия, меди, цинка снизился в 1,5–1,6 раза.

При неизменной водности р. Онега динамика поступления микроэлементов в замыкающий створ была следующей: сток марганца, общего хрома, меди по сравнению с 2011 г. уменьшился в 1,2–1,4, никеля, мышьяка, кадмия – соответственно в 1,5, 1,6 и 3,4 раза, свинца и алюминия увеличился в 1,9 и 3 раза.

В целом в 2012 г. при практически неизменном суммарном речном стоке по сравнению с 2011 г. вынос никеля в бассейнах Белого и Баренцева морей возрос в 1,1, свинца и марганца – в 1,7, алюминия – в 1,9 раза; снизился мышьяка, меди и цинка в 1,1–1,2, общего хрома – в 1,3, кадмия – в 1,5 раза.

В бассейне **Карского моря** диапазон величин стока микроэлементов изученными реками в 2012 г. был очень широк и составлял 8,05–3220 т для меди, 240–7950 т для цинка, 1620–17780 т для марганца.

Максимальное количество меди и цинка, как и в предшествующие годы, поступило в замыкающий створ с водой р. Енисей, марганца – с водой р. Обь. Кроме перечисленных металлов, с водосборов рек Обь, Надым, Пур, вынесено 842 т никеля, 212 т шестивалентного хрома и 40,4 т кадмия, с водосбора р. Енисей – 10,5 тыс. т алюминия.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. водность рек Обь, Надым, Таз снизилась соответственно на 25, 21 и 24 %, р. Енисей – на 32 %, р. Пур осталась на прежнем уровне.

Характерным для большей части рек бассейна Карского моря в 2012 г. по сравнению с 2011 г. было снижение стока определяемых микроэлементов. Так, по сравнению с предшествующим годом поступление марганца с водосбора р. Обь снизилось в 1,6, цинка, никеля, меди и кадмия – в 2,1–2,4, шестивалентного хрома – в 3 раза.

В бассейне р. Надым сток никеля уменьшился в 2, шестивалентного хрома – в 1,3 раза, марганца, цинка и кадмия примерно на 5 %, меди возрос в 1,2 раза.

В бассейне р. Пур при неизменной водности по сравнению с 2011 г. динамика выноса микроэлементов была более сложной и неоднозначной: сток меди, цинка и шестивалентного хрома снизился соответственно в 1,5; 2,4 и 2,7 раза, остальных металлов возрос: никеля в 1,1, марганца в 4,1, кадмия в 1,3 раза.

С водой рек Таз и Енисей наблюдалось снижение выноса определяемых микроэлементов. Наиболее существенно уменьшилось поступление меди и никеля в замыкающий створ р. Таз (более чем в 2 раза), цинка и марганца (соответственно в 2,7 и 2,8 раза) – в замыкающий створ р. Енисей.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. при снижении суммарной водности рек бассейна Карского моря на 29% произошло уменьшение стока меди в 1,3, цинка в 2,4, марганца в 1,7 раза.

В бассейне **моря Лаптевых** в 2012 г. сток меди отдельными реками варьировал от 3,59 до 1740, цинка – от 0 до 3120, марганца – от 33,1 до 12200 т.

Основное количество определяемых металлов (87–88 % от суммарного) транспортировала самая крупная р. Лена.

По уменьшению выноса цинка и марганца реки этого морского бассейна располагались в последовательности: Лена, Оленек, Яна, Анабар. По снижению стока меди перечисленные реки ранжировались в ином порядке: Лена, Яна, Оленек, Анабар.

При незначительном изменении водного стока рек Оленек, Лена и Яна (на 2–3 %) в 2012 г. по сравнению с 2011 г. динамика выноса ими микроэлементов была сложной и разнонаправленной.

Сток меди с водой р. Оленек в 2012 г. уменьшился в 1,3, цинка возрос в 1,7 раза, марганца практически не изменился. В бассейне р. Лена наблюдался рост выноса меди, цинка и марганца соответственно в 1,8; 1,5 и 1,2

раза; в бассейне р. Яна отмечено снижение выноса определяемых металлов: меди и марганца в 1,1, цинка в 1,7 раза.

При снижении водности р. Анабар на 16 % сток меди и марганца уменьшился соответственно в 14 и 1,1 раза, цинка – от 150 т до нулевых значений, ртути и общего хрома увеличился в 1,1 и 1,5 раза.

В целом в 2012 г. по сравнению с предыдущим годом при стабильной суммарной водности в бассейне моря Лаптевых отмечен рост выноса меди от 1320 до 2010 т, марганца – от 11990 до 13890 т, цинка – от 2820 до 3600 т.

В бассейне **Восточно-Сибирского моря** с водосборов рек Индигирка и Колыма в 2012 г. поступило 3,95 т меди, 1,76 т ртути, 234 т свинца, 1680 т марганца, 367 т общего хрома. Сток цинка и кадмия отсутствовал.

При практически неизменной водности указанных рек по сравнению с 2011 г. динамика стока изученных микроэлементов была различна.

В 2012 г. вынос меди и цинка с водой р. Индигирка уменьшился соответственно от 86 и 501 т до 0, общего хрома – от 308 до 192 т, ртути возрос от 330 до 822 кг, марганца – от нулевых значений до 855 т. Аналогичное явление наблюдалось и в бассейне р. Колыма: сток меди снизился более чем на порядок, цинка – от 1300 т до 0, общего хрома – в 2,5 раза, ртути и марганца увеличился в 3 раза.

В 2012 г. относительно 2011 г. в бассейне Восточно-Сибирского моря при неизменной суммарной водности рек Индигирка и Колыма произошли следующие изменения: сток меди уменьшился в 35 раз, цинка – от 1800 т до нулевых значений, общего хрома – в 2 раза, ртути и марганца увеличился соответственно в 2,8 и 6,2 раза.

По снижению поступления меди в замыкающие створы рек морские бассейны Северного Ледовитого океана можно расположить в следующей последовательности: Карское, Лаптевых, Белое и Баренцево, Восточно-Сибирское; цинка и марганца – Карское, Белое и Баренцево, Лаптевых, Восточно-Сибирское.

Существенные изменения в выносе отдельных микроэлементов речным стоком в Арктическом бассейне связаны главным образом с изменением уровня загрязненности воды этими компонентами.

Фенолы, нефтепродукты и ХОП. В 2012 г. вынос нефтепродуктов и ХОП оценен в замыкающих створах шести крупных рек бассейнов **Белого и Баренцева** морей; наблюдения за содержанием летучих фенолов в приустьевых участках рек в рассматриваемом году не проводились.

В порядке уменьшения стока нефтепродуктов изученные реки можно расположить в следующей последовательности: Печора, Северная Двина, Мезень, Онега, Патсо-йоки, Кола (табл.12.3). Вынос этих веществ варьировал от 15 т (р. Кола) до 4,35 тыс.т (р. Печора).

Как указывалось ранее, в 2012 г. по сравнению с 2011 г. водность рек Патсо-йоки и Северная Двина возросла примерно в 1,1, Мезень – в 1,4 раза, рек Кола и Печора снизилась соответственно в 1,2 и 1,1 раза, р. Онега оставалась стабильной. При этом относительно предыдущего года вынос нефтепродуктов р. Печора уменьшился в 4,3 раза, другими реками увеличился: Мезень в 5,2, Онега, Северная Двина и Кола в 1,7–1,9 раза, Патсо-йоки на 6 %.

Основное количество α -ГХЦГ (10 кг) и γ -ГХЦГ (5 кг) транспортировалось со стоком р.Патсо-йоки, ДДТ (8кг) – с водой р. Мезень. Вынос ХОП с водосборов остальных изученных рек отсутствовал.

Динамика стока ХОП реками, впадающими в Белое и Баренцево моря, была следующей. Вынос Σ ГХЦГ р.Патсо-йоки снизился по сравнению с 2011 г. от 68 до 15 кг, р. Кола – от 6 кг до 0. В бассейне р. Патсо-йоки в 2012 г. наблюдалось уменьшение стока ДДЭ от 196 кг до нулевых значений, в бассейне р. Мезень – увеличение стока ДДТ от 0 до 8 кг.

Определяющим фактором в значительном колебании выноса нефтепродуктов и ХОП было изменение концентраций их в воде рек.

В целом по сравнению с предшествующим годом при неизменном суммарном речном стоке снизилось поступление нефтепродуктов с водосборов Белого и Баренцева морей от 21 до 9,1 т, Σ ГХЦГ – от 74 до 15 кг,

Σ ДДТ – от 196 до 8 кг.

В бассейне **Карского моря** диапазон изменения стока загрязняющих веществ реками в 2012 г. был чрезвычайно широк. Вынос фенолов варьировал от 17 т (р. Надым) до 391 т (р. Обь), нефтепродуктов – от 6,05 тыс.т (р. Надым) до 209 тыс.т (р. Енисей), ХОП – от 13 кг (р. Надым) до 882 кг (р. Обь).

Основное количество загрязняющих веществ транспортировалось с водой крупнейших рек страны – Обь и Енисей.

По уменьшению выноса фенолов реки бассейна Карского моря можно ранжировать в последовательности: Обь, Енисей, Таз, Пур, Надым; нефтепродуктов – Енисей, Обь, Таз, Пур, Надым; ХОП – Обь, Пур, Таз, Надым, Енисей.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. изменение стока фенолов и ХОП перечисленными реками было неоднородно. Вынос фенолов в бассейнах рек Обь и Таз возрос соответственно в 1,9 и 1,7 раза, в бассейнах рек Надым и Енисей снизился в 2 и 2,4 раза, в бассейне р. Пур остался на прежнем уровне.

В бассейнах рек Обь, Пур и Таз наблюдалось увеличение выноса изомеров ГХЦГ от 0 до 461, 314 и 68 кг соответственно; в бассейне р. Енисей отмечено снижение выноса этих пестицидов от 329 кг до нулевых значений. В бассейне р. Надым, как и в предыдущие два года, сток изомеров ГХЦГ отсутствовал.

В 2012 г. уменьшилось поступление ДДЭ с водосбора р. Обь в 3,2, р. Пур – в 1,4 раза, возросло с водой рек Надым и Таз от 0 до 13 и 87 кг соответственно.

Таблица 12.3

Среднегодовое поступление фенолов, нефтепродуктов (тыс.т) и хлорорганических пестицидов (т) в замыкающие створы рек России в 2012 г.

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Водный сток, км ³	Фенолы	Нефтепродукты	Хлорорганические пестициды			
						α-ГХЦГ	γ-ГХЦГ	ДДТ	ДДЭ
Бассейн Северного Ледовитого океана									
Белое и Баренцево моря									
Патсо-йоки	Борисоглебская ГЭС	4,40	6,85	-	0,055	0,010	0,005	0	0
Кола	г. Кола	8,0	1,33	-	0,015	0	0	0	0
Онега	с. Порог*	31,0	15,8	-	0,442	0	0	0	0
Северная Двина	с. Усть-Пинега	137	91,9	-	3,12	0	0	0	0
Мезень	д. Малонисогорская	186	22,9	-	1,12	0	0	0,008	0
Печора	г. Нарьян-Мар	141	138	-	4,35	0	0	0	0
Итого			277	-	9,10	0,010	0,005	0,008	0
Карское море									
Обь	г. Салехард	287	301	0,391	57,5	0,100	0,361	0	0,421
Надым	г. Надым	110	11,2	0,017	6,05	0	0	0	0,013
Пур	пгт Самбург	86	21,0	0,059	7,35	0,073	0,241	0,021	0,069
Таз	п. Красноселькуп* ¹	398	24,3	0,070	9,74	0,010	0,058	0	0,087
Енисей	г. Игарка	696	449	0,359	209	0	0	0	0
Итого			807	0,896	290	0,183	0,660	0,021	0,590
Море Лаптевых									
Анабар	с. Саскылах	209	13,8	0,063	0,248	0	0,011	0	0
Оленек	п. ст. Тюмети*	235	37,8	0,076	2,00	-	-	-	-
Лена	п. ст. Хабарова*	112	498	1,10	27,9	-	-	-	-
Яна	п. ст. Юбилейная*	159	35,3	0,152	2,19	-	-	-	-
Итого			585	1,39	32,3	-	-	-	-
Восточно-Сибирское море									
Индигирка	п. Чокурдах*	183	54,8	0,274	0,932	0	0	0	0
Колыма	с. Колымское*	282	104	0,156	1,98	0	0	0	0
Итого			159	0,428	2,89	0	0	0	0
Бассейн Тихого океана									
Камчатка	п. Ключи*	131	24,3	0,034	4,76	-	-	-	-

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Водный сток, км³	Фенолы	Нефтепродукты	Хлорорганические пестициды			
						α-ГХЦГ	γ-ГХЦГ	ДДТ	ДДЭ
Охотское море									
Тауй	с. Талон	36,0	14,2	-	1,23	-	-	-	-
Амур	с. Богородское	238	334	0	10,3	0	0	0	0
Тынь	п. Ноглики * ²	90	3,50	0	0,020	-	-	-	-
Поронай	г. Поронайск *	1,50	2,57	0	0,021	0	0	0	0
Итого			354	0	11,6	0	0	0	0
Бассейн Атлантического океана									
Балтийское море									
Нева	д. Новосаратовка	27,0	85,7	0,0006	0,283	0	0	0	0
Луга	г. Кингисепп	72,5	3,52	0,0007	0,012	0	0	0	0
Итого			89,2	0,0013	0,295	0	0	0	0
Черное и Азовское моря									
Дон	г. Ростов-на-Дону	52	18,0	0,018	0,576	0	0	0	0
Северский Донец	г. Белая Калитва	123	3,02	0,007	0,166	0	0	0	0
Кубань	х. Тиховский * ¹	111	9,78	0,010	0,518	0	0	0	0
Сочи	г. Сочи	7,50	0,359	0	0,019	0	0	0	0
Итого			28,1	0,028	1,11	0	0	0	0
Бассейн Каспийского моря									
Терек	Каргалинский гидро-узел * ¹	102	7,94	0,016	0,572	0	0	0	0
Кума	с. Владимировка	232	0,383	0,0003	0,005	0	0	0	0
Волга	с. Верхнее Лебяжье	156	230	0,391	20,5	0,299	0,552	0,322	0,138
Итого			238	0,407	21,1	0,299	0,552	0,322	0,138

Примечание. Прочерк означает отсутствие данных.

^{*} Рассчитано по среднегодовому водному стоку.^{*1} Поступление веществ с водой р. Таз рассчитано по водному стоку в пункте п. Сидоровск, р. Кубань – пгт Пашковский, р. Терек – г. Моздок.^{*2} Рассчитано по результатам наблюдений в пункте с. Адо-Тымово.

Общим для большинства рек этого морского бассейна было отсутствие в воде ДДТ.

По сравнению с предшествующим годом во всех бассейнах рассмотренных рек наблюдалась тенденция снижения выноса нефтепродуктов. В большей мере (в 3,1–3,8 раза) уменьшился сток указанных веществ с водой рек Таз, Пур и Обь.

Существенные колебания в выносе приоритетных загрязняющих веществ в этом морском бассейне связаны в основном с динамикой содержания их в воде рек.

В целом в 2012 г. по сравнению с 2011 г. суммарное поступление фенолов, нефтепродуктов и ХОП с речным стоком в бассейне Карского моря снизилось соответственно в 1,3; 1,7 и 1,2 раза.

В бассейне **моря Лаптевых** интервал значений выноса фенолов отдельными реками составил 0,063–1,10, нефтепродуктов – 0,248–27,9 тыс.т. Сток изомеров ГХЦГ оценен лишь в бассейне р. Анабар и достигал 11 кг.

Максимальное количество фенолов (79 %) и нефтепродуктов (86 %) транспортировалось самой крупной рекой этого морского бассейна – р. Лена, минимальное (соответственно 4 % и 0,8 %) – р. Анабар.

В 2012 г. относительно 2011 г. динамика стока загрязняющих веществ с водосборов рек бассейна моря Лаптевых была сложной и неоднозначной. В бассейнах рек Анабар и Оленек зафиксировано снижение выноса фенолов соответственно в 1,2 и 2 раза; с водосборов рек Лена и Яна поступление этих веществ увеличилось в 1,2 и 1,4 раза. Перенос нефтепродуктов в замыкающие створы рек Оленек и Яна уменьшился примерно в 1,1 раза, р. Лена остался прежним, р. Анабар возрос в 1,2 раза.

Динамика стока ХОП прослежена только в бассейне р. Анабар: вынос α -ГХЦГ с водой этой реки уменьшился от 7 кг до нулевых значений, γ -ГХЦГ увеличился от 7 до 11 кг, ДДТ и его метаболита ДДЭ отсутствовал.

В 2012 г. в бассейне моря Лаптевых при одинаковой суммарной водности рек вынос фенолов возрос на 14%, нефтепродуктов не изменился.

В бассейне **Восточно-Сибирского моря** перенос фенолов с водой рек Индигирка и Колыма, как и ранее, не превышал нескольких сотен тонн, нефтепродуктов достигал 2,89 тыс.т. Сток определяемых ХОП в бассейнах этих рек отсутствовал.

В 2012 г. изменения в выносе загрязняющих веществ при неизменной водности рек были неоднозначны.

Так, поступление фенолов и нефтепродуктов в замыкающий створ р. Индигирка увеличилось соответственно в 1,1 и 1,3 раза, α - и γ -ГХЦГ уменьшилось от 22 и 66 кг до нулевых значений. Вынос фенолов с водосбора р. Колыма снизился в 1,6 раза, ДДТ и его метаболита ДДЭ – от 41 кг до 0, нефтепродуктов возрос в 1,1 раза.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. вынос фенолов с речным стоком в бассейне Восточно-Сибирского моря уменьшился от 499 до 428 т, ХОП – от 170 кг до 0, нефтепродуктов увеличился от 2,56 до 2,89 тыс.т.

По уменьшению поступления фенолов в замыкающие створы рек морские бассейны можно расположить в следующей последовательности: Лаптевых, Карское, Восточно-Сибирское; нефтепродуктов – Карское, Лаптевых, Белое и Баренцево, Восточно-Сибирское; ХОП – Карское, Белое и Баренцево, Восточно-Сибирское.

Колебания в стоке загрязняющих веществ с водосборов рек Северного Ледовитого океана в большей мере обусловлены изменением их среднегодовых концентраций в воде.

Бассейн Тихого океана

Органические и биогенные вещества. Сток растворенных веществ в бассейне **Тихого океана** оценен в замыкающих створах рек Камчатка и Охотского моря (табл.12.1). Формирование гидрохимического стока в бассейне Тихого океана происходит в следующих природных и антропогенных условиях.

В бассейне р. Камчатка на терригенный сток огромное влияние оказывают вулканогенные горные породы и почвы. В бассейне р. Амур вынос растворенных веществ зависит на равнинах от сложного сочетания ландшафтов средней, южной тайги, широколиственных лесов, лесостепи, степи, в горах – от лесо-луговых дальневосточных типов вертикальной поясности. В сходных физико-географических условиях почвенный покров Тихоокеанского и Арктического бассейнов аналогичен. Наиболее распространены геохимические ландшафты кислого, кислого глеевого, кислого и кисло-глеевого классов, в которых типоморфными элементами являются водород и закисное железо.

Существенное влияние на материковый сток оказывают сточные воды и выбросы горнодобывающей (угольной, нефтяной, газовой, золоторудной), машиностроительной, цветной металлургической, энергетической, оборонной, лесной, рыбной промышленности, транспорта, сельского, водного, рыбного, лесного, мелиоративного, жилищно-коммунального хозяйства. Химический сток р. Амур в среднем и нижнем течении в последнее время определяется пограничным положением бассейна и трансграничным переносом загрязняющих веществ из КНР.

Далее следует характеристика речного стока растворенных веществ в бассейнах тихоокеанских морей, тесно зависящего от названных естественных и техногенных факторов.

Вынос **ОВ р. Камчатка** (166 тыс.т) намного ниже по сравнению с другими реками страны с аналогичной и даже меньшей водностью из-за малых запасов биомассы в фитопедосфере региона. Вследствие этого, а также высокого переноса биогенов, особенно кремния, отношение стока ОВ/БВ (0,55) минимальное в РФ. Около 50 % всего стока аквагумуса приходилось на легкоокисляемые фракции.

Аммонийный и нитратный азот вынесены данной рекой в широком соотношении (1:8); доля нитритного азота в суммарном стоке минеральных форм (4,28 тыс.т) составила 0,6 %. Отношение стока Si/N_{мин} р. Камчатка (68) из-за очень высокого содержания кремния в литопедофитосфере превышало показатели других рек, за исключением р. Мезень, от 2–3 до нескольких десятков раз.

Перенос минерального и общего фосфора р. Камчатка (1,31 и 2,62 тыс.т) был очень близок к средним годовым величинам. Соотношение стока N_{мин}/P_{мин} (2,5) самое низкое в стране из-за высокого содержания фосфора в местных горных породах и почвах; оно меньше показателей остальных рек от 2–5 до одного–трех десятков раз.

При сопоставимой водности сток общего железа этой рекой (8,99 тыс.т) существенно не превышал перенос его другими реками, вынос кремния был многократно выше (до порядка). Отношение стока Si/Fe_{общ} (32) – одно из самых значительных в РФ. Вынос общего железа р. Камчатка в 2,4 раза больше стока нитратного азота.

Уникальные особенности гидрохимического стока в Камчатском вулканическом регионе следующие: высокий вынос кремния, соединений фосфора; многократное превышение стока нитратного азота над аммонийным, кремния над общим железом, общего железа против нитратного азота; отношение стока Si/N_{мин} относится к числу наибольших, соотношения стока ОВ/БВ и N_{мин}/P_{мин} – минимальные в РФ.

Охотское море принимает максимальный терригенный сток в бассейне Тихого океана подобно Карскому морю в бассейне Северного Ледовитого океана. В расчетном году с водосбора Охотского моря транспортировано 99,6 % нитритного азота, 99 % аммонийного азота, 96 % ОВ, нитратного азота, 95 % общего железа, 80 % минерального и общего фосфора, 59 % кремния от учтенного стока компонентов в замыкающих створах рек бассейна Тихого океана.

Главной рекой Амур перенесено почти 94 % ОВ, по стоку которой она была на пятом месте (4,31 млн.т) после рек Енисей, Обь, Лена, Волга. Остальными тремя реками экспортировано аквагумуса в 15 раз меньше. На легкоокисляемые фракции приходилось от 39 % в лесостепных и степных регионах до 43 % на водосборах южной тайги и смешанных лесов от стока общего ОВ. Отношение выноса ОВ/БВ в реках Амур и Поронай (6,1 и 4,5) было примерно вдвое выше, чем в реках Тауй и Тымь (2,4 и 2,6), на горных водосборах которых запасы биомассы ниже. Этим обстоятельством и более низкой минерализацией воды горных рек объясняется различие отношений стока ОВ/Si этих рек (16 % и 10 % против 59 % и 24 %).

Транспортирование минерального азота р. Амур (220 тыс.т) составило 97 % всего речного стока в бассейне Охотского моря. По стоку аммонийного (117 тыс.т) и нитратного азота (98,2 тыс.т) р. Амур занимала второе (после р. Обь) и первое места. Эти формы азота вынесены реками Амур и Тауй в соотношении 1,2:1 и 4:1, реками Поронай и Тымь – в обратной пропорции – 1:1,4 и 1:5. Значит, реки Амур и Тауй больше экспортировали аммонийного, а Поронай и Тымь – нитратного азота. На сток нитритного азота приходилось от 0 % в реках Тауй и Тымь до 2,3 % и 4 % в реках Амур и Поронай. Лидирующие позиции р. Амур по стоку основных форм азота связаны как с ростом загрязненности отечественных речных вод, так и в основном с интенсивным увеличением транзитного притока техногенных веществ р. Сунгари с территории КНР, который достиг в последний период 90 % общего их количества в основной реке. О большом загрязнении р. Амур нитратным азотом свидетельствует также одно из минимальных в стране отношений стока Si/N_{мин} (1,5), в других реках данного морского бассейна оно колебалось от 10 до 49. По указанным причинам в бассейне Среднего и Нижнего Амура быстро сформировались положительные антропогенные аномалии стока нитратного азота. Данные наблюдений указывают на наличие в северной части океанического и морского бассейна отрицательных естественных аномалий стока нитритного азота, на водосборах северной части Охотского моря и р. Амур – положительных природных аномалий стока аммонийного азота.

Доля р. Амур в переносе минерального и общего фосфора составила более 95 %, что, как и высокий сток азота, связано с огромным трансграничным переносом соединений фосфора р. Сунгари из северо-восточной части КНР. Поэтому по стоку минерального фосфора р. Амур (5,01 тыс.т) находилась на третьем месте после рек Обь и Волга. Этим обусловлены также гораздо меньшие отношения стока Si/P_{мин} (66) и Si/P_{общ} (33) и, наоборот, большее отношение стока N_{мин}/P_{мин} (44) р. Амур по сравнению с остальными реками морского бассейна.

Перенос общего железа и кремния р. Амур составлял 93 % и 79 % всего речного стока этих элементов в бассейне Охотского моря. По стоку общего железа р. Амур (151 тыс.т) уступала лишь р. Обь вследствие уникального болотного питания обеих рек. По стоку кремния (331 тыс.т) р. Амур многократно уступала рекам Волга, Лена, Енисей, Обь и в 1,4 раза – р. Печора. Соотношение стока Si/Fe_{общ} в р. Амур (2,2:1) минимальное в РФ; оно ниже этого показателя в других реках от 2–3 до десятков раз. Вынос общего железа превышал сток нитратного азота от 1,5 (р. Амур) до 5–8 раз в остальных трех реках, что также объясняется большой ролью болотных почв, из которых вымывается в речную сеть огромное количество соединений железа.

Таким образом, в бассейне Охотского моря вынесено 95–99 % нитритного, аммонийного, нитратного азота, ОВ, общего железа, 80 % минерального и общего фосфора, около 60 % кремния от стока этих ингредиентов в бассейне Тихого океана. В северной части морского бассейна имеются отрицательные естественные аномалии стока нитритного азота. В бассейне Среднего и Нижнего Амура сформированы положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии стока нитратного азота, predetermined в основном трансграничным

переносом р. Сунгари с территории КНР; положительные естественные аномалии стока аммонийного азота, общего железа, ОВ.

В Камчатском вулканическом регионе гидрохимический сток характеризуется очень высоким выносом кремния, многократным перевесом стока нитратного азота над аммонийным, кремния против общего железа, общего железа относительно нитратного азота; одними из наибольших в РФ отношениями стока Si/N_{мин}, Si/Fe_{общ}; минимальными отношениями стока N_{мин}/P_{мин}, ОВ/БВ.

В целом в 2012 г. в бассейне Тихого океана (без учета Берингова и Японского морей) транспортировано 30% минерального, аммонийного, нитритного, нитратного азота, 20 % общего железа, 13 % минерального фосфора, 9 % общего фосфора, 7 % кремния от стока ингредиентов с территории России. По многолетним данным, бассейны морей Тихого океана по убыванию выноса растворенных веществ ранжируются в следующем порядке: Охотское, Берингово, Японское.

По сравнению с 2011 г. водный сток р. Амур повысился в 1,1 раза; реками Тауй, Тымь понизился в 1,2 раза; р. Поронай не изменился. Общий водный сток в Охотское море возрос в 1,05 раза.

Сток ОВ р. Тымь увеличился в 1,1 раза; уменьшился реками Поронай, Тауй, Амур соответственно в 1,4, 1,3, 1,1, в Охотское море – 1,1 раза.

Вынос аммонийного азота убавился реками Тымь в 2,5, Поронай – 1,4, Тауй – 1,2, Амур – 1,1, в Охотское море – 1,1 раза.

Перенос нитритного азота повысился р. Амур в 1,2, в Охотское море – 1,2 раза; сократился реками Камчатка в 3, Поронай – 2,5 раза.

Транспорт нитратного азота увеличился реками Тауй в 2,6, Амур – 1,4, Камчатка – 1,3, в Охотское море – 1,4 раза; р. Тымь уменьшился в 1,7 раза.

Экспорт минерального фосфора р. Поронай возрос в 1,6 раза; понизился реками Тымь в 2,5, Амур – 1,2, в Охотское море – 1,2 раза.

Вынос общего фосфора р. Поронай прибавился в 1,2 раза; сократился реками Тымь в 1,85, Амур – 1,2, в Охотское море – 1,2 раза.

Сток общего железа убавился реками Тауй в 1,55, Амур, Камчатка – 1,1, в Охотское море – 1,14 раза.

Перенос кремния увеличился реками Амур в 1,9, Камчатка – 1,1, в Охотское море – 1,3 раза; р. Тымь уменьшился в 1,2 раза.

Межгодовая динамика ОВ и БВ в основном определялась изменениями гидрохимического режима и в небольшой мере водности рек.

Региональные условия формирования и особенности структуры речного стока растворенных веществ в бассейне Тихого океана таковы:

- физико-географические и ландшафтно-геохимические условия в бассейне Тихого океана очень мозаичны – от равнинных и горных аридных и аридно-гумидных ландшафтов в верховье р. Амур и вулканических на п-ве Камчатка до господствующих в бассейнах дальневосточных рек равнинных и горных гумидных геосистем, которые характеризуются низким Е_h почв, горных пород, вод, повышенной и интенсивной миграцией углерода, железа, азота, фосфора;

- значительный вынос аммонийного, нитритного, нитратного азота (30 %), общего железа (20 %), ОВ, минерального и общего фосфора, кремния (7–13 % от стока этих веществ с территории РФ);

- высокий сток легкоокисляемых фракций реками таежно-лесных районов (39–43 %), реками лесно-луговых (41 %), тундрово-таежных (50 %), тундрово-арктических гор (62 %) по отношению к выносу общего ОВ; перенос реками ЛОВ оцененный по БПК₅ (в единицах кислорода) меньше определенного по отношениям ПО/БО (в тыс.т) от преобладающих 3-4 до 7 раз; отношение стока ОВ/Si изменялось от 7–16 % до 24–59 %;

- превышение выноса реками бескислородных соединений азота над окисленными на заболоченных водосборах (бассейн Охотского моря в 1,2, реки Тауй – 4, Амур – 1,2 раза) и, напротив, окисленных форм над восстановленными на мало заболоченных водосборах (реки Камчатка в 8, Тымь – 5, Поронай – 1,4 раза);

- сток общего железа реками, как и в Арктическом бассейне, гораздо выше выноса нитратного азота – Тымь в 8, Тауй – 6, Поронай – 5, Камчатка – 2,4, Амур – 1,5, бассейны Охотского моря – 1,6, Тихого океана – 1,7 раза;

- положительные естественные и природно-техногенные аномалии стока аммонийного, нитратного, нитритного азота, общего железа, ОВ, минерального и общего фосфора, образующие сложный комплекс аномалий массопереноса в южной наиболее освоенной части тихоокеанского бассейна;

- резкое увеличение положительных антропогенных и природно-техногенных аномалий стока соединений минерального азота и фосфора в среднем и нижнем течении р. Амур в результате быстрого роста трансграничного переноса огромного количества загрязняющих веществ р. Сунгари с зарубежной территории;

- отрицательные естественные аномалии стока нитритного азота в северной части тихоокеанского бассейна, генетически связанные с аналогичными аномалиями в арктическом бассейне;

- уникальный гидрохимический сток р. Камчатка в вулканическом регионе, отличающийся очень высоким выносом кремния, соединений фосфора, многократным преобладанием переноса нитратного азота над аммонийным (в 8 раз), кремния над общим железом (в 32 раза), общего железа над нитратным азотом (в 2,4 раза), одним из наибольших в стране отношением стока Si/N_{мин} (68), минимальными отношениями стока N_{мин}/P_{мин} (2,5), ОВ/БВ (0,55);

– в 2012 г. р. Амур занимала первое место по стоку нитратного азота, второе – по выносу аммонийного азота, общего железа (после р. Обь), третье – по переносу минерального фосфора (за реками Обь, Волга), пятое – по экспорту ОВ;

– в результате прибавления техногенного выноса ОВ в данном году возросло отношение стока ОВ/БВ в р. Тымь в 1,4 раза; вследствие антропогенного роста стока БВ, минерального азота, минерального и общего фосфора, общего железа сократились отношения стока ОВ/БВ в реках Амур, Поронай в 1,4, Тауй – 1,2, Камчатка – 1,1 раза; Si/N_{мин} – в р. Камчатка в 1,1 раза; Si/P_{мин} – в р. Поронай в 1,7 раза; Si/Р_{общ} – в р. Поронай в 1,3 раза; Si/Fe_{общ} – в реках Тымь, Поронай в 1,1 раза.

Близкая общность природных и антропогенных факторов формирования предопределяет аналогичные структурные показатели и основные особенности терригенного стока в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов.

В 2012 г. в Арктическом и Тихоокеанском бассейнах реками экспортировано более 96 % аммонийного азота, 89 % общего железа, 84 % ОВ, 82 % общего фосфора, 79 % минерального азота, 77 % минерального фосфора, 74 % нитритного азота, БВ, 72 % кремния, 59 % нитратного азота от контролируемого стока этих ингредиентов с территории России.

Гидрохимический сток в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов, резко отличающийся по количеству и структуре от бассейнов Атлантического океана и Каспийского моря, характеризуется на основной территории многократным превышением бескислородных форм азота над окисленными (в 2, по рекам от 2–3 до 30–50 раз), общего железа над нитратным азотом (в 4, по рекам от 2–5 до 60–160 раз), высоким выносом легко-окисляемых фракций аквагумуса (на равнинах от 39 % до 48 %, в горах – от 41 % до 62 % переноса общего ОВ). В обоих океанических бассейнах развиты положительные естественные и природно-техногенные аномалии стока ОВ, кремния, восстановленных и окисленных форм азота, соединений фосфора, железа; отрицательные естественные аномалии выноса нитритного азота. В Тихоокеанском бассейне наблюдается уникальный терригенный сток в Камчатском вулканическом регионе; быстрый пространственно-временной рост положительных техногенных аномалий стока минерального азота и фосфора в бассейне р. Амур из-за резкого увеличения трансграничного переноса загрязняющих веществ р. Сунгари с китайской территории. Крупнейшие арктические и тихоокеанские реки Обь, Енисей, Лена, Амур неизменно занимали лидирующие позиции в стране по стоку ОВ и БВ. Реки Обь и Амур вследствие уникальной заболоченности водосборов очень сходны по формированию развитых положительных естественных и природно-техногенных аномалий стока аммонийного и нитратного азота, минерального и общего фосфора, ОВ, общего железа. В целом полярные и дальневосточные речные и морские бассейны близки по формированию общего и антропогенного стока растворенных веществ.

Микроэлементы. В бассейне **Тихого океана** в 2012 г. сток металлов оценен в приустьевые участки рек Камчатка, Тауй, Амур, Тымь и Поронай (табл.12.2).

Вынос микроэлементов с водой **р. Камчатка** в порядке уменьшения можно ранжировать в следующей последовательности: медь, свинец, цинк.

По сравнению с 2011 г. поступление цинка с водосбора этой реки возросло в 1,8 раза, других металлов снизилось: меди в 1,8 раза, кадмия и висмута от 7,7 и 5,9 т до 0.

В бассейне **Охотского моря** максимальное количество определяемых микроэлементов транспортировалось со стоком самой многоводной р. Амур: 25,9 тыс.т марганца, 4,11 тыс.т цинка, 1,59 тыс.т никеля, 922 т свинца, 762 т меди, 90,2 т кадмия и 668 кг ртути.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. динамика выноса металлов для каждой из изученных рек этого морского бассейна была индивидуальна.

Так, при одинаковом уменьшении водности рек Тауй и Тымь (в 1,2 раза) сток микроэлементов в бассейнах этих рек уменьшился в разной мере. Поступление меди, цинка, свинца и марганца в замыкающий створ р. Тауй снизилось соответственно в 3,5; 1,8; 1,7 и 1,2 раза; с водосбора р. Тымь сток меди и свинца уменьшился в 1,4 и 1,5 раза, цинка и марганца – в 1,9 и 2,1 раза соответственно.

При росте водности р. Амур на 7 % произошло увеличение выноса меди, никеля и свинца в 1,2–1,3, марганца – в 1,6, цинка – в 13 раз.

В бассейне р. Поронай сток меди остался на прежнем уровне, цинка и свинца уменьшился в 1,4 и 1,8 раза, никеля, марганца и кадмия возрос соответственно в 1,1; 1,3 и 2,9 раза.

Колебания в выносе микроэлементов в бассейне р. Тауй связаны как с изменением водности реки, так и с изменением концентраций этих веществ, в бассейнах других рек обусловлены в большей мере динамикой концентраций.

В целом в 2012 г. по сравнению с 2011 г. с ростом речного стока в бассейне Охотского моря на 5 % сток меди остался на прежнем уровне, марганца уменьшился в 1,6, цинка возрос в 5,4, никеля и свинца – в 1,2 раза.

Фенолы, нефтепродукты и ХОП. Сток загрязняющих веществ в бассейне Тихого океана в 2012 г. оценен с водосбора **р. Камчатка** и ряда рек Охотского моря (табл. 12.2). Со стоком р. Камчатка через замыкающий створ было перенесено 34 т фенолов и 4,76 тыс.т нефтепродуктов.

По сравнению с 2011 г. в бассейне р. Камчатка произошло снижение выноса фенолов и нефтепродуктов соответственно в 2,4 и 1,1 раза.

В бассейне **Охотского моря** максимальное количество нефтепродуктов (89 %) транспортировала р. Амур. Содержание фенолов и ХОП в воде рек этого морского бассейна в 2012 г. было ниже предела их обнаружения используемых методик. Вынос нефтепродуктов варьировал от 20 т (р. Тымь) до 10,3 тыс.т (р. Амур). Как и в предыдущие годы, в бассейне Охотского моря наиболее загрязнена нефтепродуктами вода р. Тауй. При разнице водности рек Тауй и Амур более чем в 23 раза, вынос ею этих веществ был меньше лишь в 8 раз.

По сравнению с 2011 г. динамика стока исследуемых загрязняющих веществ была следующей: уменьшилось поступление фенолов с водосборов рек Тымь и Поронай от 4 и 3 т до нулевых значений; не изменилось в бассейне р. Амур. В замыкающих створах рек Тауй и Поронай отмечено снижение поступления нефтепродуктов примерно в 1,1, р. Тымь – в 2,8 раза, р. Амур – на 3 %.

Изменения в выносе определяемых загрязняющих веществ обусловлены в основном динамикой загрязненности воды этими компонентами.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. суммарный сток фенолов и нефтепродуктов с водосбора Охотского моря уменьшился от 7 т до 0, нефтепродуктов – от 12,1 до 11,6 тыс.т.

Бассейн Атлантического океана

Органические и биогенные вещества. Вынос растворенных веществ реками в бассейне **Атлантического океана** оценен по водосборам Балтийского, Черного и Азовского морей (табл. 12.1). Сток химических веществ в бассейне Атлантического океана формируется в естественных и экономических условиях, значительно отличающихся от условий в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов.

На водосборах балтийских рек в зоне южной тайги и смешанных лесов распространены геохимические ландшафты кислого, кисло-глебового, переходного от кислого к кальциевому классов, в почвенном покрове доминируют дерново-подзолистые почвы. В бассейне Азовского моря в верхней и средней части р. Дон в зонах широколиственных лесостепей, степи развиты ландшафты карбонатного класса, в почвенном покрове – серые лесные и черноземные почвы; в нижнем течении в сухой степи и полупустыне – ландшафты кальциево-натриевого класса, в почвенном покрове – черноземы и каштановые почвы. На водосборах рек Верхняя Кубань и Сочи в горах с лесо-луговыми западными типами вертикальной поясности доминируют ландшафты переходного от кислого к кальциевому, местами в комплексе с кислым кальциевым классов, развиты горно-луговые и горные бурые лесные почвы; в средней части водосбора р. Кубань в лесостепи господствуют ландшафты карбонатного класса, в почвенном покрове – серые лесные и черноземные почвы.

В бассейнах атлантических морей большое воздействие на терригенный сток оказывают сточные воды и отходы машиностроительной, оборонной, угольной, нефтяной, горнодобывающей, химической, энергетической, металлургической, легкой, пищевой промышленности, транспорта, сельского, мелиоративного, водного, лесного, рыбного, жилищно-коммунального хозяйства. Крайне вредное влияние на гидрохимию и экологию рек оказывают переудобрение, засоление, переосушение, переорошение почв.

В 2012 г. с российского водосбора **Балтийского моря** перенесено 76 % аммонийного азота, 72 % ОВ, 68 % общего железа, 60–61 % минерального и общего фосфора, 53 % нитритного азота, 44 % нитратного азота, 22 % кремния от суммарного речного стока в бассейне Атлантического океана.

Вынос ОВ на 89 % выполнен р. Нева (1,37 тыс.т), что почти в 8 раз больше стока реками Луга и Преголя. По стоку ОВ р. Нева занимала восьмое место после пяти крупнейших рек страны, а также рек Северная Двина и Печора. На долю легкоокисляемых фракций приходилось 43 % стока общего аквагумуса. Вынос ЛОВ реками, определяемый по величинам БПК₅ (в кислородных единицах) в 4 и 11 раз меньше. Отношение стока ОВ/Σи в реках Преголя, Нева, Луга составляло соответственно 15, 19 и 13 %. Отношение стока ОВ/БВ в бассейне Балтийского моря (19) выше показателей в других морских бассейнах от 3–6 до 10 раз, что говорит об очень большой роли ОВ в терригенном переносе этого региона.

Минеральный азот вынесен р. Нева (26,9 тыс.т) более чем на 79 % учтенного стока на водосборе моря. По переносу нитратного азота р. Нева (22,4 тыс.т) занимала пятое место после рек Амур, Волга, Лена, Кубань. Доля нитратного азота в биогенном стоке р. Нева (34 %) выше общего железа в 2,4 раза, и только в 1,2 раза ниже доли кремния, что наряду с повышенным отношением выноса $N_{мин}/P_{мин}$ (9–25) указывает на значительную роль техногенного фактора в формировании переноса нитратного азота в Балтийском регионе. Соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ колебалось от 1:2 в р. Преголя до 1:5 и 1:9 в реках Нева и Луга. На нитритный азот в суммарном выносе минеральных форм приходилось 1–2 %. Годовые и многолетние данные свидетельствуют о наличии в бассейнах рек Балтийского моря развитых положительных антропогенных аномалий стока нитратного азота и ОВ.

Минеральный и общий фосфор перенесены р. Нева в количестве 82 % и 77 % от изученного стока в бассейне моря. Соотношение стока $R_{мин}/R_{общ}$ изменялось от 1:1,2 в р. Нева до 1:2 в р. Преголя. Из-за аномально повышенного выноса соединений фосфора отношения стока Si/ $R_{мин}$ (13–18) и Si/ $R_{общ}$ (11–14) многократно ниже показателей всех рек РФ.

В данном регионе отношения Si/ $Fe_{общ}$ (2,9–3,3) значительно уступают многим рекам страны. Вынос общего железа реками меньше нитратного азота от 1,4 и 2 (Луга и Нева) до 5 раз (Преголя).

Таким образом, на водосборе Балтийского моря в значительном количестве от стока в бассейне Атлантического океана транспортированы ОВ, аммонийный азот, общее железо, минеральный и общий фосфор (60–76 %), нитратный и нитритный азот (44–53 %). В Балтийском регионе развиты устойчивые положительные антропогенные аномалии стока ОВ, нитратного азота. Доля минерального и нитратного азота (41 % и 33 %) в биогенном стоке, как нигде в стране, многократно больше, чем соединений фосфора (3–4 %), аммонийного азота (7 %), общего железа (14 %). К важным региональным особенностям массопереноса относятся: пятикратное превышение стока окисленных форм азота над восстановленными, двукратное преобладание выноса нитратного азота над общим железом, высокие соотношения стока ОВ/БВ (19), $N_{мин}/P_{мин}$ (12), минимальное в РФ отношение стока $Si/N_{мин}$ (1,5), вхождение р. Нева в первую десятку рек по стоку нитратного азота, соединений фосфора, ОВ.

В 2012 г. с российских водосборов **Черного и Азовского морей** вынесено 78 % кремния, 57 % нитратного азота, 47 % нитритного азота, 39–40 % минерального и общего фосфора, 32 % общего железа, 28 % ОВ, 24 % аммонийного азота от фиксированного стока ингредиентов в замыкающих створах рек бассейна Атлантического океана.

При разнице водности в 1,8 и водопитающей площади в 8,6 раза реками Дон и Кубань перенесено 65 % и 32 % ОВ от всего изученного стока аквагумуса (607 тыс.т). В общем транспорте ОВ 36–39 % приходилось на легкоокисляемые фракции. Отношения стока ОВ/БВ варьировали от 3–3,5 до 12, ОВ/ Σ и – от 2–5 % до 21 %. Трансграничный перенос ОВ р. Северский Донец с территории Украины составил 18 % от выноса аквагумуса р. Дон. В аридных условиях степи и лесостепи в гумусе черноземов и серых лесных почв доминируют гуминовые кислоты, которые в комплексе с кальцием – типоморфным элементом господствующих карбонатных ландшафтов – резко снижает миграцию органических компонентов. Поэтому абсолютный и относительный сток ОВ в аридных зонах быстро падает по сравнению с гумидными зонами, в кислых и кислотно-глеевых ландшафтах которых при определяющей геобиоценозной роли водорода и закисного железа сильно возрастает подвижность гумусовых веществ. В этом состоит основная причина резких различий стока и модулей стока ОВ реками суббореального и бореального поясов.

Транспортирование минерального азота р. Кубань (25,8 тыс.т) составило 68 % общего речного переноса в Азово-Черноморском бассейне, что вдвое больше стока р. Дон. Это связано с высоким загрязнением р. Кубань нитратным азотом, вызванным очень интенсивным применением азотных удобрений в сельском хозяйстве региона. По стоку нитратного азота р. Кубань (24,6 тыс.т) стояла на четвертом месте после рек Амур, Волга, Лена. Соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ колебалось от 1:2 в реках Северский Донец, Сочи до 1:15 и 1:24 в реках Дон и Кубань, $N_{мин}/P_{мин}$ – от 2 и 7 в реках Северский Донец и Дон до 63 и 331 в реках Сочи и Кубань. По этим показателям р. Кубань многократно превосходила реки Севера, Северо-Запада ЕТР, Сибири, Дальнего Востока и хотя гораздо меньше – реки Каспийского региона. Вследствие сильной химизации народного хозяйства в Азово-Черноморском бассейне активно сформировались положительные природно-антропогенные аномалии стока нитратного азота. Доля нитритного азота в суммарном стоке минеральных форм изменялась от 0,5–3 % (большинство рек) до 14 % (р. Северский Донец). Трансграничный перенос основным притоком аммонийного, нитритного, нитратного азота составил соответственно 33 %, 35 %, 4 % от стока ингредиентов р. Дон.

Вынос минерального и общего фосфора на 95 % и 92 % оцененного их стока осуществлен р. Дон. Эти значения сильно завышены из-за большого занижения аналогичных сведений для р. Кубань (более чем на порядок). На трансграничный перенос минерального и общего фосфора р. Северский Донец приходилось 24 % и 60 % от стока ингредиентов р. Дон.

Вынос общего железа и кремния р. Дон (4,86 и 109 тыс.т) в 8 и 3 раза больше, чем р. Кубань. Сток общего железа меньше переноса нитратного азота от 2 раз р. Дон до 20 и 40 раз реками Сочи и Кубань. Трансграничный перенос главным притоком общего железа составил 8 %, кремния – 23 % от стока их р. Дон.

Следовательно, в бассейнах Черного и Азовского морей транспортировано почти 80 % кремния, 50–60% нитратного и нитритного азота, 40 % минерального и общего фосфора, 30 % общего железа, ОВ от стока ингредиентов в бассейне Атлантического океана. Вынос ЛОВ составил от 36 % до 39 % переноса общего аквагумуса, что существенно меньше показателей гумидных рек. Доля нитратного азота в биогенном стоке р. Кубань составляла 43 %, рек Дон и Сочи – 10 %, что многократно больше долей стока минерального и общего фосфора, аммонийного азота, общего железа. Очень важными особенностями терригенного массопереноса в Азово-Черноморском регионе являются: многократное превышение стока нитратного азота над аммонийным (19), минерального азота относительно минерального фосфора (22), нитратного азота по сравнению с общим железом (6,5), одно из самых низких отношений стока $Si/N_{мин}$ (4,4). По стоку нитратного азота р. Кубань занимала четвертое, р. Дон – восьмое место в РФ. По стоку соединений фосфора и ОВ р. Дон входила в первую десятку рек страны. В условиях длительного мощного экономического воздействия в Азово-Черноморском регионе сформировались устойчивые положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии стока нитратного, минерального азота и фосфора.

В целом в 2012 г. в бассейне Атлантического океана вынесено 18 % нитратного азота, 9 % минерального фосфора, 5 % ОВ, нитритного азота, 4 % общего фосфора, 2 % аммонийного азота, общего железа, кремния от исследованного стока с территории России. По уменьшению выноса большинства веществ бассейны морей Ат-

лантического океана располагаются в ряд: Балтийское, Азовское, Черное. По стоку нитратного, минерального азота, кремния, суммы БВ ведущее место принадлежит бассейну Азовского моря.

По сравнению с 2011 г. водный сток повысился реками Дон в 1,24, Нева – 1,05 раза; понизился реками Кубань в 1,5, Сочи – 1,3, Северский Донец – 1,1 раза. Общий водный сток возрос в Балтийское море в 1,05 раза; убавился в Черное и Азовское моря в 1,04 раза.

Сток ОВ увеличился реками Дон в 1,3, Нева – 1,2, Луга – 1,1, в Балтийское море – 1,2 раза; уменьшился реками Кубань в 1,5, Сочи – 1,2, Северский Донец – 1,1 раза.

Вынос аммонийного азота прибавился реками Луга в 6,6, Сочи – 2, Преголя – 1,13 раза; сократился реками Нева в 1,6, Северский Донец – 1,5, Кубань – 1,2, Дон – 1,14, в Балтийское море – 1,3, Черное и Азовское моря – 1,1 раза.

Экспорт нитритного азота возрос реками Сочи в 2, Луга, Преголя – 1,3, Северский Донец – 1,1 раза; понизился реками Нева в 3,1, Кубань – 1,7, в Балтийское море – 2,4, Черное и Азовское моря – 1,1 раза.

Перенос нитратного азота повысился р. Луга в 1,3 раза; убавился реками Северский Донец в 3,5, Сочи – 2, Кубань – 1,65, Преголя, Дон – 1,2, Нева – 1,1, в Черное и Азовское моря – 1,45, Балтийское море – 1,07 раза.

Транспорт минерального фосфора увеличился реками Луга в 9,3, Нева – 2,3, Дон – 2, в Черное и Азовское моря – 1,6, Балтийское море – 1,5 раза; уменьшился реками Кубань в 2,8, Северский Донец – 1,6 раза.

Сток общего фосфора возрос реками Луга в 6,2, Дон – 1,8, Нева – 1,44, Северский Донец – 1,2, в Черное и Азовское моря – 1,6, Балтийское море – 1,5 раза; сократился р. Кубань в 2,2 раза.

Вынос общего железа прибавился реками Дон в 1,7, Нева – 1,34, Преголя – 1,2, Луга – 1,13, в Черное и Азовское моря – 1,9, Балтийское море – 1,3 раза; убавился реками Сочи в 13, Кубань, Северский Донец – 1,6 раза.

Перенос кремния повысился реками Дон в 2, Нева – 1,7, Луга – 1,3, Северский Донец – 1,2, в Черное и Азовское моря – 1,3 раза; снизился реками Кубань в 1,6, Сочи – 1,2 раза.

Пространственно-временные тенденции изменения стока растворенных веществ зависели от флуктуаций загрязненности воды соответствующими ингредиентами, реже и в меньшей степени – от водности рек.

Региональные природные условия формирования и основные особенности структуры стока химических веществ в бассейне Атлантического океана резко отличаются от условий и особенностей стока в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов:

- в бассейне Балтийского моря доминируют равнинные гумидные ландшафты, в которых типоморфными элементами являются водород и закисное железо, вода в избытке, кислород нередко в дефиците, что благоприятно для водной миграции углерода, железа, азота, фосфора, формирования невысокого Е_h почв, горных пород, вод; в бассейне Азовского моря господствуют аридные ландшафты, в которых типоморфными элементами являются кальций, натрий, в горных районах – водород и кальций, на равнинах вода находится в дефиците, кислород – в избытке, что обуславливает слабую миграцию углерода, железа, азота, фосфора, высокий Е_h в гидролитопедосфере;

- значительный сток нитратного азота (18 % от выноса с территории РФ), минерального фосфора (9 %), меньший перенос ОВ, нитритного и аммонийного азота, общего фосфора, общего железа, кремния (2–5 %);

- многократный перевес стока нитратного азота над аммонийным (Азово-Черноморский регион в 20, Балтийский – 4,6, реки Кубань – 24, Дон – 15, Луга – 9, Нева – 5,3, Сочи, Преголя, Северский Донец – 1,7 раза);

- сток нитратного азота больше выноса общего железа (те же морские бассейны в 6,5 и 2,3, океанический – 3,6, реки Кубань – 40, Сочи – 20, Преголя – 5, Нева, Дон – 2,4, Луга – 1,4 раза);

- наибольшая в РФ доля минерального азота в биогенном стоке в Атлантическом бассейне (29 %), что многократно больше долей стока минерального и общего фосфора, в 6 и 1,4 раза выше этого показателя в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов; в бассейне Балтийского моря (41 %) она почти вдвое больше, чем в Азово-Черноморском (23 %);

- минимальное в стране отношение стока Si/N_{мин}: в бассейне Атлантического океана (2), Северного Ледовитого (17), Тихого (3);

- доля ЛОВ в стоке общего аквагумуса составляла в бассейне Балтийского моря 43 %, в Азово-Черноморском – от 36 до 39 %, что меньше показателей многих морских бассейнов; перенос реками ЛОВ, оцененный по значениям БПК₅ (в единицах кислорода) меньше рассчитанного по отношениям ПО/БО (в тыс.т) от 2–3 до 5–6 раз; отношение стока ОВ/Σи колебалось от 2–5 % до 13–21 %;

- по стоку нитратного азота р. Кубань занимала четвертое, р. Нева – пятое, р. Дон – восьмое место; по выносу минерального фосфора р. Дон входила в первую десятку рек РФ;

- большой вклад р. Северский Донец в сток ОВ и БВ р. Дон (от 1/4 и 1/5 до 60 %);

- существенное снижение отношений стока ОВ/БВ в реках Дон в 1,4, Луга – 1,2 раза; Si/Р_{мин} – в реках Луга в 7, Нева – 1,3, Сочи – 1,2 раза; Si/Р_{общ} – в реках Преголя в 4,6, Сочи – 1,2 раза; Si/Fe_{общ} – в р. Дон в 1,3 раза, что означает повышение техногенного выноса ОВ, соединений фосфора, общего железа;

- развитые многолетние положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии стока нитратного азота, минерального и общего фосфора, ОВ (реки Нева, Кубань, Дон, Преголя, Луга);

- ускоренная эволюция естественных экосистем в природно-антропогенные вследствие длительного интенсивного техногенного воздействия на речные и морские бассейны, водные ресурсы, терригенный сток, непре-

рывно приумножаемого возрастающим притоком вещества и энергии из глобальных, региональных и локальных воздушных и водных потоков.

Микроэлементы. В бассейне Балтийского моря перечень выносимых микроэлементов был достаточно широк. В 2012 г. основное количество определяемых микроэлементов (90–99 %) поступило в замыкающий створ р. Нева, имеющей большой водный сток. Остальная часть изученного стока микроэлементов приходилась на долю р. Луга (табл. 12.2). Как и в предшествующем году, в наибольших количествах с водой рек Нева и Луга транспортировались цинк, марганец, медь, свинец и никель. Сток других микроэлементов с водосборов указанных рек не превышал нескольких десятков тонн.

В 2012 г. в бассейне р. Нева при незначительном увеличении водности по сравнению с 2011 г. (на 5 %) наблюдался рост стока общего хрома и кобальта в 7,5 и 1,6 раза. Вынос никеля и свинца снизился в 1,3, марганца и кадмия – соответственно в 1,6 и 1,7 раза, меди и цинка остался примерно на том же уровне.

При одинаковой водности р. Луга в 2012 и 2011 гг. поступление с водосбора большей части определяемых металлов уменьшилось: никеля более чем на порядок, кобальта в 1,7, свинца в 1,4, кадмия и марганца в 1,1 раза. Перенос с водой этой реки меди и цинка возрос соответственно в 1,1 и 1,2 раза.

В целом в 2012 г. в бассейне Балтийского моря изменения в стоке микроэлементов были аналогичны тем, которые происходили в бассейне р. Нева и обусловлены динамикой концентраций этих веществ в воде.

В бассейнах **Черного и Азовского морей** в 2012 г. сток меди отдельными реками варьировал от 0,657 до 41,3 т, цинка – от 3,79 до 61,8 т. (табл. 12.2). Максимальное количество этих металлов поставляла в замыкающий створ р. Дон, минимальное – р. Сочи. С водой р. Сочи, кроме меди и цинка, вынесено 9,94 т алюминия, 5,31 т никеля, 3,17 т марганца, 1,48 т общего хрома, 880 кг свинца, 510 кг кобальта, 276 кг мышьяка и 30 кг кадмия.

Основное количество микроэлементов, транспортируемых р. Дон в 2012 г., поступило с территории России; с территории Украины с водой р. Северский Донец перенесено в Россию 6 % меди и 19 % цинка.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. водный сток и величины выноса металлов с водосборов рек в бассейнах Черного и Азовского морей изменялись в разной мере.

По сравнению с предшествующим годом водность рек Кубань и Сочи снизилась соответственно на 33 и 22%, р. Дон возросла на 24 %.

Динамика стока микроэлементов в бассейнах перечисленных выше рек была неоднозначна: вынос меди и цинка с водой р. Дон возрос в 3,8 и 4,3 раза, с водой р. Кубань снизился в 1,6 и 1,3 раза соответственно.

При снижении водности р. Сочи сток общего хрома увеличился на 6 %, никеля, свинца, кобальта и кадмия – соответственно в 3,4; 1,7; 1,2 и 1,3 раза, остальных металлов уменьшился: марганца и алюминия в 1,2 и 1,4, меди, цинка, мышьяка в 2,2–3,2 раза.

Существенные колебания в выносе отдельных микроэлементов с водосборов исследуемых рек бассейнов Черного и Азовского морей обусловлены изменением уровня загрязненности воды этими компонентами.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. с уменьшением суммарного речного стока в рассматриваемых морских бассейнах на 5 % возрос вынос меди от 31,2 до 53,8 т, цинка – от 105 до 125 т.

Фенолы нефтепродукты и ХОП. В бассейне **Балтийского моря** в 2012 г. вынос наиболее опасных загрязняющих веществ определялся с водосборов рек Нева и Луга. Максимальное количество фенолов (54 %) и нефтепродуктов (96 %) перенесено в замыкающий створ со стоком р. Нева. Несмотря на существенную разницу водности рек Нева и Луга, сток фенолов этими реками был соизмерим. Вынос ХОП обеими реками в 2012 г. отсутствовал (табл. 12.3).

При практически неизменной водности р. Нева по сравнению с 2011 г. в бассейне этой реки наблюдалось снижение стока определяемых веществ: фенолов в 40 раз, нефтепродуктов в 4,6 раза, α - и γ -ГХЦГ от 5 и 20 кг до нулевых значений. В бассейне р. Луга вынос нефтепродуктов в 2012 г. возрос от 0 до 12 т, ХОП не изменился. Судить о динамике стока фенолов с водосбора р. Луга не представилось возможным в связи с отсутствием наблюдений за их содержанием в 2011 г.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. суммарный вынос загрязняющих веществ реками бассейна Балтийского моря значительно уменьшился: фенолов от 24 до 1,3 т, нефтепродуктов от 1,3 до 0,295 тыс.т, Σ ГХЦГ от 25 кг до нулевых значений.

В бассейнах **Черного и Азовского морей** в 2012 г. величины стока фенолов реками были низки и варьировали от 0 (р. Сочи) до 18 т (р. Дон). Интервал значений выноса нефтепродуктов изученными реками составлял 19–576 т. Сток ХОП отсутствовал во всех речных бассейнах (табл. 12.3).

Максимальное количество фенолов и нефтепродуктов в бассейне Азовского моря поставляла р. Дон.

В 2012 г. с территории Украины на территорию России, вследствие трансграничного переноса с водой р. Северский Донец, поступило 39 % фенолов и 29 % нефтепродуктов, транспортируемых р. Дон.

С ростом водности р. Дон по сравнению с 2011 г. в 1,2 раза сток фенолов с водосбора возрос от 6 до 18 т, нефтепродуктов снизился от 616 до 576 т. Вынос указанных веществ р. Кубань при снижении водности в 1,5 раза уменьшился соответственно в 1,9 и 1,7 раза. При уменьшении водности р. Сочи в 1,3 раза сток фенолов, как и ранее, отсутствовал, нефтепродуктов возрос в 1,9 раза.

Увеличение стока фенолов с водосбора р. Дон и нефтепродуктов с водосбора р. Сочи обусловлено изменением уровня загрязненности ими воды рек.

В суммарном стоке загрязняющих веществ реками в 2012 г. по сравнению с 2011 г. в бассейнах Черного и Азовского морей произошли следующие изменения: вынос фенолов возрос в 1,2, нефтепродуктов уменьшился в 1,4 раза.

Бассейн Каспийского моря

Органические и биогенные вещества. Вынос растворенных веществ с водосбора **Каспийского моря** оценен в замыкающих створах рек Волга, Терек, Кума (табл. 12.1). Массоперенос в бессточном бассейне Каспийского моря формируется в природных и экономических условиях, очень сходных с условиями в бассейне Атлантического океана и значительно отличающихся от условий в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов.

В северной части бассейна р. Волга в зоне южной тайги и смешанных лесов доминируют геохимические ландшафты кислого, в Заволжье – кислого и кисло-глеевого классов, в почвенном покрове – дерново-подзолистые почвы; в средней части этого бассейна в зоне широколиственных лесостепей основную роль играют ландшафты переходного от кислого к кальциевому, местами в комплексе с кислым кальциевым, карбонатного классов, в почвенном покрове – серые лесные почвы; в южной части бассейна р. Волга в степи господствуют ландшафты карбонатного, в Заволжье – кальциево-натриевого, в полупустыне и пустыне – солонцового, кальциево-натриевого классов. В бассейне р. Терек в верхней горной части с лесо-луговыми западными типами вертикальной поясности развиты ландшафты переходного от кислого к кальциевому, местами в комплексе с кислым кальциевым классов, в средней части этого бассейна в степи, в нижней части в полупустыне – ландшафты карбонатного, в низовьях рек Терек, Волга – карбонатного глеевого классов. В бассейне р. Кума, кроме указанных для бассейна р. Терек, имеются ландшафты соленосно-сульфидного класса. В почвенном покрове степи распространены черноземы, каштановые, в полупустыне – бурые полупустынные, в пустыне – серо-бурые почвы.

Большое влияние на массоперенос оказывают высокая зарегулированность водного стока рек Волга и Кама, недостаточно очищенные сточные воды и выбросы промышленности (горнодобывающей, машиностроительной, металлургической, химической, оборонной, нефтяной, нефтехимической, газовой, энергетической, целлюлозно-бумажной, лесной, пищевой), транспорта, сельского, лесного, водного, рыбного, мелиоративного, жилищно-коммунального хозяйства. В бассейне р. Волга производится 3/4 национального продукта, 45 % промышленной, 30 % сельскохозяйственной продукции. Здесь сбрасывается более трети всего объема сточных вод страны (16 км³). Качество воды почти всех водных объектов региона не отвечает нормативным требованиям. Особенно интенсивно загрязняется р. Волга нефтепродуктами и биогенными веществами.

В бассейне Каспийского моря вынесено 26 % кремния, 22–23 % нитритного и нитратного азота, 15 % минерального и общего фосфора, 11 % ОВ, 9 % общего железа, менее 2 % аммонийного азота от стока этих ингредиентов с территории России.

В 2012 г. р. Волга перенесено 99 % (4,72 млн.т) учтенного стока ОВ в морском бассейне, реками Терек и Кума – почти на два порядка меньше. По стоку ОВ р. Волга находилась на четвертом месте в стране, после рек Енисей, Обь, Лена. Отношение стока ОВ/БВ колебалось от 1,2 в р. Терек до 1,8 и 2,4 в реках Волга и Кума. В р. Терек это отношение являлось одним из наименьших, уступавшее лишь показателю р. Камчатка (0,55) в связи с малым поступлением ОВ с горных ксерофитных водосборов с небольшим запасом биомассы в фитопедосфере. На легкоокисляемые фракции приходилось от 36 % всего выноса ОВ в нижних пустынно-степных частях бассейнов данных рек до 41 % и 43 % в верхних лесных частях водосборов. Отношение стока ОВ/Σи составляло от 1,3 % и 2 % в реках Кума и Терек до 5 % в р. Волга. В бассейнах Каспийского, Черного и Азовского морей с аридными водосборами отношение выноса ОВ/Σи вдвое-втрое ниже, чем в гумидных морских бассейнах, в которых больше перенос ОВ и меньше ионный сток.

Минеральный азот экспортирован р. Волга в количестве 90 %, аммонийный – 91 %, нитритный – 96 %, нитратный – 90% от контролируемого стока в морском бассейне. По стоку нитратного (69,7 тыс.т) и нитритного (3,68 тыс.т) азота р. Волга имела второе, по выносу аммонийного азота (5,98 тыс.т) девятое место среди рек РФ. Многолетнее нахождение р. Волга на лидирующих позициях в стране по стоку окисленных форм азота связано с огромным антропогенным влиянием на её бассейн. Также поэтому по стоку нитратного азота р. Терек (6,67 тыс.т) занимала одиннадцатое место, не намного уступая рекам Северная Двина, Енисей, Дон с многократно большими водосборами и водностью. Ежегодные и многолетние данные свидетельствуют о том, что в бассейнах рек Волга и Терек сформированы устойчивые положительные техногенные аномалии стока окисленных форм азота. Соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ варьировало от 1:12 в реках Волга и Терек до 1:25 в р. Кума. Как и в реках бассейнов Атлантических морей, соотношения стока аммонийного и нитратного азота максимальные в РФ. На сток нитритного азота в суммарном выносе минеральных форм приходилось от 1,5–1,7 % в реках Кума, Терек до 4,6 % в р. Волга. Одни из самых больших соотношений стока $N_{мин}/P_{мин}$ были в реках Кума и Терек (110 и 41).

Перенос минерального и общего фосфора р. Волга составил 98 % к 99 % (7,36 и 22,1 тыс.т) от рассчитанных количеств в морском бассейне. По стоку минерального фосфора р. Волга уступала только р. Обь, по выносу

общего фосфора – рекам Лена и Обь. Соотношение стока $R_{мин}/R_{общ}$ изменялось от 1:1,7 в р. Терек до 1:3 в реках Волга и Кума.

Общее железо и кремний транспортированы р. Волга на 99 % (74,3 и 2440 тыс.т). По выносу общего железа р. Волга принадлежало четвертое (после рек Обь, Амур, Печора), по стоку кремния – первое место в РФ. Соотношение стока $N_{NO_3^-}/R_{общ}$ варьировало в широком диапазоне – от 1:1,1 в р. Волга до 10:1 и 27:1 в реках Терек и Кума, т.е. вынос общего железа незначительно превышал сток нитратного азота лишь в р. Волга, в реках Кума и Терек резко доминировал перенос нитратного азота.

Итак, в 2012 г. в бассейне Каспийского моря вынесено 1/4 кремния, более 1/5 нитратного и нитритного азота, менее 1/7 соединений фосфора, 1/10 ОВ, общего железа от стока ингредиентов с территории России.

По сравнению с 2011 г. водный сток повысился реками Кума в 1,3, Волга – 1,2, в бассейне Каспийского моря – 1,2 раза; снизился р. Терек в 1,5 раза.

Сток ОВ увеличился реками Волга в 1,4, Кума – 1,1, в бассейне моря – 1,36 раза; уменьшился р. Терек в 1,3 раза.

Вынос аммонийного азота возрос р. Терек в 2,45 раза; сократился реками Волга в 2, Кума – 1,6, в морском бассейне – 1,8 раза.

Перенос нитритного азота прибавился р. Кума в 1,25 раза; снизился реками Терек в 4,1, Волга – 1,4, в бассейне моря – 1,5 раза.

Экспорт нитратного азота повысился реками Волга в 2,1, Кума – 1,4 раза; убавился р. Терек вдвое, в морском бассейне – 1,6 раза.

Транспорт минерального фосфора увеличился р. Волга в 1,9, в бассейне моря – 1,9 раза; реками Терек, Кума не изменился.

Сток общего железа возрос реками Волга в 1,4, Терек – 1,2, в морском бассейне – 1,44 раза; сократился р. Кума в 1,3 раза.

Перенос кремния повысился реками Волга в 2,5, Кума – 1,1, в бассейне моря – 2,4 раза; снизился р. Терек в 1,5 раза.

Возрастающие и нисходящие тенденции речного стока аквагумуса и биогенных элементов в бассейне Каспийского моря определялись в основном аналогичной динамикой гидрохимического, в меньшей мере – гидрологического режима.

Региональные природные условия формирования и особенности структуры речного массопереноса в бессточном бассейне Каспийского моря и бассейне Атлантического океана довольно сходны и резко отличаются от условий и особенностей гидрохимического стока в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов:

- в верхней части бассейна р. Волга доминируют равнинные гумидные ландшафты, в которых типоморфными элементами являются водород и закисное железо, вода в избытке, кислород нередко в дефиците, что способствует водной миграции углерода, железа, азота, фосфора, формированию пониженного Eh почв, горных пород, вод; в средней части этого водосбора распространены гумидно-аридные и аридные ландшафты, где типоморфными элементами служат водород и кальций; в нижней части Волжского бассейна и в основном в бассейнах рек Терек, Кума господствуют аридные ландшафты, в которых типоморфными элементами являются кальций и натрий, кислород в избытке, вода в дефиците, что ослабляет миграцию углерода, железа, азота, фосфора, обуславливает высокий Eh в геогидропедосфере;

- значительный сток реками окисленных форм азота, кремния (22–26 %), минерального и общего фосфора, ОВ, общего железа (10–15 % от выноса компонентов с территории РФ);

- огромное превышение стока окисленных форм азота над восстановленными (реки Кума в 25, Терек – 13, Волга – 12, Каспийский бассейн – 12 раз);

- преобладание стока нитратного азота над общим железом (реки Кума в 27, Терек – 10, Волга – 1,0, морской бассейн – 1,03 раза); в арктических и тихоокеанских реках соотношение выноса этих элементов обратное, т.е. перенос общего железа выше нитратного азота (в 6 и 1,6 раза);

- значительная доля легкоокисляемых фракций в стоке общего ОВ: на водосборе Верхней Волги – 43 % на большей части Каспийского бассейна – 36–39 %; вынос реками ЛОВ, рассчитанный по БПК₅ меньше найденного по отношению ПО/БО от 2,1 (р. Терек) до 2,7 раз (реки Волга, Кума); отношение стока ОВ/Σи составляло от 1,3 % и 2 % в реках Кума и Терек до 5 % в р. Волга;

- высокая доля минерального азота в суммарном стоке БВ (реки Кума – 38 %; Терек – 18 %, Волга – 2,7%, бассейн моря – 3 %);

- наибольшая в РФ доля нитритного азота в суммарном выносе минеральных форм в Каспийском бассейне – 4,4 % (из-за максимального числа городов), что выше показателей в Тихоокеанском (2,2 %) и Арктическом (2,1 %) бассейнах вдвое, в Атлантическом (1,3 %) – более чем втрое;

- одни из максимальных соотношений стока $N_{мин}/R_{мин}$ (река Кума – 110, Терек – 41, Волга – 11, морской бассейн – 12);

- река Волга занимала первое место по стоку кремния, второе – по выносу нитратного азота (после р. Амур) и минерального фосфора (за р. Обь), четвертое – по переносу ОВ (впереди реки Енисей, Обь, Лена) и общего железа (за реками Обь, Амур, Печора); вхождение р. Терек в ряд наиболее крупных рек по стоку нитратного азота;

– вследствие прироста техногенного переноса ОВ в 2012 г. увеличилось отношение стока ОВ/БВ в р. Терек в 1,2 раза; из-за антропогенного повышения выноса БВ, минерального азота, минерального фосфора, общего железа уменьшились отношения стока ОВ/БВ в реках Волга в 1,8, Кума – 1,1 раза; Si/N_{мин} – в р. Кума в 1,2 раза; Si/P_{мин} – в р. Терек в 1,5 раза; Si/Fe_{общ} – в р. Терек в 1,8 раза;

– очень развитые многолетние положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии стока окисленных форм азота, минерального и общего фосфора, ОВ (реки Волга, Терек, Кума);

– интенсивная эволюция естественных экосистем в природно-антропогенные в результате длительного мощного техногенного воздействия на речные и морские бассейны, водные ресурсы, терригенный сток, приумножаемого возрастающим привносом вещества и энергии из глобальных, региональных и локальных воздушных и водных потоков.

В общем в бассейнах Каспийского, Балтийского, Черного и Азовского морей природа, структура, динамика речного естественного и антропогенного гидрохимического стока аналогичны благодаря близости их физико-географических и экономических условий.

В 2012 г., как и ранее, сток ОВ и БВ в этих регионах минимален (от 2–5 % до 10–25 % общего выноса с территории РФ). Сток нитратного азота гораздо больше аммонийного (реки от 2–10 до 15–25, Балтийский регион в 4,6, Азово-Черноморский – 19, Каспийский – 12 раз). Вынос нитратного азота значительно выше общего железа (реки от 1,1–5 до 10–40, Балтийский бассейн в 2,3, Азово-Черноморский – 6,5, Каспийский – 1,03 раза). Отношения стока N_{мин}/P_{мин} здесь наибольшие (реки от 7–12 до 40–60, Кубань – 330, Кума – 110, Балтийский водосбор – 12, Азово-Черноморский – 22, Каспийский – 12); отношения выноса Si/N_{мин} минимальны (реки от 1,04–2 до 4–8, Волга – 31, Балтийский регион – 1,0, Азово-Черноморский – 3,2, Каспийский – 28). На сток легкоокисляемых фракций приходилось от 36 % до 43 % всего выноса аквагумуса, что меньше долей стока ЛОВ большинства рек РФ. В этих морских бассейнах сформированы многолетние положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии стока окисленных форм азота, соединений фосфора, ОВ (реки Волга, Нева, Кубань, Дон, Терек, Кума). Характерны лидирующие позиции рек Волга, Нева, Кубань, Терек, Дон по стоку нитратного и нитритного азота, минерального и общего фосфора, ОВ, общего железа, кремния. В бассейнах Балтийского, Азовского, Каспийского морей отмечается максимальный относительный антропогенный сток БВ и ОВ, наибольшая обостренность экологических проблем, чрезвычайная актуальность в проведении водосберегающих и природоохранных мероприятий.

Микроэлементы. В 2012 г. поступление микроэлементов в бассейне **Каспийского моря** оценено со стоком рек Терек, Кума и Волга.

Для р. Волга, испытывающей в стране самую большую антропогенную нагрузку сточными водами различных отраслей промышленности, сельского, лесного и коммунального хозяйств, перечень выносимых водой реки микроэлементов был значительно шире.

Интервал значений стока меди этими реками варьировал от 1,35 до 1090 т, цинка – от 2,18 до 2730 т. (табл. 12.2). Из общего вынесенного количества микроэлементов 96 % меди и 98 % цинка транспортировалось с водой р. Волга. Сток других определяемых металлов с территории бассейна р. Волга в порядке убывания можно расположить в такой последовательности (т): никель (3380), марганец (1280), олово (416), свинец (395), общий хром (148), молибден (36,3), кобальт (23,0), кадмий (9,43), ртуть (0,23).

В 2012 г. в бассейне р. Терек при снижении водного стока по сравнению с 2011 г. на 14 % наблюдалось уменьшение выноса меди и цинка на 11 и 15% соответственно; в бассейне р. Кума с ростом водности на 29 % отмечено увеличение стока меди на 8 % и снижение стока цинка на 37 %. В бассейне р. Волга с ростом водности на 22 % динамика стока металлов также была неоднозначна: увеличилось поступление с водосбора молибдена, меди и марганца в 1,1–1,3, никеля – в 1,6, свинца – в 1,7, общего хрома и кобальта – более чем в 2 раза; снизилось цинка в 1,1 раза, ртути – на порядок; не изменилось кадмия и олова.

Существенные изменения в выносе отдельных микроэлементов реками Кума и Волга обусловлены динамикой концентраций их в воде.

В целом в бассейне Каспийского моря в 2012 г. по сравнению с 2011 г. динамика стока изученных микроэлементов аналогична таковой для бассейна р. Волга.

Фенолы, нефтепродукты и ХОП. В 2012 г. сток приоритетных загрязняющих веществ в бассейне **Каспийского моря** определялся поступлением их с водой р. Волга, транспортирующей 96–100 % от их суммарного количества. Диапазон значений выноса загрязняющих веществ реками в рассматриваемом году был очень широк и составлял 0,3–391 т для фенолов, 0,005–20,5 тыс. т для нефтепродуктов, 0–299 кг для α-ГХЦГ, 0–552 кг для γ-ГХЦГ, 0–322 кг для ДДТ и 0–138 кг для ДДЭ (табл. 12.3).

В 2012 г. относительно 2011 г. сток фенолов с водой р. Терек снизился в 1,1 раза, нефтепродуктов остался стабильным; поступление фенолов в замыкающий створ р. Кума уменьшилось в 3,3 раза, нефтепродуктов не изменилось; в бассейне р. Волга с ростом водности в 1,2 раза наблюдалось увеличение выноса большей части веществ; фенолов в 1,3, нефтепродуктов в 1,4, γ-ГХЦГ в 1,5 раза, α-ГХЦГ и ДДТ пропорционально изменению водного стока. Перенос ДДЭ с водой р. Волга снизился в 1,6 раза. Сток ХОП с водосборов рек Терек и Кума, как и ранее, отсутствовал.

Рост выноса загрязняющих веществ в бассейне р. Волга связан как с увеличением водности реки, так и среднегодовой концентрации этих ингредиентов.

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. перенос фенолов с речным стоком в бассейне Каспийского моря возрос от 321 до 407 т, нефтепродуктов – от 15,7 до 21,1 тыс.т. Динамика стока ХОП аналогична той, которая отмечена для р. Волга.

Выводы

1. В 2012 г. в бассейне Северного Ледовитого океана через замыкающие створы рек перенесено более 90 % нефтепродуктов; 87 % летучих фенолов; 70–75 % марганца, ОВ, общего фосфора, меди, цинка, 69 % общего железа, 64–66 % минерального фосфора, кремния, аммонийного азота; 28 % нитратного азота от их суммарного стока с территории России.

В наибольшем количестве изученные химические вещества транспортированы в бассейнах морей Карского, Лаптевых, Охотского, Каспийского.

2. По сравнению с 2011 г. увеличился сток реками в бассейнах Белого и Баренцева морей аммонийного азота в 1,35, общего железа – 1,3, ОВ – 1,2 раза; с водосбора моря Лаптевых – общего фосфора в 4,6, аммонийного азота – 2,1, минерального фосфора – 1,4 раза; Восточно-Сибирского моря – нитритного азота в 4,65 раза; Охотского моря – нитратного азота в 1,44, кремния – 1,3, нитритного азота – 1,2 раза; Балтийского моря – нитритного азота в 2,3, минерального фосфора – 1,5, общего железа – 1,3, ОВ – 1,2 раза; бассейнов морей Черного и Азовского – общего железа в 1,9, минерального и общего фосфора – 1,6, кремния – 1,3 раза; водосбора Каспийского моря – кремния в 2,4, минерального и общего фосфора – 1,9–2, нитратного азота – 1,64, ОВ, общего железа – 1,36–1,44 раза.

За указанный период уменьшился вынос реками в бассейнах морей Белого и Баренцева нитритного азота на порядок; водосбора Карского моря – нитратного азота, минерального фосфора, общего железа в 1,8, аммонийного, нитритного азота, общего фосфора – 1,5–1,6, кремния – 1,45 раза; моря Лаптевых – нитритного азота – 1,94, нитратного азота – 1,7, ОВ – 1,2 раза; Восточно-Сибирского моря – общего железа, кремния, минерального фосфора – 1,34–1,44 раза; Охотского моря – минерального и общего фосфора в 1,2 раза; Балтийского моря – нитритного азота в 2,4, аммонийного азота – 1,3 раза; бассейнов морей Черного и Азовского – нитратного азота в 1,45 раза; водосбора Каспийского моря – аммонийного азота в 1,8, нитритного азота – 1,5 раза.

Положительные и отрицательные тренды гидрохимического стока определялись в основном соответствующей динамикой загрязненности ингредиентов речных вод, меньше – от гидрологического режима. Вынос общего ОВ и его фракций в большой мере обусловлен водностью рек.

3. В 2012 г. по сравнению с 2011 г. динамика выноса приоритетных загрязняющих веществ реками была неоднозначна. Общим для большей части рассмотренных морских бассейнов было снижение стока с водой рек меди, фенолов, нефтепродуктов и хлорорганических пестицидов.

С водосборов Белого и Баренцева морей существенно возрос вынос свинца, марганца и алюминия (в 1,7–1,9 раза), моря Лаптевых, Черного и Азовского – меди (соответственно в 1,5 и 1,7 раза), Восточно-Сибирского – ртути (в 2,8 раза) и марганца (в 6,2 раза), Охотского – цинка (в 5,4 раза), Балтийского – общего хрома (в 7,9 раза) и кобальта (в 1,5 раза), Каспийского – свинца, общего хрома и кобальта (соответственно в 1,7; 2,1 и 2 раза).

В бассейне Карского моря наблюдалось снижение стока всех определяемых загрязняющих веществ, в большей мере – цинка в 2,4, марганца и нефтепродуктов в 1,7 раза; Белого и Баренцева – нефтепродуктов в 2,3, ХОП в 11,7 раза; Восточно-Сибирского – меди в 35, общего хрома в 2 раза, цинка и ХОП соответственно от 1,8 тыс.т и 170 кг до нулевых значений; Охотского – марганца в 1,6 раза; Балтийского – кадмия в 1,6, фенолов в 18, нефтепродуктов в 4,4 раза, ХОП от 25 кг до 0; Азовского и Черного морей – фенолов в 2,5 раза; Каспийского – никеля в 1,6, ртути в 9,9 раза.

Значительные изменения в количестве выносимых приоритетных загрязняющих веществ обусловлены главным образом динамикой уровня загрязненности ими воды рек и лишь в единичных случаях связаны с колебаниями водного стока.

13. СОДЕРЖАНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ И В ВОДЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ СУШИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В 2013 г. наблюдения за содержанием нефтепродуктов в донных отложениях гидрохимической службой ГСН проведены на 38 водных объектах, расположенных в семи речных бассейнах пяти гидрографических районов.

Контроль за содержанием нефтепродуктов проводили в пробах донных отложений и воды бассейнов: **р. Дон** – р. Дон (рукава Старый, Мертвый Донец, Переволока, Песчаный), р. Койсуг; **рек и озер Кольского полуострова** – рр. Роста, Кола, Колос-йоки, Вирма, Печенга, Хауки-лампи-йоки, Нива, Колозеро; **р. Обь** – рр. Искитимка, Тула, Каменка, Ельцовка-1, Ельцовка-2, Плющиха, Камышенка, Нижняя Ельцовка, Томь, Обь, Иня, вдхр. Новосибирское; **р. Волга** – рр. Сургут, Чагра, Чапаевка, Большая Кинель, Безенчук, Сок, вдхр. Саратовское и Куйбышевское; **р. Урал** – р. Исеть, Уй; **Охотского моря** – р. Магаданка; р. Северная Двина – рр. Северная Двина, Сысола, Выседа, протока Кузнечиха.

Для определения содержания нефтепродуктов пробы донных отложений и воды в водных объектах отбирались в одних и тех же створах и в одну и ту же дату. Определение нефтепродуктов в донных отложениях и воде проводили в соответствии с методическими указаниями [46,49,50].

В 2013 г. наблюдения за содержанием нефтепродуктов в поверхностных водах суши и донных отложениях проводились на территории семи УГМС. Было проанализировано 214 проб донных отложений на определение нефтепродуктов, что на 21 % больше, чем в 2012 г. и 181 проба воды. В таблицах 13.1 и 13.2 приведены результаты наблюдений в 2013 г. за содержанием нефтепродуктов в донных отложениях и в воде.

Классификация степени загрязненности донных отложений нефтепродуктами проводилась с использованием шкалы: "чистые" ($< 0,10$ мг/г с.о.), "слабозагрязненные" ($0,10-0,20$ мг/г с.о.), "среднезагрязненные" ($0,20-0,60$ мг/г с.о.), "грязные" ($0,60-1,00$ мг/г с.о.), "очень грязные" ($> 1,00$ мг/г с.о.) [34].

Результаты анализа по содержанию нефтепродуктов в донных отложениях полученные гидрохимической службы ГСН показывают, что в 45 % проанализированных проб нефтепродукты отсутствуют. Нефтепродукты в донных отложениях были обнаружены в 55 % проб, 20 % из которых можно характеризовать как "чистые" они представлены в основном песком и отобраны в реках Чагра, Чапаевка, Б.Безенчук, Сок и только 4 % как "грязные" и "очень грязные", остальные 31 % по шкале классификации степени загрязненности донных отложений нефтепродуктами как "слабо загрязненные" и "среднезагрязненные" (рис.13.1).

По сравнению с 2012 г. частота обнаружения нефтепродуктов в пробах донных отложений значительно снизилась или осталась на одном уровне в бассейне Дон. В бассейнах Саратовского, Куйбышевского вдхр., рек Северная Двина нефтепродукты в донных отложениях не обнаружены (за исключением единичных проб).

Компонентный состав нефтепродуктов в воде исследуемых водных объектах представлен только углеводородной фракцией.

В 2013г. **донные отложения** по содержанию нефтепродуктов во всех водных объектах **бассейна Дон** характеризовались как "чистые". В водных объектах **Кольского полуострова** содержание нефтепродуктов в воде ниже 1 ПДК, за исключением проб, отобранных в р. Роста, где обнаружена максимальная концентрация в единичной пробе 7 ПДК. За рассматриваемый период в других водных объектах Кольского полуострова содержание нефтепродуктов в донных отложениях уменьшилось. В целом уровень загрязненности нефтепродуктами **донных отложений и воды** водных объектов в рассматриваемых пунктах **Кольского полуострова** в 2013 г. снизился.

Наблюдения за содержанием нефтепродуктов в донных отложениях в **бассейне р. Обь** проводились в 2013 г. на всех водных объектах. Отмечается, что по сравнению с предыдущим годом содержание нефтепродуктов в пробах донных отложений отобранных в мае в р. Исеть уменьшилось приблизительно в 7 раз (в черте г. Екатеринбург).

В пробах **воды**, отобранных в бассейне Оби, за рассматриваемый период были обнаружены единичные максимальные значения содержания нефтепродуктов в пунктах наблюдения рек: Ельцовка-2 (25 ПДК), Плющиха (7 ПДК), Каменка (20 ПДК), р. Томь (13 ПДК). Следует отметить, что по сравнению с предыдущими годами уровень загрязненности нефтепродуктами водных объектов бассейна Оби снизился.

Полученные данные ГСН – **бассейна Охотского моря** свидетельствуют, что содержание нефтепродуктов в донных отложениях р. Магаданка сохранилось на уровне предыдущих лет, и оценивается по шкале как "слабо загрязненные". Содержание нефтепродуктов в **воде** р. Магаданка в 2013г. были не обнаружены.

Для **Саратовского и Куйбышевского водохранилищ** сопоставляли уровни концентраций измеренных в пробах донных отложений и воды, отобранных из водных объектов в одну и ту же дату наблюдений. Нефтепродукты в 78 % проб донных отложений обнаружены не были, в остальных случаях наблюдений донные отложения могут оцениваться как "чистые" и "слабо загрязненные". В одной пробе воды Саратовского водохранилища нефтепродукты в содержании 1,2 ПДК отмечены 07.10.2013 г. В пробе воды Куйбышевского водохранилища, отобранной в створе в 1 км выше г. Казань 11.10.2013 г. содержание нефтепродуктов достигало максимального значения - 3,8 ПДК, в остальных случаях наблюдения превышений не было (табл.13.2).

**Пределы измерений содержания нефтепродуктов в донных отложениях
водных объектов в течение 2013 года (данные сети лабораторий Госгидромета)**

Гидрографический район; бассейн водного объекта, УГМС			
Водный объект	Число проб	Диапазон содержания, мг/гс.о. (min-max)	Доля СК, %
Азовский, бассейн р.Дон и Таганрогский залив, Северо-Кавказское УГМС			
р. Дон	21	0,04 – 0,09	—*)
р. Койсуг	3	0,03 – 0,06	-
Баренцевский, бассейн Кольского полуострова, Мурманское УГМС			
р. Роста	3	0,65 – 2,52	-
р. Кола	3	0,04 – 0,11	-
р. Колос-йоки	12	0,00 – 1,76	-
р. Вирма	3	0,00 – 0,19	-
р. Печенга	6	0,07 – 0,92	-
р. Хауки-лампи-йоки	6	0,20 – 0,35	-
р. Нива	4	0,10 – 0,23	-
оз. Колозеро	4	0,09 – 0,70	-
Баренцевский, бассейн р. Северная Двина, Северное УГМС			
р. Северная Двина	12	0,00	-
р. Вычегда	5	0,00	-
пр. Кузнечиха	6	0,00	-
р. Сысола	1	0,00	-
Карский, бассейн р.Обь, Западно-Сибирское УГМС			
р. Искитимка	3	0,24 – 1,15	-
р. Тула	3	0,11 – 0,36	-
р. Каменка	3	0,00 – 0,13	-
р. Ельцовка-1	3	0,10 – 0,27	-
р. Ельцовка-2	3	0,16 – 0,21	-
р. Плющиха	3	0,00 – 0,25	-
р. Камышенка	3	0,14 – 0,37	-
р. Нижняя Ельцовка	3	0,00 – 0,16	-
р. Томь	6	0,00	-
р. Обь	5	0,00 – 0,29	-
р. Иня	3	0,13 – 0,32	-
вдхр. Новосибирское	2	0,00 – 0,10	-
Карский, бассейн р. Обь, Уральское УГМС (Свердловский УГМС-Р)			
р. Исеть	3	0,14 – 2,22	-
р. Урал	2	0,00	-
р. Уй	2	0,00	-
Каспийский, бассейны Саратовского и Куйбышевского водохранилищ, Приволжское УГМС			
р. Сургут	3	0,00	-
р. Чагра	3	0,00	-
р. Чапаевка	12	0,00 – 0,08	-
р. Б. Кинель	6	0,00	-
р. Безенчук	3	0,00	-
р. Сок	6	0,00 – 0,05	-
вдхр. Куйбышевское	34	0,00 – 2,12	-
вдхр. Саратовское	5	0,00 – 0,23	-
Тихоокеанский, бассейн Охотского моря, Колымское УГМС			
р. Магаданка	6	0,13 – 0,25	-

*) нет данных

**Пределы измерений содержания нефтепродуктов в воде
водных объектов в течение 2013 года (данные сети лабораторий Госгидромета)**

Гидрографический район; бассейн водного объекта, УГМС			
Водный объект	Число проб	Диапазон содержания, мг/л. (min-max)	Доля СК, %
Баренцевский, бассейн Кольского полуострова, Мурманское УГМС			
р.Роста	3	0,21 – 0,38	-
р.Нива	4	< 0,04	-
р.Колос-йоки	8	0,00 - 0,06	-
р.Кола	3	< 0,04	-
р.Вирма	3	< 0,04	-
р.Печенга	4	< 0,04	-
р.Хауки-лампи-йоки	4	< 0,04	-
оз.Кол-озеро	4	< 0,04	-
оз.Чун-озеро	-	-	-
Протока без названия	-	-	-
Баренцевский, бассейн р. Северная Двина, Северное УГМС			
р.Северная Двина	12	0,00	-
р.Сысола	1	0,00	-
р.Вычегда	5	0,00	-
пр.Кузнечиха	6	0,00	-
Карский, бассейн р.Обь, Западно-Сибирское УГМС			
р.Тула	2	0,13 – 0,14	-
р.Каменка	3	0,28 – 1,00	-
р.Ельцовка-1	3	0,22 – 0,44	-
р.Ельцовка-2	3	0,24 – 1,27	-
р.Плещиха	3	0,13 – 0,37	-
р.Искитимка	3	0,04 – 0,08	-
р.Камышенка	3	0,00 – 0,31	-
р.Нижняя Ельцовка	3	0,06 – 0,22	-
р.Томь	3	0,30 – 0,69	-
р.Обь	4	0,08 – 0,43	-
р.Иня	3	0,16 – 0,39	-
вдхр. Новосибирское	2	0,09 – 0,21	-
Карский, бассейн р. Обь, Уральское УГМС (Свердловский УГМС-Р)			
р.Исеть	3	0,08 – 0,10	-
Каспийский, бассейны Саратовского и Куйбышевского водохранилищ, Приволжское УГМС			
р.Чагра	3	0,00 – 0,06	-
р.Чапаевка	12	0,04 – 0,11	-
р.Б.Кинель	6	0,00 – 0,04	-
р.Безенчук	3	0,00 – 0,12	-
р.Сургут	3	0,00 – 0,14	-
р.Сок	3	0,00 – 0,07	-
вдхр.Куйбышевское	33	0,00 – 0,19	-
вдхр.Саратовское	6	0,00 – 0,06	-
Тихоокеанский, бассейн Охотского моря, Колымское УГМС			
р.Магаданка	12	0,00 - 0,25	-

*) нет данных

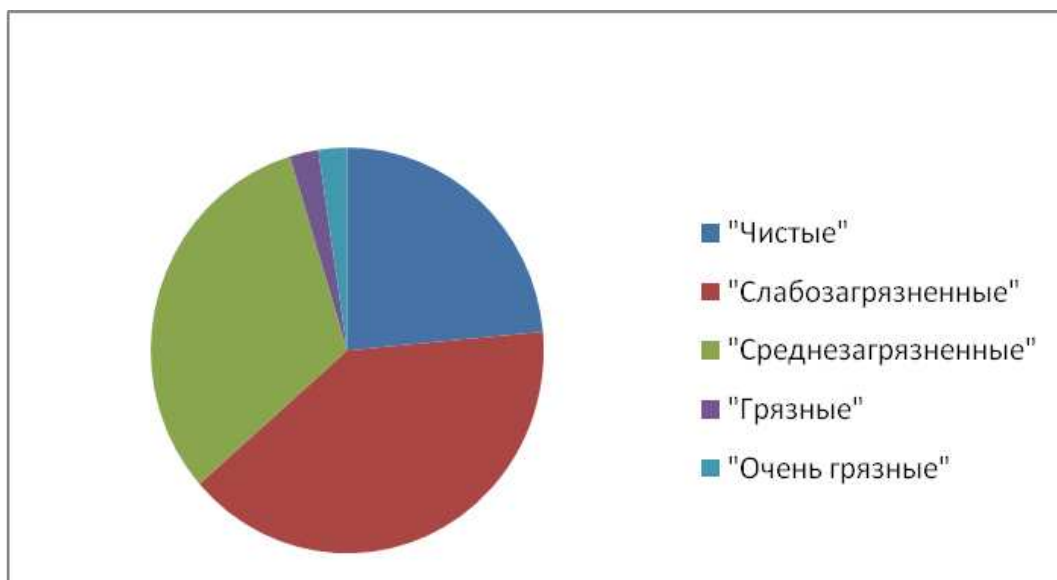


Рис.13.1 Годовое процентное соотношение содержания нефтепродуктов по классификации загрязненности проб донных отложений, отобранных на территории речных бассейнов РФ

Содержание полициклических ароматических углеводородов

Контроль за содержанием бенз(а)пирена в донных отложениях в 2013 г. проводился в 8 водных объектах Кольского полуострова (р. Роста, Кола, Колос-йоки, Вирма и др. реки). Общее число проанализированных проб составило 43.

Концентрация бенз(а)пирена в донных отложениях этих водных объектов колебалась от 0 до 102 нг/г (рис.13.2). Уровень загрязненности донных отложений ПАУ невысок. [33,34].

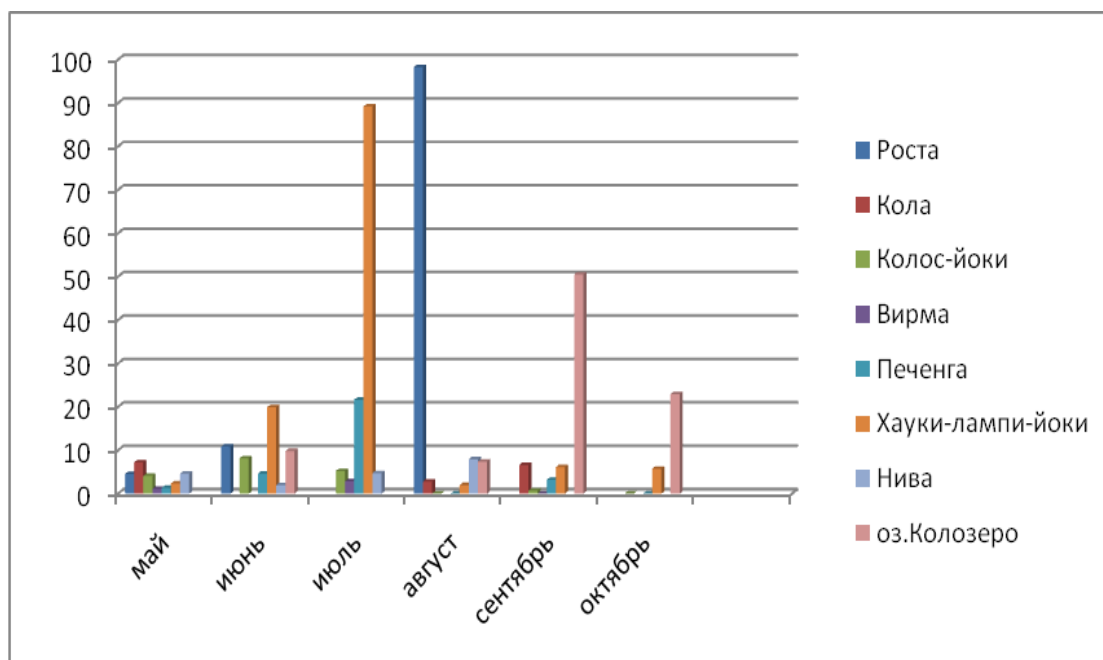


Рис.13.2 Динамика сезонных концентраций бенз(а)пирена в бассейне Кольского полуострова за 2013 г.

Выводы

Анализ результатов о содержания нефтепродуктов в пробах донных отложений и воды, полученный сетью гидрохимических наблюдений Росгидромета показывает что:

- Содержание и групповой состав нефтепродуктов в донных отложениях водных объектов РФ изменяется в сторону уменьшения загрязняющего вещества.

- В 2013 г. частота обнаружения нефтепродуктов в донных отложениях составляла 55% от общего числа проанализированных проб, что на 10 % меньше чем в 2012 г.

- Уровень загрязненности донных отложений рек: Роста, Исеть, Искитимка по сравнению с предыдущими годами значительно снизился, изменился компонентный состав.

- В 2013 г. случаи высокого содержания нефтепродуктов в донных отложениях Куйбышевском и Саратовского вдхр. носили единичный характер;

- Анализ донных отложений исследуемых водных объектов Кольского полуострова показал: уровень загрязненности ПАУ рек Роста, Кола, Колос-йоки, Вирма, Печенга, Нива, Колозеро не высок, максимальная разовая концентрация бенз(а)пирена 103 нг/г обнаружена в донных отложениях р. Хауки-лампи-йоки.

14 РЕЧНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ РОССИИ С ВЫСОКОЙ ЧАСТОТОЙ ПОВТОРЯЕМОСТИ СЛУЧАЕВ ЭКСТРЕМАЛЬНО ВЫСОКОГО УРОВНЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДЫ

В современных условиях антропогенного воздействия проблемы рационального природопользования и охраны водных ресурсов становятся жизненно важными, особенно в промышленных районах, где сложилась напряженная экологическая ситуация, сформировались техногенно нарушенные геосистемы и возросла вероятность возникновения на водных объектах чрезвычайных экологических ситуаций, как природного, так и антропогенного характера [18, 29].

В речные экосистемы поступает широкий комплекс органических и неорганических веществ, которые экосистемы не всегда способны ассимилировать. Это может привести к повышению загрязненности воды до уровня высокого (ВЗ) и экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) воды, нарушению естественных закономерностей функционирования экосистем и снижению их стабильности. Поэтому исследования по изучению изменчивости состояния речных экосистем в условиях высокого антропогенного воздействия (при высокой частоте повторяемости случаев ЭВЗ воды) являются актуальными.

Экстремально высокий уровень загрязнения воды речных экосистем

Основной опасностью экстремально высокого по уровню антропогенного воздействия являются чрезвычайные экологические ситуации, возможность возникновения которых в речных экосистемах в последние десятилетия возрастает. Несмотря на достаточно высокую способность к самоочищению, речные экосистемы весьма чувствительны к антропогенным воздействиям и отвечают на испытываемую внешнюю нагрузку, в первую очередь, изменением компонентного состава водной среды. Наглядным проявлением таких изменений является возникновение и увеличение повторяемости случаев экстремально высокого уровня загрязнения воды по одному или нескольким загрязняющим веществам.

Анализ многолетней режимной гидрохимической информации государственной службы наблюдений (ГСН) о состоянии речных экосистем показал, что повторяемость возникновения случаев ЭВЗ воды в них довольно высокая. Вместе с тем, можно отметить тенденцию уменьшения их числа в 2000-2010 гг. на водных объектах Северо-Кавказского, Южного, Сибирского и Дальневосточного федеральных округов (табл. 14.1) [31].

Таблица 14.1

Количество случаев ЭВЗ воды водных объектов* на территории федеральных округов

Период	Число ЭВЗ по федеральным округам						
	СЗФО	ЦФО	ПФО	СКФО и ЮФО	УФО	СФО	ДФО
1995-1999	524	127	134	627	1008	620	2022
2000-2010	745	303	197	283	1080	404	1339
Всего	1269	430	331	910	2088	1024	3361

Примечание: * данные приведены только по отдельным участкам рек России.

Уровень антропогенного воздействия, вызывающего возникновение случаев ЭВЗ воды рек на территории России, весьма неравномерен. Наибольшую нагрузку испытывают реки Уральского и Дальневосточного федеральных округов. Кроме того, в этих регионах столь же неравномерна повторяемость случаев ЭВЗ воды рек на территории отдельных субъектов федерации (рис. 14.1). Так в Уральском федеральном округе наибольшую нагрузку испытывают реки Свердловской области (914), а в Дальневосточном федеральном округе – реки Сахалинской области (1460) и Хабаровского края (980 случаев ЭВЗ).

За период 1995-2010 гг. случаи ЭВЗ воды были отмечены более чем на 330-ти реках. Характеристика случаев ЭВЗ воды отдельных участков рек на территории федеральных округов России с наибольшей повторяемостью (более 40 без учета случаев ЭВЗ при снижении концентрации кислорода в воде ниже 2 мг/дм³) представлена в табл. 14.2.

Наибольшая повторяемость случаев ЭВЗ воды характерна в (табл. 14.2) [31]:

- Северо-Западном ФО – для рек Пельшма, Ньюдауй, Преголя;
- Центральном ФО – для реки Упа;
- Приволжском ФО – для реки Косьва;



Рис. 14.1 Распределение количества случаев ЭВЗ в водных объектах Уральского и Дальневосточного ФО по субъектам РФ [31]

**Характеристика случаев экстремально высокого уровня загрязнения воды отдельных участков рек на территории
федеральных округов России**

Река*	Пункты наблюдений	Число случаев ЭВЗ		Загрязняющие вещества (высокие концентрации которых обуславливают ЭВЗ воды)
		1995-1999 гг.	2000-2010 гг.	
Северо-Западный федеральный округ				
Нюдауй	Устье (г. Мончегорск)	170	140	соединения меди, никеля, молибдена, ртути, ксантогенат бутиловый
Пельшма	г. Сокол	89	174	ЛООВ** по БПК ₅ , фенолы, бихроматная окисляемость, метанол, сероводород, лигносульфонаты
Преголя	г. Калининград	99	106	сероводород, соединения ртути
Колос-йоки	пгт Никель	36	58	соединения никеля, меди, соединения ртути
Неман	гг. Советск, Неман, д. Мостовое	64	9	сероводород
Травяная	г. Мончегорск	****	61	соединения меди
Белая	г. Апатиты	-	60	соединения молибдена, ртути, фосфор фосфатный
Нама-йоки	устье	19	22	дитиофосфат
Центральный федеральный округ				
Упа	п. Ломинцевский, г. Тула, д. Орлово, д. Кулешово	14	171	соединения марганца, азот нитритный
Дон (верхний участок)	гг. Донской, Воронеж	38	31	соединения марганца, ДДТ
Москва	гг. Воскресенск, Москва, д. Нижнее Мячково, г.Коломна	18	40	азот нитритный, соединения марганца, свинца, фенолы, ДДТ, азот аммонийный
Приволжский федеральный округ				
Блява	г. Медногорск	86	123	соединения меди, цинка
Косьва	г. Губаха, с. Пермское	7	65	соединения железа, марганца, фенолы
Южный и Северо-Кавказский федеральные округа				
Волга (нижний участок)	г. Волгоград, с. Цаган-Аман, г. Астрахань, с.Верхнее Лебяжье	482	149	сероводород, соединения ртути, меди, молибдена, цинка, нефтепродукты
Дон (нижний участок)	гг. Волгодонск, Ростов, Азов, х. Дугино	91	94	соединения марганца, ртути, ДДТ, азот нитритный
Кубань	гг. Армавир, Кропоткин, Темрюк	40	9	соединения железа, ртути, ДДТ
Уральский федеральный округ				
Тобол	с. Коркино, г. Ялуторовск, г. Тобольск	80	101	соединения марганца, меди, цинка, нефтепродукты, азот нитритный, фенолы
Чусовая	г. Первоуральск, р.п. Староуткинский	132	29	соединения меди, марганца, азот нитритный, нефтепродукты
Миасс	р.п. Каргополье, гг. Миасс, Челябинск	121	35	сероводород, соединения марганца, азот нитритный
Нейва	г. Невьянск	74	91	соединения марганца, меди, сероводород
Обь (в пределах УФО)	с. Дубровино, г. Колпашево, с. Александровское, гг. Салехард, Нижневартовск	54	90	соединения марганца, меди, железа, нефтепродукты
Исеть	г. Шадринск, г. Екатеринбург, д. Колоткино	94	42	азот нитритный, соединения марганца, меди, нефтепродукты, сероводород
Пышма	г. Березовский, р.п.Белоярский, д.Талица	66	60	соединения марганца, меди, азот нитритный, сероводород
Иртыш (в пределах УФО)	с. Тевриз, г. Тобольск, с. Уват, п. Горноправдинск, г. Ханты-Мансийск	70	41	соединения марганца, меди, нефтепродукты, соединения железа, ртути
Тагил	гг. Верхний и Нижний Тагил, д. Медведево	80	25	соединения марганца, соединения меди
Салда	д. Прокопьевская Салда	49	46	соединения меди, марганца, мышьяка
Тавда	г. Тавда	14	67	соединения марганца, нефтепродукты, азот нитритный

Река*	Пункты наблюдений	Число случаев ЭВЗ		Загрязняющие вещества (высокие концентрации которых обуславливают ЭВЗ воды)
		1995-1999 гг.	2000-2010 гг.	
Тура	с. Салаирка, гг. Нижняя Тура, Тюмень,	35	40	соединения марганца, соединения меди,
Пур	с. Покровское п. Уренгой, п. Самбург	-	53	соединения железа соединения марганца, железа, цинка, нефтепродукты
Сибирский федеральный округ				
Ангара	г. Иркутск, г. Ангарск	167	3	соединения ртути
Омь	гг. Калачинск, Омск	42	77	соединения марганца, меди, ртути, ДДТ
Каменка	г. Новосибирск	25	93	сероводород, соединения марганца, кадмия, азот нитритный
Иртыш	с. Татарка, гг. Омск, Тара	98	12	соединения марганца, свинца, ртути, меди
Енисей	гг. Абакан, Дивногорск, Красноярск	47	43	ксантогенат бутиловый, соединения кадмия, мышьяка, сероводород
Вихорева	г. Вихоревка, п. Чекановский, с. Кобляково	65	11	соединения молибдена, сероводород, формальдегид, лигносульфонат
Кан	г. Канск, г. Зеленогорск	35	41	ксантогенат бутиловый, соединения кадмия, хрома
Ока (Бурятия)	г. Зима	67	1	соединения ртути
Модонкуль	г. Закаменск	5	39	соединения меди соединения железа
Дальневосточный федеральный округ				
Амур	гг. Благовещенск, Хабаровск, Амурск, с. Богородское, г. Комсомольск-на-Амуре	449	162	соединения свинца, меди, марганца, ртути, метанол, бензол, метанол
Левая Силинка	п. Горный, гг. Солнечный, Комсомольск	177	126	соединения свинца, меди, марганца, цинка, кадмия
Охинка	г. Оха	77	173	нефтепродукты, фенолы, соединения ртути, кадмия, меди, сероводород
Сусуя	г. Южно-Сахалинск, п. Синегорск	112	83	фенолы, сероводород и сульфиды, соединения ртути, железа
Рудная	р.п. Краснореченск, г. Дальнегорск	62	117	соединения бора, кадмия, цинка, свинца
Найба	п. Быков, г. Долинск	122	38	фенолы, соединения ртути, кадмия
Поронай	г. Поронайск	69	60	фенолы, соединения кадмия, ртути, марганца, цинка
Лютюга	п. Чапланово, г. Анива	73	43	фенолы, соединения ртути, меди, железа
Магаданка	г. Магадан	54	54	соединения свинца
Дукча	выше устья	54	50	соединения свинца
Тынь	с. Адо-Тымовое, п. Тымовское	67	34	соединения ртути, фенолы
Большая Александровка	г. Александровск-Сахалинский	62	39	фенолы, соединения ртути, кадмия, марганца, сурьмы
Холдоми	г. Солнечный	61	27	соединения свинца, меди, железа
Черная	г. Поронайск	35	34	фенолы, соединения марганца, кадмия, ртути
Омчак	п. Омчак, п. Транспортный	27	40	соединения свинца
Тенке	п. Транспортный	29	25	соединения свинца

Примечания: *приведены реки с наибольшей повторяемостью (более 40) случаев ЭВЗ воды за период с 1995 по 2010 г.;

ЛООВ – легкоокисляемые органические вещества, определяемые по БПК₅; * прочерк означает, что случаи ЭВЗ воды не фиксировались.

- Южном и Северо-Кавказском ФО – для нижних участков рек Волга и Дон;
- Уральском ФО – для рек Чусовая, Миасс, Тобол;
- Сибирском ФО – для рек Ангара, Иртыш, Каменка, Омь;
- Дальневосточном ФО – для рек Амур, Левая Силинка, Охинка, Сусуя, Рудная.

Перечень загрязняющих веществ, высокие концентрации которых обуславливают возникновение ЭВЗ воды отдельных участков речных экосистем с высокой повторяемостью представлен в таблице 14.3. К числу харак-

терных загрязняющих веществ, по которым зафиксировано наибольшее число случаев ЭВЗ, следует отнести в (табл. 14.3) [31]:

- Северо-Западном ФО – соединения меди, сероводород, соединения молибдена, соединения никеля, легко-окисляемые органические вещества и дитиофосфат;
- Центральном ФО – соединения марганца, ДДТ;
- Приволжском ФО – соединения меди, соединения железа;
- Южном и Северо-Кавказском ФО – сероводород, соединения ртути и марганца;
- Уральском ФО – соединения марганца, меди, железа и нефтепродукты;
- Сибирском ФО – сероводород, ксантогенат бутиловый, соединения марганца;
- Дальневосточном ФО – соединения свинца, фенолы, соединения ртути, нефтепродукты, соединения бора.

Таблица 14.3

**Частота встречаемости случаев ЭВЗ воды по отдельным загрязняющим веществам
(2000-2010 гг.)**

Загрязняющее вещество*	Частота встречаемости случаев ЭВЗ воды отдельных участков рек на территории						
	СЗФО	ЦФО	ПФО	ЮФО и СКФО	УФО	СФО	ДФО
Нефтепродукты	**		2	3	56	10	131
Соединения меди	162		110	15	164	47	71
Соединения марганца	33	202	7	48	694	86	53
Соединения ртути	18	5	3	64	2	7	136
Соединения железа			56	1	95	2	6
Соединения цинка			13	15	6	26	10
Соединения кадмия	2		2		10	9	72
Соединения молибдена	91			2		4	3
Соединения никеля	84						
Соединения свинца		1				1	420
Соединения бора							101
Фенолы	41	3	4	1	1		354
ЛООВ (по БПК ₅)	63			5			23
Сероводород	126			91	43	109	36
Дитиофосфат	59						
Лигносульфонаты	41						
Ксантогенат бутиловый						86	
ДДТ		62	2	37	2	1	
Азот нитритный	8	30		1	27	2	4

Примечания: *приведены загрязняющие вещества, по которым зафиксировано наибольшее число случаев ЭВЗ (более 40);

** пустая клетка означает, что случаев ЭВЗ по данному веществу не было на водных объектах данного ФО.

К числу загрязняющих веществ, характерных для большинства исследуемых участков рек на территории ФО, обуславливающих возникновение случаев ЭВЗ, следует отнести соединения меди, марганца, сероводород. Специфическими загрязняющими веществами (характерными для отдельных регионов) при возникновении экстремально высоких уровней загрязнения воды отдельных участков рек являются в СЗФО – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества по бихроматной окисляемости, лигносульфонаты, дитиофосфат и фенолы; ЦФО – азот нитритный, ДДТ; ПФО – соединения железа; ЮФО и СКФО – ДДТ; УФО – азот нитритный и нефтепродукты; СФО – ксантогенат бутиловый; ДФО – фенолы, соединения кадмия, свинца, бора и ртути (табл. 14.3).

Состояние гидробиоценозов отдельных участков речных экосистем с высокой частотой повторяемости случаев ЭВЗ воды

В условиях повышенной антропогенной нагрузки во многих речных экосистемах происходит антропогенная трансформация компонентного состава водной среды, вызывающая адаптационную перестройку гидробиоценозов. Для любой системы существует диапазон восприимчивости, обусловленный различными видами ответных реакций отдельных видов организмов или их популяций на изменчивость окружающей среды. К числу

наиболее значимых факторов, определяющих ответную реакцию, можно отнести загрязняющие вещества и их концентрации, а также продолжительность воздействия [31].

Ответной реакцией экосистемы на высокий уровень загрязненности водной среды является изменение структурной организации отдельных сообществ водных организмов или экосистемы в целом. Увеличение антропогенной нагрузки и длительность ее воздействия приводит к нарушению стабильности экосистемы и, как следствие, к ухудшению ее экологического состояния.

Большинство водных объектов, охваченных гидробиологическими наблюдениями, функционируют в состоянии антропогенного экологического напряжения с элементами экологического регресса (до 70%) [31]. При этом усиление процессов экологического регресса чаще всего проявляется в нарушении основных природных закономерностей развития планктонных и бентосных сообществ водных организмов.

Для выявления трансформации биотической компоненты водных экосистем и усиления в них процессов экологического регресса проведена обработка многолетней (1995-2010 гг.) гидробиологической информации ГСН по структурной организации планктонных (бактериопланктон) и бентосных (макрозообентос) сообществ водных организмов в речных экосистемах России с высокой частотой повторяемости случаев ЭВЗ воды. Гидробиологическими наблюдениями охвачено в несколько раз меньше водных объектов по сравнению с гидрохимическими, что не позволяет в полной мере провести корреляцию между экологическим состоянием речных экосистем с высокой частотой повторяемости ЭВЗ и количеством случаев экстремального загрязнения воды рек.

Бактериопланктонные сообщества водных организмов

В ряде работ последних лет [2,29,30,31,38,75] отмечено, что антропогенное загрязнение водного объекта любого типа сопровождается изменением уровня развития бактериопланктона, который благодаря своей чувствительности способен реагировать на поступление в водную среду даже ничтожно малых количеств различных органических соединений. Бактериопланктону принадлежит ведущая роль в самоочищении природных экосистем. По изменению структуры микробных сообществ можно судить о степени антропогенного воздействия и природе загрязняющих веществ [39].

Результаты обобщения многолетней режимной гидробиологической информации ГСН по уровню развития бактериопланктона в реках с высокой частотой повторяемости случаев ЭВЗ показали пространственную неоднородность экосистем по уровню развития микроорганизмов, проявляющуюся в изменчивости значений как общей численности сообщества, так и их значений внутри модального интервала. При этом в воде наблюдаются как высокие значения общей численности бактериопланктона (р.Сусуя), так и угнетение развития сообщества (р.Нюдуай) на отдельных участках речных экосистем с наибольшим числом случаев ЭВЗ (т.е. с высокой антропогенной нагрузкой).

Диапазон колебания значений общей численности микроорганизмов в пунктах наблюдений расширялся от 0,10-2,30 млн.кл/мл (р. Кан, устье) и 0,25-6,20 млн.кл/мл (р. Енисей, г. Красноярск) для экосистем в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического регресса до 1,60-25,5 млн.кл/мл (р. Сусуя, г. Южно-Сахалинск) для экосистем в состоянии экологического регресса с элементами метаболического регресса по уровню развития бактериопланктона (табл. 14.4).

Аналогично изменяется и модальный интервал значений численности микроорганизмов в исследуемых биотопах: от 0,10-0,68 млн.кл/мл (р. Кан, устье) и 0,51-1,00 млн.кл/мл (р. Енисей, г. Красноярск) для экосистем в состоянии антропогенного напряжения с элементами экологического регресса до 2,00-6,50 млн.кл/мл (р. Нюдуай, устье) и 7,00-19,9 млн.кл/мл (р. Сусуя, г. Южно-Сахалинск) для экосистем в состоянии экологического регресса с элементами метаболического регресса (табл. 14.4). При этом очевидно, что наибольшее количество случаев ЭВЗ отмечено в пунктах наблюдений для речных экосистем, находящихся в состоянии экологического регресса с редкими проявлениями элементов метаболического регресса (рр.Нюдуай, Сусуя).

Таким образом, активизацию деятельности бактериопланктонных сообществ следует рассматривать как ответную реакцию на увеличение загрязненности водной среды речных экосистем.

Макрозообентосные сообщества водных организмов

Одним из наиболее информативных показателей для оценки экологического состояния речных экосистем является макрозообентос в силу его функциональных особенностей и высокой чувствительности к воздействию токсического и теплового загрязнения [1,4,39,77].

Исследования ряда авторов [7,8,20,25] и собственные результаты [29-32] обобщения многолетней режимной гидробиологической информации ГСН показали, что изменчивость уровня развития и структурной организации макрозообентосных сообществ в речных экосистемах России является универсальным откликом экосистем на внешнее воздействие. При этом на повышение уровня загрязненности водной среды бентосные сообщества отвечают как расширением диапазона колебаний общей численности сообщества, так и уменьшением видового разнообразия бентофауны с выходом на доминирующее положение группы олигохет.

Таблица 14.4

Изменчивость показателей развития бактериопланктона в речных экосистемах с высокой антропогенной нагрузкой

Река	Пункт режимных наблюдений	Диапазон значений общей численности, млн.кл/мл		Уровень экологического регресса [по 47]	Количество случаев ЭВЗ воды в пункте наблюдений (1995-2010 гг.)
		общий	модальный		
Колос-йои	устье (пгт Никель)	1,30-10,9	1,30-4,00	элементы экологического регресса	94
Хайки-лампи-йои	г.Заполярный	0,40-9,10	2,00-6,80	элементы экологического регресса	22
Нама-йои	устье	0,30-7,00	1,00-2,80	элементы экологического регресса	41
Нюдуаи	устье (г. Мончегорск)	0,40-8,49	2,00-6,50	экологический регресс с элементами метаболического регресса	310
Енисей	г. Красноярск	0,25-6,20	0,51-1,00	антропогенное напряжение с элементами экологического регресса	88
Кан	устье	0,10-2,30	0,10-0,68		76
Кача	г. Красноярск	0,36-19,5	1,10-5,50	элементы экологического регресса	8
Ушаковка	г.Иркутск	0,60-5,40	1,10-3,00	элементы экологического регресса	11
Ангара	г.Иркутск	0,24-12,2	1,10-3,00	элементы экологического регресса	105
Рогатка	г.Южно-Сахалинск	0,20-7,90	0,70-3,00	элементы экологического регресса	7
Красносельская	г.Южно-Сахалинск	0,70-8,80	1,00-5,00	элементы экологического регресса	30
Сусуя	г.Южно-Сахалинск	1,60-25,5	7,00-19,9	экологический регресс с элементами метаболического регресса	126
Найба	п.Быков	0,40-10,0	1,10-5,00	элементы экологического регресса	66

Изменчивость показателей развития макрозообентоса и уровня экологического регресса сообщества в речных экосистемах с высокой антропогенной нагрузкой, т.е. с высокой частотой повторяемости случаев ЭВЗ воды, представлена в табл. 14.5. При повышении уровня экологического регресса происходит либо расширение диапазона колебания численности макрозообентоса с тенденцией увеличения максимальных значений до 569 и 605 тыс.экз/м² (рр. Сусуя и Колос-йои), либо угнетение развития сообщества до значений 0,60 и 0,75 тыс.экз/м² (рр. Черная и Раковка) (табл. 14.5).

Периодическое повышение максимальных значений численности сообщества, как правило, вызвано усилением развития группы олигохет, реже хирономид и сопровождается уменьшением видового разнообразия бентофауны [30,31].

Выводы

На основе обработки многолетней режимной гидрохимической и гидробиологической информации ГСН о качестве воды и состоянии водных объектов выявлены возможные негативные изменения состояния отдельных участков речных экосистем с высокой частотой повторяемости случаев экстремально высокого загрязнения воды, проявляющиеся в усилении экологического регресса планктонных и бентосных сообществ водных организмов.

Таблица 14.5

Изменчивость показателей развития макрозообентоса в речных экосистемах с высокой антропогенной нагрузкой

Река, пункт режимных наблюдений	Диапазон колебаний				Уровень экологического регресса [по 47]	Количество случаев ЭВЗ воды в пункте наблюдений за период 1995- 2010 гг.
	численности, тыс.экз/м ²		относительной численности олигохет, %			
	общий	модальный интервал	общий	модальный интервал		
Колос-йоки, устье	0,13-605	1,00-19,4	7-100	61-100	Элементы экологического регресса	94
Хауки-лампи-йоки, г.Заполярный	0,15-27,0	0,15-7,0	20-100	75-100	Экологический регресс	22
Нюдауй, г.Мончегорск	0,05-21,1	0,06-1,00	0-73	0-19	Угнетение развития	310
Волга, г.Астрахань	0,02-20,3	0,02-3,86	0-100	40-96	Элементы экологического регресса	145
Волга, с. Верхнее Лебяжье	0,04-29,7	0,14-4,04	3-94	53-94	Элементы экологического регресса	37
Волга, прот.Кигча, с.Подчалык	0,03-62,1	0,24-10,5	0-92	8-48	Антропогенное напряжение с элементами экологиче- ского регресса	39
Волга, рук. Камызяк	0,02-35,8	0,21-10,6	0-92	40-89	Элементы экологического регресса	50
Дон, г.Ростов-на-Дону	1,30-77,0	1,10-16,0	0-100	68-100	Элементы экологического регресса	103
Енисей, г.Красноярск	0,05-256	10,8-85,6	0-100	37-98	Элементы экологического регресса	88
Ушаковка, г.Иркутск	0,04-57,1	1,00-18,9	2-100	66-100	Элементы экологического регресса	11
Ангара, г.Иркутск	0,11-102	1,00-28,6	3-99	72-99	От элементов экологического регресса к экологиче- скому регрессу	105
Кача, г.Красноярск	0,69-213	1,60-17,5	2-100	77-100	От элементов экологического регресса к экологиче- скому регрессу	8
Сусуя, п. Новоалександровск	н.о.-20,9	0,02-1,90	0-100	33-86	Антропогенное напряжение с элементами экологиче- ского регресса	0
Сусуя, г.Южно-Сахалинск	н.о.-569	0,01-2,00	0-100	70-100	Экологический регресс	126
Раздольная, г.Уссурийск	н.о.-1,33	0,09-0,53	0-100	51-100	Элементы экологического регресса	8
Комаровка, устье	н.о.-1,45	0,35-0,85	0-100	52-100	Элементы экологического регресса	2
Спасовка, г.Спасск-Дальний	0,85-5,12	0,85-1,52	62-100	62-78	От элементов экологического регресса к экологиче- скому регрессу	3
Арсеньевка, г.Арсеньев	н.о.-2,03	0,61-1,92	4-87	66-87	От элементов экологического регресса к экологиче- скому регрессу	4
Раковка, устье	н.о.-0,75	0,15-0,75	55-100	67-100	Экологический регресс	2
Черная, г.Поронайск	н.о.-0,60	0,01-0,33	0-100	72-100	Экологический регресс	69

Примечание * н.о. – ниже предела обнаружения.

В условиях современного антропогенного воздействия, обуславливающего возникновение случаев экстремально высокого загрязнения водной среды рек на территории России, наибольшую нагрузку испытывают отдельные участки водотоков Уральского и Дальневосточного федеральных округов.

Для большинства исследуемых участков рек к числу характерных загрязняющих веществ, высокие концентрации которых вызывают ЭВЗ воды, следует отнести соединения меди, марганца, сероводород. Специфическими загрязняющими веществами (конкретными для отдельных регионов) при возникновении экстремально высоких уровней загрязнения воды рек являются в СЗФО – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества по бихроматной окисляемости, лигносульфонаты, дитиофосфат и фенолы; ЦФО – азот нитритный, ДДТ; ПФО – соединения железа; ЮФО и СКФО – ДДТ; УФО – азот нитритный и нефтепродукты; СФО – ксантогенат бутиловый; ДФО – фенолы, соединения кадмия, соединения свинца, соединения бора, соединения ртути.

Поступление загрязняющих веществ может стимулировать развитие одних групп организмов и угнетение других, нарушать устойчивость водных экосистем и приводить к изменению качества водной среды.

Оценена приоритетность отдельных сообществ водных организмов с точки зрения отклика экосистемы на внешнее воздействие и выявлены тенденции их изменчивости в условиях высокого уровня загрязненности водной среды их обитания.

Показано, что ответной реакцией гидробиоценозов исследуемых участков речных экосистем является перестройка группового и видового состава отдельных трофических уровней. При усилении процессов экологического регресса отдельных сообществ водных организмов происходит изменение как общей численности сообществ, так и структуры сообщества с выходом на доминирующее положение представителей загрязненных вод.

Полученные результаты могут быть в дальнейшем использованы при восстановлении и охране рек от загрязнения и разработке комплексного химико-биологического подходов к оценке качества поверхностных вод и состояния водных объектов. Это позволит сохранить благополучие речных экосистем, являющихся средой обитания гидробионтов, и обеспечить сбалансированное устойчивое функционирование экосистем в условиях антропогенного воздействия.

15 ЗАГРЯЗНЕНИЕ РЕК ВОЛХОВ, СВИРЬ, ЧЕРНАЯ И НАЗИЯ

В настоящем разделе представлены оценки качества воды рек Волхов, Свирь, Черная и Назия, полученные по результатам экспедиционных исследований в периоды весеннего половодья и летне-осенней межени, выполненных Северо-Западным филиалом ФГБУ "НПО "Тайфун", в рамках раздела темы НИР Росгидромета 1.4.3.6 в 2013 году. При отсутствии бюджетного финансирования на проведение экспедиционных исследований в рамках темы, работы производились за счет внутренних ресурсов организации или при выполнении отдельных хозяйственных договоров.

На р. Волхов экспедиционные исследования выполнялись в створе, расположенном ниже автодорожного моста трассы М-18 "Кола", на расстоянии 6.5 км от устья реки.

Исследования р. Свирь выполнялись в створе, расположенном в 57 км выше устья реки, на расстоянии 5.5 км от д. Заостровье Лодейнопольского района Ленобласти.

На р. Черная наблюдения осуществлялись на участке, расположенном в 0.4 км от места впадения ее в р. Назия.

На р. Назия наблюдения выполнялись в створе № 1, расположенном в 5.3 км от устья и в 0.5 км выше места впадения р. Черная, и в створе № 2, расположенном ниже автодорожного моста трассы М-18 "Кола" в 2.8 км от устья Назии и в 2.0 км ниже места впадения р. Черная. Исследования на р. Назия выполнялись в двух точках наблюдений – "выше" и "ниже" места впадения в нее р. Черная. Таким образом, данные точки можно рассматривать как "фоновую" и "контрольную".

Тяжелые металлы. Концентрации контролируемых тяжелых металлов в водах обследованных рек в 2013 году характеризовались повышенными уровнями отдельных элементов. В весенний и летне-осенний период было зафиксировано превышение ПДК, установленных для рыбохозяйственных водоемов, по железу, меди и марганцу. Уровни содержания остальных тяжелых металлов были, как правило, существенно ниже ПДК и соответствовали среднемуголетним фоновым значениям.

Концентрация железа в речных водах изменялась от 120 до 2100 мкг/л. Максимальные концентрации железа наблюдались в воде р. Черная – 2100 мкг/л (21.0 ПДК), на р. Назия в створе 2 – достигали 2000 мкг/л (20.0 ПДК), в водах рр. Волхов и Свирь – 470 и 730 мкг/л (4.7 и 7.3 ПДК) соответственно.

Концентрация меди изменялась от <0.5 до 6.70 мкг/л. Максимальные концентрации меди достигали: в воде р. Назия (2 створ) – 6.70 мкг/л (6.7 ПДК); р. Назия (1 створ) – 5.40 мкг/л (5.4 ПДК); р. Черная – 4.60 мкг/л (4.6 ПДК); р. Волхов – 4.90 мкг/л (4.9 ПДК); р. Свирь – 1.50 мкг/л (1.5 ПДК).

Уровни содержания марганца в реках изменялись от <0.6 до 310 мкг/л (31.0 ПДК). Максимальное содержание марганца отмечено в р. Черная – 310 мкг/л, при среднем уровне содержания 195 мкг/л (19.5 ПДК). На остальных реках максимальная концентрация марганца достигала: р. Назия (створ 2) – 140 мкг/л (14.0 ПДК); р. Назия (створ 1) – 56.0 мкг/л (5.6 ПДК); р. Волхов – 140 мкг/л (14.0 ПДК); р. Свирь – 45.0 мкг/л (4.5 ПДК).

Содержание цинка изменялось от <0.5 до 4.90 мкг/л. Максимальные концентрации цинка достигли 4.90 мкг/л (0.5 ПДК) на рр. Черная и Назия (створ 2).

В обследованных реках максимальное содержание хрома было значительно ниже принятых ПДК (максимум 0.70 мкг/л на р. Черная), а концентрации никеля, кадмия, кобальта, свинца, ртути и мышьяка находились ниже пределов обнаружения применяемого метода анализа (<3.0, <0.07, <1.0, <1.0, <0.05 и <1.5 мкг/л соответственно).

Характер распределения среднегодовых уровней содержания ряда ТМ в водах обследованных рек представлен на рис. 15.1.

В целом, уровни содержания тяжелых металлов, за исключением марганца, в воде рек Черная и Назия являются типичными для рек бассейна Ладожского озера с существенной техногенной нагрузкой и близки к региональному фону.

Хлорорганические соединения. В воде обследованных рек, из всех определяемых хлорорганических соединений (ХОС), уровни содержания соединений из группы полихлорциклодиенов (ПХЦД), а также β- и γ-ГХЦГ, 2,4 ДДД и пентахлорбензола были ниже пределов обнаружения применяемого метода анализа.

Частота обнаружения значимых количеств ХОС на разных реках составляла для соединений группы ГХЦГ – 0-33 %, для ДДТ, хлорбензолов и полихлорбифенилов – 33-100%.

В 2013 году уровни суммарного содержания ПХБ были существенно ниже принятой для вод рыбохозяйственных водоемов ПДК (10 нг/л).

Максимальные концентрации суммы пестицидов группы ДДТ были зафиксированы в мае 2013 года в воде р. Назия на участке створа 2 – 6.27 нг/л (0.6 ПДК) и р. Черная – 2.45 нг/л (0.2 ПДК). На реках Волхов и Свирь уровень загрязнения пестицидами этой группы был несколько ниже.

Из соединений группы ПХБ наиболее часто (в 62% всех проб) встречались конгенеры #52, #99, #101, #105, #118, #138 и #153.

Максимальные концентрации суммы ПХБ зафиксированные в воде обследованных рек: в р. Назия (створ 2) – 2.65 нг/л; р. Черная – 1.64 нг/л; р. Назия (створ 1) – 1.55 нг/л; р. Свирь – 1.68 нг/л и р. Волхов – 1.47 нг/л.

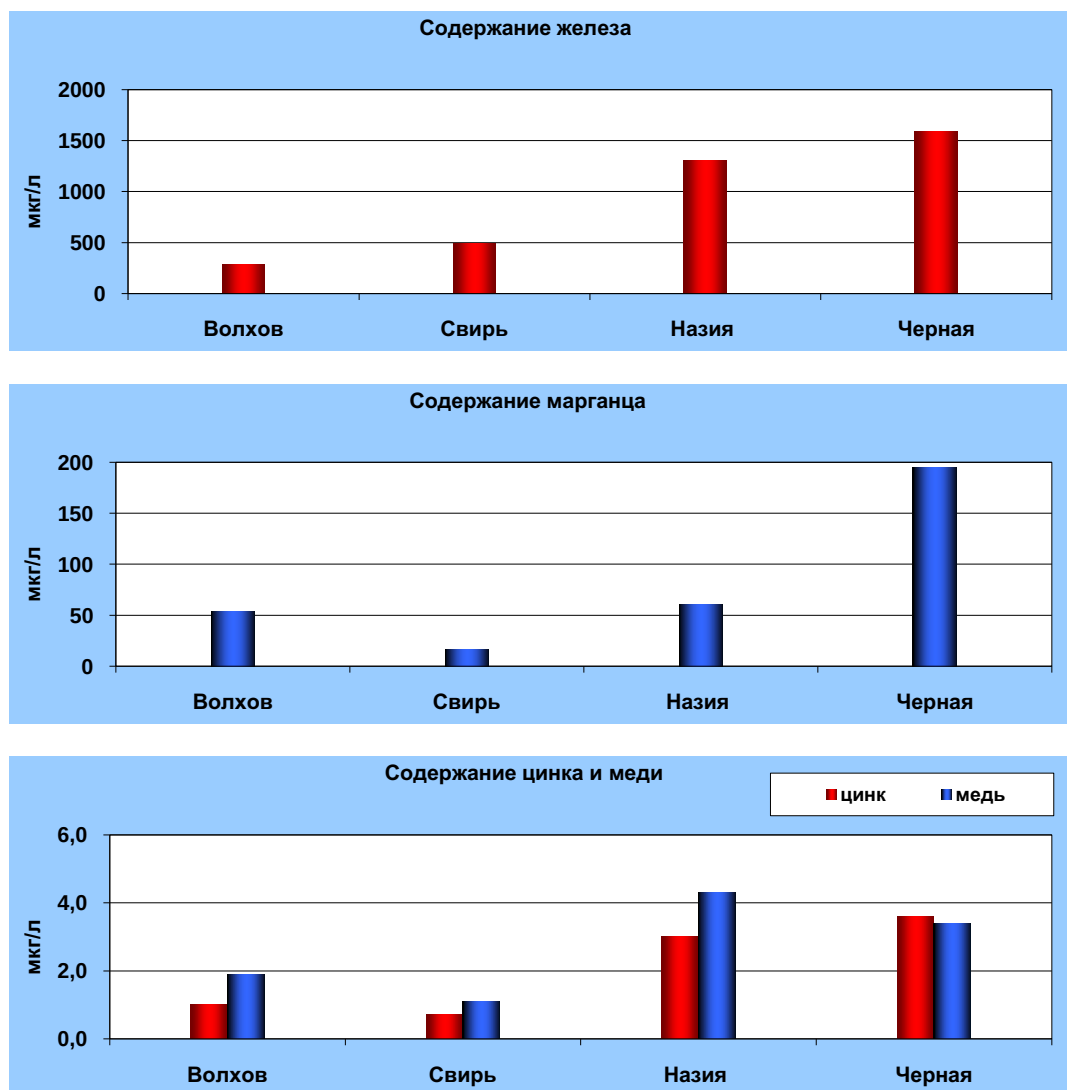


Рис. 15.1. Средние уровни содержания ТМ в поверхностных водах рр. Волхов, Свирь, Назия и Черная

Изменчивость средних уровней содержания пестицидов групп ДДТ и ПХБ в воде обследованных рек представлена на рис.15.2.

Нефтяные углеводороды. Уровни содержания нефтяных углеводородов (НУ) в 2013 г. в воде обследованных рек были ниже пределов обнаружения принятого метода анализа – <2.0 мкг/л.

Фенолы и СПАВ. В водах обследованных рек за период наблюдений 2013 г. концентрации соединений класса фенолов были ниже пределов обнаружения принятого метода анализа.

Уровни содержания синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) в обследованных реках изменялись в небольшом диапазоне от <10.0 до 20.0 мкг/л. Частота обнаружения в пробах значимых концентраций СПАВ составила 33% проб.

Полициклические ароматические углеводороды. Из 16 приоритетных соединений группы ПАУ в водах обследованных рек были выявлены 7 соединений. Уровни содержания аценафтилена, аценафтена, фенантрена, антрацена, флуорантена, бенз/к/флуорантена, дибез/а/антрацена, индено/1,2,3cd/пирена и бенз/ghi/перилена находились ниже предела обнаружения используемого метода анализа. Частота обнаружения значимых количеств других соединений этой группы по всем обследуемым рекам составляла для: бенз/б/флуорантена + перилена – 27%; флуорена, пирена и бенз/а/пирена – 13%; нафталина, бенз/а/антрацена и хризена – 7%. Значимое количество бенз/а/пирена (наиболее токсичного соединения из группы ПАУ) было обнаружено в водах р. Назия в августе – 1 нг/л.

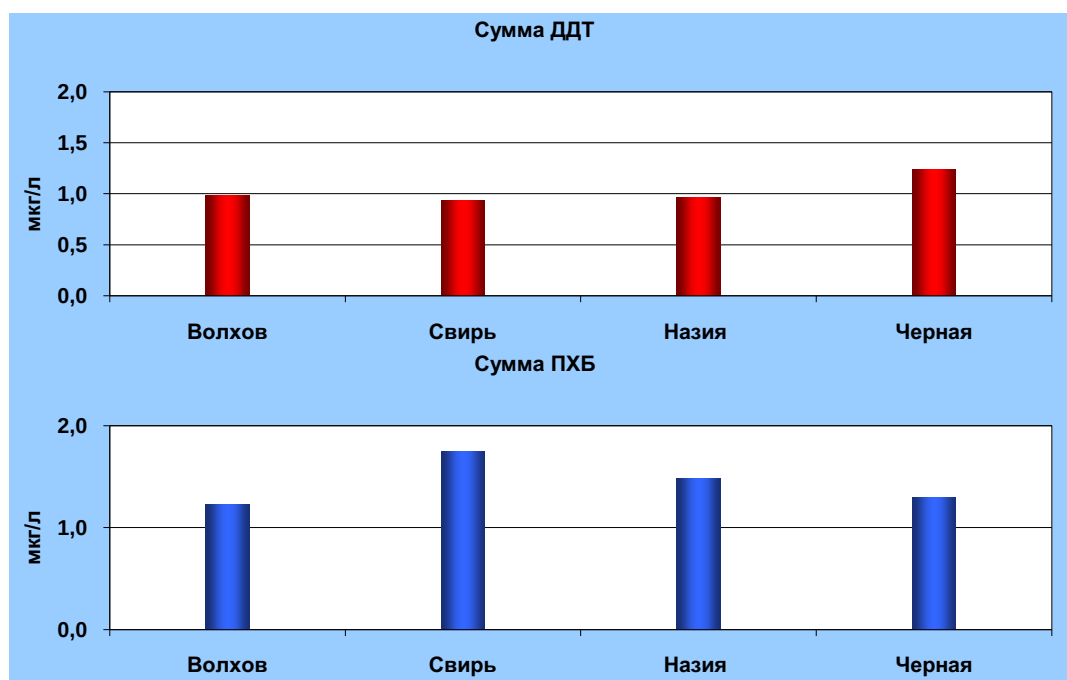


Рис.15.2. Средние уровни содержания сумм ДДТ и ПХБ в водах рр. Волхов, Свирь, Назия и Черная

Концентрации идентифицированных ПАУ менялись от нижних пределов обнаружения до 2.0 нг/л. Суммарное содержание идентифицированных соединений группы ПАУ варьировалось от 0.0 до 5.0 нг/л.

Соединения азота. В обследованных реках в 2013 г. содержание *аммонийного азота* изменялось от нижнего предела обнаружения (<5.0 мкг/л) до 390 мкг/л (р. Назия), 176 мкг/л (р. Черная), 162 мкг/л (р. Волхов) и 110 мкг/л (р. Свирь). Концентраций выше ПДК не отмечено.

Содержание *нитритного азота* изменялось от величин, находящихся ниже предела обнаружения (<5.0 мкг/л) до 89.0 мкг/л (4.4 ПДК) в воде р. Черная, до 72.0 мкг/л (3.6 ПДК) в р. Назия, до 66.0 мкг/л (3.3 ПДК) в р. Волхов, до 23.0 мкг/л (1.2 ПДК) в р. Свирь.

Содержание *нитратного азота* изменялось от 70 мкг/л в р. Свирь до 570 мкг/л в р. Черная (0.2 ПДК). Концентраций выше ПДК не отмечено.

Концентрация *общего азота* изменялась от 210 мкг/л (р. Свирь) до 2590 мкг/л (р. Назия). Средние значения концентраций общего азота составили: р. Волхов – 1280 мкг/л, р. Свирь – 373 мкг/л, р. Черная – 1580 мкг/л, р. Назия – 1350 мкг/л.

Соединения фосфора. Содержание *общего фосфора* за период наблюдений изменялось от <5.0 мкг/л до 210 мкг/л (р. Черная). Средние значения концентраций общего фосфора составили: р. Волхов – 63.0 мкг/л, р. Свирь – 20.0 мкг/л, р. Черная – 157 мкг/л, р. Назия – 36.0 мкг/л.

Содержание *фосфатов* изменялось от величин, находящихся ниже предела обнаружения (<5.0 мкг/л) до 200 мкг/л (3.1 ПДК) – р. Черная, октябрь. Превышение ПДК фиксировалось также в октябре в воде р. Волхов – 80 мкг/л (1.2 ПДК). Средние значения концентраций фосфатного фосфора составили: для р. Волхов – 47.0 мкг/л, для р. Свирь – 8.0, для р. Черная – 127 мкг/л (2.0 ПДК), для р. Назия – 24.0 мкг/л.

Содержание кремния. Уровни содержания кремния изменялись в пределах от 1.79 до 10.2 мг/л. Максимальное содержание кремния отмечено в водах р. Черная и Назия. Средние значения содержания кремния составили: для р. Волхов – 2.73 мг/л, р. Свирь – 3.67 мг/л, р. Черная – 8.60 мг/л, р. Назия – 6.76 мг/л.

Растворенный кислород. Содержание растворенного кислорода изменялось в интервале от 5.52 (р. Волхов, август) до 11.2 мг/л (рр. Свирь, Черная, Назия). Средние значения за период наблюдений составили: для р. Волхов – 7.42 мг/л, р. Свирь – 8.90 мг/л, р. Черная – 9.26 мг/л, р. Назия – 9.02 мг/л.

Водородный показатель (рН). Значения рН в речных водах за период наблюдений находились в пределах от 7.07 (р. Свирь) до 7.93 ед.рН (р. Назия). Средние значения составили: для р. Волхов – 7.59, для р. Свирь – 7.39, для р. Черная – 7.47, для р. Назия – 7.74 ед.рН.

Общая щелочность. Значения щелочности изменялись от 0.50 (р. Свирь) до 2.32 мг-экв./л (р. Волхов). Средние значения общей щелочности составили: для р. Волхов – 1.49 мг-экв./л, для р. Свирь – 0.67 мг-экв./л, для р. Черная – 1.02 мг-экв./л, для р. Назия – 1.59 мг-экв./л.

Биохимическое и химическое потребление кислорода. Значения биохимического потребления кислорода БПК₅ колебалось в пределах от 0.80 до 6.23 мг/л (р. Свирь, август) (3.1 ПДК). Средние значения БПК₅ состави-

ли: для р. Волхов – 1.54 мг/л, для р. Свирь – 2.62 мг/л (1.3 ПДК), для р. Черная – 1.49 мг/л, для р. Назия – 1.75 мг/л.

Значения ХПК колебались в пределах от 21.7 мг/л (р. Свирь) до 105 мг/л (3.5 ПДК) (р. Назия). Средние значения ХПК превышали значение ПДК на всех обследованных объектах и составили: для р. Волхов – 1.6 ПДК (54.2 мг/л), для р. Свирь – 1.04 ПДК (31.3 мг/л), для р. Черная – 2.3 ПДК (68.4 мг/л), р. Назия – 2.78 ПДК (83.4 мг/л).

Оценка качества воды по гидрохимическим показателям

Проведенная комплексная оценка степени загрязненности воды рек Волхов, Свирь, Черная и Назия, выполненная по результатам экспедиционных исследований в периоды весеннего половодья и летне-осенней межени 2013 г., показала следующее.

Река Волхов В 2013 году превышение ПДК в воде р. Волхов наблюдались по 7 показателям, таким как ХПК, содержания растворенного кислорода, азота нитритного, фосфатного фосфора, железа, марганца и меди. Согласно классификации воды по повторяемости, загрязненность воды р. Волхов в период исследований изменялась от "устойчивой" (по растворенному кислороду и фосфатному фосфору) до "характерной" (по ХПК, нитритному азоту, железу, меди и марганцу).

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК в 2013 г. в воде р. Волхов наблюдался "низкий" уровень загрязненности по растворенному кислороду, ХПК и фосфатному фосфору; "средний" уровень загрязненности по нитритному азоту, железу и меди; а также "высокий" уровень загрязненности воды по содержанию марганца. На основании анализа значений общих оценочных баллов установлено, что наибольшую долю в загрязнение воды р. Волхов вносят азот нитритный, железо и марганец.

Река Свирь Превышения ПДК в воде р. Свирь наблюдались по 6 показателям. К ним относятся: БПК₅, ХПК, нитритный азот, железо, медь и марганец. По повторяемости, загрязненность воды реки Свирь в исследуемый период определяется как "устойчивая" по БПК₅, нитритному азоту и марганцу и как "характерная" по ХПК, содержанию железа и меди.

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК, в Свири отмечаются "низкий" уровень загрязненности по ХПК нитритному азоту и меди, а также "средний" уровень по БПК₅, железу и марганцу.

Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды р. Свирь вносят соединения железа и марганца.

Река Черная В рассматриваемый период 2013 года превышения ПДК в воде р. Черная наблюдались по 6 показателям, таким как величина ХПК, содержание нитритного азота, фосфатного фосфора, железа, марганца и меди. Согласно классификации воды по повторяемости превышения ПДК загрязненность воды р. Черная в исследуемый период определяется как "характерная" по содержанию всех вышеперечисленных показателей, кроме азота нитритного, по которому загрязненность воды определяется как "устойчивая".

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК в воде р. Черная наблюдался "средний" уровень загрязненности по ХПК, нитритному азоту, фосфатному фосфору, железу и меди; а также "высокий" уровень загрязненности воды по содержанию марганца.

Наибольшую долю в загрязненность воды р. Черная вносит содержания железа и марганца, оценочные баллы которых (соответственно 12.6 и 13.0), относят их к "критическим" показателям загрязненности воды.

Река Назия, створ 1 В рассматриваемый период (май-октябрь) 2013 г. превышения ПДК в воде р. Назия в створе 1, расположенном выше притока р. Черная наблюдались по 4 показателям. К ним относились: показатель ХПК, содержания железа, марганца и меди.

Согласно классификации воды по повторяемости, загрязненность воды р. Назия (створ 1) в 2013 г. определяется как "характерная" по всем 4-м ингредиентам. По кратности превышения ПДК уровень загрязненности в воде р. Назия (створ 1) "средний" по всем 4-м показателям.

Наибольшую долю в общую степень загрязненности воды р. Назия на исследуемом створе вносит содержание железа. Общий оценочный балл этого ингредиента составляет 12.5, что относит его к "критическим" показателям загрязненности воды.

Река Назия, створ 2 Превышения ПДК в воде р. Назия в створе 2, расположенном ниже устья притока р. Черная, наблюдались по 6 показателям, а именно: БПК₅, ХПК, содержанию нитритного азота, железа, марганца и меди. Согласно классификации воды по повторяемости, загрязненность воды р. Назия (створ 2) в исследуемый период определяется как "устойчивая" по значению БПК₅ и содержанию нитритного азота и как "характерная" по всем остальным ингредиентам, по которым отмечены превышения ПДК.

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК уровень загрязненности воды Назии (створ 2) изменялся от "низкого" (по БПК₅), "среднего" (по ХПК, нитритному азоту, железу и меди) до "высокого" по содержанию марганца.

Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды р. Назия (створ 2) вносят содержания железа, меди и марганца, оценочные баллы которых относят данные показатели к "критическим".

Выводы

Комплексная оценка степени загрязненности обследованных рек в 2013 году показала, что качество их воды остается неудовлетворительным.

В реке Черная, являющейся наиболее загрязненной из обследованных, качество воды, как и в прошлые годы наблюдений, продолжает оставаться неудовлетворительным. Степень загрязненности воды в 2013 г. относится к 4-му классу, разряд "а" – "грязная", что, учитывая ранее зафиксированную экстремально высокую степень загрязненности воды в 2008 году (5-й класс качества) и высокую степень загрязненности воды в 2009-2012 гг. (4-й класс качества), указывает на наличие постоянного источника перманентного загрязнения реки.

Качество воды р. Назия в 2013 г. характеризуется 3-м классом качества, разрядом "а" – "загрязненная": на участке ниже впадения р. Черная наблюдается ухудшение качества воды до разряда "а" 4-го класса – "грязная". Сопоставление с ранее выполненными наблюдениями 2009-2012 гг., продолжает свидетельствовать об устойчивом загрязнении р. Назия.

Качество воды р. Волхов, по сравнению с наблюдениями в 2012 г., когда степень загрязненности воды характеризовалась 3-м классом, разрядом "загрязненная", несколько ухудшилось, но продолжает оставаться в том же классе качества разряда – "очень загрязненная".

Качество воды р. Свирь в 2013 г. ухудшилось по сравнению с наблюдениями прошлого года, когда вода Свири характеризовалась как "слабо загрязненная" и характеризуется 3-м классом качества, разрядом "а" – "загрязненная". Следует, отметить, что за последние 6 лет изменения качества воды р. Свирь от "слабо загрязненной" до "загрязненной" и наоборот происходили несколько раз.

Доминирующими источниками поступления загрязняющих веществ в обследованные реки являются промышленные, коммунально-бытовые и сельскохозяйственные стоки с объектов, расположенных в бассейнах этих рек. Учитывая, что створы наблюдений на всех обследованных реках расположены в относительной близости от их устьев, полученные оценки качества воды являются интегральными характеристиками, отражающими хозяйственную деятельность, осуществляемую в целом на всем водосборном бассейне этих рек.

В тоже время, в воде обследованных рек концентрации большинства загрязняющих веществ (тяжелых металлов, хлорорганических соединений, нефтяных углеводородов, полициклических ароматических углеводородов, детергентов), а также некоторые основные гидрохимические показатели находились в пределах регионального фона.

16 ОБЩИЙ И ТЕХНОГЕННЫЙ ПЕРЕНОС БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ И ОРГАНИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ЧЕРЕЗ ЗАМЫКАЮЩИЕ СТВОРЫ РЕК РОССИИ И ТЕНДЕНЦИИ ЕГО ИЗМЕНЕНИЯ (1981-2010 гг.)

Количественные данные о содержании и стоке химических веществ являются важными показателями качества поверхностных вод и критериями экологического состояния территории. Речной сток – важнейшее звено миграции химических веществ на земной поверхности. Вместе с макро- и микроэлементами существенным слагаемым терригенного стока в океан является вынос реками биогенных элементов (БЭ) и органического вещества (ОВ). Среди БЭ главную экологическую роль играют соединения азота и фосфора.

Вынос ингредиентов с водосборных бассейнов означает поступление массы химических веществ с речными водами в конечный водоем, выраженный в весовых единицах за определенный период времени. Сток химических веществ подчиняется природной зональности. Гидрохимическая зональность является частным проявлением общего закона географической зональности. Выделяются два максимума вещественного стока, приуроченные к гумидным зонам умеренного и тропического поясов. Минимумы химического стока сопряжены с аридными зонами.

Резкое усиление техногенного воздействия на водосборные бассейны и водные объекты со второй половины двадцатого столетия привело к увеличению химической денудации и стока растворенных веществ реками. Поэтому возросла актуальность изучения не только общего стока химических веществ, но и его антропогенной (техногенной) составляющей (АС, ТС).

В настоящей работе приводятся и обсуждаются полученные данные по общему и техногенному стоку БЭ и ОВ реками России бассейнов морей Северного Ледовитого, Тихого, Атлантического океанов, бессточного Каспийского моря и основным тенденциям его изменения за период 1981–2010 гг.; данные за 1981–2005 гг. и методика расчета стока ОВ, БВ и его АС опубликованы в Ежегоднике-2010 [79].

В Гидрохимическом институте за последние 40 лет систематически изучался ежегодный и многолетний сток аммонийного, нитритного, нитратного, минерального азота; минерального и общего фосфора, общего железа, кремния, органических веществ реками СССР и России, тенденции изменения общего и техногенного стока БЭ и ОВ, вопросы методики расчета, картографирования стока растворенных веществ.

Основными материалами для исследования общего и техногенного стока БЭ и ОВ явились результаты режимных гидрохимических и гидрологических наблюдений региональных управлений Росгидромета. По этим данным в замыкающих створах рек рассчитан сток БЭ – азота аммонийного, нитритного, нитратного, фосфора минерального, общего, железа общего, кремния, ОВ. Содержание ОВ в воде определено путем умножения ХПК (БО) на коэффициент 0,75. АС (ТС) рассчитана в стоке нитратного азота, минерального и общего фосфора, ОВ, которые наиболее подвержены техногенному воздействию. При достаточной полноте исходных данных в качестве расчетных использованы периоды половодья и паводков, летней и зимней межени; при невысокой частоте наблюдений вынос ингредиентов определен за годовой период.

Сток растворенных веществ рассчитан для 35 рек России, антропогенная составляющая – для меньшего числа рек и ингредиентов. В основном исследованы крупные и средние реки, к малым относятся Кола, Тьма, Сочи. Выделение АС, выявление тенденций изменения стока веществ для ряда рек затруднены в связи с отсутствием качественной исходной гидрохимической и гидрологической информации за длительный период, изменением створов наблюдений. В 1980-е гг. количество гидрохимических наблюдений на реках существенно возросло и улучшилось их качество; в 1990-е гг., особенно во второй половине, мониторинг химического состава воды целого ряда рек уменьшился, а на реках бассейнов Чукотского, Берингова, Японского морей полностью прекращен. В 1981–1990 гг. гидрохимические съемки проводились в основные гидрологические фазы в количестве не менее 8-ми в течение года. На реках Северо-Запада, Центра, Юга ЕТР и некоторых других регионов частота наблюдений достигала 12-ти за годовой период и более. В последующие годы она снизилась, число контролируемых рек, пунктов и створов сократилось. Как правило, количество информации наибольшее для замыкающих створов крупных рек, для средних и особенно малых рек оно существенно меньше. В период половодья и паводков мониторинг обычно регулярен, в зимнюю межень минимален, либо не проводился. В целом на реках ЕТР наблюдения ведутся чаще, чем на реках Сибири и Дальнего Востока.

Общий и техногенный сток биогенных элементов и органического вещества исследованы за 6 пятилетних периодов: 1981–1985, 1986–1990, 1991–1995, 1996–2000, 2001–2005, 2006–2010 гг. по схеме река–море–океан в связи с природно-антропогенными условиями формирования. Для отдельных рек, ранее других антропогенно измененных, рассмотрены также данные за 1971–1975, 1976–1980 гг. Многолетние тенденции изменения общего и техногенного стока БЭ и ОВ выявлены методом сравнительно-гидрохимического анализа их значений в указанные временные периоды. Однако основное внимание уделено тенденциям изменения стока веществ в 2006–2010 гг. (пореформенный период и современное состояние) относительно 1981–1985 гг. (период наибольшего уровня экономики). При этом, следует учитывать неравномерное развитие народнохозяйственного комплекса, его ведущих отраслей во времени и по регионам, бассейнам рек, морей. Ниже дана характеристика общего и техногенного стока БЭ и ОВ реками России бассейнов морей Северного Ледовитого, Тихого, Атлантического океанов, бессточного Каспийского моря, его многолетних тенденций изменения в 1981–2010 гг.

16.1 Общий и техногенный перенос биогенных элементов и органического вещества через замыкающие створы рек бассейнов морей Северного Ледовитого океана

Реки бассейнов морей Северного Ледовитого океана дренируют 66 % площади России. Водный сток в океан составляет 68 % выноса с территории страны. В моря Северного Ледовитого океана реками переносятся от 75 % до 80 % ОВ, общего железа, кремния, аммонийного азота, 70 % соединений фосфора, до 38 % нитратного и нитритного азота от стока ингредиентов с территории РФ. Сток растворенных веществ рассчитан и рассмотрен за 6 пятилетних периодов реками бассейнов морей Белого, Баренцева, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского; по бассейну Чукотского моря – только за временные периоды проведенных наблюдений до 1990-х гг. (табл. 16.1).

В среднем за 30-летний период в Белое и Баренцево моря поступало ежегодно более 18 % ОВ, 16 % нитратного азота, 10–12 % минерального и общего фосфора, кремния, общего железа, 4 % аммонийного и нитритного азота от стока этих ингредиентов в Северный Ледовитый океан.

Сток аммонийного азота реками данных морских бассейнов варьировал в интервале от 0,070 до 17,7, нитритного – от 0 до 0,385, нитратного – от 0,059 до 12,9 тыс.т. Такие резкие колебания стока реками минеральных форм азота и других ингредиентов обусловлены большим различием площадей водосборных бассейнов, водности, концентраций в воде. По стоку нитратного азота реки Северная Двина и Печора занимали десятое и одиннадцатое места в РФ. Доля нитритного азота в суммарном стоке минеральных форм колебалась от 0 % до 0,6 % в реках Патсо-йоки и Онега и до 1-1,2 % в остальных реках. Среднемноголетнее соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ изменялось от 1:1,2–1:1,4 в реках Северная Двина и Онега до 1:2 в р. Патсо-йоки и от 1,4:1 в р. Печора до 2,4:1 и 3,2:1 в реках Мезень и Кола. Следовательно, в реках Северная Двина, Онега, Патсо-йоки преобладал сток нитратного азота, а в реках Печора, Мезень, Кола с более заболоченными водосборами – сток аммонийного азота. Нулевые или околонулевые значения стока нитритного азота реками Патсо-йоки, Кола указывают на отрицательные аномалии (пониженный сток по отношению к региональному фоновому) нитритного азота в Бело-Баренцевском бассейне.

Многолетняя среднегодовая антропогенная слагаемая стока нитратного азота р. Северная Двина колебалась по пятилетним периодам в диапазоне 2,46–8,18, р. Печора – 1,48–8,73 тыс.т (табл. 16.2), составляя соответственно от 38 % до 69 % и от 17 % до 68 % всего выноса компонента. Общая тенденция АС стока нитратного азота является восходящей. В р. Печора АС в последнем рассматриваемом периоде возросла втрое. Максимальные величины АС наблюдались в стоке р. Северная Двина в 1981–1985 гг., в р. Печора – в 1991–1995 гг., минимальные – соответственно в 1986–1990 и 1981–1985 гг. В стоке нитратного азота р. Онега АС выявлена в течение многих периодов (от 0,062 до 0,745 тыс.т), однако процесс ее формирования здесь пока неустойчив, так как в отдельные периоды получены отрицательные величины. Для рек Кола и Мезень получены отрицательные значения ТС стока нитратного азота. Это означает, что он здесь еще не сформирован. Таким образом, в бассейнах Белого и Баренцева морей максимальный антропогенный сток нитратного азота отмечен в реках Северная Двина и Печора, водосборы которых находятся под наибольшим антропогенным воздействием, в связи с чем их вода более всего загрязнена этим ингредиентом.

Максимальный перенос минерального и общего фосфора в бассейнах данных морей в течение всех характеризующих периодов осуществлен р. Печора (4,16–6,79 и 6,95–10,6 тыс.т), вынос этих ингредиентов остальными реками колебался от 0–0,006 и 0–0,020 (Патсо-йоки, Кола) до 0,775–2,14 и 3,09–4,23 (Северная Двина). Соотношение стока $R_{мин}/R_{общ}$ варьировало от 1:2 до 1:3.

Антропогенная слагаемая стока минерального и общего фосфора р. Печора в 1981–1985 гг. составляла 0,730 и 5,17 тыс.т, или 15 % и 67 % от их общего выноса. В последующие периоды она увеличивалась, более значительно – в стоке минеральных форм. В 2006–2010 гг. АС стока минерального фосфора возросла в 7, общего фосфора – в 1,5 раза. Со второй половины 1980-х гг. относительные величины АС стока минерального и общего фосфора повысились до 90 %. Высокий техногенный сток соединений фосфора р. Печора и быстрый рост его во времени, особенно в 2001–2010 гг., объясняются интенсивным увеличением загрязнения воды этими ингредиентами. Для остальных рек бассейнов данных морей получены отрицательные значения ТС стока минерального и общего фосфора. В 2006–2010 гг. в бассейнах рек Северная Двина и Мезень они многократно понизились (до порядка), что указывает на активное формирование антропогенного стока фосфора на основных водосборах Бело-Баренцевского региона (реки Печора, Северная Двина, Мезень).

В Арктическом бассейне сток кремния и общего железа по величине соответственно ниже ОВ. Среднемноголетний вынос общего железа и кремния реками в Белое и Баренцево моря изменялся в диапазонах от 0,211 до 112 и от 2,99 до 447 тыс.т (Кола – Печора). Перенос общего железа реками Патсо-йоки и Кола составлял от 3 % до 6 %, кремния – от 85 % до 95 %, реками Онега, Северная Двина, Мезень, Печора – соответственно от 11 % до 18 % и от 76 % до 85 % суммарного стока БЭ. Вынос кремния больше стока общего железа на равнинных водосборах в 4–8 раз, на горных (реки Кола, Патсо-йоки) – в 15–40 раз, потому что относительная денудация кремния в горах многократно выше. Важная особенность структуры гидрохимического стока в бассейнах Белого и Баренцева морей, как и всего Арктического, а также Тихоокеанского бассейнов, заключается в многократном превышении выноса общего железа над переносом нитратного азота (в 7 раз), что объясняется

Таблица 16.1

Многолетний среднегодовой перенос биогенных элементов и органического вещества через замыкающие створы рек России в 2006-2010 гг., тыс. т

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, тыс. км ²	Водный сток, км ³	Азот			Фосфор		Железо общее	Кремний	Органическое вещество
					аммоний- ный	нитрит- ный	нитрат- ный	мине- ральный	общий			
Бассейн Северного Ледовитого океана Белое и Баренцево моря												
Патсо-йоки	Борисоглебская ГЭС	4,40	18,3	6,08	0,097	0	0,261	0	0	0,276	14,2	40,4
Кола	г. Кола	8,00	3,78	1,54	0,070	0,001	0,080	0,006	0,037	0,211	4,93	19,0
Онега Северная Двина	с. Порог	31,0	55,7	17,8	1,19	0,011	2,40	0,137	0,432	8,01	44,1	598
	с. Усть-Пинега	137	348	108	6,87	0,093	10,9	2,14	3,78	45,6	349	3020
Мезень	д. Малонисогорская	186	56,4	21,8	156	0,016	0,421	0,236	0,715	10,4	76,5	519
Печора	г. Нарьян-Мар	141	312	162	12,5	0,160	9,11	5,74	8,88	107	447	3000
Карское море												
Обь	г. Салехард	287	2430	405	206	4,98	25,6	22,0	44,0	455	2170	7240
Надым	г. Надым	110	48,0	14,2	7,35	0,082	0,142	1,57	3,15	38,2	113	200
Пур	п. Самбург	86,0	95,1	27,9	25,5	0,187	0,497	3,44	6,86	88,7	170	447
Таз	с. Красноселькуп	398	87,2	36,3	23,7	0,358	0,689	3,10	6,20	51,9	239	706
Енисей	г. Игарка	707	2440	638	30,0	1,67	12,5	6,72	16,8	124	2420	10800
Море Лаптевых												
Анабар	с. Саскылах	209	78,8	17,8	2,66	0,120	1,51	0,175	0,780	5,96	23,1	348
Оленек	п.ст. Тюмети	235	198	36,5	1,98	0,227	0,969	0,436	0,931	9,24	89,8	511
Лена	п.ст. Хабарова	112	2430	619	31,7	3,49	28,3	6,64	22,7	94,8	1530	7980
Яна	п.ст. Юбилейная	159	224	44,0	4,23	0,212	1,41	0,590	1,49	19,9	107	668
Восточно-Сибирское море												
Индигирка	п. Чокурдах	183	322	58,1	5,49	0,079	3,73	0,409	3,40	9,95	121	836
Колыма	с. Колымское	282	526	117	39,9	1,45	32,5	0,600	4,02	5,66	310	1310

Бассейн Тихого океана													
Камчатка	г. Ключи	131	45,6	24,2	0,483	0,024	1,59	1,36	2,71	10,5	263	140	
Охотское море													
Тауй	с. Талон	36,0	25,1	14,2	4,20	0,002	0,682	0,106	0,212	6,66	51,0	150	
Амур	с. Богородское	238	1790	299	154	4,48	83,7	17,5	35,1	218	364	5560	
Тымь	с.Адо-Тымово	168	3,42	3,58	0,145	0,005	0,392	0,029	0,129	1,81	15,7	39,3	
Поронай	г. Поронайск	1,50	6,08	2,57	0,130	0,017	0,221	0,019	0,183	1,18	11,9	77,9	
Бассейн Атлантического океана													
Балтийское море													
Нева	д. Новосаратовка	27,0	281	80,9	5,73	1,84	30,6	2,85	3,73	8,23	19,1	1300	
Луга	г. Кингисепп	72,5	12,3	3,30	0,068	0,059	1,83	0,061	0,127	1,35	4,97	114	
Преголя	г. Гвардейск	58,5	13,6	2,36	1,31	0,084	1,89	0,218	0,436	0,431	12,0	55,3	
Черное и Азовское моря													
Дон	г. Ростов-на-Дону	52,0	420	20,3	1,16	0,330	10,6	1,52	2,67	0,762	64,1	465	
Кубань	х. Тиховский	111	49,0	13,0	1,44	0,182	36,2	0,173	0,501	1,98	34,3	278	
Сочи	г. Сочи	7,50	0,296	0,464	0,026	0,006	0,146	0,002	0,020	0,023	0,990	4,67	
Бассейн Каспийского моря													
Терек	Каргалинский гид-роузел	102	37,4	7,84	0,400	0,164	9,81	0,109	0,363	0,596	47,2	62,3	
Кума	с. Владимировка	232	20,0	0,312	0,064	0,010	0,692	0,011	0,034	0,097	1,24	7,45	
Волга	с. Верхнее Лебяжье	156	1360	227	8,18	3,79	57,3	10,8	32,5	67,4	834	5240	
Урал	г. Оренбург	1299	82,3	2,38	2,38	0,151	3,47	0,469	0,886	0,313	8,97	42,3	

Примечание. Прочерк означает отсутствие данных.

Таблица 16.2

Многолетняя среднегодовая антропогенная составляющая переноса нитратного азота, минерального и общего фосфора, органического вещества через замыкающие створы рек России в 2006-2010 гг., тыс. т

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Нитратный азот	Фосфор		Органическое вещество
				минеральный	общий	
Бассейн Северного Ледовитого океана						
Белое и Баренцево моря						
Кола	г. Кола	8,00	–1,89	–0,234	–0,442	–
Северная Двина	с. Усть-Пинега	137	6,18	–0,200	–0,145	–
Мезень	д. Малонисогорская		–1,73	–0,564	–0,972	154
Печора	г. Нарьян-Мар	141	4,62	5,17	7,74	–
Карское море						
Обь	г. Салехард	287	–2,95	2,40	4,80	1380
Надым	г. Надым	110	–1,60	–2,04	–4,06	29,5
Енисей	г. Игарка	707	–21,9	2,85	9,06	1260
Море Лаптевых						
Лена	п.ст. Хабарова	112	6,00	3,26	15,9	490
Яна	п.ст. Юбилейная	159	–2,33	0,130	0,570	–
Восточно-Сибирское море						
Индигирка	п. Чокурдах	183	1,27	0,264	3,11	–184
Колыма	с. Колымское	282	29,6	0,196	3,21	–
Бассейн Тихого океана						
Охотское море						
Тауй	с. Талон	36,0	0,519	–0,137	–0,274	–92,5
Амур	с. Богородское	238	70,7	14,2	28,6	2640
Бассейн Атлантического океана						
Балтийское море						
Нева	д. Новосаратовка	27,0	2,60	2,56	3,14	–
Луга	г. Кингисепп	72,5	0,955	0,021	0,038	48,9
Преголя	г. Гвардейск	58,5	0,590	0,096	0,192	16,8
Черное и Азовское моря						
Дон	г. Ростов-на-Дону	52,0	8,59	1,20	1,70	172
Кубань	х. Тиховский	111	33,7	0,089	0,250	201
Сочи	г. Сочи	7,50	0,092	0,002	–	0,975
Бассейн Каспийского моря						
Терек	Каргалинский гидроузел	102	7,70	–0,024	–	12,4
Волга	с. Верхнее Лебяжье	156	–	5,15	15,6	1620
Урал	г. Оренбург	1299	2,66	0,372	0,574	17,6

Примечание. Прочерк означает, что разница рассчитанных по двум методам величин АС стока вещества выше допустимой.

весьма благоприятными почвенно-геохимическими условиями для интенсивного формирования и активной миграции соединений железа в господствующих кислых глеевых ландшафтах, подзолистых и болотных почвах.

В результате очень интенсивного формирования и оптимально развитой миграции водного гумуса в таежно-лесных, лесотундровых и тундровых ландшафтах и поэтому высокого содержания в воде, реки переносили ежегодно в среднем за изученный 30-летний период около 7 млн.т ОВ, из которых от 46 % до 48 % приходилось на легкоокисляемые органические вещества (ЛОВ). Реки Северная Двина и Печора поставляют от 5 до 6, Онега и Мезень – 1 млн.т ОВ. Большое количество ОВ и ЛОВ объясняется активным поступлением в речную сеть мобильных фульватных кислот, которыми обогащен гумус подзолистых и болотных почв северо-европейских кислых и кислых глеевых ландшафтов таежно-лесных зон. Максимальную роль в речных водах играют аллохтонные вещества, активно участвующие в образовании комплексных соединений с металлами, которые усиливают миграцию ОВ в гумидных зонах. Поэтому в этих физико-географических и ландшафтно-геохимических условиях формируются воды с содержанием ОВ выше концентрации минеральных компонентов (ОВ/Σи до 150 %). Эти воды должны выделяться в особый класс высокогумусных природных вод, имеющих специфические физические, химические, биологические свойства. Такие воды можно назвать органическими подобно минеральным водам. Среднемноголетнее отношение стока ОВ/БЭ в равнинных реках Онега, Северная Двина, Мезень, Печора (от 6 до 12) с таежными и заболоченными водосборами в 2–4 раза выше, чем в реках Кола, Патсо-йоки (3–4) с горными тундровыми водопитающими бассейнами, из которых экспортируется значительно меньше гумусовых веществ, так как запасы биомассы в безлесных ландшафтах малы.

Антропогенный сток ОВ в бассейнах рек Северная Двина и Мезень сформировался в 1980-е гг. В характеризующий 30-летний период он варьировал в диапазоне соответственно от 165 до 502 и от 84,0 до 208 тыс.т, или от 6 % до 17 % и от 21 % до 42 % общего стока аквагумуса. Техногенная слагаемая стока ОВ данными реками возросла до 1990-х гг., как и уровень региональной экономики, в связи с сопутствующим повышением загрязненности воды этими компонентами, а затем понижалась в результате спада производства. Величина ТС в р. Мезень в последний изученный период вновь повысилась до уровня 1981–1985 гг. В бассейнах остальных рек получены в основном отрицательные значения АС, которые однако уменьшались во времени, особенно в выносе ОВ реками Печора и Онега. В совокупности имеющиеся данные свидетельствуют о развитых процессах формирования техногенного стока ОВ на водосборах европейских арктических рек.

В 1981–2010 гг. с водосбора **Карского моря** транспортировалось максимальное количество исследованных растворенных веществ: 85 % аммонийного азота, от 75 % до 78 % минерального и общего фосфора, 70 % нитритного азота, от 58 % до 62 % кремния, общего железа, 54 % ОВ, около 50 % нитратного азота, поступающих в замыкающие створы рек Северного Ледовитого океана.

Среднемноголетний перенос минерального азота реками изменялся в интервале от 7,58 (Надым) до 449 тыс.т (Обь). В среднем за изученный период около 60 % минерального азота вынесено с морского водосбора р. Обь (354 тыс.т). Сток соединений азота р. Енисей вдвое меньше (величина выноса аммонийного азота этой рекой в 2006–2010 гг. многократно занижена). На долю рек Таз, Пур, Надым приходилось 14 % изученного стока минеральных форм азота. Огромное превышение аммонийного азота над нитратным (в 8,2 раза) является важнейшей особенностью структуры стока минерального азота в Карском регионе. Среднемноголетнее соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ составляло от 5,7:1 и 8,4:1 в реках Енисей и Обь до (27, 31, 34):1 в реках Надым, Таз, Пур соответственно. В отдельные пятилетние периоды в последних трех реках оно было вдвое больше. Это единственный в стране крупный регион со столь широким соотношением речного стока основных форм минерального азота. В бассейнах менее заболоченных арктических морей этот показатель намного ниже. По многолетним данным можно заключить, что величина соотношения стока реками аммонийного и нитратного азота тем выше, а амплитуда шире, чем больше заболочен водосборный бассейн. В частности, это подтверждается на примере рек Обь и Енисей – первой выносятся значительно больше неокисленных форм азота, чем второй, так как заболоченность Среднесибирского плато гораздо меньше, нежели Западно-Сибирской равнины. В сильно заболоченных районах (водосборы рек Обь, Амур, Надым, Пур, Таз и др.) с низким окислительно-восстановительным потенциалом (Еh) почв, пород, вод и дефицитом кислорода образуются в основном неокисленные (бескислородные) соединения азота. В среднем за 30-летний период в суммарном переносе минеральных форм на сток нитритного азота приходилось от 0,5 % (р. Енисей) до 1,3–1,6 % (остальные реки Карского региона); в отдельные пятилетние периоды доля стока нитритного азота выше в 1,5–2 раза – от 0,7 до 2, иногда 4 %. Указанная структура стока минеральных форм азота оптимально развита именно в Карском регионе с уникальными природными и антропогенными условиями. На обширных интенсивно заболоченных западно-сибирских низинных равнинах в кислых и кислых глеевых ландшафтах, при поступлении в водоемы массовых отходов нефтегазовой индустрии обильно образуются восстановленные соединения азота и закисного железа. По этим причинам в бассейне Карского моря реками вынесено в среднем восстановленного азота в 7 раз больше, чем окисленного. По стоку неокисленных форм азота р. Обь постоянно занимала лидирующую позицию среди основных рек РФ, в среднем превосходя р. Амур (также с очень заболоченным водосбором) и р. Енисей вдвое, р. Лена – свыше 6 раз, другие крупные реки – на порядок и более.

Антропогенная компонента стока нитратного азота р. Енисей в 1981–1990 гг. составляла от 20,8 до 57,2 тыс.т, или от 45 % до 97 % общего выноса этого ингредиента. В 1991–2010 гг. она стала отрицательной. АС стока нитратного азота р. Пур в первой половине 1980-х и 1990-х гг. была равна 0,260 и 0,293 тыс.т – 17 % и

25 % его общего стока. В последующие пятилетия для р. Пур и во все изученные периоды для рек Обь и Надым получены отрицательные значения ТС стока нитратного азота. В 2006–2010 гг. отрицательные величины понизились, в р. Енисей – в десятки раз, что может указывать на развивающийся процесс формирования техногенного стока нитратного азота на хорошо освоенных территориях.

Среднегодовое перенос минерального и общего фосфора реками Карского гидрографического региона наблюдался в соотношении от преобладающего 1:2 до 1:3–1:5 (Енисей), в вариации соответственно от 1,57 до 59,9 и от 3,15 до 119 тыс.т (Надым, Обь). Общий речной транспорт этих ингредиентов на 80 и 77 % осуществлен главными реками Обь и Енисей. Существенна доля выноса фосфора и остальными реками.

Антропогенная составляющая стока минерального фосфора р. Обь в 1981–1995 гг. составляла от 12,6 до 15,0 тыс.т, в 1996–2000 гг. повысилась втрое, или от 40 % до 74 %, в 2001–2010 гг. – уменьшилась на порядок и больше, до 11–16 % общего стока ингредиента. Соотношение АС стока Рмин/Робщ в р. Обь составляло 1:2. В 1981–1985 гг. по сравнению с 1970-ми гг. АС стока минерального фосфора р. Енисей увеличился в полтора раза – от 45–50 % до 61 % всего стока (4,43 тыс.т). Во второй половине 1980-х гг. по сравнению с первой она сократилась вдвое – до 37 %, в 1990-е гг. – до 14 % всего стока (0,495–0,605 тыс.т); в 2006–2010 гг. возросла до 42 % (2,85 тыс.т) общего стока компонента. В стоке общего фосфора р. Енисей техногенная часть достигла максимума также в 1981–1985 гг. – в период наибольшего развития региональной экономики (21,6 тыс.т, или 80 % всего стока). В 1986–1990 гг. она понизилась до 40 % (4,48 тыс.т), в 1991–1995 гг. повысилась до 67 % (14,6 тыс.т), в последующие два десятилетия уменьшилась до 53 % и 23 % (7,25 и 2,14 тыс.т), в 2006–2010 гг. возросла до 54 % общего стока ингредиента (9,06 тыс.т). Следовательно, в бассейне р. Енисей многократно восходящие тенденции ТС стока соединений фосфора сменялись нисходящими, последние – вновь восходящими. Техногенный сток минерального фосфора р. Пур в 1981–1985 гг. составлял 0,405 тыс.т (12 %), в 1991–1995 гг. – 8,82 тыс.т (80 %), для р. Надым в 2001–2005 гг. он был равен 1,58 тыс.т (31 % всего стока ингредиента). Значения АС стока общего фосфора реками Пур и Надым вдвое выше. В остальные характеризующие пятилетия величины ТС были отрицательными. Таким образом, за 30-летний период антропогенный сток минерального и общего фосфора наиболее сформировался в бассейнах рек Обь и Енисей, в которых сосредоточена основная хозяйственная деятельность населения Карского региона.

Среднегодовое сток общего железа и кремния составил р. Обь 56 % и 38 %, р. Енисей – 26 % и 52 % от контролируемого выноса в морском бассейне, т.е. более половины общего железа вынесено р. Обь, кремния – р. Енисей. Это объясняется интенсивным выщелачиванием соединений железа из зональных подзолистых, тундровых, интразональных болотных почв в средних и нижних частях водосбора р. Обь, а на гораздо менее заболоченном водосборе р. Енисей – кремния из распространенных массивно-кристаллических горных пород, особенно кислого состава. Эти реки совместно транспортировали 81 % и 89 % стока общего железа и кремния (633 и 3450 тыс.т). По стоку общего железа р. Обь (433 тыс.т) занимала первое место, вдвое превосходя реки Лена, Амур, Енисей, по выносу кремния – р. Енисей (1990 тыс.т), превосходя реки Амур, Лена, Обь соответственно в 2,4; 1,8; 1,4 раза. Очень важной особенностью структуры биогенного стока в Карском регионе, как и во всем Арктическом и Тихоокеанском бассейнах, является многократное превышение стока общего железа над нитратным азотом (в 12 раз). Максимальное преобладание стока общего железа по сравнению с нитратным азотом не только в Полярном бассейне, но и в РФ является следствием самого интенсивного развития болотных процессов в Карском регионе.

В бассейне Карского моря за 30-летний период среднегодовой сток ОВ на 93 % осуществлен реками Енисей и Обь (18,1 млн.т), остальными изученными реками – в 13 раз меньше. По стоку ОВ (млн.т) первое место принадлежало р. Енисей (10,7), второе – р. Обь (7,40). На сток легкоокисляемых фракций в нижних частях рек приходилось от 46 % до 48 % общего выноса ОВ, что почти равно экспорту трудноокисляемых форм: Енисей – 5030, Обь – 3480, Таз, Пур, Надым – соответственно 322, 219, 99,6 тыс.т. Это обусловлено активным формированием легкоподвижного фульватного гумуса в таежно-лесных и болотных мерзлотных почвах, образующих основной педосферный фон в кислых и кислых глеевых ландшафтах гумидных зон Западной и Средней Сибири. Экстраконтинентальный климат, очень развитые мерзлотные и болотные процессы, малый Eh почв, пород, вод на основной водосборной территории в бореальном поясе предопределяют интенсивное образование и миграцию потечного гумуса и соответственно огромные потоки ОВ и ЛОВ. Многолетние материалы по выносу реками свидетельствуют о наличии обширных положительных естественных и природно-техногенных аномалий стока ОВ в Карском гидрографическом регионе, которые значительно превосходят по величине и площади аномалии в других регионах РФ.

Антропогенная компонента стока ОВ р. Енисей, сформировавшись в конце 1970-х гг., в 1981–1985 гг. – при наивысшем уровне экономики – увеличилась вшестеро и составила 6,13 млн.т (46 % всего выноса). В последующие периоды, в условиях спада производства, она уменьшилась до 1,26–2,80 млн.т (от 12 % до 14 % общего стока). В целом за характеризующий период она имела нисходящий ход с существенным подъемом в 2001–2005 гг. В бассейне р. Обь АС стока ОВ сформировалась в 1991–1995 гг. в количестве 310 тыс.т (5 %), в последующие годы под влиянием быстро развивающейся нефтегазовой индустрии резко возросла, составив 1,04–2,01 млн.т (12–22 % всего стока). Общий временной тренд АС стока ОВ р. Обь устойчиво крутовосходящий. По этой же причине ТС стока ОВ реками Надым и Пур, составившая в 1991–1995 гг. 2,90 и 340 тыс.т (1 и 54 %), повысилась в 2006–2010 гг. р. Надым на порядок – до 15 % общего стока компонента. В целом приведенные

данные свидетельствуют о достаточно активных процессах формирования антропогенного стока ОВ и БЭ реками в бассейне Карского моря.

В среднем в 1981–2010 гг. в бассейне **моря Лаптевых** перенесено ежегодно более 24 % нитратного азота, от 20 % до 30 % кремния, ОВ, общего железа, нитритного азота, 12 % общего фосфора, 8 % минерального фосфора, аммонийного азота от поступления ингредиентов в замыкающие створы рек Северного Ледовитого океана.

Минеральные формы азота вынесены реками в данном морском бассейне в количестве от 1,36 (Анабар) до 76,5 тыс.т (Лена). На основную реку приходилось 89 % наблюдаемого стока соединений азота. Все остальные реки экспортировали лишь около 1/10 общего их выноса. По среднемноголетнему стоку аммонийного азота (тыс.т) р. Лена (46,5) уступала рекам Обь (311), Амур (160), Енисей (137); по выносу нитратного азота (тыс.т) – рекам Волга (76,8), Амур (47,8), Обь (37,2), Нева (32,4), превосходя реки Енисей (25,1), Кубань (25,1). Среднегодовое соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ изменялось по пятилетним периодам в диапазоне от 1:1 и 3:1 в реках Яна, Лена, Оленек до 9:1 в р. Анабар; в среднем за 30-летний период – от 1,6:1 в реках Лена, Оленек до 1,8:1 и 2,3:1 в реках Яна и Анабар. В целом в бассейне моря Лаптевых оно составляло 1,6:1, что гораздо меньше по сравнению с бассейном Карского моря (8:1), но больше, нежели в бассейнах Восточно-Сибирского (1,4:1), Белого и Баренцева (1,1:1) морей. Среднегодовая доля нитритного азота в суммарном выносе реками минеральных форм сильно колебалась по пятилетним периодам: от 0–1 % до 5–9 %. В целом за весь 30-летний период в бассейне моря Лаптевых (2,7 %) она превышала показатели в бассейнах Карского, Белого и Баренцева морей в 2–2,7 раза.

Процессы формирования антропогенного стока нитратного азота в бассейне данного моря интенсивнее протекали на водосборе р. Лена, где отрицательные значения его в 1981–1995 гг. (–290 и –256) понизились до –167 и –132 тыс.т в 1996–2005 гг., а в 2006–2010 гг. он составил 6 тыс.т, или 21 % общего стока элемента. Значит, в бассейне р. Лена процессы формирования техногенного стока нитратного азота неуклонно развивались. В стоке нитратного азота р. Яна до 2000 г. отрицательные значения ТС понизились вдвое: от –2,21 тыс.т в 1981–1985 гг. до –1,18 тыс.т в 1996–2000 гг. Однако в 2000-е гг. отрицательные значения ТС стока азота возросли до уровня первой половины 1980-х гг.

В среднем за 1981–2010 гг. р. Лена переносила через расчетный створ 4,34 и 14,4 тыс.т минерального и общего фосфора – 87 % и 83 % всего наблюдаемого стока, остальные реки – почти всемерно и впятеро меньше. По среднемноголетнему стоку минерального и общего фосфора (тыс.т) р. Лена уступала рекам Обь (32,7 и 65,2), Амур (14,0 и 28,1), Волга (8,32 и 21,8), Енисей (5,06 и 16,6). Соотношение стока $R_{мин}/R_{общ}$ колебалось от 1:2 и 1:3 в реках Лена и Оленек до 1:6 и 1:7 в реках Яна и Анабар.

Антропогенный сток минерального и общего фосфора р. Лена, сформировавшись в 1980-е гг., нарастал во времени до наибольшего уровня в 2000-е гг., составив соответственно от 1,02 до 3,26 и от 3,36 до 23,4 тыс.т (от 25 % до 49 % и от 41 % до 81 % всего стока ингредиентов). В 1991–2000 гг. – в период экономического спада – по сравнению с дореформенными 1986–1990 гг. АС стока данных элементов уменьшилась в 1,5–2 раза. Соотношение ТС стока $R_{мин}/R_{общ}$ варьировало от 1:2,5 до 1:4,9 и 1:13. Техногенный сток минерального фосфора р. Яна сформировался в 2006–2010 гг. в количестве 0,130 тыс.т (22 % всего стока); до этого периода значения ТС были отрицательными. АС стока общего фосфора р. Яна сформировалась в 1980-е гг. и колебалась в пределах от 0,222 до 1,15 тыс.т (14–70 % общего стока); достигнув максимума в 1986–1990 гг., в последующие пятилетия снизилась до 54 %, в 2000-е гг. – до 38–44 % (0,570–0,585 тыс.т). Итак, антропогенный сток минерального и общего фосфора в бассейне моря Лаптевых наиболее сформирован и имеет восходящий тренд на водосборе р. Лена, на котором сосредоточен основной народнохозяйственный комплекс Восточной Сибири.

Характерной особенностью многолетней структуры биогенного стока в бассейне моря Лаптевых является значительный перевес выноса общего железа над нитратным азотом (в 8,6 раза), что выше этого показателя в бассейнах Белого и Баренцева морей (6,9) и ниже, чем в бассейне Карского моря (12), а также аммонийного азота над нитратным (в 1,6 раза).

В среднем за 30-летний период ежегодно около 92 % наблюдаемого стока ОВ перенесено р. Лена (6,5 млн.т); реками Анабар, Оленек, Яна – на порядок меньше. Вынос легкоокисляемых ОВ этими реками колебался в диапазоне от 170 до 3060 тыс.т (Анабар, Лена), составляя в среднем 47 % общего стока компонента. Сток общего ОВ и ЛОВ реками Лена и Оленек имел восходящий тренд. По среднемноголетнему стоку ОВ (тыс.т) р. Лена (6500) уступала только рекам Енисей (10700) и Обь (7400). Среднегодовое отношение стока ОВ/БЭ и изменялось в интервале от 5–6 в реках Лена, Яна, Оленек до 11 в р. Анабар. Техногенная слагаемая стока ОВ р. Лена в 1981–2005 гг. имела отрицательные значения, существенно убывавшие во времени. В 2006–2010 гг. она составила 490 тыс.т – 6 % общего стока ОВ. В бассейне р. Яна ТС стока ОВ в 1976–1980 гг. была равна 110 тыс.т (21 %), в 1980-е гг. возросла до 192–404 тыс.т (от 34 % до 45 % общего переноса компонента), однако в дальнейшем ее значения стали отрицательными, хотя и убывающими от периода к периоду. Значительное снижение во времени отрицательных величин и имевшие место положительные значения указывают на неустойчивый характер АС стока ОВ и развитый процесс ее формирования в реках большей части бассейна моря Лаптевых.

В 1981–2010 гг. с водосбора **Восточно-Сибирского моря** реками транспортировано в среднем за год менее 6 % общего железа, почти 4 % нитратного азота, кремния, ОВ, около 3 % нитритного азота, более 2 % аммонийного азота, общего фосфора, 1,6 % минерального фосфора от суммарного поступления этих ингредиентов в замыкающие створы рек Северного Ледовитого океана.

Среднегодовое перенос минерального азота р. Колыма (24,0 тыс.т) в 2,35 раза выше по сравнению с р. Индигирка из-за вдвое большей водности. При этом сток нитратного азота (10,4 тыс. т) почти втрое больше. По стоку нитратного азота р. Колыма занимала девятое место в стране. Эти формы азота данными реками транспортированы в соотношении 1,3:1 и 1,8:1. Доля нитритного азота составляла 2 и 3,7 % суммарного экспорта минеральных форм; вынос его этими реками различался только в 1,25 раза, т. е. гораздо меньше различий стока основных форм азота. В 1981–1995 гг. вынос нитритного азота реками Индигирка и Колыма (в 1981–2000 гг.) практически отсутствовал, т. е. имели место отрицательные естественные аномалии стока этой формы азота в бассейне Восточно-Сибирского моря, как и в бассейнах некоторых рек морей Лаптевых и Чукотского. Это являлось одной из основных региональных особенностей структуры стока минеральных форм азота в бассейнах восточного сектора арктических морей.

Антропогенная доля стока нитратного азота р. Колыма составляла в 1980-е гг. от 0,830 до 0,870 тыс.т, в 2000-е гг. – от 8,82 до 29,6 тыс.т, или от 12 % до 27 % и от 79 % до 91 %, р. Индигирка – соответственно от 1,41 до 1,81 тыс.т и от 1,27 до 1,94 тыс.т, или 40–46 % и 34–52 % всего стока элемента.

В отличие от выноса минерального азота, среднегодовое стока минерального и общего фосфора реками Индигирка и Колыма практически одинаковы – от 0,660 до 0,816 и от 2,22 до 2,33 тыс.т., что при вдвое большей водности р. Колыма обусловлено вдвое более высокой концентрацией этих элементов в воде р. Индигирка. Среднегодовое отношение стока $R_{мин}/R_{общ}$ реками Индигирка и Колыма довольно близко – 1:3,4 и 1:2,9, хотя ежегодные его значения, как и выносы этих ингредиентов, нередко весьма различны.

Среднегодовая антропогенная доля стока минерального и общего фосфора р. Индигирка варьировала в диапазоне от 0,264 до 0,929 и от 0,593 до 4,20 тыс.т (от 65 % до 86 % и от 80 % до 95 %), р. Колыма – от 0,048 до 1,34 и от 0,427 до 3,21 тыс.т (от 13 % до 84 % и от 44 % до 80 % всего стока ингредиентов). Соотношение АС стока $R_{мин}/R_{общ}$ этими реками изменялось в пределах от 1,1 до 12 и от 1,4 до 16. В обеих реках оно многократно возросло в 2000-е гг. Положительные тренды АС и всего стока общего фосфора реками Восточно-Сибирского моря очень значительны, в стоке минерального фосфора и его АС они гораздо меньше.

При меньшей вдвое среднегодовой водности среднегодовой за 30 лет сток общего железа р. Индигирка (48,2 тыс.т) в 1,2 раза выше, чем р. Колыма, которой в свою очередь вынесено кремния в 2,3 раза больше (232 тыс.т), что объясняется превышением концентрации общего железа в воде р. Индигирка в 2 с лишним раза и одинаковым содержанием кремния в обеих реках. Вынос общего железа этими реками составлял 38 % и 13 %, кремния – 63 % и 78 % от суммарного стока БЭ. Как и в бассейнах всех рассмотренных выше полярных морей, важной особенностью структуры гидрохимического стока в данном регионе является превышение выноса общего железа над нитратным азотом: в р. Индигирка в 13, р. Колыма – 3,8, в целом в бассейне Восточно-Сибирского моря – 6,3 раза. В бассейнах морей Карского, Лаптевых, Белого и Баренцева этот показатель больше соответственно в 1,9, 1,4, 1,1 раза. Отношение стока $Fe_{общ}/N_{NO_3^-}$ прямо зависит от степени заболоченности территории, площади болотных почв, величины E_h и дефицита кислорода, что в совокупности определяет формирование и вынос восстановленных соединений железа и азота. Чем благоприятнее ландшафтно-геохимические условия для формирования в гидроредоксфере соединений железа, особенно закисного, и неокисленного азота, тем больше отношение стока $Fe_{общ}/N_{NO_3^-}$ и меньше отношение стока $Fe_{общ}/N_{NH_4^+}$.

Среднегодовое стока ОБ реками Колыма и Индигирка составил 1060 и 655 тыс.т. На легкоокисляемые фракции приходилось от 45 % до 47 % выноса общего ОБ. Суммарный сток ЛОВ обеими реками составлял 772–806 тыс.т. В 2006–2010 гг. относительно 1981–1985 гг. перенос ОБ данными реками удвоился. При неизменной водности р. Индигирка и повышении ее р. Колыма в 1,2 раза значительное увеличение стока ОБ реками обусловлено ростом среднегодовой концентрации в воде в связи с усилением загрязнения воды. Отношение стока ОБ/БЭ в реках Индигирка и Колыма возросло в 2,7 и 1,1 раза. Очень значительный восходящий тренд стока ОБ в бассейне Восточно-Сибирского моря и менее значимые положительные тренды в бассейнах морей Лаптевых, Карского, Белого и Баренцева могут быть вызваны не только ростом загрязненности речных вод, но и переходом законсервированного в прежние геологические эпохи Сорг в грунтовые и поверхностные воды при таянии многолетней мерзлоты в условиях глобального потепления, которое в наибольшей степени происходит в верхних широтах. Экспериментальные оценки этих процессов в аналогичных геосистемах произведены в Северной Америке.

Антропогенная часть стока ОБ р. Колыма в 1981–1985 гг. составляла 280 тыс.т, или 38 % общего стока. В 1986–1990 и 1991–1995 гг. в обстановке экономического спада она уменьшилась соответственно вдвое и втрое – до 12 % всего стока компонента и в последующие периоды сокращалась вплоть до нулевых и отрицательных значений. Однако постепенное, но неуклонное убывание отрицательных величин является признаком активизации процессов формирования АС речного стока ОБ в бассейне Восточно-Сибирского моря. Об этом также свидетельствует положительная динамика стока ОБ реками Колыма, Индигирка и повышение отношения стока ОБ/БЭ.

В 1980-е гг. среднегодовой вынос р. Амгуема в **Чукотское море** составлял: минерального азота – 1,70, минерального фосфора – 0,156, общего железа – 35,7, кремния – 22,0, ОБ – 56,6 тыс.т. На сток аммонийного азота приходилось 88 %, нитритного – 0,06 %, нитратного – 12 % суммарного выноса минеральных форм. Соотношение стока $R_{мин}/R_{общ}$ было равно 1:2, $Si/Fe_{общ}$ – 0,62; это единственная в РФ река, выносившая общего

железа больше кремния. Антропогенный сток нитратного азота р. Амгуема варьировал в интервале 0,037–0,062 тыс.т, или от 19 % до 31 % всего выноса. АС стока ОВ, минерального и общего фосфора находилась в стадии формирования, о чем свидетельствовало значительное сокращение ее отрицательных величин во времени. Региональные особенности материкового стока в бассейне Чукотского моря и на многих водосборах рек Арктического бассейна сходны.

Итого в бассейнах морей Северного Ледовитого океана (кроме Чукотского) в 1981–2010 гг. реками транспортировано в среднем ежегодно 80 % общего железа, 74 % ОВ, кремния, 73 % аммонийного азота, 66–67 % минерального и общего фосфора, 40 % нитритного азота, 36,5 % нитратного азота от среднесуточного стока ингредиентов с территории России. По убыванию выноса этих веществ бассейны арктических морей расположены в следующем порядке: Карского, Лаптевых, Белого и Баренцева, Восточно-Сибирского, Чукотского.

В 2006–2010 гг. по сравнению с 1981–1985 гг. водный сток повысился реками Анабар, Яна в 1,5, Таз, Оленек, Колыма – 1,2, Онега, Северная Двина, Мезень, Печора, Енисей, Лена – 1,1 раза; остальными – не менялся. Общий водный сток реками в бассейнах морей Лаптевых, Карского, Белого и Баренцева возрос соответственно в 1,16, 1,08, 1,11 раза, в бассейне Восточно-Сибирского моря снизился в 1,02 раза.

За указанные периоды вынос аммонийного азота увеличился реками Анабар, Яна, Колыма соответственно в 8,3, 6,4, 4,9 раза (далее всюду в порядке перечисления рек) и уменьшился реками Енисей в 8,4, Лена – 2,7, Кола – 2,4, Оленек, Индигирка – 2, Надым – 1,6, Онега, Северная Двина, Мезень, Печора, Обь, Таз – 1,3 раза. Сток нитритного азота возрос реками Анабар, Оленек, Яна, Индигирка, Колыма многократно, Енисей – в 2,8, Лена – 2,1 раза и понизился реками Пур в 5,3, Надым – 3,5, Таз – 2,3, Кола – 2, Обь, Печора – 1,5, Северная Двина, Онега – 1,3–1,4 раза. Перенос нитратного азота повысился реками Анабар многократно, Колыма – в 4,6, Яна – 3,4, Онега – 1,6, Лена, Кола – 1,5 раза и убавился реками Надым в 4,9, Енисей – 3,7, Пур – 3,1, Мезень, Таз – 2,6, Оленек – 1,6, Обь – 1,2 раза. Отношение стока Si/N_{мин} увеличилось в реках Лена, Оленек в 4, Индигирка – 2,3, Обь, Надым, Пур, Таз, Енисей – 2, Северная Двина, Мезень, Кола – 1,8, Печора – 1,3 раза и уменьшилось в реках Анабар в 11, Яна – 4, Колыма – 1,8, Онега – 1,14 раза. Техногенная компонента выноса нитратного азота возросла реками Колыма многократно, Печора – в 3,1, Енисей – 2 (1981–1990 гг.), Индигирка – 1,5 раза (1981–2005 гг.) и понизилась р. Северная Двина в 1,5 раза. Отрицательные значения АС сократились в реках Обь многократно, Мезень – в 8, Лена – 2 (в 2006–2010 гг. выявлена положительная величина), Кола, Надым, Яна, Енисей (1991–2010 гг.) – не изменились. Динамика стока реками соединений минерального азота, других БЭ и его АС определялась в основном режимом загрязненности воды этими ингредиентами.

В 2006–2010 гг. по отношению к 1981–1985 гг. сток минерального фосфора увеличился реками Анабар на порядок, Яна – в 6,5, Лена – 3, Оленек – 1,9, Северная Двина – 1,4, Печора – 1,2 раза и уменьшился реками Кола в 7,3, Мезень – 3,1, Колыма – 2,6, Индигирка – 2,1, Онега, Надым – 1,4, Обь – 1,2 раза. Вынос общего фосфора повысился реками Лена в 4,3, Анабар – 3,5, Оленек – 2,4, Индигирка, Колыма – 1,7–1,8, Печора – 1,2 раза и понизился реками Кола в 2,4, Енисей – 1,6, Онега, Мезень, Обь, Надым – 1,2–1,4 раза. Отношения стока Si/P_{мин} и Si/P_{общ} увеличились в реках Кола в 9 и 3, Енисей – 4 и 4, Индигирка, Колыма – 3,2 и 7, Мезень, Надым, Пур, Таз, Обь – 1,5 и 2 раза, уменьшились в реках Анабар, Яна в 13 и 4,8 (Si/P_{мин}), Анабар, Лена, Оленек – 3, 1,7, 1,2 раза (Si/P_{общ}). Техногенная слагаемая стока минерального и общего фосфора возросла реками Печора в 7 и 1,5, Лена – 1,5 и 2,4, Яна – 2,6 (Р_{общ}), Индигирка, Колыма (Р_{общ}) – 1,8 раза, снизилась реками Обь в 5,4 и 5,4, Енисей – 1,6 и 2,4, Колыма – 6,8 (Р_{мин}), Индигирка – 2,8 раза (Р_{мин}).

Вынос общего железа повысился реками Пур в 2,2, Мезень, Надым, Анабар, Яна – 1,5–1,8, Северная Двина, Печора, Таз – 1,2–1,3 раза и убавился реками Индигирка, Колыма на порядок, Лена – в 3,3, Енисей – 2,5, Кола, Оленек – 1,4–1,8 раза. Перенос кремния увеличился реками Лена, Колыма, Оленек в 2,2–2,6, Таз, Енисей, Надым, Обь, Северная Двина, Индигирка – 1,5–2, Онега, Пур, Яна, Кола – 1,2–1,4 раза. Отношение стока Si/Fe_{общ} возросло в реках Индигирка, Колыма на порядок, Лена – в 8,4, Енисей, Оленек – 4–4,2, Обь, Таз – 1,6 раза и сократилось в реках Пур, Анабар в 1,5, Мезень, Печора, Яна – 1,3–1,4 раза.

За сопоставляемые периоды сток ОВ увеличился реками Индигирка в 2, Колыма – 1,8, Лена, Оленек, Таз – 1,5, Печора, Надым – 1,2, Онега, Мезень, Пур, Анабар – 1,1 раза и уменьшился реками Енисей, Яна в 1,2 – 1,3 раза. Отношение стока ОВ/БЭ возросло в реках Индигирка в 2,7, Колыма – 1,1 раза и убавилось в реках Енисей в 4,5, Обь – 3,2, Таз – 2,6, Яна, Пур – 2, Надым – 1,6, Лена, Анабар, Оленек – 1,1–1,2 раза. В реках Печора и Мезень оно не менялось. Антропогенная слагаемая стока ОВ реками Обь, Надым, Пур, Лена увеличилась от отрицательных до значимых положительных величин, р. Мезень – не изменилась и уменьшилась реками Енисей почти в пять раз, Северная Двина – втрое в 1996–2000 гг. (в последующие периоды не выявлена), Яна, Колыма – от существенных положительных до отрицательных значений.

В 2006–2010 гг. относительно 1981–1985 гг. увеличился суммарный речной сток в бассейнах Белого и Баренцева морей минерального фосфора, общего железа в 1,3, кремния, общего фосфора – 1,2, нитритного азота, ОВ – 1,1 раза; в бассейне Карского моря – кремния в 1,7 раза; в бассейне моря Лаптевых – общего фосфора в 3,5, минерального фосфора – 3, нитритного азота, кремния – 2,4, нитратного азота – 1,54, ОВ – 1,4 раза; в бассейне Восточно-Сибирского моря – нитратного азота в 3,4, аммонийного азота – 2,4, кремния – 2,2, ОВ – 1,85, общего фосфора – 1,7 раза, нитритного азота – от 0 до 1,5 тыс. т. За эти периоды уменьшился суммарный речной сток в бассейнах Белого и Баренцева морей аммонийного азота в 1,3 раза; в бассейне Карского моря – аммонийного, нитратного азота в 2, нитритного азота – 1,4, общего фосфора – 1,25, минерального фосфора, обще-

го железа, ОВ – 1,1 раза; в бассейне моря Лаптевых – общего железа в 2,6, аммонийного азота – 2,2 раза; в бассейне Восточно-Сибирского моря – общего железа на порядок, минерального фосфора в 2,4 раза. Тенденции стока ОВ, БЭ и его АС зависели от изменений общего гидрохимического режима, уровня загрязненности воды этими ингредиентами, в меньшей мере – водности рек.

Региональные природные условия и особенности структуры речного стока растворенных веществ в бассейне Северного Ледовитого океана следующие:

- в бассейнах рек Европейского Севера, на большей части водосборов рек Западной и Восточной Сибири господствуют гумидные равнинные зональные и горные вертикально-поясные геосистемы, где типоморфными ландшафтообразующими элементами являются водород и закисное железо, вода находится в избытке, кислород – в дефиците, что обуславливает интенсивную водную миграцию углерода, железа, азота, фосфора, низкий Eh почв, пород, вод; в верхних и средних частях бассейнов крупнейших рек (особенно р. Обь) распространены горные, предгорные и равнинные гумидные, гумидно-аридные и аридные геосистемы, в которых – гумидных – типоморфными элементами и ионами являются водород и закисное железо, в аридных – кальций, натрий, гидрокарбонаты, кислород находится в избытке, вода – в дефиците, что сильно ослабляет миграцию углерода, железа, азота, фосфора и создает высокий Eh в педолитогидросфере;

- максимальный в РФ среднемноголетний (1981–2010 гг.) сток общего железа, ОВ, кремния (74 – 80 %), аммонийного азота, минерального и общего фосфора, суммы БЭ (66 – 73 %), нитритного и нитратного азота (37–0 %) от среднегодового выноса их с территории России;

- многократное превышение речного стока восстановленных форм азота над окисленными в бассейне Карского моря (морской водосбор – в 20, водосборы рек – от 4–8 до 20–30 раз), в наиболее заболоченных частях бассейнов морей Белого и Баренцева (морские водосборы – в 1,1, водосборы рек Мезень и Печора – 2,3 и 1,4 раза), Лаптевых (морской водосбор – в 1,5, водосборы рек – 1,5–2 раза), Восточно-Сибирского (морской водосбор – в 1,3, водосборы рек – 1,3–1,6 раза);

- сток общего железа реками гораздо больше выноса нитратного азота (от нескольких раз до порядка и выше), что также характерно для бассейнов тихоокеанских морей; в бассейнах атлантических морей и каспийских рек сток нитратного азота, наоборот, многократно выше выноса общего железа;

- очень высокий сток легкоокисляемых фракций ОВ: на равнинах (43–48 % от общего стока), в горах с лесо-луговыми (41 %), тундрово-таежными (50 %), тундрово-арктическими типами вертикальной поясности (62 %);

- положительные естественные и природно-техногенные аномалии стока ОВ, кремния, восстановленных и окисленных форм азота, соединений фосфора, железа, образующие сложные комплексы аномалий массопереноса;

- наибольшие по площади и величине в РФ положительные естественные аномалии стока бескислородных соединений азота, минерального и общего фосфора, ОВ, общего железа в бассейне Карского моря;

- отрицательные естественные аномалии стока нитритного азота в ряде речных бассейнов западной и восточной ветви полярных морей;

- по среднемноголетним данным за 1981–2010 гг., р. Енисей имела лидирующую позицию в РФ по стоку ОВ, кремния, третью – по выносу аммонийного азота, четвертую – по переносу общего железа, минерального и общего фосфора; р. Обь занимала первое место по стоку аммонийного азота, общего железа, минерального и общего фосфора, второе – по переносу ОВ, кремния, третье – по выносу нитратного азота; р. Лена находилась на втором месте по стоку общего железа, на третьем – по выносу ОВ, кремния, на четвертом и пятом по переносу аммонийного и нитратного азота; реки Печора, Колыма, Северная Двина входили в первую десятку рек страны по стоку аммонийного азота, соединений фосфора, общего железа, кремния, ОВ;

- в 2006–2010 гг. по сравнению с 1981–1985 гг. вследствие техногенного прироста выноса минерального азота, минерального и общего фосфора, общего железа, БЭ существенно уменьшились отношения стока Si/N_{мин} в реках Анабар – в 11, Яна – 4, Колыма – 1,8, Онега – 1,14 раза; Si/P_{мин} в реках Анабар – в 13, Яна – 4,8 раза; Si/Р_{общ} в реках Анабар – в 3, Лена – 1,7, Оленек – 1,2 раза; Si/Fe_{общ} в реках Пур, Анабар – в 1,5, Мезень, Печора, Яна – 1,3–1,4 раза; ОВ/БЭ в реках Енисей – в 4,5, Обь – 3,2, Таз – 2,6, Яна, Пур – 2, Надым – 1,6, Лена, Анабар, Оленек – 1,1–1,2 раза;

- антропогенная слагаемая стока нитратного азота, составлявшая в различных реках от 12–17 % до 25–97 % всего стока, увеличилась реками Колыма многократно, Печора – в 3,1, Индигирка – 1,5, Енисей – 2 раза и уменьшилась р. Северная Двина в 1,3 раза; АС стока минерального и общего фосфора, изменявшаяся соответственно от 12–25 % до 50–92 % и от 11–44 % до 67–95 % всего их выноса, возросла реками Печора в 7 и 1,5, Лена – 1,5 и 2,4, Яна – 2,6 (Р_{общ}), Индигирка Колыма – 1,8 (Р_{общ}) раза и сократилась реками Обь в 5,4 и 5,4, Енисей – 1,6 и 2,4, Колыма – 6,8 (Р_{мин}), Индигирка – 2,8 раза (Р_{мин}); ТС стока ОВ, варьировавшая от 5–12 % до 15–46 % общего выноса, реками Обь, Надым, Пур, Лена повысилась от отрицательных до значимых положительных величин, р. Мезень – не изменилась, уменьшилась реками Енисей почти в пять раз, Северная Двина – втрое, Яна, Колыма – от существенных положительных до отрицательных значений.

16.2 Общий и техногенный перенос биогенных элементов и органического вещества через замыкающие створы рек бассейнов морей Тихого океана

В 1981–2010 гг. в бассейне **Тихого океана** реками перенесено в среднем ежегодно 23–24 % аммонийного, нитритного азота, 17–19 % минерального и общего фосфора, 15–16 % нитратного азота, общего железа, кремния, более 12 % ОВ, вынесенных с территории России. По водному стоку, выносу реками БЭ и ОВ бассейн Тихого океана занимает второе место после бассейна Северного Ледовитого океана. Сток растворенных веществ в бассейне Тихого океана оценен по рекам Берингова, Охотского морей и р. Камчатка (табл. 16.1). В связи с прекращением сетевых наблюдений на р. Анадырь с 1996 г. вынос химических веществ в бассейне Берингова моря рассмотрен только за период 1981–1995 гг. Сток растворенных веществ в Японское море не проанализирован, так как наблюдения на реках его бассейна не проводились с 1991 г. До этого он осуществлялся на трех реках.

Среднегодовое вынос минерального азота **р. Камчатка** составил 3,16 тыс.т, аммонийного азота – в 3,9 раза меньше. Доля нитритного азота в суммарном стоке минеральных форм достигала почти 3 %. Такой значительный перевес стока окисленных форм азота над неокисленными в гумидном регионе представляет редкое явление, свойственное вероятнее всего вулканическим ландшафтам. Вследствие очень высокого содержания кремния в камчатских почвах, горных породах, а поэтому и природных водах, многолетнее среднегодовое отношение стока Si/N_{мин} (85) в р. Камчатка было максимальным в стране: превышало аналогичные показатели рек бассейнов Северного Ледовитого океана в 10 (отдельных морей – 5–14), Тихого – 17, Атлантического – 42, Каспийского моря – 6, РФ – 7 раз.

За исследуемый период среднегодовой вынос минерального и общего фосфора р. Камчатка составил 1,43 и 2,87 тыс.т. Многолетнее среднегодовое соотношение стока N_{мин}/P_{мин} р. Камчатка (2,2:1) наименьшее в РФ из-за высокого содержания фосфора в горных, почвообразующих (материнских) породах и почвах вулканического генезиса. Этот показатель в большинстве рек выше от 2–5 до 10–15 раз, в реках Сочи, Тауй, Кубань – в 20, 25 и 60 раз соответственно.

Минимальное соотношение стока N_{мин}/P_{мин} и наибольшее отношение выноса Si/N_{мин} р. Камчатка в РФ являются весьма важными и характерными региональными геохимическими особенностями терригенного массопереноса в Камчатском вулканическом и Тихоокеанском регионе.

За 30-летний период среднегодовой вынос общего железа и кремния р. Камчатка составил 8,69 и 270 тыс.т. Если сток общего железа данной рекой при сопоставимой водности существенно не отличался от большинства рек, то по стоку кремния она превосходила другие гумидные реки от нескольких раз до порядка; модуль стока кремния здесь наиболее высок. Поэтому среднегодовое отношение стока Si/Fe_{общ} р. Камчатка (31) многократно выше аналогичных показателей остальных рек и является максимальным в РФ. Это также относится к важнейшим региональным особенностям гидрохимического стока в Камчатской вулканической области и Тихоокеанском регионе.

Среднегодовой сток ОВ р. Камчатка составил 166 тыс.т, что намного меньше выноса его другими реками с аналогичной и даже меньшей водностью. Это связано с малыми запасами биомассы в фитопедосфере региона. Отношение стока ОВ/БЭ (0,59) самое низкое в стране, что объясняется, как отмечено, пониженным выносом водного гумуса и, напротив, высоким переносом биогенов, в первую очередь кремния. На легкоокисляемые фракции приходилось 50 % всего стока ОВ (83 тыс.т).

В 1981–1995 гг. в бассейне **Берингова моря** со стоком р. Анадырь в среднем перенесено более 15 % аммонийного азота, около 13 % минерального и общего фосфора, 12 % нитратного азота, кремния, 7 % ОВ, 5 % общего железа, нитритного азота от их стока в Тихий океан.

Среднегодовой вынос р. Анадырь аммонийного, нитритного и нитратного азота составил 30,4, 0,334 и 7,09 тыс.т. Доля стока нитритного азота в суммарном выносе минеральных форм колебалась по трем рассматриваемым пятилетним периодам в пределах 0,1–1,5 % (в среднем равна 0,9 %). Отношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ изменялось в интервале от 3:1 до 10:1. Техногенная компонента стока нитратного азота возросла от 0,186 тыс.т в конце 1970-х гг. до 0,705–1,50 тыс.т в 1980-е гг. и 15,2 тыс.т в первой половине 1990-х гг., или соответственно от 18 % до 41–43 % и 94 % общего выноса ингредиента. Это указывает на значительный положительный тренд в ходе ТС стока нитратного азота р. Анадырь, что хорошо коррелирует с ростом общего выноса этого ингредиента и суммы минеральных форм азота.

За указанный период среднегодовой сток минерального и общего фосфора р. Анадырь составлял 2,31 и 4,61 тыс.т (в пропорции 1:2). Антропогенная доля в стоке минерального и общего фосфора, равная во второй половине 1980-х гг. 0,930 и 1,86 тыс.т (50 %), в 1991–1995 гг. увеличилась в пять раз – до 83 % всего их переноса, что свидетельствует о восходящей тенденции ее формирования в бассейне р. Анадырь.

В среднем за период 1981–1995 гг. р. Анадырь ежегодно транспортировала 416 тыс.т ОВ. Вынос этого вещества неизменно повышался, и в последнем изученном пятилетии возрос в общем на 25 %. В 1971–1985 гг. отрицательные величины АС стока ОВ последовательно сокращались, и в 1986–1995 гг. антропогенная часть составляла 1–3 % общего выноса аквагумуса. Эти данные указывают на положительный тренд общего стока ОВ и его АС р. Анадырь в бассейне Берингова моря. Региональные особенности терригенного стока в бассейне Берингова моря и большинстве водосборов рек Тихоокеанского и Арктического бассейнов аналогичны.

В 1981–2010 гг. с водосбора **Охотского моря** в среднем перенесено 94 % нитритного азота, 90–92 % общего железа, ОВ, более 84 % аммонийного и нитратного азота, 79 % минерального и общего фосфора, 69 % кремния от учетного стока этих ингредиентов в замыкающие створы рек бассейна Тихого океана.

Рекой Амур транспортировано за 30 лет 96 %, р. Тауй – 3,2%, реками Тымь и Поронай – 0,8 % измеренного стока минерального азота (222 тыс.т). Пределы варьирования выноса реками аммонийного азота составили 0,219–160, нитратного – 0,209–47,8 тыс.т при их соотношении от 2:1 в реках Тымь, 3:1 – Амур, 6:1 – Тауй до 1:2 в р. Поронай. По стоку аммонийного и нитратного азота р. Амур занимала второе место, уступая соответственно рекам Обь, Волга в 1,9 и 1,6 раза. Доля нитритного азота в суммарном выносе минеральных форм колебалась от 0,1 % (р. Тауй) до 3 % (реки Амур, Тымь) и 4,5 % (р. Поронай). По стоку нитритного азота (тыс.т) р. Амур (6,66) занимала первую позицию, несколько превосходя реки Волга (6,49) и Обь (5,76), опередив за короткое время крупнейшие реки РФ. Лидирующая позиция р. Амур по стоку соединений минерального азота обусловлена не столько ростом загрязнения воды в пределах нашей страны, сколько резко возросшим сбросом этих и других опасных веществ в р. Сунгари на северо-восточной территории КНР, где создан мощный аграрно-индустриальный комплекс и население достигло 100 млн. человек. Подавляющая масса загрязняющих веществ в р. Амур – по экспертным оценкам на 90 % – является транзитной. Отношение стока $N_{мин}/R_{мин}$ варьировало от 11 и 12 реках Тымь и Поронай до 15 и 56 в реках Амур и Тауй, что выше аналогичного показателя ряда рек.

Антропогенная слагаемая стока нитратного азота сформирована в основном в реках южной, наиболее освоенной части бассейна Охотского моря и Тихого океана (табл. 16.2). В стоке нитратного азота р. Гижига АС возросла от 0,120 тыс.т в 1981–1985 гг. до 0,982 тыс.т в 1991–1995 гг. (в 8 раз), или от 32 % до 74 % общего стока; в стоке р. Тауй – от 0,114 тыс.т в 1976–1980 гг. до 0,059–1,63 тыс.т в 1996–2010 гг. (многократно), т.е. от 14 % до 90 % общего выноса. В стоке нитратного азота р. Амур ТС увеличилась от 9,0 в 1981–1985 гг. до 20,6–28,8 в 1986–1995 гг. и 58,8–70,7 тыс.т в 2001–2010 гг. (в 2–3 и 6,5–7,9 раза), или от 29 % до 65–67 % и 78–84 % всего выноса.

В среднем за рассматриваемый 30-летний период минеральный и общий фосфор ежегодно транспортировался р. Амур в количестве 14,0 и 28,1 тыс.т, или 98,6 % и 97,9 % всего наблюдаемого стока этих элементов в морском бассейне. Высокий сток фосфора, как и азота, р. Амур связан с массовым трансграничным переносом соединений этих элементов р. Сунгари с северо-восточной китайской территории. По стоку минерального и общего фосфора, как и по стоку минерального азота, р. Амур занимала второе место после р. Обь. Среднегодовое соотношение стока $R_{мин}/R_{общ}$ изменялось от 1:2 в реках Амур, Тауй до 1:3 и 1:4,5 в реках Тымь и Поронай.

Антропогенная компонента стока минерального и общего фосфора р. Амур составляла в 1971–1975 гг. 2,04 и 4,08 тыс.т (37 % всего их выноса), в 1981–1985 гг. возросла втрое – до 6,76 и 13,6 тыс.т (72 % выноса элементов). В последующие периоды она увеличивалась и в 2001–2010 гг. превысила величины 1980-х гг. вдвое и втрое, составив 81–87 % общего стока компонентов.

В 1981–2010 гг. в среднем ежегодно р. Амур перенесено 5,21 млн.т ОВ, или более 95 % измеренного стока компонента в бассейне Охотского моря. По выносу ОВ р. Амур занимала четвертое место после рек Енисей, Обь, Лена. Остальными тремя наблюдаемыми реками морского бассейна вынесено ОВ в 21 раз меньше. На легкоокисляемые фракции в общем стоке ОВ приходилось от 39 % в лесостепных и степных регионах до 43 % на водосборах южной тайги и смешанных лесов. Среднегодовое отношение ОВ/БЭ в реках Амур и Поронай (4,1 и 6,7) было существенно выше, чем в реках Тауй и Тымь (1,9 и 2,6), на горных и возвышенных водосборах которых запасы биомассы довольно низкие.

Антропогенная слагаемая стока ОВ р. Амур в 1971–1975 гг. составляла 1,12 млн.т, или 22 % общего стока, затем последовательно возрастала до 1,48 млн.т в 1981–1985 гг. (25 %). Во второй половине 1980-х гг. она понизилась в 1,5 раза. В 1990-е гг. по сравнению с 1981–1985 гг. АС возросла в 1,1–1,3, в 2006–2010 гг. – в 1,8 раза (до 2,64 млн.т, или 48 % всего стока ОВ). Общий тренд АС стока ОВ р. Амур был восходящим в результате неуклонно возрастающего трансграничного переноса загрязняющих веществ р. Сунгари с зарубежной территории. Положительные значения АС стока ОВ реками Гижига и Тауй за рассматриваемый период не найдены.

В бассейне **Японского моря** в 1981–1985 гг. среднегодовой перенос реками Тумнин и Суйфун минерального азота, фосфора, общего железа, кремния, ОВ составлял соответственно 1,51, 0,129, 2,72, 26,2, 110 тыс.т. На сток аммонийного, нитритного, нитратного азота приходилось 66, 2, 32 % суммарного выноса минеральных форм. Соотношения стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ и $R_{мин}/R_{общ}$ были равны 2:1 и 1:2, $N_{мин}/R_{мин}$ – 12, $Si/Fe_{общ}$ – 9,6, $Fe_{общ}/N_{NO_3^-}$ – 5,6. Следовательно, вынос аммонийного азота превышал сток нитратного азота вдвое, как и сток общего фосфора – перенос минерального фосфора; вынос общего железа меньше стока кремния на порядок, больше переноса нитратного азота почти в 6 раз. По этим характеристикам реки бассейна Японского моря сходны со многими тихоокеанскими и арктическими реками. Антропогенная компонента стока минерального фосфора р. Тумнин составляла 0,011 тыс.т (12 %), р. Суйфун – 0,010 тыс.т (27%), ОВ р. Сунгари – 2,80 тыс.т (12 % всего выноса ингредиента). Соотношение АС стока $R_{мин}/R_{общ}$ составляло 1:2. Региональные особенности гидрохимического стока в бассейне Японского моря и большинстве водосборов рек Тихоокеанского бассейна аналогичны.

В целом в 1981–2010 гг. перенесено в замыкающие створы рек бассейна Тихого океана (без Японского моря) от 1/6 и 1/8 до 1/4 и 1/5 экспортируемых с территории России биогенных и органических компонентов. По

уменьшению среднесуточного стока этих веществ моря Тихого океана образуют следующий ряд: Охотское, Берингово, Японское.

В 2006–2010 гг. относительно 1981–1985 гг. водный сток реками Тауй, Тымь увеличился в 1,3 раза, реками Амур, Поронай уменьшался в 1,3 и 1,2 раза, р. Камчатка – не менялся. Общий водный сток в бассейне Охотского моря снизился в 1,3 раза.

В эти периоды вынос аммонийного азота сократился реками Поронай в 3,4, Тымь – 2,6, Камчатка – 1,5, Тауй – 1,3 раза. Сток нитритного азота возрос р. Камчатка от 0 до 0,024 тыс.т и понизился реками Тауй в 1,4, Тымь – 2,2, Поронай – 1,6 раза. Перенос нитратного азота увеличился реками Амур в 2,7, Тауй – 1,5, Тымь – 1,3 раза и уменьшился реками Поронай в 2,8, Камчатка – 1,1 раза. Отношение стока Si/N_{мин} повысилось в реках Поронай в 3,4, Тымь – 1,8, Тауй – 1,25, Камчатка – 1,2 раза и убавилось в р. Амур в 3,6 раза. Антропогенная слагаемая стока нитратного азота возросла реками Амур в 7,9, Тауй – 1,6 раза, Анадырь, Гижига в 1991–1995 гг. – многократно. Режим выноса соединений минерального азота, других БЭ и его АС зависел от изменений уровня загрязненности воды этими ингредиентами, иногда также от водности рек.

За указанные периоды сток минерального фосфора увеличился р. Амур в 1,8 раза и уменьшился реками Поронай в 8,5, Тауй – 2,3, Тымь – 1,3, Камчатка – 1,2 раза. Вынос общего фосфора повысился р. Амур в 1,8 раза и понизился реками Тауй в 2,3, Поронай – 2, Тымь – 1,4, Камчатка – 1,2 раза. Отношения стока Si/P_{мин} и Si/P_{общ} возросли в реках Тауй и Тымь в 2,5 и 5,3, Поронай – 9,9 и 2,3, Камчатка – 1,2 и 1,2 раза и убавились в р. Амур в 5,3 и 5,6 раза. Антропогенная компонента стока минерального и общего фосфора увеличилась р. Амур вдвое, р. Анадырь в 1991–1995 гг. – многократно.

Вынос общего железа повысился реками Тауй в 1,4, Амур – 1,2 раза и сократился реками Поронай в 5, Тымь – 2,2, Камчатка – 1,4 раза. Перенос кремния увеличился реками Тымь в 1,4, Поронай – 1,2, Тауй – 1,1 раза и уменьшился р. Амур в 2,9 раза. Отношение стока Si/Fe_{общ} возросло в реках Поронай в 5,9, Тымь – 3,1, Камчатка – 1,5 раза и понизилось в реках Амур в 3,3, Тауй – 1,25 раза вследствие техногенного роста выноса общего железа последними двумя реками.

По сравнению с 1981–1985 гг. в 2006–2010 гг. сток ОВ повысился р. Тауй в 1,4 раза и убавился реками Камчатка в 1,6, Тымь – 1,5, Амур – 1,1 раза. Отношение стока ОВ/БЭ увеличилось в реках Амур в 1,65, Тауй – 1,3, Поронай – 1,2 раза и сократилось в реках Камчатка в 1,5, Тымь – 1,4 раза. Антропогенная слагаемая стока ОВ р. Амур возросла в 1,8 раза.

Суммарный речной сток нитратного азота в бассейне Охотского моря увеличился в 2,6, минерального и общего фосфора – 1,8, общего железа – 1,1 раза и уменьшился вынос кремния в 2,6, аммонийного азота, ОВ – 1,04, нитритного азота – 1,02 раза.

Региональные природные условия и особенности структуры речного стока в бассейне Тихого океана таковы:

- физико-географические и ландшафтно-геохимические условия в бассейне Тихого океана очень мозаичны – от равнинных и горных аридных и аридно-гумидных ландшафтов в верховье р. Амур и вулканических на п-ве Камчатка до господствующих в бассейнах дальневосточных рек, включая Амур, равнинных и горных гумидных геосистем, которые характеризуются низким E_h почв, горных пород, вод, повышенной и интенсивной миграцией углерода, железа, азота, фосфора;

- значительный среднесуточный вынос соединений аммонийного, нитритного азота (23–24 %), минерального и общего фосфора, нитратного азота, общего железа, кремния (15–19 %), ОВ (более 12 %) от стока этих ингредиентов с территории РФ;

- высокий сток легкоокисляемых фракций ОВ реками таежно-лесных районов (39–43 %), реками гор с лесолуговыми (41 %), тундрово-таежными (50 %), тундрово-арктическими (62 %) типами вертикальной поясности;

- многократное превышение выноса реками бескислородных соединений азота над окисленными в бассейнах морей Берингова в 4,1, Охотского – 3 (водосборы рек – 1,6–5,7 раза); только в стоке минерального азота реками Камчатка и Поронай окисленные формы преобладали над неокисленными в 2,9 и 1,25 раза;

- сток общего железа реками, как и в Арктическом бассейне, гораздо выше выноса нитратного азота – Тымь, Поронай в 11–12, Тауй, Амур, Камчатка – 4–5, Анадырь – 1,6, Тихоокеанский бассейн – 4,4 раза; в бассейнах Атлантических и Каспийского морей, наоборот, сток нитратного азота больше выноса общего железа в 5 и 1,5 раза;

- распространенные положительные естественные и природно-техногенные аномалии стока аммонийного, нитратного, нитритного азота, общего железа, ОВ, минерального и общего фосфора, образующие сложный комплекс аномалий массопереноса в южной освоенной части океанического бассейна;

- резкое увеличение положительных антропогенных и природно-техногенных аномалий стока соединений минерального азота, минерального и общего фосфора в среднем и нижнем течении р. Амур в результате быстрого роста трансграничного переноса большого количества загрязняющих веществ р. Сунгари с северо-восточной территории КНР;

- отрицательные естественные аномалии стока нитритного азота в северной части тихоокеанского водосбора, генетически связанные с аналогичными аномалиями в арктическом бассейне;

- уникальный гидрохимический сток р. Камчатка в вулканическом регионе, отличающийся очень высоким выносом кремния (270 тыс.т в среднем за 1981–2010 гг.), значительно превосходящим сток этого элемента многими гумидными реками; редким, даже во влажных районах АТР, значительным преобладанием выноса нит-

ратного азота над аммонийным (в 3,9 раза); максимальным в РФ отношением стока $Si/N_{мин}$ (85), многократно превышающим аналогичные показатели всех рек; наибольшим отношением стока $Si/Fe_{общ}$ (31); минимальными в стране отношениями стока $N_{мин}/P_{мин}$ (2,0) и $ОВ/БЭ$ (0,59);

– в среднем за 30-летний период р. Амур занимала второе место по стоку аммонийного азота, минерального и общего фосфора (за р. Обь), нитратного азота (после р. Волга), третье – по стоку общего железа (за реками Обь, Лена), четвертое – по стоку кремния и $ОВ$ (после рек Енисей, Обь, Лена);

– значительное уменьшение в 2006–2010 гг. по сравнению с 1981–1985 гг. отношений стока $Si/N_{мин}$ в р. Амур; $Si/P_{мин}$ – в реках Амур, Тауй; $Si/P_{общ}$ – в р. Амур; $Si/Fe_{общ}$ – в реках Амур, Тауй; $ОВ/БЭ$ – в р. Тьма свидетельствует о приросте техногенного выноса соединений минерального азота, минерального и общего фосфора, общего железа, БЭ; повышение отношений стока $ОВ/БЭ$ в реках Амур, Тауй, Пороная указывает на увеличение выноса $ОВ$ в их бассейнах;

– антропогенная слагаемая стока нитратного азота, составлявшая в различные пятилетние периоды от 29–43 % до 65–94 % всего выноса, в 2006–2010 гг. (или в последний изученный период) увеличилась реками Амур в 7,9, Тауй – 1,6, Гижига – 8,2 раза, Анадырь – многократно; $АС$ стока минерального и общего фосфора, изменявшаяся от 50–60 % до 70–87 %, возросла реками Амур в 2,1, Анадырь – 4,9 раза; $ТС$ стока $ОВ$, варьировавшая от 22–25 % до 30–48 %, повысилась р. Амур в 1,8 раза.

Вследствие большой общности природных и экономических факторов формирования основные показатели материкового стока и его особенности в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов аналогичны.

16.3 Общий и техногенный перенос биогенных элементов и органического вещества через замыкающие створы рек бассейнов морей Атлантического океана

Бассейн **Атлантического океана** является наименьшим на территории России. Водный сток рек в этот океан составляет 4 % от стока с территории страны. В 1981–2010 гг. в моря Атлантического океана поступало в среднем ежегодно почти 21 % нитратного азота, более 10 % нитритного азота, 6 % минерального и 5 % общего фосфора, 4,6 % $ОВ$, 2,2 % кремния, 1,7 % аммонийного азота, 1 % общего железа от выноса этих ингредиентов с территории России. Сток растворенных веществ в бассейне Атлантического океана оценен по бассейнам Балтийского, Черного и Азовского морей (табл. 16.1). Гидрохимический режим и сток растворенных веществ в бассейне Атлантического океана формируются в физико-географических и экономических условиях, значительно отличающихся от условий в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов.

В 1981–2010 гг. с российского водосбора **Балтийского моря** в среднем ежегодно перенесено 72 % $ОВ$, 67 % и 69 % минерального и общего фосфора, более 59 % и 56 % нитритного и аммонийного азота, свыше 48 % общего железа, нитратного азота, 23 % кремния от поступления этих ингредиентов в замыкающие створы рек Атлантического океана.

Минеральный азот вынесен р. Нева в среднем за 30-летний период в количестве 89 % (41,1 тыс.т) учтенного стока на водосборе моря. Реки Луга и Преголя транспортировали соединения минерального азота на порядок меньше. По стоку нитратного азота р. Нева (32,4 тыс.т) занимала четвертое место в стране после рек Волга, Амур, Обь. Среднегодовое соотношение нитратного азота в биогенном стоке р. Нева составляла 54 %; это больше долей кремния в 1,6, общего железа, аммонийного азота, общего фосфора – в 7–9 раз, что очень сильно разнится с реками РФ. Данные факты указывают на большую роль антропогенных факторов в формировании стока нитратного азота в Балтийском регионе. Среднегодовое соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ очень изменчиво: от 1:1,5 в р. Преголя и 1:4,6 в р. Нева до 1:16 в р. Луга. Суммарные соотношения стока главных форм минерального азота в бассейне Балтийского моря (1:4,4) сопоставимы с подобными показателями азово-черноморских (1:6,2) и каспийских (1:6) водосборов, тогда как в бассейнах арктических и тихоокеанских морей, наоборот, в различной степени преобладает вынос аммонийного азота (от 1:1 до 8:1). Это является следствием мощного многолетнего воздействия техногенных, особенно агропромышленных факторов, в первую очередь, чрезмерной химизации и мелиорации сельского и лесного хозяйства на северо-западных, центральных и южных водосборах ЕТР. На сток нитритного азота приходилось 2,5 % в р. Луга, 3,9 % в реках Нева и Преголя от суммарного выноса минеральных форм. Отношение стока $Si/N_{мин}$ в реках бассейна Балтийского моря многократно ниже, чем в большинстве рек страны. Это также свидетельствует о большом значении стока прежде всего окисленных форм азота в основном антропогенного происхождения. Ежегодные и многолетние данные показывают, что в бассейнах рек Балтийского моря и прежде всего р. Нева развиты положительные антропогенные аномалии стока нитратного и нитритного азота.

Техногенная слагаемая стока нитратного азота р. Нева составляла в 1971–1975 гг. 10,4, в 1991–1995 гг. – 24,6 тыс.т, или 20 % и 44 % общего стока (табл. 16.2). В р. Луга она возросла от 0,453 тыс.т в 1971–1975 гг. до 2,41–2,64 тыс.т в 1980-е гг. – от 39 % до 70 % всего стока. В целом положительные тенденции антропогенного стока нитратного азота в бассейнах рек Балтийского моря наблюдались до конца 1980-х – начала 1990-х гг., в последующие периоды времени они значительно уменьшились.

Среднегодовое перенос минерального и общего фосфора р. Нева составил 84 % и 82 % (3,24 и 5,81 тыс.т) исследованного стока в бассейне моря. Сток этих ингредиентов реками Луга и Преголя в 5,2 и 4,8 раза

меньше. По стоку соединений фосфора р. Нева находилась на седьмом месте после не только крупнейших рек, но и р. Печора. Вследствие большей загрязненности воды р. Преголя вынесено соединений фосфора в 3,5 раза больше, чем р. Луга, хотя водность последней в 1,3 раза выше. Соотношение стока Рмин/Робщ варьировало незначительно – от 1:1,8 в р. Нева до 1:2 в реках Луга и Преголя.

Антропогенная компонента стока минерального фосфора р. Нева изменялась в интервале 0,372–7,38, общего фосфора – 1,10–13,6 тыс.т (77–92 % и 82–92 % всего выноса). Максимальные значения АС стока фосфора наблюдались в 1990-е гг., когда восходящие тенденции выноса сменялись нисходящими, хотя в целом тренды возрастающие. В 2006–2010 гг. относительно 1981–1985 гг. ТС стока минерального и общего фосфора р. Нева увеличилась в 5,7 и 3 раза. АС стока минерального и общего фосфора р. Луга изменялась в пределах 0,040–0,315 и 0,080–0,630 тыс.т (19–86 % и 30–86 % всего стока ингредиентов). В стоке соединений фосфора р. Преголя она варьировала в интервалах 0,078–0,724 и 0,154–1,45 тыс.т (18–86 % и 42–86 % всего выноса). Наибольшие значения АС стока соединений фосфора отмечены в р. Луга в 1991–1995 гг., в р. Преголя – в 1986–1990 гг., в последующие пятилетия они понизились, в наибольшей мере в р. Луга. В 1981–2010 гг. в бассейнах рек Нева и Преголя антропогенный сток минерального и общего фосфора имел восходящий тренд.

Сток общего железа реками Нева, Луга, Преголя меньше выноса нитратного азота в 5,4, 2,2, 1,9, на морском водосборе – в 4,6 раза, тогда как в бассейнах морей Северного Ледовитого, Тихого океанов, напротив, многократно преобладал перенос общего железа над нитратным азотом. Это является важной региональной особенностью гидрохимического стока в Балтийском регионе.

В 1981–2010 гг. среднегодовой сток общего ОВ на 89 % от учтенного количества в море осуществлен р. Нева (1,32 млн.т), что в 8 раз больше выноса реками Луга и Преголя. По стоку ОВ р. Нева занимала восьмое место, уступая не только пяти крупнейшим, но и рекам Северная Двина, Печора со значительно большей водностью. Доля легкоокисляемых фракций в выносе общего ОВ реками Нева, Луга, Преголя составляла 43 % (соответственно 568, 39,2, 32,3 тыс.т). Среднемноголетнее отношение стока ОВ/БЭ было равно в р. Нева 17, в реках Луга и Преголя вдвое и втрое меньше. Данное отношение в реках РФ многократно меньше, чем в р. Нева, во многих реках гораздо ниже, нежели в р. Луга, в ряде рек меньше по сравнению с р. Преголя. Это указывает на очень высокую относительную роль ОВ в гидрохимическом стоке в бассейне Балтийского моря, где в кислых глеевых ландшафтах из широко распространенных болотных и заболоченных почв поступает в речную сеть большое количество гумусовых веществ фульватного состава, в том числе мобильных потечных фракций, металлоорганических соединений.

Антропогенная слагаемая стока ОВ сформировалась в реках бассейна Балтийского моря в 1970-е гг. В 1981–2000 гг. в р. Нева она колебалась в пределах 363–1030 тыс.т (32–50 % всего стока). В эти периоды общий тренд АС стока ОВ р. Нева был явно восходящим, изменяясь по пятилетиям и в последующем от нарастающего к нисходящему и вновь от отрицательного к положительному. ТС стока ОВ р. Луга колебалась в интервале 0,950–48,9 тыс.т (1–44 %), р. Преголя – 10,1–68,1 тыс.т (20–67 % всего стока), соответственно с возрастающей и убывающей общей тенденцией, особенно в 2001–2010 гг. В 2006–2010 гг. по сравнению с 1981–1985 гг. АС стока ОВ р. Луга возросла многократно, р. Нева – в 1,1 раза, р. Преголя снизилась вчетверо.

В 1981–2010 гг. с российских водосборов **Черного и Азовского морей** в среднем ежегодно перенесено более 76 % кремния, 66 % БЭ, 52 % нитратного азота, свыше 51 % общего железа, 44 % аммонийного азота, 41 % нитритного азота, 33 % ОВ, минерального фосфора, 31 % общего фосфора от суммарного поступления этих ингредиентов в замыкающие створы рек Атлантического океана.

Среднемноголетний сток минерального азота р. Кубань составил 62 % (29,0 тыс.т), р. Дон – 37,5 % (17,5 тыс.т) общего контролируемого переноса азота в Азово-Черноморском бассейне. Рекой Кубань с меньшей в 7,7 (ст-ца Раздорская) – 8,6 раза (г. Ростов-на-Дону) водосборной территории, с меньшей в 1,8–1,9 раза водностью вынесено в 1,66 и 1,8 раза больше минерального и нитратного азота по сравнению с р. Дон. Это связано с большим загрязнением р. Кубань азотом в результате очень интенсивного применения азотных удобрений в сельском и лесном хозяйстве. По стоку нитратного азота р. Кубань (25,1 тыс.т) занимала в среднем шестое место вместе с р. Енисей (25,1 тыс.т) после рек Волга, Амур, Обь, Нева, Лена, значительно уступая только первым трем (в 3,1, 1,9, 1,5 раза), последним двум – лишь в 1,3 и 1,14 раза. По стоку аммонийного азота р. Кубань превосходила р. Дон в 1,3, по выносу нитритного азота, наоборот, уступала в 3,3 раза. Среднее за 30 лет соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ разнилось нерезко: 1:5 в реках Дон, Сочи, 1:7 в р. Кубань; за последнее рассматриваемое пятилетие оно стало в реках Дон (1:9) и р. Кубань (1:25) вдвое и втрое с лишним выше. Это указывает на быстрое возрастание антропогенного воздействия на водные ресурсы Кубанского и Донского регионов. Убедительным доказательством чрезмерного удобрения почв и посевов азотом является среднемноголетнее соотношение стока $N_{мин}/R_{мин}$, равное в реках Кубань 130, Сочи – 45, Дон – 11. В 2006–2010 гг. оно стало в первых двух реках вдвое больше. По этому показателю реки Сочи и особенно Кубань не имели себе равных, многократно превосходя реки Севера ЕТР, Сибири, Дальнего Востока, а также в целом реки Северо-Запада ЕТР с издавна развитым аграрно-промышленным хозяйством. По указанным причинам в Азово-Черноморском бассейне сформировались устойчивые положительные техногенные и природно-антропогенные аномалии стока нитратного азота. Среднемноголетняя доля нитритного азота в суммарном стоке минеральных форм, наиболее зависящая от урбанизации территории, колебалась от 1 % в р. Кубань до 2,2 % и 5,4 % в реках Сочи и Дон, в бассейнах которых высоки численность и плотность городского населения. Значительный вклад в транспорт р. Дон соединений азота и других эле-

ментов, особенно фосфорных, вносит трансграничный перенос р. Северский Донец. Среднегодовое отношение стока $Si/N_{мин}$ изменялось от 1,4 в р. Кубань до 5,7 и 7,4 в реках Дон и Сочи. Самые низкие значения этого отношения в азово-черноморских и балтийских реках указывают на очень большое техногенное воздействие на формирование химического состава их вод на территории водосборов, особенно на содержание и вынос нитратного азота.

Антропогенная слагаемая стока нитратного азота реками Дон, Кубань, Сочи варьировала в диапазоне 8,59–26,0, 6,62–33,7, 0,038–0,114 тыс.т, или соответственно 81–100 %, 74–93 %, 36–65 % всего стока элемента. В бассейнах основных рек она сформировалась в 1970-е гг. Тенденции АС стока нитратного азота явно восходящие. В 2006–2010 гг. по сравнению с 1981–1985 гг. сток нитратного азота возрос р. Кубань в 6,1, р. Сочи – в 2,4 раза, р. Дон уменьшился втрое, в сопоставлении с 1971–1975 гг. увеличился вдвое. В целом в бассейнах Черного и Азовского морей, испытывающих свыше полувека мощное антропогенное воздействие, АС стока нитратного азота имеет устойчивый значительный положительный тренд и в крупных реках поднялась до уровня естественной компоненты.

Основное транспортирование минерального и общего фосфора осуществлено р. Дон – 1,65 и 2,70 тыс.т, или 88 % и 85 % всего оцененного их стока. Вклад р. Кубань в общий сток этих элементов в 7,4 и 6 раз меньше. Соотношение стока $R_{мин}/R_{общ}$ изменялось от 1:1,64 в р. Дон до 1:2 и 1:3,25 в реках Кубань и Сочи. Трансграничный перенос минерального и общего фосфора р. Северский Донец значительно больше переброса минеральных форм азота и других ингредиентов. Отношения стока $Si/R_{мин}$ и $Si/R_{общ}$ в р. Дон (60 и 37) многократно меньше этих показателей рек Кубань (в 3 и 2,4 раза) и Сочи (в 5,5 и 2,8 раза), имеющих горные водосборы с гораздо более интенсивным поступлением кремния в речную сеть.

Антропогенная доля стока минерального и общего фосфора в бассейнах рек Дон и Кубань сформировалась в первой половине 1970-х гг. В 1981–2010 гг. она изменялась в интервалах соответственно в р. Дон 1,06–1,86 тыс.т (64–79 %) и 1,03–1,90 тыс.т (43–64%), в р. Кубань – 0,089–0,336 тыс.т (39–78 %) и 0,136–0,324 тыс.т (30–54 % от всего стока элементов). В бассейне р. Сочи АС стока этих ингредиентов сформировалась в 2000-е гг. В 2006–2010 гг. относительно 1981–1985 гг. АС стока минерального и общего фосфора р. Дон увеличилась в 1,13 и 1,16 раз, р. Кубань – 1,38 раза (2001–2005 гг.) и 1,76 раза. В бассейнах рек Дон и Кубань наблюдались восходящие тенденции антропогенного стока соединений фосфора.

В среднем за 30-летний период общее железо и кремний ежегодно перенесены р. Дон в количестве 5,70 и 99,0 тыс.т – 69 % и 71% от рассчитанного речного стока в Азово-Черноморском бассейне, р. Кубань – в 2,4 и 2,5 раза меньше. Среднегодовое отношение стока $N_{NO_3^-}/Fe_{общ}$ составляло от 1 и 2,4 в реках Сочи и Дон до 10,5 в р. Кубань, на морских водосборах – 4,7, что сходно с показателями рек бассейна Балтийского моря. Это является важной региональной особенностью биогенного стока в бассейнах морей Атлантического океана. В бассейнах рек морей Северного Ледовитого и Тихого океанов, напротив, сток общего железа многократно больше выноса нитратного азота. Среднегодовое за рассматриваемый период отношение стока реками $Si/Fe_{общ}$ (от 8 до 17) значительно выше этого показателя большинства рек РФ.

В 1981–2010 гг. среднегодовой сток ОВ р. Дон составил 509 тыс.т – 70 % изученного выноса компонента на данных морских водосборах, р. Кубань – в 2,4 раза меньше. Около трети стока ОВ р. Дон приходится на трансграничный перенос р. Северский Донец. Легкоокисляемые фракции составляют 36 % до 39 % всего выноса ОВ реками Дон и Кубань. В аридно-гумидных и аридных условиях лесостепной и степной зон, в ландшафтах карбонатного и кальциево-натриевого классов, в серых лесных, черноземных и каштановых почвах важнейшую роль играют доминирующие в гумусе гуминовые кислоты, которые в комплексе с кальцием – основным типоморфным элементом и другими металлами становятся инертными. Поэтому здесь относительный и абсолютный сток органических соединений значительно снижается по сравнению с гумидными таежно-лесными зонами, где ландшафтообразующими элементами являются водород и закисное железо, в почвенном гумусе резко преобладают весьма мобильные фульвокислоты.

В течение 30-летнего периода антропогенная слагаемая стока ОВ р. Дон колебалась в интервале 116–281 тыс.т (25–40 % всего выноса), р. Кубань – 100–202 тыс.т (54–72 %), р. Сочи – 0,320–99,67 тыс.т (6–68 %). В общем на водосборах рек Дон и Кубань и в целом в бассейне Азовского моря АС стока ОВ имела устойчивый восходящий тренд, как и в стоке БЭ, вследствие огромного полувекового техногенного воздействия на геоэко-системы Азово-Черноморского бассейна.

В целом в 1981–2010 гг. через замыкающие створы рек бассейна Атлантического океана перенесено в среднем почти 21 % нитратного и более 10 % нитритного азота, 5–6 % ОВ, минерального и общего фосфора, 1–2 % кремния, аммонийного азота, общего железа от стока этих ингредиентов с территории России. По убыванию среднегодовое выноса большинства растворенных веществ с территории РФ моря Атлантического океана составляют следующий ряд: Балтийское, Азовское, Черное. По стоку нитратного азота, кремния, БЭ лидирующую позицию занимало Азовское море. Перенос общего железа в бассейнах Балтийского и Азовского морей одинаков.

В 2006–2010 гг. по сравнению с 1981–1985 гг. водный сток р. Кубань повысился в 1,4 раза, реками Преголя, Сочи, Дон, Луга понизился соответственно в 1,4, 1,2, 1,1, 1,1 раза, р. Нева – не менялся. Общий водный сток в бассейнах Черного и Азовского морей увеличился в 1,05 раза, в бассейне Балтийского моря уменьшился в 1,04 раза.

В эти периоды вынос аммонийного азота возрос р. Преголя в 1,8 раза и сократился реками Луга в 8,2, Кубань, Сочи – 1,8, Дон, Нева – 1,4 раза. Перенос нитритного азота прибавился реками Нева в 4,9, Сочи – 2, Кубань – 1,1 раза и убавился реками Дон в 4,9, Луга – 1,8, Преголя – 1,6 раза. Сток нитратного азота повысился реками Кубань в 4, Сочи – 1,4, Нева – 1,3 раза и понизился реками Дон в 2,4, Луга – 2, Преголя – 1,9 раза. Отношение стока $Si/N_{мин}$ увеличилось в реках Преголя в 2,4, Луга – 1,5, Дон – 1,3 раза и уменьшилось в реках Кубань в 2,3, Сочи – 1,6 раза. Антропогенная слагаемая стока нитратного азота возросла реками Кубань в 5,1, Сочи – 2,4 раза и понизилась реками Преголя в 4,2, Дон – 3, Луга – 2,8 раза. Положительная и отрицательная динамика стока соединений азота, других биогенных компонентов и его АС определялась соответствующими изменениями уровня загрязненности воды этими ингредиентами, реже и в гораздо меньшей мере – водностью рек.

Сток минерального фосфора увеличился реками Нева в 5,1, Преголя – 1,2 раза и уменьшился реками Луга в 2,4, Кубань – 1,4, Дон – 1,1 раза. Вынос общего фосфора повысился реками Нева в 3,4, Сочи – 3,3, Преголя – 1,2 раза и понизился р. Луга в 2,3 раза. Отношения стока $Si/P_{мин}$ и $Si/P_{общ}$ возросли в реках Кубань в 2 и 1,4, Луга, Преголя – 1,6 и 1,6 раза и убавились в реках Нева в 4 и 2,6, Дон – 1,8 и 2, Сочи – 1,4 и 4,5 раза. Антропогенная часть стока минерального и общего фосфора увеличилась реками Нева в 5,7 и 3, Кубань – 0 и 1,7, Преголя – 1,2 и 1,25, Дон – 1,13 и 1,16 раза и уменьшилась р. Луга в 4,4 и 4,8 раза.

Перенос общего железа повысился реками Кубань в 2, Луга – 1,6, Нева – 1,1 раза и снизился реками Дон в 26, Сочи – 5,6, Преголя – 3 раза. Сток кремния увеличился реками Преголя в 1,8, Кубань – 1,4, Нева – 1,3 раза и уменьшился реками Дон в 2, Луга – 1,5, Сочи – 1,4 раза. Отношение стока $Si/Fe_{общ}$ возросло в реках Дон в 13, Преголя – 5,5, Сочи – 4,1 раза и сократилось в реках Луга в 2,4, Кубань – 1,4 раза.

По сравнению с 1981–1985 гг. в 2006–2010 гг. сток ОВ увеличился реками Кубань в 2,4, Дон – 1,3 раза и уменьшился реками Сочи в 3, Преголя – 1,8 раза. Отношение стока ОВ/БЭ повысилось в реках Дон в 2,9, Луга – 2,2, Кубань – 1,2 раза и понизилось в реках Сочи в 2,2, Преголя – 2, Нева – 1,2 раза. Антропогенная слагаемая стока ОВ увеличилась реками Луга многократно, Кубань – в 1,7, Дон – 1,5, Нева – 1,13 раза и уменьшилась реками Сочи на порядок, Преголя – в 4 раза.

В 2006–2010 гг. возрос суммарный речной сток в бассейне Балтийского моря минерального фосфора в 3,5, нитритного азота – 3,2, общего фосфора – 2,4, кремния – 1,24, нитратного азота – 1,13, общего железа – 1,06, ОВ – 1,04 раза; в бассейнах Черного и Азовского морей – ОВ в 1,5, нитратного азота – 1,34 раза. В указанный период сократился суммарный речной сток в бассейне Балтийского моря аммонийного азота в 1,3 раза; в бассейнах Черного и Азовского морей – общего железа в 7,6, нитритного азота – 3,5, аммонийного азота – 2, кремния – 1,55, минерального фосфора – 1,1 раза. Положительные тенденции речного стока БЭ и ОВ преобладавали в бассейне Балтийского моря, отрицательные – в бассейнах Черного и Азовского морей.

Региональные природные условия и особенности структуры речного стока растворенных веществ в бассейнах Атлантического океана и Каспийского моря довольно сходны и резко отличаются от условий формирования и параметров гидрохимического стока в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов:

- в бассейне Балтийского моря доминируют равнинные гумидные ландшафты, в которых типоморфными элементами являются водород и закисное железо, вода находится в избытке, кислород нередко в дефиците, что способствует водной миграции углерода, железа, азота, фосфора, формированию невысокого Eh почв, пород, вод; в бассейнах Черного и Азовского морей преобладают аридные ландшафты, где типоморфными элементами являются кальций, натрий, в горных влажных районах – водород, кальций, на равнинах вода находится в дефиците, кислород – в избытке, что обуславливает незначительную миграцию углерода, железа, азота, фосфора, высокий Eh в гидрopedосфере;

- значительный среднегодовое сток нитратного и нитритного азота (21 и 10 %), ОВ, минерального и общего фосфора (5–6 %), менее значимый сток кремния, аммонийного азота, общего железа (1–2 %) от выноса ингредиентов с территории РФ;

- многократное превышение стока нитратного азота над аммонийным (Балтийский регион в 4,4, Азово-Черноморский – 6,2, реки Луга – 16, Кубань – 7, Сочи – 5,3, Дон – 5,1, Нева – 4,6, Преголя – 1,5 раза);

- наибольшая в РФ доля минерального азота в биогенном стоке в Атлантическом бассейне (31 %), что многократно больше долей стока минерального, общего фосфора, общего железа (2, 3,4, 5,4 %), в 2 и 4 раза выше этого показателя в бассейнах Тихого и Северного Ледовитого океанов; в бассейне Балтийского моря (46 %) по сравнению с Азово-Черноморским она вдвое больше;

- многократное превосходство рек Атлантического бассейна по соотношению стока $N_{мин}/P_{мин}$ (16) над большинством рек РФ; пятикратное превышение стока нитратного азота над общим железом (в бассейнах арктических и тихоокеанских рек, наоборот, сток общего железа больше нитратного азота в 24 и 4,4 раза); одни из самых низких в стране отношений стока $Si/N_{мин}$ (2,0);

- по среднегодовому стоку нитратного азота р. Нева занимала четвертое, р. Кубань – пятое (за реками Волга, Амур, Обь, Лена), р. Дон – восьмое место;

- среднегодовая доля нитритного азота в суммарном выносе минеральных форм в Атлантическом бассейне (3,2 %) сходна с долей в Тихоокеанском бассейне (3,0), вдвое больше, чем в Арктическом бассейне (1,5 %) и в 1,9 раза меньше, нежели в Каспийском бассейне (6,0 %);

- доля ЛОВ в стоке общего ОВ составляла в бассейне Балтийского моря 43 %, в Азово-Черноморском – от 36% до 39 %, что меньше показателей большинства рек гумидных регионов;
- большой вклад в сток биогенных и органических компонентов р. Дон вносил трансграничный перенос р. Северский Донец (30 % и более);
- развитые многолетние положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии стока нитратного и нитритного азота, минерального и общего фосфора, ОВ наибольшего возраста в стране (реки Нева, Кубань, Дон, Луга, Преголя, Сочи);
- значительное уменьшение в 2006–2010 гг. отношений стока Si/N_{мин} в реках Кубань – в 2,3, Сочи – 1,6 раза; Si/P_{мин} – в реках Нева – в 4, Дон – 1,8, Сочи – 1,4 раза; Si/Р_{общ} – в реках Сочи – в 4,5, Нева – 2,6, Дон – 2 раза; Si/Fe_{общ} – в реках Луга – в 2,4, Кубань – 1,4; ОВ/БЭ – в реках Сочи – в 2,2, Преголя – 2, Нева – 1,2 раза, что означает прирост техногенного стока соединений минерального азота, минерального и общего фосфора, общего железа, БЭ; повышение отношения стока ОВ/БЭ в реках Дон в 2,9, Луга – 2,2, Кубань – 1,2 раза указывает на увеличение выноса ОВ;
- антропогенная слагаемая стока нитратного азота, составлявшая в различные пятилетние периоды от 27–36 % до 42–93 % всего стока, в 2006–2010 гг. по сравнению с 1981–1985 гг. увеличилась реками Кубань в 5,1, Сочи – 2,4 раза; АС стока минерального фосфора, изменявшаяся от 18–44 % до 51–92 %, возросла реками Нева в 5,7, Преголя – 1,23, Дон – 1,13 раза; ТС стока общего фосфора, колебавшаяся от 30–50 % до 62–92 %, повысилась реками Нева в 3, Кубань – 1,7, Дон – 1,16 раза; АС стока ОВ, варьировавшая от 20–30 % до 40–72 %, увеличилась реками Луга многократно, Кубань – в 1,7, Дон – 1,5, Нева – 1,13 раза;
- ускоренная эволюция естественных экосистем в природно-антропогенные вследствие длительного интенсивного техногенного воздействия на речные, морские бассейны, водные ресурсы, непрерывно приумножаемого возрастающим поступлением вещества и энергии из глобальных, региональных и локальных водных и воздушных потоков.

16.4 Общий и техногенный перенос биогенных элементов и органического вещества через замыкающие створы рек бессточного Каспийского моря

Бессточный бассейн **Каспийского моря** занимает третье место в России по стоку химических веществ реками. В 1981–2010 гг. в бассейне Каспийского моря перенесено почти 27 % нитратного азота, 25 % нитритного азота, 10–11 % минерального и общего фосфора, 9 % ОВ, кремния, 4 % общего железа, 2 % аммонийного азота от выноса этих ингредиентов с территории России. Среднегодовой сток БЭ и ОВ в бассейне Каспийского моря оценен по рекам Волга, Урал, Терек, Кума (табл. 16.1).

Сток химических веществ в бессточном бассейне Каспийского моря формируется в природных и экономических условиях, довольно сходных с условиями в бассейне Атлантического океана, и значительно отличающихся от условий в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов.

За характеризуемый период р. Волга в среднем ежегодно транспортировала 80 % изученного стока минерального (94,9 тыс.т), 74 % аммонийного (12,0 тыс.т), 90 % нитритного (6,49 тыс.т), 80 % нитратного азота (76,8 тыс.т). По среднегодовому стоку нитратного азота р. Волга занимала первое место среди рек РФ, превосходя реки Амур в 1,6, Обь – 2, Нева – 2,4, Лена – 2,7, Енисей, Кубань – 3,1 раза. Фактически лидирующую позицию р. Волга (6,49 тыс.т) имела также по выносу нитритного азота, почти не уступая р. Амур (6,66 тыс.т), и только по переносу аммонийного азота она находилась на седьмом месте после не только крупнейших, но и рек Колыма, Печора. Прочное положение р. Волга по стоку окисленных форм азота на передовой позиции в стране обеспечено длительным огромным техногенным влиянием на водосборный бассейн. При этом, в 1981–1995 гг. вынос нитратного азота р. Волга превышал 100 тыс.т, в 1996–2010 гг. вследствие экономического спада он снизился вдвое. Антиподом является р. Амур, вынос нитратного азота которой в 2000-е гг., наоборот, удвоился благодаря быстрому росту экономики и соответственно трансграничного переноса загрязняющих веществ р. Сунгари с китайской территории. По выносу нитратного азота р. Терек занимала седьмое место, уступая, кроме рек Нева, Кубань, только крупнейшим рекам страны. Следовательно, в бассейнах рек Волга и Терек сформированы устойчивые положительные техногенные аномалии окисленных форм азота. Соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ варьировало от 1:2 и 1:3 в реках Урал и Кума до 1:6 и 1:7 в реках Волга и Терек. Это отношение в реках бассейна Каспийского моря, как и в реках бассейнов атлантических морей, наибольшее в РФ вследствие самого мощного и долголетнего антропогенного воздействия. На сток нитритного азота в суммарном выносе минеральных форм приходилось от 2,5 и 4 % в реках Терек и Урал до 7 и 8 % в реках Волга и Кума. Это одни из самых высоких значений выноса нитритного азота в стоке минеральных форм, прямо коррелирующих с численностью городского населения, прежде всего в Волжском бассейне. В бассейнах каспийских рек также наиболее высокие соотношения стока N_{мин}/P_{мин} – от 11 и 20 в реках Волга и Урал до 24 и 34 в реках Кума и Терек. Все приведенные данные являются показателями высоконитратных и нитритных вод.

Антропогенная доля стока нитратного азота сформировалась в бассейнах рек Каспийского моря ранее 1970-х гг., так как в 1971–1975 и 1976–1980 гг. она составляла в р. Волга 260 и 68,2 тыс.т (82 и 42 % общего выноса), р. Урал – 0,345 и 14,0 тыс.т (12 и 88 %), р. Терек – 1,28 и 1,64 тыс.т (50 и 51 %) (табл. 16.2). В 1981–

2010 гг. АС стока нитратного азота р. Терек изменялась в интервале 6,48–24,7 тыс.т (76–92 %), р. Урал – 1,57–4,22 тыс.т (41–80 %), р. Волга – 9,35–16,4 тыс.т (9–16 % общего выноса). В 2006–2010 гг. относительно 1981–1985 гг. АС стока нитратного азота реками Урал увеличилась в 1,7, Терек – 1,1 раза. Максимальные значения АС в данных реках наблюдались в 1996–2000 гг. – 4,22 и 24,7 тыс.т. Положительный тренд техногенного стока нитратного азота наиболее выражен в бассейнах рек Терек и Урал. В результате длительного огромного антропогенного воздействия в бассейнах каспийских рек техногенная компонента соизмерима с естественной составляющей стока азота.

Среднегодовое перенос минерального и общего фосфора р. Волга осуществлен на 91 % (8,32 и 21,8 тыс.т), р. Терек – на 6 % от оцененного количества в морском бассейне. По стоку минерального и общего фосфора р. Волга уступала лишь рекам Обь и Амур, будучи меньше этих рек по площади водосбора и водности соответственно в 1,8 и 1,6, 1,3 и 1,3 раза. Следовательно, в бассейне Каспийского моря и прежде всего на водосборе р. Волга издавна сформированы устойчивые положительные антропогенные аномалии стока минерального и общего фосфора. Соотношение стока Рмин/Робщ довольно близки – от 1:1,9 в р. Урал до 1: 2,6 в р. Волга и 1:2,7 и 1:2,8 в реках Кума и Терек.

Антропогенная слагаемая стока соединений фосфора в бассейне Каспийского моря сформировалась в 1970-е годы и ранее. АС стока минерального и общего фосфора реками Волга, Терек, Урал была равна соответственно 10,8 и 32,4 тыс.т (74 % всего стока), 0,070 и 0,210 тыс.т (47 %), 0,646 и 1,94 тыс.т (63 %). В 1981–2010 гг. ТС стока минерального фосфора варьировала в диапазоне: реками Волга 1,04–9,02 тыс.т (16–65 % всего стока), Терек – 0,277–0,938 тыс.т (66–83 %), Урал – 0,059–0,402 тыс.т (32–79 %). В стоке общего фосфора она колебалась в пределах соответственно 3,10–15,6, 0,618–2,41, 0,574–0,656 тыс.т, или 15–48 %, 64–83 %, 64–66 % всего стока элемента. В 2006–2010 гг. относительно 1981–1985 гг. АС стока минерального и общего фосфора р. Волга увеличилась в 1,7 раза, следовательно, имела весьма выраженный возрастающий тренд. Положительные тенденции антропогенного стока соединений фосфора отмечены также в бассейне р. Терек в 1971–1995 гг. В бассейне р. Урал АС стока фосфора наибольшей была в 1970-е гг., в 1980 гг. она не выявлена, в 1991–2010 гг. имела в общем возрастающую динамику. В целом в бассейне Каспийского моря АС стока реками минерального и общего фосфора имела восходящую тенденцию.

Общее железо и кремний транспортированы р. Волга на 92 % и 30 % (61,1 и 658 тыс.т) рассчитанного стока в морском бассейне. По стоку общего железа р. Волга занимала шестое, кремния – пятое место среди рек РФ. Среднегодовое доли общего железа и кремния в биогенном стоке р. Волга составляли 7 % и 79 %, р. Урал – 6,7 % и 63 %, р. Терек – 4,4 % и 73 %. Вынос общего железа меньше стока нитратного азота реками Терек в 4,2, Урал – 2,7, Кума – 1,5, Волга – 1,3 раза, что сходно с показателями рек атлантических морей и обратно соотношению стока этих элементов в арктических и тихоокеанских реках.

За 30-летний период в среднем ежегодно р. Волга перенесено 4,15 млн. т, или 95 % контролируемого стока ОБ в Каспийском бассейне, реками Терек и Урал – в 21 раз меньше. По стоку ОБ р. Волга находилась на пятом месте в РФ после крупнейших рек Енисей, Обь, Лена, Амур, которым она уступала по водосборной площади – первым трем в 1,8, четвертой – в 1,3 раза, по водности – в 2,4, 1,6, 2,1, 1,3 раза. Как и в других реках, основная прямая зависимость стока ОБ в бассейнах данных рек от водности, вторая – от водопитающей площади. На легкоокисляемые фракции приходилось от 43 % в верхней южнотаежно-лесной части водосбора до 36 % всего выноса ОБ в нижней пустынно-степной части бассейна р. Волга; в бассейнах рек Урал и Терек – соответственно от 41 % до 36 %, в бассейне р. Кума – от 39 % до 36 %. В бассейне р. Волга имеются положительные техногенно-природные аномалии стока ОБ.

За многолетний период антропогенная слагаемая стока ОБ р. Терек варьировала в диапазоне 12,4–101 тыс.т (20–67 % общего стока), р. Урал – 17,6 до 53,4 тыс.т (34–63 %), р. Волга в 1996–2010 гг. – 1,21–1,76 млн.т (28–36 %). АС стока ОБ р. Волга возросла в последнем пятилетии в 1,34 раза, в бассейнах рек Терек и Урал, напротив, сократилась в 7 и 2 раза. Относительные значения АС стока ОБ в каспийском бассейне (20–67 %) сходны с показателями атлантических рек и вдвое-втрое выше, чем в бассейнах арктических и тихоокеанских рек. Положительные тенденции АС стока ОБ отмечены в бассейнах рек Волга (в 1996–2010 гг.), Урал (кроме 2006–2010 гг.), Терек (в 1981–1995 гг.). Существенное понижение АС стока ОБ р. Терек со второй половины 1990-х гг. вероятнее всего связано с прекращением масштабных военных действий и разрушения экономики. В целом техногенный сток ОБ реками в бассейне Каспийского моря имел в основном возрастающую тенденцию.

Всего в 1981–2010 гг. в бассейне Каспийского моря в среднем ежегодно транспортировано рассмотренными реками 1/4 нитратного и нитритного азота, 1/10 минерального и общего фосфора, ОБ, кремния, минерального азота, БЭ, 1/25 общего железа, 1/50 аммонийного азота от выноса этих ингредиентов с территории России. По убыванию стока БЭ и ОБ реки бессточного бассейна Каспийского моря ранжируются в следующий ряд: Волга, Терек, Урал, Кума.

В 2006–2010 гг. по отношению к 1981–1985 гг. водный сток р. Терек повысился в 1,2 раза, понизился реками Урал (в створе г. Оренбург) в 1,2, Волга – 1,1, Кума – 1,1 раза. Общий водный сток реками в Каспийское море уменьшился в 1,08 раза.

За это время вынос аммонийного азота р. Урал увеличился в 2,1 раза и уменьшился реками Терек в 4,8, Волга – 2, Кума – 1,6 раза. Сток нитритного азота убавился реками Терек в 3,2, Волга – 2,6, Кума – 2,1, Урал – 1,2 раза. Перенос нитратного азота возрос реками Кума в 1,2, Терек – 1,1 раза и сократился реками Волга в 1,8,

Урал – 1,1 раза. Отношение стока $Si/N_{мин}$ увеличилось в реках Кума в 2,9, Волга – 2 раза и уменьшилось в реках Урал в 2,8, Терек – 1,1 раза. Антропогенная доля стока нитратного азота возросла реками Урал в 1,7, Терек – 1,1 раза. Режим стока соединений минерального азота, остальных БЭ и его АС зависел от динамики загрязненности воды этими ингредиентами.

Сток минерального фосфора повысился реками Урал в 2,6, Волга – 1,6 раза и снизился реками Терек в 5, Кума – 2,4 раза. Вынос общего фосфора прибавился реками Урал в 1,9, Волга – 1,6 раза и убавился реками Терек в 2,6, Кума – 1,6 раза. Отношения стока $Si/P_{мин}$ и $Si/P_{общ}$ увеличились в реках Терек в 5,5 и 3, Кума – 1,1 раза ($Si/P_{мин}$) и уменьшились в реках Урал в 6,3 и 4,6, Волга – 1,5 и 1,5, Кума – 1,5 раза ($Si/P_{общ}$). Техногенная слагаемая стока минерального и общего фосфора возросла реками Волга в 5 и 5, Урал – 6,3 и 0 (в 1996–2000 гг.), Терек (в 1996–2000 гг.) – 1,6 ($P_{общ}$) раза и сократилась р. Терек (в 1996–2000 гг.) в 1,5 раза ($P_{мин}$).

Вынос общего железа понизился реками Терек в 7,6, Кума – 5,9, Урал – 4,5, Волга – 2,4 раза. Перенос кремния возрос реками Волга в 1,1, Терек – 1,1 раза и убавился реками Урал в 2,4 Кума – 2,3 раза. Отношение стока $Si/Fe_{общ}$ повысилось в реках Терек – в 7,9, Кума – 2,6, Волга – 2,5, Урал – 1,9 раза.

Сток ОВ увеличился реками Волга в 1,6, Кума – 1,5 раза и уменьшился реками Урал в 2,5, Терек – 2,1 раза. Отношение стока ОВ/БЭ повысилось в реках Кума в 3, Волга – 1,8 раза и снизилось в реках Терек в 2, Урал – 1,4 раза. Антропогенная компонента ОВ убавилась реками Терек в 7, Урал – 2 раза, р. Волга – относительно 1970-х и 1996–2000 гг. – возросла в 1,3 раза. В целом в бассейне Каспийского моря суммарный речной сток ОВ, общего фосфора увеличился в 1,6, минерального фосфора – 1,5, кремния – 1,1 раза и уменьшился вынос нитритного азота в 2,6, общего железа – 2,5, аммонийного и нитратного азота – 1,7 раза. Тенденции стока ОВ, БЭ и его АС определялись в основном изменениями общего гидрохимического режима, уровня загрязненности воды этими ингредиентами, меньше – водностью рек.

Региональные природные условия и особенности структуры речного стока химических веществ в бессточном бассейне Каспийского моря и в бассейне Атлантического океана довольно сходны и резко отличаются от условий и особенностей стока в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов:

- в верхней части бассейна р. Волга доминируют равнинные гумидные ландшафты, в которых типоморфными элементами являются водород и закисное железо, вода находится в избытке, кислород нередко в дефиците, что способствует водной миграции углерода, железа, азота, фосфора, формированию пониженного Eh почв, горных пород, вод; в средней части этого водосбора распространены гумидно-аридные и аридные ландшафты, где типоморфными элементами служат водород и кальций; в нижней части бассейна р. Волга и в основном в бассейнах рек Терек, Кума господствуют аридные ландшафты, в которых типоморфными элементами являются кальций и натрий, кислород находится в избытке, вода – в дефиците, что ослабляет миграцию углерода, железа, азота, фосфора, обуславливает высокий Eh в геогидропедосфере;

- значительный (третий по количеству в стране) среднемноголетний сток реками нитратного и нитритного азота (25–27 %), минерального и общего фосфора, ОВ, кремния (9–11 %), общего железа, аммонийного азота (2–4 %) от стока ингредиентов с территории РФ;

- большое превышение стока нитратного азота над аммонийным (Каспийский бассейн в 6, реки Терек – 7, Волга – 6,4, Кума – 3, Урал – 2,2 раза);

- среднемноголетний вынос нитратного азота существенно превышал сток общего железа (морской бассейн в 1,5, реки Терек – 4,2, Урал – 8,7, Кума – 1,5, Волга – 1,3 раза), что характерно также для балтийских и азово-черноморских – атлантических рек, тогда как в арктических и тихоокеанских реках соотношение стока этих элементов обратное, т. е. вынос общего железа реками АТР гораздо выше стока нитратного азота;

- высокая доля минерального азота в биогенном стоке (морской бассейн – 13 %, реки Урал – 28 %, Терек – 22 %, Кума – 16 %, Волга – 11 %);

- многократное превосходство над большинством рек РФ по соотношению стока $N_{мин}/P_{мин}$ (морской бассейн – 13:1, реки Терек – 34:1, Кума – 24:1, Урал – 20:1, Волга – 11:1);

- максимальная доля нитритного азота в РФ в суммарном выносе минеральных форм в Каспийском бассейне – 6 % (с самой высокой численностью городского населения), что больше аналогичного показателя в Арктическом бассейне (1,5 %) вчетверо, в Тихоокеанском (3 %) – вдвое, в Атлантическом (3,2 %) – в 1,9 раза;

- многолетняя лидирующая в стране позиция р. Волга по стоку нитратного (76,8 тыс.т), нитритного азота (6,49 тыс.т) наряду с р. Амур (6,66 тыс.т), третье место по выносу минерального и общего фосфора (за реками Обь, Амур), пятое – по стоку ОВ, кремния, шестое и седьмое – по переносу общего железа, аммонийного азота; вхождение р. Терек в первую десятку рек РФ по стоку нитратного азота (седьмое место);

- издавна весьма развитые положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии общего и антропогенного стока нитратного и нитритного азота, минерального и общего фосфора, ОВ (реки Волга, Терек, Урал, Кума);

- доля ЛОВ в стоке реками ОВ составляет от 36–39 % на аридных водосборах до 41–43 % в гумидных регионах;

- существенное уменьшение отношений стока $Si/N_{мин}$ в реках Урал в 2,8, Терек – 1,1 раза; $Si/P_{мин}$ – в реках Урал в 6,3, Волга – 1,5 раза; $Si/P_{общ}$ – в реках Урал в 4,6, Волга – 1,5, Кума – 1,5 раза; ОВ/БЭ – в реках Терек в 2, Урал – 1,4 раза означает прирост техногенного стока соединений минерального азота, минерального и

общего фосфора, БЭ; повышение отношения стока ОВ/БЭ в реках Кума в 3, Волга – 1,8 раза указывает на увеличение выноса ОВ;

– антропогенная компонента стока реками нитратного азота, составлявшая от 9–16 % до 41–92 % всего стока элемента, в 2006–2010 гг. по сравнению с 1981–1985 гг. увеличилась реками Урал в 1,7, Терек – 1,1 раза; АС стока минерального и общего фосфора, изменявшаяся от 16–39 % до 48–83 % и от 15–39 % до 48–83 % возросла р. Волга в 5 раз, в бассейнах рек Терек и Урал в различные периоды также имела от существенной до значительной положительную динамику; ТС стока ОВ, колебавшаяся от 20–34 % до 42–67 %, повысилась р. Волга за три периода в 1,34 раза, в бассейнах рек Терек и Урал в последний исследуемый период снизилась в пять раз и вдвое, хотя до этого в целом имела восходящий тренд; антропогенный вынос БЭ и ОВ, как и в Атлантическом бассейне, имеет максимальный возраст, количественный уровень соизмерим с естественным стоком растворенных веществ;

– прогрессирующая эволюция естественных экосистем в природно-антропогенные, как и в Атлантическом бассейне, вследствие длительного интенсивного техногенного воздействия на водосборные бассейны, водные ресурсы и материковый сток, непрерывно приумножаемого возрастающим поступлением вещества и энергии из глобальных, межрегиональных и локальных водных и воздушных потоков.

В целом природа, структура, аномалии речного общего, естественного и антропогенного стока БЭ и ОВ в бассейнах Каспийского, Балтийского, Черного и Азовского морей аналогичны вследствие близости их природно-экономических условий. Это единая территория высокого – до аномального уровня стока окисленных соединений азота и небольшого выноса бескислородных форм азота, общего железа, кремния. Бассейны Атлантического и Каспийского морей являются обширным регионом развитого антропогенного стока нитратного и нитритного азота, минерального и общего фосфора, ОВ, сформированного в 1970-е и более ранние годы. Антропогенная слагаемая стока, прежде всего соединений азота и фосфора, соизмерима с естественной составляющей. В результате длительного многоотраслевого экономического воздействия на природные и водные ресурсы северо-западного и южного макросклонов ЕТР крупные реки и особенно Волга превратились из природных в природно-техногенные экосистемы, о чем свидетельствуют помимо многих показателей гидрохимического и гидробиологического мониторинга многолетние данные о высоком уровне антропогенного стока БЭ и ОВ в моря. Угрозы природной среде и экологии человека достигли предельно допустимых размеров. Поэтому в бассейнах основных и многих средних и малых рек ЕТР и ряда рек АТР чрезвычайно актуальным является систематическое проведение комплекса эффективных природоохранных и водосберегающих мероприятий.

В Арктическом, Тихоокеанском, Атлантическом, Каспийском бассейнах естественные гидрохимические аномалии имеют геологический возраст, антропогенные – исторический. Пространственно-временные параметры естественных фоновых и антропогенных аномалий, гораздо более мобильных гидрохимических полей непрерывно изменяются в зависимости от динамики природных и техногенных факторов. Устойчивость антропогенных гидрохимических аномалий по сравнению с естественными аномалиями значительно меньше. Векторы и скорость их эволюции зависят от темпов и масштабов подъема, спада, стагнации национальной экономики, регионального и мирового атмосферного и наземного трансграничного переноса химических веществ. Фоновые гидрохимические поля по мере развития экономики имеют тренд к сокращению в пространстве, гидрохимические аномалии, напротив, тенденцию к расширению ареалов, усложнению компонентного состава, росту массы загрязняющих веществ. Глобальные, региональные и локальные естественные и антропогенные гидрохимические аномалии необходимо исследовать в едином комплексе. На такой основе могут эффективно осуществляться водоохранные мероприятия.

Выводы

1. Многолетний сток биогенных элементов (БЭ) и органического вещества (ОВ) исследован по данным наблюдений ГСН в бассейнах 35 основных рек РФ на основе сравнительно-гидрохимического и сравнительно-географического анализа, в связи с природно-техногенными условиями формирования, по пятилетиям 1981–2010 гг. Для отдельных рек, ранее других антропогенно измененных, рассмотрены также данные за 1971–1975, 1976–1980 гг. При оценке тенденций изменения выноса растворенных веществ по пятилетним периодам основное внимание уделено сравнительному анализу гидрохимического стока в 2006–2010 гг. (современное состояние, пореформенный период) относительно 1981–1985 гг. (период наибольшего уровня экономики), по схеме океан-море-река, в бассейнах 5 морей Северного Ледовитого, 3 морей Тихого, 3 морей Атлантического океанов и бессточного Каспийского моря.

2. Вследствие большой общности природных и экономических факторов формирования многие показатели и особенности материкового стока в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов аналогичны. По этим причинам также сходны особенности гидрохимического стока реками бассейнов Атлантического океана и Каспийского моря. Среднеголетний гидрохимический сток в Арктическом и Тихоокеанском бассейнах резко отличается по количеству и структуре от стока в бассейнах Атлантического океана и Каспийского моря.

3. Материковый сток в Арктическом и Тихоокеанском бассейнах имеет следующие основные особенности:

- максимальный сток большинства ингредиентов (85-95 % от всего стока с территории РФ);
 - многократное превышение восстановленных соединений азота над окисленными (водосборы Арктического бассейна от 4 до 30 раз, Тихоокеанского – от 2 до 6 раз);
 - большой перевес стока общего железа над нитратным азотом (от нескольких раз до порядка и выше);
 - высокий вынос легкоокисляемых органических веществ (от 39 % до 62 % стока общего ОВ), сопоставимый со стоком трудноокисляемых фракций;
 - наличие отрицательных естественных аномалий стока нитритного азота в экономически мало освоенных регионах с резкоконтинентальным климатом, господством мерзлотных и болотных почв;
 - наличие положительных естественных и природно-техногенных аномалий стока ОВ, кремния, бескислородных и окисленных форм азота, соединений фосфора, железа, образующих сложные комплексы аномалий массопереноса;
 - уникальный гидрохимический сток р. Камчатка в вулканическом регионе, отличающийся очень высоким выносом кремния (270 тыс.т.), значительно превосходящим многие сопоставимые гумидные реки, преобладанием выноса нитратного азота над аммонийным (в 4 раза), максимальным в РФ отношением стока Si/N_{мин} (85), многократно превышающим показатели всех рек страны, наибольшим в РФ отношением стока Si/Fe_{общ} (31), минимальными в стране отношениями стока N_{мин}/P_{мин} (2,0) и ОВ/БЭ (0,59);
 - лидирующие позиции крупнейших рек Арктического и Тихоокеанского бассейнов по стоку БЭ и ОВ (Обь, Енисей, Лена, Амур);
 - наименьшие относительные доли антропогенной составляющей в стоке нитратного азота, минерального и общего фосфора, ОВ, в 1,5-2 раза уступающие этим показателям в Атлантическом и Каспийском бассейнах.
4. В сравнении с водосборами Северного Ледовитого и Тихого океанов в бассейнах Атлантического океана и Каспийского моря региональные особенности гидрохимического стока резко различны:
- это регионы минимального гидрохимического стока (от 5 % до 20 % общего выноса с территории РФ);
 - многократное превышение стока нитратного азота над аммонийным (в бассейнах рек от 2 до 16 раз);
 - большой перевес стока нитратного азота над общим железом (до 5–8-кратного и выше);
 - резкое превышение отношения стока N_{мин}/P_{мин} по сравнению с большинством рек РФ (по отдельным рекам от 11 до 28 раз);
 - одни из самых низких в стране отношения стока Si/N_{мин} (около 2,0);
 - доля легкоокисляемых органических веществ в стоке общего ОВ составляет от 36 % до 43 %, что меньше показателей большинства рек гумидных регионов;
 - развитые положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии стока нитратного и нитритного азота, минерального и общего фосфора, ОВ (реки Волга, Нева, Кубань, Дон, Терек, Урал);
 - лидирующие позиции рек Волга, Нева, Кубань, Терек по стоку нитратного и нитритного азота, соединений фосфора;
 - максимальные относительные значения антропогенной составляющей стока нитратного азота, минерального и общего фосфора, ОВ с наибольшими в стране положительными трендами; ареалы антропогенной составляющей стока БЭ и ОВ охватывают бассейны всех рек Европейской территории; в Азиатской части развиты лишь локально; антропогенная составляющая стока БЭ и ОВ в Европейской части в 1,5-2 раза больше, чем в Азиатской России.
5. Экологические проблемы наиболее обострены в Европейской и ряде речных бассейнов Азиатской России, где поэтому должны проводиться первоочередные водоохранные мероприятия.

17 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод России на протяжении нескольких десятилетий являлись соединения меди, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения марганца, железа, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), фенолы, соединения цинка, нефтепродукты, по которым превышение ПДК было значительным, колеблясь из года в год то в меньшую, то в большую сторону, в 2013 г. составляло 74,8 %; 74,2 %; 72,0 %; 60,6 %; 42,0 %; 31,5 %; 36,6 %; 26,0 %. Превышения ПДК минеральных форм азота также были значительными и составляли: аммонийного азота – 23,0 %, нитритного – 25,5 %. Наиболее высокий уровень загрязненности воды водных объектов в 2013 г. отмечен по фенолам, нефтепродуктам, соединениям марганца, меди, магния, сульфатам, хлоридам, по которым наблюдали превышение 10, 30, 50 и 100 ПДК; соединениям железа, цинка, никеля, аммонийному и нитритному азоту, по которым наблюдали превышение 10, 30 и 50 ПДК; легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), соединениям кадмия, дитиофосфату крезоловому, лигносульфонатам, по которым наблюдали превышение 10 и 30 ПДК; фосфатам, соединениям молибдена, алюминия, свинца, ртути, шестивалентного хрома, бора, по которым наблюдали превышение 10 ПДК (рис. 17.1).

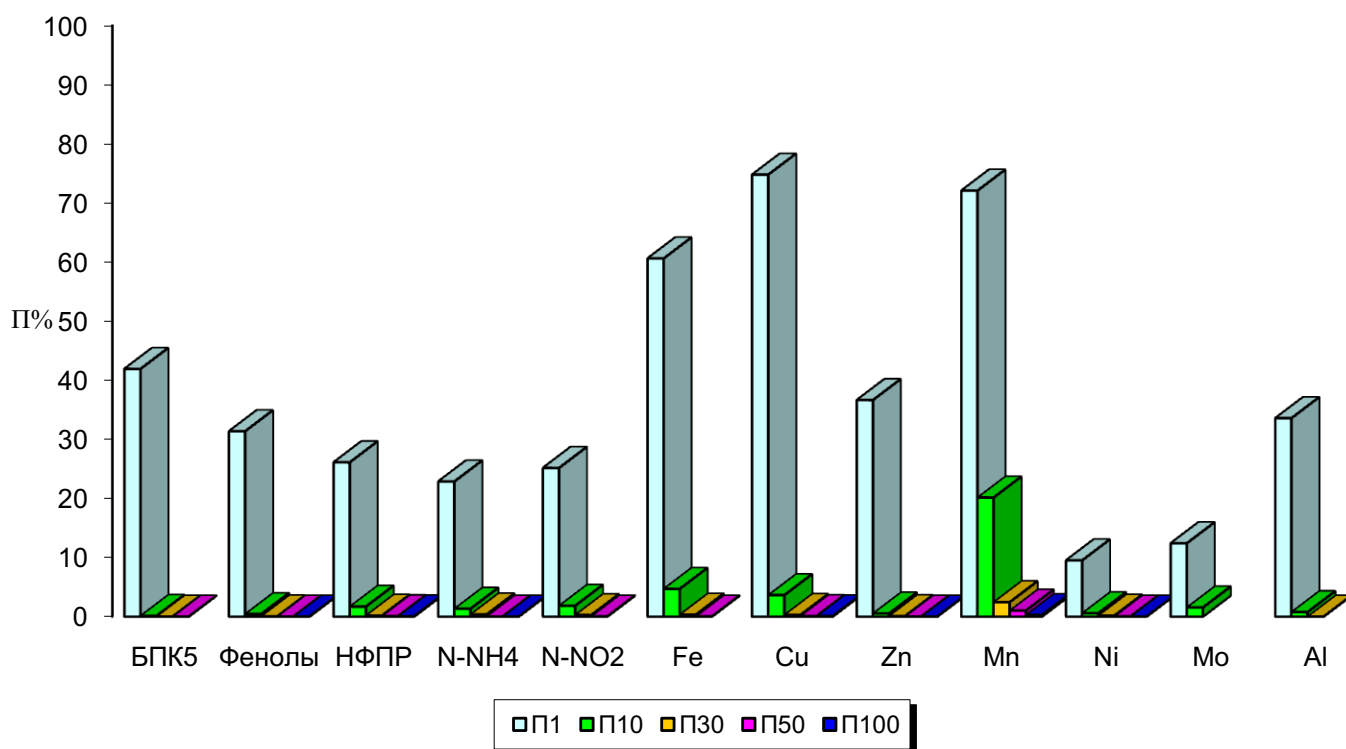


Рис. 17.1 Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах Российской Федерации в 2013 г.

По-прежнему для отдельных регионов России характерно содержание в воде водных объектов специфических загрязняющих веществ в концентрациях, превышающих ПДК: лигносульфонатов, формальдегида; в концентрациях, достигающих или превышающих уровень ВЗ и ЭВЗ: сульфидов и сероводорода, хлорорганических пестицидов, соединений ртути, свинца.

В 2013 г. на водных объектах России отмечено 636 створов с высоким уровнем загрязненности воды, что на 7 створов больше, чем в 2012 г. Анализ динамики качества поверхностных вод за период 2011-2013 гг. показал, что в 2013 г. по сравнению с 2011 г. качество воды на водных объектах с высоким уровнем загрязненности практически не изменилось. Из 636 створов с высоким уровнем загрязненности качество воды **улучшилось** на 44 створах (из них на 24 створах водных объектов малой категории, на 13 створах средней категории, на 7 створах большой категории); **ухудшилось** на 43 створах (из них на 15 створах водных объектов малой категории; на 16 створах средней категории; на 12 створах большой категории); **не претерпело существенных изменений** на 549 створах (из них на 248 створах водных объектов малой категории; на 165 створах средней категории; на 136 створах большой категории).

В табл. 17.1 приведены водные объекты, расположенные на территории отдельных федеральных округов, требующие неотложных водоохраных мероприятий, вода этих водных объектов в течение десятилетий остается в крайне неудовлетворительном состоянии и характеризуется 4-м и 5-м классами качества, как "грязная", либо "экстремально грязная". В 2013 г. число таких створов составило 77 (в 2008 г. – 80, 2009 г. – 77, 2010 г. – 82, в 2011 г. – 87, 2012 г. – 81). Из 77 створов, расположенных на водных объектах, приведенных в таблице 17.1, в 2013 г. высокий уровень загрязненности воды стабилизировался на 66 створах, из них на 38 створах водных объектов малой категории; на 17 створах – средней категории; на 11 створах – большой категории; ухудшился на 11 створах, из них на 2 створах водных объектов малой категории; на 5 створах средней категории, на 4 створах большой категории. Улучшение качества воды в 2013 г. не отмечено ни на одном створе водных объектов с уровнем загрязненности 4-го и 5-го классов качества воды.

2. Средний уровень загрязненности воды отдельными загрязняющими веществами достигал, либо превышал 25-30 ПДК в 2013 г. на следующих водных объектах Российской Федерации.

Ставропольский край

вдхр. Пролетарское, п. Правый Остров (сульфаты, хлориды) – природный фактор.

Ростовская область

вдхр. Пролетарское, с. Маныч-Грузское (сульфаты, соединения магния) – природный фактор.

Вологодская область

р. Пельшма, г. Сокол, 1 км ниже сброса сточных вод ОАО "Сокольский ЦБК" (глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, фенолы) – сточные воды ОАО "Сокольский ЦБК" и объединенных очистных сооружений г. Сокол.

Мурманская область

р. Колос-йоки, пгт Никель, 0,6 км выше устья (соединения никеля) – сточные и шахтные воды ОАО "Кольская ГМК", комбинат "Печенганикель";

р. Ньюдай, г. Мончегорск, 0,2 км выше устья (соединения меди, никеля) – сброс сточных вод ОАО "Кольская ГМК", комбинат "Североникель";

р. Хауки-лампи-йоки, г. Заполярный, 0,5 км выше устья (дитиофосфат) – сброс сточных вод ОАО "Кольский ГМК", комбинат "Печенганикель", МУП "Городские сети" МО г. Заполярный;

руч. Варничный, г. Мурманск, 1,5 км выше устья (аммонийный азот) – сброс ливневых и сточных вод мелкими предприятиями и частными гаражами.

Московская область

р. Москва, д. Нижнее Мячково, 11,1 км ниже деревни, 1,5 км выше впадения р. Пахра (аммонийный азот) – сброс сточных вод предприятий ЖКХ (Люберецкие очистные сооружения ПУ "Мосочиствод" МГУП "Мосводоканал", транзит сточных вод от предприятий ЖКХ с водой реки и др.);

р. Москва, г. Воскресенск, 1 км ниже города (нитритный азот) – сброс сточных вод ОАО "Воскресенские минудобрения", транзит сточных вод с водой реки от предприятий ЖКХ;

р. Клязьма, г. Щелково, 0,1 км ниже города (аммонийный азот) – сброс сточных вод предприятиями ЖКХ (ЗАО "Экоаэросталкер").

Красноярский край

р. Кеть, 0,5 км ниже с. Лосиноборское (соединения марганца) – нет сведений;

р. Турухан, ф. Янов Стан (соединения меди) – нет сведений;

р. Чадобец, устье (соединения меди) – нет сведений;

оз. Учум, в районе курорта "Учум" (сульфатные ионы) – природное происхождение.

Новосибирская область

р. Тула, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;

р. Нижняя Ельцовка, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;

р. Плющиха, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;

р. Камышенка, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;

р. Омь, 2 км выше г. Куйбышев (соединения марганца) – природный фактор.

Наиболее загрязненные водные объекты на территории Российской Федерации в 2013 г.

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2013 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды	Федеральные округа
				2011 г.	2012 г.	2013 г.				
Балтийский гидрографический район										
р. Волхов	г. Кириши б) 1,5 км ниже впадения р.Черной	Большая	БПК ₅ (O ₂), ХПК(О), марганец, медь, железо, фенолы	3,61	3,78	3,62	4А	Нет сведений	Стабилизация	Северо-Западный
р. Преголя	г. Калининград, б) 1 км выше устья	Средняя	ХПК(О), БПК ₅ (O ₂), нефтепродукты, аммонийный азот, нитритный азот, железо, хлориды, сульфаты	4,97	5,55	5,73	4Б	Нет сведений	Стабилизация	" - "
р. Охта	г. Санкт-Петербург а) в черте города	Средняя	БПК ₅ (O ₂), ХПК(О), медь, железо, цинк, марганец, нитритный азот	4,08	4,36	4,89	4Б	Нет сведений	Стабилизация	" - "
р. Черная	г. Кириши	Малая	БПК ₅ (O ₂), ХПК(О), железо, медь, марганец, нитритный азот	3,91	4,53	3,62	4А	Нет сведений	Стабилизация	" - "
Азовский гидрографический район										
р. Дон	г. Донской б) ниже города	Малая	Аммонийный и нитритный азот, БПК ₅ (O ₂), ХПК(О), железо, медь, марганец, сульфаты	5,86	4,82	5,51	4Б	ОАО "Донской завод радиодеталей", ООО "Системы жизнеобеспечения", филиал "Водоканал Дон", МУП "Новомосковские коммунальные системы"	Стабилизация	Центральный
Баренцевский гидрографический район										
р. Колос-йоки	пгт Никель, 0,6 км выше устья	Малая	Медь, никель, марганец	4,06	4,31	4,58	4Б	ОАО "Кольская ГМК", комбинат " Печенганикель "	Стабилизация	Северо-Западный
р. Луоттн-йоки	Устье, 0,5 км выше устья	Малая	Никель, дитиофосфат, медь, марганец	4,47	4,48	4,29	4А	ОАО "Кольская ГМК", комбинат "Печенганикель "	Стабилизация	" - "
р. Хауки-лампи-йоки	г. Заполярный, 0,7 км ниже сброса сточных вод	Малая	Медь, никель, марганец, дитиофосфат	5,30	5,25	4,53	4Б	ОАО "Кольская ГМК", комбинат "Печенганикель "	Стабилизация	" - "

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2013 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды	Федеральные округа
				2011 г.	2012 г.	2013 г.				
руч. Варничный	г. Мурманск, 1,5 км выше устья	Малая	БПК ₅ (O ₂), ХПК(O), аммонийный азот, марганец, нефтепродукты, медь, АСПАВ, дефицит растворенного в воде кислорода	7,28	7,56	7,52	5	Сточные воды предприятий г.Мурманск	Стабилизация	Северо-Западный
р. Роста	г. Мурманск, 1,1 км выше устья	Малая	Аммонийный азот, железо, марганец, нефтепродукты	5,76	6,22	6,23	4В	Сточные воды предприятий г.Мурманск	Стабилизация	"-"
р. Ньюдай	г. Мончегорск, 0,2 км выше устья	Малая	Медь, никель, сульфатные ионы,	4,74	4,87	5,14	4Б	ОАО "Кольская ГМК", комбинат "Североникель"	Стабилизация	"-"
р. Пельшма	г. Сокол, 7 км к В от города, 1 км ниже сброса сточных вод ОАО "Сокольский ЦБК"	Малая	Глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, лигносульфонаты, БПК ₅ (O ₂), ХПК(O), фенолы, аммонийный азот, железо	8,30	8,12	8,29	5	ОАО "Сокольский ЦБК", объединенные очистные сооружения г. Сокол	Стабилизация	"-"
р. Вологда	г. Вологда, 2 км ниже города	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, БПК(O ₂), ХПК(O), фенолы, железо, медь, алюминий, никель	6,26	6,66	5,70	4А	МУП ЖКХ "Вологдагорводоканал"	Стабилизация	"-"
<i>Карский гидрографический район</i>										
р. Обь	г. Салехард, 4 км к ЮЗ от города	Большая	Нефтепродукты, железо, марганец, цинк, фенолы	5,07	5,25	4,69	4А	Нет сведений	Стабилизация	Уральский
р. Каменка	г. Новосибирск, 0,5 км выше впадения в р. Обь	Малая	Сульфиды и сероводород, БПК ₅ (O ₂), ХПК(O), нефтепродукты, аммонийный и нитритный азот, медь, фосфаты, фенолы	5,79	6,07	4,83	4А	ФГУП "СибНИА им.С.А.Чаплыгина", ФГУП "НАПО им. Чкалова" и др.	Стабилизация	Сибирский
р. Полуй	г. Салехард, 6 км выше г/поста на р.Обь	Средняя	Железо, медь, цинк, марганец, нефтепродукты, аммонийный азот, ХПК(O), глубокий дефицит растворенного в воде кислорода	4,97	5,12	5,03	4Б	ОАО "НК "Роснефть" "Ямалнефтепродукт", ООО "Салехардский комбинат"	Стабилизация	Уральский
р. Тобол	г. Ялуторовск, 2,5 км ниже города	Большая	Нефтепродукты, марганец, нитритный азот, цинк, ХПК(O)	4,82	4,57	4,30	4А	МП "Городские водопроводно-канализационные сети" г.Ялуторовск	Стабилизация	"-"

р. Исеть	г. Екатеринбург, в) 7 км ниже города, д. Большой Исток	Малая	БПК ₅ (O ₂), ХПК(O), медь, цинк, аммонийный и нитритный азот, фосфаты, фенолы	7,40	7,32	7,64	5	МУП "Водоканал", ОАО "Уралхиммаш"	Стабилизация	"-"
р. Исеть	г. Екатеринбург, г) 19,1 км ниже города, 5,7 км ниже г. Арамилы	Малая	БПК ₅ (O ₂), ХПК(O), медь, марганец, фосфаты, нитритный азот, аммонийный азот, фенолы	6,78	6,61	6,73	5	ОАО "Аэропорт Кольцово", завод ЖБИ "Бетфор", ФГУП "2-е Свердловское авиа-предприятие", МУП ЖКХ "Арамилы" и др.	Стабилизация	Уральский
р. Миасс	г. Челябинск, б) 6,6 км ниже города, д. Новое Поле	Малая	БПК ₅ (O ₂), ХПК(O), медь, марганец, фосфаты, нитритный азот, аммонийный азот, фенолы	7,10	7,52	7,14	5	ОАО "Челябинский металлургический комбинат", ОАО "Цинковый завод", ОАО "Челябинский автомобильный завод", ОАО "ЧТЗ-Уралтрак", ОАО "Уральский завод ж/д машиностроения", ОАО "Уралэлектро-медь", ОАО "Уральский завод химреактивов"	Стабилизация	"-"
р. Пышма	г. Березовский, а) 13,1 км выше города	Малая	Медь, марганец, никель, нитритный азот, аммонийный азот, железо, фосфаты	7,15	8,34	7,99	5	ОАО "Уральский завод ж/д машиностроения", ОАО "Уралэлектро-медь", ОАО "Уральский завод химреактивов"	Стабилизация	"-"
р. Пышма	г. Березовский, б) 5 км ниже города	Малая	Медь, марганец, никель, нитритный азот, аммонийный азот, железо, фосфаты	6,50	6,68	6,79	5	МУП "Водоканал" г. Екатеринбург, ФГУП "Уралтрансаш", ООО "Карьер", МУП БВКХ "Водоканал" г. Березовский, ООО "Березовское рудоуправление" и др. (сведения за 2009 г.)	Стабилизация	"-"
р. Тагил	г. Нижний Тагил, 23 км ниже города, д. Балакино	Малая	Медь, марганец, нитритный азот, фенолы, цинк, железо, ХПК(O)	5,86	5,70	5,95	4Б	Нет сведений	Стабилизация	"-"
р. Нейва	г. Невьянск, б) 17 км выше города	Малая	Медь, марганец, аммонийный азот, фенолы, цинк	6,65	6,89	6,54	4В	ФГУП "Уральский электрохимический комбинат", ОАО "Электромедь" и др.	Стабилизация	"-"
р. Кача	г. Красноярск, в черте города	Малая	Железо, медь, цинк, цианиды, роданиды, фенолы, алюминий, марганец	5,11	5,07	5,13	4А	ООО "Комплекс очистных сооружений п.Емельяново", транзит с верхнего створа (сведения за 2009 г.)	Стабилизация	Сибирский

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2013 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды	Федеральные округа
				2011 г.	2012 г.	2013 г.				
р. Вихорева	с. Кобляково, 7 км ниже села	Средняя	Формальдегид, сульфиды и сероводород, сульфатный лигнин, железо, фосфаты, аммонийный и нитритный азот	5,64	5,03	5,26	4А	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г.Братск, ООО "Братскводсистема", ООО "Облжилкомхоз"	Стабилизация	Сибирский
р. Модонкуль	г. Закаменск, 1 км ниже ОС	Малая	Медь, цинк, фториды, железо	4,44	4,31	4,95	4А	ООО "Закаменское ПУ ЖКХ"	Стабилизация	"-"
<i>Восточно-Сибирский гидрографический район</i>										
р. Яна	п. Батагай, 1 км ниже поселка	Большая	Медь, цинк, железо, фенолы, ХПК(О)	4,14	3,71	4,85	4А	Природный фактор	Стабилизация	Дальневосточный
р. Колыма	п. Усть-Среднекан, 0,5 км ниже поселка	Большая	Железо, медь, марганец, ХПК(О), нефтепродукты, свинец, цинк	5,15	4,35	5,50	4Б	ОАО "Колымаэнерго", Усть-СреднеканГЭСстрой	Стабилизация	"-"
р. Берелех	г. Сусуман, в черте города	Средняя	БПК ₅ (О ₂), ХПК(О), железо, медь, цинк	5,43	4,56	4,39	4А	Организованный сброс сточных вод отсутствует	Стабилизация	"-"
р. Омчак	п. Омчак, 2 км выше поселка	Малая	Медь, нефтепродукты, цинк, свинец, ХПК(О), железо, марганец	5,25	4,63	3,98	4А	"-"	Стабилизация	"-"
р. Омчак	п. Омчак, 2,5 км ниже поселка	Малая	Медь, марганец, железо, нефтепродукты, цинк, свинец	5,45	4,46	4,24	4А	"-"	Стабилизация	"-"
р. Омчак	п. Транспортный, 0,6 км выше поселка	Малая	Медь, марганец, железо, нефтепродукты, цинк, свинец	5,45	4,83	3,95	4А	"-"	Стабилизация	"-"
р. Дебин	п. Ягодное, в черте поселка	Средняя	Медь, марганец, нефтепродукты, железо, цинк	4,37	4,14	3,93	4А	ООО "Ягоднинская электротеплосеть"	Стабилизация	"-"
<i>Каспийский гидрографический район</i>										
р. Волга	г. Астрахань а) 0,5 км выше г. Астрахань	Большая	Медь, железо, БПК ₅ (О ₂), ХПК(О), фенолы, сульфаты	4,97	4,87	5,25	4А	Организованный сброс сточных вод отсутствует, судоходство	Стабилизация	Южный
р. Волга	г. Астрахань б) 0,5 км ниже сброса сточных вод	Большая	Медь, железо, БПК ₅ (О ₂), ХПК(О), фенолы, сульфаты	4,70	4,65	4,69	4А	МУП "Астроводоканал"	Стабилизация	Южный
р. Волга	г. Астрахань в) 0,5 км ниже с.Ильинка	Большая	Медь, железо, БПК ₅ (О ₂), ХПК(О), фенолы, сульфаты	4,76	4,93	5,11	4А	МУП "Астроводоканал"	Стабилизация	"-"
р. Кошта	г. Череповец	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, железо, никель, сульфаты, БПК ₅ (О ₂), ХПК(О)	6,90	6,20	6,20	4В	ОАО "Аммофос", ОАО "Северсталь"	Стабилизация	Северо-Западный

р. Чапаевка	г. Чапаевск б) 1 км ниже города	Средняя	Аммонийный азот, ХПК(О), БПК ₅ (О ₂), фенолы, марганец, сульфаты, хлориды, хлорорганические пестициды	5,54	5,05	5,04	4Б	ООО "Промхим", НМУП "Водоканал", МУП ЖКХ Безенчукского района	Стабилизация	Приволжский
р. Падовая	г. Самара, в черте п. Стройкерамика	Малая	Аммонийный и нитритный азот, БПК ₅ (О ₂), ХПК(О), фосфаты, сульфаты, медь, фенолы, марганец	6,27	7,37	5,02	4Б	ОАО "Пивоваренная компания Балтика", ОАО "Салют", МУП ПО ЖКХ п. Смышляевка, ООО "Самарский Стройфарфор"	Стабилизация	Приволжский
р. Ока*	г. Кашира б) 0,8 км ниже г. Кашира	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, нефтепродукты, фенолы, БПК ₅ (О ₂), ХПК(О)	5,01	5,14	4,87	4А	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	Центральный
р. Ока*	г. Коломна б) 8,9 км ниже г. Коломна	Большая	Аммонийный и нитритный азот, БПК ₅ (О ₂), ХПК(О), медь, фенолы, нефтепродукты	4,84	4,87	5,42	4Б	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Упа*	г. Тула в) 19 км ниже города	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, железо, медь, цинк, сульфаты, БПК ₅ (О ₂), ХПК(О), фосфаты	6,78	6,28	5,88	4Б	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Мышега*	г. Алексин	Малая	Аммонийный и нитритный азот, железо, медь, цинк, сульфаты, БПК ₅ (О ₂), ХПК(О)	5,54	4,94	5,40	4Б	Химкомбинат, предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
Шатское вдхр.*	г. Новомосковск	Малое	Аммонийный и нитритный азот, медь, сульфаты, БПК ₅ (О ₂), ХПК(О)	4,82	4,72	4,74	4А	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Москва*	г. Москва в) 0,01 км выше Бесединского моста МКАД	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, БПК ₅ (О ₂), ХПК(О), медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты	6,40	6,33	6,67	4В	Предприятия ЖКХ	Ухудшение	"-"
р. Москва*	д. Нижнее Мячково а) 1 км выше деревни	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, нефтепродукты, БПК ₅ (О ₂), ХПК(О), фосфаты	5,43	5,60	6,42	4В	Транзит сточных вод с водой реки от предприятий ЖКХ г.Москва	Ухудшение	"-"
р. Москва*	д. Нижнее Мячково б) 1 км ниже впадения р. Пехорка	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, БПК ₅ (О ₂), ХПК(О), фосфаты	6,13	6,31	6,80	4В	Предприятия ЖКХ	Ухудшение	"-"

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2013 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды	Федеральные округа
				2011 г.	2012 г.	2013 г.				
р. Москва*	г. Воскресенск а) 0,5 км выше города	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, ХПК(О), БПК ₅ (O ₂), фосфаты	5,96	5,92	6,17	4Б	Транзит сточных вод с водой реки от предприятий ЖКХ г. Москва и д.Нижнее Мячково	Ухудшение	"-"
р. Москва*	г. Воскресенск, б) 1 км ниже города	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, фенолы, нефтепродукты, ХПК(О), БПК ₅ (O ₂), фосфаты	6,38	6,57	6,73	4В	Предприятия ЖКХ, ОАО "Воскресенские минеральные удобрения", ОАО "Воскресенск-цемент", транзит сточных вод с водой реки от предприятий ЖКХ	Ухудшение	Центральный
р. Москва*	г. Коломна, 1 км выше устья	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, БПК ₅ (O ₂), ХПК(О), фосфаты	6,22	6,19	6,37	4В	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Пахра*	г. Подольск б) 1 км ниже города	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, ХПК(О), БПК ₅ (O ₂), фосфаты, нефтепродукты	7,27	7,34	6,40	4Г	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Пахра*	г. Подольск в) 14,1 км ниже г. Подольск	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, БПК ₅ (O ₂), ХПК(О), фосфаты, нефтепродукты	6,29	7,06	6,41	4Г	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Пахра*	д. Нижнее Мячково, 0,01 км выше устья	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, БПК ₅ (O ₂), ХПК(О), фосфаты, нефтепродукты	6,10	6,25	6,41	4В	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Закса*	д. Большое Сареево, в черте деревни	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, ХПК(О), БПК ₅ (O ₂), фосфаты, нефтепродукты	5,98	6,79	6,47	4В	Нет сведений	Стабилизация	"-"

р. Медвенка*	д. Большое Сареево	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, ХПК(О), БПК ₅ (О ₂), фосфаты, нефтепродукты	5,69	6,21	6,16	4Б	Нет сведений	Стабилизация	"-"
р. Яуза*	г. Москва	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, ХПК(О), БПК ₅ (О ₂)	6,10	6,01	6,28	4В	Нет сведений	Стабилизация	"-"
р. Рожая*	д. Домодедово	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, БПК ₅ (О ₂), ХПК(О), фосфаты, нефтепродукты	6,44	7,16	6,11	4В	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Клязьма*	г. Щелково б) 0,5 км ниже сбросов ПУВКХ	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, нефтепродукты, ХПК(О), БПК ₅ (О ₂), фосфаты	6,75	6,44	7,23	5	Предприятия ЖКХ	Ухудшение	"-"
р. Клязьма*	г. Щелково в) 0,1 км ниже впадения р.Воря	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, ХПК(О), БПК ₅ (О ₂), фосфаты	5,98	6,30	6,76	4В	Предприятия ЖКХ	Ухудшение	Центральный
р. Клязьма*	г. Павловский Посад б) 1,7 км ниже города	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, фенолы, нефтепродукты, ХПК(О), БПК ₅ (О ₂)	5,89	6,20	6,30	4В	Предприятия ЖКХ	Ухудшение	"-"
р. Клязьма*	г. Орехово-Зуево б) 3,7 км ниже города	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, фенолы, нефтепродукты, ХПК(О), БПК ₅ (О ₂)	5,85	6,17	5,84	4Б	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Клязьма*	г. Орехово-Зуево б) 3,7 км ниже города	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, фенолы, нефтепродукты, ХПК(О), БПК ₅ (О ₂)	5,85	6,17	5,84	4Б	Предприятия ЖКХ	Ухудшение	"-"
р. Воймега	г. Рошаль, 1,5 км ниже города	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, ХПК(О), БПК ₅ (О ₂)	5,20	5,72	7,17	5	Предприятия ЖКХ	Ухудшение	"-"
р. Чусовая	г. Первоуральск б) 1,7 км ниже города	Средняя	Медь, шестивалентный хром, марганец, нитритный азот, аммонийный азот	6,58	6,51	6,92	5	УМП "Водоканал" г.Ревда, ОАО "Первоуральский Новотрубный завод", ОАО "Среднеуральский металлургический завод"	Стабилизация	Приволжский

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2013 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды	Федеральные округа
				2011 г.	2012 г.	2013 г.				
р. Чусовая	г. Первоуральск в) 17 км ниже города	Средняя	Медь, шестивалентный хром, марганец, нитритный азот, фосфаты, аммонийный азот	6,45	6,71	7,06	4Г	ОАО "Билимбаевский рудник", Первоуральское ПМУП "Водоканал", ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод"	Стабилизация	"-"
р. Косьва	г. Губаха б) ниже города	Средняя	Фенолы, железо, марганец, аммонийный азот	4,74	4,41	4,23	4Б	ОАО "Губахинский кокс", самоизлив шахтных вод Кизеловского угольного бассейна, природный фон	Стабилизация	Приволжский
р. Ай	г. Златоуст, б) ниже города	Средняя	Нитритный азот, марганец, нефтепродукты, аммонийный азот	5,85	5,95	5,42	4Б	ОАО "Златоустовский Водоканал", ОАО "Златмаш"	Стабилизация	Уральский
р. Блява	г. Медногорск б) 0,5 км ниже сброса сточных вод	Малая	Медь, цинк, железо, аммонийный и нитритный азот, ХПК(О), БПК ₅ (O ₂), сульфаты	6,25	6,6	6,47	4Г	ООО "Медногорскводоканал"	Ухудшение	"-"
р. Большой Узень	г. Новоузенск а) 1 км выше города	Малая	Марганец, ХПК(О)	4,45	4,82	5,25	4А	Нет сведений	Стабилизация	Уральский
р. Большой Узень	г. Новоузенск б) 0,5 км ниже города	Малая	Марганец, ХПК(О)	4,61	4,43	5,49	4Б	Нет сведений	Стабилизация	Уральский
<i>Тихоокеанский гидрографический район</i>										
р. Березовая	с. Федоровка, 1,5 км ниже села	Малая	Глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, БПК ₅ (O ₂), аммонийный азот, фенолы, фосфаты, марганец	7,19	6,82	6,51	5	МУП "Водоканал" г.Хабаровск	Стабилизация	Дальневосточный
р. Черная (Хабаровский край)	с. Сергеевка, 5 км ниже села	Малая	Глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, аммонийный и нитритный азот, фосфаты, БПК ₅ (O ₂), марганец, фенолы	6,57	6,14	6,27	5	МУП "Водоканал" г. Хабаровск, сток с сельхозугодий и жил-массива г.Хабаровск	Стабилизация	"-"
р. Дачная	г. Арсеньев, в черте г.Арсеньев	Малая	Глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, фенолы, аммонийный азот, БПК ₅ (O ₂), железо, марганец, фосфаты	6,95	6,41	7,40	5	ОАО "Аскольд", ОАО ААК "Прогресс" им.Сазыкина, филиал "Арсеньевский", КГУП "Примтеплоэнерго"	Стабилизация	Дальневосточный

р. Рудная	п. Краснореченский, б) 1 км ниже поселка	Малая	Цинк, марганец	5,39	4,83	4,18	4А	ЗАО "Коммунэлектросервис"	Стабилизация	"-"
р. Рудная	п. Дальнегорск, б) 9 км ниже сброса сточных вод ЗАО "Бор"	Малая	Цинк, бор, марганец	5,38	5,79	4,84	4Б	р.п.Краснореченский, природный фон ЗАО "Горнохимическая компания "Бор", "Коммунэлектросервис", ОАО "Дальполиметалл", рудники 2-й Советский и Николаевский	Стабилизация	"-"
р. Охинка	г. Оха, 0,25 км ниже гидропоста	Малая	Нефтепродукты, медь, железо, ХПК(О), нитритный азот	6,72	6,41	6,22	5	Предприятия АО ОТ "Сахалинморнефтегаз", Охинская ТЭЦ	Стабилизация	"-"

* УКИЗВ рассчитан с учетом 15 загрязняющих веществ и показателей качества воды без учета соединений марганца

Алтайский край

оз. Кучукское, в районе водпоста с. Благовещенка (хлоридные ионы, сульфатные ионы, соединения магния, аммонийный азот, сумма ионов) – природное происхождение.

Омская область

- р. Омь 0,3 км выше и 2,8 км ниже г. Калачинск (соединения марганца) – природный фактор;
- р. Тара, в черте с. Муромцево (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Артынка, с. Костино (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Оша, с. Большие Кучки (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Шиш, с. Васисс (соединения марганца) – нет сведений.

Курганская область

- р. Тобол, в черте с. Белозерское (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Тобол, в черте и ниже г. Курган (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Уй, в черте с. Усть-Уйское (соединения марганца) – нет сведений.

Челябинская область

Аргазинское водохранилище, г.Карабаш, 5,2 км к В от города (соединения марганца) – нет сведений.

Пермский край

р. Косьва, г. Губаха, 0,3 км ниже города (соединения железа) – самоизлив шахтных вод закрытых шахт Кизеловского угольного бассейна.

Свердловская область

- р. Салда, 0,2 км выше д. Прокопьевская Салда (соединения марганца) – нет сведений;
- р.Тагил, 12 км ниже г. Верхний Тагил (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Нейва, 17 км выше и 5 км ниже г. Невьянск (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Пышма, 13 км выше г. Березовский (дефицит растворенного в воде кислорода, соединения марганца) – нет сведений;
- р. Патрушиха, 7 км Ю-З г. Екатеринбург (соединения марганца) – нет сведений.
- Волчихинское водохранилище, с. Новоалексеевское (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Северушка, устье, 0,6 км ниже г. Северский (соединения марганца) – нет сведений.

Оренбургская область

р. Блява, г. Медногорск, 0,5 км ниже сброса сточных вод (соединения меди и цинка) – сточные воды ООО "Медногорскводоканал".

Иркутская область

- р. Вихорева, 7 км ниже с. Кобляково (сероводород) – нет сведений.

Тюменская область

- р. Иска, в черте с. Велижаны (соединения марганца) – природный фактор;
- р. Аремзянка, в черте д. Чукманка (соединения марганца) – природный фактор;
- р. Ук, г. Заводоуковск (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Демьянка с. Демьянское (нефтепродукты) – нет сведений;
- р. Вагай, в черте с. Вагай (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Иртыш, в черте с. Уват (нефтепродукты) – нет сведений;
- оз. Андреевское, в черте р.п. Бобровский (соединения марганца) – нет сведений.

Республика Хакасия

оз. Шира, в районе курортного поселка Жемчужный (соединения магния, сульфатные ионы) – природный фон;

оз. Шира, в районе устья р. Сон (соединения магния, сульфатные ионы) – природный фон.

Республика Саха (Якутия)

оз. Мюрю, с. Борогонцы, в черте села (нитритный азот) – поступление загрязнений с прилегающих территорий;

р. Яна, п. Батагай, 1 км ниже поселка (соединения цинка) – природный фактор.

Магаданская область

р. Дебин, п. Ягодное, в черте поселка (соединения меди) – гидрохимический фон;

р. Оротукан, п. Оротукан, 1,2 км выше поселка (соединения марганца) – природный фактор;

р. Среднекан, п. Усть-Среднекан, 1,2 км выше поселка (соединения меди) – гидрохимический фон.

Забайкальский край

р. Аргунь, с. Олочи, 0,2 км в. с. (соединения марганца) – нет сведений;

р. Аргунь (основное русло), п. Молоканка (соединения марганца) – нет сведений;

р. Аргунь (протока Прорва), п. Молоканка (соединения марганца) – нет сведений;

р. Аргунь, с. Кути, в черте с. Кути (соединения марганца) – нет сведений;

р. Кыра, с. Кыра, 2 км ниже с. Кыра (соединения марганца) – нет сведений;

р. Унда, с. Шелопугино, 2 км выше с. Шелопугино (соединения марганца) – нет сведений;

р. Чита, г. Чита, в черте города, 0,2 км выше устья (соединения марганца) – ненормативно очищенные сточные воды ГОС г. Чита.

Хабаровский край

р. Березовая, с. Федоровка, 1,5 км ниже села (легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный азот, глубокий дефицит растворенного в воде кислорода) – сточные воды МУП "Водоканал" г. Хабаровск;

р. Черная, с. Сергеевка, 5 км ниже села (аммонийный азот, глубокий дефицит растворенного в воде кислорода) – стоки с сельскохозяйственных угодий и жилмассива г. Хабаровск;

р. Левая Силинка (Силинка), п. Горный, 5,5 км ниже поселка (соединения меди) – сточные воды ООО "Ресурс".

Приморский край

р. Дачная, г. Арсеньев, в черте города (легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, аммонийный азот, соединения марганца) – ОАО "Аскольд", ОАО ААК "Прогресс" им. Сазыкина; филиал "Арсеньевский КГУП "Примтеплоэнерго", МУП "Магистраль";

р. Рудная, р.п. Краснореченский, 1 км ниже поселка (соединения цинка) – ЗАО "Коммунэлектросервис" р.п. Краснореченский;

р. Раздольная, г. Уссурийск, 20 км ниже города (легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) – сточные воды МУП "Уссурийск-водоканал";

Сахалинская область

р. Охинка, г. Оха, 0,25 км ниже гидропоста (нефтепродукты) – открытая система нефтесбора, отсутствие необходимых очистных сооружений АООТ "Сахалинморнефтегаз".

Камчатский край

р. Камчатка, п. Козыревск, в черте поселка (нефтепродукты) – нет сведений.

3. Распределение створов по классам качества воды водных объектов в наиболее крупных речных бассейнах Российской Федерации в 2013 г. показано в табл. 17.2.

Таблица 17.2

Распределение (в %) створов по классам качества воды в наиболее крупных речных бассейнах Российской Федерации в 2013 г.

Водный объект	Класс качества воды								5-й
	1-й	2-й	3-й		4-й				
			Разряд "а"	Разряд "б"	Разряд "а"	Разряд "б"	Разряд "в"	Разряд "г"	
Балтийский гидрографический район									
р. Преголя				80		20			
Бассейн р. Преголя				90,9		9,1			
р. Нева		12,5	87,5						
Бассейн р. Нева (без бассейна Ладожского и Онежского озер)		25,0	45,8	16,6	4,20	4,20	4,20		
Азовский гидрографический район									
р. Дон			18,6	65,1	11,6	4,7			
Бассейн р. Дон	0,7	2,0	21,7	36,8	29,6	8,5	0,7		
р. Кубань			65,0	35,0					
Бассейн р. Кубань		5,1	66,7	28,2					
Баренцевский гидрографический район									
Реки Кольского полуострова	7,5	34,0	28,3	11,3	9,4	5,7	1,9		1,9
р. Северная Двина				54,5	45,5				
Бассейн р. Северная Двина		2,7	24,7	26,0	39,7	5,5			1,4
Карский гидрографический район									
р. Обь		3,3	20,8	33,0	24,2	12,1	3,3		
р. Иртыш			22,4	49,9	27,7				
р. Тобол					60,0	40,0			
Бассейн р. Тобол			4,4	10,3	47,7	22,1	10,3		5,2
Бассейн р. Иртыш			7,7	13,7	46,2	20,3	8,2		3,9
Бассейн р. Обь	0,3	3,9	11,1	17,8	42,4	14,8	6,4		3,3
р. Енисей		8,3	29,5	53,9	8,3				
р. Ангара	27,3	48,5	15,2	6,0	3,0				
Бассейн р. Ангара	13,9	35,2	30,5	10,2	10,2				
Бассейн р. Енисей (с бас. р. Ангара)	6,3	17,6	25,1	31,3	17,6	2,1			

Восточно-Сибирский гидрографический район

р. Лена		20,8	29,2	50,0					
Бассейн р. Лена	1,0	13,0	44,6	33,4	8,0				
р. Колыма			43,5	14,0	28,5	14,0			
Бассейн р. Колыма			24,0	24,0	48,0	4,0			

Каспийский гидрографический район

р. Волга		3,30	31,5	38,0	27,2				
р. Ока			17,8	10,7	67,9	3,60			
Бассейн р. Ока	0,67	1,33	14,7	16,7	43,3	11,3	8,67	2,00	1,33
р. Кама		4,00	28,0	64,0	4,00				
р. Белая				29,0	71,0				
Бассейн р. Белая			14,3	23,8	55,6	6,30			
Бассейн р. Кама		3,71	25,2	30,4	34,8	3,70	0,73	0,73	0,73
Бассейн р. Волга	0,18	3,73	25,2	28,8	33,0	5,15	2,67	0,73	0,54
Бассейн р. Урал		2,90	44,2	32,4	17,6			2,90	

Тихоокеанский гидрографический район

р. Амур			47,1	47,1	5,80				
Бассейн р. Уссури			30,6	36,1	30,6				2,70
Бассейн р. Амур		4,10	21,3	32,0	35,5	4,73			2,37
Реки бассейна Японского моря		5,00	25,0	15,0	35,0	10,0	5,00		5,00
Реки о. Сахалин		31,0	35,7	7,14	21,4	2,38			2,38
Реки полуострова Камчатка		17,2	65,6	17,2					

В Балтийском гидрографическом районе качество воды р. Преголя в 2013 г. незначительно улучшилось. Уменьшилось число створов от 33,4 % в 2012 г. до 20 % в 2013 г., вода которых оценивалась как "грязная" с одновременным увеличением числа створов (до 80 % 3-го класса, разряда "б" ("очень загрязненная" вода)). Такая же тенденция отмечается в целом в бассейне р. Преголя.

Не изменилось качество воды р. Нева, в бассейне Невы увеличилось число створов 4-го класса разряда "в" ("очень грязная" вода).

В Азовском гидрографическом районе по-прежнему осталось высоким качество воды водных объектов, характеризующихся в бассейне Дона, как "условно чистые" (0,7 %) и "слабо загрязненные" (2,0 %); в бассейне Кубани как "слабо загрязненные" (5,0 %).

В целом в бассейне Дона качество поверхностных вод не изменилось, большинство водных объектов оценивались как "загрязненные" и "очень загрязненные" (3-й класс качества, разряда "а" – 21,7 %, "б" – 36,8 %).

В р. Кубань и в бассейне р. Кубань в 2013 г. не отмечены водные объекты, вода которых характеризовалась как "грязная", составлявшие в 2012 г. 5 %.

В Баренцевском гидрографическом районе по-прежнему наиболее высок уровень загрязненности поверхностных вод Кольского полуострова, где от 11,3 % до 16 % увеличилось число створов с водой 4-го класса разрядов "грязная" и "очень грязная". Число створов, вода которых оценивалась как "экстремально грязная" – от 3,2 % до 1,9 %.

Не произошло существенных изменений в качестве воды р. Северная Двина, где сохранилось большое число створов (45,5 % с качеством воды 4-го класса, разряда "а" ("грязная" вода)), остальные водные объекты, характеризующиеся как "очень загрязненные", составили 54,5 %.

В Карском гидрографическом районе наиболее высоким уровнем загрязненности поверхностных вод характеризуется бассейн Оби, где диапазон качества воды охватывает все классы (от 1-го "условно чистая" вода до 5-го "экстремально грязная"). Сохранилась тенденция увеличения числа пунктов, вода которых характеризуется как "грязная" и "очень грязная" в бассейне: р. Тобол от 71,5 % в 2011 г., 78 % в 2012 г. до 80,1 % в 2013 г.; в бассейне р. Иртыш от 65,5-69 % до 74,7 %; в бассейне Оби от 53,4-54,1 % до 63,6 % соответственно. Практически на одном уровне в бассейне Оби сохранилось число створов, характеризующихся хорошим качеством воды – "условно чистая" и "слабо загрязненная", незначительно уменьшилось число створов с экстремально высоким уровнем загрязненности воды в бассейне Тобола от 6,1 % до 5,2 %; Иртыша от 4,4 % до 3,9 %.

Поверхностные воды бассейна Енисея по сравнению с бассейном Оби характеризуются меньшим уровнем загрязненности. Большинство водных объектов в бассейне оцениваются 3-м классом качества разрядов "а" и "б", как "загрязненные" и "очень загрязненные" (56,4 %), на р. Ангара и в целом в бассейне Ангары створы на водных объектах, характеризующихся хорошим качеством воды ("условно чистая" и "слабо загрязненная") составляют 75,8 % и 49,1 % соответственно.

В Восточно-Сибирском гидрографическом районе в бассейне р. Лена большинство водных объектов оценивалось 3-м классом качества, как "загрязненные" (44,6 %) и "очень загрязненные" (33,4 %), 8 % относилось к 4-му классу, разряд "а" ("грязная" вода). Следует отметить, что в притоках р. Лена ряд водных объектов по качеству воды относились к 1-му ("условно чистая" вода) или 2-му классу качества ("слабо загрязненная" вода), процент таких створов по сравнению с 2012 г. в бассейне р. Лена снизился от 17 % до 14 %, а собственно на р. Лена повысился от 16,7 % до 20,8 %.

Бассейн Колымы по сравнению с бассейном Лены характеризуется более высоким уровнем загрязненности поверхностных вод. На р. Колыма большинство створов (57,5 %) характеризуется водой 3-го класса качества; 42,5 % – 4-го класса, разрядов "а" и "б" ("грязная" вода); в бассейне реки преобладали воды 4-го класса.

В Каспийском гидрографическом районе в 2013 г. практически не изменился, остался довольно высоким уровень загрязненности поверхностных вод бассейна Волги, где количество створов, характеризующихся водой 4-го класса, разрядов "а", "б", "в" и "г" ("грязная" и "очень грязная" вода) в 2012-2013 гг. составляло 42,1 %-42,8 %.

В бассейне Оки в 2013 г. увеличилось от 59,7 % до 65,2 % число створов с качеством воды, оцениваемой как "грязная" и "очень грязная", в то же время отмечены створы с качеством воды 1-го и 2-го классов ("условно чистая" и "слабо загрязненная" вода), составившие, как и в 2012 г., 2,0 %. Низким качеством воды характеризуется бассейн р. Белая, хотя число створов с водой качества "грязная" и "очень грязная" уменьшилось от 90,5 % в 2012 г. до 61,9 % в 2013 г. за счет увеличения числа створов 3-го класса качества от 9,50 % до 38,1 %.

В 2013 г. улучшилось качество воды рек бассейна Урала за счет перехода ряда водных объектов из 4-го класса ("грязная" вода) в 3-й класс ("загрязненная" вода), составившие 76,6 %; 2,90 % составили водные объекты 2-го класса, характеризующиеся как "слабо загрязненные".

В Тихоокеанском гидрографическом районе поверхностные воды на разных участках бассейна Амура, рек Японского моря и острова Сахалина характеризуются широким диапазоном классов качества от "слабо загрязненных" до "экстремально грязных".

Увеличилось число створов, оцениваемых качеством воды 4-го класса в бассейне Амура от 31,6 % в 2012 г. до 40,2 % в 2013 г.; в воде рек Японского моря от 35 % до 50 % соответственно. Водные объекты, характеризующиеся, как "экстремально грязные", в 2013 г. составили в бассейнах: Усури – 2,70 %, Амура – 2,37 %, рек Японского моря – 5,0 %, острова Сахалин – 2,38 %. Наименее загрязненными остались реки полуострова Кам-

чатка, где вода большинства створов (82,8 %) оценивалась как "загрязненная" или "очень загрязненная"; 17,2 % составили водные объекты 2-го класса качества ("слабо загрязненная" вода).

4. Уровень загрязненности поверхностных вод Российской Федерации наиболее характерными загрязняющими веществами на протяжении десятилетий незначительно изменялся в отдельные годы в меньшую или большую сторону.

Превышение 1 ПДК нефтепродуктами в поверхностных водах в целом по России в 2013 г. изменялось в пределах 4,8-35,2 %. Наиболее высокие концентрации нефтепродуктов отмечали в Карском и Тихоокеанском гидрографических районах, где наблюдали превышение ПДК нефтепродуктов в поверхностных водах в 10, 30, 50 и 100 раз, что в процентном соотношении составляло превышение 1 ПДК в 35,2-17,9 %; 10 ПДК в 3,85-3,55 %; 30 ПДК – 0,19-1,21 %; 50 ПДК – 0,1-0,52 %; 100 ПДК – 0,05-0,40 % соответственно.

В Азовском, Баренцевском, Восточно-Сибирском и Карском гидрографических районах отмечены водные объекты, в воде которых концентрации нефтепродуктов превышали 10 ПДК в 0,06 %, 0,50 %, 0,69 % проанализированных проб воды (рис. 17.2).

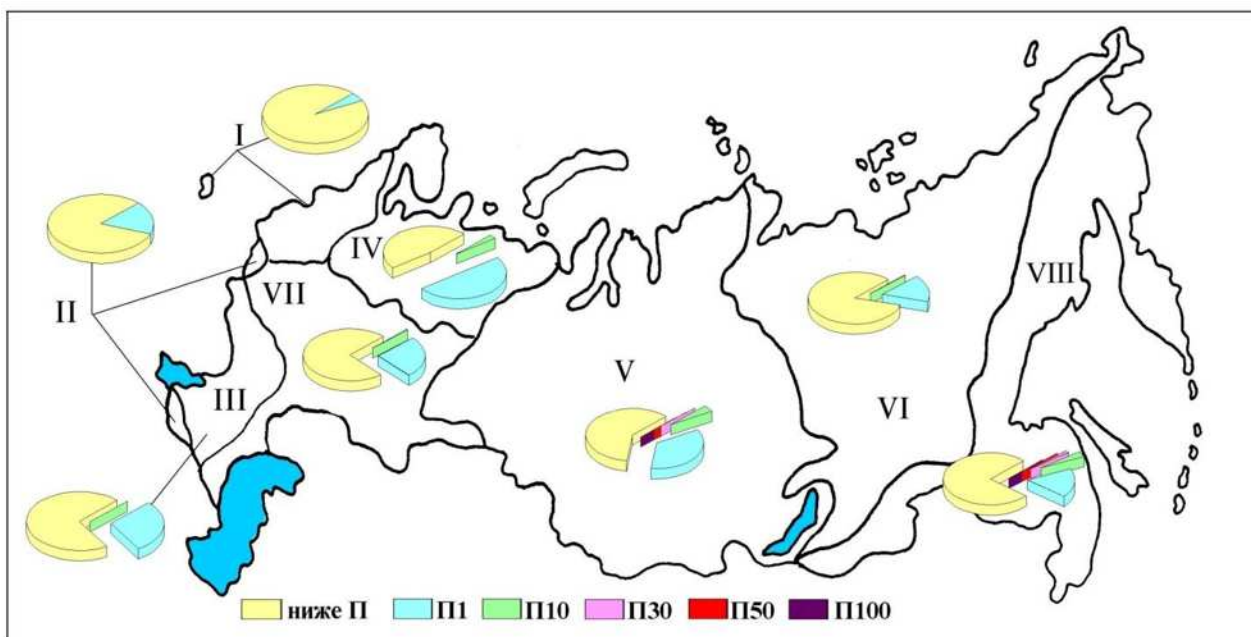


Рис.17.2 Соотношение повторяемостей (P_i) концентраций нефтепродуктов разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2013 г.

Фенолы, так же как и нефтепродукты, остаются наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод России. Превышение 1 ПДК по степени увеличения содержания фенолов в воде водных объектов, принадлежащих к соответствующим гидрографическим районам, в 2013 г. расположились в ряд: Черноморский, Азовский, Балтийский, Карский, Каспийский, Тихоокеанский, Баренцевский, Восточно-Сибирский. Превышения 10, 30, 50 и 100 ПДК наблюдали в поверхностных водах Баренцевского; 10, 30 и 50 ПДК Карского; 10, 30 ПДК Каспийского; 10 ПДК Балтийского, Черноморского, Восточно-Сибирского и Тихоокеанского гидрографических районов (рис. 17.3)

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в воде большинства речных бассейнов превышает предельно-допустимую концентрацию. Превышение 1 ПДК в поверхностных водах Российской Федерации в 2013 г. составляло 27,8-67,8 %. Единичные случаи превышения 30 и 50 ПДК легкоокисляемых органических веществ были отмечены в поверхностных водах Баренцевского (0,10 %), 10 ПДК – Тихоокеанского и Каспийского гидрографических районов, 100 ПДК легкоокисляемых органических веществ в поверхностных водах Российской Федерации не наблюдали (рис.17.4).

Соединения меди продолжали являться характерными загрязняющими веществами поверхностных вод всех гидрографических районов. Превышение 1 ПДК соединениями меди в 2013 г. в целом по Российской Федерации составляло 43,5-87,6 %. Превышение 10, 30, 50 и 100 ПДК отмечали в Баренцевском и Каспийском; превышение 10, 30 и 50 ПДК – Карском, Восточно-Сибирском и Тихоокеанском; 10 ПДК – в Балтийском, Черноморском и Азовском гидрографических районах (рис.17.5).

Соединения железа, так же, как и соединения меди, широко распространены в поверхностных водах России. Превышение 1 ПДК соединениями железа в поверхностных водах гидрографических районов изменялось в пределах 43,2-76,2 %. Наиболее высокие концентрации, превышающие 10, 30 и 50 ПДК, в 2013 г. отмечены в Карском и Каспийском; 30 ПДК – Баренцевском и Тихоокеанском; 10 ПДК – Балтийском, Черноморском, Азовском и Восточно-Сибирском (рис.17.6).

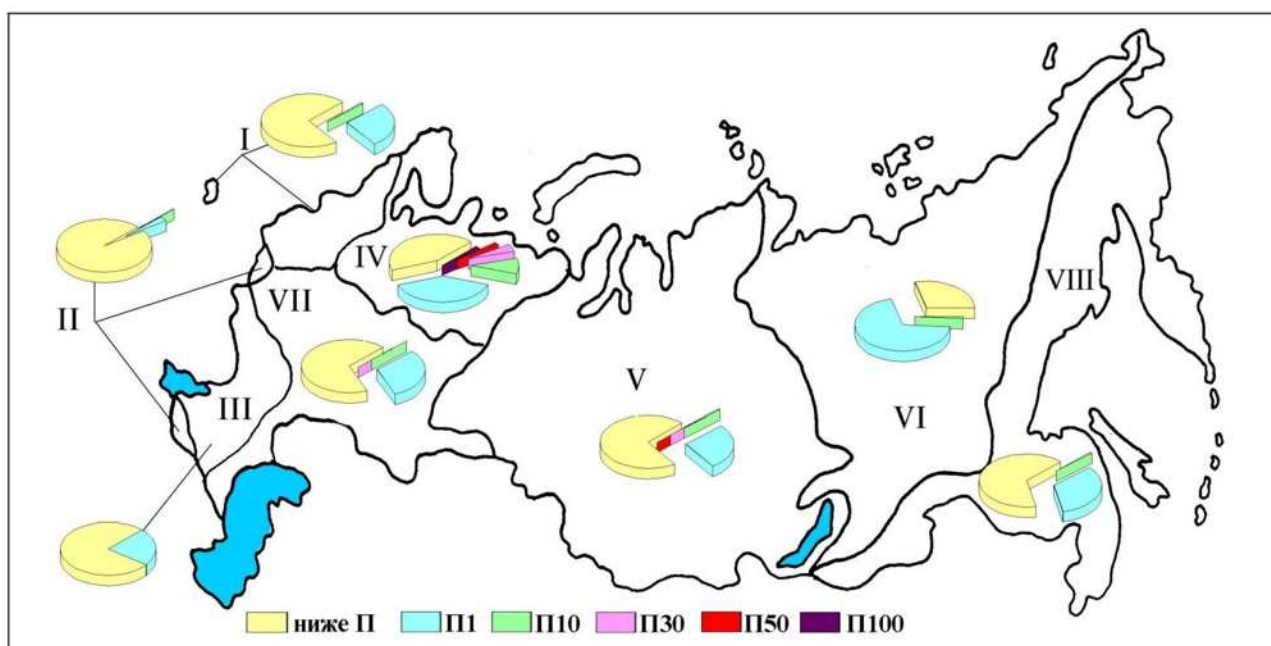


Рис.17.3 Соотношение повторяемостей (P_i) концентраций фенолов разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2013 г.

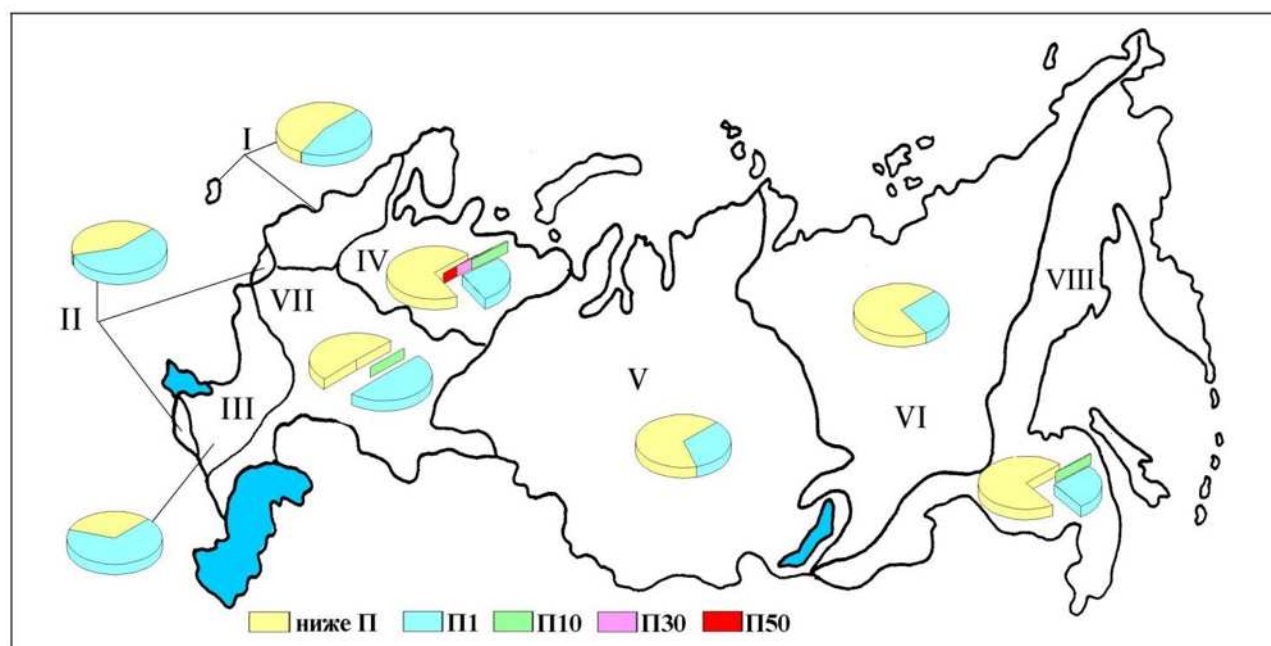


Рис.17.4 Соотношение повторяемостей (P_i) концентраций легкоокисляемых органических веществ (по BPK₅) разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2013 г.

Превышение ПДК аммонийного азота в поверхностных водах Российской Федерации ежегодно отмечается не более, чем в 35 % проанализированных проб воды.

Превышение 1 ПДК аммонийным азотом в воде водных объектов России в 2013 г. составляло 3,45-30,8 %. Наиболее высокие единичные концентрации аммонийного азота, превысившие 10, 30 и 50 ПДК, отмечались в Баренцевском, Восточно-Сибирском, Карском и Каспийском; 10 и 30 ПДК – Азовском; 10 ПДК – Тихоокеанском гидрографическом районе (рис.17.7).

Разброс превышения 1 ПДК нитритным азотом в поверхностных водах России в 2013 г., как и в предыдущие годы, был значительным и составлял от 5,10 % в Восточно-Сибирском гидрографическом районе до 42,5 % в Черноморском. Превышение 10, 30, 50 и 100 ПДК отмечено в Карском; 10, 30 ПДК в Балтийском, Восточно-Сибирском, Каспийском и Тихоокеанском; 10 ПДК в Азовском и Баренцевском (рис.17.8).

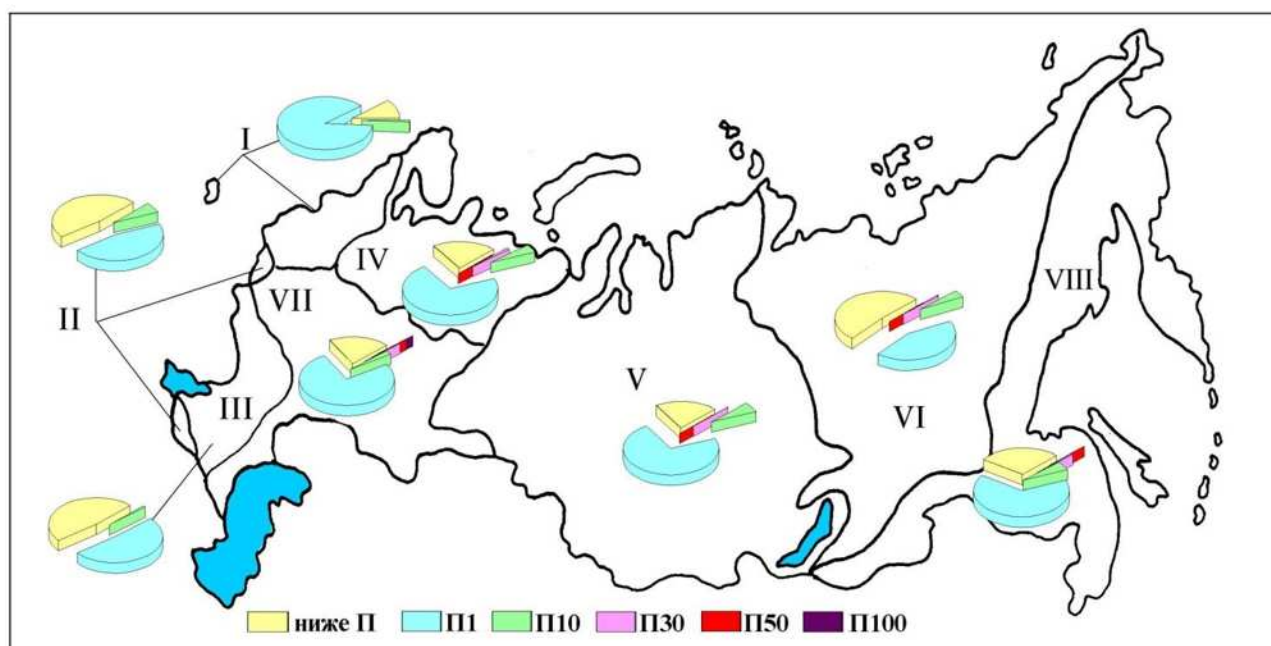


Рис.17.5 Соотношение повторяемостей (P_i) концентраций соединений меди разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2013 г.

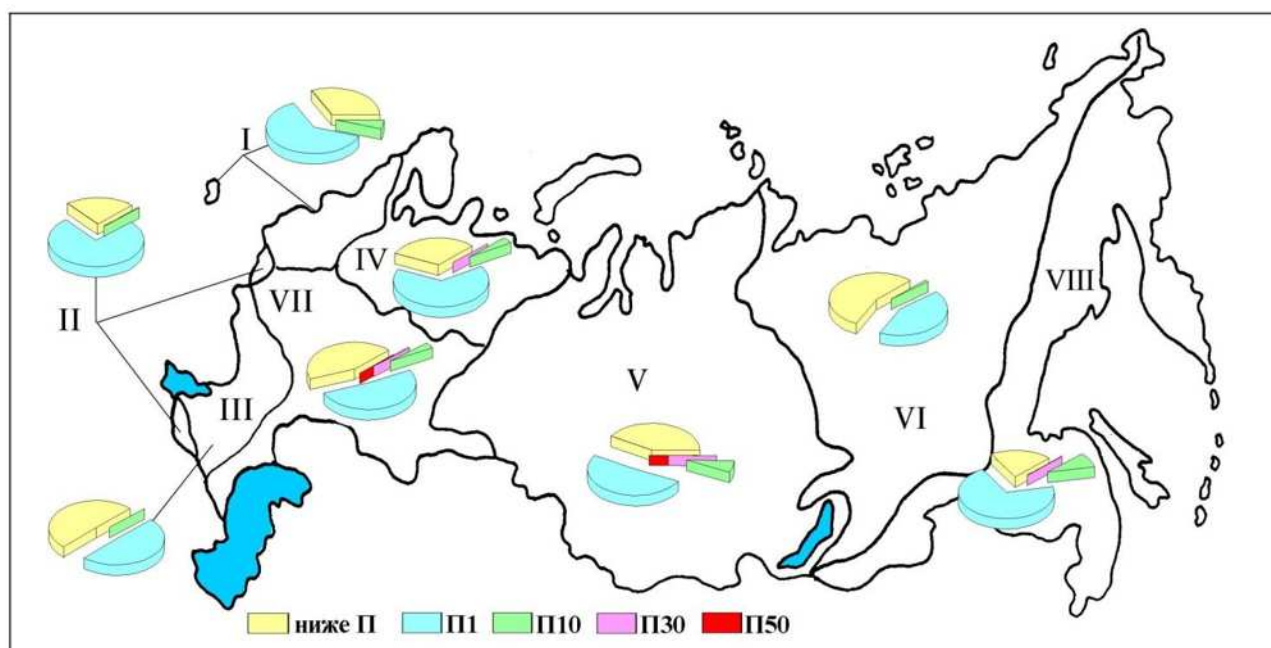


Рис.17.6 Соотношение повторяемостей (P_i) концентраций соединений железа разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2013 г.

5. Методом комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям в 2013 г. проведен анализ и оценка качества поверхностных вод Российской Федерации по экономическим районам.

5.1 В Северном экономическом районе р. Пельшма, г. Сокол более 20 лет характеризуется экстремально высоким уровнем загрязненности воды. Для реки характерен дефицит растворенного в воде кислорода; концентрации трудноокисляемых (по ХПК), легкоокисляемых (по БПК₅) органических веществ, фенолов, лигносульфонатов в 2013 г. достигали критического уровня загрязненности воды; специфическим загрязняющим веществом являлись лигносульфонаты.

Река Северная Двина, г. Великий Устюг; р. Сухона, г. Сокол, г. Великий Устюг; р. Вологда, ниже г. Вологда; р. Печора, г. Нарьян-Мар, как и в предыдущие годы, оценивались 4-м классом качества воды ("грязная").

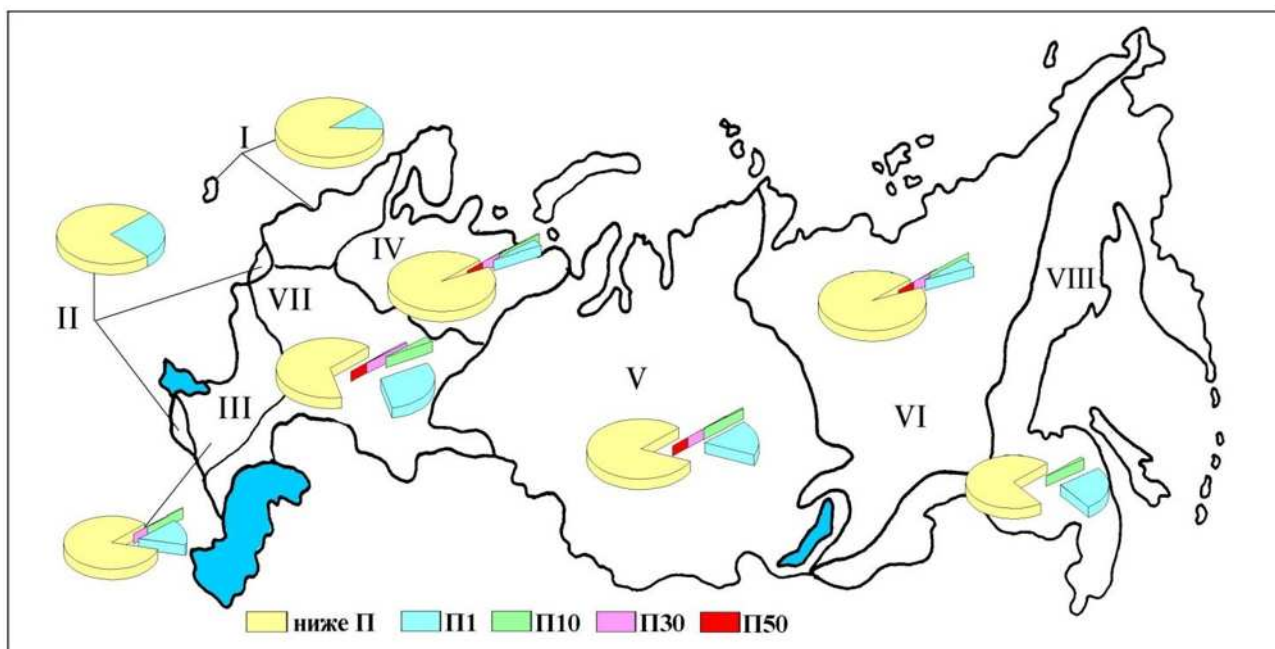


Рис.17.7 Соотношение повторяемостей (P_i) концентраций аммонийного азота разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2013 г.

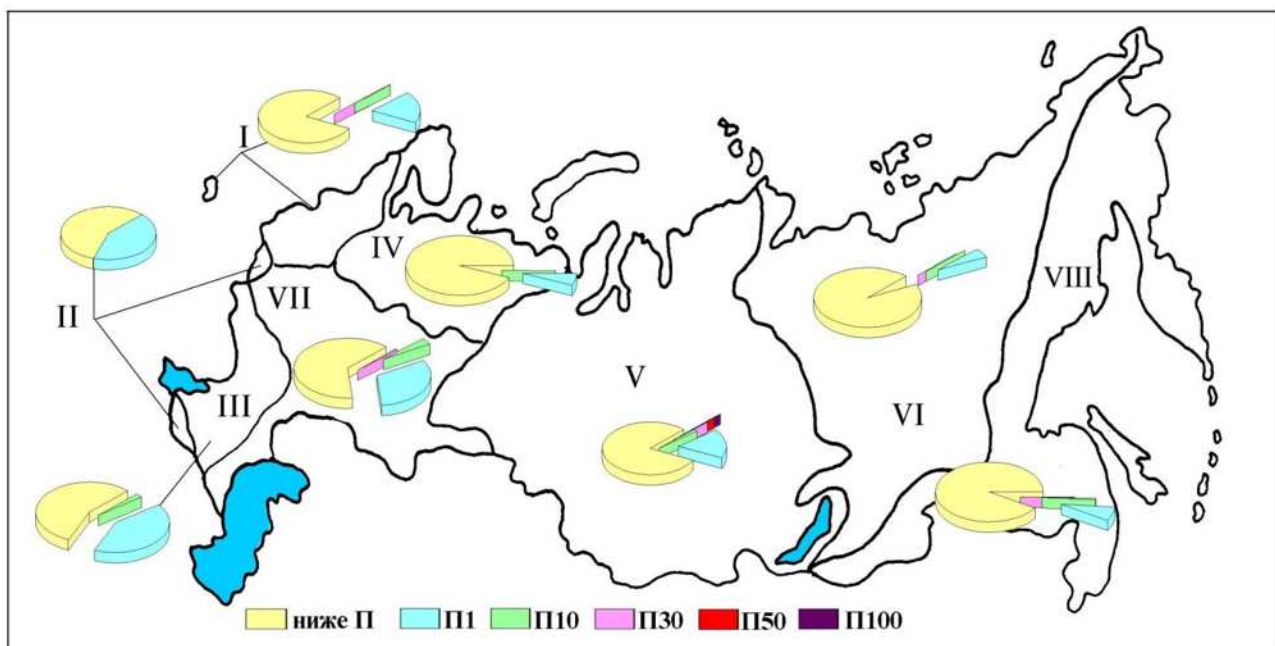


Рис.17.8 Соотношение повторяемостей (P_i) концентраций нитритного азота разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2013 г.

В 2013 г. ухудшилось качество воды р. Вычегда, ниже г. Сыктывкар, ниже г. Коржма от 3-го класса качества ("загрязненная" вода) до 4-го ("грязная"). Растворенный в воде реки кислород, трудноокисляемые органические вещества, соединения марганца достигали критического уровня загрязненности воды р. Вычегда в этих пунктах.

Вода р. Онега, г. Каргополь, с. Порог; р. Северная Двина, с. Усть-Пинега, г. Архангельск; р. Печора, с. Троицко-Печорск, г. Печора; р. Воркута, ниже г. Воркута оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная" (рис. 17.9).

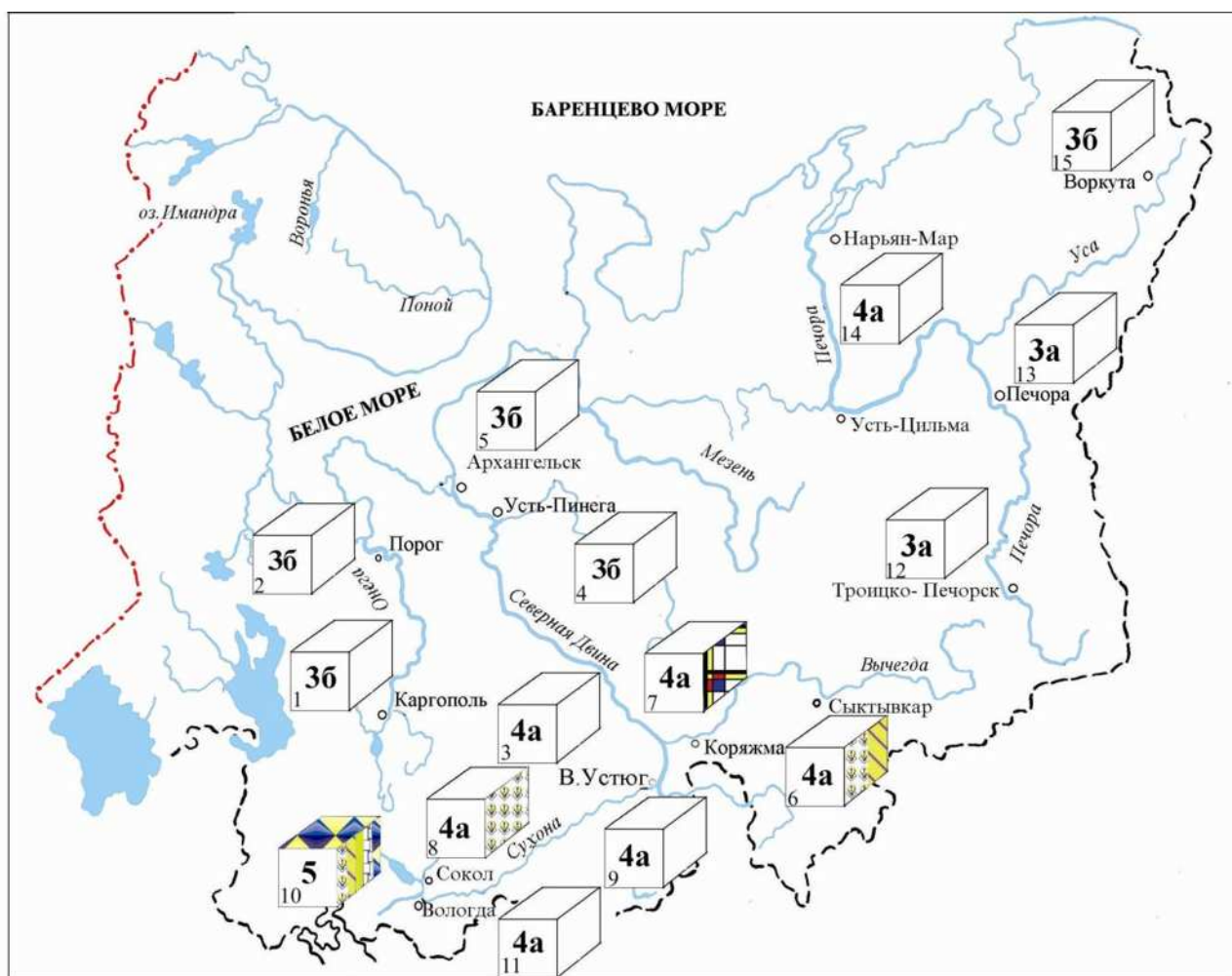


Рис. 17.9 Комплексная оценка качества поверхностных вод Северного экономического района в 2013 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Онега, ниже г. Каргополь	36	—	—
2	р. Онега, с. Порог	36	—	—
3	р. Северная Двина, г. Великий Устюг	4a	—	—
4	р. Северная Двина, с. Усть-Пинега	36	—	—
5	р. Северная Двина, г. Архангельск	36	—	—
6	р. Вычегда, ниже г. Сыктывкар	4a	растворенный в воде кислород, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения марганца	—
7	р. Вычегда, ниже г. Коряжма	4a	растворенный в воде кислород	—
8	р. Сухона, г. Сокол	4a	—	—
9	р. Сухона, г. Великий Устюг	4a	—	—
10	р. Пельшма, г. Сокол	5	растворенный в воде кислород, трудноокисляемые (по ХПК) и легкоокисляемые (по БПК ₅) органические вещества, фенолы, лигносульфонаты,	лигносульфонаты
11	р. Вологда, ниже г. Вологда	4a	—	—
12	р. Печора, с. Троицко-Печорск	3a	—	—
13	р. Печора, г. Печора	3a	—	—
14	р. Печора, г. Нарьян-Мар	4a	—	—
15	р. Воркута, ниже г. Воркута	36	—	—

5.2 Крайне неудовлетворительным продолжало оставаться качество воды большинства малых рек Кольского полуострова. Вода р. Белая, г. Апатиты; р. Луоттн-йоки (устье) и р. Можель (г. Ковдор) характеризовалась 4-м классом, разряда "а" ("грязная"); р. Ньюдай, (г. Мончегорск), р. Колос-йоки (пгт Никель) и р. Хауки-лампи-йоки (г. Заполярный) – 4-м классом разряда "б" ("грязная"). Соединения меди, никеля, марганца, молибдена, дитиофосфат, сульфатные ионы и нитритный азот достигали критического уровня загрязненности воды этих рек.

Уровень загрязненности воды руч. Варничный (г. Мурманск), вода которого оценивалась 5-м классом, в 2013 г. остается экстремально высоким; критического уровня загрязненности воды ручья достигали легко- и

трудноокисляемые органические вещества (по БПК₅ и ХПК), аммонийный азот, соединения марганца, меди, нефтепродукты и АСПАВ.

Водные объекты, находящиеся вне зоны влияния промышленных сточных вод – р. Лотта (0,5 км выше устья) и оз. Умбозеро (пгт Ревда) – характеризовались 2-м классом качества воды ("слабо загрязненная" вода) (рис. 17.10).

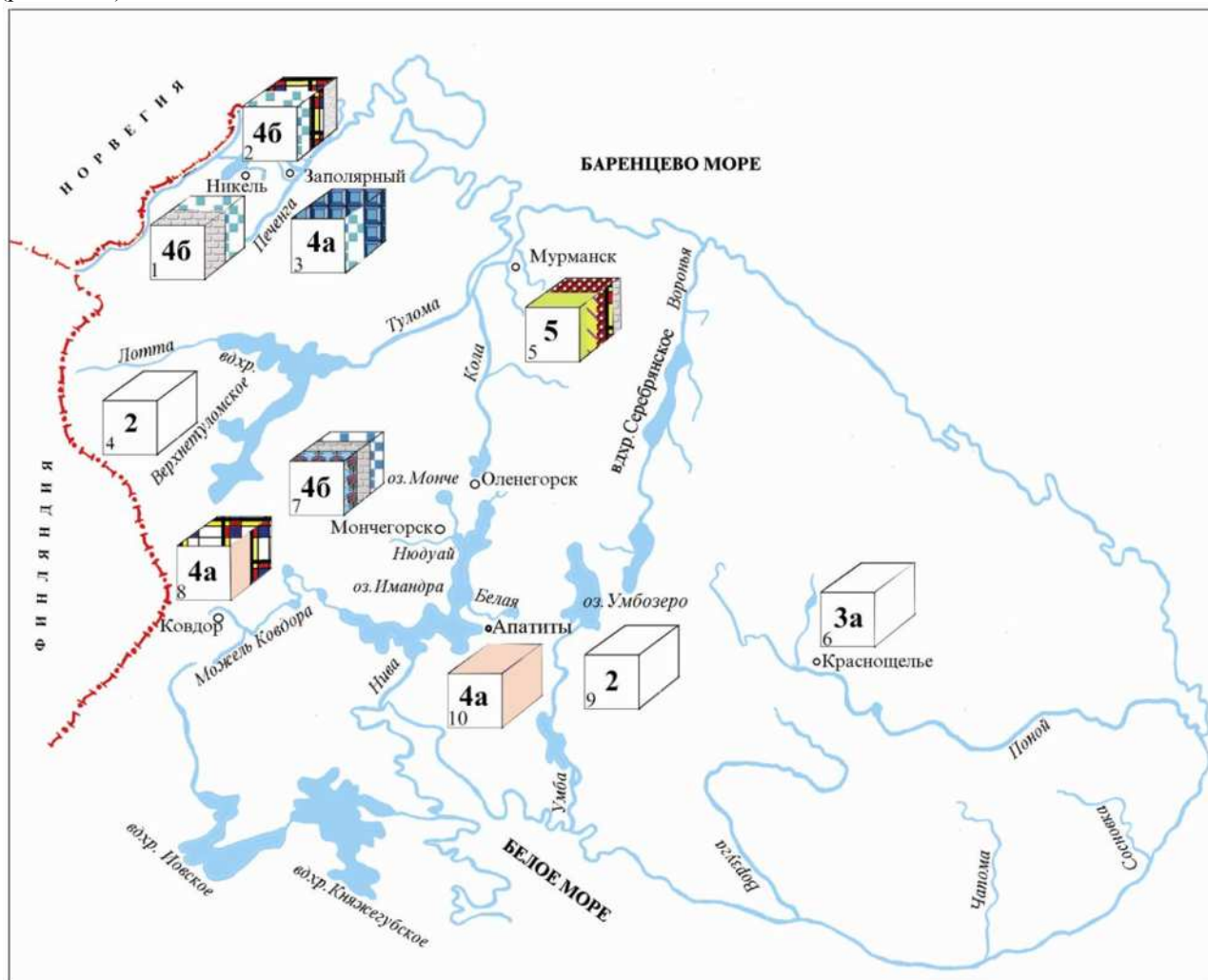


Рис. 17.10 Комплексная оценка качества поверхностных вод Кольского полуострова в 2013 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели качества воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Колос-йоки, пгт. Никель, 0,6 км выше устья	4б	соединения меди, никеля, марганца	соединения меди, никеля
2	р. Хауки-лампи-йоки, г. Заполярный, 0,7 км ниже сброса сточных вод	4б	соединения никеля, марганца, нитритный азот	соединения никеля, марганца
3	р. Луоттн-йоки, устье, 0,5 км выше устья	4а	соединения никеля, дитиофосфат	дитиофосфат
4	р. Лотта, устье, 0,5 км выше устья	2	—	—
5	руч. Варничный, г. Мурманск, 1,1 км выше устья	5	легкоокисляемые (по БПК ₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, аммонийный азот, соединения марганца, меди	легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), аммонийный азот
6	р. Поной, с. Краснощелье, 1,5 км выше села	3а	—	—
7	р. Нюдауй, г. Мончегорск, 0,2 км выше устья	4б	сульфатные ионы, соединения меди, никеля	сульфатные ионы, соединения меди, никеля
8	р. Можель, г. Ковдор, 0,25 км выше устья	4а	Соединения молибдена, марганца	соединения марганца
9	оз. Умбозеро, пгт Ревда	2	—	—
10	р. Белая, г. Апатиты, 1,1 км выше устья	4а	соединения молибдена	соединения молибдена

5.3 В Центральном экономическом районе не изменилось качество воды на наиболее напряженных участках Рыбинского вдхр., г. Череповец, 0,2 км ниже города; Горьковского вдхр., г. Тутаев, 6,5 км ниже города; г. Ярославль, 10 км ниже города; р. Ока, г. Коломна, ниже сбросов ПУВКХ; г. Рязань, 21 км ниже города; г. Касимов; г. Муром, 9,8 км ниже города; р. Упа, г. Тула, 19 км ниже г. Тула; р. Клязьма, г. Ковров. Уровень загрязненности воды этих водных объектов остался высоким и оценивался 4-м классом разрядов "а" и "б" ("грязная" вода).

Более низким качеством (4-й класс, разряды "в" и "г" - "очень грязная") оценивалась вода р. Москва, г. Москва, Беседенский мост МКАД; р. Рожая, д. Домодедово; р. Пахра, г. Подольск, 14,1 км ниже города. Критического уровня загрязненности достигали в воде р. Москва, г. Москва легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный и нитритный азот; р. Ока, г. Коломна – аммонийный и нитритный азот; р. Упа, г. Тула – нитритный азот. Участок Угличского вдхр., г. Углич, 2 км выше города; р. Десна, г. Брянск, 1 км ниже города характеризовался водой 3-го класса – "очень загрязненная" и "загрязненная" вода соответственно (рис. 17.11).

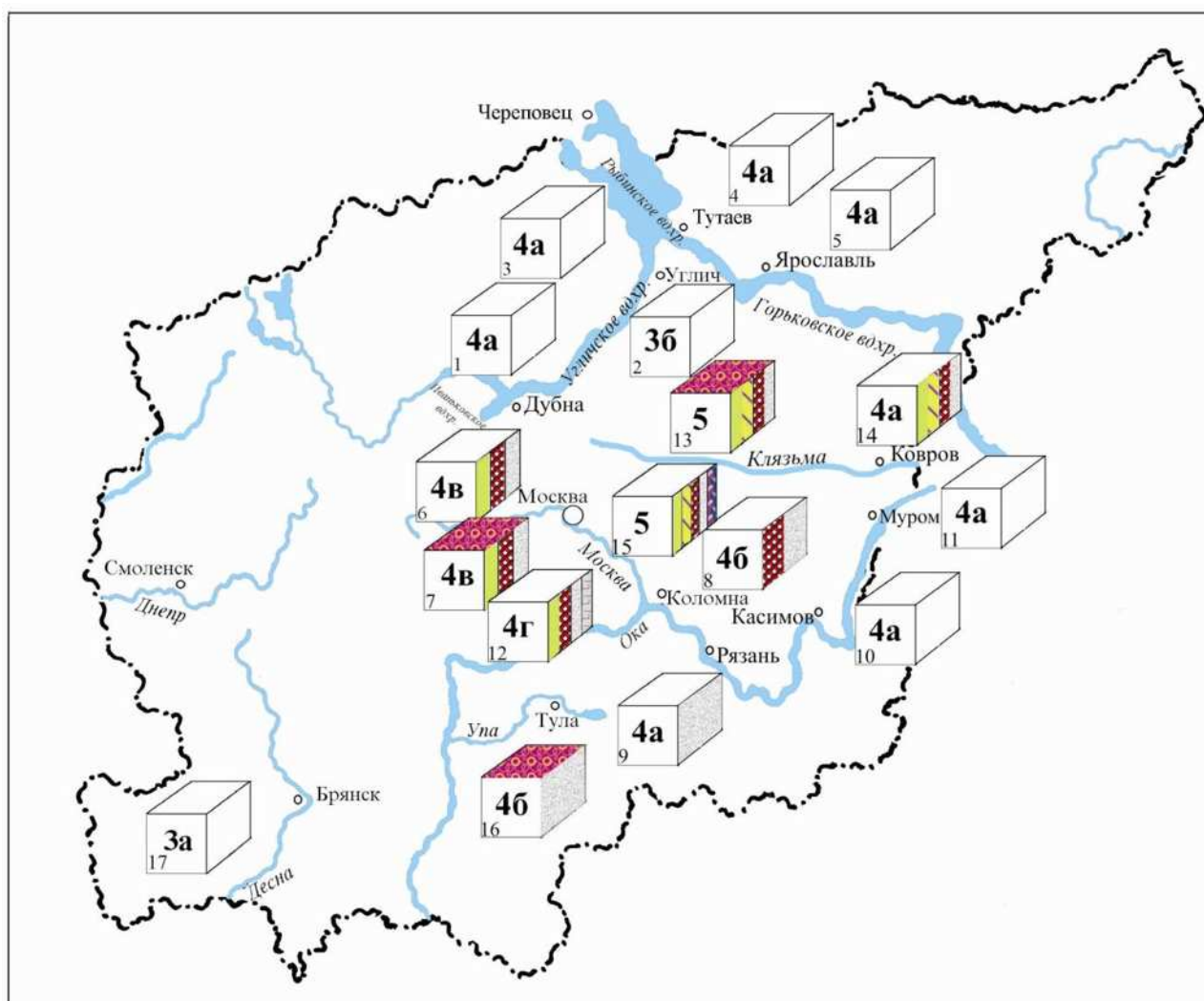


Рис. 17.11 Комплексная оценка качества поверхностных вод Центрального экономического района в 2013 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	Иваньковское вдхр., г. Дубна, 0,6 км выше плотины Иваньковской ГЭС	4а	—	—
2	Угличское вдхр., г. Углич, 2 км выше города	3б	—	—
3	Рыбинское вдхр., г. Череповец, 0,2 км ниже города	4а	—	—
4	Горьковское вдхр., г. Тутаев, 6,5 км ниже города	4а	—	—
5	Горьковское вдхр., 10 км ниже г. Ярославль	4а	—	—
6	р. Москва, г. Москва, Беседенский мост МКАД	4в	Легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), аммонийный и нитритный азот	—
7	Р. Рожая, д. Домодедово, 1,0 км выше устья р. Рожая	4в	Легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), аммонийный и нитритный азот	фосфаты
8	р. Ока, г. Коломна, ниже сбросов ПУВКХ	4б	Аммонийный и нитритный азот	—
9	Р. Ока, г. Рязань, 21 км ниже города	4а	Нитритный азот	—
10	Р. Ока г. Касимов	4а	—	—
11	Р. Ока, г. Муром, 9,8 км ниже города	4а	—	—
12	Р. Пахра, г. Подольск, 14,1 км ниже города	4г	Легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), аммонийный и нитритный азот, медь	—

13	Р. Клязьма, г. Щелково, 0,1 км ниже города	5	Легкоокисляемые(по БПК ₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, аммонийный и нитритный азот	фосфаты
14	Р. Клязьма, г. Ковров, 0,3 км ниже города	4а	Легкоокисляемые (по БПК ₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, аммонийный и нитритный азот	—
15	Р. Воймега, г. Рошаль, 1,5 км ниже города	5	Легкоокисляемые (по БПК ₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, аммонийный и нитритный азот, железо	—
16	р. Упа, г. Тула, 19 км ниже г. Тула	4б	Нитритный азот	фосфаты
17	р. Десна, г. Брянск, 1 км ниже города	3а	—	—

5.4 В 2013 г., как и в предыдущие годы наблюдений, большинство водных объектов в Волго-Вятском экономическом районе варьировали в пределах 3-го класса качества разрядов "а" и "б" и характеризовались как "загрязненные" и "очень загрязненные". Наиболее загрязненными водными объектами Волго-Вятского экономического района (4-й класс качества разряда "а") были р. Ока выше и ниже г. Дзержинск, р. Ока выше и в черте г. Нижний Новгород, Чебоксарское водохранилище в черте и ниже г. Нижний Новгород, Чебоксарское водохранилище ниже г. Кстово. В 2013 г., как и в 2012 г., вода Чебоксарского водохранилища, г. Чебоксары; р. Сура, с. Поречное, р. Вятка, ниже г. Киров, г. Котельнич и г. Вятские Поляны; р. Молома, с. Спасское оценивалась как "загрязненная"; р. Инсар, ниже г. Саранск; р. Алатырь, с. Мадаево, г. Алатырь; р. Ветлуга, пгт Ветлужский как "очень загрязненная".

Специфическим загрязняющим веществом воды Чебоксарского вдхр., г. Нижний Новгород; р. Ока, г. Дзержинск; р. Ветлуга, 8 км ниже пгт Ветлужский был метанол (рис. 17.12).

5.5 Большинство водных объектов, относящихся к Центрально-Черноземному экономическому району, так же, как и в предыдущие годы, в 2013 г. характеризовалось 3-м классом качества воды ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода).

Низким качеством (4-й класс – "грязная" вода) оценивалась вода р. Черная Калитва, ниже г. Россошь и Белгородского водохранилища, 2,1 км ниже г. Белгород. Концентрация нитритного азота в воде Белгородского водохранилища, г. Белгород достигала критического уровня загрязненности (рис. 17.13).

5.6 В Поволжском экономическом районе качество воды поверхностных вод изменялось в пределах 3-го и 4-го классов ("загрязненная", "очень загрязненная" и "грязная" вода). К наиболее загрязненным водным объектам относились р. Чапаевка ниже г. Чапаевск и р. Падовая у г. Самара (4-й класс, разряд "б"). Для р. Чапаевка специфическими загрязняющими веществами воды по-прежнему остались хлорорганические пестициды, критическими загрязняющими веществами – нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅). В течение 2010-2013 гг. вода Куйбышевского водохранилища ниже г. Казань, р. Волга, рук. Ахтуба ниже с. Селитренное, р. Волга ниже г. Астрахань и р. Хопер выше г. Балашов оценивалась как "грязная" (4-й класс разряд "а"), Куйбышевского водохранилища ниже г. Набережные Челны и ниже г. Ульяновск; Саратовского водохранилища, г. Самара; Волгоградского водохранилища в черте г. Волжский и г. Волгоград – как "очень загрязненная" (3-й класс разряд "б"); Саратовского водохранилища ниже г. Тольятти и в черте г. Балаково – как "загрязненная" (3-й класс разряда "а") (рис.17.14).

5.7 На протяжении ряда лет 4-м классом качества разряда "а" ("грязная") характеризуется вода р. Дон, в черте г. Ростов-на-Дону; р. Северский Донец, х. Поповка (трансграничный с Украиной пункт), г. Белая Калитва, где критического уровня загрязненности достигало содержание сульфатов. Как "очень грязная" оценивалась вода р. Терек, ниже г. Беслан. В качестве критических показателей воды р. Терек, г. Беслан отмечены растворенный в воде кислород, легкоокисляемые (по БПК₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, аммонийный азот. Вода большинства водных объектов Северо-Кавказского экономического района оценивалась как "загрязненная" или "очень загрязненная" (рис. 17.15).

5.8 Поверхностные воды Уральского экономического района, испытывающие значительную антропогенную нагрузку сточными вод многочисленных предприятий различных отраслей промышленности, в течение десятилетий характеризуются крайне низким качеством воды. Вода р. Пышма, г. Березовский, 13 км выше города; р. Исеть, г. Екатеринбург, 7 км ниже города; р. Миасс, г. Челябинск, 6,6 км ниже города, д. Новое Поле; р. Чусовая, г. Первоуральск, 1,7 км ниже города характеризуется как "экстремально грязная" (5-й класс качества). В этих пунктах концентрации аммонийного и нитритного азота, соединений никеля, марганца, шестивалентного хрома, трудноокисляемых органических веществ (по ХПК), фосфатов в разных вариантах достигали критического уровня загрязненности воды.

Качество воды большого ряда рек оценивается 4-м классом, в том числе р. Тавда, г. Тавда, 1,5 км ниже города (разряда "а" – "грязная" вода); рек Тагил, г. Нижний Тагил, д. Балакино; р. Тобол, г. Курган, 16 км ниже города (разряда "б" – "грязная"); р. Блява, г. Медногорск, ниже города (разряда "г" – "очень грязная"). В 2013 г. улучшилось качество воды р. Уфа, устье, г. Уфа от "грязная" до уровня "очень загрязненная" (рис. 17.16)

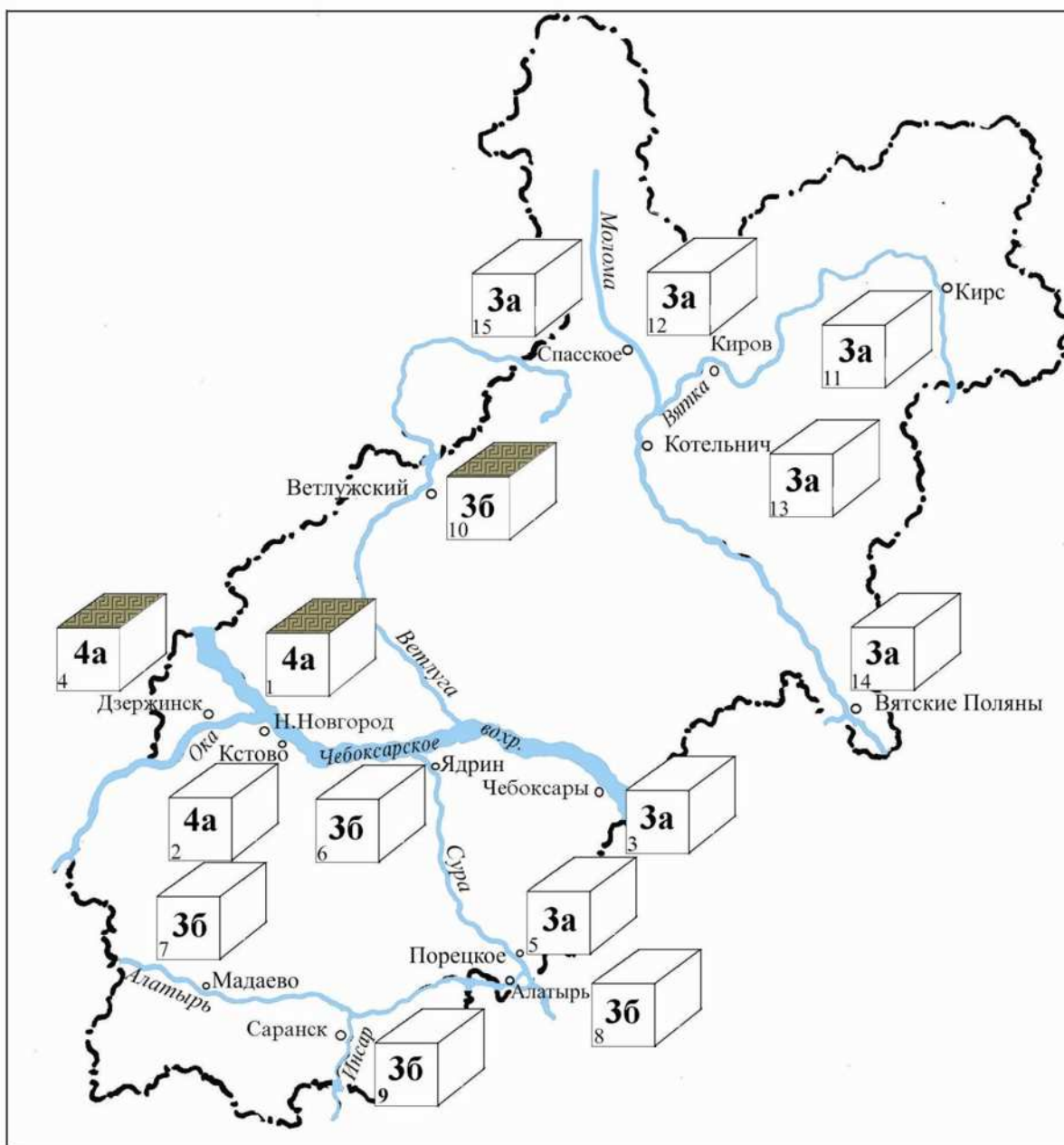


Рис. 17.12 Комплексная оценка качества поверхностных вод Волго-Вятского экономического района в 2013 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	Чебоксарское вдхр., г. Нижний Новгород, в черте города	4а	—	метанол
2	Чебоксарское вдхр., ниже г. Кстово	4а	—	—
3	Чебоксарское вдхр., г. Чебоксары, 1,5 км выше плотины ГЭС	3а	—	—
4	р. Ока, г. Дзержинск, 15,4 км ниже города	4а	—	метанол
5	Р. Сура, с. Порецкое, в черте села	3а	—	—
6	Р. Сура г. Ядрин, в черте города	3б	—	—
7	Р. Алатырь с. Мадаево 0,5 км ниже села	3б	—	—
8	Р. Алатырь, г. Алатырь, в черте города	3б	—	—
9	р. Инсар, г. Саранск, 10,5 км ниже города	3б	—	—
10	Р. Ветлуга, пгт Ветлужский, 8 км ниже пгт	3б	—	метанол
11	Р. Вятка, г. Кирс, 2 км к западу от города	3а	—	—
12	р. Вятка, г. Киров, 9,3 км ниже города	3а	—	—
13	Р. Вятка, г. Котельнич, 0,4 км ниже города	3а	—	—
14	Р. Вятка, г. Вятские Поляны, 1,3 км ниже города	3а	—	—
15	Р. Молома, с. Спасское, 1,1 км ниже села	3а	—	—

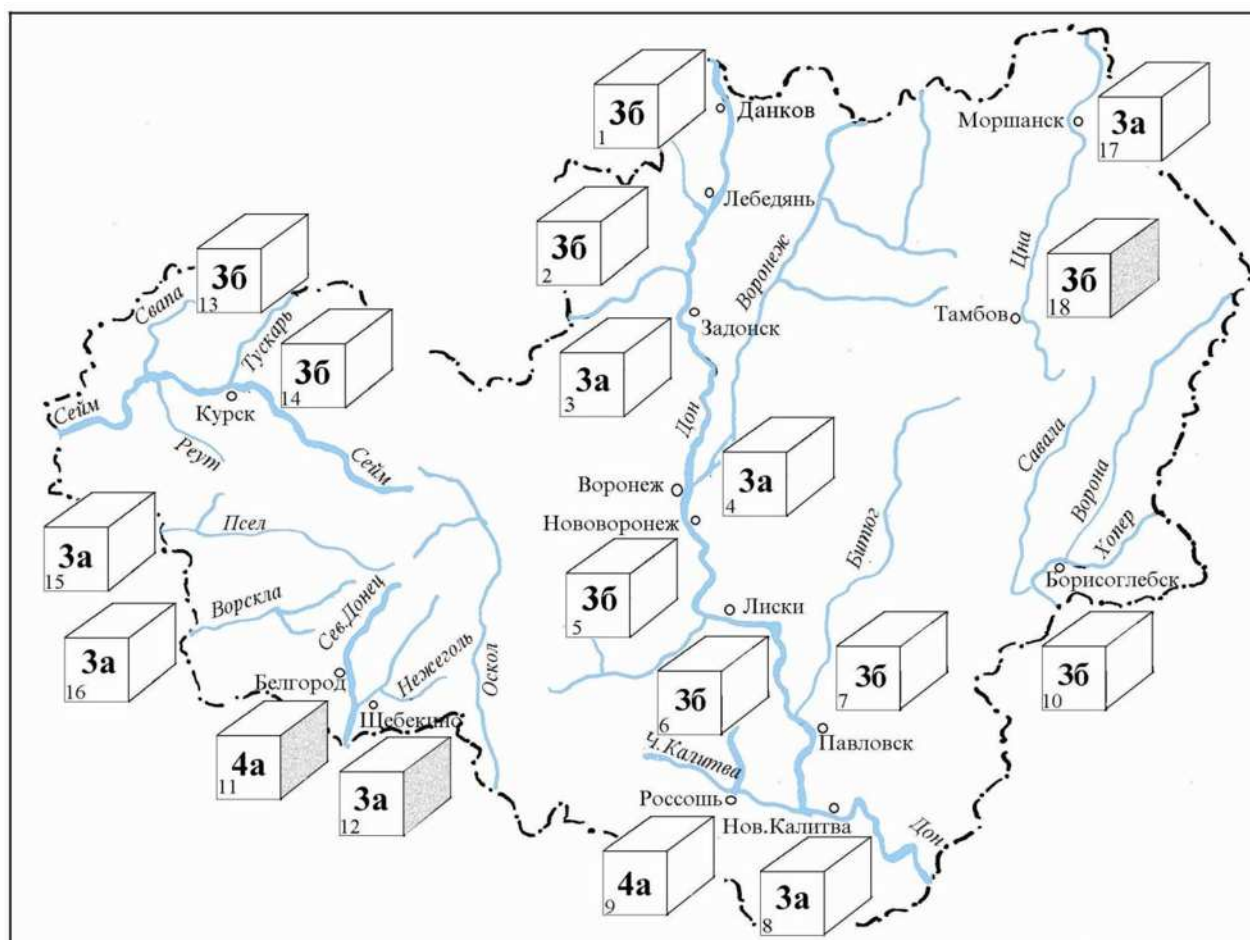


Рис. 17.13 Комплексная оценка качества поверхностных вод Центрально-Черноземного экономического района в 2013 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Дон, г. Данков	36	—	—
2	р. Дон, г. Лебедянь	36	—	—
3	р. Дон, ниже г. Задонск	3a	—	—
4	р. Дон, г. Воронеж	3a	—	—
5	р. Дон, 2,5 км к Ю-З от г. Нововоронеж	36	—	—
6	р. Дон, в черте г. Лиски	36	—	—
7	р. Дон, ниже г. Павловск	36	—	—
8	р. Дон, с. Новая Калитва	3a	—	—
9	р. Черная Калитва, ниже г. Россошь	4a	—	—
10	р. Хопер, 0,5 км ниже г. Борисоглебск	36	—	—
11	Белгородское вдхр., 21 км ниже г. Белгород	4a	нитритный азот	—
12	р. Нежеголь, ниже г. Шебекино	3a	—	—
13	р. Сейм, ниже г. Курск	36	—	—
14	р. Тускарь, в черте г. Курск	36	—	—
15	р. Псел, г. Обоянь	3a	—	—
16	р. Ворскла, с. Козинка	3a	—	—
17	р. Цна, ниже г. Моршанск	3a	—	—
18	р. Цна, ниже г. Тамбов	36	—	—

5.9 Общий уровень загрязненности поверхностных вод Западно-Сибирского экономического района в многолетнем плане практически не меняется. Качество воды не изменилось р. Обь, г. Салехард, 5,1 км ниже города, с. Мужы, в черте села; р. Ишим, с. Усть-Ишим, в 2013 г. оцениваемое 4-м классом, разряда "б" ("грязная" вода); ухудшилось р. Таз, пгт Тазовский, 0,5 км ниже поселка до разряда "б", р. Таз п. Красноселькуп, в черте поселка до разряда "г" ("очень грязная" вода). Наибольшее ухудшение качества воды отмечено в р. Иртыш, г. Ханты-Мансийск, 3,4 км ниже города; р. Томь, г. Томск, 3,5 км ниже города от уровня "загрязненная" вода до "грязная".

В р. Обь, р. Томь критического уровня загрязненности воды достигали концентрации соединений цинка, нефтепродуктов, р. Таз – нефтепродукты, соединения железа, цинка, марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК) (рис.17.17).

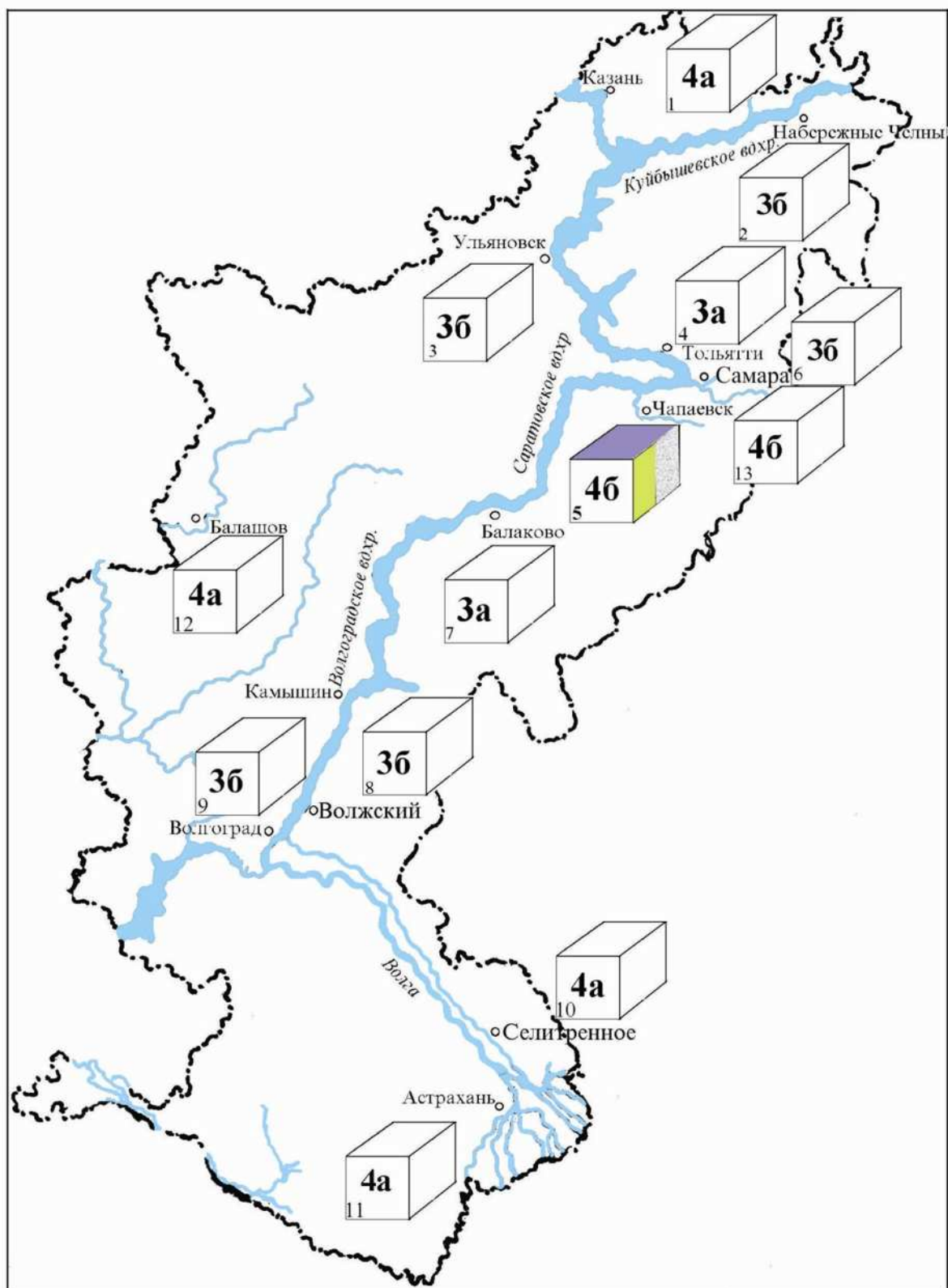


Рис. 17.14 Комплексная оценка качества поверхностных вод Поволжского экономического района в 2013 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	Куйбышевское вдхр., г. Казань, 4 км ниже города	4а	—	—
2	Куйбышевское вдхр., г. Набережные Челны, 6 км ниже города	3б	—	—
3	Куйбышевское вдхр., г. Ульяновск, 0,5 км ниже сброса ГОС	3б	—	—
4	Саратовское вдхр., г. Тольятти, 11,5 км ниже плотины ГЭС	3а	—	—

5	р. Чапаевка, г. Чапаевск, ниже города	46	легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), нитритный азот	хлорорганические пестициды
6	Саратовское вдхр., г. Самара, в черте города	36	—	—
7	Саратовское вдхр., г. Балаково, в черте города	3а	—	—
8	Волгоградское вдхр., г. Волжский, в черте города	36	—	—
9	р. Волга, г. Волгоград, в черте города	36	—	—
10	р. Волга (рук. Ахтуба), с. Селитренное, 0,5 км ниже села	4а	—	—
11	р. Волга, г. Астрахань, 5,5 км ниже города	4а	—	—
12	р. Хопер, г. Балашов, ниже города	4а	—	—
13	р. Падовая, г. Самара	46	—	—

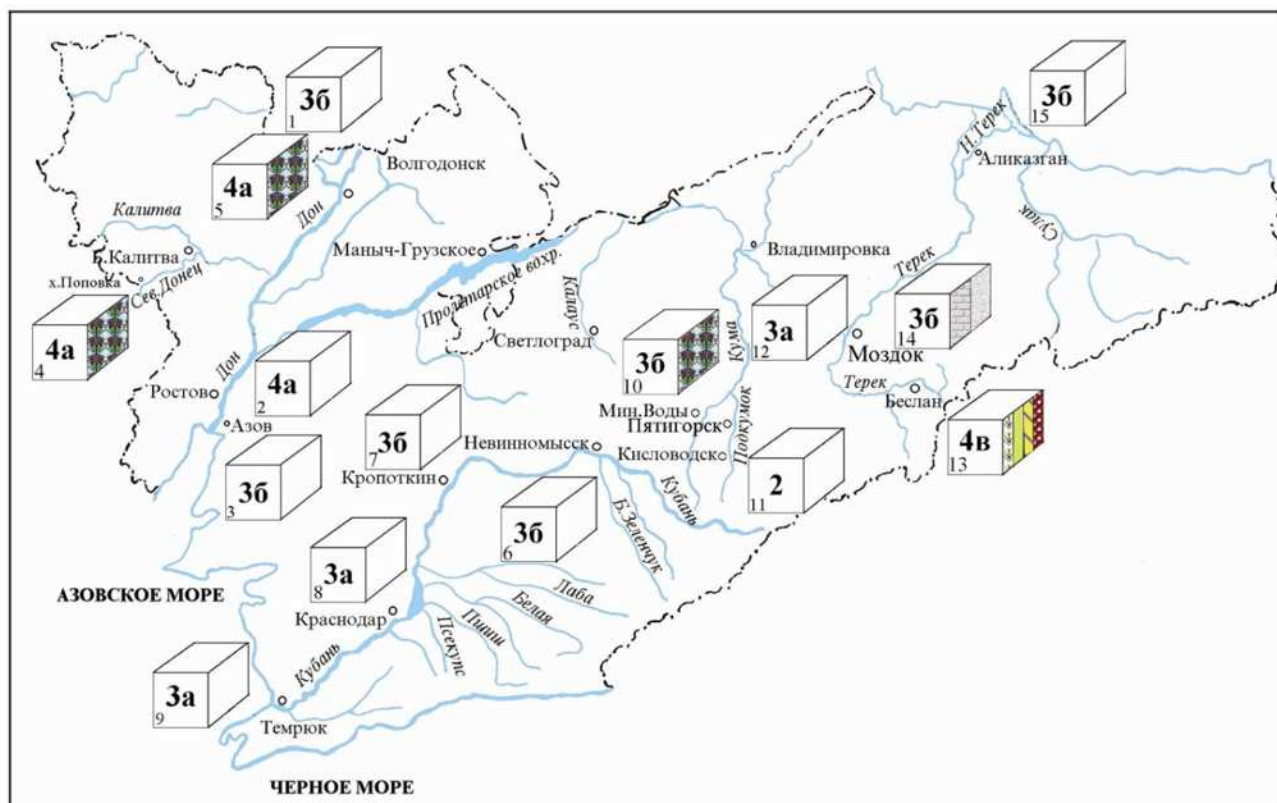


Рис. 17.15 Комплексная оценка качества поверхностных вод Северо-Кавказского экономического района в 2013 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Дон, ниже г. Волгодонск	36	—	—
2	р. Дон, в черте г. Ростов-на-Дону	4а	—	—
3	р. Дон, г. Азов	36	—	—
4	р. Северский Донец, х. Поповка	4а	сульфаты	—
5	р. Северский Донец, г. Белая Калитва	4а	сульфаты	—
6	р. Кубань, г. Невинномысск	36	—	—
7	р. Кубань, г. Кротокин	36	—	—
8	р. Кубань, г. Краснодар	3а	—	—
9	р. Кубань, г. Темрюк	3а	—	—
10	р. Кума, г. Минеральные Воды	36	—	—
11	р. Подкумок, г. Кисловодск	2	—	—
12	р. Подкумок, г. Георгиевск	3а	—	—
13	р. Терек, ниже г. Беслан	4в	растворенный в воде кислород, легкоокисляемые (по БПК ₅) и трудноокисляемые (по ХПК) органические вещества, аммонийный азот	—
14	р. Терек, г. Моздок	36	—	—
15	рук. Новый Терек, Каргалинский г/узел	36	—	—

5.10 В Восточно-Сибирском экономическом районе в течение ряда лет высоким уровнем загрязненности воды характеризуется р. Чита, г. Чита, ниже сброса сточных вод очистных сооружений г. Чита. В 2013 г. качество воды р. Чита ухудшилось до уровня "экстремально грязная", критическими показателями загрязненности воды являлись аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца и цинка.

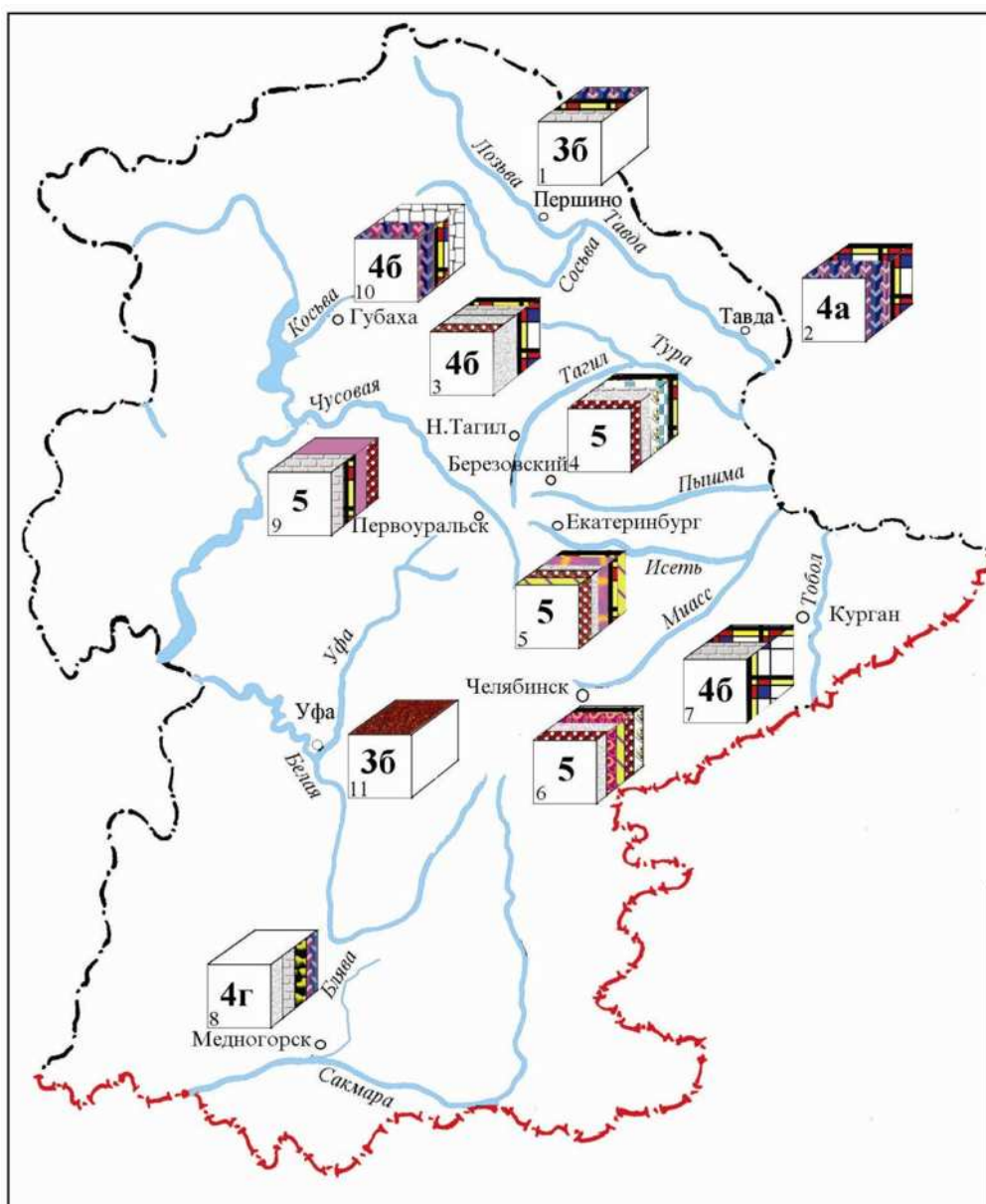


Рис. 17.16 Комплексная оценка качества поверхностных вод Уральского экономического района в 2013 г.

Номер на схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Лозьва, с. Першино	36	—	соединения меди, марганца, железа
2	р. Тавда, г. Тавда, 1,5 км ниже города	4a	соединения железа, марганца	соединения железа, марганца
3	р. Тагил, г. Нижний Тагил, д. Балакино	46	нитритный азот, соединения марганца	аммонийный и нитритный азот, соединения меди, марганца
4	р. Пышма, г. Березовский, 13 км выше города	5	аммонийный и нитритный азот, растворенный в воде кислород, соединения никеля, марганца, фосфаты	аммонийный и нитритный азот, соединения меди, никеля, марганца
5	р. Исеть, г. Екатеринбург, 7 км ниже города	5	аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК)	трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца
6	р. Миасс, г. Челябинск, 6,6 км ниже города, д. Нижнее Поле	5	нитритный азот, фосфаты, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), аммонийный азот, растворенный в воде кислород	аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца
7	р. Тобол, г. Курган, 16 км ниже города	46	соединения марганца	соединения меди, марганца
8	р. Бьява, г. Медногорск, ниже города	4г	нитритный азот, соединения меди, цинка, железа	—
9	р. Чусовая, г. Первоуральск, 1,7 км ниже города	5	соединения меди, марганца, шестивалентного хрома, аммонийный азот	соединения меди, шестивалентного хрома
10	р. Косьва, 0,3 км ниже г. Губаха	46	соединения железа, марганца, фенолы,	соединения железа, марганца, фенолы,
11	р. Уфа, в черте д. Верхний Суян	36	—	нефтепродукты

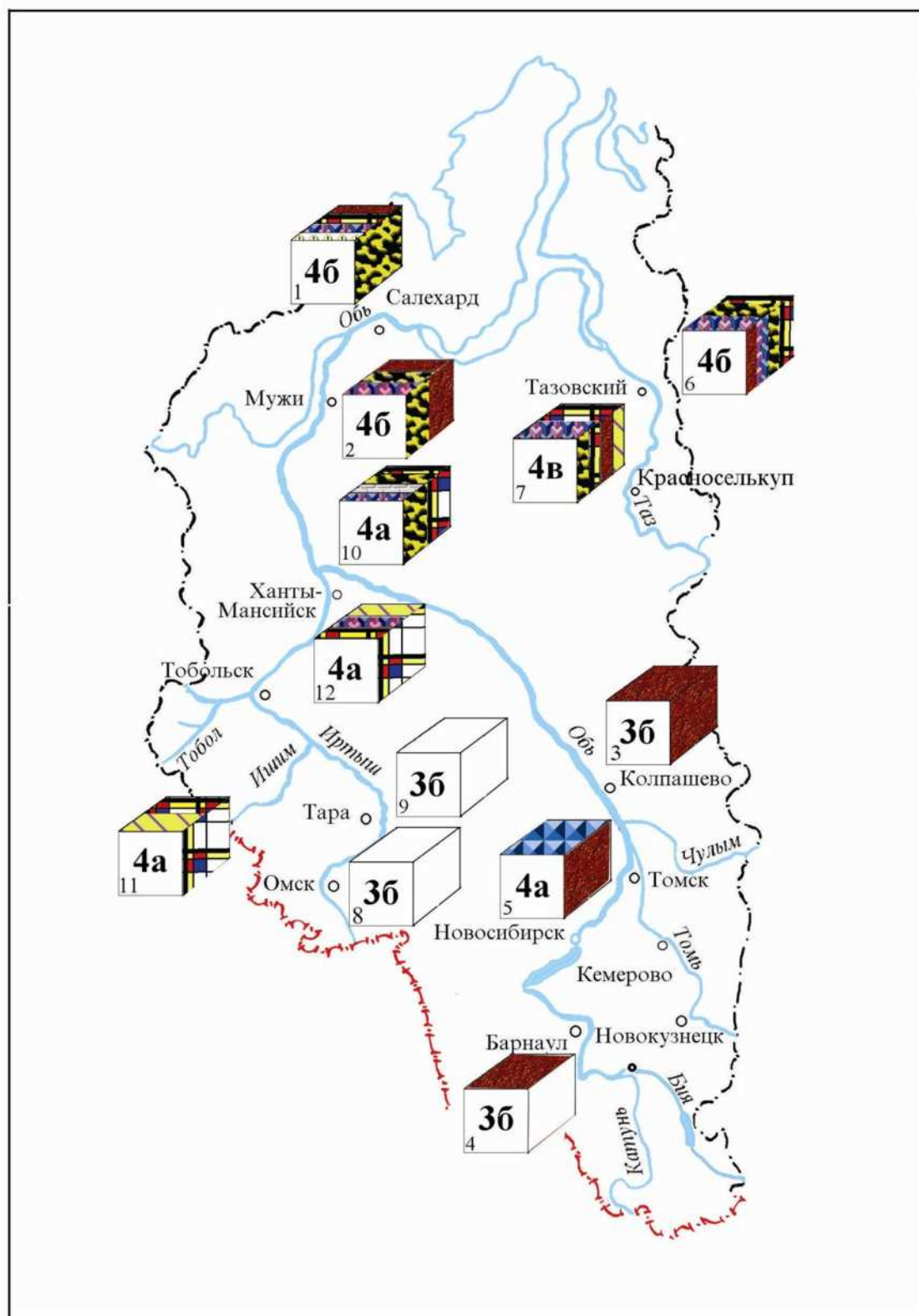


Рис. 17.17 Комплексная оценка качества поверхностных вод Западно-Сибирского экономического района в 2013 г.

Номер на схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели качества воды	Специфические показатели качества воды
1	р. Обь, г. Салехард, 5,1 км ниже города	4б	соединения цинка	растворенный в воде кислород, соединения железа, марганца, нефтепродукты
2	р. Обь, с. Мужы, в черте села	4б	соединения цинка, нефтепродукты	соединения железа, цинка, нефтепродукты
3	р. Обь, г. Колпашево, 19 км ниже города	3а	нефтепродукты	нефтепродукты
4	р. Обь, г. Барнаул, 13,7 км ниже города	3б	—	нефтепродукты
5	р. Томь, г. Томск, 3,5 км ниже города	4а	нефтепродукты	формальдегид

6	р. Таз, пгт Тазовский, 0,5 км ниже поселка	4б	нефтепродукты, соединения железа, цинка, марганца	соединения железа, цинка, марганца
7	р. Таз, п. Красноселькуп, в черте поселка	4в	соединения цинка, марганца, нефтепродукты, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК)	соединения железа, марганца
8	р. Иртыш, г. Омск, 0,5 км ниже сброса сточных вод, 3,16 км ниже г. Омск, п. Береговой	3б	—	—
9	р. Иртыш, г. Тара, 0,5 км ниже города	3б	—	—
10	р. Иртыш, г. Ханты-Мансийск, 3,4 км ниже города	4а	соединения цинка, марганца	соединения железа, меди, цинка, марганца
11	р. Ишим, с. Усть-Ишим, в черте села	4а	соединения марганца	трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения марганца
12	р. Тобол, г. Тобольск, в черте города	4а	соединения марганца	соединения марганца, железа, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК)

Практически не изменилось, осталось на уровне 4-го класса разрядов "а" и "б" ("грязная" вода) качество воды р. Енисей, с. Подтесово, г. Игарка; р. Кача, г. Красноярск; р. Нижняя Тунгуска, р.п. Тура, 2,6 км ниже поселка; р. Вихорева, с. Кобляково, 88 км ниже БЛПК; р. Модонкуль, г. Закаменск, 1 км ниже очистных сооружений. Критическими показателями воды являлись: р. Вихорева – сульфатный лигнин; р. Модонкуль – фториды.

Как "очень загрязненная" оценивалась вода р. Енисей, г. Кызыл, 7 км ниже города; г. Красноярск, 35 км ниже города; г. Лесосибирск, 0,5 км ниже очистных сооружений; участок Усть-Илимского водохранилища, с. Усть-Вихорево. Специфическими загрязняющими веществами воды р. Енисей и р. Кача являются соединения алюминия, меди, цинка, железа, кадмия, марганца; р. Нижняя Тунгуска – трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения цинка, алюминия, меди; Усть-Илимское водохранилище, р. Вихорева, р. Модонкуль – формальдегид, сульфатный лигнин, сульфиды и сероводород, фториды (рис. 17.18).

5.11 Практически не изменилось в 2013 г. качество поверхностных вод Дальневосточного экономического района. По-прежнему "экстремально грязной" характеризуется вода р. Охинка, г. Оха. Критическими показателями загрязненности воды, как и в предыдущие годы, являлись нефтепродукты, соединения железа, нитритный азот.

Качество воды Зейского водохранилища, г. Зея, 11 км выше города; р. Уссури, г. Лесозаводск; р. Раздольная, г. Уссурийск, 20 км ниже города; р. Рудная, г. Дальнегорск, 11 км ниже п. Горбуша; р. Яна, п. Батагай, 1 км ниже поселка; р. Омчак, п. Омчак оценивается 4-м классом, как "грязная". В 2013 г. достаточно высоким качеством воды (2-й класс – "слабо загрязненная") оценивалась р. Витим, г. Бодайбо, в черте г. Бодайбо (рис. 17.19).

6. На рис. 17.20-17.27 показан уровень загрязненности поверхностных вод Федеральных округов Российской Федерации в 2013 г. в диапазоне от 1-го класса качества "условно чистая" вода до 5-го класса качества "экстремально грязная" вода по субъектам Федерации, входящим в соответствующий Федеральный округ. На кругах, характеризующих качество поверхностных вод субъектов Федерации, сегментами показано процентное соотношение количества створов, вода которых характеризуется соответствующим классом качества.

Центральный Федеральный округ (ЦФО) занимает центральную часть Восточно-Европейской равнины, объединяет 2 экономических района: Центральный и Центрально-Черноземный. В состав ЦФО входят 18 субъектов Российской Федерации (17 областей и город федерального значения – Москва). В ЦФО сосредоточено 66 % всех промышленных запасов железных руд, 25 % фосфоритов, 25 % цементного сырья, 15 % бокситов. В зависимости от уровня развития производительных сил выделяют Старопромышленный и Приокский регионы, а также регионы Черноземья.

Темпы роста промышленного производства на территории ЦФО выше средних показателей по стране. Важными факторами развития социально-экономической сферы являются выгодное экономико-географическое положение, развитая инфраструктура и созданный производственный и научно-технический потенциал. ЦФО является не только географическим, но и финансовым центром России. Основными отраслями промышленной специализации являются наукоемкие и трудоемкие производства России. В ЦФО производится около 30 % продукции машиностроения и легкой промышленности; 25 % продукции химической отрасли; 20 % продукции черной металлургии. В структуре промышленного комплекса Центрального Федерального округа лидирующими отраслями являются машиностроение и металлообработка.

Сброс большого количества сточных вод многочисленных предприятий направленности, в том числе металлургической, электронной, энергетической, пищевой, ЖКХ, сельскохозяйственной и другой промышленности, продолжал оказывать значительное антропогенное воздействие на качество поверхностных вод Центрального Федерального округа. В 2013 г. наиболее напряженная экологическая ситуация отмечена на водных объектах Владимирской, Московской, Рязанской областей, где число водных объектов, характеризующихся 4-м классом качества воды, в широком диапазоне разрядов "а", "б", "в" и "г" ("грязная" и "очень грязная") составляло соответственно 100 %, 95 %, 66,7 %.

В Московской области вода р. Клязьма, 0,1 км ниже г. Щелково; р. Воймега, 1,5 км ниже г. Рошаль оценивалась как "экстремально грязная" (5-й класс качества). Значительное число водных объектов, относящихся к классу "грязных" и "очень грязных" вод, составляло в Тульской области 42,9 %, Смоленской – 41,2 %, Белгородской – 36,8 %.

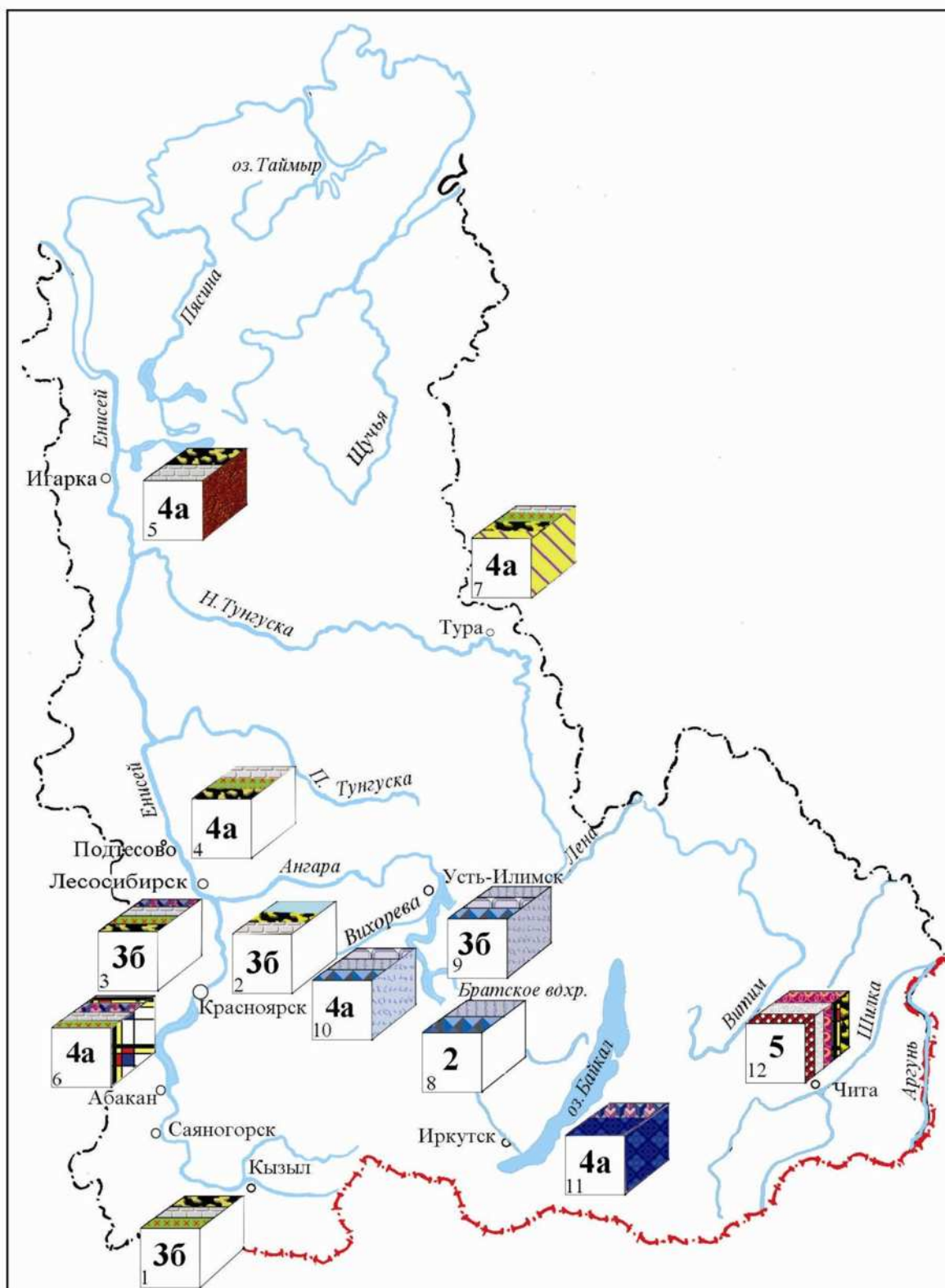


Рис. 17.18 Комплексная оценка качества поверхностных вод Восточно-Сибирского экономического района в 2013 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Енисей, г. Кызыл, 7 км ниже города	36	—	соединения алюминия, меди, цинка
2	р. Енисей, г. Красноярск, 35 км ниже города	36	—	соединения меди, цинка, кадмия
3	р. Енисей, г. Лесосибирск, 0,5 км ниже ОС	36	—	соединения цинка, алюминия, меди, железа
4	р. Енисей, с. Подтесово	4a	—	соединения цинка, алюминия, меди
5	р. Енисей, г. Игарка	4a	нефтепродукты	соединения меди, цинка
6	р. Кача, г. Красноярск, в черте города	4a	соединения марганца	соединения алюминия, меди, железа, марганца

7	р. Нижняя Тунгуска, р.п. Тура, 2,6 км ниже поселка	4а	трудноокисляемые органические вещества (по ХПК)	трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), соединения цинка, алюминия, меди
8	Братское вдхр. (р.Ангара), г. Братск, залив Сухой Лог	2	—	формальдегид, сульфатный лигнин
9	Усть-Илимское вдхр. (р.Ангара), с. Усть-Вихорева, 24,5 км выше п. Седаново	3б	сульфатный лигнин	формальдегид, сульфиды и сероводород, сульфатный лигнин
10	р. Вихорева, с. Кобляково, 88 км ниже БЛПК	4а	сульфатный лигнин	формальдегид, сульфатный лигнин, сульфиды и сероводород
11	р. Модонкуль, г. Закаменск, 1 км ниже ОС	4а	фториды	фториды, соединения железа
12	р. Чита, г. Чита, 0,5 км ниже сброса сточных вод очистных сооружений г. Чита	5	аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца, цинка	аммонийный и нитритный азот, фосфаты

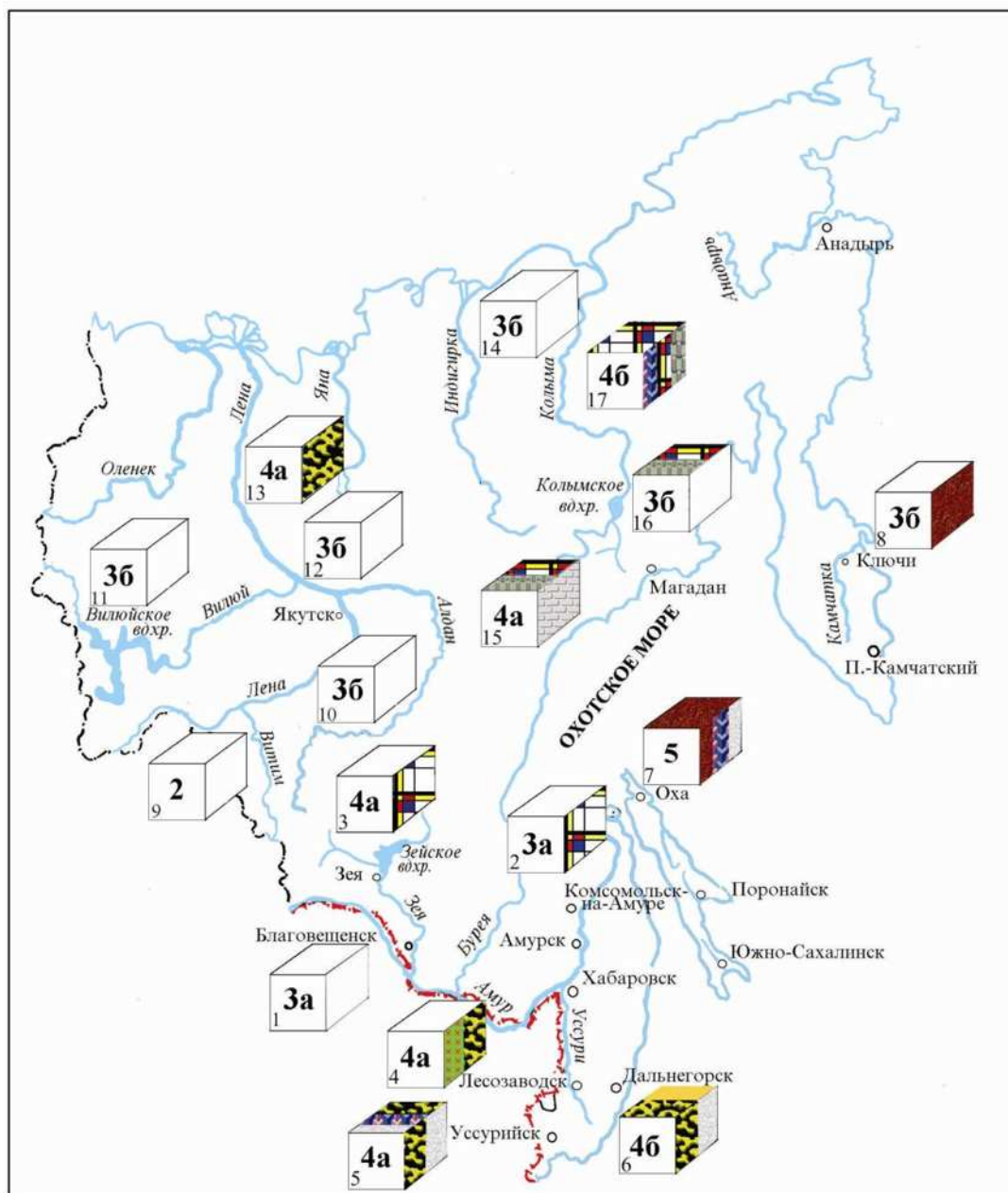


Рис. 17.19 Комплексная оценка качества поверхностных вод Дальневосточного экономического района в 2013 г.

	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Амур, 5 км ниже г. Благовещенск	3а	—	—
2	р.Амур, г. Комсомольск-на-Амуре, 6 км выше города	3а	соединения марганца	—
3	Зейское вдхр., г. Зeya, 11 км выше города	4а	соединения марганца	—
4	р. Усури, г. Лесозаводск	4а	соединения алюминия, цинка	—
5	р. Раздольная, г. Усурийск, 20 км ниже города	4а	соединения цинка, нитритный азот	нитритный азот, соединения железа
6	р. Рудная, г. Дальнегорск, 11 км ниже п. Горбуша	4б	соединения цинка, нитритный азот	соединения цинка, бор

7	р. Охинка, г. Оха	5	нефтепродукты, соединения железа, нитритный азот	нефтепродукты
8	р. Камчатка, в черте п. Козыревск	36	нефтепродукты	—
9	р. Витим, г. Бодайбо, в черте г. Бодайбо	2	—	—
10	р. Алдан, г. Томмот, 1,5 км ниже города	36	—	—
11	вдхр. Вилуйское, п. Чернышевский, 0,8 км выше поселка	36	—	—
12	р. Лена, р.п. Кангалассы, 0,5 км выше протоки	36	—	—
13	р. Яна, п. Батагай, 1 км ниже поселка	4а	соединения цинка	—
14	р. Индигирка, п. Чокурдах, в черте поселка	36	—	—
15	р. Омчак, п. Омчак, 2,5 км ниже поселка	4а	соединения меди	соединения свинца, марганца
16	р. Тенке, п. Транспортный, 0,5 км ниже поселка	36	—	соединения свинца, марганца
17	р. Колыма п. Усть-Среднекан 0,5 км ниже поселка	4б	соединения железа, марганца, свинца	соединения марганца

В 2013 г. 3-м классом качества, как "загрязненные" и "очень загрязненные", водные объекты характеризовались и соответственно составляли в областях: Орловской, Калужской, Костромской, Липецкой – 100 %; Курской – 88,9 %; Воронежской – 87,5 %; Тверской – 85,7 %; Брянской – 72,0 %; Ярославской – 70,4 %; Белгородской – 63,2 %; Смоленской и Тамбовской – 58,8 %; Тульской – 70,4 %. На территории Брянской, Ивановской, Курской, Тамбовской, Тверской и Ярославской областей створы ряда водных объектов оценивались хорошим качеством воды (2-й класс – "слабо загрязненная" вода). Несколько створов (11,8 %) на территории Тамбовской области охарактеризованы как "условно чистые" (1-й класс качества) (рис. 17.20, табл.17.3).

Северо-Западный Федеральный округ (СЗФО) создан, как и Центральный, на базе двух экономических районов: Северо-Западного и Северного. В состав СЗФО входят 11 субъектов Российской Федерации, в том числе две Республики (Карелия и Коми), 7 областей, город федерального значения Санкт-Петербург и Ненецкий автономный округ. Экономика СЗФО имеет большую сырьевую направленность. В СЗФО сосредоточено почти 72 % запасов и почти 100 % добычи апатитов, около 77 % запасов титана, 45 % запасов бокситов, 19 % запасов минеральных вод, около 18 % запасов алмазов и никеля, важнейшим звеном для экономики округа является добыча нефти и газа. В СЗФО можно выделить Западные регионы и регионы Европейского Севера. СЗФО обладает крупнейшим экономическим потенциалом среди округов Европейской части России, по масштабам материального производства он уступает только Центру, Приволжью и Уралу. Однако, по сравнению с этими регионами, территория СЗФО освоена значительно слабее и крайне неравномерна в хозяйственном отношении. Лесные ресурсы расположены, в основном, в Ленинградской и Новгородской областях. Обеспеченность водными ресурсами Северо-Западного экономического района, входящего в СЗФО, хорошая. На территории района протекают реки Невы, Волхов, Свирь. Расположены крупные озера – Ладожское, Псковское и озеро Ильмень. Район обеспечен высококвалифицированными трудовыми ресурсами и является второй после Москвы научной базой страны.

На территории Северо-Западного Федерального округа в многолетнем плане наиболее высоким уровнем загрязненности воды характеризуются водные объекты Вологодской области, где в 2013 г. увеличилось от 60,5 % до 63,2 % число водных объектов с качеством воды, относящимся к 4-му классу разрядов "а", "б", "в" и "г", оцениваемых как "грязные" и "очень грязные". Водные объекты Вологодской области испытывают постоянное негативное влияние сточных вод ряда предприятий целлюлозно-бумажной, металлургической, химической промышленности, ЖКХ, и др.

Малые реки Мурманской области продолжали испытывать негативное влияние сточных вод предприятий черной и цветной металлургии, горнодобывающей, химической и др. видов промышленности, сельского хозяйства, ЖКХ. Большинство водных объектов Кольского полуострова характеризуются водой низкого качества, как "грязные", "очень грязные", руч. Варничный – "экстремально грязная" вода. На водных объектах Кольского полуострова ежегодно отмечают десятки случаев ВЗ и ЭВЗ различными загрязняющими веществами, в том числе случаи дефицита и глубокого дефицита растворенного в воде кислорода (рис.17.21, табл.17.4).

Южный Федеральный округ (ЮФО). В состав Южного Федерального округа входят 6 субъектов Российской Федерации, в том числе: 2 республики (Адыгея, Калмыкия (Хальмг Тангч)), 1 край (Краснодарский край), 3 области (Астраханская, Волгоградская и Ростовская).

Это один из самых южных федеральных округов Российской Федерации. Юг России богат не только природными ресурсами и перспективен экономически, здесь собрано огромное культурное и духовное наследие многих народов и поколений. И весь этот потенциал сегодня умело используется для обеспечения прогрессивного развития округа.

Значение округа во многом определяется его географическим положением. Через территорию ЮФО исторически проходят основные транспортные направления "север – юг" и "запад – восток". Незамерзающие порты на Черном, Каспийском и Азовском морях стали стратегическими пунктами перевалки значительных объемов грузов. Ресурсно-сырьевая база ЮФО – одна из самых богатых в стране. Топливо-энергетические ресурсы представлены нефтью, природным газом, каменным углем. По мнению международных экспертов, по запасам углеводородного сырья район Каспийского бассейна в скором времени может выйти на третье место в мире по добыче энергоресурсов после Ближнего Востока и Сибири. Крупнейшим газовым месторождением общероссийского значения является Астраханское. Важную роль играет также Майкопское месторождение.

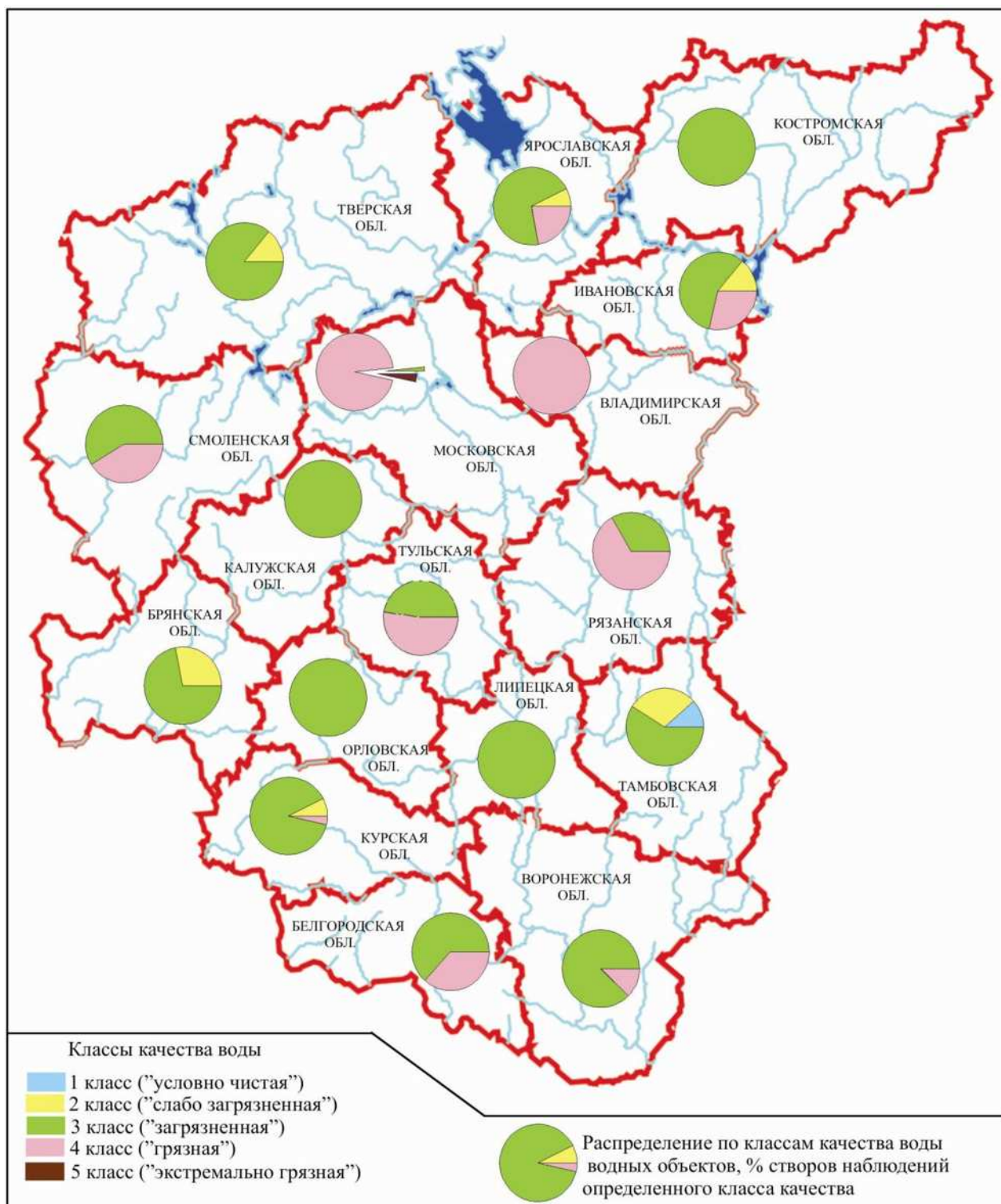


Рис. 17.20 Качество поверхностных вод на территории Центрального Федерального округа в 2013 г.

Запасы нефти сосредоточены в Волгоградской и Астраханской областях, Краснодарском крае. Почти все угольные ресурсы находятся в Ростовской области (восточное крыло Донбасса). Месторождения ртути сосредоточены в Краснодарском крае. Нерудные полезные ископаемые региона – барит, сера и каменная соль, залегающая в крупнейшем в России месторождении в озерах Эльтон и Баскунчак.

Нижнее Поволжье является северной частью Южного Федерального округа. К Нижнему Поволжью относятся территории Республики Калмыкия, Астраханской и Волгоградской областей. Природноресурсный потенциал региона отличается большим разнообразием. Значительную часть занимает долина Волги, переходящая на юге в Прикаспийскую низменность. Водные ресурсы Нижнего Поволжья значительны, но распределены по территории неравномерно. Их дефицит особенно ощущается в Калмыкии.

Таблица 17.3

Качество воды водных объектов на территории Центрального Федерального округа в 2013 г.

№ п/п	Наименование области	1 класс "условно чистая"	2 класс "слабо загряз- ненная"	3 класс разряд "а" - "загрязненная" разряд "б" - "очень загряз- ненная"	4 класс разряд "а" - "грязная" разряд "б" - "грязная" разряд "в" - "очень грязная" разряд "г" - "очень грязная"	5 класс "экстремально грязная"	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
474	1 Белгородская			63,2	36,8		Предприятия ЖКХ, металлур- гическая промышленность, мини- стерство сельского хозяйства
	2 Брянская		28,0	72,0			Предприятия ЖКХ, Роспромыш- ленность, Минсельхозпродукт, Минэлектронпром и др.
	3 Владимирская				100		Минводхоз, Минпищепром
	4 Воронежская			87,5	12,5		Предприятия ЖКХ, РАО ЕЭС России, Воронежсинтезкаучук
	5 Ивановская		14,3	57,1	28,6		
	6 Калужская			100			Предприятия ЖКХ
	7 Костромская			100			Предприятия ЖКХ
	8 Курская		7,4	88,9	3,70		Предприятия ЖКХ, Минпродток
	9 Липецкая			100			Предприятия ЖКХ, металлурги- ческая промышленность и др.
	10 Московская			1,67	95,0	3,33	Предприятия ЖКХ
	11 Орловская			100			Предприятия ЖКХ
	12 Рязанская			33,3	66,7		Предприятия ЖКХ
	13 Смоленская			58,8	41,2		Предприятия ЖКХ, Минпром- энерго, РАО ЕЭС России и др.
	14 Тамбовская	11,8	29,4	58,8	11,7		Предприятия ЖКХ
	15 Тверская		14,3	85,7			Предприятия ЖКХ и др.
	16 Тульская			57,1	42,9		Предприятия ЖКХ и др.
	17 Ярославская		7,40	70,4	22,2		Предприятия ЖКХ и др.

Белгородская область

4 класс качества, разряд "а"

– вдхр. Белгородское, 21 км ниже г.Белгород; р. Болховец, в черте г. Белгород; р. Оскол, 7 км и 25 км ниже г. Старый Оскол; р. Осколец, 0,7 км выше и 9 км ниже г. Губкин, в черте г. Старый Оскол

Владимирская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Ока, выше и ниже г. Муром; р. Бужа, д. Избище; р. Гусь, в черте и 1 км ниже г. Гусь-Хрустальный; р. Илевна в черте с. Панфилово; р. Ушна, в черте с. Борисоглеб; р. Клязьма, выше и ниже г. Владимир; р. Клязьма, в черте и ниже г. Ковров; р. Клязьма, 0,5 км ниже с. Галицы; р. Серая, 0,2 км ниже д. Новинки; р. Пекша, 0,8 км ниже г. Кольчугино; р. Колокша, в черте с. Бабаево; р. Судогда, 4,5 км ниже г. Судогда;

Воронежская область

4 класс качества, разряд "а"

– р.Битюг, 4 км к ЮВ от р. п. Анна, 3 км ниже г.Бобров; р.Черная Калитва, 9 км ниже г.Россошь

Ивановская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Шача, выше и ниже г. Приволжск; р. Увель, ниже г. Иваново; р. Постна, в черте д. Горкино;

Курская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Тускарь, ниже м. Свобода

Московская область4 класс качества,
разряды "а" и "б"
разряды "в" и "г"

– 68,3 % створов;

– р. Москва, г. Москва в районе Бесединского моста МКАД; р. Москва, выше и ниже д. Нижнее Мячково; р. Москва, ниже г. Воскресенск; р. Москва, в черте г. Коломна; р. Закза, д. Большое Сареево; р. Пахра, 1 км и 14,1 км ниже г. Подольск; р. Пахра, в черте д. Нижнее Мячково; р. Рожая, д. Домодедово; р. Нерская, 1,4 км ниже с. Куровское; р. Яуза, г. Москва; р. Клязьма, г. Щелково, 0,1 км ниже впадения р. Воря; р. Клязьма, ниже г. Павловский Посад; р. Клязьма, ниже г. Орехово-Зуево; р. Воймега, 0,2 км выше г. Рошаль;
– р. Клязьма, 0,1 км ниже г. Щелково; р. Воймега, 1,5 км ниже г. Рошаль;

5 класс качества

Рязанская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Ока, выше и ниже г. Рязань; р. Ока, выше и ниже г. Касимов; р. Ранова, 0,7 км выше с. Троица; р. Верда, 0,7 км ниже г. Скопин; р. Пра, 0,5 км ниже д. Борисово; р. Пра, 0,5 км выше с. Брыкин Бор; р. Пра, в устье; р. Гусь, 0,3 км ниже с. Милушево;

Смоленская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Днепр, 6,5 км к ЮЮВ от пгт Верхнеднепровский, р. Днепр, к В от пгт Верхнеднепровский, р. Днепр, ниже д. Хлыстовка, р. Днепр, г. Дорогобуж, р. Вязьма, выше г. Вязьма, р. Вопец, г. Сафоново

4 класс качества, разряд "г"

– р. Вязьма, ниже г. Вязьма

Тульская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Упа, 0,5 км ниже г. Тула и 19,5 км ниже г.Тула; р. Упа, в черте д. Орлово; р. Упа, д. Кулешово; р. Мышега, г. Алексин; Шатское водохранилище, в черте и 15,5 м ниже г. Новомосковск; р. Дон, выше и ниже г.Донской

Ярославская область

4 класс качества, разряд "а"

– Рыбинское водохранилище, 2 км ниже п. Мышкино; Рыбинское водохранилище, в черте с. Брейтово; Рыбинское водохранилище, п. Переборы; Горьковское водохранилище, 6 км ниже г. Тутаев; Горьковское водохранилище, 10 км ниже г. Ярославль; р. Сить 0,5 км ниже д. Правдино;

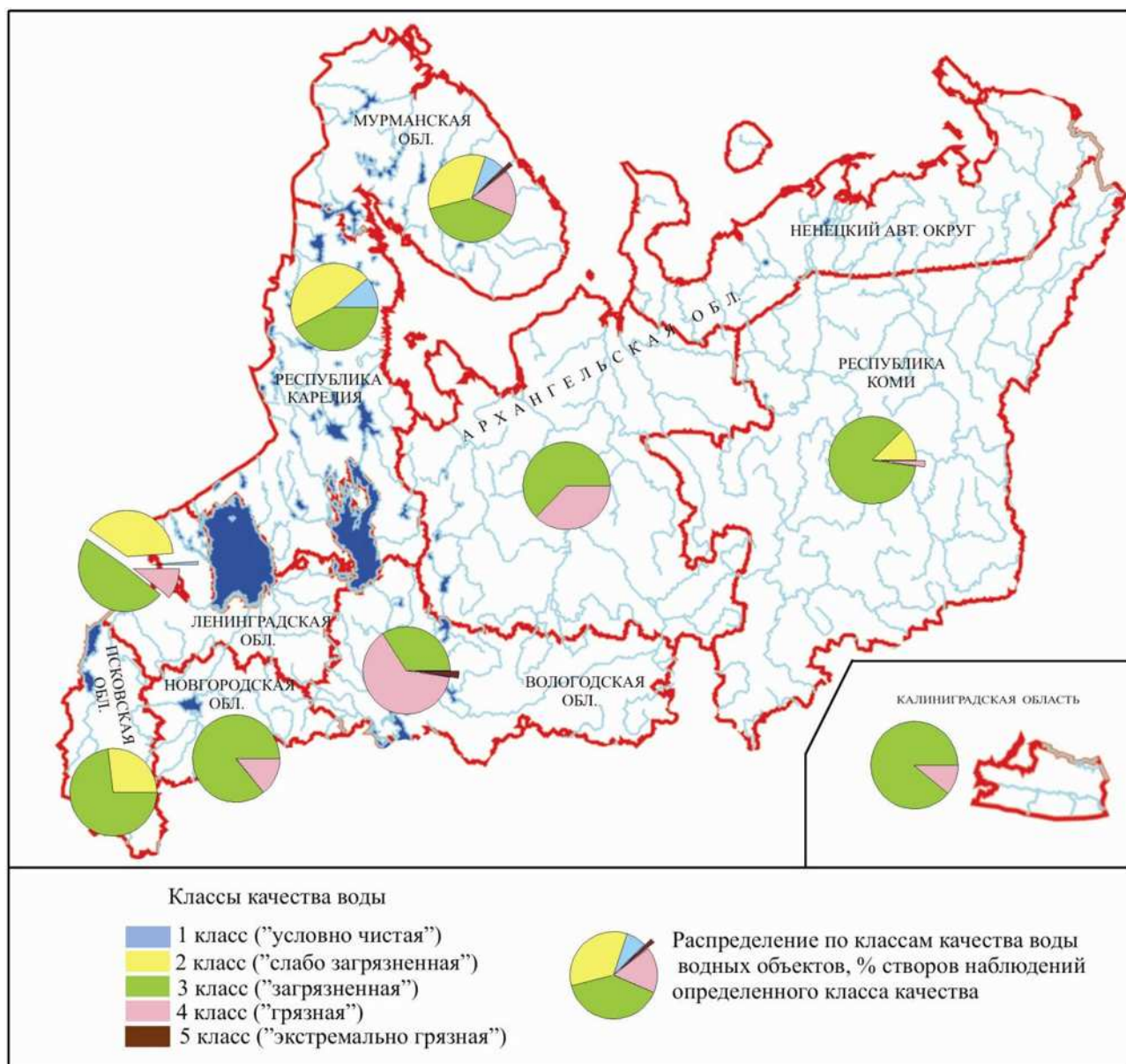


Рис. 17.21 Качество поверхностных вод на территории Северо-Западного Федерального округа в 2013 г.

Значительны в ЮФО запасы сырья для производства строительных материалов – цементные мергели в районе Новороссийска, кварцевые песчаники, глины для изготовления кирпича и керамики, мел, граниты.

Основу экономики округа составляют базовые отрасли промышленности, прежде всего тяжелая индустрия, которая основывается на использовании богатых местных сырьевых и энергетических ресурсов. Важнейшими отраслями являются добывающая, металлургическая, машиностроительная, химическая, пищевая и легкая промышленность, а также продуктивное сельское хозяйство, которое специализируется на культивировании зерновых и технических культур, овцеводстве и мясомолочном животноводстве.

Машиностроение представлено производством техники для сельского хозяйства: зерноуборочных комбайнов, тракторов и запчастей. Кроме этого, в ЮФО производят магистральные электровозы, паровые котлы, оборудование для атомных электростанций и нефтегазодобывающих предприятий, суда, подшипники, средства вычислительной техники, компрессоры, электроизмерительные приборы, автомобильные прицепы и многое другое.

На территории Южного Федерального округа в многолетнем плане наиболее загрязнены водные объекты Астраханской и Ростовской областей, где ежегодно большое число водных объектов оценивается качеством воды 4-го класса, как "грязные" и "очень грязные", составившие 91,0 % и 72,4 % соответственно по областям. Высокий уровень загрязненности воды характерен для водных объектов, на которых расположены крупные промышленные центры: г. Ростов-на-Дону, г. Азов, г. Астрахань.

Таблица 17.4

Качество воды водных объектов на территории Северо-Западного Федерального округа в 2013 г.

№ п/п	Наименование области	1 класс "условно чистая"	2 класс "слабо загряз- ненная"	3 класс разряд "а" - "загрязненная" разряд "б" - "очень загряз- ненная"	4 класс разряд "а" - "грязная" разряд "б" - "грязная" разряд "в" - "очень грязная" разряд "г" - "очень грязная"	5 класс "экстремально грязная"	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
1	Республика Карелия	11,5	46,2	42,3			Нет сведений
2	Мурманская	7,5	34,0	39,6	17,0	1,9	Предприятия черной и цветной ме- таллургии
3	Архангельская			62,1	37,9		Предприятия целлюлозно-бумажной промышленности
4	Калининградская			88,9	11,1		ООО "Атлас-Маркет", ОАО Агро- фирма "Прозоровская", МППУ "Водоканал", г. Советск, МУП "Водоканал" г. Неман и др.
5	Коми		12,5	85,4	2,1		Нефтеперерабатывающие заводы
6	Вологодская			34,2	63,2	2,6	Предприятия целлюлозно-бумажной промышленности, ЖКХ, ОАО "Че- реповецкий Азот", ОАО "Аммофос", ОАО "Северсталь" и др.
7	Псковская		26,9	73,1			Нет сведений
8	Ленинградская	1,1	39,1	48,9	10,9		Нет сведений
9	Новгородская			85,7	14,3		Нет сведений

Мурманская область

4 класс качества, разряды «а»
и «б»

разряд "в"

5 класс качества

Архангельская область

4 класс качества, разряд «а»

Вологодская область

4 класс качества, разряды «а»
и «б»

разряд «в»

5 класс качества

Республика Коми

4 класс качества, разряды «а»
и «б»

Калининградская область

4 класс качества,

разряд «а»

4 класс качества,

разряд «б»

Ленинградская область

4 класс качества,

разряд «а»

4 класс качества,

разряд «б»

4 класс качества,

разряд «в»

Новгородская область

4 класс качества,

разряд «а»

– р. Колос-йоки, 0,6 км от устья; р. Печенга, 0,5 км ниже вп. р. Нама-йоки; р. Луоттн-йоки, 0,5 км от устья; р. Хауки-лампи-йоки, 0,7 км ниже сб. ст. вод; р. Нама-йоки, 0,5 км от устья; р. Можель, 0,5 км от устья; р. Ньюдай, 0,2 км от устья; р. Белая, 1 км выше устья

– р. Роста, 1,1 км от устья

– руч. Варничный, 1,5 км выше устья

– р. Волошка, п. Волошка, выше и ниже поселка; прот. Городецкий Шар, г. Нарьян-Мар; р. Северная Двина, г. Котлас, д. Телегово; рук. Корабельный, г. Архангельск; прот. Маймакса, в черте г. Архангельск; прот. Кузнечиха, в черте г. Архангельск и ниже сб. ст. вод; р. Вычегда, г. Коряжма, выше и ниже города, ниже сб. ст. вод; р. Вага, г. Вельск, выше и ниже города; р. Юрас, г. Архангельск; р. Мезень, д. Малонисогорская, с. Дорогорское; р. Печора, г. Нарьян-Мар, выше и ниже города

– р. Северная Двина, г. Великий Устюг, г. Красавино, выше и ниже города; р. Сухона, г. Сокол, выше и ниже города; ниже вп. р. Пельшма, г. Тотьма ниже города, г. Великий Устюг; р. Кубена, д. Савинская; р. Вологда, г. Вологда выше и ниже города; р. Лежа, д. Зимняк; р. Двинница, д. Котлакса; р. Верхняя Ерга, п. Пихтово; р. Юг, д. Пермас; р. Кичменьга, д. Захарово; оз. Кубенское, д. Коробово; р. Вага, д. Глуборецкая; вдхр. Рыбинское, ниже г. Череповец; р. Ягорба, ниже д. Мостовая, г. Череповец

– р. Кошта, в черте г. Череповец

– р. Пельшма, г. Сокол

– р. Вага, д. Глуборецкая

– р. Мамоновка

– р. Преголя, в черте г. Калининград

– р. Селезневка, р. Каменка, р. Охта, в черте п. Мурино, р. Волхов, ниже г. Кириши, р. Черная, оз. Сяберо

– р. Охта, 0,05 км выше устья

– р. Охта, г. Санкт-Петербург, в створе моста по пр. Шаумяна

– р. Большая Вишера, р. Кересть, р. Тигода

Большинство водных объектов Краснодарского края (84,2 %), Волгоградской области (81,2 %), Республики Адыгея (83 %) характеризуются как "загрязненные" и "очень загрязненные". В Краснодарском крае и Республике Адыгея водные объекты, оцениваемые качеством воды 2-го класса ("слабо загрязненная"), в 2013 г. составляли 2,6 % и 16,7 % соответственно (рис. 7.22, табл. 17.5).

Северо-Кавказский Федеральный округ (СКФО). В состав Северо-Кавказского Федерального округа входят 7 субъектов Российской Федерации, в том числе: 6 республик (Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия, Северная Осетия-Алания, Чечня), 1 край (Ставропольский край).

Это один из самых южных федеральных округов Российской Федерации. Юг России богат не только природными ресурсами и перспективен экономически, здесь собрано огромное культурное и духовное наследие многих народов и поколений. Весь этот потенциал сегодня умело используется для обеспечения прогрессивного развития СКФО.

Топливно-энергетические ресурсы СКФО представлены нефтью, природным газом, каменным углем. Важную роль играют такие месторождения, как Северо-Ставропольское, Дагестанские Огни.

Запасы нефти сосредоточены в Республике Ингушетия и Чеченской Республике. Месторождения цветных, редких металлов, вольфрамомолибденовых руд сосредоточены в Кабардино-Балкарии (Тырныаузское месторождение), Карачаево-Черкесии (Ктитебердинское месторождение), свинцово-цинковых руд – в Северной Осетии (Садонское месторождение), меди – в Карачаево-Черкесии и Дагестане (месторождение Кизил-Дере), ртути – в Северной Осетии.

Поверхностные воды Северо-Кавказского Федерального округа на фоне других округов отличаются средним уровнем загрязненности. Водные объекты, качество воды которых оценивается 3-м классом, разрядов "а" и "б", как "загрязненные" и "очень загрязненные", в 2013 г. составляли: в Кабардино-Балкарской Республике – 85,7 %, Республике Дагестан – 80,0 %, Ставропольском крае – 72,2 %. В Республике Северная Осетия – Алания 23,5 % составляют створы на водных объектах 4-го класса качества ("грязная" и "очень грязная" вода).

Участок р. Терек на территории Кабардино-Балкарской Республики (г. Майский), Республики Северная Осетия – Алания (ниже г. Владикавказ, ниже г. Беслан) и р. Камбилеевка, ниже с. Камбилеевское характеризуется водой 4-го класса ("грязная" и "очень грязная" вода), вода р. Терек выше г. Беслан в 2013 г. оценивалась как "экстремально грязная" (5-й класс качества) (рис.17.23, табл.17.6).

Приволжский Федеральный округ (ПФО). В состав ПФО входят 6 республик, 7 областей и Пермский край. Приволжский Федеральный округ занимает центральную и восточную часть Европейской части России. Большая часть территории расположена в бассейне р. Волга. На территории ПФО произрастают таежные и широколиственные леса, значительную часть занимают степи. Главный интеграционный фактор, объединяющий все регионы Приволжья – р. Волга, самая большая в Европе. Заселение, освоение, развитие региона напрямую связано с р. Волга, которая является главной оросительной системой для земель Заволжья (в регионе собирается 35 % российского зерна), в воде р. Волга обитает 40 видов промысловых рыб.

Другим интеграционным фактором являются богатые ресурсы углеводородного сырья. Район входит в Волжско-Уральскую нефтегазоносную провинцию и имеет четко выраженную нефтяную специализацию. Кроме огромных запасов нефти и газа, в регионе сосредоточены уникальные запасы калийных солей (около 96 % от всех разведанных ресурсов России), большие ресурсы фосфоритов (60 %), цинка, меди, цементного сырья, серебра, золота, минеральных вод.

В Поволжье сосредоточен крупнейший комплекс машиностроительных производств, связанных частично с ВПК. В регионе находятся мощные производственные объединения в сфере автомобилестроения, авиационно-космической техники. На базе местных источников сырья развились химические и нефтехимические производства.

В Приволжском Федеральном округе выделяют три группы регионов: Волго-Вятский, Среднего Поволжья и Западного Урала. Регионы ПФО входят в Волго-Вятский, Поволжский и Уральский экономические районы. Доля Приволжского Федерального округа в промышленном производстве России составляет 23,9 %, в производстве сельскохозяйственной продукции – около 27 %. Основными отраслями промышленности ПФО являются: многоотраслевое машиностроение, нефтегазовый и химический комплекс, приборостроение, электронное машиностроение, электротехническая промышленность, электроэнергетика, судостроение, производство строительных материалов.

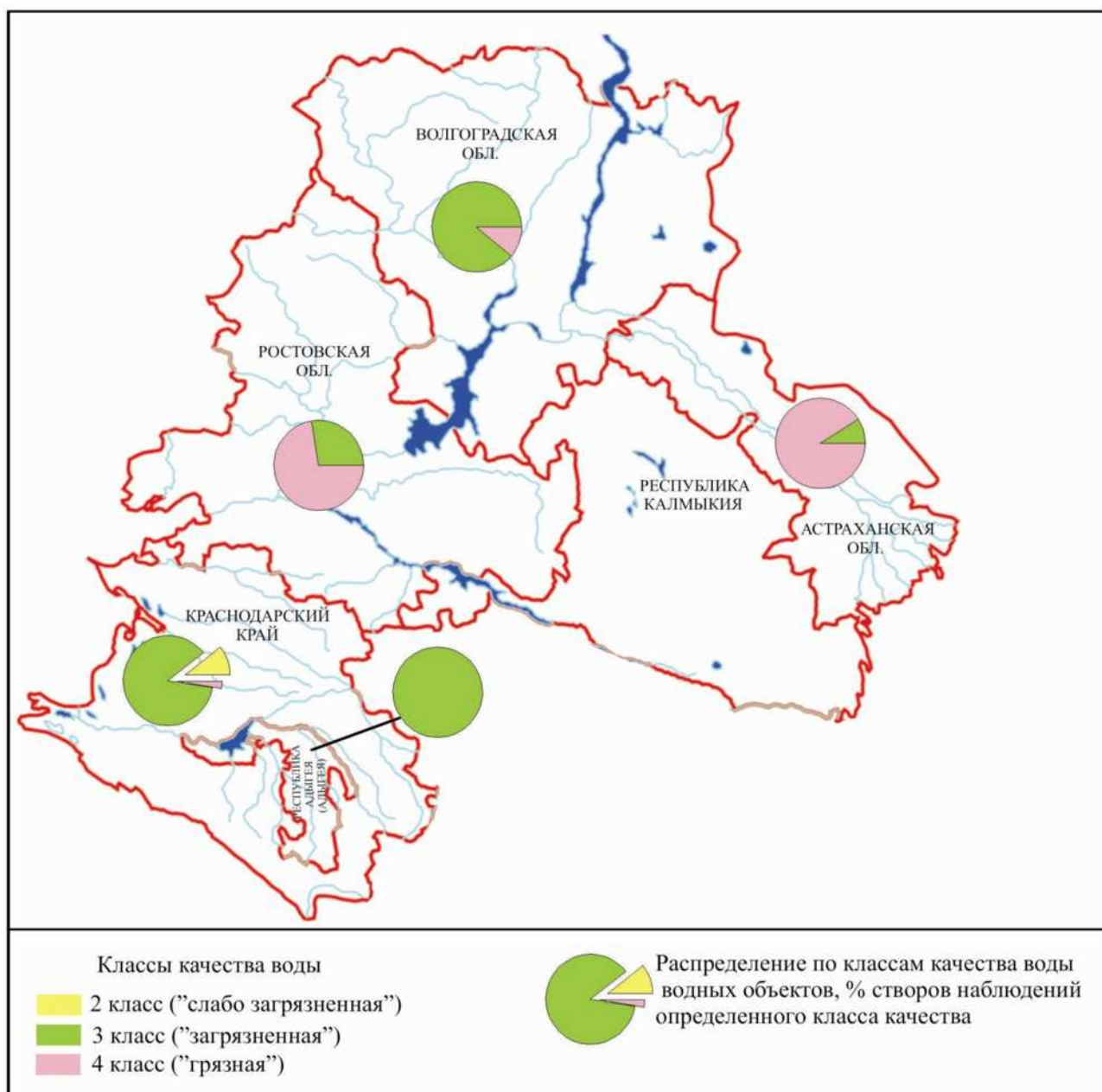


Рис. 17.22 Качество поверхностных вод на территории Южного Федерального округа в 2013 г.

Поверхностные воды Приволжского Федерального округа находятся под негативным влиянием сброса сточных вод многочисленных предприятий ЖКХ, химической и нефтехимической, машиностроительной, оборонной, энергетической, металлургической, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, черной и цветной металлургии, сельского хозяйства и др. В 2013 г. ухудшилось качество поверхностных вод Саратовской, Нижегородской, Ульяновской областей, где число створов на водных объектах, характеризующихся качеством воды 4-го класса, как "грязная" и "очень грязная", увеличилось соответственно от 77,8 % до 85,7 %, от 50 % до 61 % и от 36,0 % до 42,9 %; Республики Мордовия от 10,0 % до 30,0 %. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. уменьшилось число водных объектов с высоким уровнем загрязненности воды на территории: Республики Башкортостан от 67,9 % до 62,3 %; Республики Татарстан от 53,1 % до 46,9 %; Республики Удмуртия от 58,3 % до 33,3 %; Самарской области от 52,0 % до 39,4 %. Средним уровнем загрязненности воды, как "загрязненные" и "очень загрязненные", оценено 100 % водных объектов Республик Марий Эл и Чувашия, Пензенской области. Высокий процент водных объектов, характеризующихся как "загрязненные" и "очень загрязненные" на территории Республик Мордовия – 70,0 %; Татарстан – 53,1 %; Удмуртия – 99,7 %; Пермского края – 89,4 %; областей: Кировской – 64,3 %; Оренбургской – 88,0 %; Самарской – 60,6 %; Ульяновской – 57,1 %. "Слабо загрязненные", 2-го класса качества воды отмечены Республики Башкортостан – 1,90 %; областей: Кировской – 25,0 %, Оренбургской – 4,00 %, Пермского края – 8,50 % (рис.17.24, табл.17.7).

Таблица 17.5

Качество воды водных объектов на территории Южного Федерального округа в 2013 г.

№ п/п	Наименование области	1 класс "условно чистая"	2 класс "слабо загрязненная"	3 класс разряд "а" - "загрязненная" разряд "б" - "очень загрязненная"	4 класс разряд "а" - "грязная" разряд "б" - "грязная" разряд "в" - "очень грязная" разряд "г" - "очень грязная"	5 класс "экстремально грязная"	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
1	Краснодарский край		10,5	86,9	2,6		Предприятия ЖКХ, нефтеперерабатывающая промышленность, сельское хозяйство "Росэнергоатом", предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ и др. Предприятия ЖКХ и др. Предприятия ЖКХ
2	Ростовская			27,6	72,4		
3	Астраханская			9,0	91,0		
4	Волгоградская			88,9	11,1		
5	Республика Адыгея			100			

Краснодарский край

4 класс качества, разряд "а" – р. Кирпили, ст. Кирпильская

Ростовская область4 класс качества,
разряды "а" и "б"

– р. Дон, 15 км ниже р.п. Багаевский, 6,5 км выше г. Ростов-на-Дону, в черте г. Ростов-на-Дону; р. Северский Донец, х. Поповка, выше и ниже г. Каменск-Шахтинский, выше и ниже г. Белая Калитва, ниже р.п. Усть-Донецкий; р. Глубокая, ниже г. Миллерово, в черте г. Каменск-Шахтинский; р. Калитва, с. Раздолье, в черте г. Белая Калитва; р. Быстрая, х. Апанаскин; р. Кундрючья, х. Павловка, выше и ниже г. Красный Сулин; выше устья р. Кундрючья; р. Сал, 19 км выше устья реки; р. Аксай, выше и ниже г. Новочеркасск, в черте г. Аксай; р. Тузлов, х. Несветай, выше г. Новочеркасск и 0,5 км выше устья р. Тузлов; р. Грушевка, устье; р. Большой Несветай, с. Гребцово; Пролетарское вдхр., Пролетарский г/узел; Веселовское вдхр.

– вдхр. Пролетарское, с. Маныч-Грузское

разряд "в"

Астраханская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Волга, в черте с. Верхнее Лебяжье, 0,5 км выше г. Астрахань, 1,5 км ниже г. Астрахань и 5,5 км ниже г. Астрахань; рук. Ахтуба, 0,5 км ниже пгт Селитренное, 1 км выше г. Аксарайск; рук. Бузан, 0,5 км ниже с. Красный Яр; рук. Кривая Болда, 0,5 км выше истока протоки Рычан; рук. Камызяк, 0,5 км ниже г. Камызяк; пр. Кигач, 2 км ниже с. Подчалык

Волгоградская область

4 класс качества, разряд "а" – вдхр. Цимлянское, с. Ложки, х. Красноярский

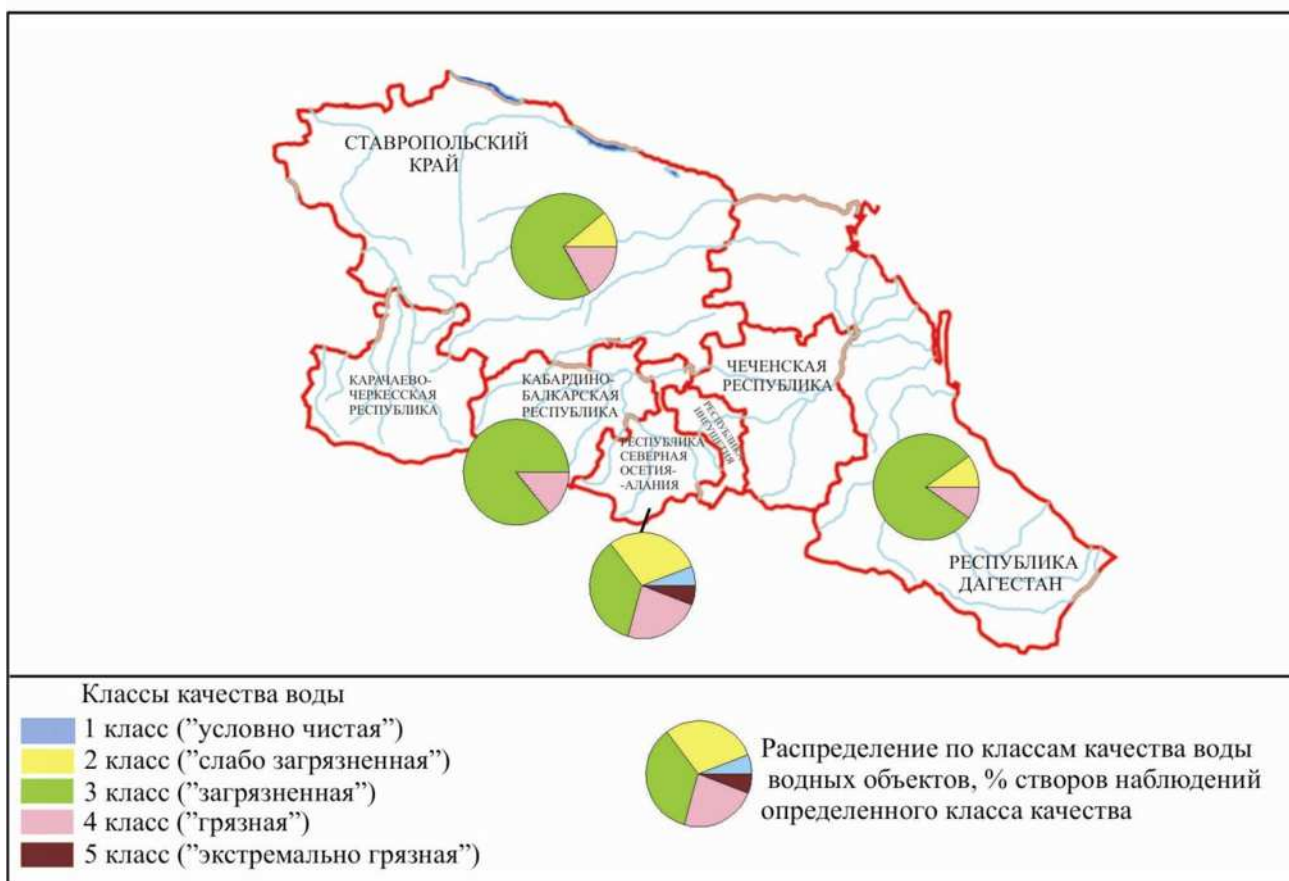


Рис. 17.23 Качество поверхностных вод на территории Северо-Кавказского Федерального округа в 2013 г.

Уральский Федеральный округ (УФО). В УФО входят 4 области: Курганская, Свердловская, Челябинская и Тюменская с Ханты-Мансийским и Ямало-Ненецким автономными округами. Своеобразие УФО и его специализация определяются географическим положением, природными ресурсами и экономикой. УФО выделяется наиболее развитой в России нефте-, газо- и горнодобывающей промышленностью. В УФО сосредоточено около 27 % марганцевых и железных руд, крупные запасы серебра, золота, кроме того, в УФО добывают свинец, никель, уголь, широко развита камнедобыча. Безусловными лидерами в экономике региона являются газ и нефть, составляющие 92 % и 65 % от общероссийской добычи.

Расположен Уральский Федеральный округ в глубине Евразийского континента на границе Европейского и Азиатского субконтинентов. В экономике округа ведущую роль играют отрасли, занимающие лидирующее положение и в экономике Российской Федерации в целом: топливно-энергетический комплекс, металлургия, машиностроение, атомная промышленность, оборонный комплекс и др.

Округ находится в фокусе трех перспективных топливно-энергетических комплексов мирового значения: Западной Сибири, включая шельф Карского моря, Тимано-Печорской провинции и далее шельфа Баренцева моря и, наконец, Каспийского региона и Западного Казахстана. В освоении всех этих регионов может быть использован потенциал уральской промышленности в силу близости расположения и огромного накопленного опыта.

Уральский федеральный округ является одним из наиболее богатых минерально-сырьевых регионов РФ. Стоимость разведанных в нем запасов, приходящихся на единицу площади, на порядок выше, чем в среднем по России. Большинство субъектов УФО обладает крупными, даже по мировым меркам, месторождениями минерального сырья. В Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком округах разведаны и эксплуатируются нефтяные и газовые месторождения, относящиеся к Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции, в которой сосредоточено 66,7 % запасов нефти (6 % – мировых) и 77,8 % газа (26 % мировых запасов).

Округ располагает значительными запасами железных, титаномагнетитовых и медных руд, цветных, благородных и редких металлов, торфа, асбеста, нерудных строительных материалов, драгоценных и полудрагоценных камней.

Качество воды водных объектов на территории Северо-Кавказского Федерального округа в 2013 г.

№ п/п	Наименование области	1 класс "условно чистая"	2 класс "слабо загряз- ненная"	3 класс разряд "а" - "загрязненная" разряд "б" - "очень загряз- ненная"	4 класс разряд "а" - "грязная" разряд "б" - "грязная" разряд "в" - "очень грязная" разряд "г" - "очень грязная"	5 класс "экстремально грязная"	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
1	Ставропольский край		11,1	72,2	16,7		Предприятия ЖКХ и др.
2	Республика Дагестан		10,0	80,0	10,0		Предприятия ЖКХ и др.
3	Кабардино-Балкарская Республика			85,7	14,3		Нет сведений
4	Республика Северная Осетия - Алания	5,9	29,4	35,3	23,5	5,9	Предприятия ЖКХ, цветной металлургии

Ставропольский край4 класс качества,
разряд "б"

– р. Калаус, выше и ниже г. Светлоград

Республика Дагестан4 класс качества,
разряд "а"

– оз. Южно-Аграханское, с. Новая Коса

Кабардино-Балкарская Республика4 класс качества, разряд
"а"

– р. Терек, г. Майский

Республика Северная Осетия – Алания4 класс качества,
разряд "а"

– р. Терек, ниже г. Владикавказ, выше г. Моздок

разряд "в"

– р. Терек, ниже г. Беслан; р. Камбилеевка, ниже с. Камбилеевское

5 класс качества

– р. Терек, выше г. Беслан

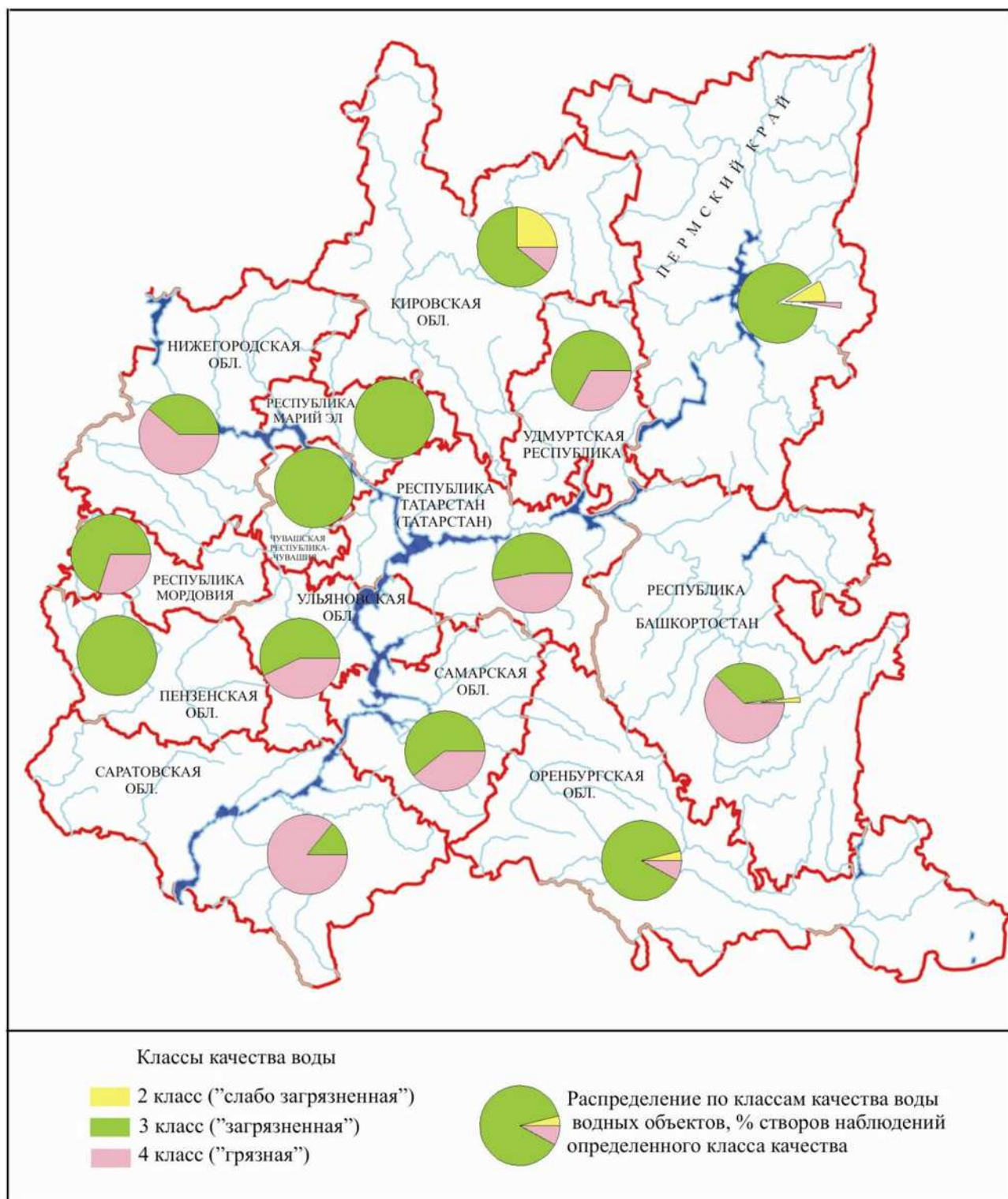


Рис. 17.24 Качество поверхностных вод на территории Приволжского Федерального округа в 2013 г.

Входящий в состав Уральского Федерального округа Ямало-Ненецкий автономный округ расположен в арктической зоне на севере крупнейшей в мире Западно-Сибирской равнины и занимает обширную площадь более 750 тыс.км². Более ее половины расположено за Полярным кругом, охватывая низовья р. Обь с притоками, бассейны рек Надым, Пур и Таз, полуострова Ямал, Тазовский, Гыданский, группу островов в Карском море (Белый, Шокальский, Неупокоева, Олений и др.), а также восточные склоны Полярного Урала. Крайняя северная точка материковой части Ямала находится под 73°30' северной широты, что полностью оправдывает ненецкое название полуострова – Край Земли.

Таблица 17.7

Качество воды водных объектов на территории Приволжского Федерального округа в 2013 г.

№ п/п	Наименование области	1 класс "условно чистая"	2 класс "слабо загрязненная"	3 класс разряд "а" - "загрязненная" разряд "б" - "очень загрязненная"	4 класс разряд "а" - "грязная" разряд "б" - "грязная" разряд "в" - "очень грязная" разряд "г" - "очень грязная"	5 класс "экстремально грязная"	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
1	Республика Башкортостан		1,90	35,8	62,3		Предприятия ЖКХ, химической и нефтехимической промышленности, электроэнергетики, сельского хозяйства и др. Предприятия ЖКХ, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности Предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ, химической и нефтехимической промышленности, строительных материалов, машиностроительной и оборонной промышленности Предприятия ЖКХ, машиностроения, черной и цветной металлургии Предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ, химической и нефтехимической промышленности, электроэнергетики, машиностроения Предприятия ЖКХ, автопрома и др. Предприятия ЖКХ, предприятия Минтопэнерго Предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ, электроэнергетики, горной, металлургической и многих других отраслей промышленности Предприятия ЖКХ, автопрома, химической и нефтехимической промышленности Предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ, предприятия министерства строительства РФ
2	Республика Марий Эл			100			
3	Республика Мордовия			70,0	30,0		
4	Республика Татарстан			53,1	46,9		
5	Республика Удмуртия			66,7	33,3		
6	Республика Чувашия			100			
7	Кировская		25,0	64,3	10,7		
8	Нижегородская			39,0	61,0		
9	Оренбургская		4,00	88,0	8,00		
10	Пензенская			100			
11	Пермский край		8,50	89,4	2,10		
12	Самарская			60,6	39,4		
13	Саратовская			14,3	85,7		
14	Ульяновская			57,1	42,9		

Республика Башкортостан

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– 62,3 % створов

Республика Мордовия

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Инсар, ниже д. Языковка; р. Нуя, с. Апраксино; р. Исса, в черте с. Паево

Республика Татарстан

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– Куйбышевское водохранилище, выше г. Зеленодольск; Куйбышевское водохранилище, выше и ниже г. Казань; р. Степной Зай, ниже г. Лениногорск; р. Степной Зай, выше и ниже г. Альметьевск; р. Зай, ниже п. Бугульма; р. Свияга, выше и ниже г. Буинск; р. Карла, 0,5 км выше устья; р. Кубня, 1 км выше с. Чутеево; р. Казанка, в черте г. Казань; р. Меша, с. Пестрецы; р. Иж, в черте с. Яган; р. Мензеля, в черте д. Шарлиарема

Удмуртская Республика

4 класс качества, разряд "а"

– р. Чепца, ниже с. Полом; р. Иж, 33 км выше и 10 км ниже г. Ижевск; р. Позимь, в черте г. Ижевск

Кировская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Быстрица, д. Шипицино; р. Хлыновка, г. Киров, устье реки

Нижегородская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– Чебоксарское водохранилище, в черте г. Нижний Новгород в 0,1 км ниже железнодорожного моста; Чебоксарское водохранилище, в черте г. Нижний Новгород в 1,5 км ниже впадения р. Ока; Чебоксарское водохранилище, 4,2 км ниже г. Нижний Новгород; Чебоксарское водохранилище, 3,4 км ниже г. Кстово; р. Пыра, выше п. 1 Мая; р. Линда, 0,5 км ниже д. Васильково; р. Кудьма, 5,5 км на ЮЮЗ от д. Ефимьево; р. Кудьма, 13 км к СВВ от д. Ефимьево; р. Кудьма, 1,5 км на ЮЗ от г. Кстово; р. Кудьма, 0,3 км выше п. Ленинская Слобода; р. Керженец, 0,1 км ниже с. Хахалы; р. Сундовик, 0,2 км ниже с. Семово; р. Пьяна, 0,17 км ниже д. Камкино; р. Ока, в черте и ниже г. Павлово; р. Ока, в черте г. Горбатов; р. Ока, выше г. Дзержинск; р. Ока, 1,5 км ниже и 15,4 км ниже г. Дзержинск; р. Ока, выше и в черте г. Нижний Новгород; р. Теша, выше и ниже г. Арзамас; р. Ворсма, ниже г. Ворсма; р. Сейма, ниже г. Володарск

Оренбургская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Илек, п. Веселый

4 класс качества, разряд "г"

– р. Блява, ниже г. Медногорск

Пермский край

4 класс качества, разряд "а"

– р. Косьва, 0,3 км ниже г. Губаха

Самарская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Сок, выше р.п. Сергиевск; р. Сок, 1 км ниже с. Красный Яр; р. Сургут, 1 км выше г. Серноводск; р. Кондурча, в черте с. Красный Яр; р. Самара, в черте г. Самара, 9 км выше автодорожного моста; р. Съезжая, 0,5 км выше устья; р. Большой Кинель, 1 км выше г. Отрадный; р. Падовая, в районе г. Самара; р. Чапаевка, выше и ниже г. Чапаевск; р. Безенчук, 15,4 км выше устья; р. Крымза, в черте г. Сызрань; р. Чагра, 1 км выше с. Новотулка

Саратовская область

4 класс качества, разряд "а" и "б"

– р. Большой Иргиз, выше и ниже г. Пугачев; р. Малый Узень, выше с. Малый Узень; р. Большой Узень, выше и ниже г. Новоузенск; р. Большой Узень, 2 км ниже п. Приузенский; р. Хопер, г. Балашов; р. Карай, с. Подгорное; р. Медведица, пгт Лысые горы; р. Аткара, г. Аткарск

Ульяновская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Свияга, 1 км выше г. Ульяновск; р. Сельда, в черте г. Ульяновск; р. Большой Черемшан, выше и ниже с. Ново-Черемшанск; р. Большой Черемшан, выше г. Димитровград; р. Сызрань, 1 км выше с. Репьевка;

Ямало-Ненецкий автономный округ – основной газодобывающий регион России и мира в целом.

Одним из глобальных долгосрочных проектов является освоение газовых запасов полуострова и шельфа Карского моря.

Еще одно крупнейшее начинание – создание на территории Полярного Урала нового центра горнорудной промышленности, обеспечивающего сырьем металлургию соседних регионов. Уже сегодня на Полярном Урале ведется разработка богатейших месторождений хрома, марганца, бокситов, золота.

Основными полезными ископаемыми Ханты-Мансийского автономного округа являются нефть и газ. Наиболее крупные месторождения нефти и газа – Самотлорское, Федоровское, Мамонтовское, Приобское. В округе добывается россыпное золото, жильный кварц и коллекционное сырье. Открыты месторождения бурого и каменного угля. Обнаружены залежи железных руд, меди, цинка, свинца, ниобия, тантала, проявления бокситов и др. Находятся в стадии подготовки к разработке месторождения декоративного камня, кирпично-керамзитовых глин, песков строительных. Разведаны и утверждены эксплуатационные запасы минеральных (йодо-бромных) вод.

Ханты-Мансийский автономный округ является основным нефтегазоносным районом России и одним из крупнейших нефтедобывающих регионов мира, относится к регионам–донорам и находится в числе лидеров по объему промышленного производства.

Основные отрасли промышленности округа – топливная промышленность, электроэнергетика, лесная, деревообрабатывающая и деревоперерабатывающая промышленность.

Наличие большого количества промышленных предприятий, не имеющих в достаточной степени эффективных очистных сооружений, обуславливает высокий уровень загрязненности поверхностных вод Уральского Федерального округа.

Уральский Федеральный округ в многолетнем плане характеризуется наиболее высоким уровнем загрязненности поверхностных вод.

На территории Уральского Федерального округа большинство водных объектов характеризуется качеством воды 4-го класса, разрядов "а", "б", "в" и "г", как "грязные" и "очень грязные". В 2013 г. число створов на водных объектах с высоким уровнем загрязненности воды увеличилось в областях: Свердловской от 72 % до 77 %, Челябинской от 52 % до 56 %, Тюменской от 73,1 % до 81,0 %, значительно от 3,4 % до 90 % наблюдаемых водных объектов на территории Ханты-Мансийского автономного округа; практически не изменилось, осталось высоким 86 % (85,7 % в 2012 г.) на территории Курганской области; незначительно уменьшилось от 100 % до 95 % на территории Ямало-Ненецкого автономного округа.

Водные объекты с экстремально высоким уровнем загрязненности воды (5-й класс качества – "экстремально грязная" вода) составили в областях: Свердловской – 6 %, Челябинской – 2 %, Курганской – 14 %.

В Свердловской и Челябинской областях в 2013 г. число "экстремально грязных" водных объектов уменьшилось соответственно на 3 % и 6 %. Водные объекты среднего уровня загрязненности с качеством воды, оцениваемым как "загрязненные" и "очень загрязненные", составляли в областях: Челябинской – 42 %, Тюменской – 19 %, Свердловской – 17 %, Ханты-Мансийском автономном округе – 10 % (рис. 17.25, табл. 17.8).

Сибирский Федеральный округ (СФО). В СФО входят практически все регионы Западно-Сибирского и Восточно-Сибирского экономических районов, за исключением Тюменской области. СФО включает 4 республики (Алтай, Бурятия, Тыва, Хакасия), 3 края (Алтайский, Забайкальский и Красноярский), 5 областей (Иркутская, Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская). СФО знаменит твердыми полезными ископаемыми, здесь находится 85 % общероссийских запасов свинца и платины, 80 % – молибдена, 71 % – никеля, 69 % – меди, 67 % – цинка, 66 % – марганца, 44 % – серебра, около 40 % – золота, кроме этого титан, вольфрам, цементное сырье, фосфориты, железные руды, бокситы, олово. В СФО выделяют три группы регионов: Юг Западной Сибири, Ангаро-Енисейский и Забайкалье.

Благодаря широкомасштабному освоению природно-ресурсного потенциала, за последние 3-4 десятилетия Сибирь стала главной энергетической и сырьевой базой страны. Отраслевая специализация Сибирского Федерального округа связана с его природным потенциалом. Ведущей отраслью экономики округа являются черная и цветная металлургия, химическая, нефтехимическая, электроэнергетическая, машиностроительная, металлообрабатывающая, топливная, лесная, деревообрабатывающая промышленность и др. Водный фонд Сибирского Федерального округа составляют реки, озера, болота, водохранилища, подземные воды. Округ имеет хорошо развитую речную сеть, относящуюся к трем крупным водным бассейнам: оз. Байкал, р. Лена, р. Енисей, р. Обь. В расположенном на территории Бурятии озере Байкал сосредоточено 23 тыс. км³ поверхностных пресных вод, что соответствует 20 % мировых запасов, отвечающих по микробиологическим, органолептическим и гидрохимическим параметрам лучшим стандартам качества чистой питьевой воды.

Многолетнее широкомасштабное использование водных ресурсов СФО в качестве приемников сточных вод предприятий различных видов промышленности продолжает сказываться на ухудшении качества поверхностных вод. Наиболее высокий уровень загрязненности воды характерен для водных объектов областей Томской и Новосибирской, где в 2013 г. число пунктов, вода которых характеризовалась как "грязная" и "очень грязная", увеличилось соответственно от 47,8 % до 83 % и от 60,5 % до 66,0 %. Осталось значительным число створов на водных объектах, характеризуемых качеством воды 4-го класса, разрядов "а", "б", "в" и "г", на территории Омской области – 48 %; Красноярского края – 45,3 %; Эвенкийского национального округа – 40 %; Забайкальского края – 32 %.

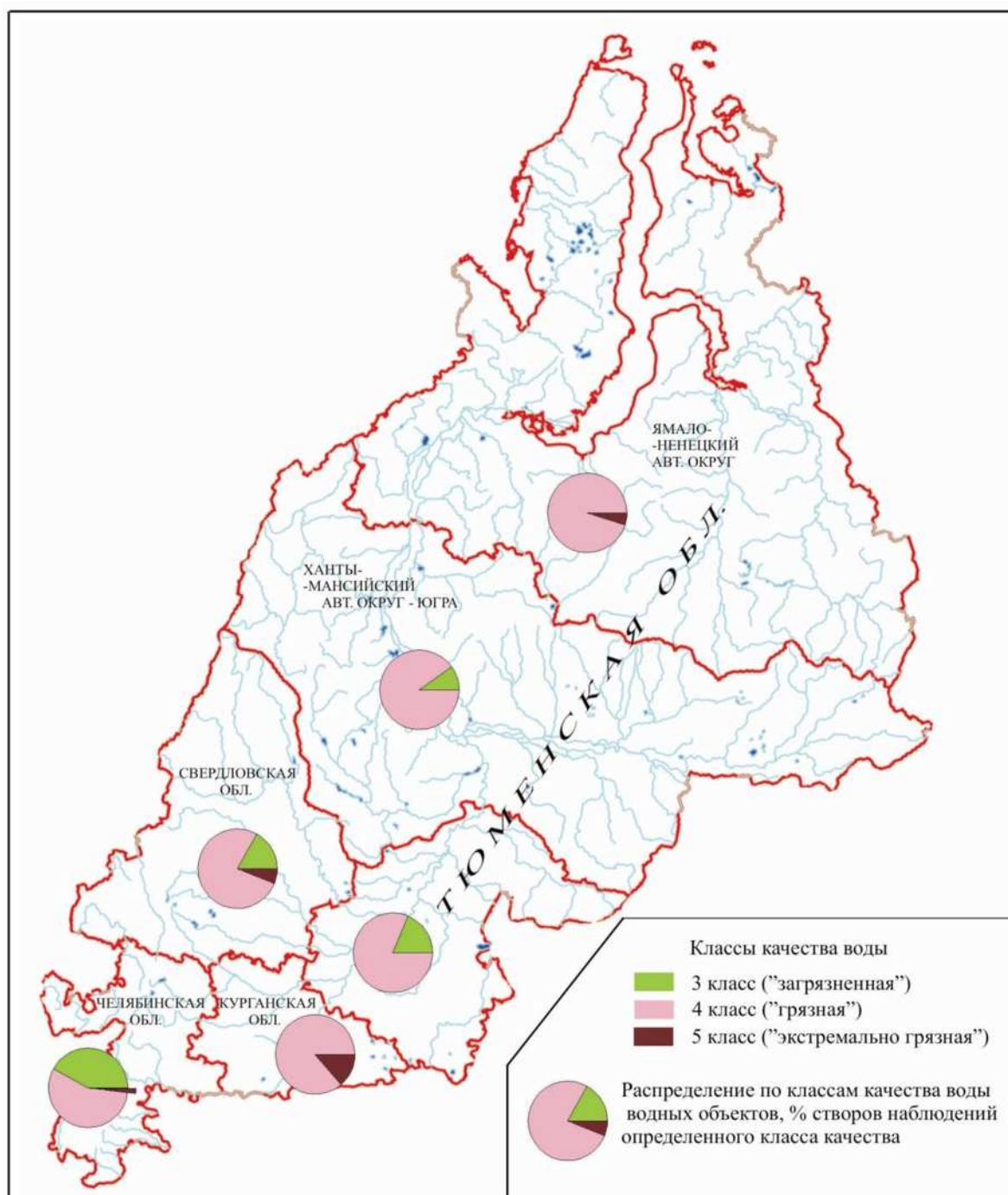


Рис. 17.25 Качество поверхностных вод на территории Уральского Федерального округа в 2013 г.

Все водные объекты, контролируемые гидрохимической сетью ГСН Усть-Ордынского округа, характеризуются как "загрязненные" и "очень загрязненные" (3-й класс качества). К классу "загрязненных" и "очень загрязненных" относятся большинство водных объектов на территории областей: Кемеровской – 62,5 %, Омской – 52 %; Республик Тыва – 84,6 %, Хакасия – 79 %, Бурятия – 62,5 %; краев Красноярского – 52,0 %, Алтайского – 65 %; Эвенкийского округа – 60 %.

Водные объекты, характеризующиеся качеством воды 1-го и 2-го классов ("условно чистая" и "слабо загрязненная" вода) отмечены в 2013 г. соответственно в Республике Алтай 12 % и 44 %; Иркутской области 15,9 % и 46 %; Республики Бурятия 2,1 % и 31,2 %, характеризующиеся 2-м классом качества, как "слабо загрязненные" в областях Новосибирской – 2,5 %, Кемеровской – 17,5 %; Республике Тыва – 7,7 %; Красноярском крае – 3 %. Вместе с тем, на территории ряда административных делений (субъектов Федерации) на территории Сибирского Федерального округа продолжают обнаруживаться водные объекты с крайне высоким уровнем загрязненности воды, характеризующиеся как "экстремально грязные", в Республике Алтай – 5 %, Новосибирской области – 2,5 %, Забайкальском крае – 1,5 % (рис. 17.26, табл. 17.9).

Таблица 17.8

Качество воды водных объектов на территории Уральского Федерального округа в 2013 г.

№ п/п	Наименование области	1 класс "условно чистая"	2 класс "слабо загрязненные"	3 класс разряд "а" - "загрязненная" разряд "б" - "очень загряз- ненная"	4 класс разряд "а" - "грязная" разряд "б" - "грязная" разряд "в" - "очень грязная" разряд "г" - "очень грязная"	5 класс "экстремально грязная"	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
1	Свердловская			17	77	6	Предприятия министерств химической промышленности, машиностроения, ЖКХ, цветной и черной металлургии Предприятия министерств химической промышленности, тяжелого машиностроения, ЖКХ Предприятия министерств машиностроения, ЖКХ, электроэнергетики Предприятия министерств газовой, нефтехимической, химической промышленности, ЖКХ Предприятия министерств газовой, нефтедобывающей промышленности, Предприятия Газпромэнерго, нефтегазовой промышленности
2	Челябинская			42	56	2	
3	Курганская				86	14	
4	Тюменская			19	81		
5	Ханты-Мансийский автономный округ			10	90		
6	Ямало-Ненецкий автономный округ				95	5	

Свердловская область

4 класс качества,

разряды "а" и "б"

разряд "в"

– 64 % створов

– р. Нейва, в черте г. Невьянск; р. Северушка, устье; р. Исеть, в черте д. Колюткино; р. Тура, 7 км ниже г. Туринск; р. Исеть, г. Каменск-Уральский, 21,3 км выше города; р. Исеть, г. Каменск-Уральский, 5,3 км выше города; р. Исеть, г. Каменск-Уральский, 9,3 км ниже города; р. Тура, д. Тимофеево; р. Салда; р. Синячиха

разряд "г"

5 класс качества

– р. Чусовая, г. Первоуральск, 17 км ниже г. Первоуральск

– р. Исеть, 7 и 19 км ниже г. Екатеринбург; р. Пышма, г. Березовский, 13 км выше г. Березовский; р. Пышма, г. Березовский, 2,6 км ниже г. Березовский; р. Чусовая, 1,7 км ниже г. Первоуральск

Челябинская область

4 класс качества,

разряды "а" и "б"

разряд "в"

– 42 % створов

– Аргазинское вдхр. (р. Миасс), 5,2 км к востоку от г. Карабаш; р. Увелька, 1 км ниже г. Южноуральск; р. Миасс г. Челябинск, 23 км ниже города

5 класс качества

– р. Миасс, 6,6 км ниже г. Челябинск

Курганская область

4 класс качества,

разряды "а" и "б"

разряд "в"

– 78 % створов

– р. Уй, с. Усть-Уйское

5 класс качества

– оз. Бутырино, в черте с. Бутырино; оз. Большой Камаган, в черте с. Большой Камаган

Тюменская область

4 класс качества

разряды "а" и "б"

разряд "в"

– 77 % створов

– р. Тура, г. Тюмень, 7,4 км выше города

Ханты-Мансийский автономный округ

4 класс качества, разряды

"а" и "б"

– 90 % створов

Ямало-Ненецкий автономный округ

4 класс качества,

разряды "а" и "б"

разряд "в"

– 74 % створов

– р. Обь, п. Горки; р. Ныда, г. Ныда; р. Пур, г. Самбург; р. Таз, с. Красноселькуп

5 класс качества

– р. Надым, выше Промзоны, 4 км выше сбросов плав. электростанции

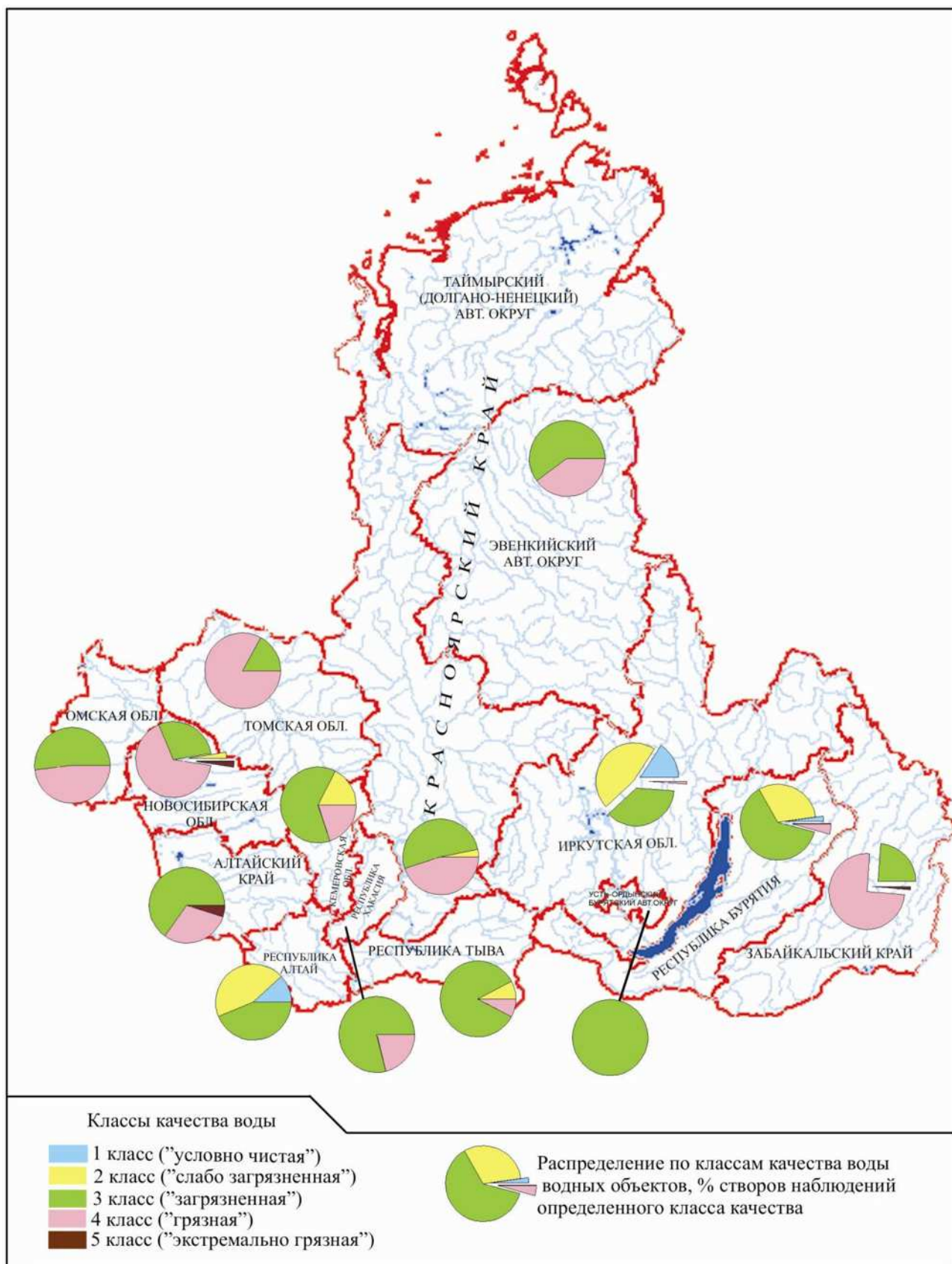


Рис. 17.26 Качество поверхностных вод на территории Сибирского Федерального округа в 2013 г

Таблица 17.9

Качество воды водных объектов на территории Сибирского Федерального округа в 2013 г.

№ п/п	Наименование области	1 класс "условно чистая"	2 класс "слабо загрязненные"	3 класс разряд "а" - "загрязненная" разряд "б" - "очень загрязненная"	4 класс разряд "а" - "грязная" разряд "б" - "грязная" разряд "в" - "очень грязная" разряд "г" - "очень грязная"	5 класс "экстремально грязная"	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
1	Томская	12	44	17	83	5	Нет сведений
2	Алтайский край			65	30		Нет сведений
3	Республика Алтай			44			Предприятия ЖКХ
4	Новосибирская			29	66		Предприятия машиностроения, электроэнергетики, цветной и черной металлургии
5	Кемеровская		17,5	62,5	20	2,5	Нет сведений
6	Омская			52	48		Нет сведений
7	Республика Тыва		7,7	84,6	7,7		Предприятия ЖКХ
8	Республика Хакасия			79	21		Предприятия ЖКХ, электроэнергетики
9	Красноярский край	15,9	3	52	45	1,5	Нет сведений
10	Эвенкийский округ			60	40		Нет сведений
11	Иркутская		46	37	1,1		Нет сведений
12	Республика Бурятия		31,2	62,5	4,2		Предприятия ЖКХ, цветной металлургии, электроэнергетики
13	Забайкальский край			24	74,5		Предприятия ЖКХ
14	Усть-Ордынский округ			100			Предприятия сельского хозяйства и ЖКХ

Томская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– 83 % створов (р. Обь, с. Александровское; р. Томь, г. Томск, с. Козюлино; р. Чулым, с. Тегульдэт, с. Зыряновское; р. Шегарка, с. Бабарыкино; р. Четь, с. Конторка; р. Чая; р. Бакчар, п. Гореловка; р. Андарма, с. Панычево; р. Иска, с. Плотниково; р. Кеть, д. Волково; р. Парабель, с. Новиково; р. Чузик, с. Пудино; р. Васюган, с. Ср. Васюган, с. Н. Васюган; р. Иска, д. Ермиловка)

Алтайский край

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– 30 % створов (р. Чермовка, п. Мирный; р. Чарыш; р. Барнаул, г. Барнаул; р. Чумыш, г. Заринск, пгт Тальменка; р. Кулунда, с. Баево; оз. Б. Островное)

5 класс качества

– оз. Кучукское, с. Благовещенка, водопост

Новосибирская область

4 класс качества,

разряды "а" и "б"

– 47 % створов

разряд "в"	– р. Омь, 2 км в.г. Куйбышев; р. Плющиха; р. Ельцовка I; оз. Урюм, с. Михайловка, водопост; оз. Яркуль, с. Яркуль, водопост; оз. Большие Чаны, в черте с. Таган; оз. Большие Чаны, в черте с. Квашнино, верт.1; оз. Сартлан
5 класс качества	– оз. Большие Чаны, в черте с. Квашнино, верт. 2;
<u>Кемеровская область</u>	
4 класс качества, разряды "а" и "б"	– 20 % створов (р. Б. Бачат; р. М. Бачат; р. Томь, н.г. Новокузнецк; р. Аба, г. Новокузнецк; р. Ускат)
<u>Омская область</u>	
4 класс качества, разряды "а" и "б"	– 48 % створов (р. Омь, г. Калачинск, г. Омск; р. Тара, р.п. Муромцево; р. Уй, с. Седельниково; р. Оша; р. Шиш; р. Ишим, с. Усть-Ишим; оз. Тобол-Кушлы; оз. Ик; оз. Жарылдыколь)
<u>Республика Тыва</u>	
4 класс качества, разряд "а"	– 7,7 % створов
<u>Республика Хакасия</u>	
4 класс качества, разряды "а" и "б"	– 21 % створов
<u>Красноярский край</u>	
4 класс качества, разряды "а" и "б"	– 45 % створов (р. Чулым, г. Назарово, н.г. Ачинск, с. Б. Улуй; р. Серез; р. Ужур; р. Ададым; р. Урюп; р. Кадат; оз. Учум; оз. Белое; оз. Большое; р. Енисей, п. Подтесово, г. Игарка; р. Туба; р. Ирба; р. Сыда; р. Кача, г. Красноярск; р. Рыбная, с. Партизанское, п. Громадск; р. Уярка; р. Бузим; р. Ангара, с. Бочуганы; р. Чадобец; р. Карабула; р. Каменка; р. Бирюса, п. Почет; р. Усолка; р. П. Тунгуска, д. П. Тунгуска; руч. Миханьский; р. Елогуй; р. Турухан)
<u>Эвенкийский автономный округ</u>	
4 класс качества, разряды "а" и "б"	– 40 % створов (р. Н. Тунгуска, пгт Тура, ф. Б. Порог)
<u>Иркутская область</u>	
4 класс качества, разряды "а" и "б"	– 1,1 % створов
<u>Республика Бурятия</u>	
4 класс качества, разряды "а" и "б"	– 4,2 % створов
<u>Забайкальский край</u>	
4 класс качества, разряды "а" и "б"	– 74,5 % створов (р. Аргунь, п. Молоканка, с. Кути, с. Олочи; р. Шилка, 2 км ниже г. Шилка, г. Сретенск, х. Чусовая; р. Онон; р. Турга, с. Бырка; р. Ага, с. Агинское; р. Ингода, г. Чита, ст. Тарская, с. Краснояррово; р. Нерча, г. Нерчинск; р. Амазар, г. Могоча; оз. Кенон, г. Чита и др.)
5 класс качества	– р. Чита, в черте г.Чита

Дальневосточный Федеральный округ (ДФО). ДФО территориально самый крупный федеральный округ России. В состав ДФО входят 10 субъектов Российской Федерации, в том числе 1 республика (Республика Саха (Якутия)); 3 края – Приморский, Хабаровский, Камчатский; 4 области (Амурская, Магаданская, Сахалинская, Еврейская автономная область); 1 округ – Чукотский автономный округ.

Огромные размеры района, его протяженность с запада на восток на 3000 км и с севера на юг – 3200 км обусловили чрезвычайное разнообразие природных условий, несметные богатства недр и прибрежные воды двух океанов. В ДФО есть повсеместно каменный и бурый уголь, нефть, газ (о. Сахалин), полиметаллы, олово, графит (Приморский край), железные и марганцевые руды (Еврейская АО), лесные и пушные богатства. В Дальневосточном округе выделяют регионы: Юг Дальнего Востока, Приморские регионы и Республика Саха (Якутия).

Территория ДФО охватывает 5 ландшафтно-географических зон – арктических пустынь, тундры, лесотундры, лесной и степной. Важнейшими предпосылками развития хозяйства округа являются: обеспеченность многими видами природных ресурсов (руды цветных и редких металлов, уголь, алмазы, лес), гидроресурсы, биоресурсы океана и выгодное транспортно-географическое положение, связанное с прямым выходом в Азиатско-Тихоокеанский регион.

Дальневосточный Федеральный округ богат разнообразными видами минерально-сырьевых ресурсов. Запасы железной руды сосредоточены на юге Якутии, в Амурской области и Хабаровском крае, марганцевые – на юге Хабаровского края. В Приморском крае находятся месторождения свинцово-цинковых и оловянных руд. Залежи ртути обнаружены на Чукотке, в Якутии и Хабаровском крае. Регион богат месторождениями вольфрама, титана, магния.

Основные угольные запасы сосредоточены в Кивда-Райчихинском буроугольном бассейне, Буреинском, Свободненском, Сучанском, Сейфунском, Угловском районах, а также в Ленском и Южно-Якутском бассейнах, ряд месторождений разведан на Сахалине.

В Республике Саха открыта Лено-Вилуйская нефтегазоносная провинция. Наиболее значительные месторождения газа – Вилуйское, Неджеменское, Средне-Вилуйское, Бадаранское, Собо-Хаинское, а также месторождения Сахалинского шельфа, Колендо, Охтинское, Некрасовское.

В ДФО сосредоточено более 80 % общероссийских запасов и почти 100 % добычи алмазов. Наиболее известные алмазные месторождения находятся в Республике Саха. В округе находятся около 40 % российских запасов золота, при этом добыча золота составляет 55 % от общероссийской.

В целом по Дальневосточному Федеральному округу качество поверхностных вод региона не претерпело существенных изменений в 2013 г. по сравнению с 2012 г. Число водных объектов, характеризующихся водой 4-го класса качества, разрядов "а", "б", "в" и "г" ("грязная" и "очень грязная"), увеличилось в Амурской области значительно, от 10,8 % до 40,5 %; незначительно – от 21,4 % до 23,8 % – на водных объектах острова Сахалин; от 2,47 % до 6,20 % в Республике Якутия. На ряде водных объектов произошло улучшение качества воды, обусловленное переходом из класса "грязных" и "очень грязных" вод в класс "загрязненных" и "очень загрязненных". Уменьшилось число створов 4-го класса в Магаданской области от 56,7 % до 40 %; краях: Хабаровском от 28,5 % до 8,0 %, Приморском от 47,9 % до 43,7 %. В Хабаровском крае и Сахалинской области в прежнем процентном соотношении осталось число створов на водных объектах, характеризующихся качеством воды 5-го класса "экстремально грязная"; в Приморском крае уменьшилось от 6,2 до 2,1 %. В Еврейской автономной области и Камчатском крае в 2013 г. не отмечены водные объекты высокого уровня загрязненности (4-й класс качества).

Большинство водных объектов, оцениваемых на отдельных створах качеством воды 3-го класса, как "загрязненная" и "очень загрязненная", в 2013 г. составляли: в Республике Якутия (Саха) – 86,4 %; областях: Амурской – 59,5 %, Магаданской – 56,7 %, Сахалинской – 40,5 %; краях: Хабаровском – 86,0 %, Камчатском – 82,8 %, Приморском – 52,1 %; Еврейской автономной области – 57,1 %. На ряде водных объектов отмечены створы хорошего качества воды (2-й класс – "слабо загрязненная" вода): в Республике Якутия (Саха) – 7,4 %; областях: Амурской – 3,3 %, Сахалинской – 33,3 %; краях: Хабаровском – 2,0 %, Приморском – 2,10 %, Камчатском – 17 % (рис. 17.27, табл. 17.10). Резкое увеличение числа створов с качеством воды "слабо загрязненная" на водных объектах Еврейской автономной области от 7,15 % в 2012 г. до 42,9 % в 2013 г. может явиться результатом наводнения в этом регионе.

7. Результаты проведенных научно-практических исследований на оз. Байкал в 2013 г. по-прежнему показывают, что самым мощным и фактически постоянно действующим до 14 сентября 2013 г. источником загрязнения озер являются сточные воды бывшего БЦБК. Воздействие на природную среду озера обнаруживается повсеместно на Южном Байкале.

Данные поступлений основных групп контролируемых веществ из атмосферы в районе оз. Байкал свидетельствуют, что максимальные содержания последних по-прежнему приурочены к г. Байкальск.

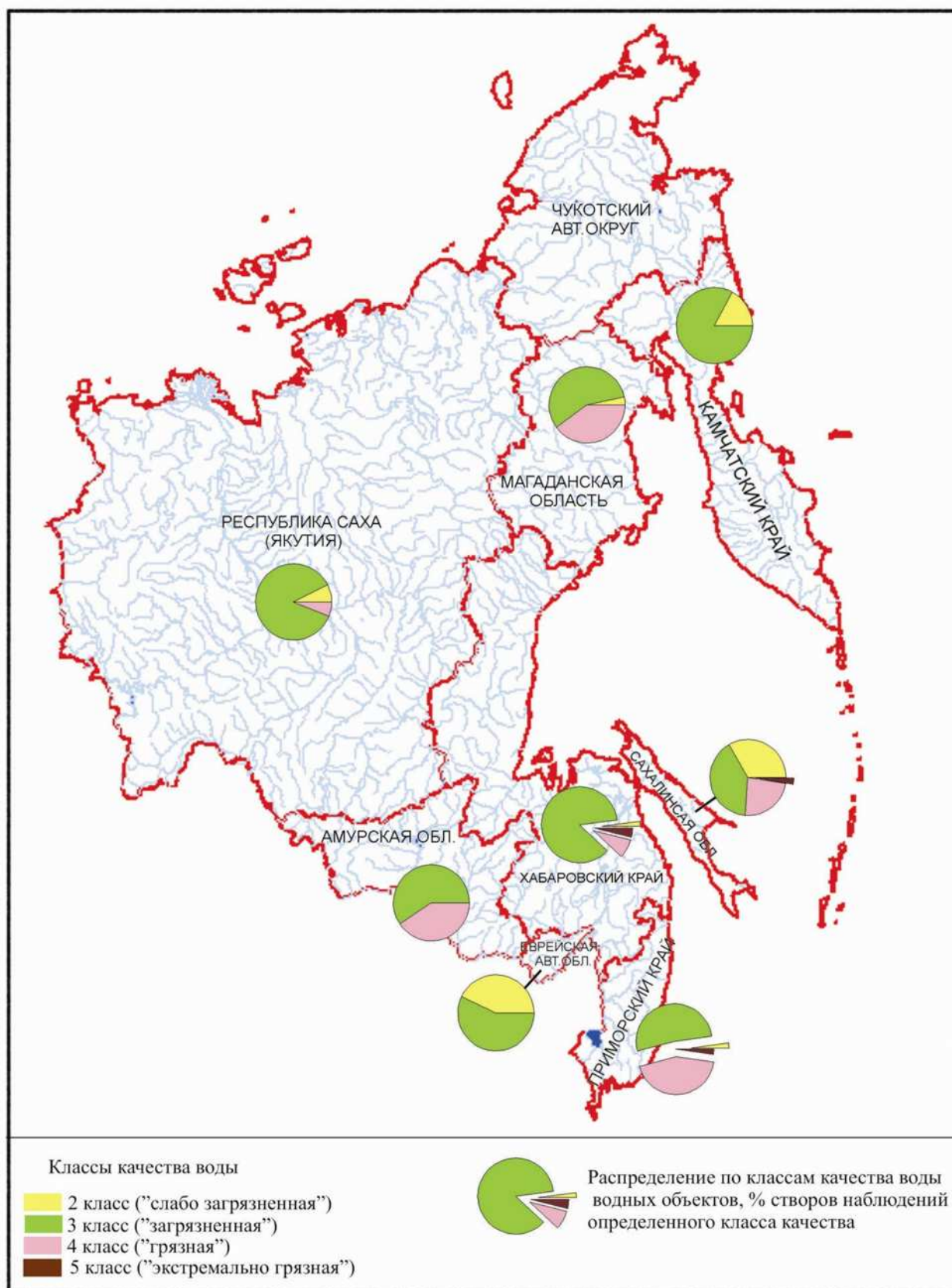


Рис. 17.27 Качество поверхностных вод на территории Дальневосточного Федерального округа в 2013 г.

Качество воды водных объектов на территории Дальневосточного Федерального округа в 2013 г.

№ п/п	Наименование области	1 класс "условно чистая"	2 класс "слабо за- грязненная"	3 класс разряд "а" - "загряз- ненная" разряд "б" - "очень загрязненная"	4 класс разряд "а" - "грязная" разряд "б" - "грязная" разряд "в" - "очень грязная" разряд "г" - "очень грязная"	5 класс "экстремаль- но грязная"	Источники загрязнения
		%	%	%	%	%	
1	Республика Якутия (САХА)		7,40	86,4	6,20		Предприятия горно-металлур- гические, энергетики, ЖКХ
2	Магаданская		3,30	56,7	40,0		Предприятия энергетики, ЖКХ
3	Амурская			59,5	40,5		Предприятия энергетики, ЖКХ, угледобывающие, зо- лотодобывающие
4	Хабаровский край		2,00	86,0	8,00	4,00	ЖКХ, предприятия угольной, машиностроительной про- мышленности, цветной ме- таллургии
5	Еврейская автономная область		42,9	57,1			ЖКХ, подразделения Дальне- восточной железной дороги
6	Приморский край		2,10	52,1	43,7	2,10	ЖКХ, предприятия тепловых сетей, авиационной, машино- строительной, металлообра- батывающей промышленно- сти
7	Сахалинская		33,3	40,5	23,8	2,40	ЖКХ, предприятия нефтедо- бывающей, угольной, целлю- лозно-бумажной промыш- ленности
8	Камчатский край		17,2	82,8			ЖКХ, предприятия электро- энергетики, сельского хозяй- ства

Республика Якутия (САХА)

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Шестаковка, з.с. Камырдагыстах; р. Кэнкэме, з.с. Второй станок; оз. Мюрю, в черте с. Борогонцы; р. Яна, 6 км выше п. Батагай; р. Яна, 1 км ниже п. Батагай

Магаданская область

4 класс качества:

разряды "а" и "б"

– р. Колыма, 1 км выше п. Дебин; р. Колыма, 0,5 км ниже п. Усть-Среднекан; вдхр. Колымское, верхний бьеф плотины; р. Берелех, в черте г. Сусуман; р. Талок, 0,5 км выше г. Сусуман; р. Омчак, 2 км выше п. Омчак; р. Омчак, 2,5 км ниже п. Омчак; р. Омчак, 0,6 км выше п. Транспортный; р. Дебин, в черте п. Ягодное; р. Оротукан, 1,2 км выше п. Оротукан; р. Среднекан, 1,5 км выше п. Усть-Среднекан

– р. Тауй, с. Талон, 1,5 км ниже с. Талон

разряд "в"

Амурская область

4 класс качества

разряды "а" и "б"

– р. Амур, с. Черняево, 0,5 км выше с. Черняево; р. Амур, г. Благовещенск, 5 км ниже г. Благовещенск; р. Большая Пера, г. Шимановск, 0,5 км выше г. Шимановск и 1 км ниже г. Шимановск; р. Томь, г. Белогорск, 1 км выше г. Белогорск и 1 км ниже г. Белогорск; р. Буря, пгт Новобурейский, 3 км выше пгт. Новобурейский и 1 км ниже пгт Новобурейский; р. Кивда, п. Новорайчихинск, 0,5 км выше, 2 км ниже, 10,5 км ниже и 14,5 км ниже п. Новорайчихинск; водохранилище Зейское, 11 км выше СВ г. Зeya и 1 км выше СВ г. Зeya; р. Беря, 0,5 км выше с. Саскаль

Хабаровский край

4 класс качества

разряд "а"

– р. Сита, 0,5 км выше и 1 км ниже с. Князе-Волконское; р. Амгунь, 0,5 км выше с. им. Полины Осипенко; р. Левый Ул, 1 км ниже п. Многовершинный

– р. Березовая, 0,5 км ниже с. Федоровка; р. Черная, 0,5 км ниже с. Сергеевка

5 класс качества

Приморский край

4 класс качества:

разряды "а" и "б"

разряд "в"

5 класс качества

– 41,7 % створов

– р. Раковка, г. Уссурийск, в черте г. Уссурийск

– р. Дачная, в черте г. Арсеньев

Сахалинская область

4 класс качества:

разряды "а" и "б"

5 класс качества

– 23,8 % створов

– р. Охинка, г. Оха, 0,25 км ниже гидропоста

Однако следует заметить, что в 2013 году стало наблюдаться улучшение качества воды озера Байкал в районе контрольного 100-метрового створа у комбината относительно предыдущего года, а также средние значения концентраций контролируемых показателей на всем полигоне остались без изменений, чему способствовала остановка производственного цикла на БЦБК. На севере озера в зоне влияния трассы БАМ в целом антропогенная нагрузка в 2013 г. уменьшилась по сравнению с предшествующими годами наблюдений. У истока реки Ангара озерная вода по химическому составу соответствовала воде фоновой разреза Южного Байкала.

В районе п. Култук в подледный период 2013 года возросла антропогенная нагрузка на оз. Байкал по сравнению с предшествующими годами наблюдений. В этот период в п. Култук были отмечены высокие показания цветности – 221 градус, суммы минеральных веществ – 240 мг/л, а содержание растворенного в воде кислорода – 5,10 мг/л (насыщение – 35 %) было ниже ПДК.

Основным поставщиком контролируемых веществ, поступающих в озеро, является сток р. Селенга. В 2013 г. через замыкающий створ р. Селенга, ввиду повышения средневзвешенной концентрации в 1,7 раза, увеличился вынос нефтяных углеводородов – от 0,32 тыс.т в 2012 г. до 0,58 тыс.т (0,49 тыс.т – пятилетнее среднегодовое значение). В 2012-2013 гг. по сравнению с 2007-2011 гг. величина среднегодового выноса смолистых компонентов увеличилась в 2,6 раза – от 0,13 тыс.т до 0,34 тыс.т.

Размеры зоны загрязнения на полигоне, рассчитанной по сумме всех 15 контролируемых ингредиентов в грунтовой воле и донных отложениях, как превышение средних содержаний последних (на глубинах до 350 м), составили: 2005 г. – 6,0 км²; в 2010 г. – 4,3 км², в 2011 г. – 5,4 км², в 2012 г. – 5,5 км², 2013 г. – 6,2 км². Размер зоны загрязнения за последние годы не сохраняет площадной стабильности, что можно связать с продолжающимся усилением антропогенной нагрузки в районе выпуска сточных вод бывшего комбината. Многолетние исследования на озере показали прямую зависимость в накоплении и распределении концентраций суперэко-токсиканта первого класса опасности бенз(а)пирена в донных отложениях озера от объема сброса сточных вод БЦБК, так как бенз(а)пирен образуется непосредственно в процессе термической обработки древесины. Содержание БП в донных отложениях в районе бывшего комбината от 2 до почти 5 раз больше, чем в районе трассы БАМ и на Селенгинском мелководье.

Анализ гидробиологических характеристик в подледный период 2013 г. свидетельствует о некотором снижении антропогенного загрязнения воды и озерного дна в районе выпуска стоков бывшего комбината. Сохраняется угнетение развития зоопланктона в зоне загрязнения т.к. сточные воды оказывают токсикологическое воздействие на гидробионты. Увеличение количества моллюсков и уменьшение значений олигохетного индекса в 1,2 раза позволяет охарактеризовать исследованный район озера как слабо загрязненный. По гидробиологическим наблюдениям в северном районе озера в 2013 г. в сравнении с сентябрем 2012 г. наблюдалось снижение численности и биомассы фито- и зоопланктона, что можно связать с поздним проведением съемки и понижением температуры воды. Высокие значения олигохетного индекса характеризуют исследованный район озера как загрязненный. По бактериопланктону наиболее загрязненными были приустьевые участки озера в районе впадения рек Кичера, Верхняя Ангара и Тья, что свидетельствует о поступлении в Байкал с водами этих рек большого количества легкоусвояемого органического вещества.

Поступившие в природную среду озера Байкал загрязняющие вещества за время работы бывшего БЦБК будут оказывать негативное влияние на экосистему озера еще долгие годы. Необходимо сохранить систему комплексного мониторинга в районе сброса сточных вод бывшего комбината городских коммунально-бытовых сточных вод. Последняя крайне необходима для определения динамики восстановления водной толщи, донных отложений и гидробионтов до состояния, которое будет соответствовать естественному фону озера. Особенно значимые оценки будут определены по результатам наблюдений за состоянием гидробиологических сообществ.

8. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. в поверхностных водных объектах Российской Федерации в целом наблюдалось незначительное уменьшение уровня загрязненности воды α -ГХЦГ, ДДД, ГХБ и существенное увеличение ТЦА.

Наиболее загрязнена отдельными ХОП вода в бассейнах рек Печора, Надым, Таз, Анабар, Яна, Урал; гербицидом ТЦА – в бассейне р. Амур.

Как и ранее, загрязненность воды ХОП в пунктах опорных наблюдений была выше, чем в пунктах режимных наблюдений.

В бассейне р. Чапаевка (г. Чапаевск) наблюдалась тенденция снижения уровня загрязненности воды изомерами ГХЦГ (район производства этих пестицидов в 1960-1987 гг.).

В донных отложениях исследуемых водных объектов на территории России по сравнению с 2012 г. загрязненность α -, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ возросла, β -ГХЦГ и ДДД снизилась.

Наиболее загрязнены ХОП донные отложения в бассейнах рек Волга и Дон.

9. В 2013 г. по результатам наблюдений на 54 водных объектах в 71 пункте наблюдений проведена оценка степени загрязненности воды, которая характеризовалась р. Патсо-йоки в районе Борисоглебской ГЭС, пгт Кайтакоски и ГЭС Янискоски как "условно чистая"; рек Лендерка, Вуокса, Нарва, Пиуза, Патсо-йоки в районе ГЭС Хеваскоски как "слабо загрязненная"; остальных рек варьировала от "загрязненной" до "грязной". К характерным загрязняющим веществам в районе государственной границы относились трудноокисляемые органические вещества, соединения меди, железа, марганца.

Критического уровня загрязнённости воды в 30 трансграничных пунктах, расположенных на 26 водных объектах, достигали соединения марганца (18 пунктов), меди, нитритный азот (по 6 пунктов), сульфаты (4 пункта), дефицит растворённого в воде кислорода, соединения никеля (по 2 пункта), соединения цинка, хлориды, глубокий дефицит растворённого в воде кислорода (по 1 пункту).

Количества внесенных на территорию России речным стоком химических веществ в 2013 г. уменьшались в следующей последовательности: минеральные вещества (по сумме главных ионов); трудноокисляемые органические вещества (по ХПК); биогенные элементы; нефтепродукты; соединения цинка, меди, никеля, летучие фенолы, соединения шестивалентного хрома, ХОП; количества веществ, вынесенных из России на территорию сопредельных государств, располагались в иной последовательности: минеральные вещества, трудноокисляемые органические вещества (по ХПК), биогенные элементы; нефтепродукты; соединения меди, цинка, хрома, летучие фенолы, соединения никеля, ХОП.

Максимальное количество органических веществ, главных ионов, минерального азота, кремния, соединений меди, цинка, шестивалентного хрома, нефтепродуктов и Σ ДДТ перенесено через границу р. Иртыш; общего фосфора – р. Северский Донец; общего железа – р. Западная Двина; соединений никеля – р. Селенга; летучих фенолов и Σ ГХЦГ – р. Онон.

10. В 2012 г. максимальное количество органических, биогенных и приоритетных загрязняющих веществ (45-91 %), кроме нитратного азота, перенесено через замыкающие створы рек России в бассейнах морей Северного Ледовитого океана. Наибольший сток нитратного и нитритного азота наблюдался в бассейне Охотского моря (30 %).

В 2012 г. по сравнению с 2011 г. существенно увеличился сток аммонийного азота, общего железа, соединений меди, цинка, никеля р. Патсо-йоки; нефтепродуктов, соединений свинца – р. Кола; ОВ, общего железа, общего фосфора, кремния, нефтепродуктов, соединений свинца, алюминия – р. Онега; аммонийного азота, ОВ, минерального фосфора, общего железа, кремния, нефтепродуктов, соединений кадмия – р. Северная Двина; ОВ, минерального и общего фосфора, общего железа, кремния, нефтепродуктов, ХОП, соединений цинка, свинца, марганца, кадмия – р. Мезень; соединений свинца, марганца, алюминия – р. Печора; фенолов – р. Обь; ОВ – р. Надым; аммонийного азота, ОВ, минерального и общего фосфора, общего железа, ХОП, соединений марганца – р. Пур; ОВ, фенолов, ХОП – р. Таз; нитритного азота, минерального фосфора, соединений общего хрома – р. Анабар; аммонийного азота, минерального и общего фосфора, кремния, соединений цинка – р. Оленек; аммонийного азота, минерального и общего фосфора, соединений меди, цинка – р. Лена; аммонийного и нитритного азота, минерального фосфора, общего железа – р. Яна; аммонийного азота, соединений ртути, марганца – р. Индигирка; соединений ртути, марганца – р. Колыма; соединений цинка – р. Камчатка; нитратного азота – р. Тауй; нитратного и нитритного азота, кремния, соединений цинка – р. Амур; минерального и общего фосфора, соединений кадмия – р. Поронай; ОВ, минерального и общего фосфора, общего железа, кремния, соединений общего хрома, кобальта – р. Нева; соединений минерального азота, минерального и общего фосфора, кремния, нефтепродуктов – р. Луга; нитритного азота, общего железа – р. Преголя; ОВ, минерального и общего фосфора, общего железа, кремния, соединений меди, цинка, фенолов – р. Дон; общего фосфора, кремния – р. Северский Донец; аммонийного и нитритного азота, нефтепродуктов, соединений никеля, свинца – р. Сочи; аммонийного азота, общего железа – р. Терек; нитратного и нитритного азота – р. Кума; ОВ, нитратного азота, минерального и общего фосфора, общего железа, кремния, соединений никеля, свинца, общего хрома, кобальта – р. Волга.

11. Полученная в 2013 г. информация о распределении нефтепродуктов в донных отложениях и воде позволяет предположить, что загрязнение нефтепродуктами донных отложений водных объектов региона имеет тенденцию снижения загрязняющего вещества.

12. В условиях современного антропогенного воздействия, обуславливающего возникновение случаев экстремально высокого загрязнения воды рек на территории России, наибольшую нагрузку испытывают отдельные участки водотоков Уральского и Дальневосточного федеральных округов.

Для большинства исследуемых участков рек к числу характерных загрязняющих веществ, высокие концентрации которых вызывают ЭВЗ воды, следует отнести соединения меди, марганца, сероводород.

Оценена приоритетность отдельных сообществ водных организмов с точки зрения отклика экосистемы на внешнее воздействие и выявлены тенденции их изменчивости в условиях высокого уровня загрязненности водной среды их обитания. Происходит усиление процессов экологического регресса отдельных сообществ водных организмов с изменением как общей численности сообществ, так и структуры сообщества с выходом на доминирующее положение представителей загрязненных вод.

Комплексная оценка степени загрязненности некоторых притоков Ладожского озера в 2013 году показала, что качество их воды остается неудовлетворительным.

Наиболее загрязнена р. Черная, качество воды которой в 2013 г. относится к 4-му классу, разряд "а" – "грязная". Зафиксированная экстремально высокая степень загрязненности воды реки в 2008 году (5-й класс качества) и высокая в 2009-2012 гг. (4-й класс качества) указывает на наличие постоянного источника перманентного загрязнения реки.

Вода р. Назия в 2013 г. характеризуется 3-м классом качества, как "загрязненная"; на участке ниже впадения р. Черная наблюдается ухудшение качества воды до разряда "а" 4-го класса – "грязная". Сопоставление с ранее выполненными наблюдениями 2009-2012 гг. продолжает свидетельствовать об устойчивом загрязнении рек.

Река Волхов продолжает характеризоваться 3-м классом качества воды в пределах разряда "а" – "загрязненная" и "б" – "очень загрязненная".

Качество воды р. Свирь в 2013 г. ухудшилось от 2-го класса "слабо загрязненная" до 3-го класса разряда "а" – "загрязненная". Следует отметить, что за последние 6 лет изменения качества от "слабо загрязненной" до "загрязненной" и наоборот происходили несколько раз.

Доминирующими источниками поступления загрязняющих веществ в воду обследованных рек являются промышленные, коммунально-бытовые и сельскохозяйственные стоки с объектов, расположенных в бассейнах этих рек. Учитывая, что створы наблюдений на всех обследованных реках расположены в относительной близости от их устьев, полученные оценки качества воды являются интегральными характеристиками, отражающими хозяйственную деятельность, осуществляемую в целом на всем водосборном бассейне этих рек.

В тоже время, в воде обследованных рек концентрации большинства загрязняющих веществ (тяжелых металлов, хлорорганических соединений, нефтяных углеводородов, полициклических ароматических углеводородов, детергентов), а также некоторые основные гидрохимические показатели находились в пределах регионального фона.

13. Вследствие общности факторов формирования показатели и особенности гидрохимического стока в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов аналогичны. Реки этих океанических бассейнов характеризуются максимальным стоком БЭ и ОВ (85-95 % от всего выноса с территории России); многократным превышением стока аммонийного азота над нитратным (от 2 до 30 раз); высоким преобладанием стока общего железа над нитратным азотом (до порядка и выше); наибольшим стоком ЛОВ (от 43 % до 62 % общего выноса ОВ); наличием положительных естественных и природно-техногенных аномалий стока ОВ, кремния, бескислородных и окисленных форм азота, соединений фосфора и железа.

В сравнении с водосборами Северного Ледовитого и Тихого океанов в бассейнах Атлантического океана и Каспийского моря региональные особенности терригенного стока резко различны. Эти регионы отличаются: минимальным стоком БЭ и ОВ (от 5 % до 20 % общего выноса с территории РФ); многократным превышением стока нитратного азота над аммонийным (от 2 до 16 раз); большим перевесом стока нитратного азота над общим железом (до 5-кратного и выше); развитыми положительными антропогенными и природно-техногенными аномалиями стока нитратного и нитритного азота, минерального и общего фосфора; максимальными относительными значениями антропогенной составляющей стока нитратного азота, минерального и общего фосфора, ОВ с наибольшими в стране положительными трендами.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Таблица П.1.1

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества воды рек Нева и Преголя

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
р. Нева												
Кислород	11,3	10,4	9,01-14,6	7,00-15,7	121	11,0	11,1	8,50-13,7	8,20-15,1	126	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,36	1,20	0,50-2,30	0,50-4,30	121	1,46	1,33	0,90-2,30	0,60-5,00	126	Н	Н
ХПК(О)	22,7	22,0	16,0-28,0	13,0-66,0	121	23,7	23,0	17,0-32,4	14,0-86,0	126	Н	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,001	121	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,001	126	Н	Н
НФПР	0,00	0,00	0,00-0,04	0,00-0,07	121	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,13	126	Н	-1,4
АСПАВ	0,05	0,03	0,00-0,13	0,00-0,32	73	0,03	0,03	0,00-0,05	0,00-0,13	126	-3,4	-1,6
Аммонийный азот	11,3	10,4	9,01-14,6	7,00-15,7	121	0,06	0,03	0,00-0,17	0,00-0,64	78	Н	-1,9
Нитратный азот	0,32	0,19	0,13-0,92	0,12-2,89	73	0,21	0,17	0,10-0,50	0,02-0,69	78		2,8
Нитритный азот	0,004	0,000	0,000-0,018	0,000-0,084	73	0,005	0,000	0,000-0,030	0,000-0,102	78	Н	
Железо	0,19	0,10	0,04-0,65	0,03-1,20	121	0,19	0,14	0,07-0,46	0,05-0,78	126	Н	1,6
Медь	0,003	0,003	0,001-0,005	0,001-0,006	121	0,003	0,002	0,001-0,005	0,000-0,009	126	Н	-1,4
Цинк	0,014	0,013	0,005-0,027	0,004-0,041	121	0,012	0,010	0,002-0,027	0,001-0,049	126	Н	Н
Никель	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,006	121	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,007	126	Н	Н
Сульфаты	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,006	121	15,2	17,0	8,20-20,9	8,00-23,0	47	Н	Н
Хлориды	0,008	0,003	0,000-0,029	0,000-0,104	121	6,27	6,10	3,50-9,81	3,50-22,7	47	Н	
Минерализация	0,004	0,000	0,000-0,018	0,000-0,084	73	86,6	85,0	71,3-107	71,0-130	47	Н	4,9
Свинец	0,19	0,10	0,04-0,65	0,03-1,20	121	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,010	126	-1,7	
Марганец	0,003	0,003	0,001-0,005	0,001-0,006	121	0,008	0,003	0,000-0,023	0,000-0,124	126	Н	Н
р. Преголя												
Кислород	9,60	9,50	7,20-12,0	5,90-12,7	96	9,39	9,60	6,50-12,1	6,50-12,4	96	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	3,52	3,30	2,60-4,82	2,20-5,00	96	3,29	3,30	2,30-4,20	2,10-4,50	96		Н
ХПК(О)	37,4	35,2	27,0-50,1	26,0-54,1	96	34,7	33,8	25,4-46,2	22,3-54,4	96		Н
НФПР	0,04	0,04	0,01-0,07	0,01-0,07	10	0,04	0,03	0,02-0,07	0,02-0,07	10	Н	Н
АСПАВ	0,03	0,04	0,00-0,06	0,00-0,07	10	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,07	10	Н	Н
Аммонийный азот	0,65	0,64	0,34-1,00	0,28-1,46	96	0,73	0,70	0,31-1,29	0,26-1,89	96	Н	-1,4
Нитратный азот	0,95	0,75	0,33-1,65	0,33-1,80	40	0,87	0,83	0,16-1,69	0,16-1,79	40	Н	Н
Нитритный азот	0,042	0,038	0,020-0,072	0,007-0,077	96	0,043	0,037	0,023-0,076	0,020-0,102	96	Н	Н
Железо	0,22	0,21	0,08-0,45	0,07-0,49	68	0,21	0,20	0,05-0,42	0,05-0,43	68	Н	Н
Сульфаты	67,1	50,0	36,4-132	36,0-198	68	81,5	58,0	34,0-187	33,0-211	68	Н	
Хлориды	246	70,9	17,0-718	16,3-1163	68	292	74,4	16,3-981	12,8-1241	68	Н	Н
Минерализация	764	465	420-2377	416-2671	40	951	471	401-2293	388-2403	40	Н	Н

Таблица П.1.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод рр. Нева и Преголя

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
р. Нева												
БПК ₅ (O ₂)	128	16,4			121	8,26			126	10,3		
ХПК(O)	128	80,5			121	97,5			126	99,2		
Фенолы	128	4,69			121				126	0,79		
НФПР	128	3,13			121	0,83			126	2,38		
АСПАВ	128				121				126	0,79		
Аммонийный азот	78	2,56			73				78	2,56		
Нитритный азот	78	10,3			73	4,11			78	7,69		
Железо	128	37,5	0,78		121	44,6	0,83		126	68,3		
Медь	128	95,3	1,56		121	99,2			126	95,2		
Цинк	128	58,6			121	61,2			126	46,8		
Никель	128	0,78			121				126			
Свинец	128	8,59			121	1,65			126	11,9		
Марганец	128	23,4	1,56		121	19,8	0,83		126	19,8	1,59	
р. Преголя												
БПК ₅ (O ₂)	96	100			96	100			96	100		
ХПК(O)	96	100			96	100			96	100		
НФПР	10	40,0			10	30,0			10	30,0		
Аммонийный азот	96	77,1			96	87,5			96	85,4		
Нитритный азот	96	84,4			96	94,8			96	99,0		
Железо	68	89,7			68	82,4			68	69,1		
Сульфаты	68	14,7			68	20,6			68	29,4		
Хлориды	68	26,5			68	35,3			68	30,9		
Минерализация	40	15,0			40	27,5			40	30,0		

Таблица П.1.3

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод Балтийского гидрографического района

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Кислород	9,98	9,99	6,31-13,5	0,22-16,1	1760	10,1	10,2	6,50-13,4	0,30-15,7	1773	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,91	1,70	0,50-3,81	0,50-8,38	1664	2,07	1,86	0,80-3,91	0,50-8,10	1677	-1,1	Н
ХПК(О)	35,9	31,2	17,0-75,0	8,00-188	1664	34,7	29,0	15,0-76,0	0,00-150	1677	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,030	1090	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,019	1246	Н	1,2
НФПР	0,01	0,00	0,00-0,05	0,00-0,38	1497	0,01	0,00	0,00-0,05	0,00-0,34	1509	Н	Н
АСПАВ	0,15	0,02	0,00-0,69	0,00-9,55	1386	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,54	1443	-2	-1,6
Аммонийный азот	9,98	9,99	6,31-13,5	0,22-16,1	1308	0,14	0,03	0,00-0,74	0,00-2,45	1321	Н	1,4
Нитратный азот	0,40	0,22	0,02-1,41	0,00-10,3	1184	0,35	0,20	0,02-1,22	0,00-6,17	1200		1,2
Нитритный азот	0,015	0,002	0,000-0,053	0,000-0,556	1038	0,012	0,000	0,000-0,051	0,000-0,800	1305	Н	-1,5
Железо	0,34	0,22	0,04-1,10	0,00-4,59	1127	0,33	0,18	0,01-1,10	0,00-2,20	1389	Н	1,1
Медь	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,024	1199	0,002	0,002	0,001-0,005	0,000-0,029	1436		
Цинк	0,012	0,010	0,003-0,027	0,001-0,053	404	0,009	0,007	0,002-0,024	0,000-0,049	638	1,2	Н
Никель	0,002	0,000	0,000-0,007	0,000-0,043	384	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,012	610		-1,2
Сульфаты	19,7	16,1	2,74-47,4	1,00-154	868	19,1	14,8	3,40-41,0	0,00-211	1133	Н	-1,2
Хлориды	27,7	6,60	0,00-77,6	0,20-964	862	25,7	5,60	0,00-35,0	0,00-1241	1125	Н	-1,1
Минерализация	196	150	26,1-460	9,30-2340	834	179	98,0	31,5-436	8,10-2403	1097	Н	-1,2

Таблица П.1.4

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод Балтийского гидрографического района

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	1508	0,46	0,66		1760	0,11	0,28	0,06	1773	0,56	1,07	0,06
БПК ₅ (O ₂)	1416	50,7			1664	39,8			1677	44,3		
ХПК(О)	1416	91,2	0,07		1664	97,1	0,18		1677	94,9	0,06	
Фенолы	887	34,3	0,45		1090	24,5	0,46		1246	27,8	0,56	
НФПР	1248	4,97			1497	4,68			1509	4,84		
АСПАВ	1190	0,50	0,08		1386	0,51			1443	1,39		
Аммонийный азот	1053	16,0			1308	13,8	0,15		1321	13,5		
Нитритный азот	1038	22,5	1,16		1292	17,7	0,31		1305	19,7	0,46	
Железо	1127	72,4	5,24		1375	67,1	6,47		1389	68,2	5,47	
Медь	1199	80,4	0,75		1439	88,4	1,60		1436	88,7	1,04	
Цинк	404	48,0			635	35,9			638	27,3		
Никель	384	1,30			621				610	0,33		
Сульфаты	868	1,27			1120	1,43			1133	1,94		
Хлориды	862	2,55			1112	2,43			1125	1,87		
Минерализация	834	0,84			1083	1,11			1097	1,09		
Марганец	1087	48,9	4,78		1324	45,5	3,25		1316	43,1	3,50	

Таблица П.3.1

Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества воды р. Дон и поверхностных вод бассейна р. Дон

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
р. Дон												
Кислород	9,34	9,12	6,76-13,0	4,16-18,0	727	9,41	9,13	6,25-13,5	2,01-14,8	681	Н	-1,1
БПК ₅ (O ₂)	3,14	3,07	1,60-4,83	0,50-5,72	532	3,16	3,07	1,74-4,60	1,14-11,1	502	Н	Н
ХПК (О)	24,4	23,5	14,3-39,7	9,80-49,0	532	23,7	20,8	11,5-41,3	7,00-70,0	502	Н	-1,4
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	441	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,007	410	Н	Н
НФПР	0,04	0,03	0,00-0,10	0,00-0,51	532	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,18	488	1,3	1,3
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,04	0,00-0,34	526	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,54	496		-1,5
Аммонийный азот	0,33	0,18	0,00-1,06	0,00-7,20	489	0,33	0,13	0,00-0,99	0,00-15,0	459	Н	-1,4
Нитратный азот	0,98	0,54	0,08-3,19	0,00-5,03	399	0,68	0,30	0,05-2,05	0,01-4,84	403	1,4	1,4
Нитритный азот	0,027	0,022	0,005-0,064	0,000-0,254	495	0,026	0,020	0,005-0,061	0,000-0,255	465	Н	Н
Железо	0,15	0,12	0,03-0,40	0,00-0,87	393	0,15	0,11	0,02-0,39	0,00-0,94	397	Н	
Медь	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,010	493	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,009	465	Н	Н
Цинк	0,004	0,004	0,000-0,012	0,000-0,016	495	0,005	0,004	0,000-0,011	0,000-0,015	465	Н	Н
Никель	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	107	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	105	Н	Н
Сульфаты	132	106	47,0-260	17,4-442	388	137	110	37,5-281	23,1-413	391	Н	
Хлориды	60,7	48,5	12,4-145	6,74-208	388	62,8	47,9	9,90-188	5,67-272	391	Н	
Минерализация	572	527	329-878	101-1255	388	590	545	340-980	106-1141	391	Н	
Бассейн р.Северский Донец												
Кислород	8,20	8,32	4,80-11,2	3,00-13,5	275	8,82	8,88	5,74-11,7	4,16-13,0	284	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	3,11	3,00	1,02-6,06	1,00-8,80	275	3,22	3,05	1,92-5,57	1,00-7,84	284	Н	1,2
ХПК (О)	25,9	27,0	12,4-37,3	9,00-74,7	275	27,1	26,9	14,0-40,0	8,50-70,0	284	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	199	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	210	Н	
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,23	275	0,04	0,04	0,00-0,08	0,00-0,32	284		
АСПАВ	0,02	0,00	0,00-0,05	0,00-0,18	275	0,02	0,00	0,00-0,04	0,00-0,08	284	Н	1,3
Аммонийный азот	0,37	0,11	0,00-1,77	0,00-3,16	275	0,29	0,10	0,00-1,17	0,00-4,02	284	Н	
Нитратный азот	0,84	0,35	0,03-3,08	0,02-7,78	211	1,50	0,63	0,09-5,39	0,06-15,1	220	-1,8	-2
Нитритный азот	0,062	0,031	0,000-0,226	0,000-0,530	275	0,080	0,040	0,000-0,298	0,000-0,390	284		
Железо	0,11	0,09	0,00-0,29	0,00-0,54	275	0,15	0,11	0,00-0,36	0,00-1,39	284	-1,3	-1,5
Медь	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	275	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,003	284	Н	
Цинк	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,009	275	0,002	0,000	0,000-0,007	0,000-0,012	284		
Никель	0,001	0,000	0,000-0,006	0,000-0,007	149	0,001	0,000	0,000-0,006	0,000-0,006	149	Н	Н
Сульфаты	378	280	65,0-1245	31,7-1490	211	436	388	72,0-1407	38,4-1572	220	Н	Н
Хлориды	143	108	15,5-334	10,0-542	211	164	200	17,0-372	11,7-443	220	Н	Н
Минерализация	1211	969	506-2712	464-3250	211	1352	1245	535-2820	422-3140	220	Н	Н

Бассейн р. Дон												
Кислород	9,03	8,74	6,08-12,8	3,00-18,0	1628	9,14	9,05	5,47-13,3	2,01-16,5	1593	Н	
БПК ₅ (O ₂)	2,78	2,77	1,13-4,80	0,50-8,80	1371	2,91	2,91	1,31-4,74	0,50-11,1	1352	Н	Н
ХПК (O)	23,7	22,8	12,2-38,0	4,00-74,7	1367	24,0	23,4	11,5-39,8	4,00-70,0	1348	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	1016	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,008	1000	Н	Н
НФПР	0,04	0,03	0,00-0,09	0,00-0,51	1371	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-0,70	1338	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,34	1365	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,54	1345	Н	-1,2
Аммонийный азот	0,31	0,18	0,00-1,13	0,00-7,20	1314	0,30	0,15	0,00-1,08	0,00-15,0	1295	Н	-1,3
Нитратный азот	0,99	0,54	0,04-3,10	0,00-7,78	1122	0,93	0,47	0,05-2,90	0,01-15,1	1137	Н	-1,2
Нитритный азот	0,032	0,021	0,000-0,098	0,000-0,530	1334	0,041	0,023	0,000-0,152	0,000-0,390	1315	-1,3	-1,3
Железо	0,13	0,09	0,02-0,37	0,00-2,25	1232	0,15	0,11	0,02-0,43	0,00-2,32	1243	-1,2	Н
Медь	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,010	1329	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,010	1315	Н	Н
Цинк	0,003	0,003	0,000-0,010	0,000-0,028	1333	0,003	0,003	0,000-0,010	0,000-0,020	1315	Н	Н
Никель	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,008	545	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,010	555	Н	Н
Сульфаты	311	106	23,8-1249	3,80-8192	1093	309	110	26,4-1521	3,90-9543	1107	Н	
Хлориды	152	38,6	10,0-300	3,90-19520	1093	194	40,4	9,90-337	5,67-22853	1107	Н	-1,3
Минерализация	1042	576	327-2735	101-44250	1093	1092	603	342-3047	106-30206	1107	Н	1,1

Таблица П.3.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Дон

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅ (O ₂)	1305	76,0			1371	73,5			1352	81,0		
ХПК (O)	1301	85,2			1367	87,3			1348	81,0		
Фенолы	956	23,2			1016	21,2			1000	19,5		
НФПР	1305	31,6	0,15		1371	25,5	0,07		1338	26,2	0,07	
АСПАВ	1298	1,16			1365	0,73			1345	0,74		
Аммонийный азот	1244	23,4	0,80		1314	24,3	0,23		1295	21,3	0,46	
Нитратный азот	1077				1122				1137	0,26		
Нитритный азот	1264	48,2	1,98		1334	51,2	1,57		1315	54,5	2,89	
Железо	1187	44,8	0,25		1232	46,0	0,49		1243	51,4	0,24	
Медь	1268	52,2	0,08		1329	41,9	0,08		1315	46,0		
Цинк	1263	4,28			1333	3,53			1315	3,73		
Никель	539	0,56			545				555	0,18		
Сульфаты	1047	56,5	7,74		1093	54,2	7,04		1107	55,7	6,87	
Хлориды	1047	5,16	0,96		1093	4,67	0,82		1107	10,1	0,90	
Минерализация	1047	20,0	0,96		1093	20,0	0,73		1107	23,0	0,81	

Таблица П.3.3

Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества воды р. Кубань и поверхностных вод бассейна р. Кубань

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
р. Кубань												
Кислород	10,4	9,86	7,18-15,1	6,55-16,6	256	10,4	10,2	7,81-14,2	7,27-17,7	256	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,57	1,49	1,00-2,28	0,95-4,00	252	1,61	1,53	1,00-2,62	1,00-4,36	252	Н	
ХПК (О)	21,2	22,5	5,28-32,1	1,80-35,1	252	21,5	22,9	6,88-32,4	4,20-34,2	252	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,004	232	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,005	232	Н	Н
НФПР	0,05	0,05	0,01-0,10	0,00-0,12	232	0,05	0,06	0,00-0,09	0,00-0,10	232	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,03	180	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,04	180	Н	Н
Аммонийный азот	0,11	0,10	0,03-0,17	0,00-1,04	256	0,08	0,08	0,02-0,15	0,00-0,16	256	1,3	2,9
Нитратный азот	1,67	1,22	0,39-3,50	0,25-4,05	184	1,59	1,27	0,46-2,88	0,21-3,18	184	Н	
Нитритный азот	0,014	0,013	0,003-0,031	0,001-0,050	256	0,012	0,011	0,005-0,019	0,001-0,025	256	1,2	1,9
Железо	0,10	0,07	0,02-0,26	0,01-1,79	180	0,09	0,07	0,03-0,19	0,01-0,45	180	Н	2,1
Медь	0,003	0,002	0,001-0,007	0,000-0,015	232	0,003	0,002	0,001-0,008	0,000-0,018	232	Н	
Цинк	0,008	0,007	0,003-0,017	0,000-0,036	232	0,011	0,007	0,002-0,041	0,000-0,106	232	-1,4	-3,3
Сульфаты	109	110	3,50-205	1,00-383	172	100,0	110	2,92-181	2,00-385	172	Н	Н
Хлориды	45,9	26,2	2,20-116	0,80-2600	232	36,5	27,3	4,32-93,5	1,20-341	232	Н	
Минерализация	412	408	89,0-787	57,0-4842	160	342	370	66,0-677	38,0-919	160		
Бассейн р. Кубань												
Кислород	10,4	9,91	7,41-14,3	6,55-16,6	358	10,5	10,4	7,83-13,9	7,14-17,7	352	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,61	1,48	1,00-2,63	0,95-5,24	354	1,67	1,57	1,00-3,05	0,91-5,04	348	Н	Н
ХПК (О)	18,7	20,0	5,05-31,2	1,80-35,1	351	18,8	20,5	5,54-31,9	2,50-35,4	348	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	311	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,005	308	Н	Н
НФПР	0,04	0,03	0,01-0,09	0,00-0,12	311	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-0,10	308	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	279	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,05	276	Н	Н
Аммонийный азот	0,10	0,09	0,01-0,18	0,00-1,04	355	0,07	0,08	0,01-0,14	0,00-0,21	352	1,4	2,7
Нитратный азот	1,41	1,02	0,20-3,49	0,04-9,12	283	1,29	0,96	0,24-2,86	0,08-4,07	280	Н	1,4
Нитритный азот	0,013	0,010	0,003-0,031	0,001-0,113	355	0,010	0,009	0,003-0,018	0,000-0,025	352	1,3	2,3
Железо	0,13	0,08	0,02-0,37	0,01-1,79	279	0,11	0,08	0,03-0,24	0,01-0,45	276		1,9
Медь	0,004	0,002	0,001-0,010	0,000-0,087	314	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,018	308	Н	2,3
Цинк	0,010	0,008	0,003-0,028	0,000-0,056	314	0,012	0,007	0,000-0,043	0,000-0,106	308	Н	-1,7
Сульфаты	80,2	94,1	3,50-183	1,00-383	271	72,7	67,2	2,80-164	2,00-385	268	Н	Н
Хлориды	34,9	23,0	1,96-39,6	0,70-2600	331	28,2	24,0	2,88-40,8	1,20-341	328	Н	
Минерализация	345	322	78,9-571	36,0-4842	259	290	319	68,4-526	37,0-919	256		

Таблица П.3.4

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Кубань

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅ (O ₂)	347	12,7			354	14,7			348	13,8		
ХПК (O)	348	67,0			351	64,1			348	61,8		
Фенолы	308	36,4			311	33,8			308	27,9		
НФПР	308	37,3			311	37,0			308	39,6		
АСПАВ	276				279				276			
Аммонийный азот	352	0,57			355	1,69			352			
Нитратный азот	280				283	0,35			280			
Нитритный азот	352	8,81			355	16,1			352	2,27		
Железо	276	35,5			279	37,6	0,36		276	36,6		
Медь	308	75,3	1,95		314	73,3	4,78		308	74,4	4,22	
Цинк	308	17,2			314	26,4			308	26,3	0,32	
Сульфаты	268	39,2			271	48,0			268	45,2		
Хлориды	328	1,22			331	1,21			328	1,22		
Минерализация	256				259	0,39			256			

Таблица П.3.5

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Азовского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Кислород	9,27	9,00	6,34-13,0	3,00-18,0	2015	9,38	9,20	5,76-13,5	2,01-17,7	1976	Н	
БПК ₅ (O ₂)	2,56	2,43	1,07-4,64	0,50-11,6	1754	2,67	2,60	1,15-4,59	0,50-11,1	1731	Н	Н
ХПК (O)	22,8	22,2	8,88-35,9	1,80-74,7	1748	23,1	23,0	8,50-39,0	2,50-70,0	1727	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,005	1357	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,008	1339	Н	Н
НФПР	0,04	0,03	0,00-0,09	0,00-0,51	1712	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-0,70	1677	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,34	1674	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,54	1652	Н	
Аммонийный азот	0,26	0,12	0,00-0,90	0,00-7,20	1699	0,25	0,11	0,00-0,92	0,00-15,0	1678	Н	-1,3
Нитратный азот	1,06	0,63	0,05-3,27	0,00-9,12	1435	0,99	0,57	0,06-2,86	0,01-15,1	1448	Н	
Нитритный азот	0,028	0,019	0,000-0,085	0,000-0,530	1719	0,034	0,018	0,000-0,131	0,000-0,390	1698	-1,2	-1,3
Железо	0,13	0,09	0,02-0,37	0,00-2,25	1541	0,15	0,10	0,02-0,41	0,00-2,32	1550	Н	Н
Медь	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,087	1673	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,018	1654	Н	1,7
Цинк	0,005	0,004	0,000-0,013	0,000-0,056	1677	0,005	0,003	0,000-0,013	0,000-0,106	1654	Н	-1,4
Никель	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,008	545	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,010	555	Н	Н
Сульфаты	273	106	16,0-1092	1,00-8192	1394	271	108	14,6-1112	2,00-9543	1406	Н	
Хлориды	126	29,1	6,39-293	0,70-19520	1454	157	31,2	6,40-320	1,20-22853	1466	Н	-1,3
Минерализация	925	525	184-2413	36,0-44250	1382	960	542	162-2529	37,0-30206	1394	Н	

Таблица П.3.6

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Азовского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅ (O ₂)	1679	63,3			1754	62,1			1731	67,8		
ХПК (O)	1676	81,6			1748	82,8			1727	77,5		
Фенолы	1291	27,4			1357	25,0			1339	22,9		
НФПР	1640	32,9	0,12		1712	27,7	0,06		1677	29,0	0,06	
АСПАВ	1601	0,94			1674	0,60			1652	0,61		
Аммонийный азот	1623	18,1	0,62		1699	19,1	0,18		1678	16,5	0,36	
Нитратный азот	1384				1435	0,07			1448	0,21		
Нитритный азот	1643	40,2	1,52		1719	43,9	1,22		1698	43,8	2,24	
Железо	1490	43,4	0,20		1541	44,7	0,45		1550	49,4	0,19	
Медь	1603	57,3	0,44		1673	48,0	1,02		1654	52,1	0,79	
Цинк	1598	6,88			1677	7,93			1654	8,10	0,06	
Никель	539	0,56			545				555	0,18		
Сульфаты	1342	54,0	6,11		1394	54,0	5,60		1406	54,6	5,48	
Хлориды	1402	4,28	0,71		1454	3,92	0,62		1466	7,98	0,68	
Минерализация	1330	17,5	0,75		1382	17,8	0,58		1394	20,2	0,65	

Таблица П.4.1

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества воды бассейна р. Нива

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Кислород	11,2	11,0	9,13-14,1	7,10-15,1	138	19,9	11,4	9,10-13,7	7,91-14,2	134	-Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	0,89	0,65	0,19-1,92	0,10-14,2	138	0,82	0,59	0,26-2,11	0,16-4,35	134	Н	1,9
ХПК (O)	16,6	14,1	6,06-33,9	4,04-69,0	138	11,3	8,85	5,00-29,4	1,40-39,5	134	1,5	1,4
НФПР	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,15	132	0,02	0,01	0,01-0,06	0,00-0,20	128	-Н	-1,5
АСПАВ	0,04	0,04	0,00-0,08	0,00-0,08	48	0,05	0,05	0,00-0,08	0,00-0,09	45	-Н	Н
Аммонийный азот	0,03	0,00	0,00-0,17	0,00-0,56	138	0,04	0,00	0,00-0,15	0,00-0,53	134	-Н	Н
Нитратный азот	0,32	0,04	0,00-2,29	0,00-3,66	138	0,30	0,01	0,00-2,17	0,00-3,94	134	Н	Н
Нитритный азот	0,006	0,000	0,000-0,029	0,000-0,374	138	0,007	0,000	0,000-0,049	0,000-0,139	134	-Н	1,6
Железо	0,07	0,03	0,01-0,19	0,01-0,34	126	0,05	0,03	0,01-0,16	0,01-0,33	122	Н	Н
Медь	0,009	0,004	0,002-0,038	0,000-0,093	138	0,011	0,005	0,001-0,040	0,000-0,260	134	-Н	-1,8
Цинк	0,009	0,008	0,004-0,018	0,002-0,027	114	0,013	0,011	0,002-0,025	0,002-0,066	110	-1,5	-1,9
Никель	0,021	0,000	0,000-0,192	0,000-0,313	132	0,028	0,000	0,000-0,171	0,000-0,685	128	-Н	-1,7
Сульфаты	79,1	11,4	1,60-355	0,00-1372	132	72,6	7,10	0,00-544	0,00-1060	128	Н	Н
Хлориды	23,8	5,40	1,64-108	1,10-519	132	21,5	5,30	1,10-142	0,00-342	128	Н	1,3
Минерализация	175	58,0	20,8-760	12,9-2915	126	133	47,1	15,2-647	10,8-2341	122	Н	1,5
Марганец	0,023	0,008	0,001-0,085	0,001-0,570	138	0,024	0,007	0,001-0,099	0,000-0,652	134	-Н	-Н
Молибден	0,002	0,000	0,000-0,012	0,000-0,015	96	0,003	0,001	0,000-0,017	0,000-0,023	90	-Н	-1,4

Таблица П.4.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества воды рек бассейна р. Нива

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	131				138				134			
БПК ₅ (O ₂)	131	5,34			138	5,07			134	7,46		
ХПК (O)	131	26,7			138	45,7			134	17,9		
НФПР	125	1,60			132	1,52			128	6,25		
АСПАВ	45				48				45			
Аммонийный азот	131				138	0,72			134	2,24		
Нитратный азот	131				138				134			
Нитритный азот	131	9,16			138	7,25	0,72		134	10,5		
Железо	119	14,3			126	20,6			122	16,4		
Медь	131	96,2	16,0	0,76	138	95,7	14,5		134	91,8	17,2	1,49
Цинк	107	18,7			114	29,8			110	52,7		
Никель	125	15,2	8,00		132	17,4	9,09		128	16,4	8,59	
Сульфаты	125	19,2	2,40		132	13,6	2,27		128	15,6	0,78	
Хлориды	125	2,40			132	3,03			128	2,34		
Минерализация	119	1,68			126	1,59			122	0,82		
Марганец	131	35,1	3,82		138	39,9	3,62		134	38,1	5,22	
Молибден	89	33,7	6,74		96	39,6	6,25		90	50,0	10,0	

Таблица П.4.3

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества воды рек и озер Кольского полуострова

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Кислород	11,5	11,6	9,26-13,9	3,02-15,1	408	14,4	11,7	8,92-13,7	2,77-15,5	392	-Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,80	0,67	0,22-2,86	0,05-182	414	2,07	0,68	0,24-2,90	0,00-117	398	-Н	Н
ХПК (O)	17,2	14,3	5,20-36,1	1,90-166	407	12,6	9,80	4,88-31,5	1,40-161	392	1,4	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	7	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,002	7	Н	-4
НФПР	0,03	0,01	0,00-0,05	0,00-0,97	323	0,03	0,01	0,00-0,08	0,00-0,82	310	Н	Н
АСПАВ	0,08	0,04	0,00-0,18	0,00-1,77	165	0,09	0,04	0,00-0,16	0,00-2,04	158	-Н	-1,3
Аммонийный азот	0,26	0,00	0,00-0,56	0,00-20,3	402	0,33	0,00	0,00-0,59	0,00-24,7	386	-Н	-1,2
Нитратный азот	0,42	0,04	0,00-2,33	0,00-11,2	402	0,49	0,04	0,00-2,88	0,00-8,27	386	-Н	Н
Нитритный азот	0,010	0,000	0,000-0,066	0,000-0,374	402	0,009	0,000	0,000-0,058	0,000-0,399	386	Н	-Н
Железо	0,21	0,12	0,01-0,84	0,01-5,62	384	0,17	0,10	0,01-0,63	0,00-3,54	368	Н	1,4
Медь	0,007	0,004	0,001-0,016	0,000-0,093	414	0,007	0,005	0,000-0,015	0,000-0,260	398	Н	-1,7
Цинк	0,009	0,007	0,002-0,022	0,000-0,038	302	0,011	0,009	0,002-0,025	0,000-0,067	249	-1,2	-1,4
Никель	0,041	0,000	0,000-0,242	0,000-0,696	390	0,040	0,000	0,000-0,193	0,000-0,685	370	Н	Н
Сульфаты	56,2	8,50	1,00-304	0,00-1372	357	56,1	6,75	0,00-314	0,00-1060	342	Н	Н
Хлориды	16,0	4,60	1,78-80,0	1,00-519	339	15,7	4,30	1,40-76,3	0,00-342	324	Н	1,2
Минерализация	134	45,2	18,9-555	7,70-2915	333	131	40,2	15,0-617	3,70-3998	316	Н	-Н
Дитиофосфат	0,009	0,000	0,000-0,030	0,000-0,090	90	0,015	0,010	0,000-0,030	0,000-0,040	90	-Н	1,6
Марганец	0,028	0,010	0,002-0,128	0,001-0,593	395	0,031	0,013	0,002-0,146	0,000-0,652	380	-Н	-Н
Молибден	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,015	269	0,001	0,000	0,000-0,006	0,000-0,023	257	Н	-1,4

Таблица П.4.4

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества воды рек и озер Кольского полуострова

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	400	0,50	1,00	0,25	408	0,49	0,49		392	0,77	1,02	0,50
БПК ₅ (O ₂)	406	7,64	1,48		414	6,52	1,21		398	9,80	2,01	
ХПК (O)	399	28,1			407	46,0	0,25		392	17,6	0,26	
Фенолы	7	14,3			7				7	14,3		
НФПР	314	5,41	0,64		323	4,95	0,93		310	7,10	0,65	
АСПАВ	162	6,79	1,23		165	8,48	1,82		158	6,96	2,53	
Аммонийный азот	395	6,08	1,52		402	5,97	1,74		386	6,22	2,07	
Нитратный азот	395				402	0,25			386			
Нитритный азот	395	9,87	0,76		402	8,71	1,00		386	10,4	0,78	
Железо	376	54,8	2,39		384	55,0	2,86		368	47,6	1,90	
Медь	406	87,0	13,1		414	90,8	12,6		398	88,4	12,3	
Цинк	292	22,6			302	29,1			249	43,8		
Никель	375	31,5	13,9		390	33,3	12,6		370	31,9	12,7	
Сульфаты	351	14,8	0,85		357	13,2	0,84		342	15,2	0,29	
Хлориды	333	0,90			339	1,18			324	0,93		
Минерализация	326	0,92			333	0,60			316	0,63		
Дитиофосфат	90	32,2	26,7		90	38,9	21,1		90	81,5	48,2	
Марганец	395	49,1	6,84		395	47,1	6,58		380	56,1	7,37	
Молибден	262	14,1	2,29		269	20,1	2,23		257	26,9	3,50	

Таблица П.4.5

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества воды р. Северная Двина и поверхностных вод бассейна р. Северная Двина

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					К _х	К _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
р. Северная Двина												
Кислород	7,96	7,89	4,53-11,3	3,10-14,5	391	8,38	8,18	5,24-12,4	4,07-14,2	399	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,79	1,63	0,70-3,49	0,15-6,36	391	1,61	1,38	0,50-3,49	0,50-5,59	400	Н	Н
ХПК (О)	44,6	45,0	19,6-66,5	9,60-78,2	391	35,7	32,8	15,4-62,1	6,47-121	399	1,3	-Н
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,25	339	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,10	346	1,4	1,8
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,10	109	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,50	102	-Н	-Н
Аммонийный азот	0,12	0,09	0,03-0,28	0,01-0,51	341	0,13	0,11	0,02-0,29	0,00-0,44	345	-Н	Н
Нитратный азот	0,07	0,02	0,00-0,32	0,00-0,48	327	0,08	0,04	0,00-0,29	0,00-0,48	329	-Н	Н
Нитритный азот	0,002	0,000	0,000-0,009	0,000-0,047	341	0,004	0,002	0,000-0,011	0,000-0,092	345	-1,9	-1,7
Железо	0,46	0,44	0,09-0,77	0,04-2,02	247	0,23	0,22	0,01-0,59	0,00-1,29	242	2	Н
Медь	0,003	0,003	0,001-0,007	0,001-0,010	241	0,005	0,005	0,002-0,009	0,000-0,011	233	-1,6	-1,3
Цинк	0,023	0,021	0,009-0,042	0,004-0,057	241	0,026	0,026	0,011-0,043	0,004-0,067	234	-1,2	Н
Никель	0,007	0,005	0,000-0,026	0,000-0,034	195	0,003	0,001	0,000-0,016	0,000-0,037	192	2	-Н
Сульфаты	52,9	28,4	11,4-116	3,40-586	241	114	58,5	9,34-512	5,00-1446	234	-2,1	-2,6
Хлориды	104	6,40	2,10-572	1,90-3022	241	385	8,75	1,77-2271	1,40-8772	234	-3,7	-3,1
Минерализация	362	145	59,2-1110	56,6-5663	241	937	290	64,5-4450	52,8-15848	234	-2,6	-3
Лигносульфонаты	1,05	1,20	0,000-1,90	0,000-2,60	379	0,672	0,000	0,000-1,90	0,000-3,50	390	1,6	-1,2
Метанол	0,07	0,07	0,00-0,16	0,00-0,25	161	0,03	0,00	0,00-0,11	0,00-0,18	166	2	1,3
Бассейн р. Северная Двина												
Кислород	7,86	7,84	4,34-11,3	0,59-14,5	870	8,08	7,90	4,83-11,9	0,00-14,2	920	-Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,27	1,66	0,51-4,63	0,00-61,2	873	2,23	1,48	0,50-4,13	0,50-136	908	Н	-1,5
ХПК (О)	42,8	42,4	14,4-67,1	6,80-282	872	41,2	34,6	11,4-65,0	4,00-1108	920	Н	-3,2
Фенолы	0,005	0,003	0,000-0,014	0,000-0,065	154	0,006	0,002	0,000-0,029	0,000-0,114	113	-Н	-2
НФПР	0,04	0,02	0,00-0,13	0,00-0,59	815	0,02	0,01	0,00-0,09	0,00-0,18	870	1,8	1,9
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,10	278	0,02	0,01	0,00-0,04	0,00-0,50	279	-Н	-Н
Аммонийный азот	0,18	0,09	0,00-0,49	0,00-5,75	820	0,17	0,11	0,00-0,43	0,00-6,55	869	Н	-Н
Нитратный азот	0,08	0,03	0,00-0,32	0,00-0,82	731	0,09	0,04	0,00-0,30	0,00-1,05	774	-Н	-Н
Нитритный азот	0,008	0,002	0,000-0,025	0,000-0,240	796	0,007	0,002	0,000-0,030	0,000-0,187	845	Н	1,5
Железо	0,44	0,41	0,05-0,91	0,01-2,02	630	0,30	0,26	0,02-0,77	0,00-1,52	663	1,4	Н
Медь	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,028	600	0,004	0,004	0,000-0,009	0,000-0,026	627	-1,4	-1,2
Цинк	0,020	0,018	0,005-0,043	0,000-0,067	525	0,022	0,021	0,005-0,042	0,000-0,067	538	-Н	Н
Никель	0,007	0,004	0,000-0,024	0,000-0,034	375	0,004	0,001	0,000-0,020	0,000-0,037	375	1,7	Н
Сульфаты	43,8	26,1	5,99-121	0,80-586	609	70,7	33,8	4,60-202	1,00-1446	640	-1,6	-2,3
Хлориды	45,3	4,90	1,60-41,7	1,00-3022	609	146	3,90	1,30-249	1,00-8772	640	-Н	-3
Минерализация	268	166	45,2-542	23,0-5663	609	479	219	45,6-749	21,2-15848	640	-1,8	-2,9
Лигносульфонаты	1,28	1,10	0,000-2,24	0,000-43,90	651	1,20	1,00	0,000-2,82	0,000-66,30	676	Н	-1,6
Метанол	0,05	0,05	0,00-0,14	0,00-0,25	324	0,04	0,00	0,00-0,13	0,00-0,50	322	1,4	-Н

Таблица П.4.6

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Северная Двина

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	887	1,35	2,14	0,11	870	2,18	3,10	0,11	920	1,63	2,39	0,43
БПК ₅ (O ₂)	886	25,6	1,13		873	34,1	0,92		908	34,4	0,66	
ХПК (O)	888	88,4	0,68		872	94,5	0,69		920	88,6	1,09	
Фенолы	113	57,5	9,73	0,88	154	80,5	7,79		113	56,6	9,73	1,77
НФПР	835	12,0	0,24		815	19,0	0,25		870	8,97		
АСПАВ	280	0,71			278	0,36			279	2,15		
Аммонийный азот	828	11,2	0,85		820	8,17	0,12		869	5,98	0,35	
Нитратный азот	746				731				774			
Нитритный азот	804	11,0			796	6,78	0,50		845	7,57		
Железо	640	74,8	1,72		630	87,8	2,22		663	69,4	2,26	
Медь	602	76,6	3,32		600	82,5	1,33		627	82,6	3,03	
Цинк	518	56,0			525	80,0			538	81,6		
Никель	378	31,2			375	26,9			375	15,2		
Сульфаты	614	10,4			609	7,39			640	14,8	0,94	
Хлориды	614	3,91	0,81		609	2,63	0,16		640	4,53	1,41	
Минерализация	614	3,91			609	2,30			640	4,22	0,94	
Лигносульфонаты	668	6,44	1,05		651	5,84	0,77		676	7,99	1,04	
Метанол	332	17,2			324	15,7			322	10,3		

**Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод Баренцевского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Кислород	9,11	9,15	5,14-12,9	0,59-15,1	1855	9,75	9,14	5,25-13,1	0,00-15,5	1924	-Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,98	1,37	0,30-3,94	0,00-182	1859	2,00	1,30	0,29-3,71	0,00-136	1914	-Н	-1,1
ХПК (О)	33,4	30,0	8,20-66,8	1,90-282	1873	30,2	23,6	5,90-60,8	1,30-1108	1940	Н	-2,4
Фенолы	0,005	0,003	0,000-0,014	0,000-0,065	154	0,006	0,002	0,000-0,029	0,000-0,114	113	-Н	-2
НФПР	0,03	0,01	0,00-0,11	0,00-0,97	1723	0,03	0,01	0,00-0,10	0,00-1,16	1800	Н	-1,1
АСПАВ	0,03	0,01	0,00-0,06	0,00-1,77	652	0,03	0,01	0,00-0,07	0,00-2,04	647	Н	-1,3
Аммонийный азот	0,16	0,05	0,00-0,41	0,00-20,3	1817	0,17	0,05	0,00-0,38	0,00-24,7	1888	-Н	-1,2
Нитратный азот	0,15	0,03	0,00-0,43	0,00-11,2	1668	0,17	0,03	0,00-0,50	0,00-8,27	1724	-Н	1,1
Нитритный азот	0,007	0,000	0,000-0,023	0,000-0,374	1778	0,007	0,001	0,000-0,030	0,000-0,399	1847	Н	-1,1
Железо	0,40	0,34	0,02-0,97	0,00-5,62	1537	0,31	0,23	0,01-0,88	0,00-3,54	1584	1,3	1,1
Медь	0,004	0,002	0,000-0,010	0,000-0,093	1486	0,004	0,003	0,000-0,010	0,000-0,260	1526	Н	-1,6
Цинк	0,017	0,015	0,003-0,039	0,000-0,067	1110	0,019	0,018	0,003-0,041	0,000-0,078	1078	-1,1	-Н
Никель	0,020	0,003	0,000-0,102	0,000-0,696	959	0,018	0,001	0,000-0,100	0,000-0,685	943	Н	Н
Сульфаты	38,3	14,4	1,78-130	0,00-1372	1476	50,5	14,6	0,00-184	0,00-1446	1519	-1,3	-1,4
Хлориды	23,7	3,60	1,30-24,9	0,60-3022	1458	67,0	3,40	1,20-38,2	0,00-8772	1501	-Н	-3
Минерализация	182	102	20,5-445	6,80-5663	1452	281	128	19,9-511	3,70-15848	1493	-1,5	-2,7
Лигносульфонаты	1,24	1,10	0,000-2,20	0,000-43,90	754	1,20	1,00	0,000-2,80	0,000-66,30	780	Н	-1,6
Метанол	0,05	0,05	0,00-0,14	0,00-0,25	324	0,04	0,00	0,00-0,13	0,00-0,50	322	1,4	-Н

Таблица П.4.8

**Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод Баренцевского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	1866	0,91	1,50	0,05	1855	1,40	1,89	0,05	1924	1,09	1,56	0,21
БПК ₅ (O ₂)	1864	23,8	0,86		1859	27,0	0,70		1914	29,6	0,73	
ХПК (O)	1885	69,8	0,32		1873	79,1	0,37		1940	66,6	0,57	
Фенолы	113	57,5	9,73	0,88	154	80,5	7,79		113	56,6	9,73	1,77
НФПР	1738	11,2	0,29		1723	13,5	0,29		1800	9,94	0,50	
АСПАВ	654	1,99	0,31		652	2,45	0,46		647	2,63	0,62	
Аммонийный азот	1820	6,59	0,71		1817	5,06	0,44		1888	4,34	0,58	
Нитратный азот	1673				1668	0,06			1724			
Нитритный азот	1782	7,80	0,22		1778	5,91	0,56		1847	6,71	0,27	
Железо	1537	70,7	2,80		1537	80,4	4,49		1584	69,4	3,54	
Медь	1480	75,3	5,14	0,07	1486	80,2	4,17		1526	78,4	4,78	0,13
Цинк	1090	49,7			1110	65,3			1078	71,7		
Никель	947	25,2	5,49		959	23,9	5,11		943	18,6	4,98	
Сульфаты	1471	9,79	0,20		1476	7,52	0,20		1519	11,4	0,46	
Хлориды	1453	1,86	0,34		1458	1,37	0,07		1501	2,20	0,60	
Минерализация	1446	1,94			1452	1,17			1493	2,08	0,40	
Лигносульфонаты	767	5,61	0,91		754	6,37	0,66		780	8,46	0,90	
Метанол	332	17,2			324	15,7			322	10,3		

Таблица П.5.1

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества воды рек
Обь, Томь, Чулым, Иня, Иртыш, Ишим, Тобол, Тагил и поверхностных вод бассейнов рек Тобол, Иртыш, Обь**

Ингредиенты и показате- ли качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
р. Обь												
Кислород	9,39	9,46	6,45-12,4	1,62-21,6	967	9,82	9,78	6,40-12,6	0,57-78,0	967	Н	-1,5
БПК ₅ (O ₂)	2,14	1,73	0,50-4,88	0,10-9,90	439	1,88	1,66	0,40-4,14	0,00-7,58	437		1,2
ХПК (О)	18,0	11,0	2,73-52,0	0,00-99,8	359	21,7	14,2	3,40-58,2	0,00-102	361		Н
Фенолы	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,014	367	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,018	379	Н	Н
НФПР	0,19	0,11	0,00-0,86	0,00-2,31	366	0,20	0,14	0,01-0,57	0,00-2,76	379	Н	
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,13	231	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,12	233	Н	Н
Аммонийный азот	0,30	0,20	0,03-1,02	0,00-3,22	433	0,31	0,21	0,01-0,97	0,00-2,05	445	Н	Н
Нитратный азот	0,25	0,09	0,00-1,02	0,00-2,87	288	0,24	0,11	0,01-0,79	0,00-2,21	307	Н	1,2
Нитритный азот	0,015	0,009	0,001-0,053	0,000-0,115	295	0,018	0,010	0,002-0,047	0,000-0,440	307	Н	-2,2
Железо	0,48	0,41	0,03-1,23	0,01-2,38	256	0,66	0,52	0,05-1,68	0,03-2,82	264	-1,4	-1,2
Медь	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,029	189	0,004	0,003	0,000-0,011	0,000-0,029	254	-1,7	-1,5
Цинк	0,011	0,002	0,000-0,060	0,000-0,104	188	0,024	0,015	0,000-0,075	0,000-0,174	254	-2,1	-1,4
Никель	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,009	94	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,022	129	-1,7	-2,5
Сульфаты	15,8	11,6	2,50-38,4	0,63-66,9	205	19,0	11,2	3,30-59,3	0,80-81,7	206		-1,5
Хлориды	5,12	4,43	1,63-11,2	0,53-49,5	205	5,08	4,25	1,40-11,5	0,60-42,7	206	Н	Н
Минерализация	182	168	82,2-320	12,0-506	205	238	175	76,0-553	48,0-1229	206	-1,3	-2,6
р. Томь												
Кислород	8,94	8,60	6,30-12,6	5,30-14,7	1031	9,69	9,32	7,43-12,6	6,69-14,1	1014	-1,1	1,2
БПК ₅ (O ₂)	1,84	1,78	1,00-2,71	1,00-11,8	298	1,95	1,77	0,99-3,60	0,29-6,67	285	Н	Н
ХПК (О)	13,4	12,7	4,18-27,3	1,20-40,0	215	10,4	9,75	2,97-21,5	1,10-51,0	218	1,3	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	282	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,018	284		-1,9
НФПР	0,17	0,08	0,00-0,61	0,00-0,94	283	0,17	0,05	0,00-0,70	0,00-1,42	285	Н	-1,4
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,09	132	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	133		Н
Аммонийный азот	0,12	0,07	0,02-0,26	0,01-3,76	283	0,18	0,11	0,02-0,47	0,00-3,64	284		Н
Нитратный азот	0,43	0,29	0,01-1,29	0,00-2,58	136	0,59	0,46	0,01-1,53	0,00-2,95	131		Н
Нитритный азот	0,015	0,009	0,001-0,064	0,001-0,178	281	0,014	0,009	0,002-0,041	0,000-0,161	284	Н	1,6
Железо	0,19	0,11	0,03-0,59	0,02-1,84	110	0,19	0,12	0,02-0,53	0,01-0,81	106	Н	
Медь	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,024	100	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,014	99	Н	1,6
Цинк	0,003	0,001	0,000-0,015	0,000-0,064	100	0,005	0,002	0,000-0,018	0,000-0,100	99	Н	-1,9
Сульфаты	12,8	8,75	1,75-39,5	1,30-95,3	110	13,6	11,5	2,98-30,5	0,50-57,2	106	Н	1,5
Хлориды	3,55	2,30	0,80-10,7	0,60-26,5	110	3,53	2,55	0,90-8,24	0,70-40,4	106	Н	Н
Минерализация	148	132	55,5-299	39,2-495	110	140	116	48,2-301	24,5-570	106	Н	Н
Формальдегид	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,03	165	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	169	1,5	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					К _х	К _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
р. Чулым												
Кислород	10,0	9,93	7,26-12,6	6,44-40,0	129	9,97	9,63	7,32-12,9	6,89-14,4	103	Н	1,9
БПК ₅ (O ₂)	1,68	1,50	0,60-3,31	0,50-3,67	81	1,46	1,30	0,69-2,75	0,50-4,40	79	Н	Н
ХПК (О)	18,2	16,6	4,99-35,5	4,00-42,0	79	17,7	16,5	5,90-31,0	5,90-45,9	79	Н	Н
Фенолы	0,001	0,002	0,000-0,004	0,000-0,006	79	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,005	79	Н	Н
НФПР	0,14	0,08	0,02-0,61	0,00-0,86	79	0,11	0,06	0,01-0,36	0,00-1,09	79	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,03	0,00-0,06	79	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,03	79	Н	
Аммонийный азот	0,11	0,06	0,01-0,30	0,01-0,69	59	0,18	0,09	0,02-0,72	0,01-1,02	59		-1,8
Нитратный азот	0,14	0,07	0,01-0,53	0,01-1,02	59	0,15	0,04	0,01-0,87	0,01-1,19	58	Н	Н
Нитритный азот	0,012	0,006	0,001-0,031	0,001-0,149	59	0,010	0,004	0,001-0,033	0,000-0,140	59	Н	Н
Железо	0,35	0,26	0,03-1,09	0,01-1,29	59	0,38	0,26	0,05-0,88	0,04-1,64	59	Н	Н
Медь	0,003	0,002	0,001-0,009	0,001-0,023	61	0,003	0,003	0,000-0,006	0,000-0,009	62	Н	2,3
Цинк	0,016	0,010	0,001-0,036	0,001-0,099	62	0,010	0,005	0,001-0,029	0,001-0,088	62	Н	Н
Сульфаты	17,1	15,8	8,08-29,4	4,60-36,1	59	17,9	16,3	4,47-29,4	3,30-67,9	59	Н	
Хлориды	2,92	2,50	1,59-6,72	1,40-7,90	59	2,62	2,10	1,29-5,30	1,10-6,00	59	Н	Н
Минерализация	197	179	110-330	92,8-411	59	194	171	111-335	67,9-356	59	Н	Н
р. Иня												
Кислород	10,1	10,4	6,02-13,2	5,44-18,0	52	9,52	9,38	7,06-11,7	6,93-13,0	48	Н	1,6
БПК ₅ (O ₂)	3,15	2,96	1,16-5,30	0,90-7,30	52	2,38	2,40	0,96-3,90	0,72-4,97	48	1,3	
ХПК (О)	24,1	22,0	11,3-40,0	8,90-51,8	51	20,8	18,5	12,3-32,0	12,0-41,6	45	Н	
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,006	52	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,006	48	Н	Н
НФПР	0,32	0,07	0,00-0,39	0,00-10,7	51	0,17	0,06	0,03-0,45	0,03-1,26	48	Н	6,8
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,04	36	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,08	34	Н	Н
Аммонийный азот	0,49	0,12	0,00-1,13	0,00-12,8	52	0,22	0,13	0,02-0,77	0,00-0,98	48	Н	7,5
Нитратный азот	1,33	0,66	0,03-4,13	0,02-5,66	46	1,01	0,81	0,03-2,72	0,00-3,10	42	Н	1,8
Нитритный азот	0,028	0,023	0,003-0,056	0,001-0,199	52	0,049	0,015	0,003-0,086	0,001-1,27	48	Н	-6,2
Железо	0,13	0,09	0,04-0,34	0,03-0,45	36	0,14	0,08	0,03-0,50	0,02-0,60	35	Н	
Медь	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,006	38	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,019	41		-3,1
Цинк	0,002	0,001	0,000-0,009	0,000-0,021	38	0,004	0,003	0,000-0,014	0,000-0,035	41	Н	-1,7
Никель	0,000	0,000	-	0,000-0,000	4	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	8		
Сульфаты	63,1	59,4	30,2-101	28,8-124	36	50,8	49,1	23,2-90,4	4,40-114	37		Н
Хлориды	23,4	24,7	5,10-43,2	5,10-45,5	36	15,5	14,4	2,93-33,4	2,00-38,9	37		Н
Минерализация	726	710	391-1258	333-1488	36	525	504	219-948	80,9-1064	37	1,4	Н
р. Иртыш												
Кислород	9,88	9,90	7,30-12,9	4,10-14,7	607	9,48	9,20	7,20-12,5	5,50-14,3	611	Н	
БПК ₅ (O ₂)	1,74	1,60	0,60-3,30	0,00-9,59	496	1,73	1,60	0,50-3,40	0,00-8,09	495	Н	Н
ХПК (О)	20,4	16,8	10,2-39,8	4,40-92,4	541	22,4	19,9	10,1-43,1	5,40-85,3	536	-1,1	Н

Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,009	541	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,007	536	Н	1,2
НФПР	0,04	0,00	0,00-0,08	0,00-2,97	540	0,07	0,02	0,00-0,15	0,00-5,04	536		-1,7
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,08	216	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	211		
Аммонийный азот	0,09	0,00	0,00-0,50	0,00-0,82	313	0,12	0,00	0,00-0,65	0,00-1,11	308	Н	-1,3
Нитратный азот	0,17	0,12	0,00-0,57	0,00-0,91	267	0,19	0,06	0,00-0,66	0,00-1,10	277	Н	-1,3
Нитритный азот	0,008	0,005	0,000-0,025	0,000-0,183	267	0,010	0,006	0,002-0,026	0,000-0,394	277	Н	-1,9
Железо	0,25	0,10	0,02-0,98	0,00-2,35	313	0,28	0,12	0,02-1,05	0,00-8,00	308	Н	-1,6
Медь	0,003	0,002	0,001-0,005	0,000-0,013	296	0,003	0,003	0,002-0,007	0,001-0,030	308	-1,2	-1,7
Цинк	0,006	0,004	0,001-0,016	0,000-0,135	296	0,009	0,004	0,000-0,046	0,000-0,095	308		-1,5
Никель	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	216	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,013	288		-2,2
Сульфаты	26,4	26,6	7,84-39,4	3,75-49,0	216	30,0	30,5	11,9-43,0	4,00-71,1	211	-1,1	Н
Хлориды	11,2	9,90	6,38-19,6	4,43-34,1	216	12,4	11,2	6,40-21,8	3,70-32,6	214		
Минерализация	199	191	140-286	40,2-420	216	197	188	130-287	105-454	211	Н	Н
Шестивалентн. хром	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	150	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	150	Н	Н
Марганец	0,027	0,010	0,000-0,101	0,000-0,348	296	0,036	0,011	0,000-0,137	0,000-0,860	308	Н	-2

р. Ишим

Кислород	9,51	9,51	6,70-12,8	5,31-13,0	92	9,90	9,80	7,10-12,8	5,66-13,4	103	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,10	1,81	1,02-4,58	0,97-6,29	43	3,07	2,94	1,15-5,28	1,02-8,83	43	-1,5	Н
ХПК (O)	30,8	24,0	10,8-63,4	8,00-163	56	32,3	25,0	15,1-62,3	15,0-82,2	55	Н	
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,006	56	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,003	55	Н	1,9
НФПР	0,05	0,04	0,00-0,14	0,00-0,41	56	0,06	0,04	0,00-0,20	0,00-0,45	55	Н	
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,02	46	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,05	45	Н	-1,7
Аммонийный азот	0,12	0,02	0,00-0,56	0,00-0,75	56	0,09	0,01	0,00-0,43	0,00-1,04	55	Н	Н
Нитратный азот	0,17	0,07	0,00-0,50	0,00-0,95	42	0,17	0,04	0,00-0,52	0,00-0,56	44	Н	Н
Нитритный азот	0,015	0,009	0,001-0,053	0,000-0,076	44	0,012	0,008	0,000-0,033	0,000-0,048	44	Н	
Железо	0,08	0,06	0,02-0,18	0,00-0,50	56	0,06	0,04	0,00-0,22	0,00-0,41	55	Н	Н
Медь	0,003	0,003	0,001-0,004	0,000-0,005	56	0,003	0,002	0,001-0,005	0,001-0,006	55	Н	Н
Цинк	0,005	0,004	0,001-0,014	0,001-0,019	46	0,003	0,002	0,001-0,007	0,000-0,010	55		1,9
Никель	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,003	41	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,007	45	Н	
Сульфаты	92,2	89,3	28,8-139	25,1-146	41	96,1	103	33,6-123	28,0-140	40	Н	Н
Хлориды	129	119	63,8-208	45,4-214	41	129	134	42,9-158	17,3-305	40	Н	Н
Минерализация	616	597	411-882	287-924	41	604	658	255-755	207-780	40	Н	Н

р. Тобол

Кислород	9,07	9,38	5,05-12,3	3,43-15,3	119	8,85	9,01	4,46-11,6	3,26-14,5	118	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	3,06	2,82	0,67-6,52	0,21-7,61	106	3,44	3,09	0,74-7,18	0,30-8,58	105	Н	Н
ХПК (O)	33,6	32,3	10,8-61,3	7,30-87,5	118	37,9	37,7	12,4-60,2	7,00-200	117	Н	-1,6
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,008	84	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,006	83	Н	Н
НФПР	0,06	0,05	0,00-0,15	0,00-0,41	119	0,07	0,04	0,00-0,13	0,00-1,87	118	Н	-3,2
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,04	85	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,07	84	Н	-1,5
Аммонийный азот	0,42	0,27	0,00-1,29	0,00-3,01	119	0,33	0,22	0,00-1,11	0,00-1,48	118	Н	1,4
Нитратный азот	0,45	0,16	0,00-1,90	0,00-2,78	119	0,51	0,18	0,02-1,69	0,00-10,9	118	Н	-1,8

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					К _х	К _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Нитритный азот	0,033	0,022	0,001-0,104	0,000-0,205	119	0,027	0,016	0,003-0,073	0,002-0,263	118	Н	Н
Железо	0,26	0,12	0,04-0,90	0,03-1,60	109	0,22	0,12	0,04-0,89	0,01-1,87	118	Н	Н
Медь	0,004	0,003	0,002-0,005	0,000-0,012	119	0,005	0,005	0,002-0,009	0,002-0,010	118	-1,4	-1,5
Цинк	0,007	0,006	0,002-0,016	0,001-0,085	109	0,009	0,008	0,001-0,021	0,001-0,024	118	Н	
Никель	0,004	0,004	0,000-0,008	0,000-0,013	80	0,005	0,004	0,000-0,016	0,000-0,018	83		-1,6
Сульфаты	113	89,4	33,7-226	30,4-371	60	153	150	34,9-294	19,6-586	64		Н
Хлориды	107	89,2	12,4-255	0,70-347	60	149	97,5	15,1-255	9,20-1418	64	Н	-3,1
Минерализация	611	532	149-1008	143-1604	60	704	636	133-1253	0,00-3343	64	Н	-1,6
р. Исеть												
Кислород	8,77	9,00	4,29-12,6	1,12-14,1	137	8,56	8,58	3,64-12,8	1,92-17,4	138	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	4,30	4,20	1,33-7,45	0,70-8,83	137	4,02	3,70	1,30-7,73	0,39-8,51	138	Н	Н
ХПК (O)	36,4	33,0	19,9-66,3	9,60-119	136	37,1	31,0	11,0-80,1	7,88-185	138	Н	-1,7
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,009	63	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,007	64	Н	Н
НФПР	0,09	0,06	0,01-0,16	0,01-2,09	137	0,08	0,05	0,01-0,14	0,00-1,93	138	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,04	0,00-0,11	127	0,02	0,01	0,00-0,04	0,00-0,07	127	Н	
Аммонийный азот	0,90	0,46	0,05-3,10	0,00-4,82	137	1,09	0,44	0,06-4,41	0,00-8,03	138	Н	-1,5
Нитратный азот	2,86	2,48	0,04-7,22	0,01-12,3	137	4,26	3,15	0,30-10,7	0,01-14,8	122	-1,5	-1,4
Нитритный азот	0,119	0,078	0,011-0,310	0,005-0,998	137	0,194	0,077	0,010-0,553	0,003-2,54	138		-2,5
Железо	0,12	0,10	0,04-0,28	0,02-0,56	137	0,16	0,10	0,05-0,42	0,03-0,87	137		-1,8
Медь	0,006	0,006	0,003-0,010	0,002-0,012	137	0,006	0,006	0,003-0,010	0,002-0,013	137	Н	Н
Цинк	0,016	0,015	0,003-0,036	0,001-0,046	137	0,017	0,017	0,004-0,029	0,002-0,045	137	Н	
Никель	0,007	0,005	0,001-0,020	0,000-0,064	133	0,007	0,006	0,001-0,018	0,000-0,036	133	Н	1,4
Сульфаты	94,3	96,1	55,4-130	21,9-175	67	123	123	74,8-176	67,7-215	66	-1,3	Н
Хлориды	50,9	53,2	14,7-73,7	8,51-115	67	55,4	56,0	16,8-88,8	12,8-135	67	Н	Н
Минерализация	433	444	209-570	188-893	67	507	529	274-689	260-761	60	-1,2	Н
р. Тагил												
Кислород	9,31	9,01	5,81-12,9	2,01-13,6	60	9,57	9,44	6,46-12,8	4,12-13,3	60	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,10	1,88	0,50-4,72	0,50-5,91	60	2,04	1,69	0,45-5,07	0,30-6,85	60	Н	Н
ХПК (O)	21,4	19,3	10,7-38,2	8,82-46,4	60	26,2	24,2	6,90-46,0	5,00-82,7	60		-1,6
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,002	25	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	25	Н	
НФПР	0,05	0,05	0,01-0,11	0,01-0,12	60	0,06	0,05	0,01-0,15	0,00-0,17	60	Н	
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,07	60	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,06	60	Н	1,7
Аммонийный азот	0,31	0,09	0,04-1,11	0,04-1,81	25	0,32	0,20	0,04-0,86	0,03-1,26	25	Н	Н
Нитратный азот	1,25	0,34	0,02-5,35	0,01-6,22	25	1,78	1,08	0,14-6,02	0,13-6,53	24	Н	Н
Нитритный азот	0,036	0,018	0,008-0,139	0,007-0,216	25	0,036	0,015	0,003-0,118	0,003-0,300	25	Н	Н
Железо	0,15	0,10	0,01-0,44	0,01-1,18	60	0,12	0,11	0,02-0,28	0,01-0,41	60	Н	2

Медь	0,009	0,008	0,003-0,015	0,002-0,021	60	0,009	0,009	0,005-0,014	0,003-0,018	60	Н	
Цинк	0,022	0,016	0,003-0,052	0,002-0,060	60	0,020	0,017	0,004-0,039	0,004-0,071	60	Н	
Никель	0,007	0,004	0,000-0,018	0,000-0,067	36	0,005	0,004	0,001-0,009	0,000-0,012	36	Н	3,5
Сульфаты	82,4	88,9	26,2-113	22,1-118	25	98,9	103	43,3-139	42,6-146	25		Н
Хлориды	44,4	39,0	9,85-104	8,17-125	25	39,7	36,2	15,4-82,3	14,2-85,8	25	Н	Н
Минерализация	317	301	127-512	126-573	25	343	326	242-465	239-539	25	Н	Н

Бассейн р. Тобол

Кислород	8,95	9,13	4,35-12,9	0,42-17,7	1356	8,96	9,19	4,28-12,5	0,71-17,4	1359	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,92	2,41	0,62-6,77	0,12-10,2	1211	2,82	2,22	0,80-6,86	0,23-9,31	1206	Н	Н
ХПК (O)	31,9	30,6	11,3-54,3	2,00-276	1313	33,3	30,7	11,0-62,3	2,08-368	1310	Н	-1,4
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	835	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	835	Н	-1,2
НФПР	0,07	0,05	0,01-0,16	0,00-2,09	1313	0,07	0,05	0,01-0,16	0,00-1,93	1310	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,19	1095	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,26	1095	Н	Н
Аммонийный азот	0,44	0,18	0,02-1,88	0,00-8,46	1173	0,45	0,20	0,00-1,61	0,00-11,8	1174	Н	-1,1
Нитратный азот	1,64	0,28	0,01-5,23	0,00-4,08	1171	1,83	0,73	0,04-7,76	0,00-26,4	1139	-1,5	-1,2
Нитритный азот	0,048	0,021	0,003-0,193	0,000-1,28	1171	0,051	0,017	0,002-0,250	0,000-2,54	1175	Н	-1,6
Железо	0,24	0,11	0,02-0,90	0,00-2,62	1303	0,24	0,12	0,02-0,81	0,01-2,80	1310	Н	
Медь	0,006	0,004	0,002-0,011	0,000-0,044	1288	0,006	0,005	0,002-0,013	0,001-0,047	1293		Н
Цинк	0,021	0,015	0,003-0,046	0,001-0,353	1278	0,019	0,017	0,003-0,039	0,001-0,137	1293		1,8
Никель	0,007	0,005	0,001-0,017	0,000-0,207	664	0,009	0,005	0,001-0,022	0,000-0,392	668	Н	-1,5
Сульфаты	87,6	63,7	18,3-213	3,70-1595	711	105	84,8	20,0-238	2,90-1326	714	-1,2	Н
Хлориды	88,6	34,7	7,09-227	0,70-6736	711	93,4	34,7	7,09-191	0,00-7232	715	Н	Н
Минерализация	471	341	126-1015	34,2-10382	710	524	396	126-1045	0,00-10432	707	Н	Н
Мышьяк	0,012	0,006	0,001-0,033	0,000-0,040	294	0,012	0,008	0,000-0,029	0,000-0,062	295	Н	Н
Сульфиды и сероводород	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,142	571	0,001	0,000	0,000-0,000	0,000-0,307	572	Н	-2,2
Сероводород	0,012	0,012	-	0,010-0,013	2	92,71	92,71	-	0,026-	2		
Марганец	0,140	0,060	0,009-0,551	0,000-10,259	1236	0,134	0,065	0,010-0,510	0,000-7,031	1310	Н	1,2

Бассейн р. Иртыш

Кислород	9,21	9,40	4,97-12,9	0,42-17,7	2280	9,08	9,20	4,80-12,5	0,71-17,4	2309	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,50	1,90	0,50-6,33	0,00-10,2	1873	2,46	1,92	0,60-6,52	0,00-9,31	1884	Н	Н
ХПК (O)	31,0	28,0	10,7-59,8	1,70-276	2104	33,4	28,8	11,0-69,3	2,08-368	2099	-1,1	-1,2
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	1626	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	1627	Н	-1,1
НФПР	0,08	0,04	0,00-0,17	0,00-7,50	2101	0,08	0,04	0,00-0,19	0,00-7,71	2100	Н	1,1
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,19	1531	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,26	1530	Н	
Аммонийный азот	0,37	0,16	0,00-1,44	0,00-8,46	1724	0,41	0,17	0,00-1,53	0,00-11,8	1731	Н	-1,1
Нитратный азот	0,92	0,20	0,01-4,39	0,00-25,1	1660	1,31	0,37	0,01-5,99	0,00-26,4	1661	-1,4	-1,2
Нитритный азот	0,037	0,014	0,001-0,161	0,000-1,28	1662	0,039	0,012	0,002-0,173	0,000-2,54	1697	Н	-1,5
Железо	0,26	0,10	0,02-1,00	0,00-2,81	1854	0,28	0,12	0,02-1,07	0,00-8,00	1871	Н	-1,2
Медь	0,005	0,004	0,001-0,011	0,000-0,044	1813	0,005	0,004	0,002-0,012	0,000-0,047	1857		Н
Цинк	0,017	0,010	0,001-0,044	0,000-0,353	1793	0,016	0,013	0,001-0,039	0,000-0,137	1850	Н	1,5

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Никель	0,005	0,003	0,000-0,014	0,000-0,207	1025	0,005	0,003	0,000-0,017	0,000-0,392	1153	Н	-1,4
Сульфаты	72,1	47,1	7,20-185	0,90-1595	1130	84,2	56,8	9,10-214	1,90-1326	1132		Н
Хлориды	75,1	22,0	5,00-219	0,70-6736	1130	76,6	24,5	4,60-179	0,00-7232	1136	Н	Н
Минерализация	436	292	119-987	14,0-10382	1129	462	326	109-1046	0,00-10432	1125	Н	Н
Марганец	0,123	0,045	0,003-0,508	0,000-10,259	1727	0,121	0,051	0,003-0,497	0,000-7,031	1860	Н	1,1
Бассейн р. Обь												
Кислород	9,29	9,40	5,68-12,7	0,42-40,0	5398	9,44	9,46	5,80-12,6	0,57-78,0	5313	Н	
БПК ₅ (O ₂)	2,29	1,82	0,50-5,87	0,00-11,8	3663	2,20	1,81	0,48-5,57	0,00-9,44	3606		
ХПК(О)	26,3	22,8	5,90-55,1	0,00-276	3612	28,8	23,9	6,10-67,1	0,00-368	3524	-1,1	-1,2
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	3335	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	3287	Н	-1,1
НФПР	0,13	0,05	0,00-0,47	0,00-10,7	3824	0,12	0,05	0,00-0,49	0,00-7,71	3764	Н	1,4
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,32	2758	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,30	2732	Н	
Аммонийный азот	0,34	0,15	0,00-1,26	0,00-12,8	3461	0,39	0,16	0,00-1,32	0,00-39,6	3434		-1,6
Нитратный азот	0,72	0,18	0,01-3,37	0,00-25,1	3059	0,93	0,27	0,01-3,90	0,00-26,4	3037	-1,3	-1,2
Нитритный азот	0,030	0,012	0,001-0,121	0,000-1,28	3252	0,029	0,011	0,002-0,107	0,000-2,54	3258	Н	-1,4
Железо	0,33	0,14	0,02-1,16	0,00-3,95	3139	0,36	0,18	0,03-1,30	0,00-8,00	3113	-1,1	-1,1
Медь	0,004	0,003	0,000-0,010	0,000-0,044	2764	0,004	0,003	0,000-0,011	0,000-0,047	2904		Н
Цинк	0,014	0,007	0,000-0,044	0,000-0,353	2744	0,016	0,011	0,000-0,051	0,000-0,358	2895	-1,2	Н
Никель	0,004	0,002	0,000-0,013	0,000-0,207	1210	0,005	0,003	0,000-0,015	0,000-0,392	1407	Н	-1,4
Сульфаты	114	28,9	4,00-192	0,50-52117	2314	114	33,2	4,57-201	0,50-32583	2294	Н	1,3
Хлориды	300	10,8	1,20-204	0,09-185404	2314	331	10,7	1,10-170	0,00-318854	2298	Н	-1,3
Минерализация	856	245	71,9-1001	9,08-381193	2313	918	261	57,5-1064	0,00-554686	2287	Н	-1,3
Свинец	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,015	608	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,009	693		1,5
Шестивалентн. хром	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,038	1028	0,003	0,001	0,000-0,012	0,000-0,067	913	-1,3	-1,7
Марганец	0,104	0,039	0,000-0,421	0,000-3,868	2460	0,097	0,038	0,000-0,409	0,000-5,814	2723	Н	Н
Мышьяк	0,011	0,006	0,001-0,033	0,000-0,040	308	0,011	0,008	0,000-0,029	0,000-0,062	306	Н	Н
Цианиды	0,012	0,000	0,000-0,057	0,000-0,062	14	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	11	Н	4
Роданиды	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	14	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	11	Н	Н
Сульфиды и сероводород	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,142	706	0,001	0,000	0,000-0,000	0,000-0,307	669	Н	-2,2

Таблица П.5.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Обь

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	5413	0,74	1,50	0,04	5398	0,93	1,91	0,15	5313	0,92	2,01	0,11
БПК ₅ (O ₂)	3671	41,1			3663	43,4			3606	42,8		
ХПК(O)	3755	68,3	0,24		3612	70,5	0,28		3524	72,3	0,31	
Фенолы	3373	27,7	0,50		3335	29,0	0,48		3287	27,4	0,58	
Нефтепродукты	3820	48,2	5,97	0,08	3824	48,5	4,50	0,16	3764	45,8	4,68	0,08
АСПАВ	2769	1,37			2758	1,49			2732	1,21		
Азот аммонийный	3492	22,7	0,34		3461	22,7	0,46		3434	27,1	0,58	
Азот нитратный	3067	0,75			3059	0,85			3037	1,35		
Азот нитритный	3286	34,3	2,13		3252	32,3	1,94		3258	27,6	2,27	0,06
Железо	3100	57,4	6,29		3139	58,2	7,10		3113	64,1	9,03	
Медь	2865	79,9	5,72		2764	79,7	5,54		2904	82,0	6,65	
Цинк	2827	36,9	1,10	0,07	2744	40,1	0,44		2895	52,0	0,66	
Никель	1136	9,68	0,18		1210	7,93	0,33		1407	9,10	0,36	
Сульфатные ионы	2337	15,0	0,77	0,21	2314	13,5	0,86	0,13	2294	18,2	1,00	0,17
Хлоридные ионы	2335	3,34	0,64	0,17	2314	3,80	1,04	0,17	2298	3,79	0,91	0,17
Минерализация	2328	4,90	0,30	0,17	2313	5,02	0,48	0,17	2287	5,47	0,48	0,17
Свинец	738	0,41			608	1,48			693	0,43		
Хром шестивалентный	1071	0,47			1028	0,68			913	2,19		
Цианиды	14	7,14			14	21,4			11			
Формальдегид	234				207				213			
Марганец	2463	79,9	24,1	1,34	2460	79,1	24,6	1,06	2723	79,1	23,5	0,73

Таблица П.5.3

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества воды
р. Енисей, Братского и Усть-Илимского водохранилищ, рек Ангара, Кача, Вихорева и поверхностных вод бассейна р. Енисей**

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
р. Енисей												
Кислород	10,8	10,9	8,68-13,1	7,07-14,9	657	11,2	11,2	9,25-13,1	8,01-14,8	532	Н	1,2
БПК ₅ (O ₂)	1,61	1,50	0,80-3,00	0,50-3,90	447	1,51	1,40	0,75-2,70	0,50-4,10	411		
ХПК (О)	14,5	12,6	7,80-27,5	1,80-42,8	447	15,1	13,7	5,86-28,7	3,60-38,0	411	Н	
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,009	447	0,002	0,000	0,000-0,005	0,000-0,009	411	-1,4	Н
НФПР	0,08	0,06	0,02-0,21	0,02-2,48	446	0,07	0,05	0,02-0,21	0,02-0,74	411	Н	1,4
АСПАВ	0,02	0,01	0,01-0,05	0,01-0,14	399	0,02	0,01	0,01-0,03	0,01-0,10	387	1,3	1,6
Аммонийный азот	0,03	0,02	0,01-0,06	0,01-1,20	312	0,04	0,03	0,01-0,10	0,01-1,11	309	Н	Н
Нитратный азот	0,07	0,03	0,01-0,22	0,00-0,76	311	0,07	0,02	0,01-0,23	0,01-2,24	309	Н	-2,1
Нитритный азот	0,003	0,002	0,002-0,007	0,002-0,045	312	0,005	0,003	0,002-0,010	0,002-0,168	309		-3,3
Железо	0,11	0,07	0,03-0,30	0,01-1,43	312	0,12	0,07	0,03-0,36	0,02-0,73	309	Н	Н
Медь	0,003	0,001	0,001-0,012	0,001-0,029	399	0,004	0,002	0,001-0,013	0,000-0,026	387		Н
Цинк	0,018	0,010	0,001-0,083	0,001-0,099	391	0,009	0,004	0,001-0,031	0,001-0,094	387	2	1,8
Никель	0,004	0,003	0,001-0,010	0,001-0,012	49	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,011	50	4,7	
Сульфаты	11,9	10,8	5,68-21,8	3,30-34,7	312	8,68	8,25	4,98-13,8	1,60-32,2	308	1,4	1,6
Хлориды	2,88	1,60	1,10-10,2	0,80-20,6	312	2,34	1,60	0,70-7,90	0,40-16,0	309		1,3
Минерализация	125	122	90,3-170	59,2-264	311	125	122	91,7-169	53,3-221	309	Н	Н
Братское водохранилище (р. Ангара)												
Кислород	11,4	11,3	9,30-13,5	8,28-14,2	164	10,9	10,7	9,03-13,6	5,48-14,6	181	Н	
БПК ₅ (O ₂)	1,17	0,89	0,50-2,49	0,50-5,12	163	1,05	0,87	0,43-2,23	0,31-4,51	181	Н	1,3
ХПК (О)	11,2	9,95	2,90-21,0	1,70-55,2	164	12,9	12,3	1,71-26,9	0,80-28,8	181		Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	144	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	148	-1,9	Н
НФПР	0,04	0,01	0,00-0,06	0,00-1,51	120	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,06	121		Н
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,14	76	0,00	0,00	0,00-0,00	0,00-0,03	49	Н	3,5
Аммонийный азот	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-0,21	164	0,04	0,04	0,00-0,08	0,00-0,61	181	Н	-2,3
Нитратный азот	0,06	0,04	0,00-0,21	0,00-0,41	106	0,05	0,03	0,00-0,14	0,00-0,39	91	Н	Н
Нитритный азот	0,004	0,002	0,000-0,016	0,000-0,047	106	0,003	0,001	0,000-0,009	0,000-0,039	91	Н	
Железо	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,11	106	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,09	91	-Н	Н
Медь	0,002	0,001	0,000-0,009	0,000-0,012	65	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,006	32		2,1
Цинк	0,006	0,003	0,000-0,024	0,000-0,030	47	0,003	0,002	0,000-0,006	0,000-0,011	24		3,2
Никель	0,004	0,003	0,000-0,010	0,000-0,015	54	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,008	20		1,7
Сульфаты	11,7	11,3	5,30-19,2	4,60-29,1	120	12,2	12,4	2,35-19,9	0,80-50,1	115	Н	-1,7
Хлориды	4,98	3,50	1,31-17,1	1,06-28,7	120	5,30	4,30	1,88-14,1	1,40-25,4	115	Н	Н
Минерализация	121	116	96,0-157	85,6-227	106	123	121	101-150	97,8-226	91	Н	Н

Формальдегид	0,00	0,00	0,00-0,03	0,00-0,03	41	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,13	49	Н	-2,1
Сульфатный лигнин	5,50	5,40	1,74-7,68	0,500-8,00	41	3,13	2,90	0,435-5,68	0,100-6,80	49	1,8	Н

Усть-Илимское водохранилище (р. Ангара)

Кислород	11,2	11,1	8,36-13,7	7,72-15,3	72	10,8	10,8	8,85-12,8	4,58-14,9	118	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,28	1,14	0,52-2,05	0,50-5,40	72	1,56	1,40	0,58-3,13	0,21-4,26	118		Н
ХПК (О)	11,8	8,45	2,56-36,6	1,70-45,5	72	12,0	9,90	0,99-34,6	0,90-53,3	118	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,007	72	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	118	Н	1,4
НФПР	0,03	0,03	0,01-0,05	0,01-0,11	34	0,03	0,02	0,00-0,07	0,00-0,10	53	Н	Н
АСПАВ	0,06	0,05	0,00-0,16	0,00-0,18	16	0,01	0,00	0,00-0,05	0,00-0,05	31		3
Аммонийный азот	0,09	0,07	0,04-0,23	0,04-0,45	72	0,17	0,07	0,02-0,67	0,00-1,42	118	-2	-3,8
Нитратный азот	0,05	0,03	0,00-0,17	0,00-0,20	33	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,16	64		
Нитритный азот	0,006	0,003	0,001-0,028	0,001-0,040	33	0,005	0,004	0,000-0,014	0,000-0,019	63	Н	2,1
Железо	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,09	33	0,05	0,01	0,00-0,26	0,00-0,42	64		-4,5
Сульфаты	10,1	8,30	5,75-13,8	3,80-35,4	33	17,3	15,9	3,56-42,6	0,70-71,6	64	-1,7	-2,5
Хлориды	5,39	4,60	3,06-6,51	2,80-30,1	33	6,80	4,60	3,90-15,1	3,90-26,6	64	Н	Н
Минерализация	131	128	112-149	110-234	33	138	132	112-182	98,3-238	64	Н	Н
Формальдегид	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,04	36	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,23	72	Н	-2,6
Сульфатный лигнин	6,68	6,15	2,94-11,20	2,70-16,80	36	7,81	4,00	2,52-24,36	1,00-33,30	72	Н	-2,4
Сульфиды и сероводород	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	36	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,003	72	Н	Н
Сероводород	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	36	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	72	Н	Н

р.Ангара

Кислород	11,5	11,5	9,23-13,5	6,99-16,2	619	11,2	11,2	9,02-13,5	4,58-16,1	686	Н	
БПК ₅ (O ₂)	1,17	0,93	0,50-2,41	0,50-6,06	434	1,16	0,98	0,33-2,49	0,11-4,51	494	Н	Н
ХПК (О)	12,1	9,80	3,40-27,9	1,70-55,2	434	13,1	11,6	1,80-27,8	0,80-66,2	494	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,007	415	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,006	461	-1,5	Н
НФПР	0,03	0,01	0,00-0,07	0,00-1,51	353	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,11	369		4,6
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,06	0,00-0,18	204	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	160		2,2
Аммонийный азот	0,05	0,04	0,00-0,11	0,00-0,45	430	0,08	0,04	0,00-0,38	0,00-2,13	489	-1,8	-3,5
Нитратный азот	0,06	0,04	0,00-0,21	0,00-0,67	249	0,04	0,02	0,00-0,16	0,00-0,42	231		
Нитритный азот	0,004	0,002	0,000-0,018	0,000-0,049	249	0,005	0,002	0,000-0,019	0,000-0,147	230	Н	-1,7
Железо	0,02	0,00	0,00-0,11	0,00-0,79	249	0,04	0,01	0,00-0,19	0,00-0,88	231		-1,4
Медь	0,003	0,001	0,000-0,010	0,000-0,037	193	0,003	0,001	0,000-0,018	0,000-0,027	142	Н	Н
Цинк	0,007	0,002	0,000-0,033	0,000-0,099	167	0,007	0,003	0,000-0,030	0,000-0,074	129	Н	Н
Никель	0,004	0,003	0,000-0,010	0,000-0,015	120	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,008	56	2,3	2
Сульфаты	11,2	10,7	6,63-18,6	3,80-35,4	263	13,7	12,6	3,47-28,8	0,70-71,6	255	-1,2	-2,2
Хлориды	4,39	3,20	0,87-13,2	0,70-30,1	263	5,41	4,30	1,23-13,8	0,78-26,6	255		Н
Минерализация	122	116	94,2-168	85,6-234	249	129	124	97,8-172	86,7-561	231		-1,5
Формальдегид	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,04	104	0,02	0,00	0,00-0,07	0,00-0,23	144	Н	-2,9
Сульфатный лигнин	6,08	5,55	3,02-8,94	0,500-16,80	104	5,78	3,70	1,28-20,24	0,100-33,30	144	Н	-2,6

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					К _х	К _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Сульфиды и сероводород	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	95	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	135	Н	Н
Сероводород	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	83	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	123	Н	Н

р. Кача

Кислород	11,2	11,3	7,56-13,1	6,31-13,4	31	10,7	11,2	7,92-12,6	7,90-12,8	28	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,49	2,10	0,75-4,49	0,70-4,80	31	2,59	1,75	0,88-6,96	0,80-9,50	28	Н	
ХПК (O)	23,1	20,0	13,1-36,7	12,4-44,7	31	33,6	31,5	21,6-49,6	21,0-73,5	28	-1,5	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	31	0,002	0,000	0,000-0,006	0,000-0,006	28		-2,2
НФПР	0,05	0,05	0,02-0,11	0,02-0,21	31	0,09	0,07	0,02-0,24	0,02-0,37	28		-1,9
АСПАВ	0,02	0,02	0,01-0,05	0,01-0,07	31	0,02	0,01	0,01-0,03	0,01-0,15	28	Н	
Аммонийный азот	0,13	0,08	0,02-0,40	0,01-0,52	31	0,30	0,05	0,02-1,48	0,02-2,15	28	Н	-4
Нитратный азот	1,19	0,51	0,01-4,31	0,01-4,98	31	2,37	0,21	0,01-14,2	0,01-24,5	28	Н	-3,8
Нитритный азот	0,020	0,021	0,002-0,045	0,002-0,049	31	0,028	0,020	0,002-0,085	0,002-0,106	28	Н	-1,9
Железо	0,22	0,18	0,04-0,52	0,02-0,62	31	0,41	0,31	0,08-1,09	0,08-1,38	28		-2,4
Медь	0,003	0,002	0,001-0,009	0,001-0,015	31	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,004	28	Н	3,8
Цинк	0,015	0,014	0,003-0,037	0,003-0,068	30	0,012	0,009	0,001-0,027	0,001-0,071	28	Н	Н
Никель	0,008	0,005	0,001-0,020	0,001-0,023	31	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,006	28	Н	Н
Сульфаты	56,0	43,2	7,66-162	7,60-200	31	55,0	38,0	8,70-173	8,50-261	28	Н	Н
Хлориды	14,6	14,0	1,36-35,6	1,30-48,2	31	19,6	10,9	1,20-76,5	1,20-119	28	Н	-2,3
Минерализация	384	366	93,7-789	71,9-826	31	393	305	62,0-1026	52,2-1285	28	Н	Н
Цианиды	0,005	0,000	0,000-0,050	0,000-0,065	31	0,004	0,000	0,000-0,032	0,000-0,069	28	Н	Н
Роданиды	0,002	0,000	0,000-0,000	0,000-0,050	31	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	28	Н	Н

р. Вихорева

Кислород	9,60	9,29	6,81-12,8	6,31-13,4	39	9,36	9,01	6,63-12,7	6,46-13,3	32	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,68	1,43	0,70-3,12	0,50-4,94	39	2,33	1,94	0,61-4,43	0,58-5,82	32		
ХПК (O)	32,5	24,5	3,60-78,5	3,60-95,0	39	40,1	38,4	3,90-81,5	2,70-105	32	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,002	39	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	32	Н	Н
НФПР	0,08	0,06	0,02-0,19	0,02-0,30	19	0,03	0,03	0,00-0,05	0,00-0,05	18	2,8	4,1
АСПАВ	0,04	0,02	0,00-0,11	0,00-0,22	19	0,02	0,00	0,00-0,06	0,00-0,09	18	Н	
Аммонийный азот	0,54	0,37	0,13-1,14	0,11-1,34	39	0,70	0,49	0,08-1,90	0,05-2,58	32	Н	-1,8
Нитратный азот	0,39	0,24	0,02-1,05	0,02-1,42	19	0,16	0,09	0,00-0,43	0,00-0,53	18		2,4
Нитритный азот	0,011	0,006	0,000-0,025	0,000-0,046	19	0,010	0,008	0,000-0,022	0,000-0,024	18	Н	Н
Железо	0,38	0,36	0,04-0,65	0,04-0,82	19	0,46	0,44	0,04-0,82	0,04-0,86	18	Н	Н
Медь	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,007	9	0,000	0,000	-	0,000-0,000	1		
Цинк	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	9	0,001	0,001		0,001-0,001	1		
Никель	0,005	0,001	0,000-0,020	0,000-0,032	9	0,002	0,002	-	0,002-0,002	1		

Сульфаты	73,2	70,8	34,6-104	34,6-105	19	85,9	86,6	34,5-136	34,5-138	18	Н	Н
Хлориды	40,5	4,60	1,10-127	1,10-134	19	37,5	8,50	1,40-134	1,40-156	18	Н	Н
Минерализация	387	377	155-610	155-636	19	370	346	127-675	127-724	18	Н	Н
Формальдегид	0,03	0,03	0,00-0,07	0,00-0,11	39	0,05	0,04	0,00-0,13	0,00-0,21	32	Н	-1,9
Сульфатный лигнин	15,50	18,20	4,18-19,90	3,80-25,00	25	23,99	23,65	5,90-35,04	5,90-49,80	18	-1,5	
Сульфиды и сероводород	0,007	0,007	0,000-0,019	0,000-0,020	25	0,005	0,004	0,000-0,010	0,000-0,016	18	Н	
Сероводород	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,004	25	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,004	18		

Бассейн р. Енисей (с б. р. Ангара)

Кислород	10,8	10,9	8,32-13,4	0,00-16,2	2160	11,0	11,0	8,56-13,3	1,10-19,4	1943	Н	
БПК ₅ (O ₂)	1,47	1,30	0,50-3,00	0,50-6,62	1719	1,38	1,30	0,40-2,90	0,04-9,50	1608	1,1	Н
ХПК (O)	16,6	13,7	6,01-36,4	1,70-95,0	1743	18,6	14,3	3,90-47,3	0,80-137	1624	-1,1	-1,5
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,040	1696	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,009	1563	-1,5	1,1
НФПР	0,06	0,03	0,01-0,20	0,00-2,48	1609	0,05	0,02	0,00-0,19	0,00-1,10	1456	Н	1,3
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,22	1350	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,15	1164	1,4	1,6
Аммонийный азот	0,07	0,03	0,00-0,21	0,00-12,4	1593	0,09	0,03	0,00-0,39	0,00-3,14	1507		1,4
Нитратный азот	0,12	0,03	0,01-0,37	0,00-9,81	1297	0,14	0,02	0,01-0,34	0,00-24,5	1142	Н	-2,3
Нитритный азот	0,005	0,002	0,000-0,017	0,000-0,146	1298	0,005	0,002	0,000-0,018	0,000-0,168	1141	Н	-1,3
Железо	0,17	0,08	0,00-0,62	0,00-2,53	1298	0,17	0,08	0,00-0,64	0,00-2,17	1142	Н	Н
Медь	0,003	0,001	0,001-0,014	0,000-0,048	1362	0,003	0,002	0,000-0,012	0,000-0,050	1151	Н	Н
Цинк	0,015	0,008	0,000-0,060	0,000-0,200	1312	0,011	0,005	0,001-0,045	0,000-0,224	1121	1,4	
Никель	0,004	0,003	0,000-0,011	0,000-0,041	344	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,011	254	3,8	2,9
Сульфаты	76,8	11,1	5,40-54,2	0,01-14092	1344	59,5	10,3	4,30-62,4	0,70-10957	1197	Н	1,4
Хлориды	19,0	2,10	0,90-20,0	0,56-2659	1344	18,2	2,33	0,90-21,6	0,11-2097	1198	Н	1,2
Минерализация	283	128	64,4-443	22,6-24420	1297	267	128	63,3-470	27,5-19394	1142	Н	1,3
Формальдегид	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,11	143	0,02	0,01	0,00-0,10	0,00-0,23	176	Н	-2
Сульфатный лигнин	7,91	6,40	3,14-19,16	0,500-25,00	129	7,80	4,20	1,64-27,50	0,100-49,80	162	Н	-1,8
Алюминий	0,048	0,020	0,010-0,194	0,000-0,577	864	0,048	0,010	0,005-0,203	0,000-0,959	742	Н	-1,2
Сульфиды и сероводород	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,062	348	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,356	375	Н	-4,3
Сероводород	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	108	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,004	141		2,5

Таблица П.5.4

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Енисей

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	2089		0,05		2160		0,09	0,05	1943		0,05	
БПК ₅ (O ₂)	1829	15,4			1719	19,1			1608	13,6		
ХПК (O)	1850	46,4			1743	43,6			1624	46,3		
Фенолы	1799	22,0			1696	21,2	0,18		1563	33,5		
НФПР	1697	39,8	3,65		1609	33,5	0,81		1456	28,5	1,17	
АСПАВ	1444	1,11			1350	0,89			1164	0,09		
Аммонийный азот	1698	2,47			1593	2,32	0,06		1507	4,64		
Нитратный азот	1420				1297	0,08			1142	0,18		
Нитритный азот	1420	5,99			1298	4,31			1141	4,12		
Железо	1420	41,6	0,92		1298	43,6	1,46		1142	42,7	1,14	
Медь	1375	65,1	17,7		1362	49,1	8,81		1151	80,1	5,99	
Цинк	1329	42,0	0,30		1312	42,8	0,08		1121	28,5	0,54	
Никель	350	11,1			344	7,85			254	0,39		
Сульфаты	1471	1,77	0,48	0,27	1344	1,93	0,60	0,30	1197	2,42	0,67	0,08
Хлориды	1471	0,61			1344	0,67			1198	0,75		
Минерализация	1421	0,63	0,56		1297	0,69	0,62		1142	0,96	0,61	
Формальдегид	195	6,67			143	5,59			176	12,5		
Сульфатный лигнин	174	64,9	1,15		129	98,5	0,78		162	94,4	12,4	
Алюминий	865	20,7	0,81		864	32,2	0,93		742	25,5	1,35	

Таблица П.5.5

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод бассейнов оз. Байкал и Карского моря**

Ингредиенты и показате- ли качества воды	2012 г.					2013 г.					К _х	К _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Бассейн оз. Байкал												
Кислород	10,1	10,2	7,42-12,9	6,21-15,4	457	10,4	10,4	7,39-13,2	5,87-15,5	469		Н
БПК ₅ (O ₂)	1,50	1,38	0,62-2,50	0,50-3,66	433	1,56	1,59	0,63-2,46	0,11-3,30	440	Н	Н
ХПК (О)	14,9	12,1	5,30-33,7	3,20-65,2	433	13,5	11,1	4,60-28,2	3,10-73,1	440		
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,006	433	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	440	1,7	
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,21	433	0,03	0,01	0,00-0,14	0,00-0,93	440	-2	-3
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,09	358	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,05	369	Н	2,1
Аммонийный азот	0,02	0,00	0,00-0,09	0,00-0,66	356	0,03	0,01	0,00-0,10	0,00-0,98	381	Н	-1,3
Нитратный азот	0,19	0,03	0,00-0,41	0,00-23,2	356	0,16	0,05	0,00-0,44	0,00-5,29	381	Н	2,7
Нитритный азот	0,003	0,000	0,000-0,010	0,000-0,076	356	0,003	0,001	0,000-0,012	0,000-0,079	381	Н	1,3
Железо	0,27	0,16	0,00-0,85	0,00-2,35	343	0,14	0,11	0,02-0,38	0,00-1,33	368	1,9	2,5
Медь	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,015	385	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,008	392		
Цинк	0,009	0,009	0,000-0,014	0,000-0,064	385	0,010	0,011	0,001-0,016	0,000-0,091	392		-1,6
Никель	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,017	102	0,004	0,002	0,000-0,013	0,000-0,018	109	Н	
Сульфаты	16,9	10,9	3,78-44,7	1,10-231	356	15,8	11,3	4,11-41,3	2,20-236	381	Н	1,2
Хлориды	2,24	1,60	0,50-7,14	0,40-25,4	356	2,20	1,60	0,60-5,09	0,40-25,4	381	Н	Н
Минерализация	128	97,6	33,0-313	10,2-662	343	132	104	35,1-306	15,5-698	368	Н	Н
Бассейн Карского моря												
Кислород	9,74	9,83	6,21-13,0	0,00-40,0	8109	9,87	10,0	6,28-12,9	0,57-78,0	7824	Н	
БПК ₅ (O ₂)	1,99	1,60	0,50-5,01	0,00-11,8	5848	1,92	1,60	0,44-4,78	0,00-9,50	5681		
ХПК (О)	22,8	18,0	5,90-51,5	0,00-276	5882	24,9	19,0	5,40-63,4	0,00-368	5687	-1,1	-1,2
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	5558	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	5388	-Н	Н
НФПР	0,11	0,04	0,00-0,39	0,00-10,7	5960	0,10	0,04	0,00-0,44	0,00-7,71	5759	Н	1,4
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,79	4538	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,55	4337	1,1	1,2
Аммонийный азот	0,24	0,07	0,00-1,01	0,00-12,8	5487	0,28	0,08	0,00-1,11	0,00-39,6	5399		-1,5
Нитратный азот	0,51	0,09	0,01-2,35	0,00-25,1	4789	0,66	0,12	0,00-3,02	0,00-26,4	4637	-1,3	-1,2
Нитритный азот	0,021	0,007	0,000-0,090	0,000-1,28	4983	0,021	0,007	0,000-0,071	0,000-2,54	4857	Н	-1,4
Железо	0,30	0,13	0,01-1,11	0,00-3,95	4874	0,32	0,14	0,01-1,22	0,00-8,00	4727		-1,1
Медь	0,004	0,002	0,000-0,011	0,000-0,048	4582	0,004	0,003	0,000-0,011	0,000-0,056	4546		Н
Цинк	0,014	0,008	0,000-0,046	0,000-0,353	4507	0,015	0,009	0,000-0,050	0,000-0,358	4507		-1,1
Никель	0,004	0,002	0,000-0,012	0,000-0,207	1707	0,004	0,002	0,000-0,013	0,000-0,392	1820	Н	-1,5

Окончание табл. П.5.5

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Сульфаты	91,6	16,6	4,40-139	0,01-52117	4085	86,5	17,0	4,41-166	0,50-32583	3943	Н	1,3
Хлориды	176	4,60	0,90-114	0,09-185404	4085	199	4,50	0,90-117	0,00-318854	3948	Н	-1,4
Минерализация	596	173	57,2-822	9,08-381193	4024	639	180	55,7-798	0,00-554686	3868	Н	-1,3
Свинец	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,017	1148	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,009	1161	1,7	1,9
Шестивалентн. хром	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,038	1288	0,003	0,001	0,000-0,010	0,000-0,067	1174		-1,7
Марганец	0,080	0,028	0,000-0,327	0,000-3,868	3803	0,080	0,028	0,000-0,324	0,000-5,814	3897	Н	Н
Алюминий	0,058	0,029	0,010-0,209	0,000-0,692	1179	0,047	0,015	0,009-0,199	0,000-0,959	1059	1,2	

Таблица П.5.6

**Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод Карского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	8041	0,57	1,16	0,02	8109	0,68	1,38	0,11	7824	0,73	1,51	0,08
БПК ₅ (O ₂)	5955	32,1			5848	34,9			5681	33,0		
ХПК (O)	6120	59,1	0,15		5882	60,0	0,17		5687	61,6	0,19	
Фенолы	5687	26,6	0,30		5558	27,2	0,38		5388	28,1	0,35	
НФПР	6032	44,3	6,13	0,05	5960	41,9	3,71	0,10	5759	39,4	3,85	0,05
АСПАВ	4626	1,34			4538	1,37			4337	0,97		
Аммонийный азот	5611	15,4	0,21		5487	15,6	0,31		5399	19,2	0,37	
Нитратный азот	4908	0,47			4789	0,58			4637	0,93		
Нитритный азот	5127	23,9	1,37		4983	22,4	1,26		4857	19,6	1,52	0,04
Железо	4938	54,1	5,39		4874	55,7	6,30		4727	58,7	7,24	
Медь	4646	74,1	8,76		4582	68,9	6,05		4546	78,8	5,81	
Цинк	4554	38,9	0,81	0,04	4507	41,7	0,29		4507	47,2	0,73	
Никель	1598	9,32	0,13		1707	7,50	0,23		1820	7,75	0,27	
Сульфаты	4223	9,00	0,59	0,21	4085	8,47	0,69	0,17	3943	11,5	0,79	0,13
Хлориды	4221	2,06	0,36	0,09	4085	2,37	0,59	0,10	3948	2,43	0,53	0,10
Минерализация	4151	2,96	0,36	0,10	4024	3,11	0,47	0,10	3868	3,57	0,47	0,10
Свинец	1248	0,64			1148	2,53			1161	0,26		
Шестивалентный хром	1330	0,38			1288	0,54			1174	1,70		
Марганец	3797	74,8	20,3	0,92	3803	70,5	19,3	0,68	3897	73,9	19,6	0,51
Алюминий	1173	25,8	0,68		1179	40,1	1,10		1059	25,9	1,23	

Таблица П.6.1

**Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод р. Лена, бассейнов рек Алдан, Вилюй, Лена и Колыма**

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
р. Лена в целом												
Кислород	10,3	10,1	7,98-13,4	5,12-15,7	373	9,89	9,45	7,75-12,8	5,80-14,9	358	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,65	1,45	0,37-3,87	0,07-6,46	256	1,55	1,30	0,49-3,11	0,12-5,05	242	Н	
ХПК (O)	19,6	17,2	5,22-38,2	0,00-81,0	264	22,7	20,2	5,26-47,5	0,00-146	251		-1,3
Фенолы	0,003	0,002	0,000-0,008	0,000-0,017	264	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,014	251	Н	1,4
НФПР	0,04	0,02	0,01-0,07	0,00-1,39	264	0,03	0,02	0,01-0,09	0,00-0,19	251	Н	2,9
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	223	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	213	Н	Н
Аммонийный азот	0,07	0,05	0,01-0,21	0,00-0,42	200	0,07	0,04	0,00-0,25	0,00-0,83	182	Н	-1,5
Нитратный азот	0,06	0,02	0,00-0,25	0,00-0,78	200	0,07	0,03	0,00-0,25	0,00-0,62	182	-Н	Н
Нитритный азот	0,012	0,003	0,000-0,021	0,000-0,745	200	0,008	0,001	0,000-0,040	0,000-0,110	182	Н	3,6
Железо	0,10	0,07	0,00-0,30	0,00-2,32	200	0,08	0,05	0,00-0,20	0,00-1,34	182	Н	1,6
Медь	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,010	223	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,020	213	Н	Н
Цинк	0,002	0,000	0,000-0,009	0,000-0,049	207	0,007	0,005	0,000-0,024	0,000-0,140	197	-3,2	-2,3
Никель	0,003	0,002	0,000-0,006	0,000-0,010	16	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,004	16	Н	
Сульфаты	29,9	20,3	6,50-89,0	2,60-133	200	33,0	21,1	10,5-93,5	5,40-191	182	-Н	Н
Хлориды	42,7	24,6	6,00-155	3,50-215	200	53,9	34,5	4,50-174	1,90-301	182		
Минерализация	209	139	61,1-550	35,5-760	200	247	183	79,0-597	47,6-1150	182		Н
Бассейн р. Алдан												
Кислород	10,0	9,89	7,59-12,4	5,07-14,0	157	10,0	9,99	8,00-13,1	4,09-13,7	152	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,19	1,94	0,78-4,85	0,36-7,09	157	2,07	1,94	1,08-3,87	0,39-4,97	151	Н	1,4
ХПК (O)	19,0	17,8	0,00-43,5	0,00-61,8	157	20,2	17,3	3,00-44,7	0,00-68,6	153	Н	Н
Фенолы	0,004	0,003	0,000-0,008	0,000-0,017	157	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,013	153	Н	Н
НФПР	0,02	0,02	0,01-0,04	0,00-0,53	157	0,02	0,02	0,01-0,04	0,01-0,14	153	Н	3,1
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,07	157	0,00	0,00	0,00-0,03	0,00-0,03	153	Н	
Аммонийный азот	0,07	0,05	0,01-0,24	0,00-0,51	136	0,39	0,04	0,00-0,34	0,00-37,0	126	-Н	-43,7
Нитратный азот	0,05	0,01	0,00-0,21	0,00-0,50	136	0,06	0,01	0,00-0,20	0,00-1,20	126	Н	-1,9
Нитритный азот	0,007	0,002	0,000-0,039	0,000-0,093	136	0,005	0,000	0,000-0,031	0,000-0,121	126	Н	Н
Железо	0,11	0,08	0,00-0,40	0,00-0,57	136	0,16	0,12	0,01-0,54	0,00-0,89	126		-1,4
Медь	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,005	157	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,005	153	-4,8	-1,3
Цинк	0,001	0,000	0,000-0,001	0,000-0,023	157	0,005	0,000	0,000-0,021	0,000-0,065	153	-8,4	-3
Сульфаты	9,74	5,65	0,00-28,0	0,00-71,1	136	8,26	6,10	0,00-24,9	0,00-63,6	126	Н	
Хлориды	1,50	1,30	0,90-2,18	0,00-7,80	136	1,36	1,05	0,53-2,50	0,40-8,10	126	Н	-1,4
Минерализация	98,4	68,0	13,3-270	6,60-376	136	99,6	71,8	14,7-242	7,20-367	126	Н	Н

Ингредиенты и показате- ли качества воды	2012 г.					2013 г.					K _х	K _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Бассейн р. Вилуй												
Кислород	9,62	9,66	6,68-12,6	5,14-14,4	108	9,25	9,02	7,38-11,4	6,90-13,4	110	Н	1,4
БПК ₅ (O ₂)	1,78	1,55	0,57-4,00	0,29-5,15	108	1,62	1,54	0,71-2,63	0,35-4,08	110	Н	1,6
ХПК (O)	31,0	30,3	12,4-49,6	3,70-68,3	112	27,5	28,0	6,40-45,5	0,00-55,7	110		Н
Фенолы	0,005	0,004	0,000-0,010	0,000-0,090	112	0,004	0,004	0,000-0,007	0,000-0,016	110	Н	3,5
НФПР	0,02	0,02	0,01-0,04	0,00-0,17	112	0,02	0,02	0,01-0,05	0,00-0,09	110	Н	1,4
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,06	112	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	110	Н	1,4
Аммонийный азот	0,06	0,05	0,01-0,14	0,01-0,54	92	0,08	0,04	0,00-0,24	0,00-0,33	90	-Н	Н
Нитратный азот	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,39	92	0,05	0,03	0,00-0,15	0,00-0,22	90	-Н	Н
Нитритный азот	0,005	0,002	0,000-0,015	0,000-0,110	92	0,003	0,000	0,000-0,015	0,000-0,035	90	Н	2
Железо	0,15	0,10	0,03-0,30	0,01-2,76	92	0,15	0,13	0,03-0,37	0,01-0,46	90	Н	3,3
Медь	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	112	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	110	-3,5	
Цинк	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,020	112	0,005	0,002	0,000-0,018	0,000-0,028	110	-16,5	-2,7
Сульфаты	7,42	6,70	0,60-13,5	0,00-22,0	92	9,37	8,00	0,55-19,6	0,00-39,0	90		-1,5
Хлориды	7,02	4,60	1,36-16,6	0,80-81,6	92	9,80	5,15	0,90-35,9	0,60-49,5	90	-Н	Н
Минерализация	79,3	67,3	31,4-185	9,90-277	92	82,5	67,4	26,4-187	5,70-233	90	Н	Н
Бассейн р.Витим												
Кислород	9,59	9,76	6,35-12,1	5,61-13,3	55	10,1	10,5	7,52-12,6	6,45-13,1	55	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,24	1,14	0,50-2,18	0,50-2,31	55	1,16	1,08	0,26-2,31	0,20-3,06	55	Н	Н
ХПК (O)	17,9	13,5	5,41-38,0	3,40-50,3	55	20,0	16,0	5,75-42,7	4,20-52,8	55	-Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,007	47	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	47	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,11	0,00-0,19	47	0,07	0,01	0,00-0,39	0,00-0,57	47	-Н	-3,2
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,04	47	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	47		Н
Аммонийный азот	0,01	0,00	0,00-0,06	0,00-0,12	55	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,09	55	Н	Н
Нитратный азот	0,03	0,01	0,00-0,08	0,00-0,14	55	0,03	0,03	0,00-0,09	0,00-0,17	55	Н	Н
Нитритный азот	0,002	0,000	0,000-0,007	0,000-0,010	55	0,002	0,002	0,000-0,007	0,000-0,010	55	Н	Н
Железо	0,17	0,11	0,00-0,49	0,00-0,98	55	0,18	0,09	0,00-0,39	0,00-1,10	55	Н	Н
Медь	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,015	47	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,010	47		Н
Цинк	0,011	0,009	0,004-0,020	0,002-0,038	35	0,012	0,011	0,002-0,016	0,002-0,068	35	Н	
Никель	0,002	0,000	0,000-0,010	0,000-0,010	20	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	20		4,3
Сульфаты	7,61	6,50	2,30-14,2	2,00-21,2	55	7,31	7,00	3,42-13,4	2,20-16,6	55	Н	Н
Хлориды	1,36	1,20	0,51-2,33	0,30-4,30	55	1,45	1,30	0,58-3,28	0,53-4,60	55	-Н	Н
Минерализация	61,3	53,2	23,3-117	18,8-214	55	61,6	54,3	25,5-96,4	16,5-241	55	Н	Н

р.Витим в целом

Кислород	9,07	9,40	5,61-11,3	5,61-11,7	16	9,89	10,1	7,59-12,2	7,59-12,8	16	-Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,17	1,03	0,50-1,87	0,50-2,18	16	1,00	0,98	0,30-2,19	0,30-2,73	16	Н	Н
ХПК (О)	23,4	25,5	8,10-35,9	8,10-41,7	16	28,7	28,5	6,90-48,6	6,90-52,8	16	-Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,007	16	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,003	16	Н	Н
НФПР	0,04	0,01	0,00-0,15	0,00-0,19	16	0,07	0,01	0,00-0,30	0,00-0,42	16	-Н	
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,02	16	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,01	16	Н	
Аммонийный азот	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,12	16	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,05	16	Н	Н
Нитратный азот	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,13	16	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,12	16	-Н	Н
Нитритный азот	0,002	0,000	0,000-0,008	0,000-0,010	16	0,002	0,001	0,000-0,009	0,000-0,010	16	Н	Н
Железо	0,14	0,09	0,00-0,48	0,00-0,50	16	0,11	0,08	0,00-0,26	0,00-0,32	16	Н	Н
Медь	0,004	0,004	0,000-0,013	0,000-0,015	16	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,005	16		
Цинк	0,016	0,013	0,002-0,034	0,002-0,038	8	0,009	0,010	0,002-0,015	0,002-0,015	8	Н	Н
Никель	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,007	12	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	12	Н	
Сульфаты	9,95	11,2	2,00-16,0	2,00-19,3	16	9,29	8,40	3,90-14,8	3,90-16,6	16	Н	Н
Хлориды	1,73	1,51	1,03-2,54	1,03-4,30	16	1,84	1,60	0,90-4,12	0,90-4,60	16	-Н	Н
Минерализация	60,4	54,0	24,4-115	24,4-122	16	63,4	57,0	31,2-107	31,2-134	16	-Н	Н

Бассейн р. Лена

Кислород	10,1	9,93	7,46-13,2	4,93-15,7	785	9,87	9,68	7,61-12,8	4,09-14,9	773		
БПК ₅ (O ₂)	1,76	1,50	0,50-4,08	0,07-7,09	668	1,67	1,50	0,43-3,39	0,12-5,10	656	Н	1,2
ХПК (О)	22,0	19,6	4,14-46,5	0,00-117	687	24,1	21,3	4,82-51,1	0,00-146	668		-1,2
Фенолы	0,003	0,003	0,000-0,009	0,000-0,090	669	0,003	0,003	0,000-0,007	0,000-0,016	650	Н	1,8
НФПР	0,03	0,02	0,01-0,07	0,00-1,39	679	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,57	660	Н	1,2
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,07	630	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,14	615	Н	Н
Аммонийный азот	0,08	0,05	0,00-0,23	0,00-2,04	569	0,15	0,04	0,00-0,30	0,00-37,0	542	-Н	-10
Нитратный азот	0,06	0,02	0,00-0,24	0,00-1,24	571	0,07	0,02	0,00-0,25	0,00-1,20	542	Н	-1,2
Нитритный азот	0,008	0,002	0,000-0,025	0,000-0,745	571	0,007	0,000	0,000-0,027	0,000-0,635	542	Н	1,3
Железо	0,13	0,08	0,00-0,43	0,00-2,76	571	0,15	0,09	0,00-0,52	0,00-1,89	542	Н	Н
Медь	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,015	627	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,041	612	Н	-1,9
Цинк	0,002	0,000	0,000-0,013	0,000-0,049	599	0,007	0,005	0,000-0,022	0,000-0,140	584	-2,9	-2
Никель	0,002	0,000	0,000-0,009	0,000-0,010	49	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,014	49	Н	Н
Марганец	0,027	0,018	0,000-0,115	0,000-0,246	201	0,027	0,005	0,000-0,150	0,000-0,297	200	Н	-1,3
Сульфаты	22,2	10,3	1,55-79,0	0,00-523	571	22,5	11,6	1,30-82,2	0,00-459	542	Н	1,1
Хлориды	20,7	4,50	0,90-104	0,00-681	571	26,1	4,80	0,70-123	0,40-641	542	-Н	-1,2
Минерализация	148	82,5	24,9-471	6,60-2030	571	162	98,3	26,0-495	5,70-1940	542	-Н	Н

р. Колыма

Кислород	10,8	11,3	7,14-12,3	3,73-12,8	75	12,7	12,9	9,61-16,3	5,56-17,0	70	-1,2	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,98	1,87	0,45-4,34	0,10-6,36	75	2,12	1,62	0,70-4,32	0,33-8,05	70	-Н	Н
ХПК (О)	14,3	13,3	0,00-34,5	0,00-61,7	90	18,2	14,8	4,64-41,0	0,00-93,5	87		Н
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,010	60	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,006	56	Н	
НФПР	0,04	0,02	0,00-0,17	0,00-0,44	90	0,04	0,01	0,00-0,18	0,00-0,60	87	Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _х	K _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,04	90	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	87		
Аммонийный азот	0,15	0,04	0,00-0,68	0,00-1,24	67	0,18	0,06	0,00-0,73	0,00-1,08	71	-Н	Н
Нитратный азот	0,03	0,02	0,00-0,11	0,00-0,16	61	0,06	0,02	0,00-0,31	0,00-0,50	65	-Н	-2,6
Нитритный азот	0,003	0,000	0,000-0,009	0,000-0,080	61	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,021	65	Н	3,1
Железо	0,26	0,05	0,00-1,28	0,00-3,96	61	0,15	0,10	0,01-0,32	0,01-1,49	65	Н	3,1
Медь	0,002	0,000	0,000-0,008	0,000-0,018	90	0,004	0,001	0,000-0,019	0,000-0,027	87		-1,6
Цинк	0,004	0,000	0,000-0,022	0,000-0,042	90	0,020	0,009	0,000-0,082	0,000-0,240	87	-4,9	-3,8
Сульфаты	21,9	24,1	2,40-38,9	0,00-46,3	61	27,8	19,4	4,63-63,8	3,30-78,7	65		-1,6
Хлориды	1,68	1,00	0,00-6,84	0,00-19,0	61	0,68	0,60	0,00-2,05	0,00-3,00	65		4,6
Минерализация	64,8	67,0	12,1-95,4	5,00-269	61	68,7	72,9	27,5-94,9	11,7-123	65	Н	1,9
Бассейн р. Колыма												
Кислород	10,6	10,9	8,28-12,3	3,73-13,7	161	11,4	11,2	8,44-15,2	5,56-17,0	162	-1,1	-1,4
БПК ₅ (O ₂)	1,85	1,66	0,73-3,15	0,10-6,36	161	1,73	1,34	0,76-3,63	0,33-8,05	162	Н	Н
ХПК (O)	16,2	13,5	1,18-47,8	0,00-73,3	188	15,7	12,7	3,50-33,0	0,00-93,5	183	Н	
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,010	60	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,006	56	Н	
НФПР	0,11	0,03	0,00-0,40	0,00-0,65	188	0,06	0,01	0,00-0,25	0,00-0,62	183	1,8	1,3
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	180	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	176	Н	Н
Аммонийный азот	0,30	0,04	0,00-1,29	0,00-3,01	165	0,18	0,01	0,00-0,75	0,00-1,47	167		1,6
Нитратный азот	0,03	0,01	0,00-0,11	0,00-0,56	147	0,04	0,01	0,00-0,13	0,00-0,50	147	-Н	-1,4
Нитритный азот	0,002	0,000	0,000-0,009	0,000-0,080	147	0,001	0,000	0,000-0,009	0,000-0,021	147	Н	2,4
Железо	0,26	0,07	0,00-1,05	0,00-3,96	147	0,12	0,09	0,00-0,34	0,00-1,49	147	2,2	2,9
Медь	0,004	0,002	0,000-0,015	0,000-0,028	187	0,005	0,002	0,000-0,022	0,000-0,073	183	Н	-1,6
Цинк	0,010	0,004	0,000-0,034	0,000-0,160	187	0,017	0,008	0,000-0,066	0,000-0,240	183		-1,3
Марганец	0,098	0,081	0,000-0,299	0,000-0,496	79	0,105	0,083	0,001-0,283	0,000-0,505	73	-Н	Н
Сульфаты	19,0	15,2	1,77-45,6	0,00-102	147	42,9	27,3	4,47-141	0,00-235	147	-2,3	-2,6
Хлориды	1,52	0,00	0,00-5,39	0,00-24,9	147	0,74	0,00	0,00-2,69	0,00-18,2	147		1,6
Минерализация	58,5	51,1	10,3-109	3,90-290	147	84,7	70,0	25,9-225	11,7-443	147	-1,4	-1,5

Таблица П.6.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Лена

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	786	0,13	0,13		785				773			
БПК ₅ (O ₂)	671	28,5			668	29,2			656	28,7		
ХПК (O)	689	70,0	0,29		687	64,2			668	67,1		
Фенолы	672	69,2	3,72		669	70,3	2,39		650	71,7	1,85	
НФПР	682	11,9	0,73		679	10,5	0,29		660	12,7	0,15	
АСПАВ	634	0,16			630				615	0,16		
Аммонийный азот	548	1,64			569	2,11			542	2,77	0,18	
Азот нитратный	550				571				542			
Нитритный азот	549	3,46			571	5,43	0,70		542	6,46	0,18	
Железо	550	43,8	0,73		571	38,4	0,35		542	47,1	1,48	
Медь	620	60,7	3,39		627	22,0	0,48		612	39,1	1,47	
Цинк	593	29,9	0,34		599	7,35			584	21,8	0,17	
Никель	41	2,44			49	6,12			49	2,04		
Марганец	208	50,0	8,65		201	60,2	6,47		200	40,5	10,5	
Сульфаты	549	3,46			571	2,45			542	2,58		
Хлориды	550	0,73			571	0,18			542	0,74		
Минерализация	550	0,91			571	0,35			542	0,74		

Таблица П.6.3

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Колыма												
Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	169				161	0,62	0,62		162			
БПК ₅ (O ₂)	169	33,7			161	32,3			162	27,2		
ХПК (O)	186	50,5			188	41,5			183	41,0		
Фенолы	54	75,9	1,85		60	58,3			56	73,2		
НФПР	186	45,7	1,61		188	45,7	0,53		183	34,4	1,64	
АСПАВ	177				180				176			
Аммонийный азот	166	34,9			165	29,1			167	16,2		
Нитратный азот	145				147				147			
Нитритный азот	145	2,07			147	1,36			147	0,68		
Железо	145	75,2	6,90		147	45,6	6,12		147	33,3	0,68	
Медь	184	70,7	35,9	3,26	187	52,4	9,09		183	70,5	15,3	
Цинк	184	64,1			187	31,6	1,07		183	41,0	0,55	
Марганец	76	89,5	51,3		79	88,6	35,4		73	86,3	37,0	
Сульфаты	145	2,76			147	0,68			147	9,52		
Хлориды	145				147				147			
Минерализация					147							

Таблица П.6.4

Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод Восточно-Сибирского гидрографического района												
Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{cp}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{cp}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Кислород	10,1	10,1	7,32-13,0	3,32-15,7	1055	10,2	10,0	7,63-13,3	4,09-17,0	1025	H	H
БПК ₅ (O ₂)	1,78	1,54	0,52-4,08	0,00-7,88	936	1,69	1,50	0,49-3,48	0,12-8,05	907	H	1,1
ХПК (O)	20,5	18,0	3,70-46,2	0,00-117	1000	22,2	19,4	4,40-47,9	0,00-146	956		-1,2
Фенолы	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,090	854	0,003	0,003	0,000-0,007	0,000-0,016	811		1,7
НФПР	0,04	0,02	0,00-0,21	0,00-1,39	992	0,04	0,02	0,00-0,13	0,00-0,62	948		1,3
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,07	925	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,14	890	H	H
Аммонийный азот	0,12	0,05	0,00-0,55	0,00-3,01	845	0,15	0,04	0,00-0,43	0,00-37,0	804	-H	-5
Нитратный азот	0,05	0,02	0,00-0,20	0,00-1,24	829	0,06	0,02	0,00-0,22	0,00-1,20	784	H	-1,3
Нитритный азот	0,006	0,000	0,000-0,019	0,000-0,745	829	0,005	0,000	0,000-0,022	0,000-0,635	784	H	1,3
Железо	0,15	0,08	0,00-0,51	0,00-3,96	829	0,15	0,09	0,00-0,53	0,00-1,89	784	H	1,3
Медь	0,001	0,000	0,000-0,007	0,000-0,028	929	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,073	894	H	-1,6
Цинк	0,004	0,000	0,000-0,019	0,000-0,275	901	0,010	0,006	0,000-0,034	0,000-0,270	866	-2,3	-1,4
Никель	0,002	0,000	0,000-0,009	0,000-0,010	49	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,014	49	H	H
Марганец	0,044	0,022	0,000-0,166	0,000-0,496	312	0,045	0,013	0,000-0,202	0,000-0,505	294	H	H
Сульфаты	21,7	10,8	1,45-67,2	0,00-523	829	26,3	14,4	1,94-93,9	0,00-459	784		
Хлориды	14,9	2,30	0,00-74,7	0,00-681	829	20,0	2,10	0,00-95,1	0,00-1110	784	-H	-1,6
Минерализация	125	77,1	18,8-426	3,90-2030	829	141	82,3	26,5-444	5,70-1940	784	-H	-1,1

Таблица П.6.5

**Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод Восточно-Сибирского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	1069	0,09	0,09	0,65	1055	0,28	0,28		1025			
БПК ₅ (O ₂)	952	30,5			936	29,9			907	28,8		
ХПК (O)	1003	65,6	0,20		1000	59,2			956	62,0		
Фенолы	854	71,8	3,16		854	69,1	2,22		811	71,0	1,48	
НФПР	996	18,8	0,80		992	17,3	0,30		948	17,0	0,42	
АСПАВ	925	0,11			925				890	0,11		
Аммонийный азот	822	8,27			845	7,34			804	5,22	0,12	
Нитратный азот	803				829				784			
Нитритный азот	802	3,62			829	4,34	0,48		784	5,36	0,13	
Железо	803	51,1	1,87		829	40,7	1,45		784	44,5	1,28	
Медь	918	63,8	9,59		929	27,8	2,15		894	48,2	4,14	
Цинк	891	38,8	0,67		901	11,9	0,33		866	26,6	0,46	
Никель	41	2,44			49	6,12			49	2,04		
Марганец	315	61,0	18,1		312	69,2	13,1		294	53,4	16,3	
Сульфаты	802	3,12			829	1,81			784	3,83		
Хлориды	803	0,62			829	0,12			784	0,64		
Минерализация	803	0,75			829	0,24			784	0,64		

Таблица П.7.1

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей

качества воды р. Терек и поверхностных вод бассейна р. Терек

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
р. Терек												
Кислород	7,15	7,12	3,37-10,6	2,96-13,1	84	8,20	8,66	3,21-11,0	2,07-13,6	86		Н
БПК ₅ (O ₂)	3,38	1,29	0,31-16,6	0,12-36,7	84	2,47	1,00	0,50-9,18	0,50-32,0	86	Н	Н
ХПК (O)	27,0	18,4	6,12-113	3,20-194	84	22,6	17,8	4,19-68,9	2,10-217	86	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,003	48	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	48	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,10	0,00-0,12	58	0,04	0,02	0,00-0,17	0,00-0,25	60	-Н	-1,9
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,05	0,00-0,10	48	0,05	0,01	0,00-0,26	0,00-0,40	48	-Н	-4,1
Аммонийный азот	0,40	0,34	0,01-1,11	0,00-1,52	58	0,64	0,32	0,02-1,48	0,02-7,37	60	-Н	-3,5
Нитратный азот	1,99	1,39	0,38-5,29	0,20-6,90	58	1,39	1,30	0,20-2,70	0,10-4,60	60	Н	1,9
Нитритный азот	0,018	0,017	0,001-0,041	0,000-0,061	68	0,021	0,010	0,001-0,068	0,000-0,192	86	-Н	-2,5
Железо	0,08	0,05	0,00-0,24	0,00-0,32	58	0,12	0,04	0,00-0,60	0,00-1,14	60	-Н	-3,2
Медь	0,003	0,002	0,000-0,006	0,000-0,015	58	0,003	0,003	0,000-0,009	0,000-0,013	60	-Н	Н
Цинк	0,027	0,007	0,000-0,081	0,000-0,455	58	0,013	0,007	0,000-0,045	0,000-0,075	60	Н	3,9
Сульфаты	70,9	61,6	25,5-135	24,8-224	84	89,7	61,0	29,6-208	16,8-259	86	-Н	-1,5
Хлориды	20,9	21,9	5,04-35,2	1,70-38,6	84	21,9	19,0	5,00-47,8	2,80-52,8	86	-Н	-1,5
Минерализация	423	400	262-615	232-1135	68	435	410	269-674	209-775	86	-Н	Н
Бассейн р. Терек												
Кислород	7,64	8,46	3,53-11,7	2,10-13,8	212	8,70	9,03	4,75-11,9	2,05-13,6	221	-1,1	1,3
БПК ₅ (O ₂)	2,40	1,08	0,27-8,46	0,12-36,7	212	2,09	1,10	0,50-6,15	0,50-32,0	221	Н	1,3
ХПК (O)	20,7	17,4	3,12-49,9	2,00-194	212	20,3	19,2	4,62-43,2	2,10-217	221	Н	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	120	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	120	Н	Н
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,12	140	0,03	0,01	0,00-0,11	0,00-0,25	144	-Н	-1,7
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,10	120	0,03	0,00	0,00-0,10	0,00-0,40	120	-4,8	-3,6
Аммонийный азот	0,41	0,26	0,03-1,10	0,00-2,72	140	0,44	0,24	0,02-1,13	0,00-7,37	144	-Н	-1,9
Нитратный азот	2,35	1,85	0,35-5,45	0,10-8,80	130	1,78	1,40	0,26-4,54	0,10-5,70	132	Н	1,4
Нитритный азот	0,021	0,011	0,000-0,064	0,000-0,266	166	0,016	0,008	0,000-0,057	0,000-0,192	221	Н	Н
Железо	0,05	0,03	0,00-0,16	0,00-0,32	130	0,07	0,02	0,00-0,29	0,00-1,14	132	-Н	-3,1
Медь	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,023	140	0,004	0,003	0,000-0,012	0,000-0,018	144	-1,7	Н
Цинк	0,037	0,013	0,000-0,090	0,000-0,482	140	0,021	0,010	0,000-0,076	0,000-0,492	144	Н	-1,9
Сульфаты	82,3	75,5	15,5-182	8,00-281	202	104	87,6	24,3-235	9,60-275	209	-1,3	1,3
Хлориды	21,7	20,9	4,70-38,6	0,00-70,6	202	20,3	17,0	2,10-45,7	0,00-61,2	209	Н	1,2
Минерализация	417	394	231-638	179-1135	156	455	428	245-722	194-796	209	-Н	Н

Таблица П.7.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Терек

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	217	2,30	3,69		212	7,08	8,02		221	4,07	1,81	
БПК ₅ (O ₂)	217	30,0	5,99		212	34,0	1,42		221	28,5	0,90	
ХПК (O)	146	38,4	8,90		212	59,0	0,94		221	60,6	0,90	
Фенолы	122	9,84	0,82		120	6,67			120	14,2		
НФПР	144	6,25			140	7,14			144	12,5		
АСПАВ	120	0,83			120				120	5,00		
Аммонийный азот	146	48,0			140	32,9			144	29,9	1,39	
Нитратный азот	132	2,27			130				132			
Нитритный азот	146	37,7	1,37		166	24,7	1,20		221	17,2		
Железо	132	24,2	0,76		130	14,6			132	13,6	1,52	
Медь	144	52,8	18,8		140	47,1	3,57		144	67,4	7,64	
Цинк	144	51,4	11,8		140	53,6	4,29		144	47,2	0,69	
Сульфаты	132	12,9			202	32,7			209	43,5		
Хлориды	203				202				209			
Минерализация	132				156	0,64			209			

Таблица П.7.3

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества воды
Иваньковского, Рыбинского, Горьковского, Куйбышевского и Саратовского водохранилищ и р.Волга**

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _х	K _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Иваньковское водохранилище												
Кислород	9,82	9,85	6,50-11,8	6,07-12,3	78	9,41	9,41	6,32-12,1	5,42-14,2	90	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,93	1,38	0,80-5,00	0,50-6,38	78	2,11	1,68	0,86-4,49	0,65-6,58	90	-Н	Н
ХПК (О)	32,5	32,4	21,7-45,2	11,2-49,0	78	30,9	30,3	21,6-41,8	17,5-49,0	90	Н	Н
Фенолы	0,002	0,002	0,001-0,002	0,001-0,007	76	0,001	0,001	0,001-0,003	0,001-0,005	90	Н	Н
НФПР	0,02	0,02	0,01-0,04	0,01-0,08	78	0,03	0,02	0,01-0,05	0,01-0,16	90	-Н	-1,4
АСПАВ	0,04	0,03	0,01-0,07	0,00-0,29	78	0,03	0,03	0,01-0,05	0,00-0,07	90	Н	2,8
Аммонийный азот	0,19	0,08	0,02-0,67	0,01-2,06	78	0,28	0,13	0,04-1,03	0,04-3,71	90	-Н	-1,7
Нитратный азот	0,30	0,28	0,01-0,69	0,00-1,03	78	0,27	0,23	0,08-0,51	0,02-1,84	90	Н	Н
Нитритный азот	0,007	0,006	0,002-0,015	0,002-0,027	78	0,010	0,007	0,002-0,020	0,002-0,081	90	Н	-2,2
Железо	0,29	0,30	0,11-0,47	0,05-0,62	72	0,29	0,21	0,05-0,71	0,03-1,06	84	Н	-1,9
Медь	0,004	0,004	0,002-0,010	0,002-0,015	78	0,003	0,003	0,002-0,004	0,002-0,008	88	Н	2,6
Цинк	0,009	0,009	0,003-0,012	0,002-0,021	78	0,009	0,009	0,005-0,012	0,001-0,012	88	Н	1,5
Никель	0,006	0,005	0,003-0,011	0,001-0,013	78	0,006	0,006	0,003-0,009	0,003-0,010	88	Н	1,4
Сульфаты	7,89	6,80	1,72-11,5	1,00-60,0	72	5,93	4,90	1,00-11,2	1,00-39,9	84	Н	Н
Хлориды	5,79	4,50	2,00-10,1	2,00-51,4	72	5,70	5,05	2,00-11,7	1,70-15,8	84	Н	Н
Минерализация	201	181	128-324	109-445	72	192	209	69,1-305	56,1-329	83	Н	Н
Рыбинское водохранилище												
Кислород	9,18	8,89	6,48-12,8	5,36-14,1	152	9,06	8,94	6,38-12,2	4,42-13,1	156	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,07	1,75	0,74-3,91	0,61-9,24	156	2,37	2,04	0,88-4,91	0,50-10,4	156	-Н	Н
ХПК (О)	36,1	35,5	22,4-48,4	18,1-63,0	156	36,6	36,0	24,4-49,0	21,0-70,0	156	Н	Н
Фенолы	0,002	0,001	0,001-0,003	0,001-0,005	100	0,002	0,002	0,001-0,003	0,001-0,006	100	Н	Н
НФПР	0,04	0,04	0,01-0,09	0,00-0,24	156	0,03	0,03	0,00-0,06	0,00-0,17	156	Н	1,5
АСПАВ	0,01	0,01	0,01-0,02	0,00-0,04	101	0,02	0,01	0,01-0,04	0,00-0,50	98	-Н	-Н
Аммонийный азот	0,25	0,23	0,08-0,47	0,04-1,01	156	0,29	0,27	0,14-0,53	0,00-0,98	156	-Н	Н
Нитратный азот	0,16	0,13	0,03-0,50	0,01-0,68	156	0,21	0,13	0,02-0,65	0,01-1,12	156	-Н	-Н
Нитритный азот	0,012	0,009	0,002-0,035	0,000-0,095	156	0,010	0,007	0,002-0,031	0,000-0,104	156	Н	Н
Железо	0,20	0,16	0,04-0,47	0,01-0,83	156	0,21	0,17	0,06-0,49	0,03-0,69	156	Н	Н
Медь	0,003	0,003	0,001-0,006	0,001-0,009	156	0,004	0,003	0,001-0,009	0,001-0,013	156	-Н	-1,4
Цинк	0,014	0,012	0,005-0,031	0,002-0,047	156	0,015	0,013	0,005-0,031	0,003-0,044	156	-Н	Н
Никель	0,020	0,021	0,010-0,028	0,009-0,032	33	0,008	0,008	0,003-0,013	0,003-0,020	31	2	Н
Сульфаты	24,5	18,7	9,76-55,6	0,23-95,0	124	26,2	14,3	7,86-72,0	4,70-121	124	-Н	-Н
Хлориды	5,02	4,68	3,57-7,55	3,22-9,46	101	4,44	4,07	2,74-7,56	2,40-8,31	102		Н
Минерализация	183	169	146-247	135-352	101	179	174	130-242	125-352	102	Н	Н
Горьковское водохранилище												
Кислород	9,97	9,65	7,37-13,1	4,42-14,3	291	10,1	10,1	6,87-13,5	6,17-14,1	317	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,05	1,52	0,86-4,42	0,53-9,92	243	1,82	1,50	0,92-3,58	0,61-5,80	270	Н	1,5
ХПК (О)	29,8	29,9	13,3-47,5	11,2-67,2	243	29,3	29,9	13,4-46,5	11,1-73,6	270	Н	Н

Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	198	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,004	197	Н	Н
НФПР	0,05	0,02	0,00-0,17	0,00-0,52	243	0,03	0,02	0,00-0,07	0,00-0,17	269	1,7	2,8
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,09	166	0,03	0,02	0,00-0,07	0,00-0,09	190	-Н	Н
Аммонийный азот	0,26	0,25	0,07-0,49	0,01-0,64	243	0,35	0,34	0,12-0,64	0,07-1,13	270	-Н	-Н
Нитратный азот	0,20	0,15	0,01-0,48	0,00-1,19	156	0,24	0,14	0,01-0,81	0,00-1,17	154	-Н	-Н
Нитритный азот	0,010	0,010	0,000-0,029	0,000-0,060	243	0,012	0,011	0,000-0,029	0,000-0,120	270	-Н	-1,4
Железо	0,15	0,11	0,04-0,47	0,01-0,79	243	0,15	0,11	0,04-0,33	0,01-1,06	269	Н	Н
Медь	0,003	0,003	0,001-0,006	0,001-0,010	243	0,003	0,003	0,001-0,006	0,000-0,010	269	Н	Н
Цинк	0,009	0,009	0,002-0,018	0,002-0,032	243	0,009	0,009	0,002-0,018	0,001-0,029	269	Н	Н
Никель	0,005	0,005	0,003-0,008	0,003-0,008	69	0,005	0,005	0,003-0,009	0,003-0,010	96	Н	Н
Сульфаты	19,2	18,9	7,60-35,7	2,00-45,1	160	15,1	14,6	8,14-23,2	1,30-31,1	167	Н	1,7
Хлориды	8,39	6,70	3,70-16,4	2,40-21,4	160	9,38	6,53	3,55-21,6	3,00-34,9	167	-Н	-1,5
Минерализация	210	209	94,0-304	82,1-355	160	215	220	123-308	104-348	167	-Н	Н

Чебоксарское водохранилище

Кислород	9,08	8,70	6,75-12,4	5,99-12,9	187	8,91	8,71	6,70-12,0	5,76-14,1	185	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,67	1,35	0,81-3,25	0,50-4,78	187	1,87	1,60	1,01-3,49	0,64-5,17	185	-Н	Н
ХПК (O)	25,6	26,4	12,5-34,8	7,70-41,8	187	26,3	27,9	11,1-37,7	4,80-49,5	185	-Н	
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	136	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,011	138	Н	-1,7
НФПР	0,04	0,03	0,00-0,14	0,00-0,36	187	0,03	0,02	0,00-0,10	0,00-0,43	185	Н	
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,05	70	0,01	0,01	0,00-0,07	0,00-0,08	73	Н	-2
Аммонийный азот	0,43	0,36	0,12-0,96	0,00-1,30	187	0,47	0,44	0,12-0,93	0,06-2,09	185	-Н	Н
Нитратный азот	0,73	0,40	0,01-2,52	0,00-4,00	95	0,67	0,45	0,02-2,41	0,00-3,43	101	Н	Н
Нитритный азот	0,009	0,000	0,000-0,038	0,000-0,127	187	0,012	0,009	0,000-0,041	0,000-0,190	185	-Н	-1,3
Железо	0,16	0,15	0,05-0,33	0,03-0,54	188	0,22	0,19	0,05-0,49	0,01-1,14	183	-Н	-1,6
Медь	0,005	0,005	0,002-0,009	0,001-0,044	188	0,004	0,004	0,001-0,009	0,000-0,017	183	Н	1,8
Цинк	0,011	0,009	0,002-0,026	0,002-0,047	188	0,009	0,007	0,002-0,021	0,002-0,034	183	Н	
Никель	0,004	0,004	0,002-0,007	0,002-0,007	48	0,004	0,004	0,002-0,007	0,002-0,011	56	Н	Н
Сульфаты	42,5	26,7	10,9-106	7,50-190	95	57,4	48,8	11,7-133	3,90-158	101		Н
Хлориды	11,6	9,30	3,08-25,0	2,60-35,0	95	12,8	11,0	3,72-26,3	2,80-32,5	101	Н	Н
Минерализация	238	252	90,9-432	77,4-475	71	264	241	122-436	115-512	69	-Н	Н

Куйбышевское водохранилище

Кислород	10,1	10,1	7,84-12,7	4,82-15,5	672	10,1	10,1	7,58-12,8	6,16-15,2	694	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,15	1,95	1,01-3,92	0,51-7,75	332	2,06	1,95	0,92-3,67	0,64-4,99	353	Н	
ХПК (O)	22,9	22,5	14,0-33,0	7,70-49,0	331	22,6	22,0	13,0-33,7	4,80-42,2	359	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	283	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,005	303	Н	
НФПР	0,04	0,02	0,00-0,18	0,00-0,30	332	0,03	0,01	0,00-0,09	0,00-0,26	347	Н	1,6
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	239	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,11	258		-2
Аммонийный азот	0,25	0,17	0,00-0,63	0,00-3,17	330	0,22	0,19	0,00-0,55	0,00-1,36	358	Н	1,6
Нитратный азот	0,45	0,35	0,01-1,10	0,00-3,95	281	0,39	0,32	0,00-1,06	0,00-1,43	304	Н	1,4
Нитритный азот	0,015	0,012	0,000-0,044	0,000-0,129	289	0,014	0,012	0,000-0,039	0,000-0,190	312	Н	Н
Железо	0,05	0,03	0,00-0,17	0,00-0,29	215	0,09	0,06	0,00-0,29	0,00-0,53	237	-2	-1,7
Медь	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,016	255	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,022	275	-Н	-1,4
Цинк	0,003	0,000	0,000-0,016	0,000-0,044	290	0,004	0,000	0,000-0,018	0,000-0,071	310	-Н	-1,3
Никель	0,009	0,006	0,000-0,038	0,000-0,060	75	0,003	0,000	0,000-0,007	0,000-0,099	117		Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.					2012 г.					К _х	К _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Сульфаты	76,9	72,2	45,0-124	32,6-144	205	70,4	61,8	31,2-116	20,9-192	226		
Хлориды	29,4	27,4	7,78-62,8	5,70-79,4	205	28,9	25,6	8,53-57,2	2,98-61,2	227	Н	Н
Минерализация	271	264	163-420	149-585	148	261	250	133-430	114-539	165	Н	Н
Саратовское водохранилище												
Кислород	9,35	9,01	7,18-12,3	6,11-13,2	129	10,3	10,1	7,33-13,1	6,55-18,2	150	Н	
БПК ₅ (O ₂)	2,09	2,01	1,07-3,50	0,77-7,42	129	2,18	2,13	1,00-3,74	0,75-5,25	150	-Н	Н
ХПК (О)	24,6	24,4	16,2-33,7	10,4-49,6	129	22,5	22,1	13,4-32,2	9,50-39,2	150	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	129	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,005	149	Н	Н
НФПР	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,05	129	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,08	148	Н	Н
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,03	126	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	148	Н	Н
Аммонийный азот	0,10	0,07	0,00-0,35	0,00-0,65	129	0,11	0,10	0,00-0,28	0,00-0,35	150	-Н	1,4
Нитратный азот	0,52	0,41	0,26-1,04	0,04-1,94	129	0,33	0,29	0,00-0,72	0,00-1,38	150	1,6	1,3
Нитритный азот	0,018	0,015	0,001-0,035	0,000-0,064	129	0,014	0,013	0,000-0,029	0,000-0,071	150	Н	Н
Железо	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	80	0,03	0,01	0,00-0,10	0,00-0,16	101	-Н	-5,2
Медь	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,007	80	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,007	99	-Н	
Цинк	0,003	0,000	0,000-0,017	0,000-0,035	129	0,004	0,000	0,000-0,020	0,000-0,034	150	-Н	Н
Сульфаты	61,8	61,7	46,3-78,3	37,0-120	80	52,9	51,3	42,8-65,4	38,0-77,9	99	Н	1,4
Хлориды	27,3	25,2	19,4-37,0	18,3-40,1	80	25,1	24,6	19,1-30,2	18,0-36,6	99	Н	1,7
Минерализация	251	245	202-328	185-428	80	222	220	187-264	176-299	88	Н	1,5
р. Волга в целом												
Кислород	9,51	9,46	6,65-12,6	4,42-15,5	2377	9,71	9,59	6,60-13,0	2,18-18,2	2398	Н	
БПК ₅ (O ₂)	2,14	1,93	0,90-3,99	0,50-9,92	1789	2,15	1,91	0,94-4,04	0,50-11,3	1825	Н	Н
ХПК (О)	27,4	27,0	14,8-41,7	7,70-67,2	1788	26,5	25,5	13,8-42,0	4,80-73,6	1831	Н	-1,1
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,008	1419	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,011	1452	Н	
НФПР	0,04	0,02	0,00-0,16	0,00-0,52	1621	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,43	1666	Н	1,6
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,29	1268	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,50	1323	Н	-1,2
Аммонийный азот	0,21	0,15	0,00-0,59	0,00-3,17	1578	0,25	0,19	0,02-0,61	0,00-3,71	1597	-Н	Н
Нитратный азот	0,34	0,26	0,02-0,91	0,00-4,00	1350	0,36	0,28	0,02-0,93	0,00-3,43	1308	-Н	Н
Нитритный азот	0,013	0,009	0,000-0,037	0,000-0,129	1537	0,015	0,010	0,000-0,040	0,000-0,190	1584	-Н	-1,4
Железо	0,14	0,11	0,00-0,40	0,00-0,83	1451	0,17	0,14	0,01-0,46	0,00-1,14	1404	-Н	-1,1
Медь	0,004	0,003	0,000-0,008	0,000-0,048	1868	0,003	0,003	0,000-0,007	0,000-0,022	1876	-Н	1,4
Цинк	0,010	0,010	0,000-0,025	0,000-0,085	1952	0,011	0,010	0,000-0,026	0,000-0,089	1962	-Н	-1,1
Никель	0,009	0,006	0,000-0,026	0,000-0,060	416	0,005	0,004	0,000-0,011	0,000-0,099	600	1,8	1,3
Сульфаты	54,8	50,4	6,90-120	0,23-328	1171	48,8	47,5	4,20-115	1,00-243	1103	Н	Н
Хлориды	24,7	22,9	3,59-53,4	2,00-151	1148	19,2	17,7	3,01-46,0	1,70-173	1082	Н	Н
Минерализация	271	259	142-434	76,4-898	1067	249	237	127-404	54,6-893	976	Н	Н

Таблица П.7.4

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества воды р. Волга

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	1864	0,11	0,11		2377				2398		0,04	
БПК ₅ (O ₂)	1664	57,2			1789	47,4			1825	45,5		
ХПК (O)	1680	94,8			1788	94,7			1831	91,1		
Фенолы	1375	39,1			1419	32,1			1452	31,4	0,07	
НФПР	1543	21,6	0,06		1621	25,2	0,06		1666	13,6		
АСПАВ	1202	0,42			1268	0,16			1323	0,38		
Аммонийный азот	1464	13,5			1578	13,6			1597	17,6		
Нитратный азот	1266				1350				1308			
Нитритный азот	1454	19,4			1537	16,5			1584	18,2		
Железо	1369	45,9			1451	52,2			1404	59,8	0,28	
Медь	1697	85,8	2,89		1868	88,9	1,50		1876	88,6	1,39	
Цинк	1855	43,0	0,27		1952	45,0			1962	50,8		
Никель	291	23,7			416	26,7			600	6,00		
Сульфаты	1073	20,7			1171	14,4			1103	13,0		
Хлориды	1050				1148				1082			
Минерализация	1000				1067				976			

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества воды
рек Ока, Москва, Клязьма и поверхностных вод бассейна р. Ока**

Ингредиенты и показате- ли качества воды	2012 г.					2013 г.					К _х	К _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
р. Ока												
Кислород	9,69	9,52	7,21-12,6	5,05-14,0	548	9,89	9,65	6,95-14,3	5,11-15,0	547	Н	
БПК ₅ (O ₂)	2,48	2,39	0,99-4,41	0,50-7,24	433	2,39	2,24	0,90-4,42	0,50-8,99	431	Н	Н
ХПК (О)	23,2	23,5	11,0-36,7	4,00-69,0	434	24,2	24,0	10,0-38,1	4,00-79,5	431	-Н	Н
Фенолы	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,008	342	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,010	338	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,10	0,00-0,34	433	0,04	0,03	0,00-0,11	0,00-0,81	434	-Н	-1,5
АСПАВ	0,03	0,03	0,00-0,08	0,00-0,14	348	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,20	354	Н	Н
Аммонийный азот	0,42	0,29	0,03-1,17	0,02-9,89	434	0,57	0,36	0,02-2,07	0,00-4,68	434	-Н	
Нитратный азот	1,65	1,17	0,15-4,76	0,00-15,6	388	1,54	1,15	0,07-4,21	0,00-13,2	386	Н	Н
Нитритный азот	0,038	0,026	0,000-0,124	0,000-0,267	432	0,037	0,024	0,000-0,121	0,000-0,394	434	Н	Н
Железо	0,15	0,09	0,01-0,47	0,00-1,17	370	0,15	0,11	0,02-0,48	0,00-1,28	372	Н	
Медь	0,004	0,004	0,001-0,008	0,000-0,042	413	0,004	0,004	0,001-0,008	0,000-0,016	413	Н	1,2
Цинк	0,010	0,008	0,001-0,024	0,000-0,043	413	0,010	0,009	0,002-0,022	0,000-0,049	413	Н	Н
Никель	0,004	0,004	0,000-0,009	0,000-0,013	300	0,005	0,004	0,000-0,010	0,000-0,017	303	-Н	Н
Сульфаты	56,2	48,3	22,5-120	1,77-205	259	58,0	41,6	15,6-169	9,20-299	260	-Н	-1,6
Хлориды	21,3	19,7	5,67-43,4	2,20-98,7	244	21,3	19,0	7,10-43,9	3,50-100	244	Н	Н
Минерализация	405	413	175-577	81,2-648	232	410	406	197-625	143-878	227	Н	Н
р. Москва												
Кислород	8,47	8,69	5,46-11,2	4,27-13,2	469	8,32	8,31	5,13-11,4	3,40-14,3	444	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	4,69	4,22	2,04-8,94	1,38-12,9	237	4,83	4,27	2,12-9,07	1,64-20,6	242	-Н	
ХПК (О)	37,9	37,4	17,9-60,1	2,46-72,6	237	39,5	38,3	18,9-61,9	3,26-94,0	242	-Н	Н
Фенолы	0,004	0,003	0,002-0,008	0,002-0,013	201	0,004	0,004	0,002-0,007	0,002-0,013	230	Н	
НФПР	0,11	0,10	0,02-0,32	0,01-0,64	245	0,09	0,08	0,02-0,22	0,00-0,45	242	Н	1,5
АСПАВ	0,07	0,06	0,02-0,18	0,01-0,29	228	0,04	0,03	0,01-0,09	0,01-0,22	238	1,8	1,6
Аммонийный азот	2,39	1,06	0,24-7,08	0,12-10,5	245	5,01	2,49	0,28-16,1	0,01-19,8	242	-2,1	-2,2
Нитратный азот	4,38	1,77	0,22-14,8	0,10-21,5	245	4,09	1,82	0,38-13,3	0,02-18,4	241	Н	Н
Нитритный азот	0,183	0,068	0,009-0,597	0,003-0,980	245	0,256	0,128	0,013-0,859	0,009-0,976	242	-1,4	-1,4
Железо	0,13	0,07	0,02-0,45	0,00-1,33	115	0,17	0,11	0,03-0,50	0,01-0,72	123	-Н	Н
Медь	0,007	0,007	0,003-0,012	0,000-0,017	201	0,006	0,005	0,003-0,010	0,002-0,015	210	Н	Н
Цинк	0,012	0,012	0,002-0,017	0,000-0,033	201	0,013	0,013	0,008-0,018	0,001-0,021	210		Н
Никель	0,009	0,009	0,003-0,015	0,000-0,017	200	0,009	0,009	0,005-0,015	0,000-0,018	210	Н	Н
Сульфаты	47,8	47,5	8,98-89,9	6,30-97,5	83	29,0	32,5	5,80-53,5	1,00-64,2	86	Н	1,7
Хлориды	46,5	39,7	5,32-115	4,00-181	83	44,1	38,8	5,44-112	1,70-166	86	Н	Н
Минерализация	381	354	202-605	141-965	82	348	332	175-567	76,7-625	86	Н	

р. Клязьма												
Кислород	8,59	7,95	5,13-13,0	4,46-14,9	153	8,35	8,53	4,11-11,2	3,03-14,3	159	Н	
БПК ₅ (O ₂)	4,11	3,46	1,00-9,70	1,00-13,8	152	4,46	3,92	1,00-9,88	1,00-21,0	160	-Н	Н
ХПК (О)	36,6	36,0	17,8-59,2	4,00-80,0	154	41,6	39,3	20,8-67,8	3,91-124	161	-Н	
Фенолы	0,004	0,003	0,001-0,009	0,001-0,011	152	0,003	0,003	0,001-0,006	0,001-0,011	160	Н	
НФПР	0,07	0,05	0,01-0,17	0,00-0,25	154	0,09	0,07	0,02-0,21	0,00-0,74	161		-1,9
АСПАВ	0,04	0,03	0,01-0,12	0,01-0,19	153	0,03	0,02	0,01-0,10	0,01-0,29	160		Н
Аммонийный азот	2,03	1,38	0,15-5,48	0,15-10,8	154	4,34	1,59	0,22-16,9	0,15-22,7	161	-2,1	-2,8
Нитратный азот	2,22	1,12	0,06-8,01	0,02-10,8	154	1,88	0,92	0,03-6,20	0,01-10,2	161	Н	
Нитритный азот	0,108	0,059	0,007-0,361	0,005-0,424	154	0,128	0,075	0,010-0,335	0,005-0,624	161	-Н	Н
Железо	0,26	0,16	0,01-0,79	0,01-0,98	130	0,45	0,30	0,01-1,30	0,01-1,85	136	-1,7	-1,8
Медь	0,007	0,007	0,004-0,012	0,004-0,014	122	0,007	0,006	0,004-0,011	0,003-0,017	130	Н	Н
Цинк	0,014	0,013	0,009-0,020	0,000-0,029	122	0,014	0,014	0,009-0,019	0,002-0,022	130	Н	
Никель	0,010	0,010	0,006-0,015	0,001-0,018	122	0,012	0,012	0,007-0,018	0,006-0,020	130	-Н	Н
Сульфаты	43,2	38,8	21,3-68,1	11,3-93,3	100	36,2	35,7	17,8-54,0	11,7-67,2	104	Н	Н
Хлориды	35,1	32,4	8,86-69,0	2,70-107	100	32,3	29,2	8,66-66,9	2,20-77,7	105	Н	Н
Минерализация	323	332	134-461	55,8-604	100	312	320	117-453	96,7-809	105	Н	Н
Бассейн р.Ока												
Кислород	9,11	9,18	5,64-12,5	2,02-17,1	2332	9,15	9,20	5,50-12,8	2,10-16,7	2296	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	3,36	2,75	1,00-7,70	0,50-28,2	1979	3,43	2,81	1,00-7,76	0,50-26,5	1978	-Н	
ХПК (О)	29,3	25,6	10,0-58,6	1,50-1000	1999	31,1	27,0	10,5-68,6	0,00-144	1988		1,4
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,007	0,000-0,020	1505	0,002	0,002	0,000-0,007	0,000-0,017	1522	Н	Н
НФПР	0,06	0,04	0,00-0,16	0,00-1,82	2006	0,06	0,04	0,00-0,16	0,00-1,16	1997	Н	Н
АСПАВ	0,05	0,04	0,00-0,13	0,00-0,40	1796	0,03	0,03	0,00-0,10	0,00-0,49	1796	Н	Н
Аммонийный азот	1,08	0,45	0,06-4,85	0,00-19,7	2004	1,75	0,60	0,04-9,09	0,00-22,7	1981	-1,6	-1,7
Нитратный азот	2,05	0,88	0,08-7,98	0,00-28,7	1849	1,76	0,98	0,05-6,21	0,00-18,4	1833	Н	Н
Нитритный азот	0,074	0,029	0,003-0,325	0,000-0,980	1992	0,082	0,029	0,004-0,356	0,000-0,976	1976	-Н	-Н
Железо	0,25	0,11	0,01-0,78	0,00-4,93	1571	0,35	0,13	0,02-1,54	0,00-4,96	1561	-1,4	-1,5
Медь	0,005	0,004	0,000-0,010	0,000-0,042	1863	0,004	0,004	0,000-0,009	0,000-0,017	1863	Н	Н
Цинк	0,010	0,010	0,000-0,020	0,000-0,075	1860	0,010	0,010	0,000-0,019	0,000-0,049	1863	Н	Н
Никель	0,006	0,006	0,000-0,014	0,000-0,022	1415	0,007	0,007	0,000-0,015	0,000-0,033	1403	-Н	
Сульфаты	79,4	42,0	15,0-279	1,77-1236	1230	74,1	36,1	10,0-292	1,00-1409	1221	Н	Н
Хлориды	28,4	19,9	5,20-79,9	0,70-817	1174	25,8	19,0	4,38-64,2	1,40-340	1172		1,5
Минерализация	420	403	146-746	45,0-2052	1159	405	384	140-744	60,3-2315	1152	Н	Н

Таблица П.7.6

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Ока

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	2210	0,68	1,31		2332	0,47	0,81		2296	1,09	1,31	
БПК ₅ (O ₂)	1930	69,2	0,31		1979	71,7	0,20		1978	71,5	0,25	
ХПК (O)	1949	79,9	0,10		1999	83,5	0,10		1988	84,2		
Фенолы	1477	67,1	1,02		1505	61,0	0,60		1522	58,1	0,59	
НФПР	1947	32,7	0,31		2006	36,0	0,70		1997	37,0	0,50	
АСПАВ	1713	8,81			1796	8,69			1796	4,12		
Аммонийный азот	1937	52,4	5,16		2004	53,9	6,79		1981	61,8	10,3	
Нитратный азот	1786	3,19			1849	3,24			1833	2,35		
Нитритный азот	1924	66,1	12,1		1992	62,4	11,2		1976	63,3	10,9	
Железо	1490	45,6	4,50		1571	52,7	3,56		1561	58,4	6,92	
Медь	1747	87,4	1,55		1863	86,4	4,40		1863	86,8	2,42	
Цинк	1722	36,7			1860	43,0			1863	48,6		
Никель	1332	12,4			1415	18,8			1403	24,0		
Сульфаты	1146	17,2	0,79		1230	14,5	0,49		1221	14,7	0,57	
Хлориды	1096	0,27			1174	0,17			1172	0,09		
Минерализация	1094	2,38			1159	2,50			1152	1,82		

Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) некоторых ингредиентов и показателей

качества воды отдельных водных объектов бассейна р. Кама

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Камское водохранилище в целом												
Кислород	9,23	8,66	6,94-12,4	5,09-12,8	83	9,88	9,52	7,11-12,7	6,60-14,1	82	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	0,85	0,63	0,50-1,69	0,50-4,53	83	0,84	0,77	0,50-1,27	0,50-2,97	82	Н	
ХПК (O)	30,3	30,5	22,8-37,9	16,3-43,0	83	39,1	37,3	27,3-56,4	24,5-72,0	82	Н	-1,1
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,002	83	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	82	Н	Н
НФПР	0,04	0,03	0,00-0,09	0,00-0,28	83	0,03	0,02	0,00-0,14	0,00-0,27	80	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,07	0,00-0,11	51	0,02	0,02	0,01-0,05	0,00-0,08	53	Н	Н
Аммонийный азот	0,48	0,34	0,15-1,29	0,05-1,54	48	0,39	0,21	0,00-1,40	0,00-2,57	45	Н	
Нитратный азот	0,31	0,19	0,01-0,95	0,01-1,52	48	0,31	0,17	0,01-0,97	0,01-1,19	45	Н	Н
Нитритный азот	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,009	48	0,003	0,002	0,000-0,012	0,000-0,046	44	Н	
Железо	0,55	0,49	0,14-1,07	0,11-1,29	34	0,50	0,45	0,12-0,96	0,07-1,08	31	Н	Н
Медь	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	83	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,006	82	Н	Н
Цинк	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,026	83	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,013	82	Н	
Никель	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	44	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,008	46	Н	Н
Сульфаты	17,0	14,1	4,60-35,9	3,60-49,2	48	17,3	13,6	3,20-41,2	2,40-53,7	47	Н	Н
Хлориды	70,3	48,5	8,60-208	4,10-306	48	70,2	55,5	2,79-182	2,30-220	47	Н	
Минерализация	221	157	73,7-516	64,4-708	48	238	199	42,9-498	34,0-606	47	Н	
Воткинское водохранилище в целом												
Кислород	8,94	8,55	6,28-12,4	5,07-12,5	88	9,77	10,1	6,55-12,7	5,34-13,9	85	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	0,85	0,72	0,50-1,79	0,50-2,18	88	0,98	0,87	0,51-1,91	0,50-2,37	84	Н	Н
ХПК (O)	29,2	28,6	19,7-39,1	15,3-41,5	87	35,7	34,9	26,1-47,5	18,6-63,9	84	Н	
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,002	88	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	85	Н	
НФПР	0,04	0,03	0,00-0,11	0,00-0,21	88	0,03	0,02	0,00-0,15	0,00-0,43	84	Н	
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,08	50	0,02	0,02	0,01-0,04	0,00-0,07	52	Н	Н
Аммонийный азот	0,41	0,43	0,11-0,74	0,10-0,92	40	0,24	0,24	0,00-0,57	0,00-0,67	40	Н	
Нитратный азот	0,53	0,44	0,11-1,08	0,10-2,47	40	0,44	0,43	0,04-1,07	0,03-1,44	40	Н	Н
Нитритный азот	0,004	0,000	0,000-0,018	0,000-0,043	40	0,006	0,003	0,000-0,026	0,000-0,042	40	Н	Н
Железо	0,34	0,34	0,06-0,68	0,05-0,76	54	0,40	0,33	0,07-0,83	0,05-1,16	56	Н	-1,1
Медь	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,024	88	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	85	Н	
Цинк	0,003	0,002	0,000-0,012	0,000-0,027	88	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,028	84	Н	Н
Никель	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,003	34	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	36	Н	Н
Сульфаты	45,2	36,0	10,1-91,0	8,16-119	46	40,4	41,6	5,68-85,2	4,10-119	48	Н	Н
Хлориды	50,6	43,7	10,0-109	10,0-136	46	36,9	29,6	8,04-72,5	7,90-99,8	48	Н	Н
Минерализация	241	208	72,8-452	71,3-531	45	213	228	64,5-420	59,6-463	48	Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					К _х	К _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Нижнекамское водохранилище в целом												
Кислород	9,62	9,60	7,02-12,1	6,69-12,7	66	9,65	9,80	6,73-12,6	6,40-13,4	64	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,67	1,57	0,50-3,09	0,50-3,59	66	1,52	1,52	0,50-2,75	0,50-3,36	64	Н	Н
ХПК (O)	22,8	21,5	9,02-42,5	6,70-48,0	66	20,3	21,5	7,08-32,4	3,00-40,4	64	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	66	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	64	Н	Н
НФПР	0,09	0,02	0,00-0,48	0,00-0,75	66	0,04	0,01	0,00-0,22	0,00-0,50	62		
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	28	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,02	33	Н	Н
Аммонийный азот	0,38	0,28	0,11-0,82	0,07-1,65	66	0,34	0,33	0,04-0,73	0,02-0,86	64	Н	
Нитратный азот	0,87	0,46	0,09-2,10	0,01-6,53	42	1,11	0,59	0,08-4,42	0,06-4,95	40	Н	Н
Нитритный азот	0,017	0,015	0,003-0,033	0,003-0,096	42	0,016	0,015	0,005-0,032	0,003-0,043	40	Н	Н
Железо	0,08	0,06	0,02-0,15	0,00-0,32	56	0,18	0,16	0,02-0,47	0,00-0,67	58	Н	
Медь	0,004	0,004	0,000-0,008	0,000-0,009	66	0,004	0,004	0,000-0,008	0,000-0,011	63	Н	Н
Цинк	0,009	0,010	0,000-0,017	0,000-0,028	66	0,012	0,013	0,000-0,025	0,000-0,030	64	Н	Н
Никель	0,004	0,005	0,000-0,010	0,000-0,012	25	0,001	0,000	0,000-0,007	0,000-0,007	28	Н	Н
Марганец	0,060	0,049	0,027-0,143	0,027-0,222	30	0,069	0,062	0,004-0,171	0,003-0,193	28	Н	Н
Сульфаты	89,3	74,8	28,2-226	28,0-242	32	85,8	82,3	21,2-158	15,7-236	34	Н	Н
Хлориды	53,1	57,7	14,1-89,5	13,9-134	32	49,3	43,6	11,7-105	11,3-119	34	Н	Н
Минерализация	367	326	148-670	145-854	24	366	339	115-594	110-750	26	Н	Н
р. Кама в целом												
Кислород	9,23	8,90	6,79-12,3	5,07-12,8	260	9,77	9,68	6,82-12,7	5,34-14,1	253	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	0,99	0,76	0,50-2,28	0,50-4,53	260	1,02	0,84	0,50-2,14	0,50-3,36	252	Н	Н
ХПК (O)	28,1	28,4	14,4-40,0	6,70-61,1	259	32,5	33,3	10,6-50,8	2,60-72,0	252	Н	
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	260	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	253	Н	Н
НФПР	0,05	0,03	0,00-0,16	0,00-0,75	259	0,03	0,01	0,00-0,15	0,00-0,50	248	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,11	141	0,02	0,02	0,00-0,04	0,00-0,08	150	Н	Н
Аммонийный азот	0,41	0,34	0,11-0,93	0,05-1,65	172	0,30	0,23	0,00-0,77	0,00-2,57	167	Н	
Нитратный азот	0,51	0,28	0,02-1,45	0,01-6,53	148	0,57	0,29	0,02-1,57	0,01-4,95	143	Н	Н
Нитритный азот	0,004	0,000	0,000-0,021	0,000-0,043	148	0,007	0,002	0,000-0,026	0,000-0,130	142		-1,1
Железо	0,36	0,25	0,05-1,08	0,00-1,79	156	0,38	0,32	0,03-0,92	0,00-1,61	158	Н	Н
Медь	0,002	0,002	0,000-0,007	0,000-0,024	260	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,011	253	Н	
Цинк	0,005	0,003	0,000-0,016	0,000-0,028	259	0,005	0,003	0,000-0,019	0,000-0,030	252	Н	Н
Никель	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,009	96	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,008	98	Н	Н
Марганец	0,089	0,070	0,020-0,240	0,010-0,480	216	0,078	0,060	0,016-0,205	0,000-0,500	191	Н	Н
Сульфаты	37,0	23,5	4,76-103	1,40-242	138	34,4	22,8	3,40-112	1,90-236	142	Н	Н
Хлориды	51,0	40,2	2,30-134	1,80-306	138	46,5	30,3	2,31-129	1,00-220	142	Н	Н
Минерализация	234	187	71,1-517	42,6-854	137	235	220	53,5-511	29,5-750	142	Н	Н

р. Чусовая в целом

Кислород	9,20	9,39	5,49-11,7	3,16-14,3	111	9,64	9,68	6,50-12,5	3,75-14,1	114	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,00	1,51	0,51-5,50	0,50-7,79	111	1,73	1,31	0,50-4,80	0,50-7,21	114	Н	Н
ХПК (О)	20,6	17,4	6,92-44,0	4,00-84,6	111	20,0	18,1	6,18-42,6	4,10-101	113	Н	
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,006	0,000-0,009	60	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,010	63	Н	Н
НФПР	0,06	0,03	0,00-0,09	0,00-1,62	111	0,04	0,03	0,00-0,11	0,00-0,16	114		1,1
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,04	85	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,08	85	Н	Н
Аммонийный азот	0,22	0,12	0,03-0,95	0,00-2,26	111	0,42	0,11	0,00-2,01	0,00-3,20	114		-1,1
Нитратный азот	0,70	0,32	0,01-3,12	0,00-9,03	111	1,80	0,70	0,09-7,12	0,06-23,7	109	Н	Н
Нитритный азот	0,056	0,015	0,000-0,191	0,000-1,40	111	0,015	0,018	0,000-0,049	0,000-0,194	114		1,2
Железо	0,22	0,18	0,05-0,63	0,03-0,90	111	0,23	0,18	0,05-0,57	0,03-0,69	114	Н	Н
Медь	0,006	0,005	0,001-0,015	0,000-0,020	111	0,005	0,006	0,000-0,012	0,000-0,015	114	Н	Н
Цинк	0,017	0,009	0,001-0,053	0,000-0,100	111	0,012	0,013	0,000-0,031	0,000-0,034	114	Н	
Никель	0,007	0,006	0,001-0,017	0,000-0,027	41	0,010	0,008	0,001-0,027	0,000-0,036	41	Н	Н
Марганец	0,106	0,066	0,008-0,354	0,000-0,614	111	0,114	0,050	0,008-0,406	0,000-0,530	111	Н	Н
Шестивалентный хром	0,021	0,003	0,000-0,137	0,000-0,264	99	0,017	0,003	0,000-0,066	0,000-0,228	102	Н	-Н
Сульфаты	78,1	56,7	20,4-231	8,65-290	63	87,9	64,2	16,7-243	9,00-272	63	Н	Н
Хлориды	21,0	16,1	4,51-57,3	3,40-72,3	63	22,9	19,1	4,34-53,2	2,40-74,3	63	Н	Н
Минерализация	254	243	119-470	74,9-591	63	332	286	123-645	83,2-822	63	Н	

р. Белая в целом

Кислород	9,85	9,73	8,00-12,7	6,08-13,9	301	9,59	9,54	7,08-11,8	6,15-14,0	251	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,92	2,13	0,50-3,94	0,50-5,78	301	1,60	1,53	0,50-3,02	0,50-3,68	251	Н	-Н
ХПК (О)	28,3	26,0	9,81-57,3	5,88-75,7	301	25,0	24,0	10,0-42,7	5,90-72,7	251	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	301	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,008	251	Н	Н
НФПР	0,27	0,17	0,04-0,72	0,00-1,11	301	0,12	0,05	0,00-0,56	0,00-0,93	227	Н	
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,04	163	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,02	159	Н	
Аммонийный азот	0,41	0,36	0,04-0,94	0,01-1,82	301	0,22	0,17	0,02-0,52	0,01-1,57	251	Н	
Нитратный азот	1,38	0,94	0,21-5,53	0,01-7,86	301	1,55	0,99	0,35-4,36	0,25-6,53	251	Н	Н
Нитритный азот	0,017	0,015	0,004-0,034	0,000-0,069	301	0,015	0,014	0,005-0,032	0,000-0,044	251	Н	Н
Железо	0,16	0,08	0,01-0,52	0,00-0,80	163	0,22	0,14	0,02-0,55	0,00-2,19	159	Н	-1,2
Медь	0,003	0,003	0,000-0,006	0,000-0,014	301	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,023	251	Н	
Цинк	0,004	0,003	0,000-0,008	0,000-0,050	301	0,006	0,004	0,000-0,017	0,000-0,043	251	Н	Н
Никель	0,004	0,000	0,000-0,010	0,000-0,014	301	0,004	0,005	0,000-0,012	0,000-0,018	251	Н	Н
Марганец	0,086	0,074	0,037-0,185	0,021-0,298	301	0,101	0,078	0,036-0,236	0,023-0,297	251	Н	Н
Сульфаты	96,6	80,7	15,9-222	5,82-245	163	71,4	58,5	11,7-160	7,00-236	159	Н	Н
Хлориды	93,3	67,3	2,81-438	0,52-568	163	92,7	57,0	1,37-320	0,87-837	159	Н	Н
Минерализация	479	430	191-984	90,7-1260	163	431	386	153-876	83,3-1590	159	Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					К _х	К _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Бассейн р. Белая												
Кислород	10,2	9,97	7,30-13,5	3,50-16,3	658	10,2	10,2	7,22-13,5	3,72-15,9	574	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,86	1,67	0,50-4,26	0,50-8,63	550	1,60	1,36	0,50-3,07	0,50-8,81	488	Н	Н
ХПК (О)	25,3	23,9	8,24-48,6	3,90-75,7	715	22,4	21,0	9,09-41,1	4,08-76,0	628	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	596	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,030	519	Н	
НФПР	0,23	0,12	0,01-0,70	0,00-1,26	715	0,12	0,06	0,00-0,54	0,00-0,93	578	Н	1,1
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,16	427	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,16	418	Н	Н
Аммонийный азот	0,37	0,26	0,04-0,98	0,01-3,25	708	0,25	0,17	0,02-0,64	0,00-3,28	621	Н	
Нитратный азот	1,19	0,73	0,15-3,50	0,00-11,1	708	1,39	0,99	0,21-3,85	0,04-9,46	617	Н	Н
Нитритный азот	0,018	0,013	0,003-0,043	0,000-0,307	708	0,015	0,013	0,003-0,033	0,000-0,246	621	Н	
Железо	0,20	0,11	0,02-0,58	0,00-4,34	511	0,25	0,14	0,02-0,69	0,00-4,50	497	Н	Н
Медь	0,003	0,003	0,000-0,006	0,000-0,014	715	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,028	628	Н	
Цинк	0,011	0,004	0,000-0,041	0,000-0,094	715	0,012	0,007	0,000-0,035	0,000-0,046	628	Н	
Никель	0,004	0,001	0,000-0,014	0,000-0,065	560	0,004	0,003	0,000-0,014	0,000-0,045	476	Н	
Марганец	0,097	0,076	0,026-0,242	0,003-0,478	624	0,102	0,078	0,023-0,253	0,000-0,360	545	Н	Н
Сульфаты	130	64,0	14,0-458	4,00-1410	434	113	53,6	10,8-437	3,54-1300	421	Н	Н
Хлориды	46,6	18,7	2,61-122	0,52-568	434	43,8	14,9	1,77-177	0,51-837	421	Н	Н
Минерализация	471	345	124-1166	54,0-2470	434	431	316	111-1120	65,7-2340	421	Н	Н
Бассейн р. Кама												
Кислород	9,88	9,74	7,05-13,1	3,16-16,3	1394	10,1	10,0	7,09-13,1	3,33-16,3	1297	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,55	1,21	0,50-3,58	0,50-8,63	1286	1,41	1,17	0,50-3,16	0,50-8,81	1209	Н	Н
ХПК (О)	24,7	23,8	9,30-44,2	3,80-84,6	1450	24,0	22,6	8,91-43,0	2,60-101	1348	Н	
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,033	1267	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,030	1176	Н	
НФПР	0,14	0,06	0,00-0,58	0,00-1,62	1450	0,07	0,03	0,00-0,36	0,00-0,93	1290		1,1
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,16	870	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,16	854	Н	Н
Аммонийный азот	0,37	0,25	0,04-1,02	0,00-3,45	1338	0,27	0,15	0,01-0,83	0,00-3,28	1238	Н	
Нитратный азот	0,99	0,57	0,03-3,34	0,00-11,1	1298	1,20	0,75	0,06-3,71	0,01-23,7	1189	Н	Н
Нитритный азот	0,020	0,011	0,000-0,055	0,000-1,40	1298	0,014	0,009	0,000-0,042	0,000-0,246	1197	Н	1,2
Железо	0,30	0,15	0,02-0,91	0,00-8,57	1115	0,31	0,16	0,02-0,91	0,00-7,51	1091	Н	
Медь	0,003	0,002	0,000-0,008	0,000-0,024	1451	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,028	1349	Н	Н
Цинк	0,009	0,004	0,000-0,039	0,000-0,100	1450	0,009	0,005	0,000-0,033	0,000-0,109	1345	Н	
Никель	0,004	0,002	0,000-0,014	0,000-0,065	863	0,004	0,001	0,000-0,014	0,000-0,070	776	Н	Н
Шестивалентный хром	0,015	0,000	0,000-0,056	0,000-0,264	142	0,012	0,000	0,000-0,063	0,000-0,228	144	Н	
Марганец	0,107	0,064	0,010-0,257	0,000-6,560	1256	0,111	0,063	0,010-0,258	0,000-7,560	1138	Н	
Сульфаты	108	50,9	7,55-408	1,40-1410	911	96,5	47,1	4,64-355	1,50-1300	888	Н	Н
Хлориды	42,4	20,6	2,26-114	0,50-568	911	40,1	19,5	1,73-125	0,40-837	888	Н	
Минерализация	409	305	84,8-1063	17,3-2470	874	398	312	83,3-991	17,0-2340	863	Н	Н

Таблица П.7.8

**Повторяемость (%) превышения ПДК отдельных ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод бассейнов р. Белая и р. Кама в целом**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Бассейн р. Белая												
Кислород	626	0,16	0,16		658	0,30	0,30		574	0,17	0,17	
БПК ₅ (O ₂)	553	30,9			550	40,9			488	31,4		
ХПК (O)	705	78,6			715	75,7			628	72,3		
Фенолы	581	21,7			596	22,2			519	41,6	0,19	
НФПР	705	64,5	1,28		715	75,8	12,6		578	51,4	6,23	
АСПАВ	417	1,44			427	1,17			418	1,20		
Аммонийный азот	698	17,8			708	32,2			621	16,1		
Нитратный азот	698	0,43			708	0,14			617	0,16		
Нитритный азот	698	29,1	0,29		708	24,6	0,56		621	20,0	0,16	
Железо	499	49,9	1,21		511	50,5	1,76		497	61,0	3,42	
Медь	705	59,6	0,28		715	78,2	0,56		628	81,7	3,18	
Цинк	705	23,0			715	26,3			628	39,8		
Никель	551	10,5			560	9,29			476	10,7		
Сульфаты	424	32,6	2,36		434	35,9	2,30		421	26,8	2,38	
Хлориды	422	3,08			434	3,46			421	2,14		
Минерализация	420	10,0			434	8,29			421	7,13		
Бассейн р. Кама												
Кислород	1387	0,07	0,07		1394	0,29	0,29		1297	0,31	0,31	
БПК ₅ (O ₂)	1311	21,8			1286	28,5			1209	23,1		
ХПК (O)	1468	76,5			1450	79,5			1348	77,0		
Фенолы	1279	29,3	0,47	0,16	1267	17,2	0,16		1176	27,8	0,17	
НФПР	1468	44,6	0,75		1450	51,0	6,55		1290	33,9	2,87	
АСПАВ	881	0,68			870	0,69			854	0,59		
Аммонийный азот	1328	16,4			1338	29,8			1238	18,1		
Нитратный азот	1288	0,31			1298	0,15			1189	0,25		
Нитритный азот	1288	25,7	0,23		1298	22,3	0,69		1197	18,7	0,08	
Железо	1107	60,0	3,43		1115	60,5	4,75		1091	66,4	4,31	
Медь	1468	53,5	2,04		1451	70,0	2,76		1349	67,8	3,34	
Цинк	1468	21,0	0,07		1450	24,2			1345	32,9	0,07	
Никель	831	9,63			863	10,2			776	9,15		
Сульфаты	900	25,4	1,11		911	28,7	1,32		888	23,9	1,13	
Хлориды	898	1,56			911	1,76			888	1,01		
Минерализация	875	6,97			874	5,38			863	4,98		

Таблица П.7.9

Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р.Волга												
Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Кислород	9,51	9,57	6,30-12,7	1,98-20,8	8788	9,65	9,65	6,39-12,9	1,57-19,9	8600	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,39	2,00	0,54-5,68	0,50-28,2	7123	2,38	1,93	0,54-5,66	0,50-26,5	7090	Н	Н
ХПК (O)	27,8	26,0	11,6-50,4	1,50-1000	7323	27,6	25,4	11,0-51,3	0,00-144	7270	Н	1,2
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,033	5876	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,030	5845	Н	Н
НФПР	0,07	0,03	0,00-0,27	0,00-1,82	7158	0,05	0,03	0,00-0,15	0,00-1,16	7039	1,4	1,5
АСПАВ	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,51	5439	0,02	0,01	0,00-0,08	0,00-0,50	5460	Н	Н
Аммонийный азот	0,58	0,29	0,03-1,98	0,00-19,7	6740	0,75	0,27	0,03-2,62	0,00-22,7	6641	-Н	-1,7
Нитратный азот	1,14	0,46	0,03-4,73	0,00-28,7	5903	1,04	0,49	0,02-3,84	0,00-23,7	5744	Н	Н
Нитритный азот	0,036	0,014	0,000-0,155	0,000-1,40	6497	0,037	0,014	0,000-0,154	0,000-0,976	6420	-Н	-Н
Железо	0,23	0,13	0,01-0,70	0,00-8,57	6035	0,26	0,14	0,01-0,83	0,00-7,51	5954	-Н	-Н
Медь	0,004	0,003	0,000-0,009	0,000-0,048	7170	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,029	7087	Н	Н
Цинк	0,009	0,008	0,000-0,026	0,000-0,100	7251	0,009	0,008	0,000-0,025	0,000-0,109	7171	Н	Н
Никель	0,006	0,005	0,000-0,016	0,000-0,072	3303	0,006	0,005	0,000-0,014	0,000-0,099	3412	Н	-Н
Сульфаты	87,4	44,3	7,09-395	0,23-1410	4778	83,3	39,4	5,07-372	0,42-1409	4655	Н	Н
Хлориды	29,9	17,2	3,00-94,7	0,50-817	4599	27,7	15,6	2,70-85,0	0,00-837	4481	Н	Н
Минерализация	373	310	105-869	17,3-2470	4389	363	309	96,5-816	4,74-2340	4246	Н	Н

Таблица П.7.10

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Волга

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	7459	0,31	0,55	0,03	8788	0,35	0,52		8600	0,42	0,53	
БПК ₅ (O ₂)	6906	50,8	0,10		7123	49,6	0,06		7090	47,9	0,07	
ХПК (O)	7120	85,4	0,03		7323	87,6	0,03		7270	86,0		
Фенолы	5808	39,2	0,38		5876	33,5	0,19		5845	34,8	0,24	
НФПР	6967	30,3	0,42		7158	33,6	1,68		7039	25,5	0,74	
АСПАВ	5260	3,48			5439	3,33			5460	1,72		
Аммонийный азот	6480	31,3	1,87		6740	36,3	2,09		6641	35,4	3,09	
Нитратный азот	5727	1,12			5903	1,14			5744	0,80		
Нитритный азот	6301	38,9	4,09		6497	36,1	3,72		6420	35,3	3,55	
Железо	5833	50,9	2,45		6035	56,9	2,44		5954	59,8	3,61	
Медь	6794	76,1	2,37		7170	79,9	2,69		7087	78,5	2,23	
Цинк	6972	30,9	0,10		7251	34,5			7171	39,3	0,01	
Никель	2853	12,3			3303	17,2			3412	14,6		
Сульфаты	4527	21,5	0,42		4778	20,3	0,38		4655	19,2	0,37	
Хлориды	4393	0,71			4599	0,48			4481	0,42		
Минерализация	4234	4,13			4389	3,55			4246	2,92		

**Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод бассейна р. Урал (на территории России)**

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Кислород	9,38	9,58	7,37-11,5	5,52-14,8	667	9,77	9,72	8,61-12,4	4,35-14,9	707	Н	-1,2
БПК ₅ (O ₂)	2,57	2,53	1,16-3,61	0,95-4,27	436	2,55	2,65	1,09-3,47	1,00-4,73	468	Н	-Н
ХПК (O)	26,0	26,0	16,2-37,2	7,80-51,0	464	24,8	24,5	16,2-34,4	6,10-51,5	496	Н	-Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,004	436	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,003	464	Н	Н
НФПР	0,06	0,05	0,03-0,13	0,00-0,46	464	0,06	0,05	0,02-0,09	0,00-0,94	496	Н	-1,4
АСПАВ	0,03	0,03	0,01-0,06	0,00-0,10	436	0,03	0,03	0,02-0,04	0,01-0,07	467	Н	1,6
Аммонийный азот	0,32	0,26	0,11-0,77	0,05-1,45	269	0,30	0,26	0,10-0,71	0,03-1,46	290	Н	-Н
Нитратный азот	1,62	1,04	0,17-4,88	0,04-8,03	269	1,10	0,83	0,23-3,14	0,12-5,73	276	Н	1,7
Нитритный азот	0,038	0,027	0,004-0,101	0,000-0,193	269	0,029	0,026	0,003-0,065	0,000-0,190	290	Н	1,4
Железо	0,14	0,05	0,02-0,57	0,01-2,72	359	0,14	0,05	0,02-0,69	0,02-2,90	381	Н	-Н
Медь	0,012	0,003	0,001-0,009	0,001-0,810	359	0,011	0,003	0,001-0,012	0,001-0,423	381	Н	Н
Цинк	0,024	0,007	0,003-0,048	0,002-0,430	359	0,021	0,007	0,003-0,039	0,002-0,670	381	Н	-Н
Никель	0,004	0,003	0,002-0,007	0,001-0,040	265	0,004	0,003	0,002-0,007	0,001-0,035	286	Н	Н
Сульфаты	74,9	54,3	12,7-214	9,10-374	212	79,7	73,0	13,3-173	0,80-475	233	-Н	-Н
Хлориды	60,8	44,5	7,10-141	2,80-518	212	86,5	70,9	6,40-320	3,50-555	233	-1,4	-1,4
Минерализация	497	479	172-833	109-1490	212	549	563	175-921	93,3-1472	218	-Н	Н

Таблица П.7.12

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Урал (на территории России)

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	686	0,29	0,29		667				707			
БПК ₅ (O ₂)	447	82,8			436	84,4			468	81,8		
ХПК (O)	475	97,9			464	96,1			496	96,4		
Фенолы	440	2,05			436	3,21			464	2,80		
НФПР	475	35,4			464	44,6			496	35,1	0,40	
АСПАВ	447				436				467			
Аммонийный азот	269	18,6			269	20,5			290	16,2		
Нитратный азот	269				269				276			
Нитритный азот	269	54,7			269	60,6			290	57,9		
Железо	359	17,3	2,23		359	20,3	2,79		381	22,1	2,62	
Медь	360	98,6	3,89	1,39	359	98,9	5,01	2,79	381	100	5,25	3,15
Цинк	360	35,6	3,61		359	37,1	3,62		381	35,2	3,41	
Никель	265	1,13			265	3,02			286	1,40		
Марганец	113	96,5	43,4		113	95,6	31,9		113	96,5	31,9	
Сульфаты	212	22,2			212	29,3			233	28,3		
Хлориды	212	1,89			212	1,42			233	5,58		
Минерализация	212	1,89			212	1,89			218	3,21		

Таблица П.7.13

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Каспийского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Кислород	9,44	9,54	6,14-12,6	1,98-20,8	9821	9,62	9,63	6,39-12,8	1,57-19,9	9691	H	H
БПК ₅ (O ₂)	2,39	2,04	0,53-5,56	0,50-36,7	7925	2,37	1,99	0,54-5,56	0,01-32,0	7942	H	H
ХПК (O)	27,3	25,6	11,0-49,5	1,50-1000	8146	27,1	25,0	10,3-50,3	0,00-217	8143	H	1,2
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,033	6582	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,030	6592	H	H
НФПР	0,07	0,03	0,00-0,25	0,00-1,82	7909	0,05	0,03	0,00-0,15	0,00-1,16	7836	1,4	1,5
АСПАВ	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,51	6145	0,02	0,02	0,00-0,07	0,00-0,50	6210	H	H
Аммонийный азот	0,56	0,28	0,03-1,86	0,00-19,7	7296	0,72	0,26	0,03-2,50	0,00-22,7	7231	-H	-1,7
Нитратный азот	1,21	0,50	0,03-4,80	0,00-28,7	6447	1,07	0,53	0,03-3,82	0,00-23,7	6308	H	H
Нитритный азот	0,036	0,014	0,000-0,147	0,000-1,40	7079	0,036	0,014	0,000-0,147	0,000-0,976	7087	H	-H
Железо	0,22	0,12	0,01-0,69	0,00-8,57	6669	0,25	0,13	0,01-0,79	0,00-7,51	6623	=H	-H
Медь	0,004	0,003	0,000-0,009	0,000-0,810	7816	0,004	0,003	0,000-0,008	0,000-0,423	7768	H	H
Цинк	0,010	0,007	0,000-0,030	0,000-0,482	7897	0,010	0,008	0,000-0,027	0,000-0,670	7852	H	H
Никель	0,006	0,005	0,000-0,016	0,000-0,072	3568	0,006	0,004	0,000-0,014	0,000-0,099	3698	H	-H
Сульфаты	89,6	46,6	7,50-384	0,23-1410	5337	86,3	43,1	5,40-365	0,42-1409	5253	H	H
Хлориды	32,5	18,4	3,10-106	0,00-817	5158	34,2	17,0	2,80-106	0,00-1493	5079	-H	-1,5
Минерализация	389	327	109-914	17,3-2483	4902	386	326	105-851	4,74-3077	4817	H	H

Таблица П.7.14

Повторяемость (П %) превышения ПДК некоторых ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Каспийского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	8512	0,35	0,60	0,03	9821	0,48	0,65	0,13	9691	0,43	0,59	0,15
БПК ₅ (O ₂)	7720	52,1	0,26		7925	50,9	0,09		7942	49,4	0,09	
ХПК (O)	7884	84,8	0,19		8146	86,8	0,05		8143	85,5	0,02	
Фенолы	6520	36,1	0,35		6582	30,6	0,17		6592	31,5	0,21	
НФПР	7729	29,7	0,38		7909	33,2	1,47		7836	26,1	0,69	
АСПАВ	5977	3,08		0,07	6145	2,96		0,13	6210	1,61		
Аммонийный азот	7038	30,7	1,72		7296	35,1	1,93		7231	34,1	2,86	
Нитратный азот	6271	1,07			6447	1,04			6308	0,73		
Нитритный азот	6859	39,6	3,79		7079	37,0	3,45		7087	36,1	3,25	
Железо	6467	47,9	2,38		6669	53,6	2,40		6623	56,1	3,46	
Медь	7441	77,2	2,71		7816	80,5	2,76		7768	79,7	2,43	
Цинк	7619	31,2	0,49		7897	34,4	0,25		7852	38,4	0,19	
Никель	3118	11,4			3568	16,1			3698	13,6		
Сульфаты	5014	22,3	0,40		5337	21,9	0,37		5253	21,3	0,36	
Хлориды	4952	0,93			5158	0,62			5079	1,08		
Минерализация	4721	4,51			4902	3,86			4817	3,45		

Таблица П.8.1

Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества воды

р. Амур и поверхностных вод бассейнов рек Шилка, Зeya, Сусуя

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					K _x	K _c
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
р. Амур												
Кислород	10,1	9,84	7,30-13,8	5,69-15,6	297	9,42	9,29	6,14-13,4	5,19-14,8	294	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,93	1,82	1,18-2,92	0,91-3,98	296	1,77	1,72	1,02-2,56	0,73-2,92	298	Н	
ХПК (O)	19,3	20,0	6,35-30,1	1,00-53,0	294	23,5	21,5	12,0-38,0	7,33-50,4	300	Н	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,005	280	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	245		1,1
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,08	0,00-0,20	285	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,16	291	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,19	186	0,02	0,02	0,00-0,07	0,00-0,10	195	Н	
Аммонийный азот	0,47	0,46	0,10-0,84	0,00-1,24	272	0,44	0,41	0,06-0,80	0,00-3,00	279	Н	
Нитратный азот	0,19	0,13	0,01-0,74	0,01-1,38	245	0,63	0,47	0,07-1,64	0,01-3,60	251		
Нитритный азот	0,007	0,006	0,001-0,019	0,000-0,072	272	0,007	0,006	0,002-0,016	0,000-0,050	279	Н	Н
Железо	0,40	0,37	0,12-0,79	0,01-1,21	192	0,55	0,47	0,20-1,26	0,08-1,52	205	Н	
Медь	0,003	0,003	0,001-0,005	0,001-0,007	263	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,017	300	Н	
Цинк	0,016	0,016	0,006-0,027	0,000-0,032	296	0,006	0,005	0,001-0,014	0,001-0,024	300		
Никель	0,006	0,006	0,000-0,012	0,000-0,030	204	0,006	0,005	0,000-0,017	0,000-0,066	200	Н	
Свинец	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,007	297	0,003	0,003	0,001-0,006	0,000-0,006	300	Н	Н
Марганец	0,087	0,080	0,029-0,150	0,000-0,270	145	0,079	0,080	0,020-0,140	0,010-0,250	195	Н	Н
Сульфаты	16,0	15,4	2,70-31,3	1,50-40,8	160	15,5	14,4	4,10-28,8	1,10-86,1	170	Н	
Хлориды	2,03	1,80	1,00-3,40	0,70-18,2	160	2,73	2,60	1,50-4,40	1,10-6,60	170	Н	
Минерализация	78,4	76,1	43,5-107	31,4-312	159	109	110	36,3-159	32,3-259	170	Н	Н
Бассейн р. Шилка												
Кислород	8,47	8,23	5,76-11,3	4,38-12,7	313	8,75	8,50	6,54-11,6	4,90-14,0	313	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,13	2,03	0,82-3,75	0,63-5,06	215	2,21	2,12	0,98-3,60	0,50-7,62	215	Н	
ХПК (O)	27,1	25,7	10,9-50,3	5,80-71,1	215	27,6	25,6	10,5-53,4	5,40-69,5	215	Н	Н
Фенолы	0,001	0,002	0,000-0,003	0,000-0,006	215	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,021	215	Н	
НФПР	0,04	0,00	0,00-0,18	0,00-0,42	215	0,16	0,13	0,00-0,45	0,00-0,96	215		-1,1
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,70	215	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,12	215		1,1
Аммонийный азот	0,31	0,05	0,00-1,47	0,00-5,84	205	0,20	0,04	0,00-0,80	0,00-4,96	203	Н	
Нитратный азот	0,13	0,02	0,00-0,57	0,00-2,53	205	0,18	0,03	0,00-0,91	0,00-4,33	203	Н	Н
Нитритный азот	0,029	0,000	0,000-0,184	0,000-0,768	205	0,033	0,000	0,000-0,106	0,000-1,410	203		-1,1
Железо	0,10	0,09	0,01-0,24	0,01-0,53	193	0,22	0,16	0,02-0,53	0,01-1,30	191	Н	
Медь	0,001	0,001	0,001-0,002	0,001-0,018	193	0,003	0,002	0,001-0,009	0,001-0,025	191	Н	
Цинк	0,008	0,003	0,002-0,030	0,000-0,089	193	0,015	0,007	0,002-0,070	0,002-0,094	191	Н	Н
Никель	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,009	193	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,034	191	Н	

Марганец	0,127	0,106	0,030-0,289	0,011-0,418	193	0,181	0,171	0,068-0,294	0,036-0,299	191		
Сульфаты	37,8	13,1	3,60-206	2,00-236	199	35,4	9,90	3,20-208	1,50-257	199	Н	Н
Хлориды	9,24	2,70	2,00-52,9	2,00-74,4	193	8,76	3,10	2,00-58,2	1,00-77,5	191	Н	Н
Минерализация	167	87,7	45,1-551	37,3-724	193	158	97,9	40,4-575	34,5-686	191	Н	Н
Фосфаты	0,076	0,010	0,000-0,493	0,000-1,700	193	0,057	0,000	0,000-0,123	0,000-3,260	191	Н	-1,2

Бассейн р. Зeya

Кислород	9,35	9,16	7,16-12,3	6,43-13,9	313	9,20	8,89	7,17-11,9	5,60-14,8	312	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,42	1,41	0,73-2,27	0,56-3,20	313	1,29	1,20	0,74-1,94	0,58-4,80	318	Н	
ХПК (O)	24,0	24,0	14,4-33,1	4,24-52,0	313	26,9	26,8	14,9-42,4	7,94-55,4	318	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,003	49	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,020	44		
НФПР	0,02	0,02	0,00-0,03	0,00-0,06	313	0,04	0,03	0,00-0,09	0,00-0,20	318	Н	
АСПАВ	0,01	0,01	0,01-0,01	0,00-0,10	208	0,01	0,01	0,01-0,01	0,00-0,01	212	Н	
Аммонийный азот	0,83	0,70	0,17-1,87	0,07-2,43	311	0,73	0,72	0,00-1,31	0,00-2,35	318	Н	Н
Нитратный азот	0,27	0,16	0,08-0,38	0,01-8,68	313	0,29	0,21	0,08-0,79	0,05-4,42	318	Н	
Нитритный азот	0,005	0,003	0,000-0,012	0,000-0,154	313	0,007	0,005	0,002-0,010	0,000-0,108	318	Н	
Железо	0,39	0,34	0,17-0,92	0,11-1,38	208	0,75	0,50	0,31-2,22	0,11-3,80	217	Н	-1,1
Медь	0,004	0,004	0,003-0,006	0,002-0,008	313	0,004	0,003	0,001-0,013	0,001-0,019	318	Н	-1,1
Цинк	0,012	0,011	0,009-0,016	0,001-0,024	313	0,009	0,007	0,002-0,024	0,001-0,050	318	Н	
Марганец	0,092	0,091	0,037-0,148	0,031-0,170	85	0,088	0,091	0,050-0,107	0,041-0,116	81	Н	1,1
Сульфаты	6,08	4,80	2,90-11,3	2,40-39,0	166	5,82	4,80	3,20-10,3	2,10-39,0	171	Н	Н
Хлориды	2,37	2,00	1,60-3,70	1,30-20,4	166	3,01	2,80	2,00-4,89	1,70-10,8	171	Н	Н
Минерализация	45,0	35,5	26,7-98,4	23,6-271	166	42,0	34,4	19,6-88,1	17,1-198	171	Н	Н

Бассейн р. Усури

Кислород	9,49	9,53	4,58-13,0	1,96-14,8	312	9,88	9,61	6,94-13,7	1,46-14,6	311	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	3,00	1,47	0,51-8,41	0,50-60,8	313	2,84	1,37	0,45-6,99	0,17-39,5	311	Н	
ХПК (O)	17,1	14,6	5,73-33,9	1,90-65,0	313	17,0	13,5	5,16-36,4	1,50-85,0	311	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,032	253	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,023	251	Н	-1,1
НФПР	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,75	313	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,27	310	Н	
АСПАВ	0,03	0,01	0,00-0,14	0,00-0,41	238	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,41	238	Н	
Аммонийный азот	0,77	0,27	0,02-4,60	0,00-12,4	304	0,50	0,16	0,00-2,30	0,00-8,45	302		-1,1
Нитратный азот	0,07	0,02	0,01-0,29	0,01-0,53	267	0,15	0,03	0,01-0,79	0,01-2,72	269	Н	
Нитритный азот	0,013	0,011	0,000-0,031	0,000-0,170	267	0,009	0,006	0,000-0,028	0,000-0,190	269	Н	Н
Железо	0,49	0,40	0,08-1,24	0,03-2,92	303	0,48	0,39	0,12-1,06	0,05-2,37	301	Н	Н
Медь	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,010	307	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,006	307	Н	
Цинк	0,020	0,015	0,008-0,049	0,001-0,160	307	0,027	0,015	0,003-0,077	0,001-0,490	308		
Никель	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,017	253	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,024	251	Н	Н
Сульфаты	9,42	7,40	2,30-20,6	1,40-53,5	231	10,7	7,70	2,45-27,4	1,50-62,0	231	Н	Н
Хлориды	5,17	2,50	1,10-13,3	0,90-106	231	4,09	2,10	1,10-11,7	1,00-29,4	231	Н	
Минерализация	83,6	69,9	33,9-165	12,6-397	231	101	105	67,7-127	64,4-133	51	Н	

Бассейн р. Амур

Кислород	9,55	9,47	6,53-13,0	1,62-19,9	1614	9,44	9,37	6,47-13,0	0,89-14,8	1609	Н	
БПК ₅ (O ₂)	2,15	1,64	0,74-4,14	0,32-60,8	1515	2,14	1,64	0,73-3,74	0,20-42,0	1520	Н	
ХПК (O)	20,8	20,0	5,80-38,3	1,00-71,1	1515	22,9	21,0	7,00-43,0	1,50-85,0	1522	Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					К _х	К _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,032	912	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,023	846	Н	
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,09	0,00-0,75	1496	0,05	0,03	0,00-0,23	0,00-0,96	1511		-1,1
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,70	1221	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,41	1228	Н	Н
Аммонийный азот	0,60	0,32	0,03-1,58	0,00-15,2	1471	0,50	0,30	0,02-1,28	0,00-12,0	1479	Н	
Нитратный азот	0,17	0,09	0,01-0,48	0,00-8,68	1404	0,36	0,19	0,01-1,33	0,00-4,96	1407	Н	
Нитритный азот	0,012	0,005	0,000-0,032	0,000-0,768	1437	0,012	0,005	0,000-0,025	0,000-1,410	1446	Н	
Железо	0,37	0,28	0,04-1,00	0,01-3,24	1260	0,48	0,40	0,06-1,26	0,01-3,80	1269	Н	Н
Медь	0,003	0,003	0,001-0,006	0,000-0,050	1444	0,003	0,002	0,000-0,011	0,000-0,065	1481	Н	Н
Цинк	0,015	0,013	0,002-0,030	0,000-0,160	1477	0,013	0,007	0,002-0,038	0,001-0,490	1482	Н	
Никель	0,002	0,000	0,000-0,008	0,000-0,030	714	0,002	0,000	0,000-0,012	0,000-0,066	710	Н	
Марганец	0,100	0,072	0,008-0,282	0,000-1,595	884	0,112	0,087	0,005-0,291	0,002-1,960	919	Н	
Свинец	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,011	1477	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,011	1482	Н	Н
Сульфаты	17,6	10,6	2,80-39,6	1,30-236	1118	16,4	9,50	3,13-36,1	1,10-257	1127	Н	Н
Хлориды	4,34	2,10	1,10-13,4	0,10-106	1112	4,31	2,50	1,10-9,91	1,00-77,5	1119	Н	
Минерализация	97,9	70,0	30,9-277	12,6-777	1111	111	99,5	29,1-283	17,1-730	939	Н	
Бассейн р. Сусуя												
Кислород	9,51	9,60	5,70-12,3	4,90-14,5	130	10,1	10,4	6,82-12,5	3,30-13,8	122	Н	
БПК ₅ (O ₂)	2,95	2,20	1,00-7,56	1,00-17,4	84	2,67	1,90	1,00-7,02	1,00-9,30	77	Н	
ХПК (O)	14,5	11,6	2,57-29,6	1,10-42,6	49	14,6	14,1	3,04-28,5	1,80-32,1	48	Н	
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	84	0,002	0,000	0,000-0,005	0,000-0,028	77		
НФПР	0,01	0,00	0,00-0,05	0,00-0,19	84	0,03	0,00	0,00-0,05	0,00-1,62	77	Н	-1,1
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,09	0,00-0,40	78	0,01	0,00	0,00-0,06	0,00-0,14	67	Н	
Аммонийный азот	1,09	0,24	0,00-4,98	0,00-7,62	84	1,11	0,28	0,00-5,76	0,00-11,0	77	Н	
Нитратный азот	0,66	0,35	0,09-1,31	0,04-16,0	84	0,45	0,27	0,07-1,16	0,00-2,45	77	Н	1,1
Нитритный азот	0,024	0,012	0,000-0,109	0,000-0,193	84	0,021	0,000	0,000-0,071	0,000-0,160	77	Н	Н
Железо	0,39	0,15	0,03-1,61	0,00-4,34	84	0,37	0,17	0,03-1,16	0,02-3,90	77	Н	Н
Медь	0,005	0,004	0,002-0,013	0,001-0,029	84	0,006	0,003	0,001-0,015	0,001-0,034	77	Н	Н
Цинк	0,005	0,004	0,002-0,009	0,001-0,010	84	0,004	0,004	0,002-0,006	0,001-0,033	77	Н	
Никель	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	49	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	42	Н	Н
Марганец	0,008	0,005	0,001-0,025	0,001-0,038	84	0,021	0,010	0,002-0,066	0,001-0,180	70	Н	1,1
Сульфаты	19,1	12,9	4,39-48,3	2,70-88,7	49	20,0	21,6	5,53-33,4	4,90-39,2	49	Н	
Хлориды	10,8	7,50	4,09-27,5	3,80-40,0	49	11,4	10,8	3,88-22,5	3,10-39,5	49	Н	Н
Минерализация	132	78,1	29,7-325	0,69-673	49	155	128	44,8-363	38,8-671	49	Н	Н

Таблица П.8.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Амур

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	1567	0,64	1,79	0,19	1614	0,43	1,18		1609	1,06	0,19	0,06
БПК ₅ (O ₂)	1453	27,3	0,55		1515	29,8	0,66		1520	29,1	0,79	
ХПК (O)	1459	67,0			1515	67,8			1522	73,2		
Фенолы	886	32,2	1,13		912	31,0	0,33		846	36,8	0,71	
НФПР	1450	22,3	0,34		1496	11,8	0,13		1511	23,1	0,79	
АСПАВ	1171	2,65			1221	2,29			1228	0,98		
Аммонийный азот	1427	41,3	1,82		1471	41,9	2,04		1479	37,7	1,62	
Нитратный азот	1341				1404				1407			
Нитритный азот	1388	9,58	0,58		1437	9,19	0,77		1446	6,29	0,83	
Железо	1229	83,5	12,9		1260	82,4	5,00		1269	89,3	8,35	
Медь	1297	69,5	3,08		1444	78,6	3,05		1481	69,6	5,47	
Цинк	1302	48,5	0,54		1477	66,2	0,20		1482	33,5	0,81	
Никель	527	8,16			714	3,08			710	6,20		
Марганец	872	92,3	41,7	0,69	884	90,8	36,2	0,23	919	84,0	37,2	0,65
Свинец	1011	1,98			1477	0,41			1482	0,94		
Сульфаты	1074	2,23			1118	2,06			1127	1,95		

Таблица П.8.3

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района**

560

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.					2013 г.					К _х	К _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Кислород	10,00	9,96	6,63-13,5	1,62-19,9	2765	9,98	9,89	6,60-13,5	0,89-14,8	2740	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,04	1,60	0,70-4,13	0,32-60,8	2526	2,01	1,59	0,70-3,90	0,50-42,0	2512	Н	
ХПК (О)	18,7	16,7	5,00-38,1	0,90-172	2378	20,0	17,6	5,10-42,6	3,00-125	2380	Н	
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,048	1751	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,028	1666	Н	1,1
НФПР	0,10	0,01	0,00-0,21	0,00-17,6	2482	0,13	0,02	0,00-0,37	0,00-18,9	2481	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,76	2048	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,41	2029	Н	Н
Аммонийный азот	0,50	0,19	0,00-1,55	0,00-15,2	2462	0,41	0,13	0,00-1,23	0,00-12,0	2449	Н	Н
Нитратный азот	0,20	0,12	0,01-0,56	0,00-16,0	2315	0,31	0,18	0,01-1,06	0,00-4,96	2298	Н	1,1
Нитритный азот	0,014	0,004	0,000-0,049	0,000-0,870	2348	0,013	0,004	0,000-0,039	0,000-1,410	2337	Н	-1,2
Железо	0,44	0,26	0,02-1,32	0,00-8,92	2193	0,44	0,33	0,02-1,30	0,00-3,90	2177	Н	1,1
Медь	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,099	2455	0,003	0,002	0,000-0,011	0,000-0,065	2473	Н	
Цинк	0,016	0,011	0,000-0,035	0,000-1,20	2486	0,015	0,005	0,000-0,052	0,000-0,490	2473	Н	
Никель	0,001	0,000	0,000-0,008	0,000-0,082	1204	0,002	0,000	0,000-0,010	0,000-0,250	1145	Н	
Марганец	0,072	0,029	0,002-0,270	0,000-1,595	1508	0,081	0,040	0,002-0,286	0,000-1,960	1478	Н	
Сульфаты	18,8	9,80	2,40-39,7	1,10-880	1830	19,7	10,1	3,20-38,3	1,00-886	1830	Н	Н
Хлориды	48,3	2,70	1,20-57,1	0,90-5892	1880	47,9	2,85	1,10-56,8	1,00-6068	1878	Н	Н
Минерализация	129	68,0	29,1-287	20,5-10381	1823	148	81,0	27,7-281	17,1-11327	1545	Н	Н

Таблица П.8.4

**Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2011 г.				2012 г.				2013 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	2720	0,51	1,25	0,11	2765	0,33	0,90		2740	1,02	0,77	0,26
БПК ₅ (O ₂)	2469	27,8	0,32		2526	29,2	0,40		2512	28,0	0,48	
ХПК (O)	2349	51,4			2378	54,4	0,04		2380	58,4		
Фенолы	1732	29,0	0,92		1751	24,3	0,69		1666	34,5	0,72	
НФПР	2446	26,4	2,00	0,37	2482	18,4	2,42	0,28	2481	23,5	3,55	0,40
АСПАВ	1992	2,46			2048	2,34			2029	1,08		
Аммонийный азот	2424	30,4	1,65		2462	30,5	2,27		2449	27,6	1,71	
Нитратный азот	2225	0,04			2315	0,04			2298			
Нитритный азот	2274	10,3	0,92		2348	11,6	1,11		2337	8,90	1,07	
Железо	2169	80,0	12,0		2193	75,8	8,53		2177	79,3	8,73	
Медь	2314	75,4	3,76		2455	78,7	3,58		2473	72,3	5,46	
Цинк	2320	39,7	1,64		2486	50,5	1,09	0,04	2473	28,2	2,10	
Никель	1043	4,41			1204	2,16			1145	4,10	0,09	
Марганец	1504	69,3	27,9	0,40	1508	70,5	24,3	0,13	1478	67,6	26,0	0,41
Сульфаты	1782	2,41	0,22		1830	2,46			1830	2,35		
Хлориды	1824	3,62	0,49		1880	3,78	0,32		1878	3,78	0,27	
Минерализация	1518	0,86	0,26		1823	0,82	0,05		1545	0,97	0,13	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абакумов В.А., Качалова О.Л. Зообентос в системе контроля качества вод // Научные основы контроля качества вод по гидробиологическим показателям. Л.: Гидрометеиздат, 1981. С. 167-174.
2. Абакумов В.А. Экологические модификации и критерии экологического нормирования // Труды международного симпозиума. Л.: Гидрометеиздат, 1991. 334 с.
3. Афанасьев М. И., Вулых Н. К., Загружина А. Н. Фоновое содержание хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифенилов в природных средах (по мировым данным) // Мониторинг фонового загрязнения природных сред. – Л., 1989. - № 5. – С. 31-59.
4. Балушкина Е.В. Применение интегрального показателя для оценки качества вод по структурным характеристикам донных сообществ / В сб.: Реакция озерных экосистем на изменение биотических и абиотических условий. СПб., 1997. С. 266-292.
5. Бачурин Буфал В.В. Климат и воды Сибири (Сборник статей). Новосибирск, Изд-во: Наука, 1980.- С.190-200.
6. Башкин В. Н., Кудрявка В. Н. Динамика биофильных элементов в природных водах верхней части бассейна р. Ока / Региональный экологический мониторинг // «Наука», 1983. – 162 с.
7. Биологические последствия хозяйственного освоения водоемов европейского Севера. Труды Коми науч. Центра УрО РАН, № 142. Сыктывкар, 1995. 131 с.
8. Богданов В.Д., Богданова Е.Н., Госькова О.А., Степанов Л.Н., Ярушина М.И. Мониторинговые исследования состояния экосистем уральских притоков р. Обь // Экологические проблемы бассейнов крупных рек – 3: Тез. Докл. Междунар. И Молодежной конф. / Отв. ред. Г.С. Розенберг, С.В. Саксонов. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2003. С. 34
9. Больбух Т.В. Распределение и природно-антропогенная трансформация химического состава поверхностных вод в бассейне р. Катунь: Горный Алтай: диссертация кандидата географ. наук: 25.00.36. Горно-Алтайск, 2005. – 146 с.
10. Большая Советская энциклопедия / под ред. Прохорова А.М. – Москва. Издательство «Советская энциклопедия». 1974. – третье издание. Т. 18. – С. 36.
11. Боровая С.А. и др. Тяжелые металлы в почвах Приморского края// Материалы Региональной научной конференции почвоведов. Владивосток, 28 октября 2004 г. /Тр. ДВО ДОПРАН.- 2005.- 3, С.127-130.
12. Бортник В. М., Кукса В. И., Салтанкин В. П. Современная геоэкологическая ситуация в Волго-Каспийском бассейне // Водные ресурсы. – 1997. – Т. 24, № 5. – С. 75.
13. Вода России. Водохранилища/ Под научн. ред. А.М.Черняева; ФГУП РосНИИВХ.- Екатеринбург: Издательство "АКВА-ПРЕСС", 2001.- 700 с.
14. Вода России. Малые реки/ Под научн. ред. А.М.Черняева; ФГУП РосНИИВХ.- Екатеринбург: Издательство "АКВА-ПРЕСС", 2001.- 804 с.
15. Вода России. Речные бассейны/ Под научн. ред. А.М.Черняева; ФГУП РосНИИВХ.- Екатеринбург: Издательство "АКВА-ПРЕСС", 2000.- 536 с.
16. Гареев А.М., Шакиров А.В. Влияние добычи нефти на подземные и поверхностные воды в пределах Предуралья// Тр. Академии водохозяйственных наук. Вып. 7 – Русловедение и гидроэкология.- М., Изд. МГУ.- 2001.- вып.7.- С.90-97.
17. Гигиенические нормативы 2.1.5.2280-07 г. утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации от 28 сентября 2007 г. Дополнения и изменения № 1 к гигиеническим нормативам 2.1.5.1315-03.
18. Горюнова С.В., Попов А.В., Суздалева А.Л., Безносков В.Н. Чрезвычайные экологические и биологические ситуации в техногенных водных экосистемах // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Сельскохозяйственные науки», 2002. № 8. С. 10-16.
19. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных мероприятий на территории деятельности Калининградского ЦГМС Росгидромета за 2013 г. Калининград, 2014.
20. Кузикова В.Б. Зообентос водоемов Обского бассейна и его использование для оценки качества водной среды // Гидробионты Обского бассейна в условиях антропогенного воздействия. Сборник научных трудов. Том 327. СПб.: ГосНИИОРХ, 1995. С. 64-77.
21. Курамшина Н.Г., Бикташева Ф.Х. Геохимическая оценка риска состояния природного парка – озера Асликуль// Безопасность жизнедеятельности.- 2007.- № 9.- С.25-28.
22. Лурье П.М., Панов В.Д., Ткаченко Ю.Ю. Река Кубань. Гидрография и режим стока. СПб.: Гидрометеиздат, 2005.- 498 с.
23. Лушников Е.А. О влиянии состава пород и карстовых явлений на денудацию рек Урала / Гидрогеология и карстоведение.- 1966.- вып.3.- С.15-26.
24. Маслова А.В. Поступление загрязняющих веществ в бассейнах крупных рек Амурской области// Тр. ВСО АВН. 2002. № 1.- С.144-147.

25. Минин А.А. Влияние экстремального гидродинамического и гидрохимического воздействия на донный биоценоз // Тезисы докладов 8 съезда гидробиологического общества РАН. Калининград, 2001. Т.2. С. 150-151.
26. Найденова В.И. Гидрохимическая характеристика средних и больших рек в Европейской территории СССР. Л. Гидрометеиздат, 1971. 294 с.
27. Наумкин Д.В., Худеньких К.О. Объекты природного геологического наследия Кунгурского района (пермский край), их значение и использование// Изучение, сохранение и использование объектов геологического наследия северных регионов (Республика Коми): Материалы научно-практической конференции, Сыктывкар, 4-8 сентября, 2007. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН. 2007.- С.23-24.
28. Низовцев В. Природа Алтая// Живописная Россия. 2004, № 5, С.25, 32-36.
29. Никаноров А.М., Брызгалов В.А. Пресноводные экосистемы в импактных районах России. Ростов-на-Дону: Изд-во "НОК". 2006.- 275 с.
30. Никаноров А.М., Брызгалов А.В. Реки России. Часть I. Реки Кольского Севера (гидрохимия и гидроэкология). Ростов-на-Дону: изд-во «НОК». 2006. – 275 с.
31. Никаноров А.М., Брызгалов А.В., Решетняк О.С. Реки России в условиях чрезвычайных ситуаций. Ростов-на-Дону: изд-во «НОК». 2012. – 308 с.
32. Никаноров А.М., Соколова Л.П., Косменко Л.С., Решетняк О.С. Оценка состояния гидробиоценоза на участках водных объектов Кольского Севера с высокой степенью загрязненности воды соединениями меди и никеля // Метеорология и гидрология, № 11. 2009. С. 69-80.
33. Никаноров А.М., Страдомская А.Г., Иваник В.М. Локальный мониторинг загрязнения водной толщи в районах высоких техногенных воздействий топливно-энергетического комплекса. СПб.: Гидрометеиздат, 2002.- 134 с.
34. Никаноров А.М., Страдомская А.Г. Загрязнение водных объектов в районах воздействия топливно-энергетического комплекса // Метеорология и гидрология, 2003, № 4, с.81-90.
35. "Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно-допустимых концентраций вредных веществ в воде водных объектов рыбохозяйственного значения", введенные в действие Приказом № 20 от 18 января 2010 г., подписанные руководителем Федерального Агентства по рыболовству А.А.Крайнийным (<http://fish.gov.ru/lawbase/DocLib/Изданные%20нормативно-правовые%20акты.aspx>).
36. Обзор состояния работ сети наблюдений за загрязненностью поверхностных вод суши Российской Федерации (по гидрохимическим показателям) в 2012 г. – Ростов-на-Дону: типография ООО "Вираз", 2013.- 176 с.
37. Обзор фоновое состояние окружающей природной среды по территории стран СНГ за 2001 г. – СПб.: Гидрометеиздат, 2002. – С. 62.
38. Олейник Г.Л., Якушкин В.М., Кабакова Т.Л. Реакция бактериопланктона, как индикатор изменений в экосистеме водоемов в результате антропогенного загрязнения // Гидробиологический журнал, 1996. Т. 32, № 2. С. 29-41.
39. Остроумов С.А. Гидробионты в самоочищении вод и биогенной миграции элементов. М.: МАКС Пресс, 2008. 200 с.
40. Панов В.Д., Лурье П.М., Ларионов Ю.А. Климат Ростовской области: вчера, сегодня, завтра. г.Ростов-на-Дону, 2006.- 487 с.
41. Перечень рыбохозяйственных нормативов предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. М.: Изд. ВНИРО, 1999. – 304 с.
42. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. ГН 2.1.5.1315-03, утвержденные Главным государственным санитарным врачом РФ 27 апреля 2003 г.
43. Путилина В.С., Вулых Н.К. Закономерности глобальной миграции хлорсодержащих органических соединений// Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. - 2001.- № 6.- С.501-513.
44. РД 52.18. 263-90. Положение. Охрана природы. Геосфера. Организация и порядок проведения наблюдений за содержанием остаточных количеств пестицидов, регуляторов роста растений и основных токсичных продуктов их разложения в объектах природной среды. – Введ. 01.03.91. – М.: 1990. – 72 с.
45. РД 52.24.508-96. Методические указания. Организация и функционирование подсистемы мониторинга состояния трансграничных поверхностных вод суши // Росгидромет. – СПб.: Гидрометеиздат, 1999. – 44 с.
46. РД 52.24.505-98. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтяных компонентов в донных отложениях с идентификацией их состава и происхождения.- г.Ростов-на-Дону, 1998 г.- 21 с.
47. РД 52.24.633. Методические указания. Методические основы создания и функционирования подсистемы мониторинга экологического регресса пресноводных экосистем. СПб.: Гидрометеиздат, 2003. 32 с.
48. РД 52.24.643-2002. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям. СПб.: Гидрометеиздат. 2003. 49 с.

49. РД 52.24.454-2006. Массовая концентрация нефтяных компонентов в водах. Методика выполнения измерений ИК-фотометрическим и люминесцентным методами с использованием тонкослойной хроматографии. - Ростов-на-Дону, 2006.- 42 с.
50. РД 52.24.476-2007. Массовая концентрация нефтепродуктов в водах. Методика выполнения измерений ИК-фотометрическим методом. Ростов-на-Дону, 2007.- 27 с.
51. РД 52.24.309-2011. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши. Ростов-на-Дону, 2011. – 103 с.
52. Ремизов Г.М., Табацкий А.Д. Экологические проблемы Амура// Проблемы экологии и охраны окружающей среды на Дальнем Востоке. Материалы международной научно-практической интернет-конференции. Комсомольск-на-Амуре, 26 ноября – 15 декабря 2007 г. АмГПУ. 2008.- С.8-12.
53. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. А.П. Муранова. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – Т. 18. – вып. 1. – 780 с.
54. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд. техн. наук Водогрецкого В.Е. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – Т.4. – вып.3. – С. 12-14; С. 44.
55. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Семенова В.А. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – Т.15. – вып. 1. – С. 27-29, 32.
56. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Елшина Ю.А. и канд. геогр. наук В.В. Куприянова. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – Т.1. – С. 35-36.
57. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд.тех.наук Вольфуна И.Б. и Смирнова К.И. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – Т.12. – вып. 2. – С.374, 376.
58. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. А.П. Муранова. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – Т.18. – вып. 2. – 589 с.
59. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд.тех.наук Водогрецкого В.Е. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – Т.12.- вып.1. – С.8, 24, 31, 229, 231.
60. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – Т.2, ч.1. – С.18-54, 465.
61. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – Т.3. – 633 с.
62. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Паниной Н.А. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – Т.15. – вып. 2. – С.19; 213-215.
63. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Симона В.Г. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – Т.16. – вып.2. – С.22-23.
64. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд. геогр. наук Протасьева М.С. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – Т.17. – С.34-36.
65. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Васьковского М.Г. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – Т.18. – вып.3. – 626 с.
66. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд. геогр. наук Протасьева М.С. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.7. – С. 40-51.
67. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд. геогр. наук Куприянова В.В. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.8. – с. 40-42.
68. Ресурсы поверхностных вод СССР – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.10. – Кн.1. – С.21, 29, 42, 49, 54, 398.
69. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Алюшинской М.Н. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.11. – 845 с.
70. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Водогрецкого В.Е. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.15. – вып. 3. – С.28-31, 319-321.
71. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Муранова А.П. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.16. – вып. 1. – С.45-48, 530-531.
72. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Васьковского М.Г. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.16. – вып. 3. – С. 9, 15-16.
73. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Васьковского М.Г. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.18. – вып. 4. – 262 с.
74. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Васьковского М.Г. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.20. – 367 с.
75. Решетняк О.С. Оценка состояния бактериопланктона водных объектов водных объектов Европейского Севера // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук, № 12. 2009. С. 343-345.
76. Ривьер И.К., Литвинов А.С. Исследование районов повышенной экологической опасности на водохранилищах Верхней Волги // Водные ресурсы, 1997.- Т.24, № 5.
77. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Под ред. В.А. Абакумова. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 318 с.
78. СанПиН 42-123-5317-91. Санитарно-гигиенические нормы. «Предельно допустимые концентрации (ПДК), ориентировочно безопасные уровни воздействия (ОБУВ) пестицидов в воде водных объектов хозяйст-

венно-питьевого и культурно-бытового водопользования, а также методы их определения (перечень)» / Минздрав – М.: 1991. – 92 с.

79. Смирнов М.П., Жемчужнова Н.В. Оценка многолетних тенденций общего и техногенного стока биогенных элементов и органического вещества реками России (1981-2005 гг.) // Ежегодник-2010 № Качество поверхностных вод Российской Федерации». Ростов-на-Дону, 2012. – С. 444-468.

80. Федоров Л.А., Яблоков А.В. Пестициды – токсический удар по биосфере и человеку. - М.: Наука, 1999. - 460 с.

81. Хаджеева З.И., Тулохонов А.К., Дашиболова Л.Т. Сезонная и пространственная динамика минерализации и главных ионов реки Селенги // Водные ресурсы, 2007. - Т.34. - № 4. - С.475-480.

82. Чудаева В.А., Шестеркин В.П., Чудаев О.В. Микроэлементы в поверхностных водах бассейна р. Амур // Водные ресурсы. - 2011. - Т.38. - № 5. - С.606-617.

83. Чухлебова Л.М., Бердников Н.В., Панасенко Н.М. Тяжелые металлы в воде, донных отложениях и мышцах рыб р. Амур // Гидробиологический журнал. – 2011. – Т.47. - №3. – С. 110-120.

84. Щерба Телегуз О.В. К вопросу об экологических проблемах Камчатки/ Геоэкологические и географические проблемы современности: Сб. научн. трудов. Вып.11. Владимир: ВГУ. 2009. - С.161-163.

85. Bailey R., Barrie L.A., Halsall C.I., Fellin P., Muir D.C. Atmospheric organochlorine pesticides in the western Canadian Arctic: evidence of transpacific transport// Geophys. Res. D. - 2000. - V.105. - N 9. - P.11805-11811.

86. Buijsman E., Van Pul W.A. Long-term measurements of γ -HCH in precipitation in the Netherlands// J. Water, Air and Soil Pollut. - 2003. - V.150. - N. 1-4. - P.57-71.

87. Dulus I.G., Hollis J.H., Broun C.D. Pesticides in rainfall in Europe// Environ. Pollut. - 2000. - V.110. - N 2. - P.331-344.

88. Fellin P., Barrie L.A., Dougherty D., et al/ Air monitoring in the Arctic: results for selected persistent organic pollutants for 1992 // Environ. Toxicol and Chem. – 1996. – V.15. - N 3. – P.253-261.

89. Frank W., Donald M. A global distribution model for persistent organic chemical // Sci. Total Environ. – 1995. – V. 160-161. - P.211-232.

90. Insecticides sans frontiere// Sci. et vie. - 1995. - № 939. - P.26

91. Ma Jianmin, Dagguraty Sreerama, Harner Tom, Blanchard Pierette, Waite Don. Impacts of lindane usage in the Canadian prairies on the Great Lakes ecosystem. 2. Modeled fluxes and loadings to the Great Lakes// Environ. Sci. and Technol. - 2004. - V.38. - N 4. - p.984-990.

92. Pozo Karla, Harner Tom, Lee Sum Chi, Wania Frank et al. Seasonally resolved concentrations of persistent organic pollutants in the global atmosphere from the first year of the GAPS study// Environ. Sci. and Technol. - 2009. - V.43. - №4. - P.796-803.

93. Waite D.T., Grover P., Westcott N.D. et al. Atmosphere deposition of pesticides in a small southern Saskatchewan watershed// Environ. Toxicol. and Chem. - 1995. - V.14. - N 7. - P.1171-1175.

94. Wania F., Mackay D. Tracking the distribution of persistent organic pollutants //Environment.Science.Technology.-1996.-Vol.30.-P.390A-399A.

95. Yao Yuan, Harner Tom, Ma Jianmin et al. Sources and occurrence of dacthal in the Canadian atmosphere// Environ. Sci. and Technol. - 2007. - V.41. - N 3. - P.688-694.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Предисловие	4
Список используемых сокращений	6
Условные обозначения	11
Введение	14
Характеристика материала наблюдений	15
Критерии оценки загрязненности поверхностных вод	20
Часть I. Качество поверхностных вод Российской Федерации (по гидрографическим районам)	22
1. Балтийский гидрографический район (I)	22
1.1. Поверхностные воды Карелии и Северо-Запада	22
1.2. Поверхностные воды Калининградской области	33
2. Черноморский гидрографический район (II)	38
2.1. Бассейн р. Днепр	38
2.2. Реки Черноморского побережья Краснодарского края	40
3. Азовский гидрографический район (III)	42
3.1. Бассейн р. Дон	43
3.2. Малые реки Приазовья	56
3.3. Бассейн р. Кубань	58
4. Баренцевский гидрографический район (IV)	65
4.1. Реки и озера Кольского полуострова	65
4.2. Реки Карелии (бассейн Белого моря)	80
4.3. Реки Севера Европейской части России	82
5. Карский гидрографический район (V)	100
5.1. Бассейн р. Обь	100
5.2. Реки севера Тюменской области	129
5.3. Бассейн р. Енисей	131
5.4. Бассейн оз. Байкал	145
6. Восточно-Сибирский гидрографический район (VI)	154
6.1. Бассейн р. Лена	158
6.2. Бассейн рек Яна, Индигирка	166
6.3. Бассейн р. Колыма	169
7. Каспийский гидрографический район (VII)	177
7.1. Бассейн р. Терек	177
7.2. Бассейн р. Волга	179
7.2.1. Бассейн р. Ока	204
7.2.2. Бассейн р. Кама	213
7.3. Бассейн р. Урал	236
7.4. Мелкие реки Каспийского гидрографического района. Бассейн рек Восточный Маныч и Кума	238
7.5. Водные объекты Дагестана	240
8. Тихоокеанский гидрографический район (VIII)	244
8.1. Бассейн р. Амур	244
8.2. Реки бассейна Японского моря	266
8.3. Реки о. Сахалин	269
8.4. Реки полуострова Камчатка и побережья Охотского моря	274
Часть II. Характеристики качества поверхностных вод по результатам специальных наблюдений	285
9. Состояние поверхностных вод бассейна озера Байкал по данным гидрохимических, геохимических и гидробиологических наблюдений в 2013 году	282
9.1. Поступление химических веществ из атмосферы	282
9.2. Состояние вод притоков озера	283
9.2.1. Реки бассейна р. Селенга	283
9.2.2. Другие реки, впадающие в озеро Байкал	296
9.3. Результаты гидрохимического контроля состояния оз. Байкал в 2013 г.	309
9.4. Состояние донных отложений озера Байкал	312
9.4.1 Состояние донных отложений в районе выпуска сточных вод бывшего Байкальского целлюлозно-бумажного комбината	312
9.4.2 Состояние донных отложений на авандельте р. Селенга	314

9.4.3 Полициклические ароматические углеводороды в донных отложениях авандельты р. Селенга	315
9.4.4 Хлорорганические пестициды в донных отложениях авандельты р. Селенга	316
9.4.5 Состояние донных отложений на севере озера в зоне влияния трассы БАМ	317
9.4.6 Полициклические ароматические углеводороды в донных отложениях на севере озера в зоне влияния трассы БАМ	319
9.4.7 Хлорорганические пестициды в донных отложениях на севере озера в зоне влияния трассы БАМ	320
9.5 Гидробиологические наблюдения в районе БЦБК	321
10. Содержание пестицидов в поверхностных водных объектах Российской Федерации в 2013 г.	327
11. Состояние трансграничных поверхностных вод суши на территории России в 2013 г.	347
12. Оценка переноса органических, биогенных и приоритетных загрязняющих веществ через замыкающие створы рек России в 2012 г.	372
13. Содержание нефтепродуктов в донных отложениях и в воде водных объектов суши Российской Федерации	397
14. Речные экосистемы России с высокой частотой повторяемости случаев экстремально высокого уровня загрязнения воды	402
15. Загрязнение рек Волхов, Свирь, Черная и Назия	411
16. Общий и техногенный перенос биогенных элементов и органических веществ через замыкающие створы рек России и тенденции его изменения (1981-2010 гг.)	416
16.1 Общий и техногенный перенос биогенных элементов и органического вещества через замыкающие створы рек бассейнов морей Северного Ледовитого океана	417
16.2 Общий и техногенный перенос биогенных элементов и органического вещества через замыкающие створы рек бассейнов морей Тихого океана	427
16.3 Общий и техногенный перенос биогенных элементов и органического вещества через замыкающие створы рек бассейнов морей Атлантического океана	430
16.4 Общий и техногенный перенос биогенных элементов и органического вещества через замыкающие створы рек бессточного Каспийского моря	434
17. Заключение	439
Приложение	501
Список литературы	562

**КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ЕЖЕГОДНИК
2013

Под редакцией
члена-корреспондента РАН А.М.Никанорова
Оригинал-макет подготовлен ФГБУ "Гидрохимический институт"

Подписано в печать
Тираж 120 экз. Печ. л. 71
Отпечатано в типографии