

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ"

КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЕЖЕГОДНИК

2014

Ростов-на-Дону
2015

Описано изменение в 2014 г. по сравнению с 2013 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-2014" предназначен для специалистов в области гидрохимии, гидрологии, гидрогеологии, экологии, занимающихся вопросами изучения, рационального использования и охраны поверхностных вод.

ПРЕДИСЛОВИЕ

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, 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.

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 пока 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-2014 г. обобщенные характеристики и оценки состояния качества поверхностных вод получены путем анализа данных наблюдений гидрохимической сети Росгидромета в 2014 г., осуществляющих 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, являются важным элементом информационной основы для оценки эффективности проведенных природоохранных мероприятий.

Подготовленное ежегодное издание представляет собой обобщение и оценку качества поверхностных вод России в 2014 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 2014 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-2014" являются:

- ведущий науч. сотр., канд. хим. наук Е.Е. Лобченко (Предисловие, Введение, Характеристика материалов наблюдений, Раздел 16 Заключение, общее редактирование);

- ведущий науч. сотр., 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 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; Восточно-Сибирский гидрографический район – 6.1 Бассейн р.Лена, 6.2 Бассейн рек Яна и Индигирка; 6.3 Бассейн р.Колыма; 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.Н. 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.

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

Компьютерная верстка материалов Ежегодника-2014 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), ст. науч. сотр., канд. хим. наук М.Н. Аниканова (9.3), мл. науч. сотр. Л.М.Пономаренко (9.2.1), инженер Р.А. Аджиев (9.3); зав. лаб., ст. науч. сотр., канд. геол.-мин. наук С.А.Резников (9.4, заключение), 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;

— гл.11 — ведущий науч. сотр., канд. хим. наук Н.П. Матвеева, ведущий 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; инженер Е.Ю. Антонова;

— гл.12 — ведущий науч. сотр., канд. с.-х. наук М.П. Смирнов, инженер А.А. Ковалев (органические и биогенные вещества), ведущий науч. сотр., канд. геогр. наук Л.Г. Коротова (приоритетные загрязняющие вещества);

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

— гл.14 — ведущий науч. сотр., канд. хим. наук В.А. Брызгало, ст. науч. сотр., канд. геогр. наук О.С. Решетняк, нач. ИВЦ ГХИ Г.С.Сонина;

— гл.15 — директор Северо-Западного филиала ФГБУ "НПО Тайфун", канд. тех. наук Б.Н. Демин, начальник отдела экологического мониторинга (ОЭМ) А.С. Демешкин, руководитель группы ОЭМ С.П. Крутелев, ведущий инженер ОЭМ К.А. Бажуков, инженер I категории ОЭМ И.А. Рыбалко.

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

В ежегодном издании "Качество поверхностных вод Российской Федерации за 2013 г." автором статьи 16 "Общий и техногенный перенос биогенных элементов и органических веществ через замыкающие створы рек России и тенденции его изменения (1981-2010 гг.)" является ведущий науч. сотр., канд. с.-х. наук М.П. Смирнов.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

а.	— аул
ААК	— акционерная авиакомпания
ААПО	— Арсеньевское авиационное производственное объединение
АКС	— Амурские канализационные сети
АНК	— акционерная нефтяная компания
АНОФ	— апатитонелефелиновая 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
ГК НПП	— Государственный космический научно-производственный центр
г.н.с	— городская насосная станция
ГеоТЭС	— геотермальная теплоэлектростанция
ГМК	— горнометаллургический комбинат
ГМППЖКХ	— 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	— гидропост
ГПУ	— газопромысловое управление
ГРЭС	— гидроэлектростанция
ГРЭЦ	— городской энергетический центр
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
ГУП ДХ АК	— Государственное унитарное предприятие дорожного хозяйства Алтайского края
ГУ ПСО	— Главное управление программ содействия органам
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	— земельные участки орошения
ЗСМК	— Западно-Сибирский металлургический комбинат
им.	— имени
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
КОАО	— Кемеровское Открытое Акционерное общество
Кольская ГМК	— Кольская горно-металлургическая компания
КПЗ	— критический показатель загрязненности
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 азотации
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 ПКХХ	— 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
НГЯ	— неблагоприятное гидрометеорологическое явление
НИС	— научно-исследовательское судно
НЛМК	— Новоліпецкий 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 "Тайфун"	— 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 "СИБЭКО"	— открытое акционерное общество "Сибирская энергетическая 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

ОЭЗ ТРТ "Бирюзовая Катунь"	— особая экономическая зона туристско-рекреационного типа "Бирюзовая Катунь"
ОЭМ СЗФ ГУ НПО "Тайфун"	— 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
ПУВВ	— производственное управление водоснабжения и водоотведения
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
РС (Я)	— Республика Саха (Якутия)
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
ст.	— станция
ст-ца	— станица
СУМЗ	— Среднеуральский медный завод
СУЭК	— Сибирская угольная энергетическая компания

СФО	— Сибирский Федеральный округ
СХПК	— сельскохозяйственный производственный кооператив
СЦКК	— Селенгинский целлюлозно-картонный комбинат
с.ш.	— северная широта
табл.	— таблица
ТГК	— территориальная генерирующая компания
ТГУ	— трудногидролизуемые углеводы
тм	— тяжёлые металлы
ТОО	— товарищество с ограниченной ответственностью
ТО ТБО	— термическая обработка твердых бытовых отходов
ТПВС	— трансграничные поверхностные воды суши
ТРВ	— труднорастворимые вещества
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
ФБУ "ЛИУ № 10" ГУФ-	— федеральное бюджетное учреждение "Лечебно-исправительное учреждение №
СИН России по НСО	10" государственное учреждение исполнения наказания России по Новосибирской области
ФГУГП	— Федеральное государственное унитарное геологическое предприятие
ФГУДП	— Федеральное государственное унитарное дочернее предприятие
ФГУП	— Федеральное государственное унитарное предприятие
ФГУП "ОМО им.	— Федеральное государственное унитарное предприятие "Омское моторострои-
П.И.Баранова"	тельное объединение имени П.И.Баранова"
ФГУ	— Федеральное государственное учреждение
ФГУП НАПО	— Федеральное государственное унитарное предприятие Новосибирского авиаци-
	онного производственного объединения
ФГУП "НЗПП с ОКБ"	— Федеральное государственное унитарное предприятие "Новосибирский завод
	полупроводниковых приборов с отделом конструкторского бюро"
ФКП	— Федеральное казенное предприятие
ФКП "БОЗ"	— Федеральное казенное предприятие "Бийский олеумный завод"
ФНПЦ "Алтай"	— Федеральный научно-производственный центр "Алтай"
ФЦП	— Федеральная целевая программа
х.	— хутор
ХАС СЗФ ГУ НПО "Тай-	— химико-аналитическая служба северо-западного филиала государственного
фун"	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
ШЭС	— Шадринские электрические сети
ЩК "Кварц"	— щебеночный карьер "Кварц"

ЭВЗ	— экстремально высокое загрязнение
ЭВМ	— электронная вычислительная машина
ЮВ	— юго-восток
ЮЗ	— юго-запад
ЮФО	— Южный Федеральный округ
Ю-ЮВ	— юг – юго-восток
Eh	— 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		- бор
	- БПК ₅		- алюминий
	- ХПК		- марганец
	- НФПР		- молибден
	- фенолы		- фториды
	- азот нитритный		- фосфаты
	- азот аммонийный		- сульфаты
	- медь		- пестициды
	- железо		- сульфатный лигнин
	- никель		- лигносульфонаты
	- цинк		- формальдегид
	- хром шестивалентный		- дитиофосфат
	- свинец		- сульфиды и сероводород
	- кадмий		- метанол
	- ртуть		

**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 2015 г. списочный состав сети пунктов режимных наблюдений за загрязненностью поверхностных вод суши состоял из 1831 пункта, 2505 створов, 2828 вертикалей и 3247 горизонтов, расположенных на 1196 водных объектах. Пункты расположены на 1041 водотоке (1006 рек, 4 канала, 12 проток, 17 рукавов, 2 ручья) и 155 водоемах (81 озеро и 74 водохранилища, в том числе 1 залив, 1 эстуарий и 2 водоема-охладителя).

Сеть режимных наблюдений на водотоках включала 1540 пунктов (2123 створа, 2293 вертикали и 2352 горизонта). Пункты отнесены к разным категориям:

- категория 1 – 12 пунктов (30 створов, 52 вертикали, 59 горизонтов);
- категория 2 – 31 пункт (78 створов, 113 вертикалей, 118 горизонтов);
- категория 3 – 593 пункта (920 створов, 1003 вертикали, 1041 горизонт);
- категория 4 – 904 пункта (1095 створов, 1125 вертикалей, 1134 горизонта).

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 173 пункта (244 створа, 335 вертикалей, 520 горизонтов). Пункты отнесены к разным категориям:

- категория 1 – 2 пункта (3 створа, 4 вертикали, 6 горизонтов);
- категория 2 – 5 пунктов (13 створов, 24 вертикали, 28 горизонтов);
- категория 3 – 87 пунктов (134 створа, 202 вертикали, 327 горизонтов);
- категория 4 – 79 пунктов (94 створа, 105 вертикалей, 159 горизонтов).

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. увеличилось: количество пунктов наблюдений на территории РФ на 11; водных объектов на 9.

Из приведенной выше численности сети временное прекращение наблюдений было в 115 пунктах, в том числе 145 створах, 162 вертикалях и 236 горизонтах.

В 2014 г. отобрано и проанализировано 27794 пробы воды, из них в пунктах I категории – 3407, 2 – 3173, 3 – 13298, 4 – 7916 проб.

Кроме того, было отобрано 225 проб донных отложений для определения пестицидов, ПАУ, нефтепродуктов и тяжелых металлов.

В целом сетью наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши Росгидромета в 2014 г. выполнено 979632 определения химических веществ в воде, в том числе 712287 (73 % от общего количества) – по режимным наблюдениям, 111523 (11 %) – по контролю точности измерений, 154255 (16 %) – по дополнительным работам, в донных отложениях выполнено 1567 определений [42].

Анализ результатов наблюдений, полученных гидрохимической сетью ГСН Росгидромета в 2014 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 2014 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 2014 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 2014 г. с загрязненностью в 2013 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 распространности 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;

На рис.16.9-16.19 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 внесмасштабных 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;

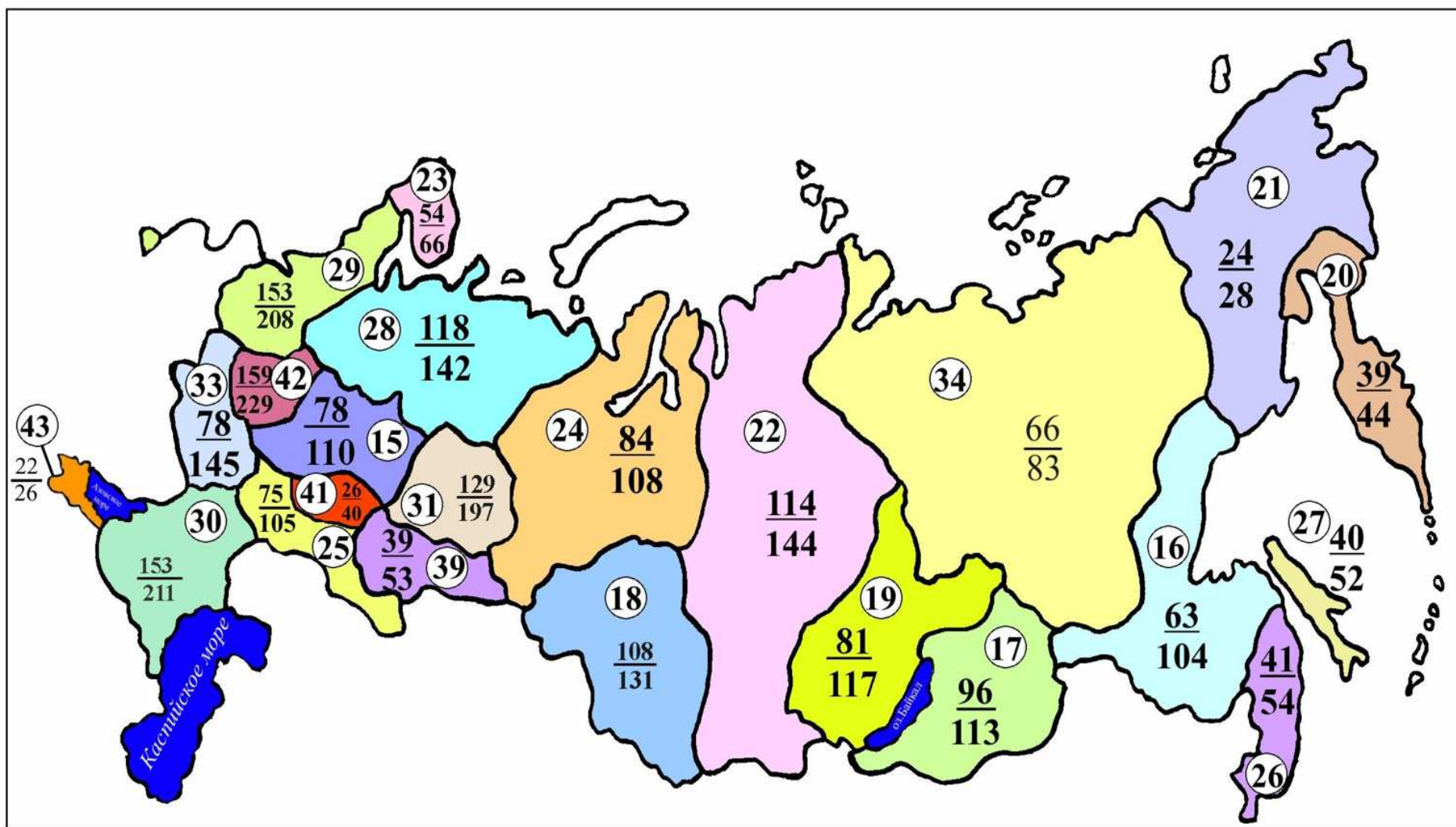


Рис.А. Количество пунктов (числитель) и створов (знаменатель) в системе ГСН по отдельным УГМС Росгидромета (их номера – числа в кружках) в 2014 г.

УГМС: 15 – Верхне-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; 43 – Крымское УГМС.

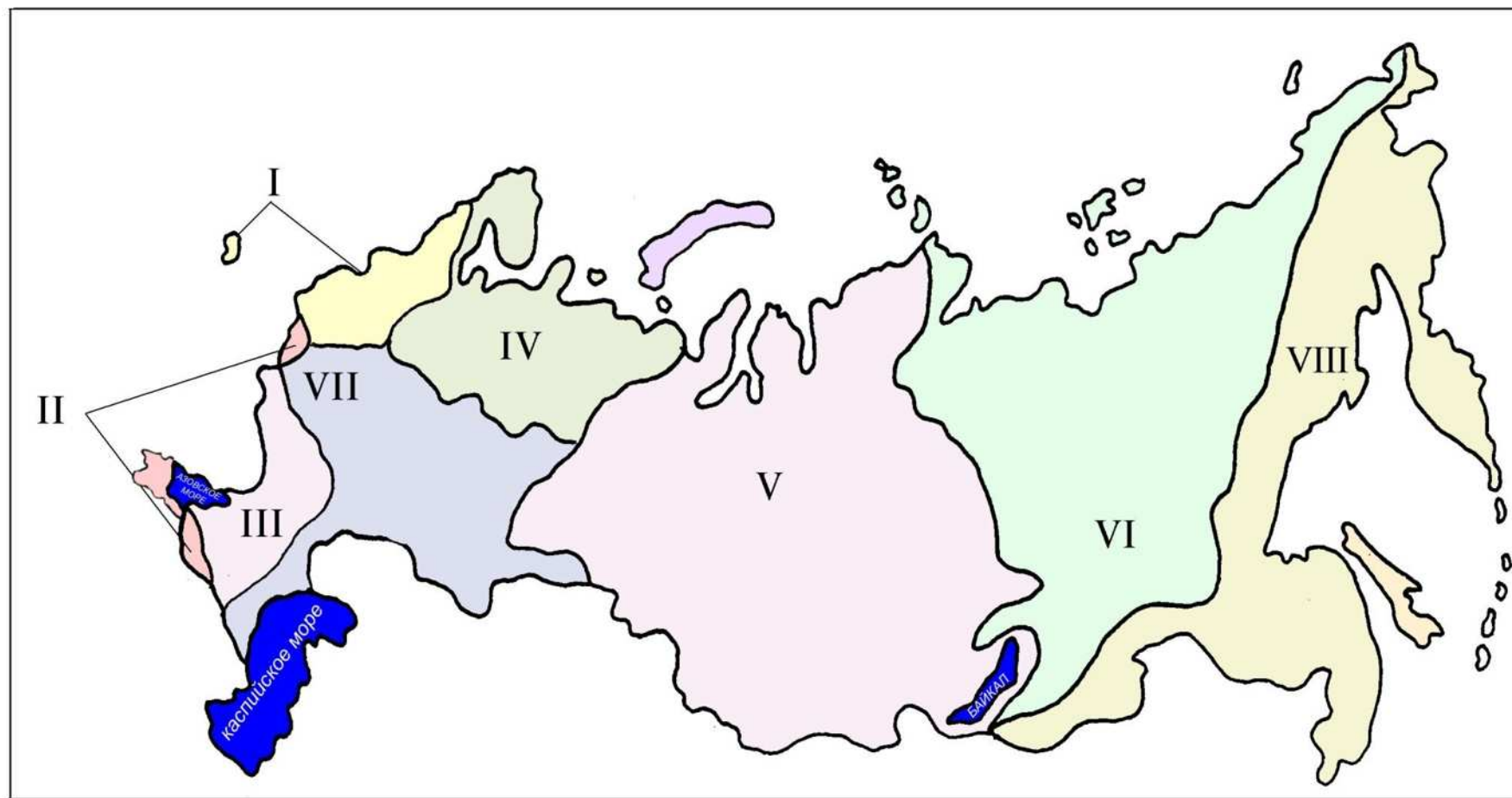


Рис. Б Гидрографические районы на территории Российской Федерации.

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

На рис. 16.20-16.27 показан уровень загрязненности поверхностных вод восьми Федеральных округов Российской Федерации в 2014 г. в диапазоне от 1-го класса качества "условно-чистая" вода до 5-го 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 [50].

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 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	не менее 4,0	Усл. 4
БПК ₅ (O ₂)	Общие требования	2,0	-
Аммоний ион	Токсикологический	0,5; N(NH ₄ ⁺) = 0,40	4
Нитрат-ионы	Токсикологический	40,0; N(NO ₃ ⁻) = 9,00	4-э
Нитрит-ионы	Токсикологический	0,08; N(NO ₂ ⁻) = 0,02	4-э
Нефть и нефтепродукты	Рыбохозяйственный	0,05	3
Фенол	Рыбохозяйственный	0,001	3
АСПАВ*	Токсикологический	0,1	4
Железо общее	Токсикологический	0,1	4
Медь	Токсикологический	0,001	3
Цинк	Токсикологический	0,01	3
Хром (VI)	Токсикологический	0,02	3
Хром (III)	Токсикологический	0,07	3
Никель	Токсикологический	0,01	3
Кобальт	Токсикологический	0,01	3
Марганец	Токсикологический	0,01	4
Свинец	Токсикологический	0,006	2
Мышьяк	Санитарно-токсикологический	0,01	1
Ртуть	Санитарно-токсикологический	0,00001	1
Кадмий	Токсикологический	0,001	2
Алюминий	Токсикологический	0,04	4
Олово	Токсикологический	0,112	4
Ванадий	Токсикологический	0,001	3
Молибден	Токсикологический	0,001	2
Бор**	Санитарно-токсикологический	0,5	2
Фториды	Токсикологический	0,75	3
Роданиды	Санитарно-токсикологический	0,1	2
Цианиды	Токсикологический	0,05	3
Метилмеркаптан	Органолептический	0,0002	4
Бензол	Токсикологический	0,001	1
Фурфурол	Токсикологический	0,01	3
Метанол	Санитарный	0,1	4
Формальдегид	Санитарно-токсикологический	0,05	2
Полиакриламид	Токсикологический	0,04	4
Капролактан	Токсикологический	0,01	3
Лигносультфонаты	Токсикологический	2,0	4
Сульфатный лигнин	Санитарно-токсикологический	2,0	3
Ксантогенат бутиловый	Органолептический	0,001	4
Дитиофосфат крезильовый	Органолептический	0,001	4
Анилин	Токсикологический	0,0001	2
ХПК	Общие требования	15,0	Усл.4
Сульфиды и сероводород	Санитарно-токсикологический	0,005	3
ДДТ	Токсикологический	отсутствие (0,00001)	1
ГХЦГ	Токсикологический	отсутствие (0,00001)	1
Трихлорацетат натрия (ТЦА)	Токсикологический	0,04	4
2,4 Д-аминная 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
Водородный показатель, единицы рН	Общие требования	6,5-8,5	Усл. 4
Взвешенные вещества	Общие требования	не более 0,75 мг/л сверх природного содержания	Усл. 4
Калий	Санитарно-токсикологический	50,0	4-э
Кальций	Санитарно-токсикологический	180,0	4-э
Магний	Санитарно-токсикологический	40,0	4-э
Натрий	Санитарно-токсикологический	120,0	4-э
Сульфаты	Санитарно-токсикологический	100,0	4
Хлориды	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

* СПАВ представляют большую группу соединений различных классов. Значения ПДК для индивидуальных веществ имеют большой разброс как для неионогенных, так и для анионных СПАВ – от 0,0005 до 0,5 мг/л. По этой причине при определении суммарной концентрации анионных и неионогенных СПАВ в поверхностных водах условно принята величина ПДК, равная 0,1 мг/л [81].

** 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, рН; 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 хозяйственно-питьевое значение. ПДК представляет максимальную концентрацию вредного вещества, при которой в водном объекте не возникает последствий, снижающих его рыбохозяйственную ценность или возможность использования для хозяйственно-питьевых целей. 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 рН 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; 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, друмлины.

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 [64].

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 2014 г. для большинства рек была ниже среднемноголетней и составляла 63-112 %.

В 2014 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 2014 г. не претерпел существенных изменений и определялся содержанием в воде органических веществ (по ХПК), соединений меди, железа, марганца, цинка (табл. П.1.1, П.1.2). Превышение ПДК в воде наблюдали по 5-9 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 участки рек, то на состояние р. Нева, помимо сточных вод (недостаточно очищенных и неочищенных) крупных промышленных предприятий, оказывают воздействие загрязненные притоки. Качество воды р. Нева в створах, расположенных в районе г. Санкт-Петербург изменялось в диапазоне от 2-го класса "условно чистых" до 3-го класса разряда "очень загрязненных" вод.

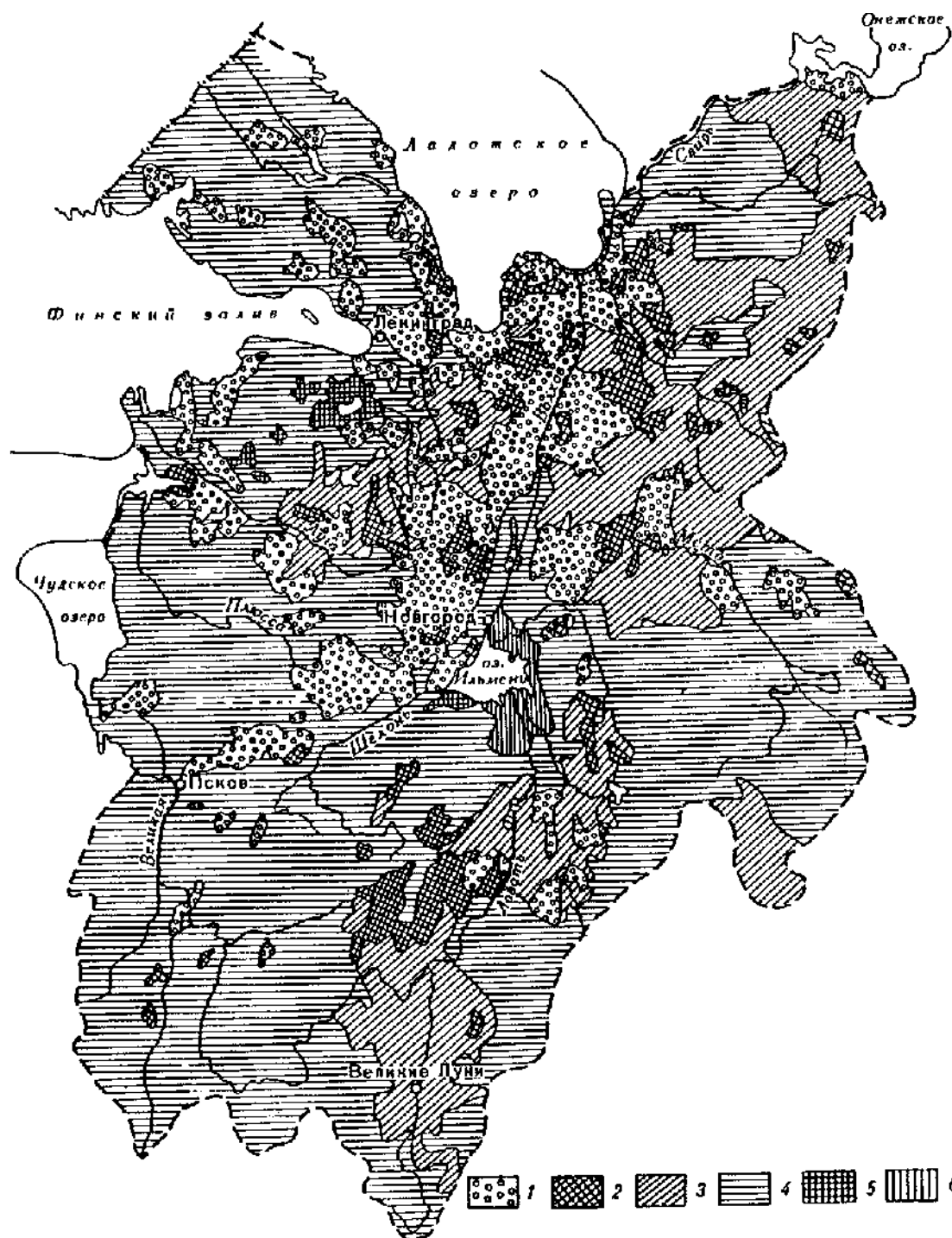


Рис. 1.1. Карта почв Северо-Запада по генетическому составу

1 – торфяно-подзолисто-глеевые и подзолисто-глеевые; 2 – торфяно-глеевые (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 органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, железа, среднегодовые концентрации которых остались на уровне 2013 г. и изменялись в пределах 20,8-29,5 мг/л, 2-4, 1,3-3 ПДК соответственно (рис.1.2).

В единичных случаях в воде р. Нева наблюдали превышение 10 ПДК соединениями меди (до 18 ПДК) в створе 0,5 км ниже впадения р. Ижора. Устойчивую загрязненность воды отмечали в черте г. Санкт-Петербург, 0,5 км ниже впадения р. Охта соединениями марганца (до 19 ПДК). Соединения свинца обнаруживали в воде р. Нева в концентрациях, не превышающих 1,7 ПДК. В створах п. Усть-Тосно и п. Усть-Ижора фиксировали поступление нитритного азота до 4-5 ПДК.

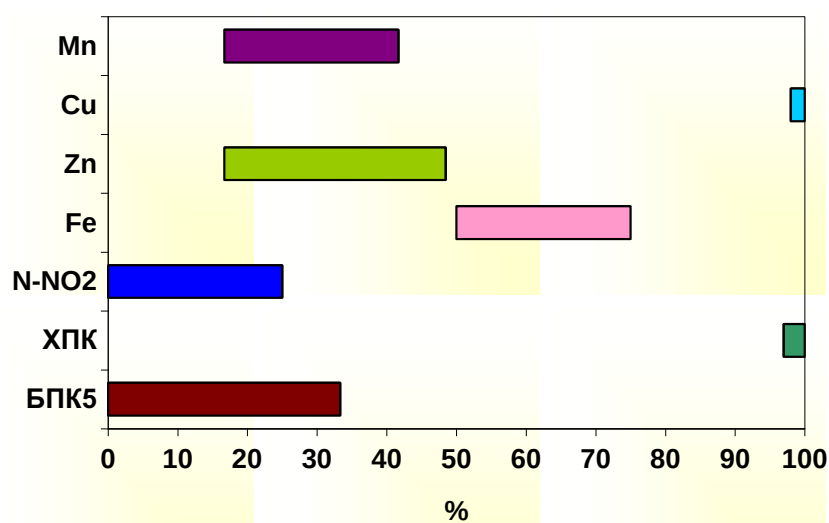


Рис.1.2. Пределы изменения и кратности превышения ПДК загрязняющими веществами воды р. Нева в створах г. Санкт-Петербург

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 2014 г. осуществлялся на 8 водотоках, вода которых оценивалась 3-м классом разрядом "а" (загрязненная») и лишь р. **Фонтанка** - 2-м классом ("слабо загрязненная"). 5-8 ингредиентов и показателей качества воды в разных вариациях относились к загрязняющим дельту Невы. Характерными были: органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка, максимальные концентрации которых превышали ПДК не более, чем в 2-8 раз, среднегодовые остались на уровне предыдущего 2013 года (рис. 1.3). От единичной до неустойчивой наблюдалась загрязненность воды дельты Невы соединениями марганца в концентрациях от величин ниже ПДК до 6 ПДК. Фиксировали низкий уровень загрязненности воды рукава Б. Невка соединениями свинца (до 1,2 ПДК). Снизились по сравнению с 2013 г. концентрации: нефтепродуктов в воде: р. Черная Речка (среднегодовая не превышала ПДК, максимальная – 2 ПДК), нитритного азота – рр. Черная Речка, Карповка, М. Невка до величин ниже ПДК-1,1 ПДК.

По степени загрязненности притоки р. Нева варьировали в диапазоне от разряда "а" 3-го класса ("загрязненная" вода) до разряда "б" 4-го класса ("грязная" вода). 7-11 ингредиентов и показателей загрязненности из 17, учтенных в комплексной оценке качества воды, относились к загрязняющим. Для большинства притоков р. Нева остается характерной загрязненность воды с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 % органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, меди, марганца, цинка, реже легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), нитритным азотом (25-100 %); рр. Ижора, Охта - аммонийным азотом (50-100 %); рр. Мга, Ижора, Славянка, Охта – соединениями свинца (8,3-33,3 %); рр. Славянка, Охта, Обводный канал – нефтепродуктами (8,3-25 %) в среднем на уровне ниже ПДК-6 ПДК, соединениями марганца до 12-19 ПДК (р. Охта). Превышение 10 ПДК в воде, как и в 2013 г., наблюдали соединениями железа в 8,3-41,7 % проанализированных проб до 15 ПДК (рр. Мга, Тосна, Охта), соединениями марганца в 8,3-16,7 % проб до 14 ПДК (рр. Мга, Ижора, Славянка). В весенне-зимний период отмечали высокое загрязнение воды р. Охта на уровне ВЗ соединениями марганца до 35-36 ПДК, в августе нитритным азотом до 30 ПДК.

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 производств, 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.

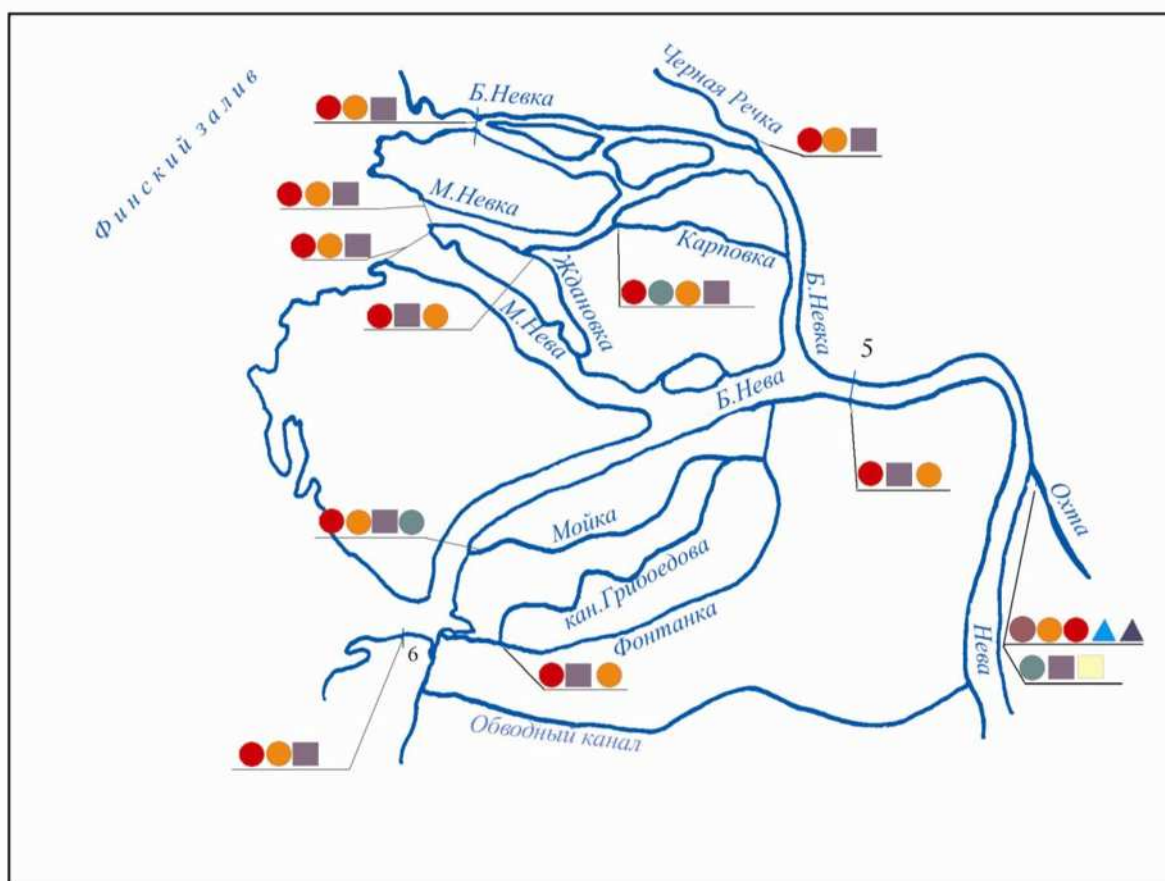


Рис. 1.3. Распределение наиболее распространенных в 2014 г. загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек в районе г. Санкт-Петербург

река Охта – створ моста пр-кт Шаумяна: соединения марганца 19 ПДК, соединения железа 8 ПДК, соединения меди 5 ПДК, аммонийный азот 5 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 26,6 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,42 мг/л;
 река Нева – 0,1 км выше Литейного моста (створ 5): соединения меди 2,3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,5 мг/л, соединения железа 1,3 ПДК;
 река Нева – 1,4 км выше устья (створ 6): соединения меди 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,8 мг/л;
 рукав Большая Невка: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 1,4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,6 мг/л;
 рукав Малая Невка: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 1,6 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,2 мг/л;
 рукав Малая Невка: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 1,8 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,8 мг/л;
 река Карповка: соединения меди 5 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, соединения железа 1,7 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,5 мг/л;
 река Ждановка: соединения меди 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,8 мг/л, соединения железа 1,4 ПДК;
 река Черная Речка: соединения меди 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,4 мг/л;
 река Фонтанка: соединения меди 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,5 мг/л, соединения железа 1,3 ПДК;
 река Мойка: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 1,7 ПДК, органические вещества (по ХПК) 16,5 мг/л, соединения цинка 1,1 ПДК.

В 2014 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 9 ПДК, среднегодовые в большинстве створов не превышали 2 ПДК. Наибольшую загрязненность воды озера наблюдали: соединениями меди – в районе г. Питкяранта (ст.98) до 9 ПДК и Волховской губы (ст. УВ) до 6 ПДК; соединениями цинка – в районе Волховской губы (ст.УС, ст.25) и впадения р. Видлица до 8-9 ПДК; соединениями марганца – в центральной части озера (ст.36) до 8 ПДК; соединениями железа – в центральной части озера (ст.36) до 7 ПДК и г. Сортавала (ст.С3) до 4-5 ПДК. Органические вещества (по ХПК) в центральной части озера (ст.36) и в Волховской губе (ст.УС) определяли в концентрациях до 3-4 ПДК. Неустойчивая загрязненность воды Ладожского озера легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) отмечена по акватории озера в створах гг. Приозерск, Питкяранта и впадения р. Видлица, где среднегодовые величины были ниже, а максимальные незначительно превышали предельно допустимую величину. В сентябре на ст. УС содержание нефтепродуктов достигало 1,2 ПДК. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Качество воды р. **Вуокса** стабилизировалось на уровне 2-го класса "слабо загрязненных" вод (рис.1.4). На всем протяжении реки наблюдалась загрязненность воды органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), соединениями меди, железа и марганца, среднегодовые концентрации которых составляли 2,17-2,78 мг/л, 21,8-26,3 мг/л, 1,6-2 ПДК, ниже 1-3 ПДК, ниже 1 ПДК. Среднегодовые значения остальных показателей не превышали ПДК.

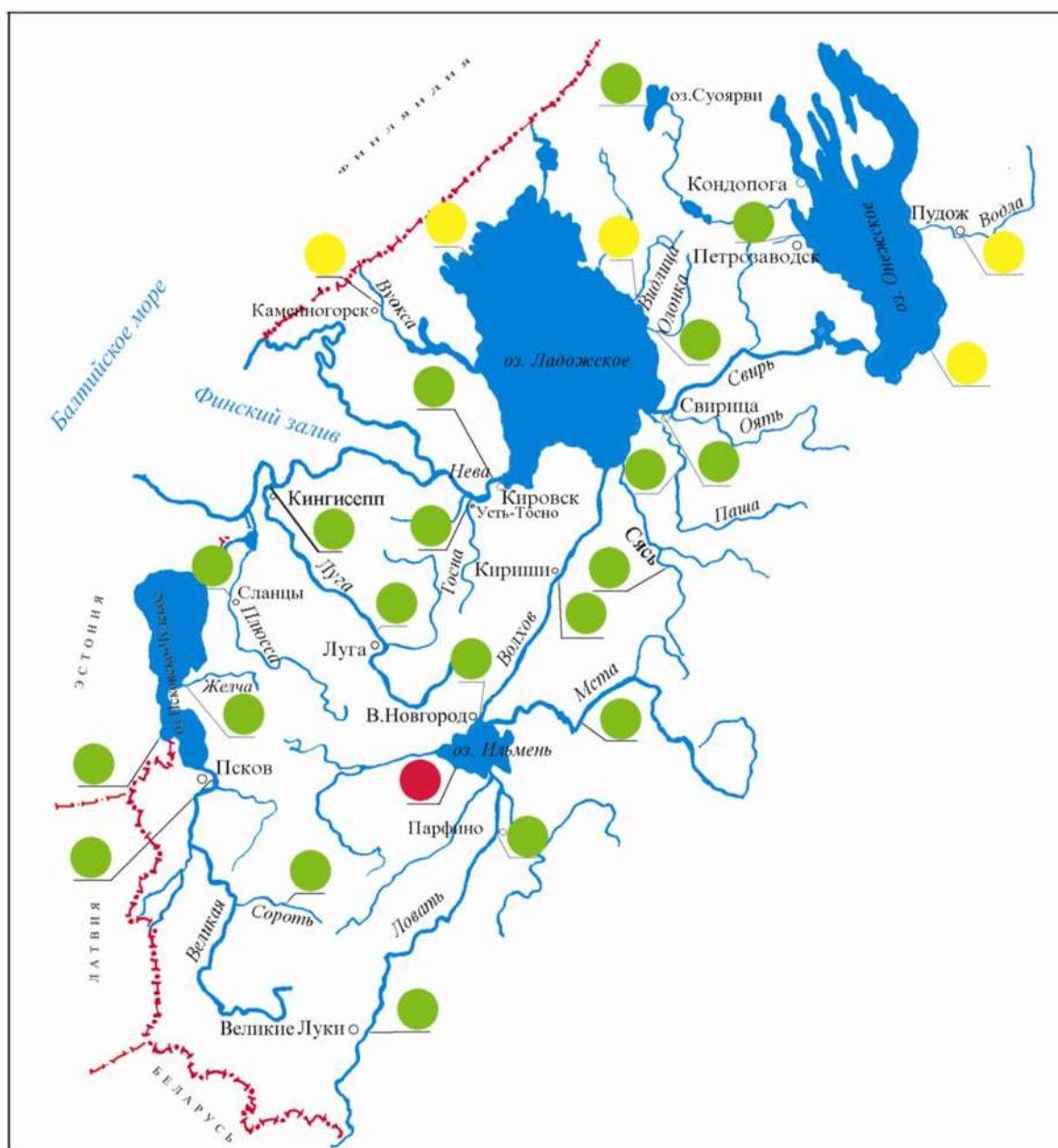


Рис. 1.4. Оценка качества поверхностных вод Карелии и Северо-Запада по комплексным показателям в 2014г.

Основными показателями степени загрязненности воды притоков р. Вуокса – рек **Волчья** и **Лендерка** – являлись 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 2 ПДК, максимальные 4 ПДК. В воде р. Волчья содержание соединений железа осталось на уровне 2011-2013 гг. и составляло среднегодовое 7 ПДК, максимальное 8 ПДК; наибольшие концентрации соединений марганца возросли до 12 ПДК. Значения pH воды р. Лендерка во все сезоны года были ниже нормы – 6,18-6,45. Качество воды р. Лендерка стабилизировалось на уровне 2-го класса ("слабо загрязненная" вода), р. Волчья 3-го класса разряда "а" ("загрязненная" вода).

Вода рек бассейна Ладожского озера, расположенных на территории Республики Карелия – **Юуван-йоки**, **Тулема**, **Видлица**, **Тукса** – оценивалась как "слабо загрязненная", **Олонка** – как "загрязненная"; характеризовалась высоким содержанием природного происхождения органических веществ (по ХПК), соединений железа, среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах 35,2-41,7 мг/л, 2-9 ПДК соответственно, соединений меди – не превышали 2 ПДК. В 20-50 % проанализированных проб воды рр. Олонка, Тукса наблюдали превышение 10 ПДК соединениями железа до 12-16 ПДК. Отмечалась неустойчивая загрязненность воды рек Олонка и Видлица легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 3,67 мг/л. Вода р. Юуван-йоки, находящаяся под влиянием сточных вод металлургического завода, характеризовалась как "кислая", величина pH была ниже нормы (5,03-6,35 ед. pH).

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 $0,52 \text{ км/км}^2$. По комплексным показателям вода р. Свирь в фоновых створах гг. Подпорожье, Лодейное Поле оценивалась, как и в 2013 г., 2-м классом качества ("слабо загрязненная" вода), в контрольных створах и пгт Свирица качество воды реки ухудшилось до 3-го класса, разряда "а" ("загрязненная" вода). От низкого до среднего уровня наблюдалась характерная загрязненность воды р. Свирь органическими веществами (по ХПК и БПК₅), соединениями железа, меди; неустойчивая – соединениями марганца во всех створах наблюдений. Среднегодовое содержание большинства загрязняющих воду р. Свирь веществ осталось на уровне 2013 г. и находилось в интервале от величин ниже ПДК до 2 ПДК, соединений железа до 4-6 ПДК (рис. 1.5).

Основными притоками р. Свирь являются р. **Паша** и р. **Оять**. Наблюдалась характерная загрязненность воды этих рек органическими веществами (по ХПК) и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями железа, меди, среднегодовые концентрации которых составляли: 35,5-37,3 мг/л, 3,03-3,88 мг/л, 8-9 ПДК, 1,2-1,5 ПДК; неустойчивая – соединениями марганца, воды р. Паша – соединениями свинца в концентрациях в среднем ниже ПДК-1,2 ПДК. Присутствие соединений железа в концентрациях, превышающих 10 ПДК (до 16-17 ПДК), и высокий уровень загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (10,2 мг/л) отмечали в воде р. Паша. Качество воды рек стабилизировалось на уровне 3-го класса, вода характеризовалась как "очень загрязненная".

Качество воды **озера Шугозеро** в 2014 г. незначительно улучшилось и разряд "б" 3-го класса сменился на "а". Среднегодовые значения концентраций загрязняющих веществ – органических веществ (по ХПК), соединений железа, меди, марганца – находились в пределах 2-3 ПДК, максимальные – 3-8 ПДК. Кислородный режим воды озера был удовлетворительным. Значения водородного показателя pH в пробах, отобранных в поверхностном и придонном горизонтах в апреле и октябре, выходили за пределы норматива (6,07-6,28 ед. pH).

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 2014 г. по сравнению с 2013 г. в качестве воды озера не произошло. Превышение нормативов в целом по пункту отмечали по 5, на отдельных вертикалях по 3-4 ингредиентам и показателям качества воды из 13, учитываемых в комплексной оценке: органическим веществам (по ХПК) и легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), соединениям железа, меди, нитритному азоту, среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах величин ниже ПДК-3 ПДК, максимальные не превышали 7 ПДК. Кислородный режим озера был удовлетворительным. Вода озера в створах Петрозаводской губы в 2014 г. по качеству оценивалась 2-м классом и характеризовалась как "слабо загрязненная".

Вода рек Карелии бассейна Онежского озера по качеству изменялась в диапазоне от "слабо загрязненной" (рр. **Лососинка** и **Неглинка** в створах выше г. Петрозаводск, **Кумса**, **Водла**), "загрязненной" (рр. Лососинка, ниже г. Петрозаводск, **Шуя**, **Пяльма**) до "очень загрязненной" (р. Неглинка, в черте г. Петрозаводск). 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 1,1-2, органических веществ (по ХПК) – в 2-3 раза, соединений железа в 2-9 раз, соединений меди в 1,2-2 раза (максимальные в 1,2-3, 2-4, 2-8, 2-3 раза соответственно). Наибольшие концентрации соединений железа в воде рр. Пяльма и Неглинка достигали 15 и 21 ПДК. Наблюдалась единичная загрязненность воды р. Неглинка, в черте г. Петрозаводск нефтепродуктами в концентрациях до 1,2 ПДК. В воде р. Неглинка зарегистрировано в фоновом створе в апреле значение pH 4,61, в контрольном створе в марте содержание нитритного азота повышалось до 18 ПДК, что квалифицируется как "высокое загрязнение".

Наибольшую долю в общую степень загрязненности воды **оз. Суоярви** вносили органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, средние за год концентрации которых изменялись в пределах 1,4-7 ПДК. Легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) присутствовали в воде озера в концентрациях, не превышающих 1,3 ПДК. Наибольшие концентрации соединений железа достигали 11 ПДК. За счет небольшого снижения как среднегодовых, так и максимальных концентраций загрязняющих воду озера веществ, качество воды оз. Суоярви перешло из "очень загрязненных" в разряд "слабо загрязненных" вод.

Качество воды **р. Сясь** по течению на участке п. Новоандреево – г. Сясьстрой относилось к 3-му классу разрядов "а" и "б", вода характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная". Характерными загрязняющими в 2014 г. воду реки веществами были: органические вещества (по ХПК), соединения железа, в черте г. Сясьстрой добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения меди, марганца, среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах 27,0-50,4 мг/л, 4-8, 1,40-3,15 мг/л, 1,1-3, ниже ПДК-1,5 ПДК соответственно. Неустойчивый характер носила загрязненность воды р. Сясь: среднего уровня – соединениями свинца до 1,3 ПДК выше п. Новоандреево, высокого – нитритным азотом до 19 ПДК в черте г. Сясьстрой. Критический уровень загрязненности воды реки соединениями железа отмечали в створе г. Сясьстрой.

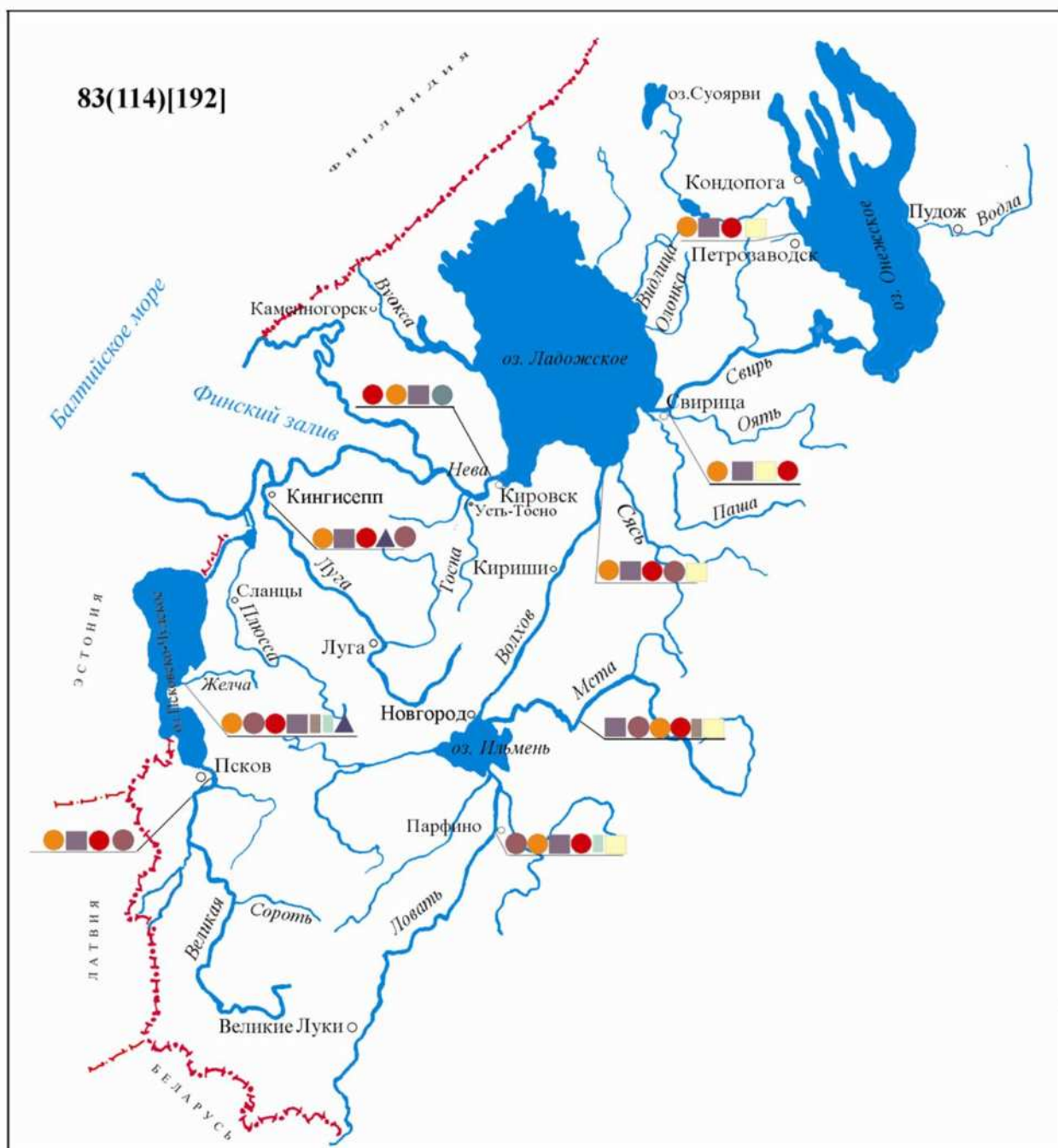


Рис. 1.5. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН и распределение загрязняющих веществ в воде водных объектов на территории Карелии и Северо-Запада

река Лососинка – г. Петрозаводск: соединения железа 5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 31,0 мг/л, соединения меди 1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,22 мг/л;

река Нева – 10,5 км ниже г. Кировск: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 1,4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,3 мг/л, соединения цинка 1,2 ПДК;

река Свирь – пгт Свирица: соединения железа 6 ПДК, органические вещества (по ХПК) 36,0 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,70 мг/л, соединения меди 1,3 ПДК;

река Волхов – г. Новая Ладога: соединения железа 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 43,8 мг/л, соединения меди 2 ПДК, соединения марганца 1,2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,42 мг/л;

река Мста – д. Девкино: органические вещества (по ХПК) 74,7 мг/л, соединения марганца 4 ПДК, соединения железа 4 ПДК, соединения меди 2 ПДК, фенолы 1,6 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,91 мг/л;

река Ловат – пгт Парфино: соединения марганца 7 ПДК, соединения железа 6 ПДК, органические вещества (по ХПК) 69,7 мг/л, соединения меди 5 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,92 мг/л;

река Великая – г. Псков: соединения железа 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 42,8 мг/л, соединения меди 1,5 ПДК, соединения марганца 1,2 ПДК;

р. Желча – п. Ямм: соединения железа 6 ПДК, соединения марганца 4 ПДК, соединения меди 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 37,8 мг/л, фенолы 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, нитритный азот 1,6 ПДК;

река Луга – г. Кингисепп: соединения железа 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 34,8 мг/л, соединения меди 1,5 ПДК, нитритный азот 1,4 ПДК, соединения марганца 1,3 ПДК.

В бассейне р. Сясь в 2014 г. качество воды: не претерпело существенных изменений и осталось на уровне 2013 г. в притоке **р. Тихвинка** и оценивалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода), незначительно

улучшилось – **р. Воложба, р. Пярдомля**, г. Бокситогорск (фоновый створ) до 2 класса ("слабо загрязненная" вода), ухудшилось - в контрольном створе р. Пярдомля, г. Бокситогорск до 3 класса разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Среднегодовые концентрации характерных для воды рек бассейна р. Сясь загрязняющих веществ существенно не изменились по сравнению с 2013 г. и находились в пределах от 1 до 6 ПДК. Превышение 10 ПДК, как и в 2013 г., наблюдали в 25 % отобранных проб воды р. Пярдомля, ниже г. Бокситогорск нитритным азотом до 11 ПДК (ВЗ), р. Тихвинка, ниже впадения р. Рыбежка соединениями железа до 11 ПДК. Более чем в 2 раза возросли максимальные концентрации соединений марганца и достигали 9 ПДК; в единичных случаях содержание соединений свинца превышало предельно допустимую величину в воде р. Тихвин, выше г. Тихвин.

Наиболее крупными реками Волхово-Ильменского бассейна являются **Волхов, Мста, Пола, Ловать, Полисть, 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 2014 году была ниже среднееголетней и ниже водности 2013 г. (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Водность (% от среднееголетней) рек бассейна р. Волхов

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
р. Волхов	г. Кириши	108	108	-
р. Волхов	г. Новая Ладога	108	108	-
р. Кересть	г. Чудово	90	-	-
р. Тигода	г. Любань	106	123	80
р. Мста	г. Боровичи	102	95	61
р. Вельгия	г. Боровичи	94	97	78
р. Пола	д. Налючи	100	106	55
р. Ловать	г. Великие Луки	120	100	82

К наиболее загрязненным участкам р. **Волхов** в 2014 г. относились створы выше и ниже г. Великий Новгород, вода которых оценивалась 4-м классом разряда "а" и характеризовалась как "грязная". По течению реки преобладали створы, оцениваемые 3-м классом разряда "а" и "б". К характерным загрязняющим веществам в целом для воды р. Волхов относились органические вещества (по ХПК) и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения железа, меди, марганца, среднегодовые концентрации которых составляли 40,9-80,9 и 2,42-3,09 мг/л, 3, 1,5-4, ниже ПДК-6 ПДК. Возросла по сравнению с 2013 г. повторяемость высоких концентраций соединений меди (до 18 ПДК), аммонийного азота (до 2 ПДК) – ниже г. Великий Новгород; АСПАВ – выше г. Великий Новгород (до 3 ПДК); соединений кадмия – в фоновом и контрольном створах г. Великий Новгород (до 1,8 ПДК). Вода реки в районе г. Кириши достигала критического уровня загрязненности органическими веществами (по ХПК) (94-110 мг/л).

Незначительно улучшилось качество воды большинства притоков р. Волхов, по комплексной оценке в 2014 г. соответствовало 3-му классу разряда "б" ("очень загрязненная" вода), р. **Шарья** – 3-му классу разряда "а" ("загрязненная" вода), р. **Черная** – стабилизировалось на уровне 4-го класса разряда "а" ("грязная" вода). 5-7 показателей и ингредиентов в разных вариациях относились к загрязняющим. Как правило, это были легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, марганца, иногда к ним добавлялись нефтепродукты, аммонийный, нитритный азот, соединения кадмия, свинца. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ находились в пределах величин ниже ПДК-13 ПДК. Критический уровень загрязненности воды достигался органическими веществами (по ХПК) и соединениями железа в большинстве створов на реках бассейна р. Волхов. Наибольшее содержание органических веществ (по ХПК) (107 мг/л), соединений марганца (11 ПДК) наблюдали в воде р. Черная, соединений железа (26 ПДК) – в воде р. **Кересть**, ниже г. Чудово, соединений меди (8 ПДК) – в воде р. **Питьба**.

Наибольшую долю в общую степень загрязненности воды бассейна р. Волхов вносили легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, марганца, фенолы (рис. 1.6).

Озеро Ильмень занимает центральное положение на территории Северо-Запада и представляет мелководный водоем. Качество воды озера в 2014 г. ухудшилось до 4 класса разряда "а" ("грязная" вода). До 7 возросло количество загрязняющих ингредиентов и показателей качества воды из 13, учитываемых в комплексной оценке. Среднегодовые значения концентраций по отдельным вертикалям превышали ПДК: органических веществ (по ХПК) в 3-6 раз, соединений железа в 1,1-5 раз, меди в 1,4-4 раза, марганца в 1,2-6 раз, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в 1,4-1,6 раза, аммонийного азота 1-3 раза, нефтепродуктов 1,2-3 раза. Наибольшие максимальные значения составляли: органических веществ (по ХПК) 6 ПДК, нефтепродуктов – 3 ПДК (район впадения р. Веряжа), соединений железа, меди – 5 ПДК, марганца – 6 ПДК, аммонийного азота – 3 ПДК (Центральная часть озера), легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – 1,6 ПДК (район впадения р. Ловать). Органические вещества (по ХПК) относились к критическим показателям загрязненности воды на всех вертикалях озера.

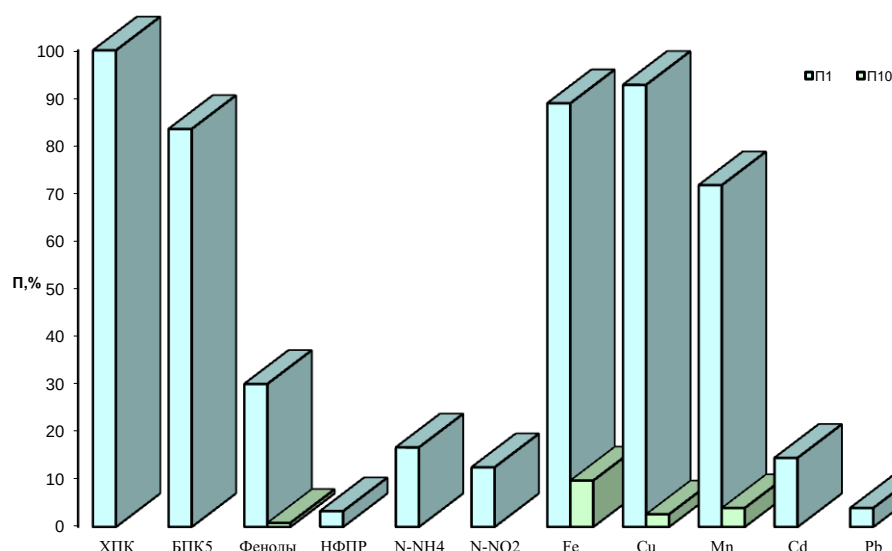


Рис. 1.6. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде частного бассейна р. Волхов

К 3-му классу "загрязненных" вод в 2014 г., как и в 2013 г., относились р. **Мста** и реки ее бассейна. По качеству воды в створах в районе г. Боровичи на р. Мста и р. Вельгия произошла смена разряда "загрязненная" на "очень загрязненная". Из загрязняющих веществ доминировали органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа, марганца, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), фенолы со среднегодовыми концентрациями 29,2-74,7 мг/л, 2-3, 3-6, 3-5, 2,14-3,02 мг/л, 1,1-2 ПДК соответственно. По-прежнему критический уровень загрязненности воды р. Мста и рек ее бассейна достигался органическими веществами (по ХПК) (52,3-90,0 мг/л). В целом по бассейну р. Мста в 2014 г. отмечали увеличение уровня максимальных концентраций нефтепродуктов, аммонийного азота до 4 ПДК.

Среднегодовые концентрации наблюдаемых загрязняющих веществ в воде оз. **Пелено** были на уровне 2013 г. и изменялись в пределах величин ниже ПДК-5 ПДК. Возросли, по сравнению с 2013 г., максимальные концентрации фенолов (до 5 ПДК), соединений меди (до 10 ПДК), соединений кадмия (до 1,9 ПДК). Присутствие органических веществ (по ХПК) в воде озера достигало критического уровня (65,4 мг/л). Вода характеризовалась как "очень загрязненная". Во всех пробах содержание растворенного в воде кислорода было в норме.

Вода р. **Пола** и ее притока р. **Полометь** оценивалась 3-м классом разрядом "б" и характеризовалась как "очень загрязненная", р. **Явонь** – 4 классом разряда "а", "грязная". Возросли: количество загрязняющих веществ (до 6-8), среднегодовые (до 7 ПДК) и максимальные (до 13 ПДК) концентрации отдельных ингредиентов и показателей качества воды; характерными остались легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, марганца. Неустойчивая загрязненность воды рек нефтепродуктами не превышала 7 ПДК, воды р. Явонь аммонийным азотом, соединениями кадмия – 2 ПДК. Во всех створах органические вещества (по ХПК) достигали критического уровня – 57,5-61,3 мг/л.

По комплексной оценке снизилось качество воды рек бассейна р. Ловать до разрядов: "очень загрязненная" – в створах р. **Ловать**, ниже г. Великие Луки и р. **Шелонь**, выше г. Шимск; "грязная" – в створах р. Ловать, ниже пгт Парфино; р. **Полисть**, выше и ниже г. Старая Русса; р. Шелонь, ниже г. Шимск. Основными загрязняющими веществами являлись органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, марганца, среднегодовые концентрации которых остались или незначительно превышали уровень 2013 г. и изменялись в пределах 31,2-81,6 мг/л, 1,4-7, 2-3, ниже ПДК-10 ПДК соответственно. Уменьшилась загрязненность воды р. Ловать, в районе г. Великие Луки нитритным азотом и соединениями кадмия, превышений ПДК по этим загрязняющим веществам в 2014 г не наблюдали. Загрязненность воды рек нефтепродуктами возросла, максимальные концентрации находились в диапазоне 2-8 ПДК. Фенолы присутствовали в воде рек в пределах величин ниже ПДК-5 ПДК. Наибольшее содержание в бассейне р. Ловать наблюдали: органических веществ (по ХПК) – р. Ловать, ниже г. Старая Русса (99 мг/л), соединений железа – р. Ловать, выше г. Старая Русса (14 ПДК), соединений меди – р. Шелонь, ниже г. Шимск (16 ПДК), марганца – р. Ловать, ниже г. Старая Русса, р. Шелонь, ниже г. Шимск (21 ПДК).

Качество воды р. **Назья** стабилизировалось на уровне 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная" вода). По-прежнему характерными загрязняющими веществами воды реки являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, марганца. Концентрации загрязняющих веществ изменялись в пределах: среднегодовые 1,4-2 ПДК, соединений железа 10 ПДК, макси-

мальные 2-25 ПДК. Сохранилась неустойчивая загрязненность воды аммонийным азотом в концентрациях, не превышающих 1,7 ПДК.

Бассейн р. Луга

В 2014 г. произошла смена разряда внутри 3-го класса качества в сторону улучшения, вода **р. Луга** характеризовалась как "загрязненная", в фоновом створе г. Кингисепп качество воды оценивалось 2 классом (слабо загрязненная" вода). Из 15 ингредиентов и показателей, используемых в комплексной оценке качества воды, 4-6 относились к загрязняющим. Среди характерных загрязняющих веществ отмечались органические вещества (по ХПК), нитритный азот, соединения железа, меди, марганца (рис. 1.7).

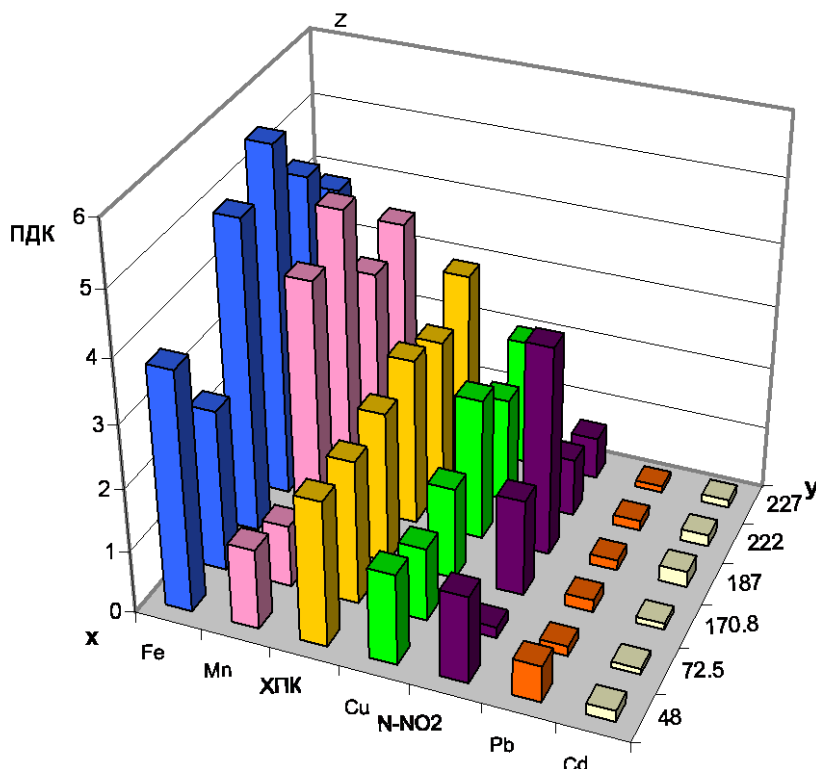


Рис.1.7. Изменение качества воды р. Луга по течению в 2014 г.

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

Загрязненность воды рек бассейна Луги, **р. Суйда** и **р. Оредеж**, определялась присутствием соединений железа, марганца, меди, нитритного азота, органических веществ (по ХПК), среднегодовые концентрации которых превышали ПДК в 1,1-7 раз. В 2014 г. до 100 % возросла повторяемость числа случаев превышения ПДК соединениями железа и марганца в воде р. Оредеж, максимальные концентрации снизились до 10 и 9 ПДК соответственно. Вода рек относилась к разряду "загрязненных".

Вода **оз. Сяберо** в 2014 г. улучшилась с переходом из 4-го класса "грязная" в 3-й класс "очень загрязненная". До шести уменьшилось количество загрязняющих веществ, характерными были: соединения железа, меди, марганца, органические вещества (по ХПК), аммонийный азот, концентрации которых составляли: среднегодовые 1,5-5 ПДК, максимальные 2-10 ПДК. Неустойчивая загрязненность воды озера нефтепродуктами не превышала 1,4 ПДК. Кислородный режим озера был удовлетворительным.

Бассейн р. Нарва

Хорошее качество воды во всех створах, расположенных на **р. Нарва** стабилизировалось и оценивалось 2-м классом ("слабо загрязненная" вода). Характерными для реки загрязняющими веществами остались: органические вещества (по ХПК), соединения меди, в створах г. Ивангород добавлялись соединения железа, среднегодовые концентрации были в пределах величин ниже ПДК-2 ПДК, максимальные не превышали 3 ПДК. От еди-

ничной до неустойчивой наблюдалась загрязненность воды р. Нарва соединениями цинка, свинца и марганца в пределах от величин ниже ПДК до 1,9 ПДК.

Наибольшую долю в общую степень загрязненности воды р. **Плюсса** вносили органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди со среднегодовыми концентрациями на уровне 2013 г. в пределах 1,5-4 ПДК. В створе ниже г. Сланцы возрос по сравнению с 2013 г. уровень максимальных концентраций соединений меди, наибольшие достигали 9 ПДК. Качество воды р. Плюсса оценивалось 2-м (в фоновом створе) и 3-м (контрольном створе) классами, вода характеризовалась как "слабо загрязненная" и "загрязненная" соответственно.

Псковско-Чудское озеро является самым крупным трансграничным озером Европы. Качество воды Псковско-Чудского озера в целом осталось на уровне предыдущих лет, вода по створам оценивалась 3-м классом разрядами "а" и "б". Отмечалось повышенное содержание в воде органических веществ (по ХПК), соединений меди среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах 17,0-47,8 мг/л, ниже ПДК-2 ПДК соответственно. В целом по озеру концентрации фенолов снизились по сравнению с 2013 г. и в среднем не превышали предельно допустимую; возросли максимальные концентрации нефтепродуктов, аммонийного азота, соединений меди, железа; снизились – нитритного азота, соединений марганца, свинца. Наибольшие максимальные концентрации были зафиксированы: в восточной части оз. Чудское в районе устья р. Гдовка нефтепродуктов – 6 ПДК (ст.7), нитритного азота – 1,4 ПДК (ст.10), соединений свинца – 1,3 ПДК (ст.10); в центральной части оз. Псковское в районе устья р. Обдох соединений марганца – 9 ПДК, органических веществ (по ХПК) - 5 ПДК, фенолов – 4 ПДК, в районе устья р. Пижма соединений меди – 6 ПДК, в районе о. Семский легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – 3 ПДК; в восточной части оз. Теплое аммонийного азота – 6 ПДК (ст.16). Режим растворенного в воде озера кислорода был удовлетворительным.

В 2014 г. качество воды р. **Пиюза** и р. **Желча** незначительно ухудшилось, р. **Гдовка** стабилизировалось, и вода рек характеризовалась как "очень загрязненная". В воде рр. Гдовка и Желча по-прежнему присутствовали соединения железа в повышенных до 9-11 ПДК, среднегодовое содержание возросло до 6-8 ПДК. Возросшая до среднего уровня загрязненность воды р. Пиюза выше г. Печоры нефтепродуктами не превышала 7 ПДК, ниже г. Печоры нитритным азотом – 5 ПДК. Характерные для воды рек загрязняющие: органические вещества (по ХПК), соединения марганца определяли в интервалах от величин ниже ПДК- 4 ПДК и 1-6 ПДК соответственно.

Река Великая – самая крупная река, впадающая в Псковско-Чудское озеро, длина ее составляет 430 км, коэффициент густоты речной сети 0,93 км/км². В 2014 г. водность реки была ниже водности 2013 г. и ниже среднегодовой (63-71 %).

По значениям УКИЗВ (1,85-3,00) вода р. Великая характеризовалась в створах наблюдений как "загрязненная" и лишь ниже г. Опочка как "слабо загрязненная", оценивалась 3-м и 2-м классами качества. Из 15 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, к загрязняющим относились 4-7. Для реки характерна загрязненность воды со среднегодовыми концентрациями: на уровне 2013 г. 29,3-46,8 мг/л органическими веществами (по ХПК); возросшими до 1-3 ПДК соединениями железа и до 1,4-3 ПДК соединениями меди. Неустойчивая загрязненность воды р. Великая нитритным азотом, соединениями марганца, свинца, нефтепродуктами не превышала 4 ПДК.

Вода притоков р. Великая рек **Синяя**, **Череха**, в 2014 г. стабилизировалось на уровне 3-го класса, разряда "а" и характеризовалась как "загрязненная". Присутствие в воде р. **Утроя** нитритного азота в концентрациях, достигающих критического уровня (10 ПДК) загрязненности и возросших разовых концентраций соединений железа привело к переходу воды в разряд "очень загрязненных". 2-й класс качества воды р. **Сороть** сменился в 2014 г. на 3-й, разряда "а", частично это связано с увеличением среднегодовых концентраций соединений железа (3 ПДК) и меди (2 ПДК). Возросла по сравнению с 2013 г. в среднем до 3 ПДК загрязненность воды р. **Пскова** нефтепродуктами. Для большинства рек бассейна р. Великая характерными загрязняющими веществами остались: органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, иногда соединения марганца, в 2014 г. к ним добавились нефтепродукты, концентрации которых находились в пределах среднегодовые 1-4 ПДК, максимальные достигали 8 ПДК. В воде рек бассейна р. Великая наблюдали превышающие ПДК фенолами до 5 ПДК.

Бассейн р. Западная Двина

Объем сброса сточных вод и загрязняющих веществ в реку **Западная Двина** в сравнении с 2013 годом увеличился и составлял: 213 тыс. м³ сточных вод, содержащих 1269 тонн загрязняющих веществ.

Качество воды р. Западная Двина в районе г. Велиж и д. Верховье стабилизировалось, оценивалось 3-м классом разряда "загрязненных" вод. Из 13, учитываемых в комплексной оценке качества воды ингредиентов и показателей, 5 относились к загрязняющим. Характерными загрязняющими веществами были органические вещества (по ХПК), соединения железа; среднегодовые концентрации изменялись в пределах 30,1-36,9 мг/л, 4-5 ПДК соответственно. Во всех створах наблюдений, расположенных на р. Западная Двина отмечали снижение повторяемости случаев загрязненности воды соединениями меди до устойчивой среднего уровня (до 4-8 ПДК). Легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и фенолы носили единичный или неустойчивый характер загрязненности воды. Наибольшую долю в общий уровень загрязненности воды р. Западная Двина вносили соединения железа, превысившие 10 ПДК.

До 4 уменьшилось количество загрязняющих оз. **Сопно** ингредиентов и показателей качества воды: органические вещества (по БПК₅ и по ХПК), соединения железа и меди, концентрации которых изменялись в диапазоне от 1 ПДК до 9 ПДК. В летний период в придонном горизонте отмечали снижение содержания растворенного в воде озера кислорода до 3,00 мг/л. Вода характеризовалась как "загрязненная"

Качество воды оз. **Сошно** соответствовало 3 классу разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Для воды озера характерно повышенное до 2-3 ПДК содержание органических веществ (по ХПК и БПК₅), соединений меди, железа. В 50 % отобранных проб концентрации соединений меди превышали 10 ПДК (до 16 ПДК). В летний период отмечали снижение содержания растворенного в воде оз. Сошно кислорода до 2,57 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 один 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; дельтовая часть р. Преголя почти сплошь покрыта болотными почвами [58].

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.

Гидрологический год в целом на территории Калининградской области характеризовался низким уровнем весеннего половодья и маловодным летне-осенним периодом. Максимальных значений уровня воды, превышающих многолетние, не наблюдалось. Минимальные значения уровня воды и стока приближались к многолетним данным и отмечались на всех реках области в конце октября – начале декабря. Водность рек, расположенных на территории Калининградской области в 2014 г. была ниже прошлогодней и ниже среднемноголетней (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Водность (% от средней многолетней) рек Калининградской области

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Преголя	г. Гвардейск	100	87,8	52,2
Инструч	с. Ульяново	123	79,4	54,9
Мамоновка	г. Мамоново	101	93,7	64,2
Неман,				
рук. Матросовка	д. Мостовое	85,9	103	74,9
Лава	д. Родники	97,5	103	60,6
Нельма	п. Кострово	121	93,1	-

Река Неман – одна из крупнейших рек Балтийского побережья. Гидрографическая сеть в бассейне р. Неман развита довольно хорошо, 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 [18]. Возможно загрязнение реки Неман при особых гидрометеорологических условиях.

Качество воды р. Неман во всех створах г. Советск в 2014 г. стабилизировалось на уровне 3-го класса, оценивалось разрядами "а" в фоновом и "б" в 2-х контрольных створах, вода характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная" (рис. 1.8). Во всех отобранных пробах воды наблюдали превышение ПДК органическими веществами (по ХПК) до 37,2 мг/л и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 4,00 мг/л. Характерная загрязненность воды реки соединениями железа, нитритным азотом, от единичной до неустойчивой – аммонийным азотом и нефтепродуктами не превышала 4 ПДК.

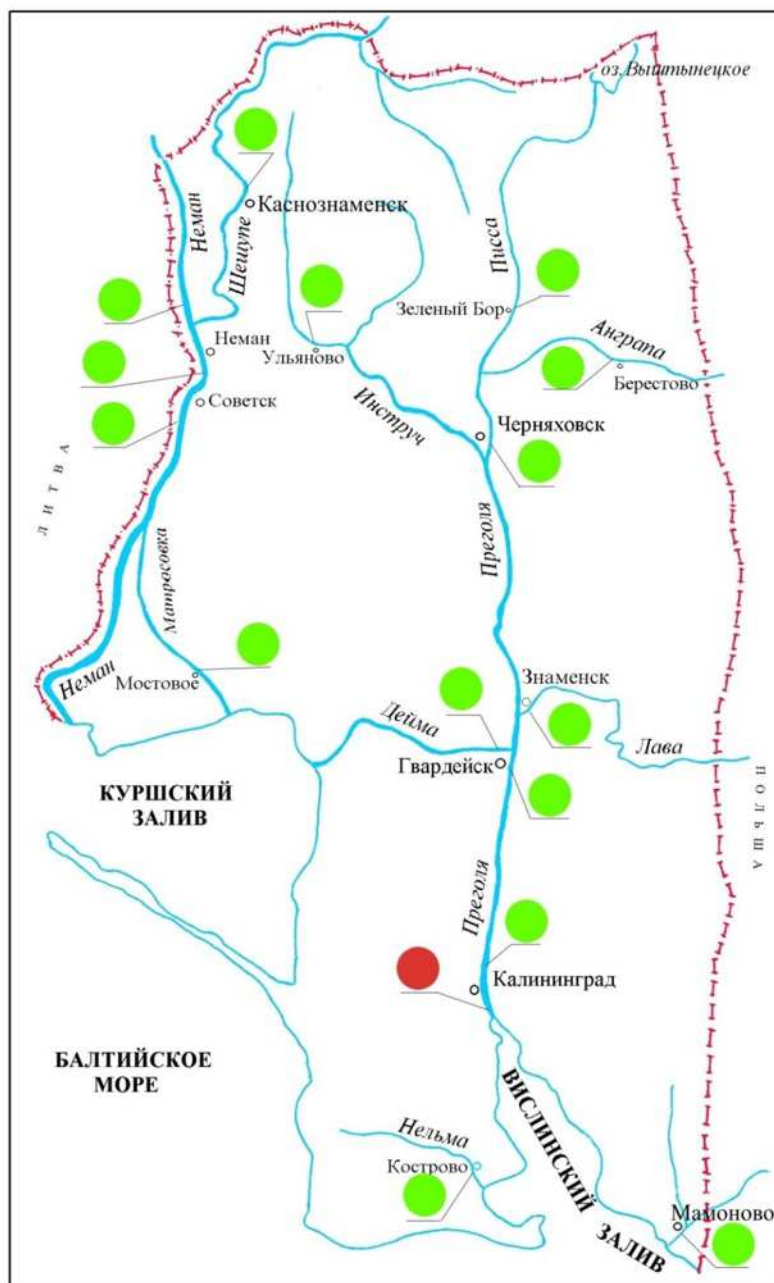


Рис.1.8. Оценка качества поверхностных вод Калининградской области по комплексным показателям в 2014 г.

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: органические вещества (по БПК₅ и ХПК), нитритный азот, среднегодовые концентрации которых составляли 2-3 ПДК. Загрязненность воды реки аммонийным азотом, соединениями железа снизилась и носила неустойчивый характер, не превышая 2 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 сточных вод промышленных предприятий, канализационных систем населенных пунктов и многочисленных сельскохозяйственных объектов.

Река Преголя по качеству воды в 2014 г. оценивалась 3-м классом разряда "а" и "б", характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная". По-прежнему характерными загрязняющими воду реки веществами остались органические вещества (по БПК₅ и по ХПК), нитритный азот, соединения железа (табл. П.1.2). По сравнению с 2013 г. возрос уровень высоких концентраций нитритного азота, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), хлоридов, сульфатов, снизился – аммонийного азота (табл. П.1.1).

Сохранилась высокая степень загрязненности воды участка р. Преголя, находящегося в промышленной зоне г. Калининград, 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, как и в 2013 г., оценивалась 4-м классом разрядом "б", как "грязная".

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в воде реки изменялись от величин ниже ПДК до 4 ПДК, максимальные от 3 до 8 ПДК. Наличие в устьевом участке р. Преголя сульфатов и хлоридов в количествах, превышающих ПДК в 6 и 8 раз 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 2014 г. по качеству стабилизировалась и относилась к классу "очень загрязненных". Превышение ПДК наблюдали по 5-6 ингредиентам из 10-11, используемых в комплексной оценке качества воды: органическим веществам (по БПК₅ и по ХПК), аммонийному и нитритному азоту, соединениям железа, содержание которых изменялось в пределах: среднегодовое от ниже ПДК до 2 ПДК, максимальное от 1 до 5 ПДК

Река **Мамоновка** – трансграничный водоток, берет начало на территории Польши (р. Бонувка) и впадает в Вислинский залив Балтийского моря. За счет снижения содержания в воде реки концентраций соединений железа 4-й класс разряда "а" "грязных" вод сменился на 3-й разряда "б" "очень загрязненных". Во всех отобранных пробах воды наблюдали превышение ПДК по легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅) и органическим веществам (по ХПК), нитритному азоту, в 60 % проб по соединениям железа, нитритному азоту до 2-6 ПДК (рис. 1.9).

Без существенных изменений, по сравнению с 2013 г., осталось качество воды **р. Нельма** (3-й класс, разряд "б"). Характерную загрязненность воды наблюдали легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), органическими веществами (по ХПК), нитритным азотом, соединениями железа, неустойчивую – аммонийным азотом. Концентрации загрязняющих воду р. Нельма веществ не превышали 4 ПДК.

Выводы

1. В 2014 г. по сравнению с 2013 г. загрязненность поверхностных вод Балтийского гидрографического района существенно не изменилась. В воде отдельных водных объектов, либо их участков, возрос уровень высоких концентраций нефтепродуктов, сульфатов, хлоридов, минерализации, снизился – нитритного и аммонийного азота, фенолов, соединений железа, меди (табл. П.1.3).

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

3. Наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ в 2014 г. в Балтийском гидрографическом районе наблюдали в воде следующих водных объектов:

- нитритного азота (выше 10 ПДК) – р. Ижора; р. Охта, г. Санкт-Петербург, выше впадения руч. Капральев; р. Неглинка, 0,25 км выше устья; р. Сясь, г. Сясьстрой; р. Пярдомля, ниже г. Бокситогорск;
- соединений марганца (выше 30 ПДК) – р. Каменка, р. Охта, 0,05 км выше устья и в створе моста пр. Шаумяна;

- соединений кадмия (выше 3 ПДК) – р. Ловать, ниже г. Великие Луки;
- легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) (выше 10 мг/л) – р. Паша, п. Пашский Перевоз;
- дефицит растворенного в воде кислорода до 2,5 мг/л наблюдали в р. Каменка;
- низкие величины рН – р. Неглинка, выше г. Петрозаводск.

4. По комплексу основных загрязняющих веществ в Балтийском гидрографическом районе в 2014 г. наиболее загрязненные водные объекты, либо их участки, по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б"): р. Охта, в створе моста по пр. Шаумяна г. Санкт-Петербург; р. Преголя, в черте г. Калининград;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а"): р. Каменка; р. Ижора; р. Охта, г. Санкт-Петербург, 0,05 км выше устья и выше впадения руч. Капральев; р. Волхов, г. Великий Новгород; р. Черная; р. Явонь; р. Ловать, ниже пгт Парфино; р. Полисть; р. Шелонь, ниже г. Шимск; р. Луга, выше г. Кингисепп; оз. Ильмень;

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

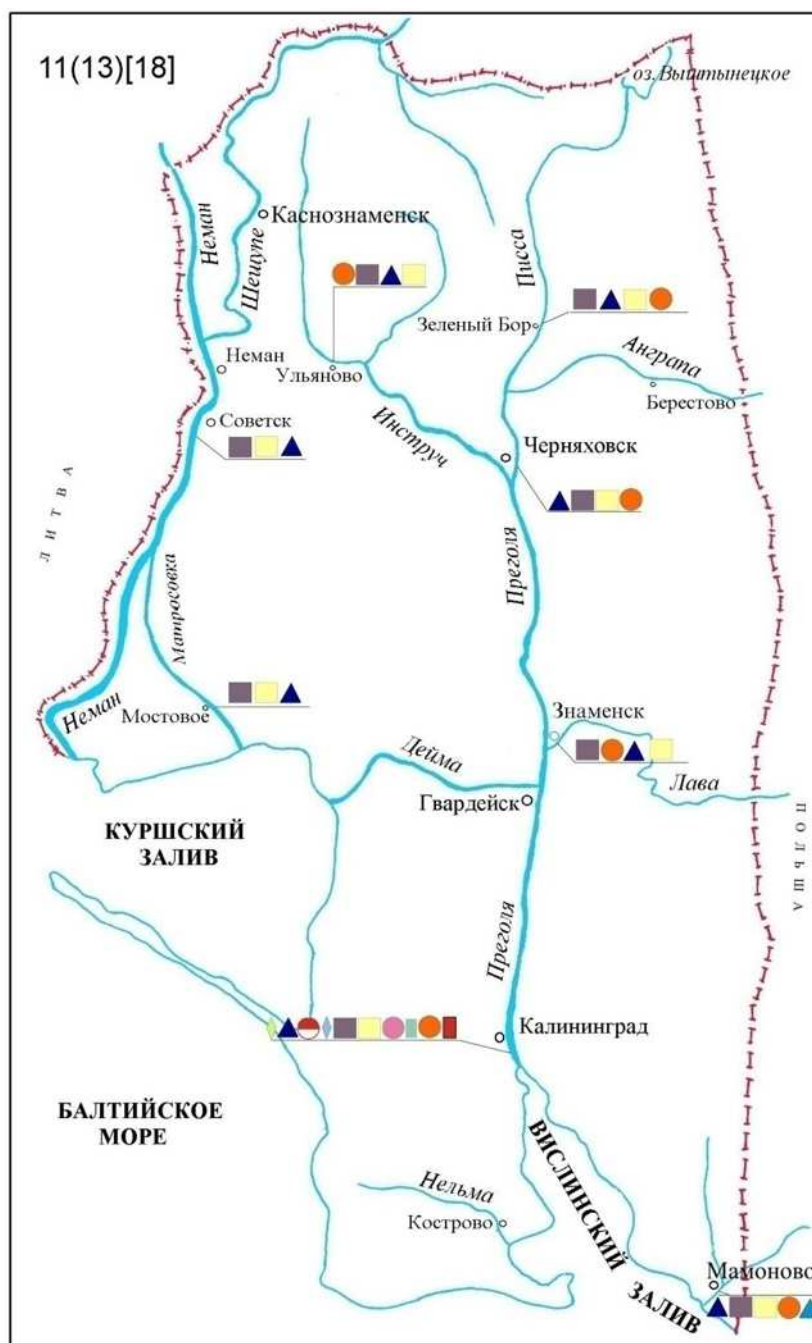


Рис. 1.9. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН и распределение загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде водных объектов на территории Калининградской области

река Преголя – г. Черняховск: нитритный азот 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 30,0 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,03 мг/л, соединения железа 1,4 ПДК;
река Преголя – в черте г. Калининград: хлориды 4 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, минерализация 3 ПДК, сульфаты 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 35,4 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,30 мг/л, соединения магния 2 ПДК, нефтепродукты 1,6 ПДК, соединения железа 1,5 ПДК, АСПАВ 1,3 ПДК;
река Инструч – с. Ульяново: соединения железа 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 34,8 мг/л, нитритный азот 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,54 мг/л;
река Писса – д. Зеленый Бор: органические вещества (по ХПК) 30,0 мг/л, нитритный азот 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,02 мг/л, соединения железа 1,2 ПДК;
река Лава – г. Знаменск: органические вещества (по ХПК) 30,7 мг/л, соединения железа 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,03 мг/л;
река Неман – 1,5 км ниже г. Советск: органические вещества (по ХПК) 27,9 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,18 мг/л, нитритный азот 1,5 ПДК;
река Неман – рукав Матросовка: органические вещества (по ХПК) 27,5 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,11 мг/л, нитритный азот 1,3 ПДК;
река Мамоновка – г. Мамоново: нитритный азот 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,7 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,86 мг/л, соединения железа 1,2 ПДК, аммонийный азот 1,2 ПДК.

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества): р. Нева, выше Литейного моста г. Санкт-Петербург; р. Фонтанка; р. Вуокса; р. Лендерка; р. Юуван-йоки; р. Тулема-йоки; р. Видлица; р. Тукса; р. Свирь, выше г. Подпорожье, выше г. Лодейное Поле; р. Лососинка, выше г. Петрозаводск; р. Кумса; р. Водла; р. Воложба; р. Пярдомля, выше г. Бокситогорск; р. Нарва; р. Плюса, выше г. Сланцы; р. Великая, ниже г. Опочка; оз. Ладожское; оз. Онежское;

5. При оценке качества воды отдельных водотоков и водоемов установлены водные объекты с высоким уровнем загрязненности, качество воды которых в 2014 г. по сравнению с 2012-2013 гг.:

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

б) улучшилось – р. Юуван-йоки; р. Тукса; р. Черная; р. Питьба; р. Пяльма; р. Пярдомля, ниже г. Бокситогорск; р. Олонка, г. Олонец; р. Западная Двина, выше г. Велиж;

в) ухудшилось – р. Неглинка, выше г. Петрозаводск.

2 ЧЕРНОМОРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (II)

2.1 Бассейн р. Днепр

В бассейне р. Днепр в 2014 г. наблюдения за качеством поверхностных вод проводились гидрохимической сетью Росгидромета на 24 водных объектах, в 42 пунктах, 73 створах.

Водность рек бассейна р. Днепр на территории РФ в 2014 г. была ниже водности 2013 г. и ниже средней многолетней (табл. 2.1).

Таблица 2.1

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

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Десна	г. Брянск	117	128	51
Судость	пгт Погар	125	107	47
Сейм	п. Рышково	65	85	60
Сейм	г. Рыльск	59	87	67
Тускарь	г. Курск	78	80	61
Ворскла	с. Козинка	68	113	62

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.

На территории Смоленской области основными источниками загрязнения воды р. **Днепр** являлись сточные воды ОАО "Дорогобуж", филиала ОАО "ТГК-4" "Смоленская региональная генерация" 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".

Качество воды р. Днепр в 2014 г. в створах на участке пгт Верхнеднепровский и г. Смоленск характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). На наблюдаемом участке реки пгт Верхнеднепровский – г. Смоленск отмечалась тенденция снижения среднегодового содержания в воде соединений меди, загрязненность которыми определяется как характерная. Концентрации колебались соответственно в пределах: среднегодовые от 7-11 ПДК до 1-2 ПДК, максимальные от 15-25 ПДК до 2-3 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 43-57 %. Кроме соединений меди, к характерным загрязняющим веществам воды р. Днепр на этом участке относились соединения марганца, нитритный и аммонийный азот, органические вещества (по ХПК) и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения железа, фенолы. Среднегодовые и максимальные концентрации составляли: нитритного, аммонийного азота, органических веществ (по ХПК) и легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), фенолов – 1-2 ПДК и 1-3 ПДК; соединений железа – 3-4 ПДК и 7-9 ПДК, марганца – 6-14 ПДК и 16-35 ПДК. Загрязненность воды остальными веществами была низкого уровня (среднегодовые концентрации не превышали ПДК) и носила в основном единичный и неустойчивый характер.

В 2014 г. не изменилось существенно качество воды притоков р. Днепр, протекающих по территории Смоленской области (**р. Сож, р. Вопец, р. Вопь, р. Вязьма**), вода рек в большинстве створов характеризовалась 3-м классом, разрядами "а" и "б", как "загрязненная" и "очень загрязненная". По качеству вода в некоторых створах осталась на уровне 2013 г.; **р. Вязьма** в створе выше г. Вязьма характеризовалась 4-м классом разряда "а". Превышение ПДК отмечены по 8 показателям из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды. Критическими показателями загрязненности воды р. Вязьма являлись соединения марганца и растворенный в воде кислород, среднегодовая концентрация которых составляла 21 ПДК и 0,48 мг/л соответственно. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 14-100 %. Вода р. Вопь, г. Ярцево, у с. р. Пальмы; р. Вопец, выше г. Сафоново оценивалась как "очень загрязненная". Наблюдалась незначительная тенденция улучшения качества воды р. Вязьма, ниже города Вязьма в пределах 4-го класса из разряда "г" в разряд "в" ("очень грязная"); р. Сож в фоновом и контрольном створах в пределах 3-го класса из разряда "б" в разряд "а" ("загрязненная" вода); незначительного ухудшения – р. Вопец, г. Сафоново из разряда "а" в разряд "б" в пределах 4-го класса ("грязная" вода). 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 11 из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды. В данном створе произошло уменьшение среднегодовых концентраций соединений меди от 7 до 3 ПДК, марганца от 27 до 19 ПДК; увеличение – легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) от 2 до 4 ПДК, фенолов от 3,5 до 5 ПДК. Критическими показателями загрязненности воды являлись аммонийный азот, соединения марганца и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅). Содержание остальных загрязняющих веществ было ниже или в пределах 1 ПДК.

Причиной снижения в воде р. Вязьма, выше города, растворенного в воде кислорода до 0,48-0,51 мг/л (3 случая ЭВЗ) являлся сброс сточных вод.

Были зафиксированы случаи высокого загрязнения воды р. Вязьма, в створе ниже г. Вязьма легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (1 случай) 8 ПДК и аммонийным азотом (2 случая) 10-19 ПДК; р. Вопец, 1 км ниже г. Сафонов – аммонийным азотом (3 случая) 11-16 ПДК.

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, Снежень, Навля, Сев, Судость, Ирпа**) являлись сточные воды ЗАО "Пролетарий" (р. Ипуть, г. Сураж), ОАО "Унечский водоканал" (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 МО г. Фокино "Водоканал", ОАО "Мальцевский Портландцемент", ООО "Фокинский комбинат строительных материалов" (р. Болва, г. Фокино), ОАО "Брянскспиртпром", МУП "Карачевский водоканал", ФГУП г. Карачев завод "Электродеталь", (р. Снежень, г. Карачев), МУП "Навлинский водоканал" (р. Навля, г. Навля), МУП "Водстрой-сервис" (р. Судость, г. Почеп), МУП "Погарский райводоканал" (р. Судость, г. Погар).

В 2014 г. качество воды притоков р. Днепр, протекающих по территории Брянской области, в основном осталось на уровне 2013 года либо незначительно улучшилось, при этом преобладали воды 3-го класса качества разряда "а", оцениваемые как "загрязненные" – р. Болва (ниже г. Фокино), р. Унеча (ниже г. Унеча), р. Десна (ниже г. Жуковка, ниже г. Брянск), р. Снежень (выше г. Карачев, выше г. Брянск), р. Навля (выше и ниже г. Навля), р. Сев (выше с. Новоямское), р. Судость (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 и ниже г. Сураж, ниже г. Добродеевка), р. Унеча (выше г. Унеча), р. Десна (выше г. Жуковка, выше г. Брянск, ниже п. Белая Березка), р. Судость (выше г. Почеп); 3-м классом разряда "б" – р. Снежень, ниже г. Карачев.

К характерным загрязняющим веществам относились соединения железа, органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный и нитритный азот, среднегодовые концентрации которых не превышали 1-5 ПДК, максимальные изменялись в пределах 2-7 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК вышеперечисленными веществами колебалась в пределах 17-100 %.

В 2014 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 легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и органических веществ (по ХПК), соединений железа, нитритного и аммонийного азота не превышала 1-2 ПДК, соединений меди – 4 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 2014 г. оценивалось 3-м классом разряда "а", "загрязненная" вода. В воде р. Нерусса осталось на уровне 2013 г. (1-2 ПДК) среднегодовое содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), органических веществ (по ХПК), аммонийного и нитритного азота, соединений железа, нефтепродуктов, фенолов, соединений меди, при повторяемости случаев превышения ПДК 17-100 %.

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

Реки на территории Курской области загрязнялись сточными водами предприятий ЖХХ, 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), МУП "Водоканал", Курская АЭС (р. Реут, г. Курчатова), 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), ООО "Климовский крахмал" (р. Ирпа, пгт Климово), ОАО "Суджанский маслodelьный комбинат" (р. Суджа, сл. За-мостье).

В 2014 г. существенных изменений в качестве воды рек бассейна р. Днепр на территории Курской области (**Сейм, Тускарь, Реут, Свапа, Усожа, Псел, Суджа**) не произошло. Качество воды осталось на уровне прошлого года, либо незначительно улучшилось. В 2014 г. в бассейне р. Днепр на территории Курской области преобладали воды 3-го класса качества, разряда "а" (93 % створов), оцениваемые как "загрязненные"; улучшилось качество воды р. Тускарь, ниже м. Свобода, перейдя из 4-го класса разряда "а" ("грязная") в 3-й класс разряда "а" "загрязненная"; 2-м классом качества ("слабо загрязненная") оценивалась вода в 7 % створов – р. Сейм (выше г. Курск, выше г. Рыльск).

Характерной для большинства створов являлась загрязненность воды 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, железа, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), нефтепродукты, нитритный азот, среднегодовая и максимальная концентрации которых находились на уровне 1-2 ПДК и 1-3 ПДК. Нарушение нормативов этими ингредиентами фиксировали в 17-100 % проб воды. Загрязненность воды сульфатами и аммонийным азотом в большинстве створов была низкого уровня, в отдельных створах отсутствовала.

Качество воды р. **Ворскла** у с. Козинка (Белгородская область) осталось на уровне 2013 г. и характеризовалось 3-м классом качества разряда "а" ("загрязненная" вода). К загрязняющим веществам относились 6 из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды. К характерным загрязняющим веществам относились легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и органические вещества (по ХПК), соединения железа, нитритный и аммонийный азот, сульфаты, среднегодовые и максимальные концентрации которых составляли 1-2 и 2 ПДК, повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в пределах 33-100 %.

В 2014 г. каналы водоема-охладителя Курской АЭС характеризовались 3-м классом разряда "а". Среднегодовые и максимальные концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), нитритного азота остались на уровне прошлого года и были в пределах 1 ПДК, с повторяемостью случаев превышения ПДК 25-75 %. Среднегодовое содержание органических веществ (по ХПК), соединений меди составило 1,5-2 ПДК. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК достигала 100 %.

2.2 Реки Черноморского побережья Краснодарского края

В 2014 г. гидрохимические наблюдения за качеством поверхностных вод Черноморского побережья Краснодарского края проводили на 7 реках, в 7 пунктах и 8 створах.

Водность рек Черноморского побережья Краснодарского края в 2014 г. была ниже водности 2013 г. и ниже средней многолетней рек Сочи, Мзымта и Вулан ниже (табл.2.2).

Таблица 2.2

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

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Сочи	г. Сочи	67	91	79
Хоста	п. Хоста	64	112	101
Мзымта	п. Казачий Брод	77	106	89
Вулан	п. Архипо-Осиповка	34	37	47

В течение 2014 г. кислородный режим рек был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 7,20 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 2014 году качество воды рек в основном незначительно улучшилось либо осталось прежним, за исключением **р. Сочи**, в черте г. Сочи; **р. Хоста**, в черте п. Хоста; **р. Мзымта**, в черте г. Адлер, где произошло улучшение качества воды от 3-го класса разряда "а" до 2-го класса "слабо загрязненная" вода; р. Сочи, г. Сочи, окраина с. Пластунка, из 2-го класса "слабо загрязненная" в 1-й класс "условно чистая" вода. Среднегодовое содержание в воде органических веществ (по ХПК) колебалось в пределах 1 ПДК, соединений меди – 1-3 ПДК, при повторяемости случаев превышения ПДК 25-75 %.

Уменьшилось количество загрязняющих веществ воды р. Сочи, г. Сочи, окраина с. Пластунка до 2 из 15, учтенных в комплексной оценке качества воды. Характерными загрязняющими веществами воды рек являлись

соединения меди и цинка, среднегодовые концентрации которых составляли 1 ПДК, частота превышения ПДК – 33 %.

В 2014 г. осталось прежним качество воды рек **Вулан и Лаура** и характеризовалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода) и 2-м классом ("слабо загрязненная") соответственно.

Среднегодовые концентрации соединений меди находились в пределах 1-3 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 33-75 %.

В июле 2014 года в реке Туапсе, г. Туапсе был зафиксирован 1 случай ВЗ взвешенными веществами –507 мг/л, причина не установлена.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в среднем по рекам Черноморского побережья варьировало в пределах 1 ПДК; повторяемость случаев превышения ПДК 17-25 %.

Среднегодовые концентрации соединений железа, нефтепродуктов, аммонийного и нитритного азота, 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 2014 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).

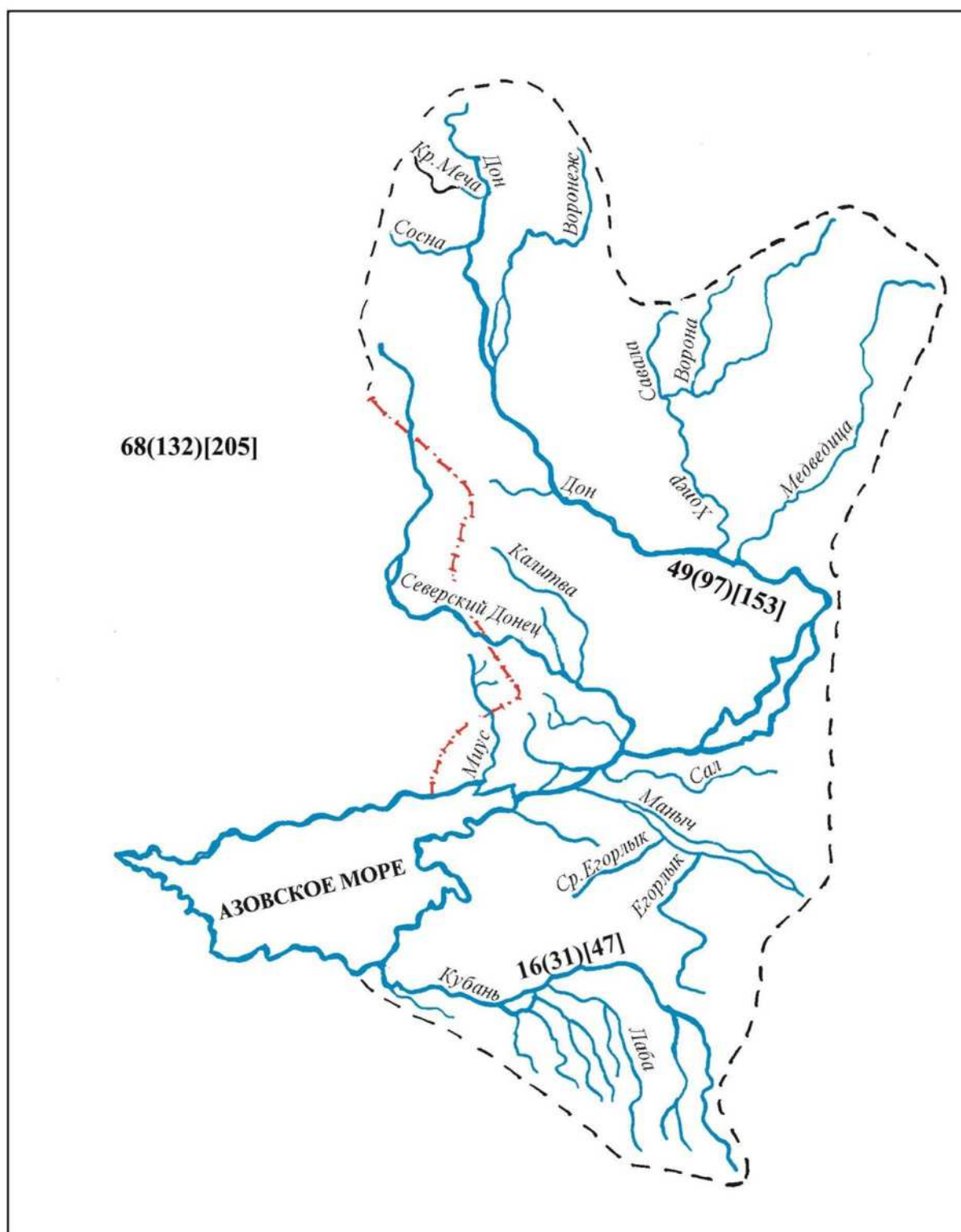


Рис. 3.1 Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Азовском гидрографическом районе в 2014 г.

3.1 Бассейн р. Дон

Анализ качества воды бассейна р. Дон в 2014 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 (Тульской, Орловской, Рязанской, Липецкой, Воронежской, Тамбовской, Белгородской, Курской, Пензенской, Саратовской, Волгоградской и Ростовской областей, Ставропольского и Краснодарского краев, Республики Калмыкия, а также трех областей Украины (Харьковской, Донецкой и Луганской).

Бассейн Дона относится к Азовскому водосборному пространству и занимает около 60 % его территории. Площадь Донского бассейна составляет 422 тыс.км², в том числе 368,6 тыс.км² в пределах России и 53,1 тыс.км² в пределах Украины (бассейн Северского Донца) [11,13].

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 [70].

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 среднемощных черноземов и южных малогумусных среднемощных 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 [70].

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 суховеино-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]. На Нижнем Дону, в границах Волгоградской, Ростовской областей и Республики Калмыкия 76 % территории относится к очень засушливой зоне, 18 % входит в область полусухих степей.

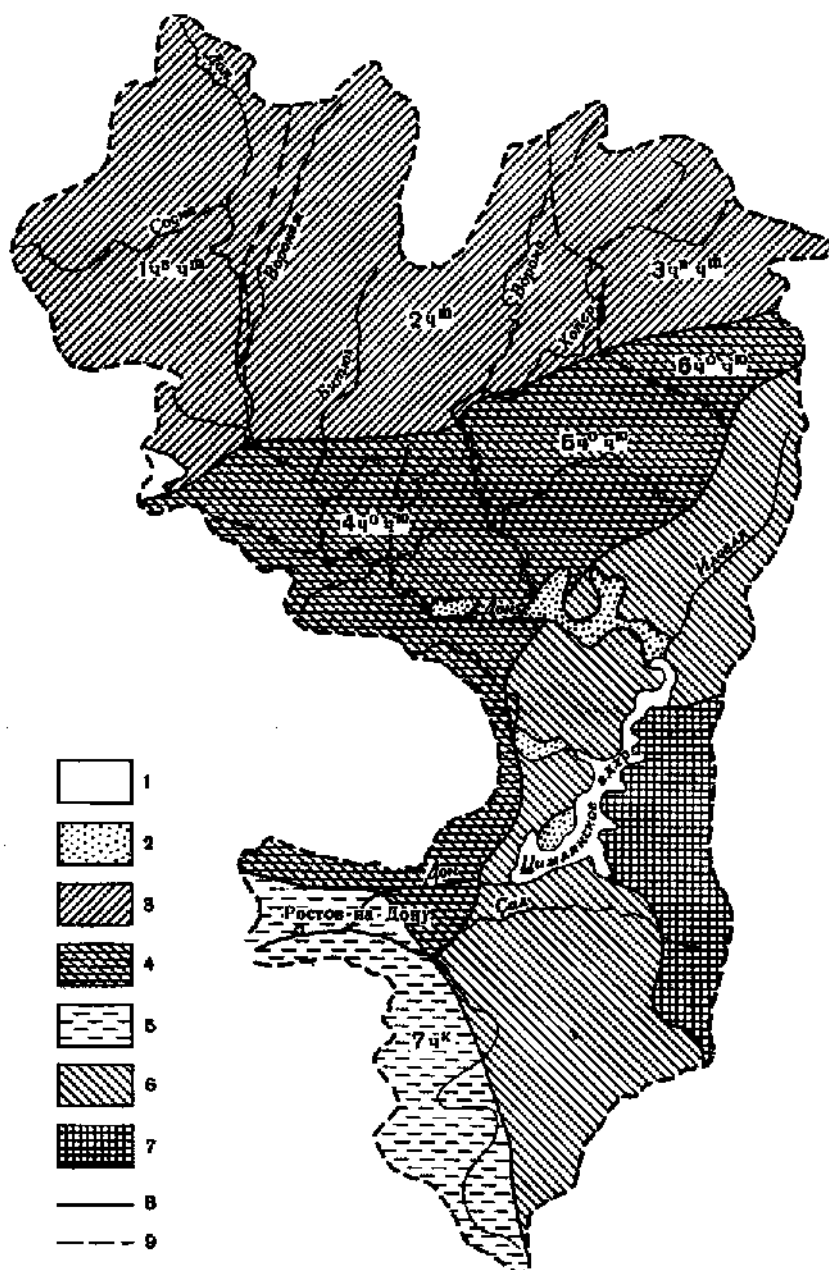


Рис. 3.2. Схематическая почвенная карта Донского района

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^вч^ю – расчлененный район обыкновенных среднегумусных среднесплошных черноземов и южных малогумусных среднесплошных и маломощных черноземов Доно-Чирского и Доно-Хоперского водоразделов; 5ч^вч^ю – волнисто-равнинный район обыкновенных и южных черноземов Хопер-Медведицкого междуречья; 6ч^вч^ю – район обыкновенных и южных черноземов Приволжской возвышенности; 7ч^к – район мицелярно- и глубоко-мицелярно-карбонатных мало- и среднегумусных мощных черноземов низовьев Дона.

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 %.

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 2014 г. была ниже водности 2013 г. и ниже средней многолетней водности (табл.3.1).

Таблица 3.1

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

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Дон	г. Задонск	129	108	69
Дон	г. Лиски	99	102	59
Дон	г. Калач-на-Дону	104	95	79
Дон	ст-ца Раздорская	69	75	75
Сосна	г. Елец	50	94	52
Воронеж	г. Липецк	60	112	55
Битюг	г. Бобров	106	103	53
Хопер	г. Новохоперск	158	113	63
Северский Донец	г. Белая Калитва	65	63	58
Оскол	г. Старый Оскол (г/п Ниновка)	90	106	86
Калитва	с. Раздолье	89	38	34
Глубокая	г. Каменск-Шахтинский (в/п.х. Астаховский)	93	27	30
Кундрючья	г. Красный Сулин	84	61	46
Сал	Устье (г/п Мартыновка)	95	67	74
Тузлов	х. Несветай	106	63	59

В 2014 г. наибольшие расходы воды фиксировали в основном в период весеннего половодья, наименьшие – в течение летне-осенней и зимней межени.

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 2014 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 берет начало у Иван-озера на северной окраине 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 [44]. Долина Дона является древним образованием, возникшим в результате сложных геологических процессов, и проложена по Русской равнине. Современное русло реки пролегает 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 многорукавную 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 2014 г. водность **р. Дон** снизилась по сравнению с 2013 г. и составляла 59-69 % (в 2013 г. 75-108 %) от средней многолетней (табл.3.1).

Анализ изменения содержания в воде р. Дон основных загрязняющих веществ от г. Донской (верховье) до г. Азов (устье) в 2014 г. показал, что наиболее высокие среднегодовые концентрации аммонийного (9 ПДК) и нитритного (3 ПДК) азота отмечены в воде р. Дон в верхнем течении (г. Донской); соединений меди – 2-3 ПДК на участке реки г. Нововоронеж – г. Лиски, органических веществ (по ХПК) – 2,5 ПДК в устьевой части р. Дон; сульфатов – 3 ПДК в верховье (г. Донской) и устье р. Дон ст-ца Раздорская – г. Ростов-на-Дону). Распределение остальных загрязняющих веществ по течению реки Дон мало изменилось (рис.3.4).

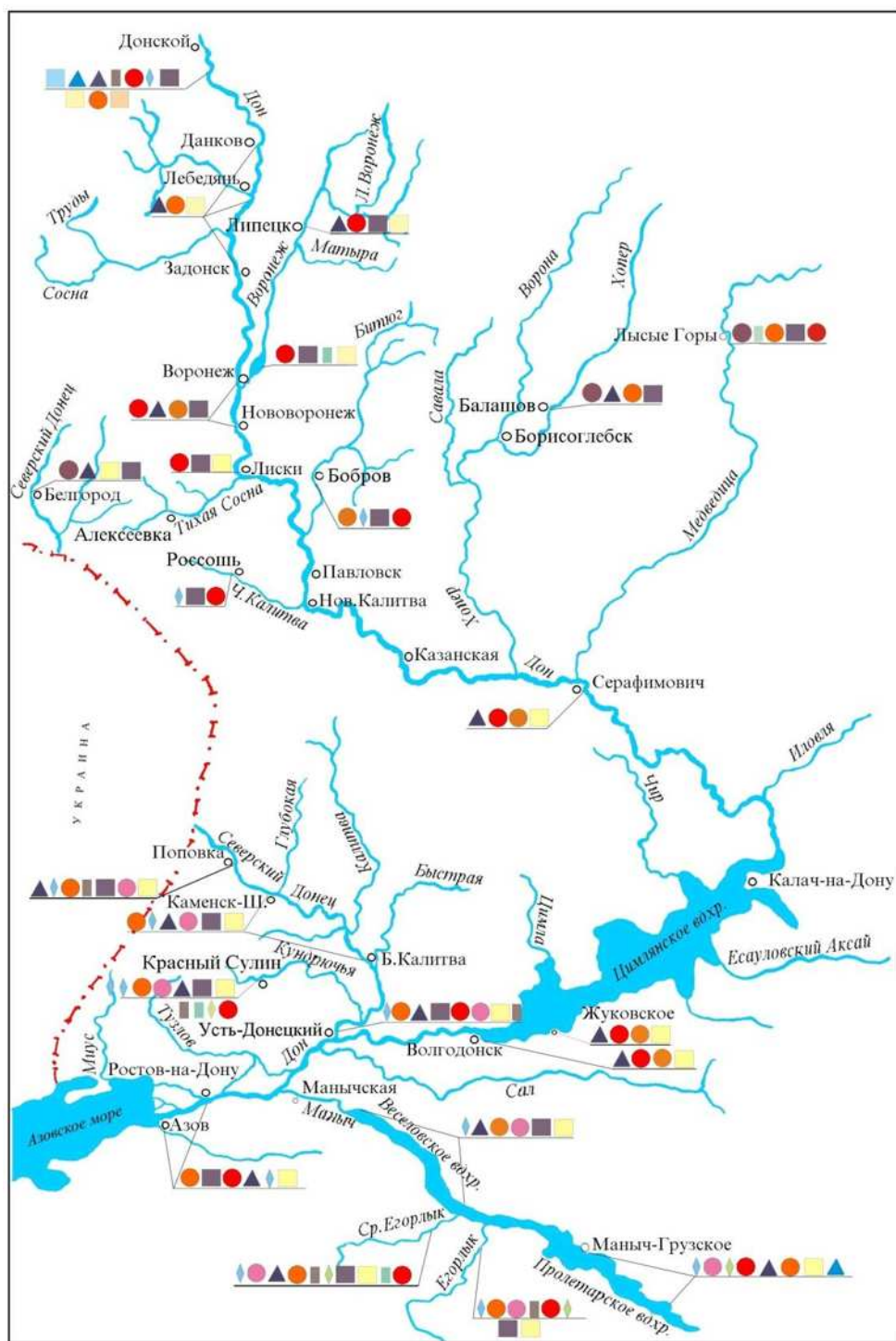


Рис. 3.3. Распределение распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде бассейна р. Дон и р. Северский Донец в 2014 г.

река Дон – г. Донской: минимальное содержание растворенного в воде кислорода 2,40-4,76 мг/л, аммонийный азот 2-9 ПДК, нитритный азот 3-3,5 ПДК, фенолы 3 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, сульфаты 2-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 28,5-30,9 мг/л, легкоокисляемые органические вещества по (БПК₅) 3,55-4,94 мг/л, соединения железа 1-2 ПДК, фосфаты 1-2 ПДК;

река Дон – г. Данков – г. Задонск: нитритный азот 1-2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества по (БПК₅) 2,50-3,49 мг/л; река Дон – г. Воронеж – г. Нововоронеж: соединения меди ниже ПДК-3 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,8-28,6 мг/л;

река Дон – г. Лиски: соединения меди 1-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 24,9-29,4 мг/л, легкоокисляемые органические вещества по (БПК₅) 2,57-3,01 мг/л;

река Дон – г. Серафимович: нитритный азот 2-3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, соединения железа 1,5-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества по (БПК₅) 3,19-3,20 мг/л;

Цимлянское водхр. – с. Жуковское: нитритный азот 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,40 мг/л;

река Дон – г. Волгодонск: нитритный азот 2-3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,27-3,34 мг/л;

река Дон – г. Ростов-на-Дону – г. Азов: соединения железа ниже ПДК-3 ПДК; органические вещества (по ХПК) 34,1-37,8 мг/л, соединения меди 1-2,5 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, сульфаты 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества по (БПК₅) 2,97-3,57 мг/л;

река Воронеж – г. Липецк: нитритный азот ниже ПДК-4 ПДК, соединения меди ниже ПДК-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,1-23,9 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,74-3,15 мг/л;
 Воронежское вдхр. – г. Воронеж: соединения меди 2-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,4-38,8 мг/л, нефтепродукты 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,29-4,00 мг/л;
 река Битюг – г. Бобров: соединения железа 2 ПДК, сульфаты 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,6-26,9 мг/л, соединения меди ниже ПДК-2 ПДК;
 река Черная Калитва – г. Россошь: сульфаты 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,4-25,9 мг/л, соединения меди ниже ПДК-2 ПДК;
 река Хопер – г. Балашов: соединения марганца 142-159 мкг/л, нитритный азот 1,5-2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,3-24,5 мг/л;
 река Медведица – пгт Лысье Горы: соединения марганца 191 мкг/л, нефтепродукты 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,8 мг/л, соединения меди 1,5 ПДК;
 река Северский Донец – с. Беломестное – вдхр. Белгородское, г. Белгород: соединения марганца 43,2-74,9 мкг/л, нитритный азот 2-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,07-5,20 мг/л, органические вещества (по ХПК) 22,4-33,0 мг/л;
 река Северский Донец – х. Поповка: нитритный азот 4 ПДК, сульфаты 4 ПДК, соединения железа 4 ПДК, фенолы 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 31,1 мг/л, соединения магния 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,16 мг/л;
 река Северский Донец – г. Каменск-Шахтинский – г. Белая Калитва: соединения железа 3-17 ПДК, сульфаты 4-5 ПДК, нитритный азот 1-3 ПДК, соединения магния 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,4-37,7 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,12-3,14 мг/л;
 река Северский Донец (устье) – р.п. Усть-Донецкий: сульфаты 5 ПДК, соединения железа 5 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 36,2 мг/л, соединения меди 2 ПДК, соединения магния 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,19 мг/л, фенолы 1,5 ПДК;
 Пролетарское вдхр. – п. Правый Остров – с. Маныч-Грузское: сульфаты 22-58,5 ПДК, соединения магния 11,5-32 ПДК, хлориды 13-19 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, нитритный азот ниже ПДК-3 ПДК, соединения железа ниже ПДК-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,54-3,73 мг/л, аммонийный азот ниже ПДК-1,5 ПДК;
 Веселовское вдхр. – свх. Буденновский – х. Новоселовка: сульфаты 5-6 ПДК, нитритный азот 1-2,5 ПДК, соединения железа 1-2,5 ПДК, соединения магния 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 26,4-28,2 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,15-3,19 мг/л;
 река Егорлык – с. Новый Егорлык: сульфаты 22 ПДК, соединения железа 3 ПДК, соединения магния 2,5 ПДК, фенолы 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, хлориды 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 32,8 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,22 мг/л;
 река Средний Егорлык – г. Сальск: сульфаты 31 ПДК, соединения магния 6 ПДК, нитритный азот 3-4 ПДК, соединения железа 3 ПДК, фенолы 2-2,5 ПДК, хлориды 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 32,7-34,7 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,22- мг/л;
 река Кундюря – г. Красный Сулин: сульфаты 13 ПДК, соединения железа 3 ПДК, соединения магния 3 ПДК, нитритный азот 2-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 27,4-28,2 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,25-3,28 мг/л, фенолы 1-2 ПДК, нефтепродукты 1-2 ПДК, хлориды 1-2 ПДК, соединения меди 1-1,5 ПДК.

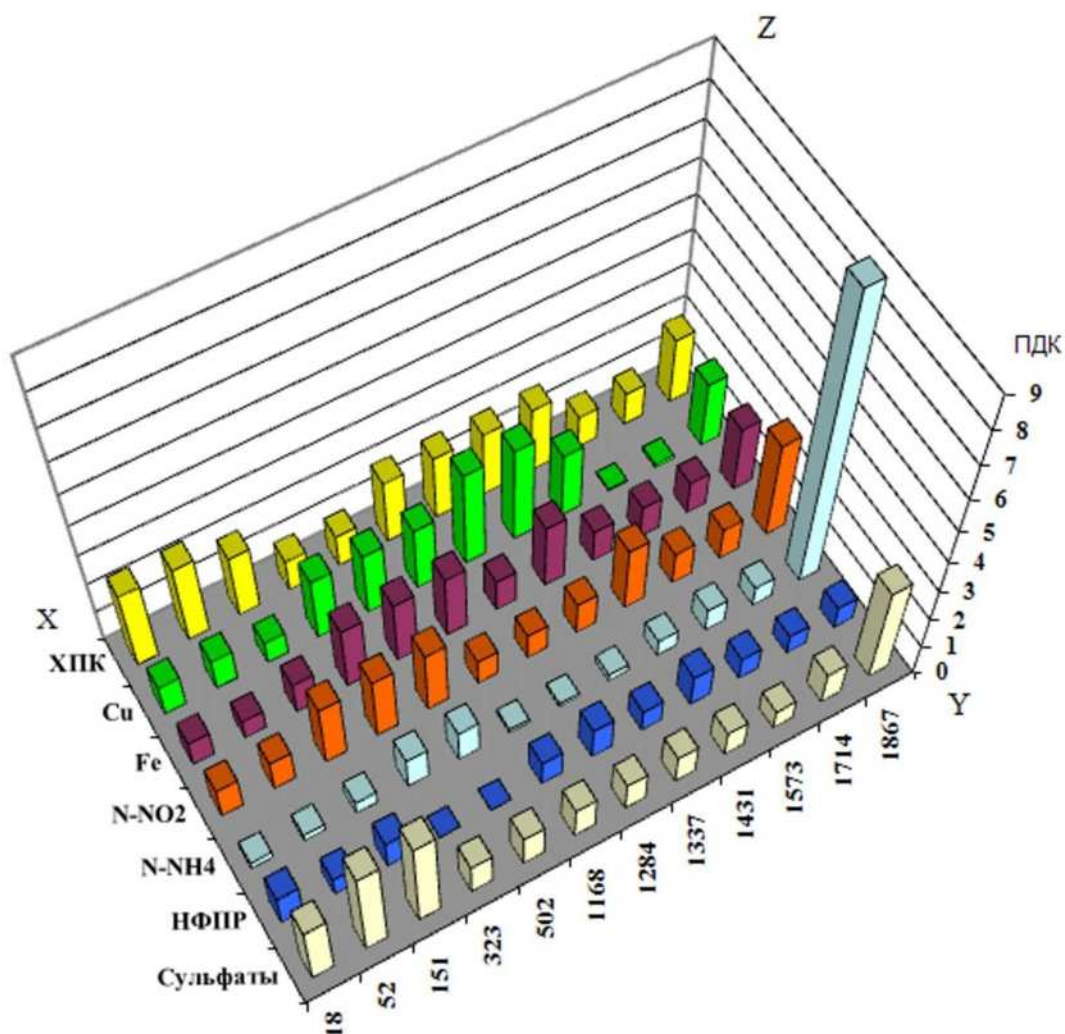


Рис. 3.4. Изменение качества воды р. Дон по течению в 2014 г.

x - расстояние от устья, км; y - характерные загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние от устья	Пункт	Расстояние от устья	Пункт	Расстояние
г. Донской	1867	г. Нововоронеж	1337	г. Волгодонск	323
г. Данков	1714	г. Лиски	1284	ст-ца Раздорская	151
г. Задонск	1573	г. Павловск	1168	г. Ростов-на-Дону	52
г. Воронеж	1431	г. Калач-на-Дону	502	г. Азов	18

Объем сброшенных сточных вод в р. Дон на территории Тульской области (в районе г. Донской) в 2014 г. не изменился и составлял около 13 млн.м³. Общая масса загрязняющих веществ, поступивших в составе сточных вод, также осталась на уровне 2013 г. – 1341 т. Среди загрязняющих веществ большую долю составляли сульфаты (746 т).

Основными источниками загрязнения р. Дон в районе г. Донской по-прежнему остались сточные воды ООО "Новомосковский городской водоканал", ООО "Системы жизнеобеспечения" (филиал "Водоканал Дон"), МУП "Новомосковские коммунальные системы" и др.

В 2014 г. качество воды верховья р. Дон мало изменилось и характеризовалось 4-м классом разряда "а" – выше г. Донской и разряда "б" – ниже г. Донской. Вода по-прежнему оценивалась как "грязная". Превышение ПДК отмечалось по 10 ингредиентам и показателям качества воды из 14, учтенных в комплексной оценке. Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался по нитритному азоту – выше г. Донской, аммонийному и нитритному азоту – ниже г. Донской, среднегодовые концентрации которых составляли 3,5, 9 и 3 ПДК, максимальные достигали уровня ВЗ – 12, 25 и 14,5 ПДК.

В 2014 г. за счет уменьшения разбавления сбрасываемых сточных вод в контрольном створе г. Донской возросло среднегодовое содержание фосфатов до 2 ПДК и аммонийного азота до 9 ПДК. По-прежнему фиксировали случаи высокого загрязнения воды в верхнем течении р. Дон: выше г. Донской – 1 случай ВЗ аммонийным азотом (11 ПДК) и 1 случай ВЗ нитритным азотом (12 ПДК); ниже г. Донской – 1 случай ВЗ нитритным азотом (14,5 ПДК) и 4 случая ВЗ аммонийным азотом (15-25 ПДК). В воде реки ниже г. Донской регистрировался дефицит растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого снижалась до 2,40 мг/л в августе. Причиной случаев ВЗ, как и в предыдущие годы, являлся сброс 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 органические вещества (по ХПК) и сульфаты, нарушение нормативов которыми определяли в каждой пробе, фенолы, соединения меди, фосфаты, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), к которым ниже г. Донской добавлялись соединения железа; повторяемость случаев превышения ПДК составляла 50-92 %. Концентрации колебались в пределах: среднегодовые 2-3 ПДК, максимальные 3-15 ПДК (рис.3.3, 3.5).

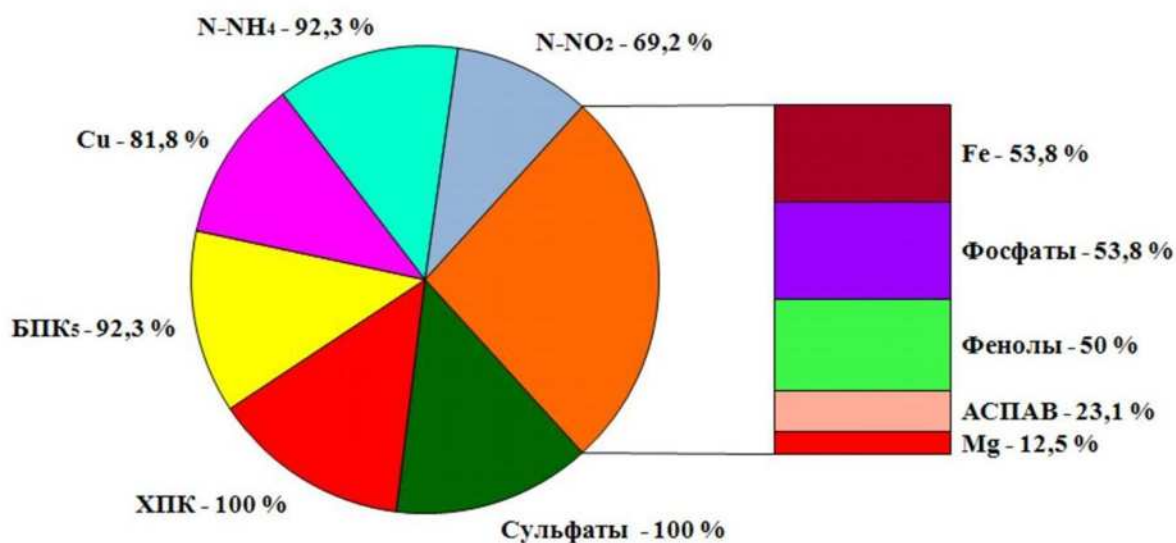


Рис. 3.5. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Дон ниже г. Донской

По-прежнему менее загрязненной осталась вода р. Дон ниже по течению на территории Липецкой и Воронежской областей (г. Данков – с. Новая Калитва) и характеризовалась в основном 3-м классом "загрязненных" и "очень загрязненных" вод.

В 2014 г. наблюдалось некоторое улучшение качества воды на территории Липецкой области (г. Данков – г. Задонск), где в результате уменьшения количества загрязняющих веществ от 7-9 до 5-6 из 13-14, учтенных в комплексной оценке, снизился коэффициент комплексности загрязненности воды от 23,1-26,0 % до 16,4-22,1 % и изменился разряд "б" на разряд "а" в пределах 3-го класса, в створах г. Задонск – от разряда "б" и "а" на 2-й класс качества; вода характеризовалась как "загрязненная" и "слабо загрязненная". На территории Воронежской области в большинстве створов на участке г. Воронеж – с. Новая Калитва вода по качеству стабилизировалась на уровне 3-го класса разряда "а" в фоновых створах и разряда "б" в контрольных створах, за исключением створа 11 км к ЮЗ от г. Воронеж, где произошло изменение качества воды на 1 разряд в сторону ухудшения,

вода оценивалась как "очень загрязненная". В 2014 г. в этом створе возросло количество загрязняющих веществ от 6 до 7 из 14-ти, используемых в комплексной оценке качества воды, увеличился коэффициент комплексности загрязненности воды в среднем от 30,2 до 39,2 %, в отдельных пробах достигая 60 %. Возросла повторяемость случаев превышения ПДК нитритным азотом до 92 %, соединениями железа до 54 %, соединениями меди до 85 % и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 85 %.

Для воды р. Дон на участке г. Данков – с. Новая Калитва характерна загрязненность в большинстве створов легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и органическими веществами (по ХПК), в отдельных створах – нитритным азотом, соединениями железа и меди, в створах г. Данков сульфатами, среднегодовые концентрации которых колебались в основном в пределах 1-2 ПДК, соединений меди в контрольных створах на участке г. Воронеж – с. Новая Калитва 2-3 ПДК, максимальное содержание не превышало 2-5 ПДК, за исключением соединений железа, единичные концентрации которого 10 и 11 ПДК регистрировали в створах г. Лебедянь..

На качество воды р.Дон в среднем и нижнем течении (ст-ца 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 2014 г. качество воды р. Дон на участке ст-ца Казанская – г. Калач-на-Дону существенно не изменилось. Вода реки по-прежнему характеризовалась как "очень загрязненная". Наиболее характерной на этом участке отмечалась загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями железа, меди и нитритным азотом, среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 1,5-3 ПДК, нарушение нормативов фиксировали в 100 %, 83-100 %, 67-83 % и 50-83 % проб соответственно. В 2014 г. отмечался рост среднегодового и максимального содержания в воде нитритного азота в створе ниже г. Серафимович до 3 и 6 ПДК и снижение – соединений меди у ст-ца Казанская до 2 и 3 ПДК, при этом повторяемость случаев превышения ПДК возросла до 83 % и снизилась до 67 % соответственно.

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 [44]. По объему наполнения и площади водного зеркала Цимлянское водохранилище относится к категории очень крупных и является одним из крупнейших в Российской Федерации. Наполнение водохранилища происходит в основном за счет стока талых вод весеннего половодья с площади бассейна, а также за счет боковой приточности рек, впадающих в водохранилище.

Водохранилище расположено на территории Волгоградской и Ростовской областей. По его берегам размещено значительное число хозяйственных объектов: порты, причалы и пристани, железнодорожные и автомобильные мосты, нефтебазы, водозаборы для орошения, рыболовецкие хозяйства, дома отдыха, турбазы, охотничьи хозяйства и заказники.

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.

В 2014 г. наиболее загрязненной вода Цимлянского водохранилища осталась у х. Красноярский (Волгоградская область), где на протяжении 8 лет характеризуется как "грязная". Загрязняющими являются 9 ингредиентов и показателей качества воды из 13, учтенных в комплексной оценке. В 2014 г. наблюдалось незначительное снижение комплексности загрязненности воды от 47,1 до 44,9 % в среднем и повторяемости случаев превышения ПДК аммонийным азотом от 67 до 42 %. Для воды водохранилища в этом створе характерной осталась загрязненность легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и органическими веществами (по ХПК), фенолами, соединениями меди, среднегодовые концентрации которых составляли 1,5-3 ПДК, максимальные 3-4 ПДК при повторяемости случаев превышения ПДК 83-100 %. Незначительное превышение ПДК соединениями цинка регистрировали в каждой пробе воды.

Вода Цимлянского водохранилища по качеству изменилась на 1 разряд в сторону улучшения от "грязной" до "очень загрязненной" у с. Ложки, в остальных створах (пгт Нижний Чир, с. Жуковское, г. Волгодонск) осталась на уровне 2013 г. ("очень загрязненная"). В 2014 г. у с. Жуковское и г. Волгодонск наблюдался рост загрязненности воды нитритным азотом до 3 и 2 ПДК и повторяемости случаев превышения ПДК от 19 и 25 % до 80 и 88 %. Для водохранилища в большинстве створов характерна загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями железа, меди, нитритным азотом на уровне 2-3 ПДК, максимальные концентрации не превышали 2-4 ПДК, за исключением нитритного азота 3-6,5 ПДК, наиболее высокая концентрация которого (6,5 ПДК) регистрировалась в 3,5 км севернее г. Волгодонск. Среднегодовое содержание органических веществ (по ХПК) было в пределах 2 ПДК у с. Ложки, в остальных створах незначительно превышало ПДК в 93-100 % отобранных проб воды. Нарушение норматива фенолами в 2-3 раза по-прежнему регистрировали у с. Ложки.

Среднегодовая величина минерализации воды Цимлянского водохранилища колебалась в пределах 383-549 мг/л, максимальная не превышала 480-742 мг/л у г. Волгодонск и с. Ложки.

Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация составляла 6,40 мг/л в створе ниже пгт Нижний Чир.

Сульфиды и сероводород, хлорорганические пестициды в 2014 г., как и в предыдущие годы, в воде 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 2014 г. качество воды р. Дон на участке г. Волгодонск – р.п. Багаевский в большинстве створов не изменилось и характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода), ниже р.п. Багаевский – 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода); изменилось на 1 разряд в сторону ухудшения выше и ниже г. Семикаракорск от "загрязненных" и "очень загрязненных" до "очень загрязненных" и "грязных" вод.

В большинстве створов на этом участке отмечался рост коэффициента комплексности загрязненности воды от 32,0-43,6 % до 40,5-53,8 % в среднем. Загрязняющими были 7-8 ингредиентов и показателей качества из 13, используемых в расчете комплексной оценки качества воды. В 2014 г. наблюдался некоторый рост среднегодовых концентраций и числа случаев превышения ПДК: нитритного азота в створах г. Волгодонск до 2-3 ПДК и 80-83 %, соединений железа в створах г. Семикаракорск и р.п. Багаевский до 3-5 ПДК и 100 %, фенолов у ст-ца Раздорская, ниже г. Семикаракорск и ниже р.п. Багаевский до 2-2,5 ПДК и 83-100 %. Максимальные концентрации не превышали 2-6 ПДК. Минерализация воды р. Дон на этом участке возрастала вниз по течению, ее средняя и максимальная величина составляла у г. Волгодонск 459 и 510 мг/л, у ст-ца Раздорская 1138 и 1236 мг/л. Содержание сульфатов колебалось в пределах 1-3 ПДК, наименьшее регистрировалось в районе г. Волгодонск. В большинстве створов наблюдалось снижение повторяемости случаев превышения ПДК нефтепродуктами от 33-67 % до 17-33 %, среднегодовые концентрации были в пределах 1 ПДК.

В 2014 г. к характерным загрязняющим веществам р. Дон на участке г. Волгодонск – р.п. Багаевский относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения железа, сульфаты, в большинстве створов к ним добавлялся нитритный азот, в створах г. Волгодонск – соединения меди, на участке ниже г. Семикаракорск – р.п. Багаевский – фенолы, среднегодовые концентрации которых колебались в основном в пределах 2-3 ПДК, соединений железа 2-5 ПДК.

Основным водопользователем, осуществляющим сброс загрязненных сточных вод в устьевой части р. Дон, является по-прежнему ОАО ПО "Водоканал" г. Ростова-на-Дону, объем сточных вод по данным Ростовского БВУ составил 114 тыс.м³ (в 2013 г. – 113,7 тыс.м³).

В 2014 г. вода р. Дон на участке г. Ростов-на-Дону – г. Азов в большинстве створов характеризовалась как "очень загрязненная", у х. Колузаево и выше г. Азов – как "грязная".

Изменение класса качества воды отмечалось: выше г. Ростов-на-Дону на 1 разряд в сторону улучшения, у х. Колузаево и выше г. Азов – на 1 разряд в сторону ухудшения (3-й класс разряд "б" и 4-й класс разряд "а" соответственно).

Во всех створах устьевого участка реки наблюдалось снижение содержания в воде соединений меди до 1-2,5 ПДК в среднем и повторяемости случаев превышения ПДК от 92-100 % до 25-50 %; максимальные концентрации мало изменились и находились в пределах 7-10 ПДК. Снизилась повторяемость случаев превышения ПДК в створах г. Ростов-на-Дону нефтепродуктами от 31-62 % до 8-30 % и соединениями железа от 20-80 % до 0-19 %, среднегодовые концентрации были в основном ниже нормативных значений. В большинстве створов на устьевом участке р. Дон наблюдалась тенденция увеличения числа случаев превышения ПДК нитритным азотом, при этом среднегодовая концентрация была в пределах ПДК, выше г. Ростов-на-Дону достигала 2 ПДК.

В 2014 г. к характерным загрязняющим веществам воды на участке г. Ростов-на-Дону – г. Азов относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), сульфаты, нарушение нормативов которыми определяли в каждой пробе, в большинстве створов к ним добавлялся нитритный азот с частотой случаев превышения ПДК 58-83 %, среднегодовые концентрации которых мало изменились и колебались в пределах 1-3 ПДК, максимальные не превышали 2-4 ПДК.

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

В 2014 г. минерализация воды р. Дон в устье в течение года мало изменялась, среднегодовая максимальная величина минерализации колебалась в пределах 857-868 мг/л и 1085-1026 мг/л соответственно, наибольшие величины которой определялись в створах г. Азов.

Режим растворенного в воде кислорода на устьевом участке р. Дон был удовлетворительным. Фенолы, фосфорорганические и хлорорганические пестициды не обнаруживали. В черте г. Ростов-на-Дону (на уровне нового водозабора) в 2014 г. соединения ртути не обнаруживали, в остальных створах города максимальная концентрация достигала 1 ПДК.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. качество воды р. Дон в целом существенно не изменилось. Наблюдалась тенденция увеличения содержания в воде нитритного азота, органических веществ (по ХПК), величины минерализации и повторяемости концентраций, превышающих ПДК, нитритного азота, соединений цинка, сульфатов. Возрос уровень максимальных концентраций нефтепродуктов, соединений железа (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 загрязнена р. Северский Донец по-прежнему в верхнем течении на территории Белгородской области у с. Беломестное, вода оценивалась как "загрязненная" (3-й класс качества, разряд "а"). В 2014 г. отмечался рост числа загрязняющих веществ от 5 до 7 и коэффициента комплексности загрязненности воды от 21 до 26 % в среднем, почти в 2 раза возросло среднегодовое содержание соединений марганца (до 7,5 ПДК), однако эти тенденции не привели к изменению класса качества воды. Фиксировался 1 случай ВЗ нитритным азотом (11 ПДК), причиной которого явилось увеличение поверхностного смыва загрязняющих веществ с водосборной площади.

Белгородское водохранилище расположено на р. Северский Донец на территории Шебекинского и Белгородского районов Белгородской области. Назначение водохранилища – годичное регулирование стока в интересах орошения сельскохозяйственных земель, промышленного водоснабжения городов Белгород и Шебекино, улучшения санитарного состояния р. Северский Донец [11].

В 2014 г. вода в обоих створах Белгородского водохранилища характеризовалась как "очень загрязненная" (3-й класс качества, разряд "б"). Изменение класса качества воды на 1 разряд в сторону улучшения отмечалось в створе 21 км ниже г. Белгород за счет незначительного снижения комплексности загрязненности воды, среднегодовой и максимальной концентрации соединений марганца до 4 и 8 ПДК и повторяемости случаев превышения 1 ПДК и 10 ПДК нитритным азотом до 38 и 8 %. Уменьшение загрязненности воды нитритным азотом до 2 ПДК в среднем отмечалось в створе 6 км ниже г. Белгород. Загрязняющими в обоих створах водохранилища были 8 ингредиентов и показателей из 16, учтенных в комплексной оценке качества воды. К наиболее характерным относились органические вещества (по ХПК и БПК₅), нарушение нормативов которыми определяли в каждой пробе, и соединения марганца (в 69-77 % проб), среднегодовые концентрации составляли 2, 3 и 4-5 ПДК.

В 2014 г. высокий уровень загрязненности воды Белгородского водохранилища нитритным азотом фиксировали только в створе 21 км ниже г. Белгород (18 ПДК), причиной являлся сброс сточных вод МУП "Горводоканал" г. Белгород. Критический уровень загрязненности воды не достигался ни по одному ингредиенту.

Наиболее загрязнена вода р. Северский Донец на территории Ростовской области (х. Поповка – устье), характеризующая как "грязная". Изменение разряда "а" на разряд "б" в пределах 4-го класса качества воды отмечалось в створе ниже г. Белая Калитва.

В 2014 г. возросло среднегодовое содержание и повторяемость случаев превышения ПДК фенолов в контрольных створах г. Каменск-Шахтинский и г. Белая Калитва до 2 ПДК и 83-100 %, в устье до 1,5 ПДК и 67 %; соединений железа в черте х. Поповка до 4 ПДК, выше и ниже г. Белая Калитва до 17 и 14,5 ПДК и 100 %, в устье до 5 ПДК и 100 %. Несколько снизилось и не достигало критического уровня содержание сульфатов (4 ПДК в среднем) ниже г. Каменск-Шахтинский.

Характерными загрязняющими веществами воды р. Северский Донец на участке х. Поповка – устье являлись органические вещества (по БПК₅ и ХПК), сульфаты, нитритный азот, соединения магния, железа, в большинстве створов – фенолы, в отдельных створах к ним добавлялись хлориды, в устье – соединения меди, среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 2-2,5 ПДК, за исключением сульфатов 4-5 ПДК, нитритного азота 2-4 ПДК и соединений железа 3-17 ПДК. Наиболее высокие концентрации фиксировали: соединений железа (17 ПДК) – в створах г. Белая Калитва, сульфатов (6 ПДК) – в устье реки, нитритного азота (4 ПДК) – в черте х. Поповка.

Критический уровень устойчивости загрязненности воды реки достигался по сульфатам на участке г. Белая Калитва – устье и по соединениям железа в створах г. Белая Калитва.

Минерализация воды р. Северский Донец мало изменялась и колебалась в основном в пределах 1754-1813 мг/л, несколько снижаясь к устью до 1506 мг/л в среднем, максимальная величина достигала 2019 мг/л в черте х. Поповка и 2035 мг/л ниже г. Белая Калитва.

Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация которого не снижалась ниже 7,15 мг/л ниже г. Каменск-Шахтинский. 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), ООО "Песчанский завод сухих дрожжей (р. Осколец, г. Старый Оскол).

В 2014 г. класс качества воды притоков верхнего течения р. Северский Донец варьировал от 2-го класса ("слабо загрязненная" вода) до 4-го, разряда "б" ("грязная" вода).

Качество воды притоков Северского Донца в 2014 г. не изменилось в большинстве створов (61,5 %), незначительно ухудшилось (на 1 разряд) в 30,8 % створов, незначительно улучшилось – р. Нежеголь, 10,6 км ниже г. Шебекино. Количество загрязняющих веществ находилось в пределах от 4 до 10 из 12-16, учтенных в комплексной оценке качества воды. Коэффициент комплексности загрязненности воды колебался от 16,1 до 42,3 % в среднем, достигая в отдельных пробах воды р. Осколец, в черте г. Старый Оскол 72,7 %.

В 2014 г. в результате выполнения природоохранных мероприятий, нормативной работы ОС ОАО "Лебединский ГОК" и контроля работы ОС ОАО "Оскольский электрометаллургический комбинат", наблюдалось снижение содержания: нитритного азота в воде контрольных створов р. Нежеголь г. Шебекино, р. Оскол пгт Волоконовка до 3 ПДК; р. Осколец г. Губкин до 6 ПДК; соединений железа – р. Оскол, 25 км ниже г. Старый Оскол и ниже пгт Волоконовка до значений ниже ПДК в среднем. Несколько возросло содержание нитритного азота в фоновом створе р. Нежеголь, г. Шебекино до 5,5 ПДК; р. Короча выше и ниже г. Короча до 6 ПДК; в фоновом створе р. Оскол, г. Старый Оскол до 3 ПДК; аммонийного азота в контрольных створах р. Оскол, г. Старый Оскол до 7 ПДК в среднем; причиной явилось увеличение поверхностного стока загрязняющих веществ с площади водосбора, отсутствие ливневой канализации, недостаточно эффективная работа ОС МУП ЖКХ "Корочанский сервис" и ненормативная работа ОС МУП "Водоканал" г. Старый Оскол.

Более чем в 2-3 раза снизились среднегодовые концентрации соединений марганца во всех створах р. Оскол, г. Старый Оскол и возросли у пгт Волоконовка до 3 ПДК. Практически не изменилась и по-прежнему остается высокой загрязненность воды нитритным азотом р. Оскол в контрольных створах г. Старый Оскол и р. Осколец в черте г. Старый Оскол, достигая 15-18 ПДК при среднегодовых концентрациях 6-9,5 ПДК.

Наиболее характерными загрязняющими веществами воды притоков верхнего течения р. Северский Донец, среднегодовые концентрации которых превышали ПДК (более чем в 1,5-2 раза), в 2014 г. являлись: нитритный азот (кроме р. Болховец), в большинстве створов органические вещества (по БПК₅ и ХПК), к которым добавлялись аммонийный азот – р. Оскол в контрольных створах г. Старый Оскол; сульфаты – р. Осколец, ниже г. Губкин и в черте г. Старый Оскол; соединения марганца – р. Болховец, в черте г. Белгород; фосфаты – р. Оскол, в контрольных створах г. Старый Оскол и р. Осколец, ниже г. Губкин, среднегодовые концентрации которых составляли 1,5-4 ПДК, кроме нитритного азота – 3-9,5 ПДК, аммонийного азота – 7 ПДК и соединений марганца – 7 ПДК. Максимальные концентрации колебались в широком диапазоне – 2-19 ПДК. Наиболее высокие концентрации регистрировали: аммонийного (11-12,5 ПДК) и нитритного (18 ПДК) азота – в р. Оскол, в контрольных створах г. Старый Оскол; соединений марганца (19 ПДК) – р. Болховец, в черте г. Белгород; фосфатов (8 ПДК) – р. Осколец, в створах г. Губкин. Повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в пределах 54-100 %. В 2014 г. менее устойчивой стала загрязненность воды большинства створов рр. Оскол и Осколец соединениями марганца, число случаев нарушения норматива которыми снизилось до 43 %.

В воде большинства створов рек нитритный азот по-прежнему выделялся как критический показатель устойчивости загрязненности воды, к которому добавлялись: в контрольных створах г. Старый Оскол (р. Оскол) – аммонийный азот и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), в створах г. Губкин (р. Осколец) – фосфаты.

В 2014 г. высокий уровень загрязненности воды притоков верхнего течения р. Северский Донец фиксировали по нитритному азоту (31 случай): р. Болховец, г. Белгород – 13 ПДК; р. Нежеголь, г. Шебекино (4) – 12-15 ПДК; р. Короча, г. Короча (2) – 18 ПДК; р. Оскол, г. Старый Оскол (13) – 10-18 ПДК; р. Осколец, г. Губкин (8) – 11,5-17 ПДК, г. Старый Оскол (3) – 10-17 ПДК; по аммонийному азоту р. Оскол, контрольные створы г. Старый Оскол (2) – 11-12,5 ПДК. Причиной высоких уровней загрязненности воды этих рек являлись: поверхностный сток, неорганизованные сбросы и сбросы сточных вод МУП "Городской ВКХ" г. Шебекино (р. Нежеголь), МУП ЖКХ "Корочанский сервис" (р. Короча), МУП "Водоканал" и ОАО "Оскольский электрометаллургический комбинат" г. Старый Оскол (р. Оскол), МУП Губкинский "Водоканал" и ОАО "Лебединский ГОК", Песчанского завода кормовых дрожжей (р. Осколец).

Среди притоков верхнего течения р. Северский Донец хорошим качеством воды оценивалась р. Нежеголь в створе 10,6 км ниже г. Шебекино ("слабо загрязненная" вода).

Наиболее загрязненной, исходя из комплексной оценки качества, была вода р. Оскол, 25 км ниже г. Старый Оскол и р. Осколец, 9 км ниже г. Губкин и характеризовалась разрядом "б" 4-го класса качества ("грязная" вода).

Режим растворенного в воде рек кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация которого не опускалась ниже 5,28 мг/л в воде р. Болховец (в черте г. Белгород), р. Оскол и р. Осколец (контрольные створы).

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 2014 г. класс качества воды не изменился в большинстве створов (66,7 %), изменился на 1 разряд в сторону ухудшения – р. Большая Каменка, устье и р. Кундрючья, устье (с разряда "а" на разряд "б" в пределах 4-го класса качества), р. Глубокая, выше г. Миллерово (с разряда "б" 3-го класса на разряд "а" 4-го класса качества)

и на 1 разряд в сторону улучшения – р. Глубокая, ниже г. Миллерово (с разряда "б" на разряд "а" в пределах 4-го класса качества).

Вода всех притоков нижнего течения р. Северский Донец в 2014 г. оценивалась как "грязная" и характеризовалась 4-м классом разрядом "а" в 75 %, разрядом "б" – в 25 % створов (р. Большая Каменка, устье; р. Кундрючья, ниже г. Красный Сулин и устье).

В 2014 г. наблюдался небольшой рост среднегодового содержания нитритного азота в воде р. Большая Каменка, устье до 4 ПДК, р. Кундрючья, х. Павловка до 3 ПДК; соединений железа – р. Большая Каменка, устье до 6 ПДК; р. Калитва, в черте г. Белая Калитва и р. Глубокая, выше г. Миллерово до 4 ПДК; фенолов – р. Глубокая, в черте г. Каменск-Шахтинский до 1,5 ПДК, выше и ниже г. Миллерово до 3 и 5 ПДК; нефтепродуктов – р. Быстрая у х. Апанаскин до 2 ПДК; соединений меди – р. Глубокая, ниже г. Миллерово до 3 ПДК; фосфатов – р. Глубокая, в черте г. Каменск-Шахтинский до 2 ПДК.

Снижение содержания в воде наблюдали: аммонийного, нитритного азота, соединений железа и фосфатов до значений ниже ПДК – р. Глубокая, ниже г. Миллерово; нитритного азота до 1 ПДК – р. Калитва, выше с. Раздолье, до 3 ПДК – р. Кундрючья, ниже г. Красный Сулин; соединений меди до значений ниже ПДК – р. Калитва, в черте г. Белая Калитва; сульфатов до 5 ПДК в среднем – р. Глубокая, в черте г. Каменск-Шахтинский.

Характерными загрязняющими веществами воды притоков нижнего течения р. Северский Донец в 2014 г. являлись органические вещества (по БПК₅ и ХПК), сульфаты, соединения магния, нарушение нормативов которыми определяли в каждой пробе воды; в большинстве створов к ним добавлялись соединения железа, нитритный азот, фенолы, в отдельных створах – нефтепродукты, хлориды, фосфаты; в воде р. Глубокая, ниже г. Миллерово – соединения меди. Среднегодовые концентрации в воде большинства рек колебались в пределах 1,5-3,5 ПДК, фенолов 2-5 ПДК, соединений железа 2-6 ПДК, сульфатов 3-13 ПДК.

Критическим показателем устойчивости загрязненности воды притоков нижнего течения р. Северский Донец являлись по-прежнему сульфаты (за исключением р. Калитва, с. Раздолье), к которым добавлялся нитритный азот в р. Большая Каменка, устье. Наиболее высокие концентрации сульфатов (10-13 ПДК) регистрировали в воде р. Кундрючья (х. Павловка, г. Красный Сулин, устье), что объясняется влиянием шахтных вод. Для воды притоков нижнего течения р. Северский Донец характерна высокая минерализация воды, которая мало изменилась по сравнению с 2013 г. и колебалась в пределах 1147-3176 мг/л. Менее минерализована р. Калитва у с. Раздолье, наибольшей минерализацией характеризуется вода р. Кундрючья во всех створах наблюдения – 2514-3176 мг/л.

Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация 6,10 мг/л регистрировалась в воде р. Глубокая, ниже г. Миллерово. Величина pH в среднем колебалась по рекам в пределах 7,46-8,80. Повышенная максимальная величина водородного показателя в течение года 8,60-8,96 отмечалась в р. Глубокая, ниже г. Миллерово. Хлороорганические пестициды в воде контролируемых створов р. Большая Каменка и р. Кундрючья не обнаруживали.

В 2014 г. в поверхностных водах бассейна р. Северский Донец наблюдалась тенденция увеличения содержания в воде соединений железа, хлоридов. Возросла повторяемость высоких концентраций аммонийного азота в 1,8 раза, соединений железа в 2,3 раза, хлоридов в 1,6 раза. Отмечалась тенденция увеличения числа случаев превышения ПДК фенолов. Снизился уровень максимальных концентраций органических веществ (по ХПК), нитратного азота (табл. П.3.1).

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод бассейна р. Северский Донец в 2014 г. относились легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и органические вещества (по ХПК), нитритный азот, сульфаты, соединения магния, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 92,2 %, 95,1 %, 77,5 %, 85,0 % и 53,2 % соответственно (рис.3.6).

В бассейне р. Северский Донец превалировали воды 4-го класса качества, характеризующиеся как "грязные".

Притоки верхнего и среднего течения р. Дон (реки **Сосна, Труды, Воронеж, Лесной Воронеж, Становая Ряса, Матыра, Тихая Сосна, Битюг, Черная Калитва, Хопер, Ворона, Савала, Карай, Сердоба, Медведица, Аткара**) и расположенные на них водохранилища (**Воронежское** и **Матырское**) загрязнялись в основном сточными водами предприятий ЖКХ, а также Ливенской ТЭЦ, ОАО "Ливнысахар", ОАО "Аквасервис", ОАО "Завод сыродельный Ливенский", ОАО "Автоагрегат" (р. Сосна, г. Ливны), Елецкой ТЭЦ (р. Сосна, г. Елец), ОАО ЛТК "Свободный Сокол", ОАО "Липецкий силикатный завод", ОАО "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 АТП по уборке города" (р. Становая Ряса, г. Чаплыгин), филиала ОАО "Квадра" (Липецкая ТЭЦ-2) (Матырское вдхр., г. Липецк), ОАО "Минудобрения" (р. Черная Калитва, г. Россошь), ООО "Кристалл" (р. Ворона, г. Кирсанов), ОАО "Знаменский сахарный завод" (филиал Жердевский) (р. Савала, г. Жердевка) и др.

В 2014 г. качество воды притоков верхнего и среднего течения р. Дон по-прежнему было разнообразным и варьировало в широком диапазоне от "условно чистых" (1-й класс качества) до "грязных" (4-й класс качества, разряд "а"). Превалировала по-прежнему вода 3-го класса качества ("загрязненная" и "очень загрязненная").

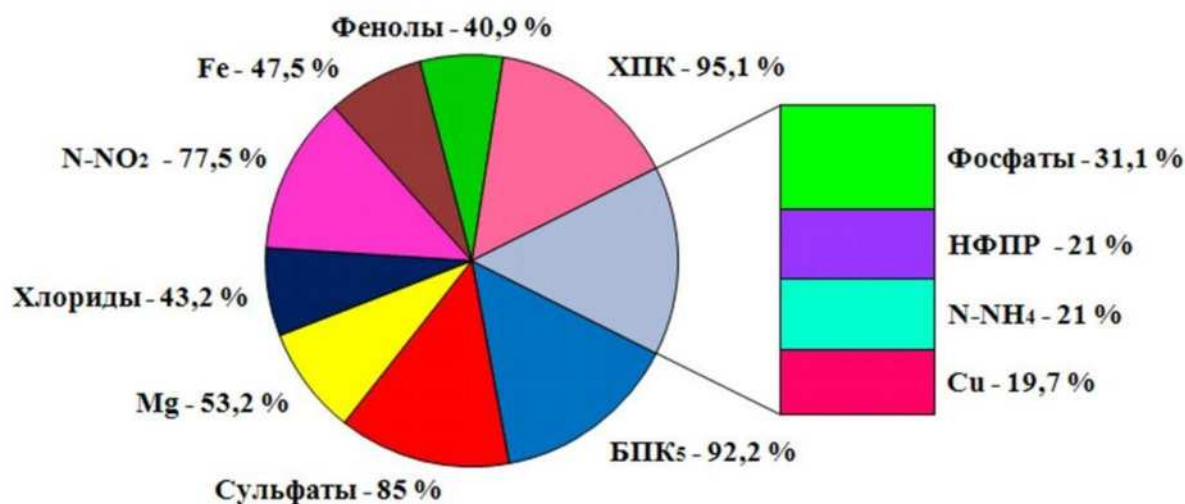


Рис. 3.6. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (П₁) отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейна р. Северский Донец (на территории России)

Класс качества притоков верхнего и среднего течения р. Дон в 2014 г. не изменился в 49,1 % створов (в 2013 г. – 65,4 %); изменился в сторону улучшения на 1 разряд в 47,2 % (в 2013 г. – 11,5 %), на 2 разряда – в двух створах: вдхр. Матырское, выше г. Грязи и выше г. Липецк (с 3-го класса разряда "б" на 2-й класс). Ухудшения качества воды в 2014 г. не наблюдалось.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. возросло количество наблюдаемых створов рек – притоков верхнего и среднего течения Дона, характеризуемых "загрязненной" водой, от 32,7 до 43,4 %, "слабо загрязненной" – от 5,8 до 17 %, "условно чистой" – от 1,9 до 5,7 %. Уменьшилось число створов, вода которых оценивалась как "грязная", до уровня 2011 г. – 7,5 % (13,5 % в 2013 г.) (р. Хопер, выше и ниже г. Балашов; р. Медведица, р.п. Лысье Горы; р. Аткара, ниже г. Аткарск), и как "очень загрязненная" – до 26,4 % (44,2 % в 2013 г.).

Стабильно "грязной" в течение последних 3-4 лет остается вода р. Хопер выше и ниже г. Балашов и р. Медведица в черте р.п. Лысье Горы. В 2014 г. наметилась тенденция улучшения качества воды в этих створах, где несколько снизился коэффициент комплексности загрязненности воды (от 38,5-41,7 до 34,4-34,5 %), количество загрязняющих веществ от 10-11 до 9 из 14-15, учтенных в комплексной оценке качества воды, и значения УКИЗВ от 4,26-5,28 до 3,85-4,47. Снизилось содержание аммонийного азота среднегодовое до значений ниже или в пределах ПДК, максимальное до 1-3 ПДК и соединений меди в створах г. Балашов до 1 и 5 ПДК соответственно; загрязненность из характерной перешла в устойчивую и неустойчивую. Небольшое улучшение качества воды р. Аткара ниже г. Аткарск в пределах 4-го класса качества (изменение разряда "б" на "а") обусловлено уменьшением количества загрязняющих веществ от 10 до 8 из 13, учтенных в комплексной оценке качества, и содержания в воде нитритного, аммонийного азота и соединений железа в 3-4 раза до 1 и 2 ПДК в среднем, максимальные концентрации снизились в 2,5-6 раз до 2-4 ПДК. Критический уровень устойчивости загрязненности воды в 2014 г. в этом створе не достигался ни по одному ингредиенту (в 2013 г. – по аммонийному азоту и соединениям железа). В 2014 г. характерной для воды рек Хопер (г. Балашов), Медведица (р.п. Лысье Горы) и Аткара (ниже г. Аткарск) являлась загрязненность органическими веществами (по ХПК) до 1,5-2 ПДК, соединениями железа до 1-2 ПДК и марганца (кроме р. Аткара) до 14-19 ПДК в среднем, максимальные концентрации достигали 2-4, 3-6,5 и 24-28 ПДК соответственно. Устойчивой, но низкого уровня была загрязненность воды нитритным азотом, соединениями меди, в отдельных створах – нефтепродуктами (на уровне 1-2 ПДК). Соединения марганца выделялись как критический показатель устойчивости загрязненности воды р. Хопер, выше и ниже г. Балашов и р. Медведица, в черте р.п. Лысье Горы.

Стабильно хорошим качеством воды ("слабо загрязненная", 2-й класс) в последние два года характеризуется р. Ворона в контрольном створе г. Кирсанов, где среднегодовые и в большинстве случаев максимальные концентрации основных загрязняющих веществ находятся ниже или в пределах 1 ПДК, повторяемость случаев превышения ПДК невысокая и колебалась в 2014 г. в основном в пределах 14-29 %. Улучшение качества воды до 2-го класса ("слабо загрязненная" вода) наблюдалось в р. Воронеж, выше г. Липецк; р. Лесной Воронеж, ниже г. Мичуринск; вдхр. Матырское, выше и ниже г. Грязи, выше г. Липецк; р. Хопер, 1 км к Ю-З от г. Борисоглебск; р. Ворона, ниже г. Уварово; р. Савала, выше г. Жердевка, где в большинстве створов уменьшилось количество загрязняющих веществ от 6-8 до 5-3 из 13-14, учтенных в комплексной оценке качества воды. До значений ниже ПДК снизилось содержание нитритного азота в воде р. Лесной Воронеж, ниже г. Мичуринск; вдхр. Матырское выше г. Грязи и выше г. Липецк; р. Ворона, ниже г. Уварово и р. Савала, выше г. Жердевка; максимальные концентрации были также ниже ПДК или незначительно ее превышали.

Уменьшилось число случаев нарушения норматива аммонийным азотом в воде р. Савала, выше г. Жердевка и р. Ворона, ниже г. Уварово от 57 и 85 % до 29 и 24 %, концентрации не превышали среднегодовые 1 ПДК, максимальные 2 ПДК (ниже г. Уварово). Характерной, но низкого уровня для большинства створов этих рек была загрязненность органическими веществами (по ХПК), ниже г. Мичуринск (р. Лесной Воронеж) – нефтепродуктами, среднегодовые концентрации которых были в основном в пределах ПДК (в воде Матырского водохранилища выше г. Липецк – 2 ПДК) и 1,5 ПДК соответственно; максимальные концентрации колебались в пределах 1-2 ПДК, повторяемость случаев превышения ПДК составляла 67-100 %.

В 2014 г. "условно чистой" (1-й класс качества) характеризовалась вода р. Лесной Воронеж, выше г. Мичуринск; р. Ворона, 5,5 км к востоку от г. Кирсанов и в черте г. Уварово. Количество загрязняющих веществ снизилось в 2 раза в воде р. Лесной Воронеж выше г. Мичуринск (до 2-х), не изменилось в остальных створах и составляло 2-4 из 13-14, учтенных в комплексной оценке качества воды. Содержание в воде основных загрязняющих веществ было ниже или в пределах 1 ПДК. Коэффициент комплексности загрязненности воды также был невысоким – 3,3-7,1 % в среднем.

В притоках верхнего и среднего течения р. Дон в 2014 г. по-прежнему преобладала вода 3-го класса качества, причем по сравнению с предыдущим годом возросло количество створов с качеством воды "загрязненная" (от 32,7 до 43,4 %) и снизилось количество створов с "очень загрязненной" водой от 44,2 до 26,4 %.

В 2014 г. наблюдалось небольшое снижение среднегодового содержания и повторяемости случаев превышения ПДК аммонийного азота в воде р. Сосна выше и ниже г. Ливны, р. Карай выше с. Подгорное до значений ниже ПДК и 17 %; нитритного азота – р. Карай выше с. Подгорное до значений ниже ПДК и 33 %; соединений меди – р. Сосна, в черте г. Елец и р. Черная Калитва, в черте г. Россошь до значений ниже ПДК и 0-20 %; р. Воронеж, ниже г. Липецк до 1 ПДК и 23 %; вдхр. Воронежское, 2,5 км ниже г. Воронеж до 2 ПДК и 79 %. Несколько возросли среднегодовая концентрация и повторяемость случаев превышения ПДК нефтепродуктов в воде р. Красивая Меча, выше г. Ефремов до 2 ПДК и 31 %; нитритного азота – р. Медведица, устье до 2,5 ПДК и 83 %; соединений меди – р. Сердоба, выше г. Сердобск до 3 ПДК и 100 %.

Для воды притоков верхнего и среднего течения р. Дон, оцениваемой как "загрязненная" и "очень загрязненная", характерной осталась загрязненность в большинстве створов органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), более чем в 50 % створов – соединениями меди, менее чем в половине створов – соединениями железа, отдельных створах – нитритным азотом, фенолами, сульфатами, фосфатами, соединениями марганца, нефтепродуктами, среднегодовые концентрации которых колебались в основном в пределах 1-3 ПДК, за исключением нитритного азота 1,5-8 ПДК, соединений марганца 3-6 ПДК.

Наиболее высокие концентрации в воде регистрировали: нитритного азота 15-21 ПДК – р. Тихая Сосна выше и ниже г. Алексеевка; нефтепродуктов 16 ПДК, соединений марганца 20 ПДК – р. Красивая Меча, выше г. Ефремов; соединений железа 5 ПДК – р. Становая Ряса, г. Чаплыгин; соединений меди 6 ПДК – р. Красивая Меча, в черте и ниже г. Ефремов; фенолов 5 ПДК – р. Сердоба, выше и ниже г. Сердобск; фосфатов 3,5 ПДК – р. Тихая Сосна, ниже г. Острогожск. Содержание растворенного в воде кислорода снижалось до 3,64 мг/л в р. Битюг, 2 км к востоку от г. Бобров; 3,36 и 2,14 мг/л – р. Воронеж, в черте и ниже г. Липецк; 3,96 мг/л – вдхр. Воронежское, выше г. Воронеж.

Критический уровень устойчивости загрязненности достигался в воде р. Тихая Сосна по нитритному азоту выше и ниже г. Алексеевка, концентрация которого в 4-х случаях превышала уровень ВЗ (15, 11, 13 ПДК – выше города и 21 ПДК – ниже города), причиной являлись неорганизованные сбросы, поверхностный сток и сброс сточных вод МУП "Горводоканал" г. Алексеевка.

В 2014 г. в бассейне р. Дон на территории Воронежской, Белгородской, Орловской и Тамбовской областей проводились водоохранные мероприятия на МУП "Очистные сооружения" Борисоглебского городского округа (р. Хопер), на ООО РВК – Воронеж (р. Дон), МУП "Горводоканал" г. Алексеевка (р. Тихая Сосна), ООО Биотехнологии г. Строитель (р. Липовый Донец), Шебекинском МУП "Городское ВКХ (р. Нежеголь), ГУП "Белводоканал" (р. Разумная), МУП ЖКХ "Корочанское-сервис" (р. Короча), МУП "Водоканал" Волоконовский (р. Оскол), Валуйском МУП "Водоканал" (р. Валуй), МУП "Водоканал" г. Губкин (р. Осколец), ОАО "ГМС Ливгидромаш", ОАО "Автоагрегат" (р. Сосна), МУП "Мичуринск-Водоканал" (р. Лесной Воронеж), ООО "Коммунальник" (р. Савала), Уваровском филиале ОАО "ТСК" (р. Ворона) и др. В 2014 г. введен в эксплуатацию комплекс биологических очистных сооружений Бобровского городского округа (р. Битюг) и с. Н. Усмань (р. Усмань). В 2014 г. ТОГБУ "Тамбовское водное хозяйство" проводили мероприятия по экологической реабилитации ряда водных объектов бассейна р. Дон: расчистка участков русел р. Житинец (приток р. Хопер), р. Савала, р. Воронеж.

Стабильно наиболее загрязнены притоки нижнего течения р. Дон (р. Сал, прот. Аксай, р. Тузлов, р. Большой Несветай, р. Грушевка), вода которых характеризовалась 4-м классом качества, разрядом "а" в 44,4 % створов, разрядом "б" – в 55,6 % створов, оцениваясь как "грязная".

В 2014 г. не изменилось качество воды р. Сал, устье; прот. Аксай, выше г. Новочеркасск; р. Тузлов, 0,5 км выше устья реки (г. Новочеркасск), р. Грушевка, устье; изменилось на 1 разряд в сторону ухудшения – прот. Аксай, ниже г. Новочеркасск, в черте г. Аксай; р. Тузлов, выше х. Несветай; на 1 разряд в сторону улучшения – р. Тузлов, выше г. Новочеркасск и р. Большой Несветай у с. Гребцово.

Для воды этих рек характерен четко выраженный сульфатный состав, нарушение нормативов сульфатами фиксировали в каждой пробе. Количество загрязняющих веществ не изменилось в большинстве створов рек (10-11), возросло от 9 до 10 в воде прот. Аксай и снизилось до 9 р. Тузлов у х. Несветай. В большинстве створов рек наблюдалась тенденция роста среднегодового коэффициента комплексности загрязненности воды.

В 2014 г. несколько возросло в воде прот. Аксай среднегодовое содержание фенолов до 2 ПДК, соединений железа до 5 ПДК в обоих створах г. Новочеркасска и до 17 ПДК в черте г. Аксай; соединений магния до 3 ПДК и сульфатов до 9 ПДК – в черте г. Аксай; нитритного азота до 4 ПДК – выше г. Новочеркасска; р. Тузлов – сульфатов до 15 ПДК выше х. Несветай; р. Грушевка в устье – фосфатов до 2 ПДК. При низком уровне загрязненности воды притоков Нижнего Дона нефтепродуктами в 44,5 % створов наблюдался рост повторяемости случаев нарушения норматива от 33-71 % до 67-100 %, в 44,5 % – снижение от 50-71 % до 0-17 %. В большинстве створов наблюдалась тенденция роста величины минерализации, которая достигала 4,21 г/л в среднем в р. Большой Несветай у с. Гребцово. Осталось высоким в воде притоков нижнего течения р. Дон содержание сульфатов 4-21 ПДК в среднем; наиболее высокое, достигающее уровня ВЗ, отмечали по-прежнему в воде рек Тузлов, Большой Несветай и Грушевка, где прослеживается влияние шахтных вод (происходит вымывание сульфатов осадками и грунтовыми водами из отвалов горных пород), концентрации составляли 15-21 ПДК, наиболее высокие регистрировали в воде р. Большой Несветай у с. Гребцово.

К характерным загрязняющим веществам воды притоков нижнего течения р. Дон, кроме сульфатов, относились органические вещества (по ХПК) и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения магния (кроме р. Сал), железа, нитритный азот (кроме р. Большой Несветай), нарушение нормативов которыми определяли в каждой пробе, в большинстве створов к ним добавлялись фенолы, в отдельных створах – соединения меди с повторяемостью случаев превышения ПДК 67-100 %. Концентрации в воде рек в основном составляли: среднегодовые 2-5 ПДК, максимальные 2-6 ПДК, за исключением соединений железа, достигших 17 ПДК в прот. Аксай, в черте г. Аксай.

В 2014 г. критический уровень устойчивости загрязненности воды притоков нижнего течения р. Дон достигался во всех створах по сульфатам, к которым добавлялись соединения железа в прот. Аксай (в черте г. Аксай), соединения магния – р. Тузлов выше х. Несветай, 0,5 км выше устья р. Тузлов (г. Новочеркасска), нитритный азот – р. Грушевка, устье. Для всех притоков характерной является высокая минерализация воды, которая в отдельных пробах р. Тузлов, р. Грушевка и р. Большой Несветай достигала 3,76, 3,52 и 4,36 г/л.

Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация которого не снижалась ниже 7,15 мг/л – в р. Тузлов, выше г. Новочеркасска. 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 2014 г. качество воды на этом участке 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"). Но при этом отмечалось снижение среднегодового содержания в воде у п. Правый Остров соединений магния более чем в 3 раза до 11 ПДК, хлоридов до 13 ПДК и величины минерализации до 9,73 г/л с одновременным увеличением сульфатов до 22 ПДК. В воде водохранилища с. Маныч-Грузское возросло содержание нитритного азота до 3 ПДК; осталось на уровне 2013 г. – аммонийного азота 1,5 ПДК, соединений железа и меди – 3 ПДК в среднем. Содержание хлоридов, сульфатов, соединений магния мало изменилось и составляло 19, 58,5 и 32 ПДК в среднем. По-прежнему критический уровень устойчивости загрязненности воды в этих створах достигался по сульфатам, хлоридам и соединениям магния, максимальные концентрации которых в 2014 г. достигали 43 и 65 ПДК, 28 и 20 ПДК, 17 и 33 ПДК. Наиболее загрязненной, как и в предыдущие годы, осталась вода Пролетарского водохранилища у с. Маныч-Грузское, где фиксировали превышение в каждой пробе 1 ПДК легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), аммонийным и нитритным азотом, соединениями железа и меди, 10 ПДК – хлоридами, 30 ПДК – соединениями магния, 50 ПДК – сульфатами. Минерализация воды снижалась в западной части водохранилища и не превышала у Пролетарского гидроузла, как и в 2013 г., 1,84 г/л. При низком уровне загрязненности воды в этой части водохранилища фенолами (1 ПДК в среднем) возросло число случаев нарушения ими норматива от 17 до 60 %. Характерными загрязняющими веществами по-прежнему оставались органические вещества (по БПК₅ и ХПК), нитритный азот, соединения магния и сульфаты, содержание которых в 2 раза превышало ПДК, сульфатов – в 7 раз в каждой пробе воды. Критическим показателем загрязненности воды являлись сульфаты. Наиболее высокий коэффициент комплексности загрязненности воды Пролетарского водохранилища определялся у с. Маныч-Грузское и составлял 61,5 %.

Менее минерализована вода Веселовского водохранилища. Среднегодовые и максимальные значения минерализации мало изменились и составляли 1425-1620 мг/л и 1509-1707 мг/л, более высокие значения минерализации отмечались в восточной части водохранилища, ниже п. Буденновский, более низкие – в приплотинной части в черте х. Новоселовка. Качество воды Веселовского водохранилища осталось на уровне предыдущего года, вода оценивалась как "грязная" (4-й класс качества разряда "а"). Наблюдалось незначительное снижение в

воде содержания сульфатов до 6-5 ПДК. Для воды водохранилища характерной осталась загрязненность органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), соединениями магния, сульфатами, в большинстве створов нитритным азотом и соединениями железа на уровне 2-2,5 ПДК, сульфатами – 5-6 ПДК, нарушение нормативов регистрировали в каждой пробе. Критическим показателем загрязненности воды остались сульфаты. Хлорорганические пестициды в воде водохранилищ не обнаруживали.

Достаточно высокой природной минерализацией характеризуются р. Егорлык и р. Средний Егорлык, величина которой незначительно возросла в 2014 г. и составляла 4685 мг/л (р. Егорлык) и 5752-5809 мг/л (р. Средний Егорлык) в среднем, максимальные значения находились в пределах 4862 мг/л и 5871-5937 мг/л.

Менее минерализована вода р. Маныч (0,5 км выше устья). Сумма ионов незначительно увеличилась в 2014 г. и составляла 2427 мг/л в среднем, максимальное значение мало отличалось от среднего (2524 мг/л).

В 2014 г. наблюдалось увеличение содержания в воде р. Маныч и р. Егорлык соединений меди до 2 ПДК, р. Егорлык – фенолов до 2 ПДК и р. Средний Егорлык, ниже г. Сальск – нитритного азота до 4 ПДК в среднем; повторяемость случаев превышения ПДК также возросла от 0-17 % до 67 %, от 33 до 83 % и от 67 до 100 % соответственно. В воде р. Егорлык (выше с. Новый Егорлык) отмечали снижение концентраций нитритного азота и соединений магния до 1 и 2,5 ПДК в среднем. Число случаев нарушения нормативов составляло 83 и 100 %. Практически не изменилась и осталась характерной для воды этих рек загрязненность органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), соединениями железа, магния, сульфатами, концентрации которых находились в диапазоне 1,5-7 ПДК, сульфатов 12-31 ПДК; превышение ПДК регистрировали в каждой пробе воды. Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался по сульфатам в р. Маныч и р. Егорлык, по соединениям магния и сульфатам – р. Средний Егорлык выше г. Сальск, по соединениям магния, сульфатам и нитритному азоту – р. Средний Егорлык ниже г. Сальск. Загрязняющими во всех створах этих рек были 10 ингредиентов и показателей качества воды из 14, учтенных в комплексной оценке. Наибольшей комплексностью загрязненности, среднегодовой коэффициент которой составлял 67,9 %, достигая в отдельных пробах 71,4 %, обладала вода р. Средний Егорлык, ниже г. Сальск.

В 2014 г. не изменилось качество воды рр. Маныч, Егорлык и Средний Егорлык в большинстве створов, ухудшилось на 1 разряд ниже г. Сальск (р. Средний Егорлык) и характеризовалось 4-м классом разрядами "а", "б" и "в". Вода оценивалась как "грязная" и "очень грязная".

Режим растворенного в воде кислорода, как и в предыдущем году, был удовлетворительным, минимальная концентрация которого не опускалась ниже 7,15 мг/л (ниже г. Сальск). Хлорорганические пестициды в течение года не обнаруживали.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенных изменений в качестве поверхностных вод бассейна р. Дон не произошло. Наблюдался рост повторяемости высоких концентраций соединений железа в 1,5 раза и снижение – хлоридов в 2,3 раза. Тенденция незначительного увеличения повторяемостей высоких концентраций отмечалась по нефтепродуктам, фенолам. Снижился уровень высоких величин минерализации, максимальных концентраций хлоридов, сульфатов, соединений железа, нитратного азота (табл. П.3.2).

Наиболее характерными загрязняющими веществами воды водных объектов бассейна р. Дон являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества (по ХПК), нитритный азот, соединения железа и сульфаты, частота обнаружения которых в концентрациях выше предельно допустимых составляла 82,6 %, 89,1 %, 57,9 %, 50,8 %, 58,9 %. Превышение 50 ПДК наблюдали по сульфатам, 30 ПДК – по соединениям магния (рис.3.7).

В 2014 г. по-прежнему в поверхностных водах бассейна верхнего и среднего течения р. Дон превалировали воды 3-го класса качества, нижнего течения р. Дон – 4-го класса качества (рис.3.8).

3.2 Малые реки Приазовья

Приазовье – прибрежная территория Азовского моря, расположенная на юге Восточно-Европейской равнины. В Российскую часть Приазовья входят юго-западные районы Ростовской области и прибрежные районы Краснодарского края.

На большей части Приазовья распространены черноземные и каштановые почвы, в долинах рек преобладают луговые и займищные.

Важнейшей составляющей экосистемы Азовского моря являются малые реки, которые протекают по территории двух различных по своей геологической структуре регионов. Верховья малых рек расположены на Приазовском кристаллическом массиве, поэтому здесь они имеют значительный уклон и более быстрое течение. В среднем и нижнем течении большинство рек протекает по аккумулятивной равнине Причерноморской впадины. Истоки рек Приазовья начинаются на южных склонах Донецкого кряжа и Приазовского плато; спускаясь к морю, они текут по Приазовской низменности [32].

Водосборная площадь малых рек находится в зоне недостаточного увлажнения. Здесь часты засухи, повторяемость которых по многолетним данным составляет 40 %. Питание всех малых приазовских рек смешанное, доли снежного и дождевого питания приблизительно уравниваются.

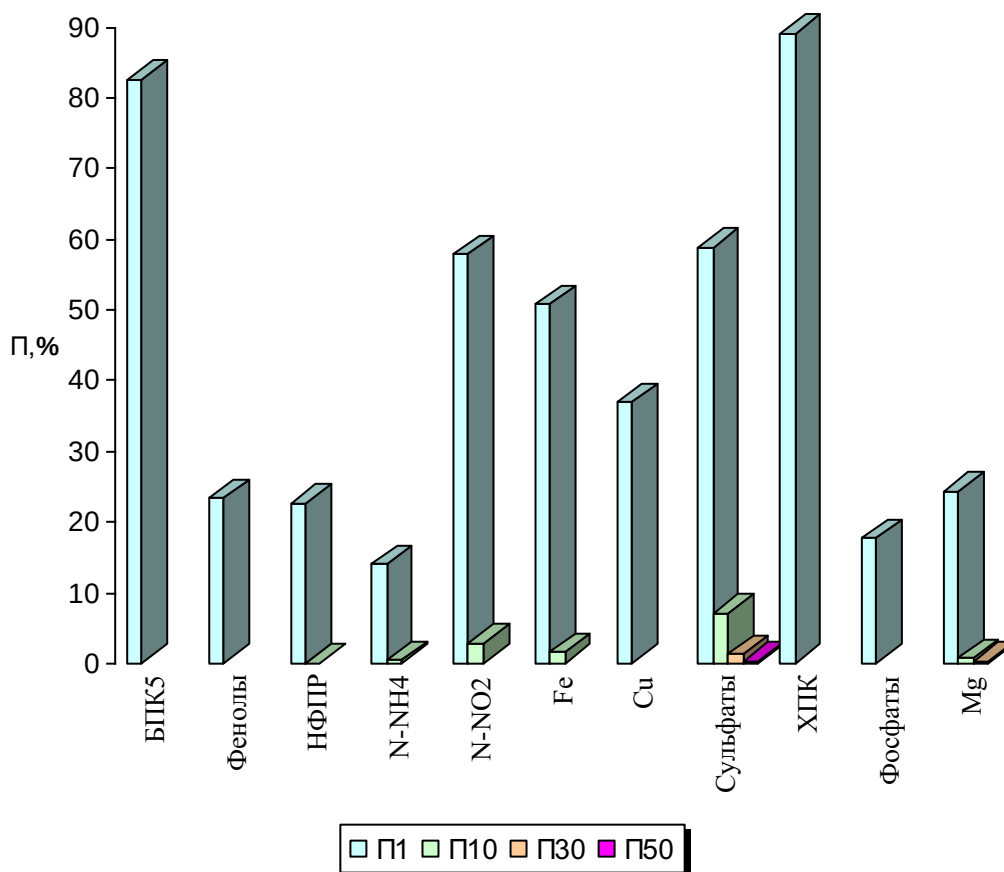


Рис. 3.7. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде рек бассейна р. Дон

Наибольшее количество осадков выпадает летом, преимущественно в виде ливней, меньше всего – в зимние месяцы.

Гидрохимические наблюдения в Приазовье на территории России в 2014 г. проводили на 3 реках, в 4 пунктах, 5 створах.

В 2014 г. водность малых рек Приазовья была значительно ниже среднемноголетней и ниже либо на уровне водности 2013 г. (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Водность (% от средней многолетней) рек Приазовья

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Миус	с. Куйбышево	94	56	35
Миус	пгт Матвеев Курган	85	47	33
Кирпили	ст-ца Кирпильская	60	55	55

Вода рек Приазовья отличается повышенной минерализацией с преобладанием сульфатных ионов.

Самой крупной по площади водосбора (6680 км²) и по длине (258 км) является р. Миус, которая берет начало на Донецком кряже и впадает в Миусский лиман Азовского моря.

На территорию Ростовской области вода поступает загрязненная промстоками Украины. На качество воды в значительной степени оказывают влияние предприятия жилищно-коммунального хозяйства, а также неорганизованные стоки с сельскохозяйственных угодий.

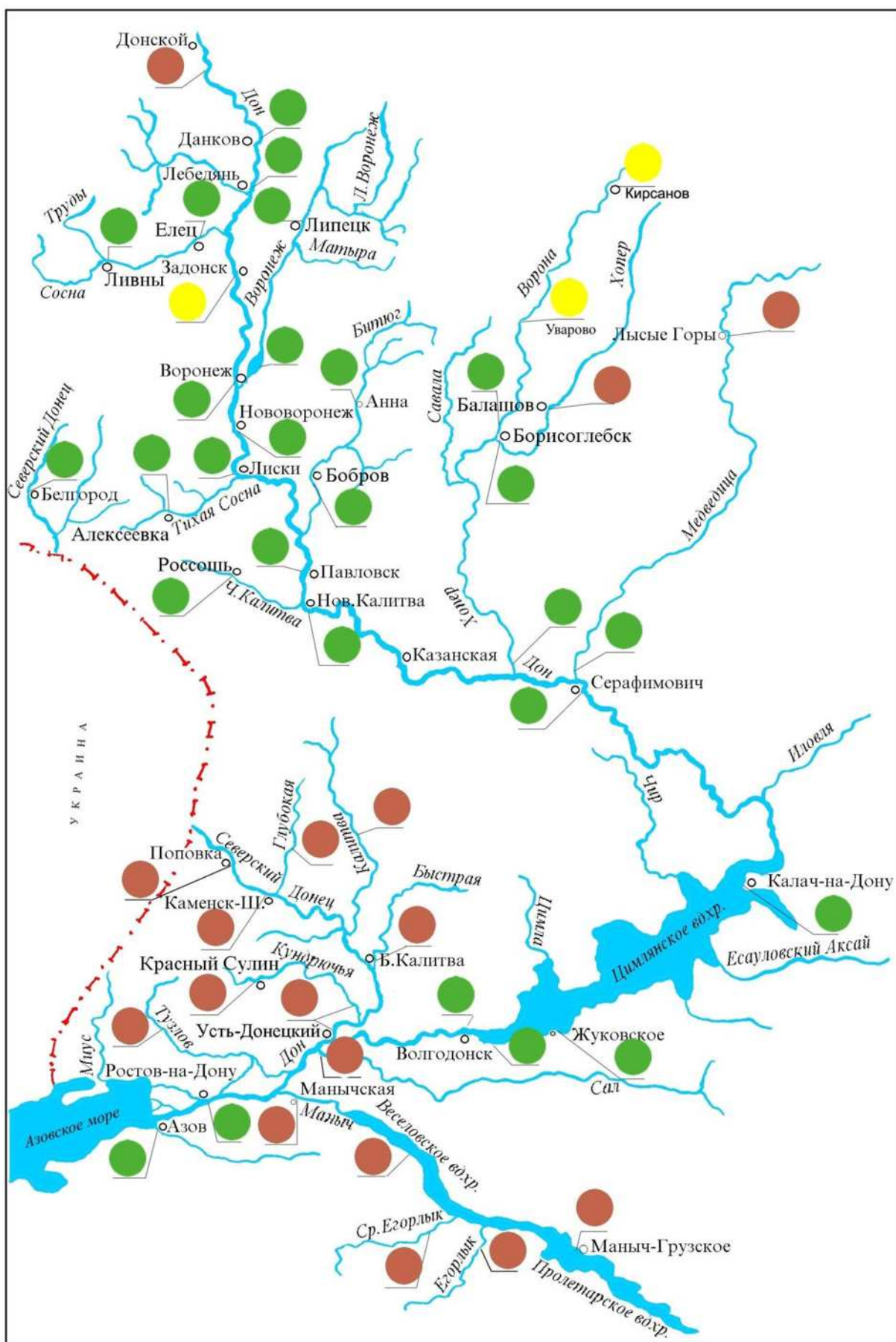


Рис.3.8. Оценка качества поверхностных вод бассейна р. Дон по комплексным показателям в 2014 г.

В 2014 г. возросло содержание соединений железа в воде **р. Миус** выше с. Куйбышево более чем в 3 раза до 10 ПДК, снизилось – соединений меди выше и ниже пгт Матвеев Курган до значений ниже ПДК-1,5 ПДК в среднем. Во всех наблюдаемых створах реки отмечался рост повторяемости случаев превышения ПДК нитритным азотом от 44-57 % до 78-100 % и хлоридами от 0 до 67-100 %, среднегодовые концентрации соответственно составляли 2 ПДК и незначительно превышали 1 ПДК.

В 2014 г. для **р. Миус** на участке с. Куйбышево – пгт Матвеев Курган характерной осталась загрязненность воды органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), соединениями магния, сульфатами, нарушение нормативов которыми регистрировали в каждой пробе, нитритным азотом и соединениями железа – в 78-100 % проб, фенолами (выше с. Куйбышево, ниже пгт Матвеев Курган) – в 78-83 %. Среднегодовые концентрации были в основном в пределах 2 ПДК, за исключением сульфатов – 6 ПДК и соединений железа у с. Куйбышево – 10 ПДК, максимальные концентрации достигали 2-4, 6-7 и 17 ПДК соответственно. Критический уровень устойчивости загрязненности воды **р. Миус** достигался по сульфатам во всех створах, к которым добавлялись соединения железа выше с. Куйбышево.

В 2014 г. отмечалось ухудшение качества воды реки выше с. Куйбышево и ниже пгт Матвеев Курган в пределах 4-го класса качества. Вода во всех створах оценивалась как "грязная". Комплексность загрязненности воды реки незначительно возрастала вниз по течению, среднегодовой коэффициент которой составлял по створам: 53,6 %, 58,3 % и 61,9 %, в отдельных пробах достигая 71,4 %. В течение последних трех лет наблюдалась тенденция роста величины минерализации выше с. Куйбышево (до 2056 мг/л в среднем в 2014 г.).

Улучшилось качество воды **р. Кирпили** у ст-ца Кирпильская в результате снижения содержания в воде фенолов и соединений цинка до значений ниже ПДК, соединений меди до 2,5 ПДК в среднем, что привело к изменению класса качества воды от 4-го, разряда "а" до 3-го, разряда "б". Вода оценивалась как "очень загрязненная". Коэффициент комплексности загрязненности воды снизился от 50 % до 38,5 % в среднем. К наиболее характерным загрязняющим веществам воды **р. Кирпили** в 2014 г. относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения меди и сульфаты, среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 2-3 ПДК, максимальные не превышали 4 ПДК. Критический уровень не достигался ни по одному ингредиенту.

Остался прежним уровень загрязненности **р. Кагальник**, вода реки характеризовалась как "грязная" (4-й класс, разряд "а"). Из 14 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке, 10 определялись как загрязняющие, из них 6 – как характерные: легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества (по ХПК), нитритный азот, соединения железа, магния, сульфаты, среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 2-3 ПДК, за исключением сульфатов – 8 ПДК. Загрязненность воды реки соединениями меди из характерной перешла в устойчивую, повторяемость случаев превышения ПДК снизилась от 100 % до 33 %. При этом отмечался рост максимальной концентрации соединений меди до 16 ПДК, что повлияло на увеличение среднегодовой величины соединений меди до 4,5 ПДК. Наблюдалась тенденция увеличения минерализации воды, среднегодовая и максимальная величина которой составляла 2159 мг/л и 3996 мг/л. Критическим показателем устойчивости загрязненности воды по-прежнему являлись сульфаты, максимальная концентрация которых достигала 18 ПДК.

Кислородный режим рек Приазовья был удовлетворительным, минимальная концентрация кислорода не опускалась ниже 7,48 мг/л в **р. Миус** в створах пгт Матвеев Курган. Хлорорганические пестициды в воде рек не обнаруживали.

3.3 Бассейн **р. Кубань**

В 2014 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 Уччулан, 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, Пшиш 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 [71,23].

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 2014 г. снеговой запас горной части бассейна Кубани, а также основных притоков – р. Лаба и р. Белая – колебался в пределах 35-65 % от среднеемноголетних значений. Водность р. Кубань в течение первого и второго квартала 2014 г. была выше, в третьем квартале ниже среднеемноголетней и составляла 130-170 % и 77 %. Водность р. Лаба в целом была значительно выше, р. Пшиш и Пшеха – ниже среднеемноголетних значений.

В результате дождевого паводка подъем уровня воды на р. Лаба в районе г. Лабинск 26 мая достигал максимальной отметки 600 см (ОЯ). Произошло подтопление ряда населенных пунктов.

Гидрологический режим р. Кубань в нижнем течении определяется сбросами Краснодарского водохранилища. В мае, июне в связи с паводком, прошедшим в бассейне р. Лаба, а также весенне-летним половодьем на р. Кубань, приток в Краснодарское водохранилище был намного выше среднеемноголетнего значения и составлял 182 и 121 %, в июле – 90 %.

Водность р. Кубань, за исключением устьевых участка, и ее притоков в 2014 г. была выше и составляла 115-143 %; рек Белая (п. Гузерибль), Пшиш, Псекупс была значительно ниже средней многолетней и ниже водности 2013 г. (табл. 3.3).

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 2014 г. в воде рек бассейна р. Кубань, показано на рис. 3.9.

Таблица 3.3

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

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Кубань	ст-ца Ладожская	114	112	120
Кубань	г. Краснодар	95	92	123
Кубань	г. Темрюк	87	86	86
Рук. Протока (р. Кубань)	г. Славянск-на-Кубани	84	74	55
Рук. Протока (р. Кубань)	х. Слободка	79	90	88
Большой Зеленчук	г. Невинномысск	61	63	119
Лаба	х. Догужиев	94	90	143
Белая	п. Гузерибль	101	125	97
Белая	а. Адамий	86	81	115
Пшиш	г. Хадзыженск	24	44	30
Псекупс	г. Горячий Ключ	46	46	45
Адагум	г. Крымск	116	-	-

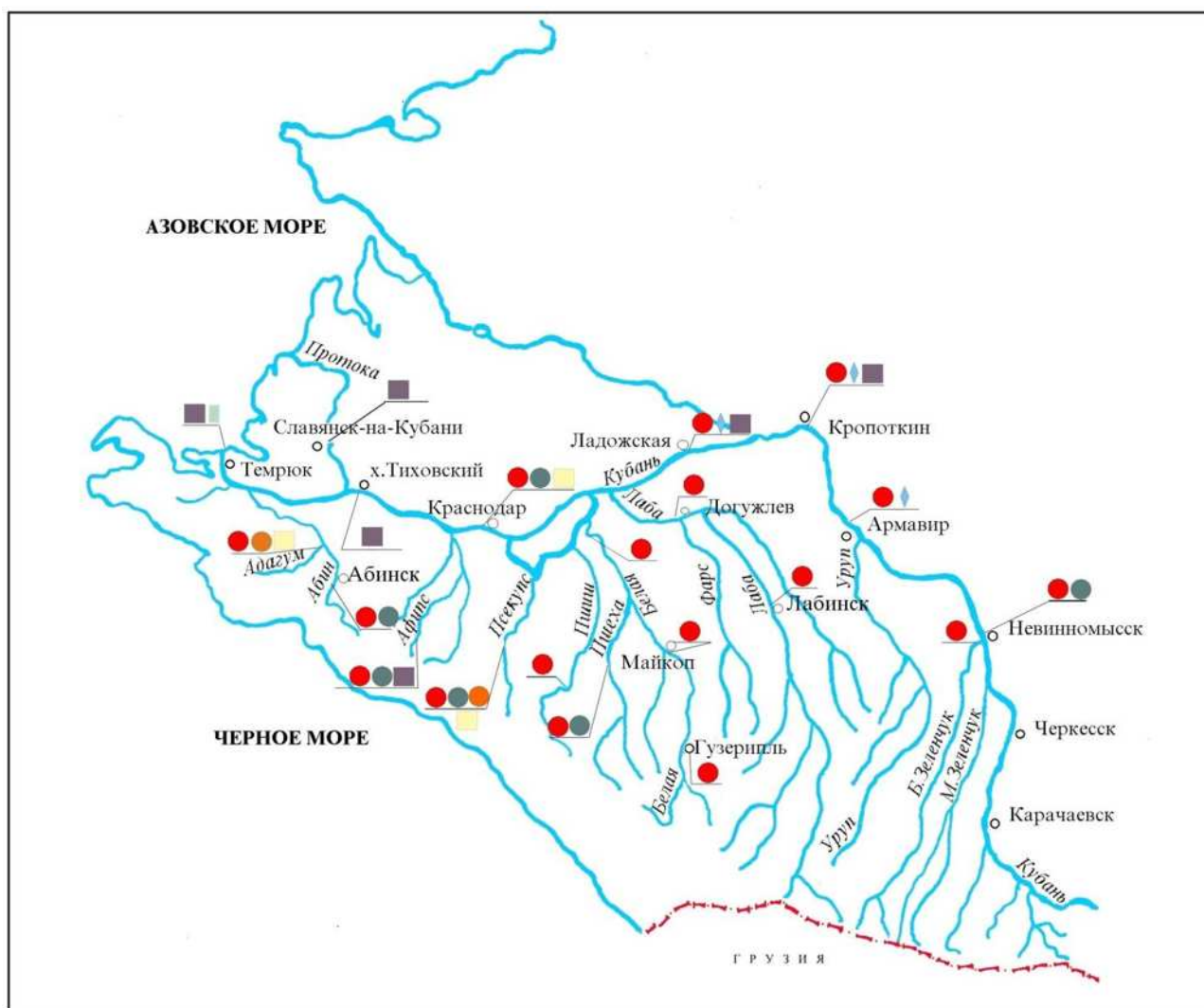


Рис. 3.9. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде бассейна р. Кубань в 2014 г.

река Кубань – г. Невинномысск: соединения меди 2-3 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК;
 река Кубань – г. Армавир: соединения меди 2-3 ПДК, сульфаты 1-2 ПДК;
 река Кубань – г. Кропоткин: соединения меди 2-3 ПДК, сульфаты 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 23,6-24,0 мг/л;
 река Кубань – ст-ца Лadoжская: соединения меди 3 ПДК, сульфаты 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 23,5 мг/л;
 река Кубань – г. Краснодар: соединения меди 5-6 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,89-3,20 мг/л;
 река Кубань – х. Тиховский: органические вещества (по ХПК) 26,2 мг/л;
 река Кубань – г. Темрюк: органические вещества (по ХПК) 26,5 мг/л, нефтепродукты 1,5 ПДК;
 рукав Протока (р. Кубань) – г. Славянск-на-Кубани: органические вещества (по ХПК) 25,2-25,6 мг/л;
 река Большой Зеленчук – г. Невинномысск: соединения меди 3 ПДК;
 река Лаба – г. Лабинск: соединения меди 2,5-3 ПДК;
 река Лаба – х. Догужиев: соединения меди 4,5 ПДК;
 река Бelaya – п. Гузерицль: соединения меди 2 ПДК;
 река Бelaya – г. Майкоп: соединения меди 3 ПДК;
 река Бelaya – а. Адамий: соединения меди 5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,72 мг/л;
 река Пшexa – г. Апшеронск: соединения меди 4-5 ПДК, соединения цинка ниже ПДК-2 ПДК;
 река Пшichi – г. Хадыженск: соединения меди 4-6 ПДК;
 река Псекупс – г. Горячий Ключ: соединения меди 3-7,5 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,23-3,29 мг/л;
 река Афипс – ст-ца Смоленская: соединения меди 5 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 24,5 мг/л;
 река Абнис – г. Абинск: соединения меди 7 ПДК, соединения цинка 3 ПДК;
 река Адагум – г. Крымск: соединения меди 6-7 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,84-4,03 мг/л.

В 2014 г. качество воды р. Кубань не изменилось в большинстве створов; изменилось на 1 разряд в пределах 3-го класса качества в сторону улучшения ниже ст. Лadoжская (с разряда "б" на разряд "а"), в сторону ухудшения (с разряда "а" на разряд "б") в контрольных створах г. Краснодар. Вода характеризовалась как "загрязненная" в 42,9 % створов и "очень загрязненная" – в 57,1 % створов.

Количество загрязняющих веществ не изменилось в воде большинства наблюдаемых створов р. Кубань и составляло 5-7 из 13, используемых в расчете комплексной оценки качества воды.

В 2014 г. в воде р. Кубань наблюдалось снижение содержания фенолов на участке г. Невинномысск – г. Армавир до практического отсутствия, выше г. Кропоткин и ниже ст-ца Ладожская до величин ниже ПДК; соединений меди ниже г. Невинномысск и г. Кропоткин до 2 ПДК, Краснодарском водохранилище до 5 ПДК; соединений цинка 30 км ниже г. Краснодар до 1 ПДК в среднем и увеличение легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в створе 30 км ниже г. Краснодар до 2 ПДК. В воде реки на участке г. Невинномысск – г. Краснодар при низком уровне загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (среднегодовая концентрация составляла в основном 1-1,5 ПДК) наблюдалось увеличение числа случаев превышения ПДК от 0-44 % до 50-100 %, максимальная концентрация в отдельных створах возросла до 2-3 ПДК.

Характерными загрязняющими веществами, среднегодовые концентрации которых превышали ПДК, в верхнем и среднем течении р. Кубань (г. Невинномысск – г. Краснодар), как и в предыдущие годы, являлись соединения меди, выше г. Невинномысск и в Краснодарском водохранилище – соединения цинка, ниже г. Армавир – ст-ца Ладожская – сульфаты, в большинстве створов г. Краснодар – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), среднегодовые концентрации которых колебались в основном в пределах 2-3 ПДК, за исключением соединений меди в створах г. Краснодар, содержание которых было значительно выше (5-6,5 ПДК) (рис.3.9). Среднегодовые концентрации остальных загрязняющих веществ были ниже или в пределах ПДК, максимальные в большинстве случаев не превышали 1-3 ПДК. Наиболее высокие концентрации в воде регистрировали: соединения меди 20 ПДК в створе 24,5 км ниже г. Краснодар; соединения цинка 7 ПДК – в Краснодарском водохранилище (аванпорт) и 24,5 км ниже г. Краснодар; сульфатов 4 ПДК – на участке г. Кропоткин – ст-ца Ладожская.

В 2014 г. наблюдался резкий рост максимального содержания взвешенных веществ в воде реки на участке г. Невинномысск – г. Кропоткин до 430-2355 мг/л в июле, возможной причиной которого являлся смыл с прилегающей территории обильными дождевыми осадками.

Для устьевой части р. Кубань (х. Тиховский – г. Темрюк) в 2014 г. осталась характерной загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) на уровне 2 ПДК, к которым добавлялись нефтепродукты, концентрации которых в створах г. Темрюк не превышали 1,5-2 ПДК; нарушение нормативов наблюдалось в 100 % и 88-92 % отобранных проб воды (рис.3.9). Среднегодовые концентрации в воде устьевого участка остальных загрязняющих веществ были ниже или в пределах 1 ПДК, максимальные не превышали 1-2 ПДК.

Вода устьевого участка р. Кубань в течение последних пяти лет остается стабильно "загрязненной" (3-й класс качества, разряд "а").

Режим растворенного в воде р. Кубань кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация не снижалась ниже 7,18 мг/л выше г. Кропоткин. Хлорорганические и фосфорорганические пестициды в воде реки не обнаруживали.

В 2014 г. не изменился класс качества воды во всех створах рук. **Протока** и рук. **Казачий Ерик**, незначительно ухудшилось качество воды канала **Курчанский** до разряда "б" 3-го класса. Вода оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная". Для всех створов этих водных объектов характерной была загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) на уровне 2 ПДК, нарушение нормативов которыми определяли в каждой пробе, к ним добавлялись в большинстве створов соединения меди, нефтепродукты; в рук. Казачий Ерик и канале Курчанском – фенолы, среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 1,5-2 ПДК, максимальные не превышали 2-3 ПДК. Количество загрязняющих веществ не изменилось и составляло 5-6 из 13, учтенных в комплексной оценке качества воды. Наименьшая средняя комплексность загрязненности воды отмечалась в рук. Протока в створах г. Славянск (26 %), наибольшая (38,2 %) – в канале Курчанском.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. качество воды р. Кубань в целом существенно не изменилось. Наблюдалась тенденция незначительного увеличения содержания в воде легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и аммонийного азота. Снизилась повторяемость высоких концентраций соединений цинка в 1,6 раза, увеличилась повторяемость концентраций, превышающих 1 ПДК – легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в 1,9 раза (табл. П.3.3).

Характерными загрязняющими веществами воды р. Кубань в 2014 г. являлись соединения меди, сульфаты, органические вещества (по ХПК), в нижнем течении реки к ним добавлялись нефтепродукты с повторяемостью случаев превышения ПДК 65,5 %, 69,2 %, 81,0 %, 56,0 % (рис.3.10).

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

В 2014 г. изменение класса качества воды притоков Кубани отмечали в большинстве створов (68,4 %), причем изменение на 1 разряд в сторону улучшения фиксировали в 36,8 % створов (р. Лаба, ниже г. Лабинск; р. Белая, выше п. Гузерипль, выше и ниже г. Майкоп; р. Пшеха, выше г. Апшеронск; р. Пшиш, выше г. Хадыженск; р. Афипс, ниже ст-ца Смоленская); в сторону ухудшения – в 31,6 % створов (р. Белая, в черте а. Адамий; р. Пшиш, ниже г. Хадыженск, ниже х. Фокин; р. Псекунс, выше г. Горячий Ключ; р. Абин, ниже г. Абинск; р. Адагум, ниже г. Крымск). В остальных створах рек (31,6 %) класс качества воды не изменился. В 2014 г. возросло количество створов рек, вода которых характеризовалась как "слабо загрязненная" (от 10,5 до 36,8 %) и "очень загрязненная" (от 21,1 до 31,6 %); снизилось от 68,4 до 26,3 % количество створов, оцениваемых "загрязненной" водой.

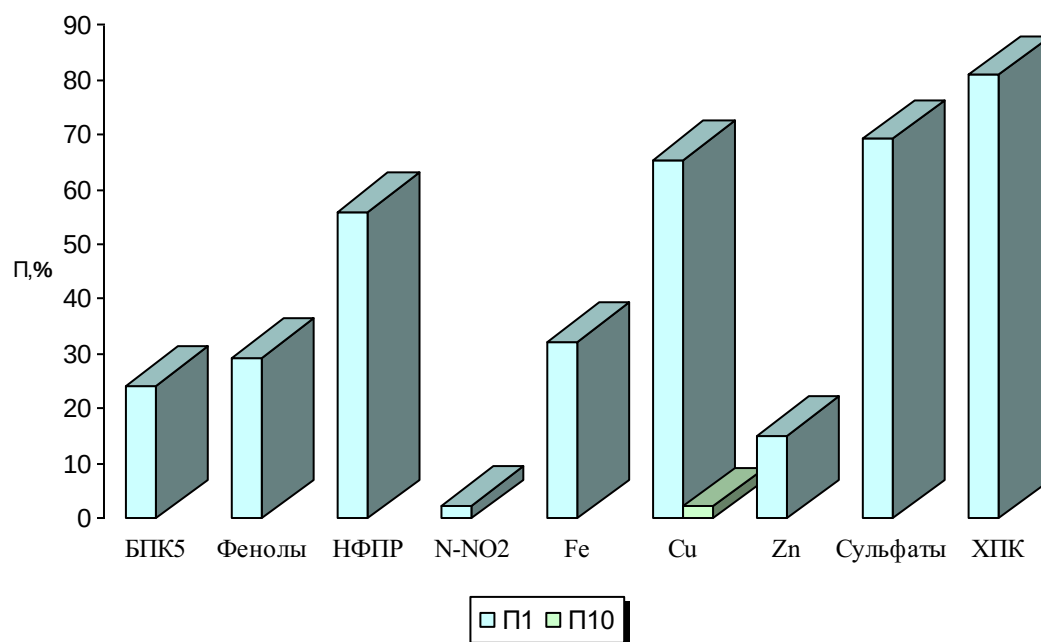


Рис. 3.10. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Кубань

В 2014 г. наблюдалось увеличение содержания соединений меди в воде р. Лаба ниже г. Лабинск, р. Белая в черте а. Адамий, р. Пшеха ниже г. Апшеронск, р. Пшиш выше г. Хадыженск от 1,5-3,5 ПДК до 3-6 ПДК, соединений цинка р. Абин ниже г. Абинск от 1,5 до 3 ПДК в среднем. Небольшое снижение среднегодового содержания в воде отмечали: соединений меди – р. Белая, в створах г. Майкоп; р. Пшеха, выше г. Апшеронск; р. Псекупс, выше г. Горячий Ключ; р. Афипис, ст-ца Смоленская от 4,5-10 ПДК до 3-5 ПДК; соединений цинка – р. Пшеха, выше г. Апшеронск и р. Пшиш, ниже х. Фокин от 2 до значений ниже ПДК; фенолов – р. Лаба в створах г. Лабинск и у х. Догужиев от 1,5 до значений ниже ПДК и практического отсутствия у х. Догужиев. В большинстве створов среднегодовое содержание основных загрязняющих веществ (кроме соединений меди) было ниже или в пределах 1 ПДК.

В 2014 г. к характерным загрязняющим веществам воды притоков Кубани относились соединения меди, в отдельных створах к которым добавлялись соединения цинка, железа, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества (по ХПК), среднегодовые концентрации которых составляли 2-3 ПДК, за исключением соединений меди – 2-7,5 ПДК.

Наиболее высокие концентрации в воде регистрировали: соединений меди – р. Пшиш, выше г. Хадыженск, р. Афипис (13 ПДК), р. Псекупс, ниже г. Горячий Ключ (14 ПДК); соединений железа – р. Псекупс, выше г. Горячий Ключ (5 ПДК); соединений цинка – р. Пшеха, ниже г. Апшеронск (7 ПДК).

В 2014 г. ухудшилось качество воды р. Адагум в створе ниже г. Крымск от "очень загрязненной" до "грязной". В воде реки возросло количество загрязняющих веществ от 7 до 8 из 13, используемых в расчете комплексной оценки качества воды, увеличилась повторяемость случаев превышения ПДК соединениями цинка от 25 до 75 %; коэффициент комплексности загрязненности воды возрос незначительно от 30,8 до 36,5 %.

В 2014 г. фиксировали высокое содержание взвешенных веществ в р. Большой Зеленчук, г. Невинномысск – 834 мг/л в июле, вероятно из-за обильно выпавших осадков. В январе месяце содержание взвешенных веществ в воде достигало: р. Лаба, х. Догужиев – 1014 мг/л, р. Белая, а. Адамий – 1875 мг/л, р. Афипис, ст-ца Смоленская – 853 мг/л, р. Адагум, г. Крымск – 883-1977 мг/л, причина которых не установлена.

В 2014 г. улучшилось экологическое состояние воды ряда притоков р. Кубань: возросло количество створов на реках бассейна (от 2 до 7), вода которых характеризовалась хорошим качеством как "слабо загрязненная". В большинстве створов рек Лаба, ниже г. Лабинск; Белая, выше п. Гузерипль, выше и ниже г. Майкоп; Пшеха, выше г. Апшеронск; Пшиш, выше г. Хадыженск снизилось количество загрязняющих веществ от 4-5 до 2-4. Уменьшение значений комплексных показателей – УКИЗВ от 2,06-2,41 до 1,14-1,72, коэффициента комплексности загрязненности воды от 13,5-19,2 % до 7,7-15,4 % явилось подтверждающим фактором улучшения качества воды в створах этих рек.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. качество поверхностных вод бассейна р. Кубань в целом существенно не изменилось. Намечалась тенденция увеличения содержания легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), повторяемость концентраций которых, превышающих ПДК, возросла в 1,8 раза (табл. П.3.3, П.3.4). Сни-

зилась повторяемость концентраций, превышающих 10 ПДК, соединений меди от 4,22 % до 2,92 % и соединений цинка от 0,32 % до 0 % (табл. П.3.4).

Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна р. Кубань в 2014 г. являлись соединения меди и органические вещества (по ХПК) с повторяемостью случаев превышения ПДК 68,2 % и 68,1 % (табл. П.3.4, рис. 3.11).

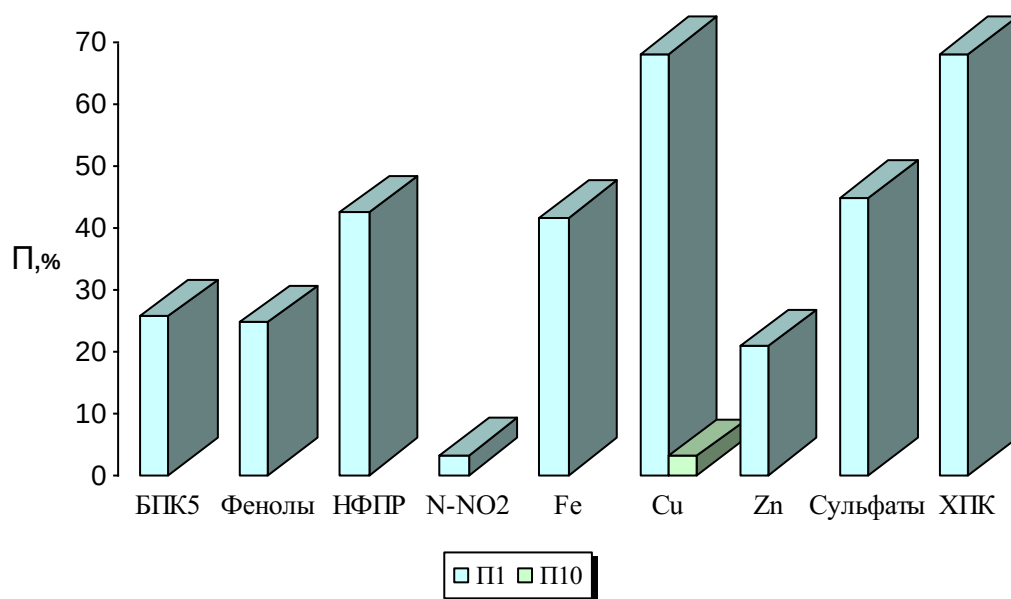


Рис. 3.11. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде рек бассейна р. Кубань

В 2014 г., как и в предыдущие годы, в бассейне р. Кубань преобладали воды 3-го класса качества (рис.3.12).

Выводы

1. В 2014 г. по сравнению с 2013 г. качество поверхностных вод бассейна Азовского моря существенно не изменилось. Намечалась тенденция увеличения содержания в воде легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), органических веществ (по ХПК) и соединений железа. Возросла повторяемость концентраций, превышающих 10 ПДК соединений железа, снизилась – хлоридов (табл. П.3.5, П.3.6).

Снизился уровень максимальных концентраций аммонийного и нитратного азота, соединений железа, цинка, сульфатов, хлоридов и величины минерализации (табл. П.3.5).

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод бассейна Азовского моря в 2014 г. относились легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества (по ХПК), сульфаты, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 71,8 %, 85,2 %, 57,1 % (табл. П.3.6, рис.3.13).

2. Наблюдались случаи экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) воды сульфатами и высокого загрязнения (ВЗ) соединениями магния (Пролетарское водохранилище), обусловленные естественными факторами (рис.3.13).

3. В 2014 г. наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ наблюдали в воде следующих водных объектов:

- сульфатов (выше 50 ПДК) – вдхр. Пролетарское;
(выше 30 ПДК) – р. Средний Егорлык;
- соединений магния (выше 30 ПДК) – вдхр. Пролетарское;
- хлоридов (выше 20 ПДК) – вдхр. Пролетарское;
- аммонийного азота (выше 20 ПДК) – р. Дон;
- нитритного азота (выше 20 ПДК) – р. Тихая Сосна;
- соединений меди (20 ПДК) – р. Кубань;
- нефтепродуктов (выше 10 ПДК) – пук. Большая Каланча, р. Красивая Меча;
- соединений железа (выше 10 ПДК) – прот. Аксай, р. Сосна, р. Северский Донец;

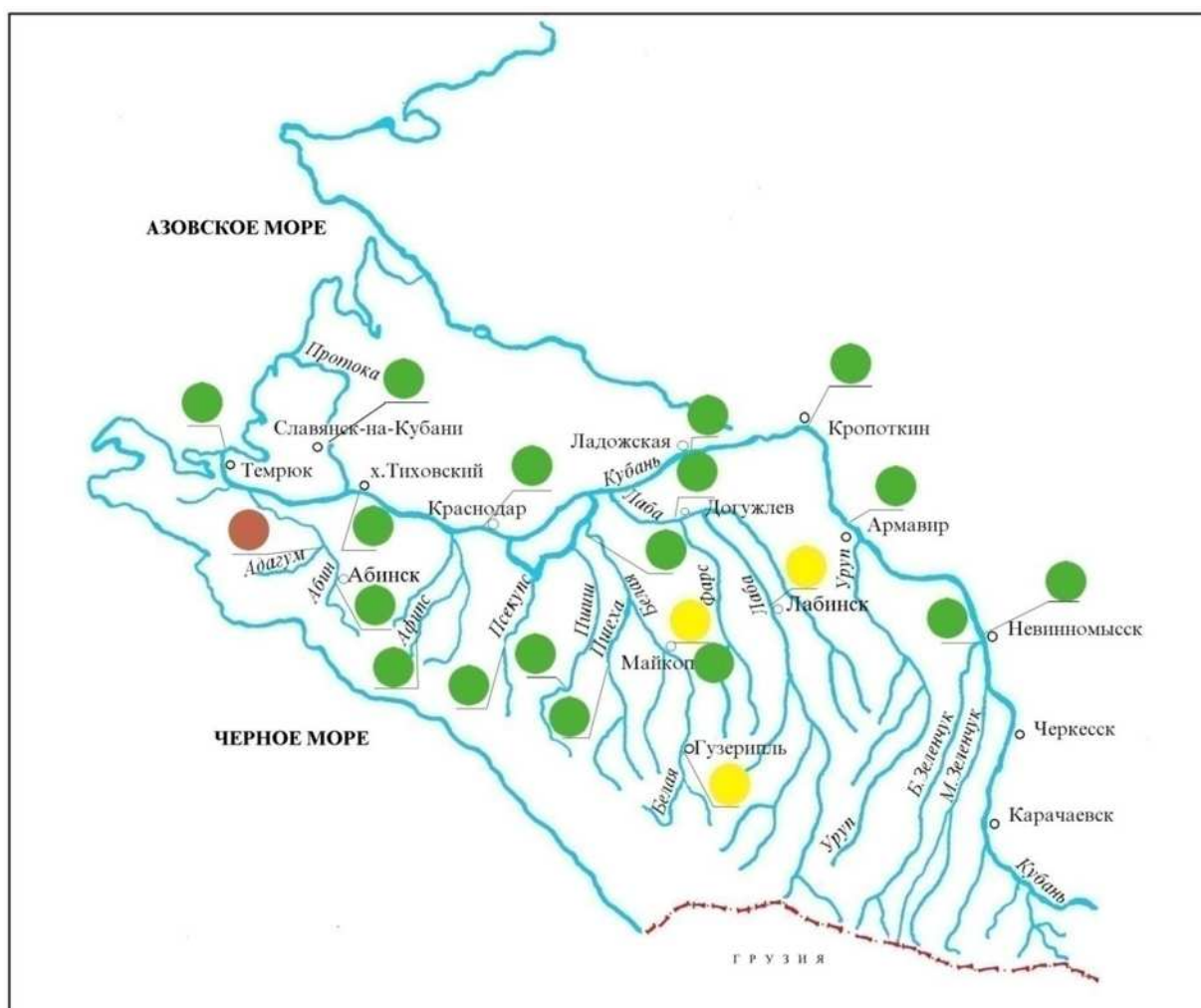


Рис.3.12. Оценка качества поверхностных вод бассейна р. Кубань по комплексным показателям в 2014 г.

- минерализация (выше 20 г/л) – вдхр. Пролетарское;
- дефицит растворенного в воде кислорода (ниже 3,00 мг/л) – р. Дон, р. Воронеж.

4. По комплексу основных загрязняющих веществ в Азовском гидрографическом районе в 2014 г. наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек, по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "в") – вдхр. Пролетарское, с. Маныч-Грузское; р. Средний Егорлык, ниже г. Сальск;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б") – р. Дон, ниже г. Донской; вдхр. Пролетарское, п. Правый Остров; р. Егорлык, с. Новый Егорлык; р. Средний Егорлык, выше г. Сальск; прот. Аксай, ниже г. Новочеркасск, в черте г. Аксай; р. Тузлов, х. Несветай, ниже г. Новочеркасск; р. Грушевка, устье; р. Северский Донец, ниже г. Белая Калитва; р. Оскол, 25 км ниже г. Старый Оскол; р. Осколец, ниже г. Губкин; р. Большая Каменка, 0,5 км выше устья; р. Кундрючья, ниже г. Красный Сулин, устье; р. Миус, с. Куйбышево, ниже пгт Матвеев Курган;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – р. Дон, выше г. Донской; вдхр. Цимлянское, х. Красноярский; р. Дон, ниже г. Семикаракорск; ниже р.п. Багаевский, ниже х. Колузаево, выше г. Азов; р. Хопер, выше и ниже г. Балашов; р. Медведица, в черте р.п. Лысье Горы; р. Аткара, ниже г. Аткарск; р. Сал, устье; прот. Аксай, выше г. Новочеркасск; р. Тузлов, выше г. Новочеркасск; р. Несветай, с. Гребцово; вдхр. Пролетарское, Пролетарский г/у; вдхр. Веселовское, ст-ца Буденновская, ст-ца Валуйская, х. Новоселовка; р. Маныч, ст-ца Манычская; р. Северский Донец, х. Поповка, выше и ниже г. Каменск-Шахтинский, выше г. Белая Калитва, р.п. Усть-Донецкий; р. Болхолец, г. Белгород; р. Оскол, 7 км ниже г. Старый Оскол; р. Осколец, выше г. Губкин, в черте г. Старый Оскол; р. Большая Каменка, граница с Украиной; р. Глубокая, в черте г. Каменск-Шахтинский; р. Калитва, с. Раздолье, г. Белая Калитва; р. Быстрая, х. Апанаскин; р. Кундрючья, выше г. Красный Сулин, х. Павловка; р. Глубокая, выше и ниже г. Миллерово; р. Миус, выше пгт Матвеев Курган; р. Кагальник, устье; р. Адагум, ниже г. Крымск;

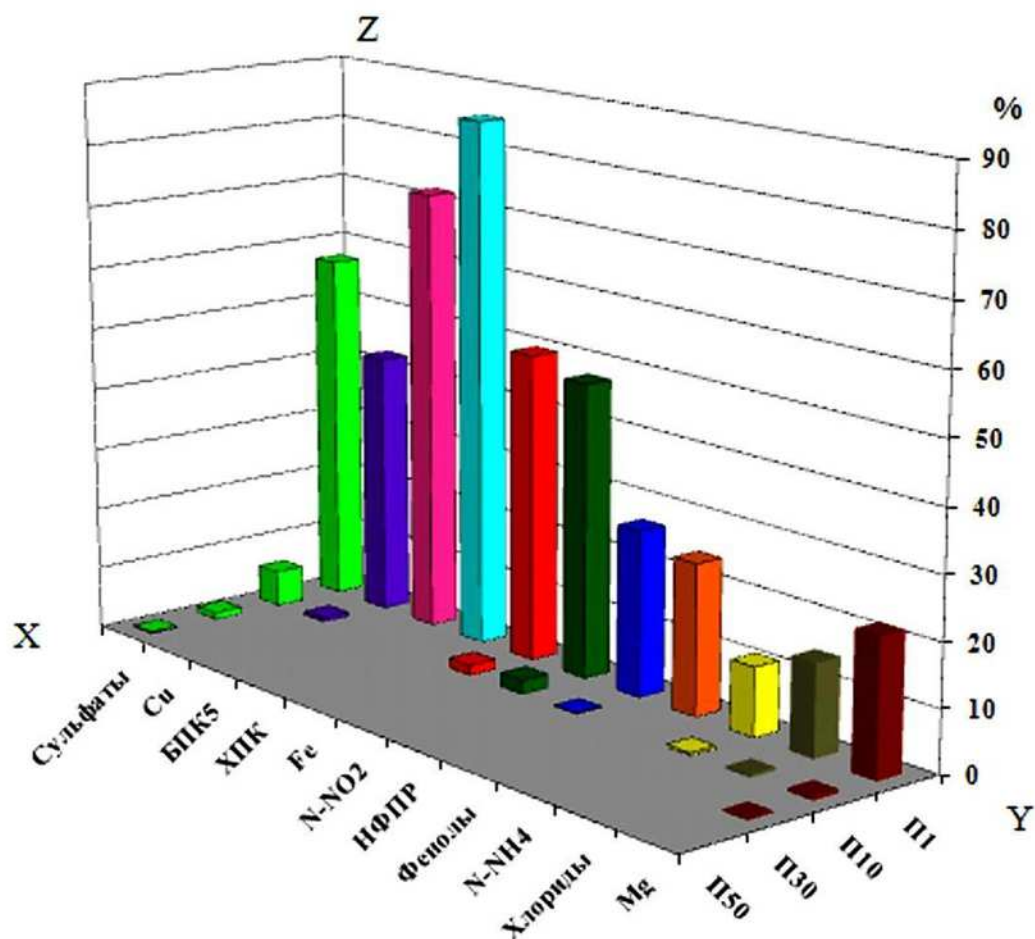


Рис. 3.13. Уровень загрязненности поверхностных вод Азовского гидрографического района распространенными загрязняющими веществами в 2014 г.

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

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

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Дон, выше и ниже г. Задонск; р. Воронеж, выше г. Липецк; р. Лесной Воронеж, ниже г. Мичуринск; вдхр. Матырское, выше и ниже г. Грязи, выше г. Липецк; р. Хопер, 1 км к ЮЗ от г. Борисоглебск; р. Ворона, 5 км к ЮЗ от г. Кирсанов; р. Ворона, 8 км ниже г. Уварово; р. Савала, выше г. Жердевка; р. Нежеголь, 10,6 км ниже г. Шебекино; р. Лаба, выше и ниже г. Лабинск; р. Белая, п. Гузериц, выше и ниже г. Майкоп; р. Пшеха, выше г. Апшеронск; р. Пшиш, выше г. Хадыженск;

- "условно чистые" (1-й класс качества) – р. Лесной Воронеж, выше г. Мичуринск; р. Ворона, 5,5 км к В от г. Кирсанов, в черте г. Уварово.

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 2012-2013 гг.:

а) ухудшилось – прот. Аксай, в черте г. Аксай; р. Егорлык, с. Новый Егорлык; р. Северский Донец, в черте и ниже г. Белая Калитва;

б) не претерпело существенных изменений качество воды большинства водных объектов;

в) улучшилось – р. Лаба, выше и ниже г. Лабинск.

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 2014 г. наблюдения за качеством поверхностных вод на территории Баренцевого гидрографического района гидрохимическая сеть ГСН проводила на 119 водных объектах, на которых было расположено 169 пунктов и 200 створов наблюдений (рис. 4.1).

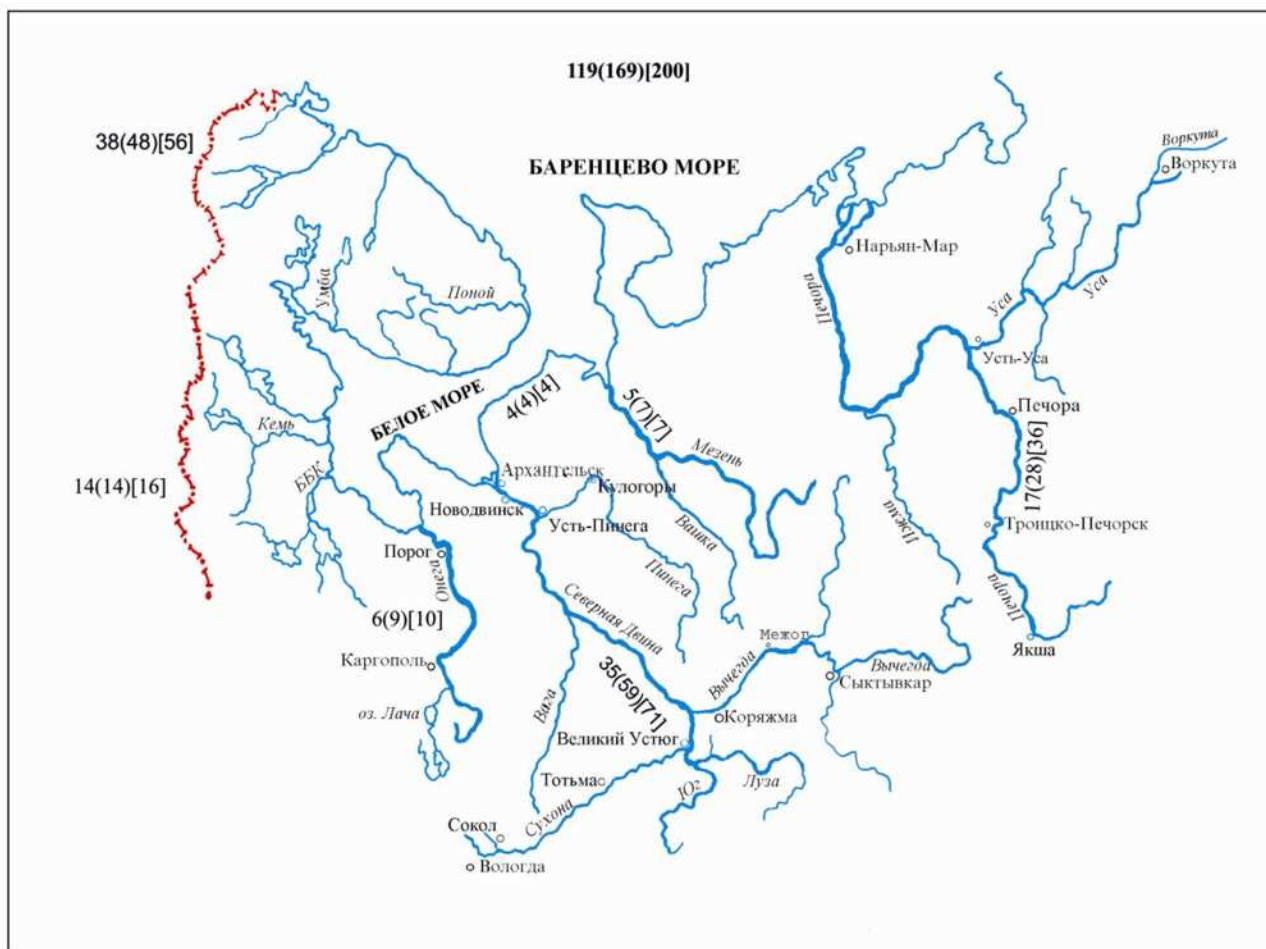


Рис. 4.1. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Баренцевском гидрографическом районе в 2014 г.

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 проходит между государственной границей и Белым морем по южному водоразделу бассейна р. Нива.

Общая протяженность рек, которых на Кольском полуострове насчитывается свыше 20616, составляет 60485 км. К разряду малых относится большинство рек: 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.

Промышленный комплекс Кольского полуострова представлен предприятиями черной и цветной металлургии, энергетического комплекса, химической промышленности, сельского и жилищно-коммунального хозяйства.

Наиболее интенсивно загрязняются водные объекты Мурманской области сточными водами горнодобывающих и перерабатывающих предприятий: АО "Апатит", ОАО "Кольская ГМК", АО "Ковдорский ГОК", ООО "Ловозерский ГОК", ОАО "Олкон". Предприятия жилищно-коммунального хозяйства вносят значительный вклад в загрязнение водных объектов области хозяйственно-бытовыми сточными водами.

Мониторинг качества поверхностных вод на территории Кольского полуострова гидрохимической сетью ГСН в 2014 г. проводился на 38 водных объектах, на которых расположено 48 пунктов и 56 створов наблюдений. Наиболее распространенными загрязняющими веществами воды отдельных рек Кольского полуострова на протяжении последних лет наблюдений являлись соединения железа, меди, цинка, никеля, марганца, молибдена, сульфатные ионы, аммонийный и нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества (по ХПК), дитиофосфат крезиловый (рис. 4.2, табл. П.4.3 и П.4.4).

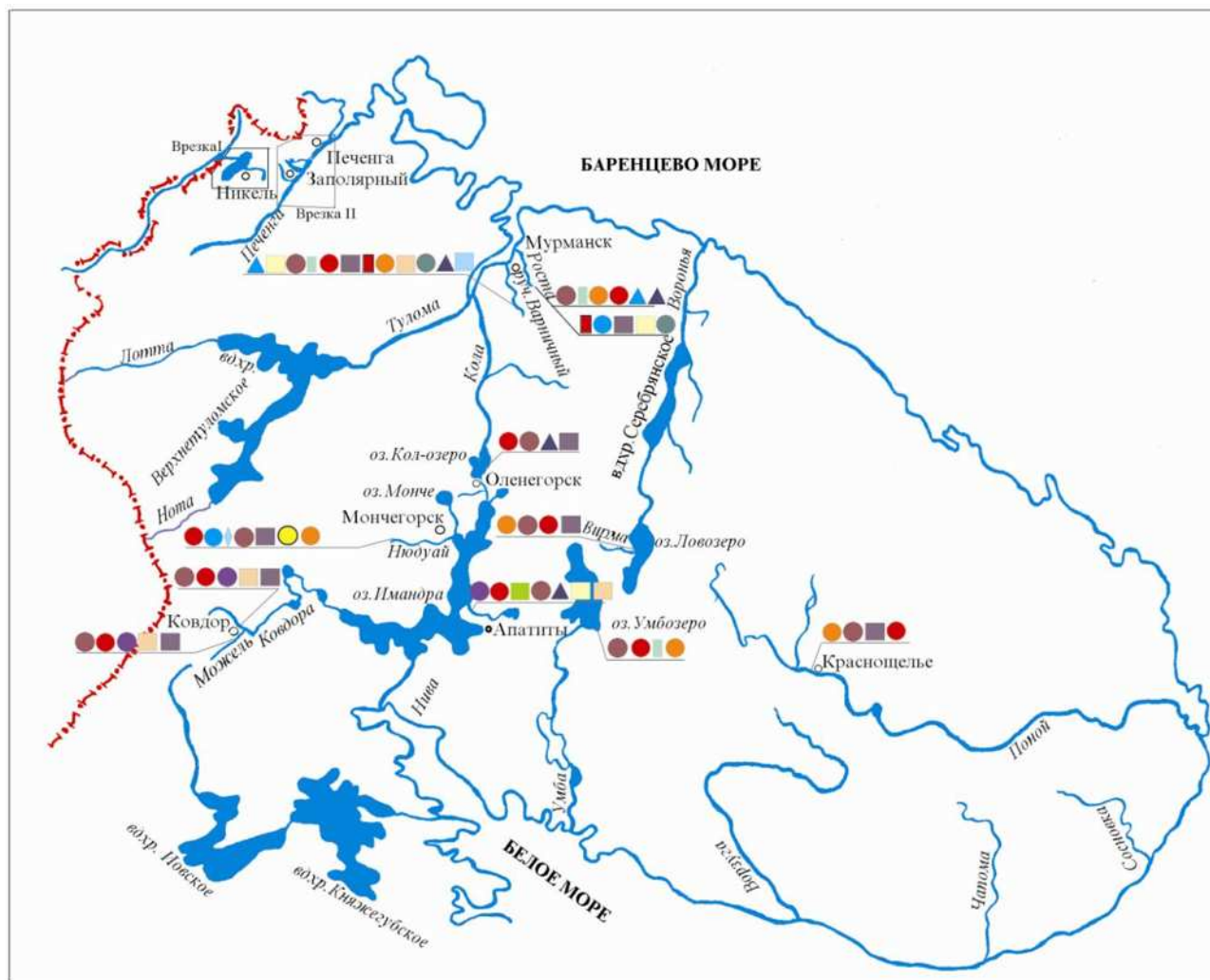


Рис. 4.2. Распределение распространенных загрязняющих веществ в воде рек и озер Кольского полуострова в 2014 г.

руч. Варичный – г. Мурманск: аммонийный азот 23 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 45,6 мг/л, соединения марганца 16,5 ПДК, нефтепродукты 11 ПДК, соединения меди 9,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 102 мг/л, АСПАВ 6 ПДК, соединения железа 5,5 ПДК, фосфаты 5 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, дефицит растворенного в воде кислорода 2,25 мг/л;

река Роста – г. Мурманск: соединения марганца 13 ПДК, нефтепродукты 9 ПДК, соединения железа 8 ПДК, соединения меди 5,5 ПДК, аммонийный азот 5 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, АСПАВ 2 ПДК, соединения никеля 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,4 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,75 мг/л, соединения цинка 1 ПДК;

оз. Колозеро – г. Оленегорск: соединения меди 4 ПДК, соединения марганца 3 ПДК; нитритный азот 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,1 мг/л;

река Варма – с. Ловозеро: соединения железа 11 ПДК, соединения марганца 4 ПДК, соединения меди 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 24,5 мг/л;

река Поной – с. Краснощелье: соединения железа 11 ПДК, соединения марганца 5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 23,3 мг/л, соединения меди 1 ПДК;

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

река Ковдора – г. Ковдор: соединения марганца 3-8 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, соединения молибдена ниже ПДК-2 ПДК, фосфаты ниже ПДК-1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 17,0-18,1 мг/л;

река Можель – г. Ковдор: соединения марганца 20 ПДК, соединения меди 3 ПДК, соединения молибдена 3 ПДК, фосфаты 2,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,9 мг/л;

река Нюдауй – г. Мончегорск: соединения меди 68 ПДК, соединения никеля 26 ПДК, сульфаты 7 ПДК, соединения марганца 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 30,5 мг/л, соединения ртути 2 ПДК, соединения железа 1,5 ПДК;
 река Белая – г. Апатиты: соединения молибдена 14 ПДК, соединения меди 4 ПДК, фториды 3 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,29 мг/л, фосфаты 1 ПДК.

Наиболее распространены на Кольском полуострове: подзолистые, болотные, в меньшей степени дерновые и производные от них – подзолисто-болотные или дерново-подзолистые почвы (рис. 4.3). Большая часть минеральных почв территории – подзолистые почвы. Особое место занимают суглинистые подзолы, которые 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. Тундровые мелкоземистые почвы распространены незначительно.

Преобладают по механическому составу песчаные и супесчаные почвы, в значительной степени завалуненные; довольно большую площадь занимают глинистые и щебнистые почвы [60].

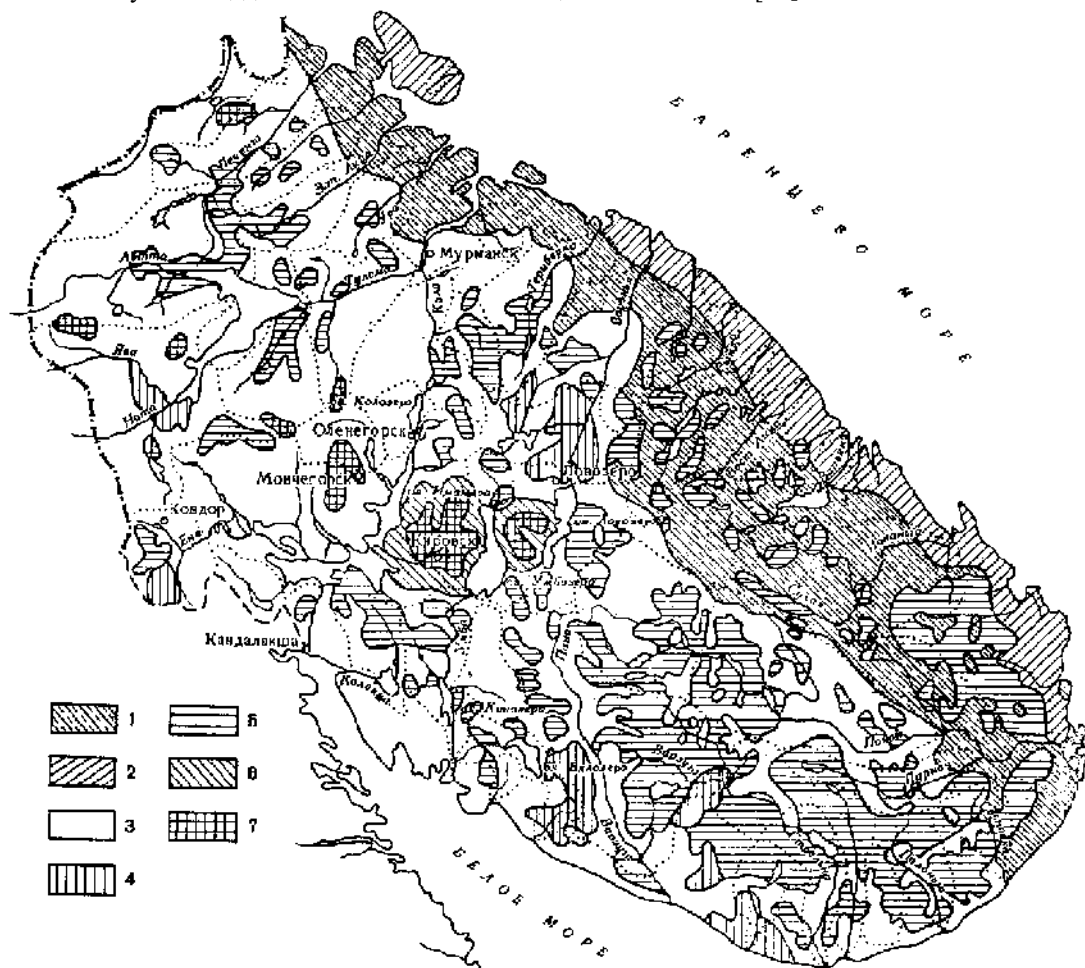


Рис. 4.3. Почвы на территории Кольского полуострова (по Е.Г. Чернову)

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

Максимальные за зиму снегозапасы на территории Мурманской области составляли: на большей части территории 80-120 % нормы, на северо-западе (бассейны рек Лотта, Печенга, Ура) 60-85 % нормы, на юго-западе (бассейн Иовского водохранилища) и в бассейне р. Поной – 120-130 % нормы.

Водность рек, приток воды в водохранилища в среднем за I квартал составляли 75-105 % нормы. Предвешенная водность рек составляли 80-120 % нормы, уровни воды на реках были выше уровней зимней межени на 5-20 см.

11-12 апреля на большей части территории области осуществился переход среднесуточной температуры воздуха через 0° в сторону положительных значений, что раньше нормы на 10-15 дней (на востоке позже нормы на 4-8 дней).

К началу половодья (19-20 апреля) уровни воды на реках повысились на 20-80 см, на реках северо-востока области существенно не изменились.

Приток воды в водохранилища за апрель составил 120-150 % нормы.

Вскрытие рек и водоемов области произошло раньше нормы на 1-8 дней.

Со второй декады мая весеннее половодье вступило в активную фазу развития, уровни воды на реках повышались на 20-60 см в сутки. 21-25 мая на большинстве рек прошли пики весеннего половодья в сроки, близкие к норме. При прохождении пиков половодья уровень воды на реках опасных отметок не достигал. Максимальные расходы воды составили 60-150 % нормы. Приток воды в водохранилища за май составил 90-140 % нормы (20-40 % обеспеченности).

В июне продолжался спад весеннего половодья, прерываемый небольшими подъемами уровней воды от проходящих дождей. В третьей декаде июня на большинстве рек Мурманской области весеннее половодье закончилось раньше нормы на 5-10 дней, на 10-15 дней раньше нормы на реках юга области во второй декаде июня. За месяц уровни воды на реках понизились на 40-75 см (на р. Поной – на 1,5-2,3 м). В среднем за июнь водность рек составила: 70-80 % нормы на западе, 80-100 % нормы на реках центра, 100-125 % нормы на реках северо-востока области.

В летне-осенний период на большинстве рек Мурманской области наблюдалось маловодье. Раннее окончание весеннего половодья обусловило низкую водность рек уже в конце июня. За июль водность рек уменьшилась в 1,5-2,5 раза и в среднем за месяц составила 65-120 % нормы.

Сумма осадков за август превысила норму на 10-40 %, наибольшая аномалия отмечена в бассейне водохранилищ Имандра и Ковдинского каскада ГЭС, это уменьшило интенсивность понижения водности рек. Приток воды в водохранилища в среднем за август составил 60-120 % нормы (30-80 % обеспеченности).

В осенний период на реках севера Мурманской области маловодье сохранялось.

В среднем за сентябрь водность рек в бассейнах Ковдинского каскада ГЭС и озера Имандра составила 90-100 % нормы (45-50 % обеспеченности). Уровни воды на водохранилищах в сентябре были выше среднегого-летних значений на 25-65 см.

9-14 октября в Мурманской области осуществился переход среднесуточной температуры воздуха через 0° в сторону отрицательных значений, что раньше нормы на 5-15 дней.

Устойчивый снежный покров установился 30 октября – 14 ноября, позже нормы на 2-17 дней. Высота снежного покрова по данным маршрутных снегосъемок от 20 декабря равна 20-50 см, что на большей части территории меньше обычной на 2-24 см. Запасы воды в снежном покрове составляли 40-90 % нормы.

В середине октября раньше нормы на 5-15 дней установился ледостав на большинстве рек и небольших озёрах; на водоёмах запада и центра области на 3-4 дня. Толщина льда на реках и водохранилищах на 20 декабря была равна 14-45 см (±1-10 см от среднегого-летней).

Со второй декады октября водность рек стала уменьшаться. Приток воды в водохранилища за октябрь составил 60-90 % нормы. За ноябрь водность рек уменьшилась на 15-30 % и в среднем за ноябрь составляла 75-95 % нормы. Водность большинства рек в декабре составляла 75-90 %, в бассейне водохранилищ Ковдинского каскада ГЭС – 100-130 % нормы. В среднем за IV квартал 2014 года приток воды в водохранилища составил 70-90 % нормы.

В 2014 г. водность отдельных рек Кольского полуострова в большинстве случаев была выше водности 2013 г. и составляла 70-102 % от среднегого-летней (табл. 4.1) [19].

Таблица 4.1

Водность (% от среднегого-летней) рек Кольского полуострова

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Колос-йоки	автодорожный мост	97	-	-
Печенга	ст. Печенга	97	46	70
Нама-йоки	0,5 км выше устья	104	89	-
Кола	0,5 км выше пгт Выходной	97	80	97
Кица	2,2 км выше устья	82	68	94
Сергевань	Устье	94	-	-
Роста	г. Мурманск	92	-	-
Териберка	60 км Серебрянской автодороги	67	76	102

Бассейн Баренцева моря

Бассейн 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. Соединения никеля и меди являлись основными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна.

Река **Патсо-йоки** впадает в озеро Куэтс-ярви, связанное Протокой без названия с озером Сальми-ярви, которое является частью озерно-речной системы Патсо-йоки. На качество воды контрольного створа реки (Борисоглебская ГЭС) оказывает влияние сток р. Колос-йоки. Учитывая большой объем водных масс озерно-речной системы Патсо-йоки и, следовательно, большую степень разбавления, присутствие в воде реки в значительных

концентрациях соединений меди и ртути указывает на продолжающееся загрязнение реки и накопление загрязняющих веществ в речной системе.

За счет некоторого увеличения средних за год концентраций соединений марганца и ртути до 1,5-2 и 4-5,5 ПДК соответственно, а также фиксирования в воде реки случая ВЗ (4 ПДК) и 8 случаев ЭВЗ (5-18 ПДК) соединениями ртути, вода реки во всех пунктах контроля в 2014 г. ухудшилась от "условно чистой" до "слабо загрязненной". Незначительно снизилось при этом до 2-4 ПДК содержание соединений меди.

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

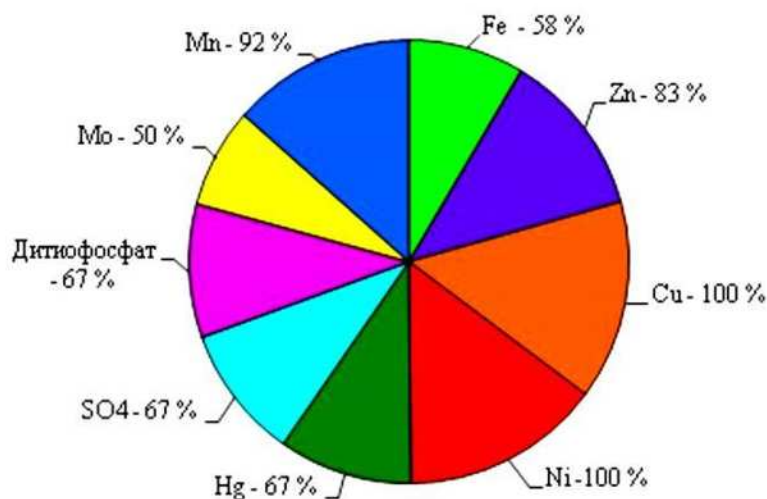


Рис.4.4. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Колос-йоки, пгт Никель, 0,6 км от устья

Среднее за год содержание соединений меди и никеля в фоновом створе (14,7 км выше пгт Никель) мало изменилось и осталось на уровне 7 и 3,5 ПДК соответственно; было отмечено по одному случаю ВЗ и ЭВЗ соединениями ртути (4 ПДК) и дитиофосфатом крезиловым (10 ПДК). Как и в предыдущие годы наблюдений, в устьевом створе содержание соединений никеля неоднократно достигало уровня высокого загрязнения (34-49 ПДК); случаи ВЗ соединениями ртути были отмечены в 2-х пробах – 4 и 5 ПДК (при средней за год концентрации 2 ПДК); соединениями меди в одной пробе – 30 ПДК; дитиофосфатом крезиловым в 6-ти случаях – 10-18 ПДК.

На устьевом участке реки отмечали превышение ПДК соединениями меди и никеля во всех отобранных

пробах, марганца в 92 % проб, цинка в 83 %, ртути, сульфатами и дитиофосфату крезиловому в 67 %, соединениями железа в 58 %, молибдена в 50 % отобранных проб (рис. 4.4 и 4.5).

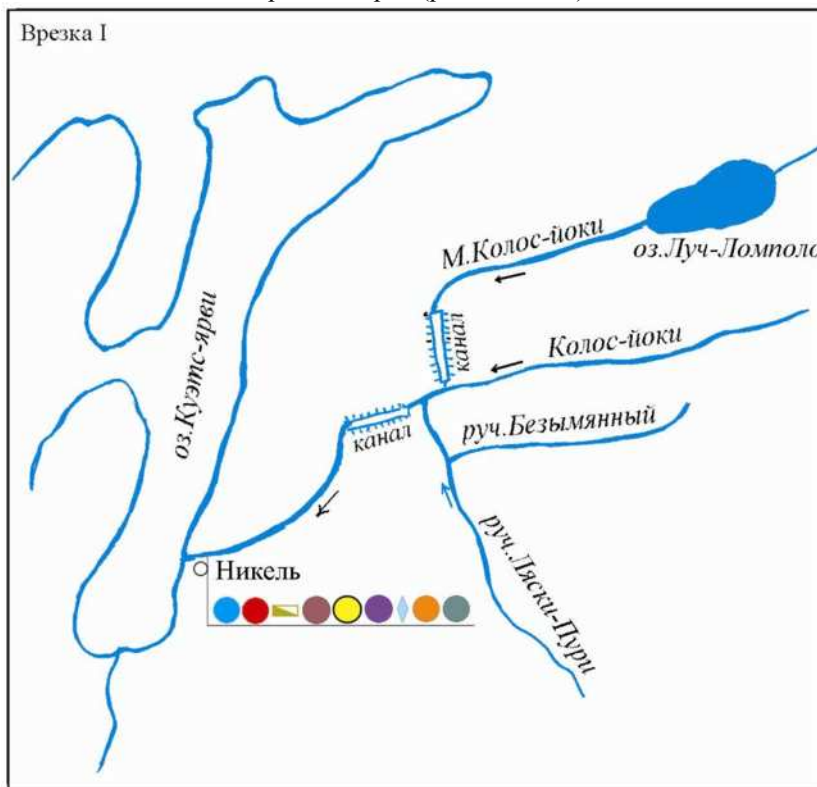


Рис. 4.5. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде р. Колос-йоки (пгт Никель)
 река Колос-йоки – пгт Никель: соединения никеля 3,5-42 ПДК, соединения меди 7-12 ПДК, дитиофосфат 1,5-9 ПДК, соединения марганца 1-8 ПДК, соединения ртути 1-2 ПДК, соединения молибдена ниже ПДК-1 ПДК, сульфаты ниже ПДК-1 ПДК, соединения железа ниже ПДК-1 ПДК, соединения цинка ниже ПДК-1 ПДК.

Вода реки в фоновом створе, как и в 2013 г., осталась "загрязненной", на устьевом участке реки – "грязной" (несмотря на незначительное повышение среднегодовых концентраций соединений никеля и меди до 42 и 12 ПДК и снижение до 8 ПДК соединений марганца). К загрязняющим веществам относились 6-10 показателей из 14-15, учитываемых в комплексной оценке качества воды; критическими показателями загрязненности воды в устье реки являлись соединения меди и никеля.

Сток р. Колос-йоки оказывает влияние на качество воды **Протоки без названия**, которая по-прежнему характеризуется "загрязненной". В течение года отмечено превышение ПДК во всех отобранных пробах воды соединениями меди и никеля; ртути в 75 %, цинка и марганца в 33 % отобранных проб. В среднем за год несколько снизились концентрации соединений меди до 11 ПДК, никеля возросли до 10 ПДК, ртути остались на уровне 3 ПДК.

Зарегистрировано 7 случаев высокого загрязнения соединениями никеля (10-11 ПДК) и по 2 случая ВЗ (4 ПДК) и ЭВЗ (5 и 12 ПДК) соединениями ртути.

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

Вода **р. Печенга** последние годы в устьевом створе оценивалась как "очень загрязненная"; ниже впадения р. Нама-йоки как "грязная"; критическими показателями загрязненности воды являлись соединения никеля, дитиофосфат крезиловый (за исключением устья).

Повысились в воде всех створов среднегодовые концентрации соединений никеля и дитиофосфата крезилового до 5-7 и 8-14 ПДК; ниже впадения р. Нама-йоки содержание нитритного азота и нефтепродуктов фиксировали на уровне 1,5 и 2 ПДК. Содержание соединений марганца и меди в среднем за год достигало 2-4 и 6-7 ПДК соответственно; соединений железа остались на уровне ПДК.

Были отмечено 6 случаев высокого загрязнения воды дитиофосфатом крезиловым в устьевом створе в диапазоне от 10 до 15 ПДК, в створе ниже впадения р. Нама-йоки 9 случаев от 11 до 27 ПДК.

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

Из-за увеличения количества загрязняющих веществ от 8 до 12, вода реки в 2014 г. ухудшилась до "очень грязной"; к критическим показателям загрязненности воды, как и в более ранние годы, относились соединения меди, никеля, марганца и нитритный азот.

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

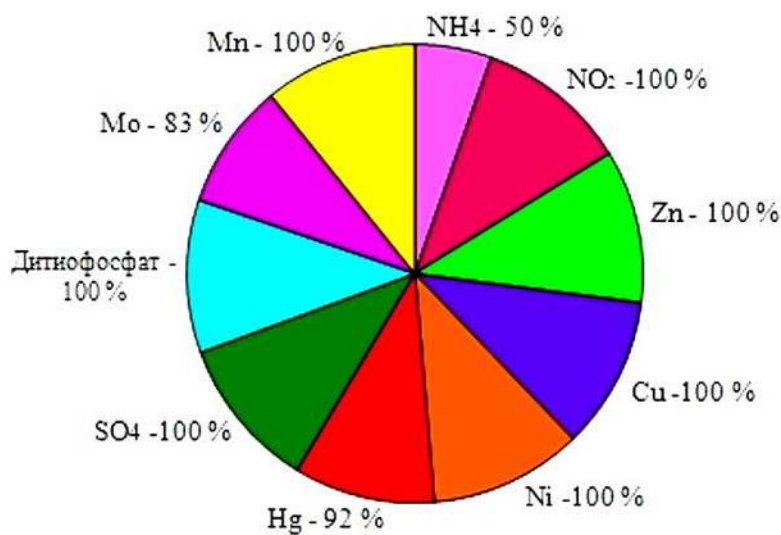


Рис. 4.6. Соотношение повторяемости превышения одного ПДК (П1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Хауки-лампи-йоки (г. Заполярный)

По 12 случаев высокого загрязнения воды было отмечено соединениями никеля (13-32 ПДК) и дитиофосфатом крезиловым (10-23 ПДК), 1 случай – нитритным азотом (10 ПДК); по 4 случая ВЗ (3-4 ПДК) и ЭВЗ (5-7 ПДК) – соединениями ртути.

До значений 4 ПДК, 11 и 22 ПДК повысились средние за год концентрации соединений ртути, меди и никеля; аммонийного и нитритного азота до 1,5 и 7,5 ПДК соответственно. Отмечалось незначительное снижение содержания в воде реки сульфатов, соединений марганца и дитиофосфата крезилового до 2,5 ПДК, 9 и 18 ПДК соответственно; молибдена и цинка остались на уровне 1 и 2 ПДК.

На протяжении последних лет вода **рек Луотти-йоки и Нама-**

йоки стабильно оценивается "грязной", несмотря на некоторые колебания содержания в воде основных загрязняющих веществ. Из 15 показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 6-8 относятся к загрязняющим; критическими показателями загрязненности воды являются соединения никеля и дитиофосфат крезиловый, в р. Нама-йоки к ним добавлялись соединения меди.

В р. **Луотти-йоки** зарегистрировано 5 случаев ВЗ соединениями никеля (15-24 ПДК) и 6 случаев ВЗ дитиофосфатом (11-32 ПДК). Средние за год концентрации соединений марганца незначительно снизились до 5,5 ПДК, меди повысились до 8 ПДК, нитритного азота и сульфатов остались на уровне 2 ПДК, соединений никеля и дитиофосфата 16,5 и 20 ПДК соответственно (рис. 4.7).

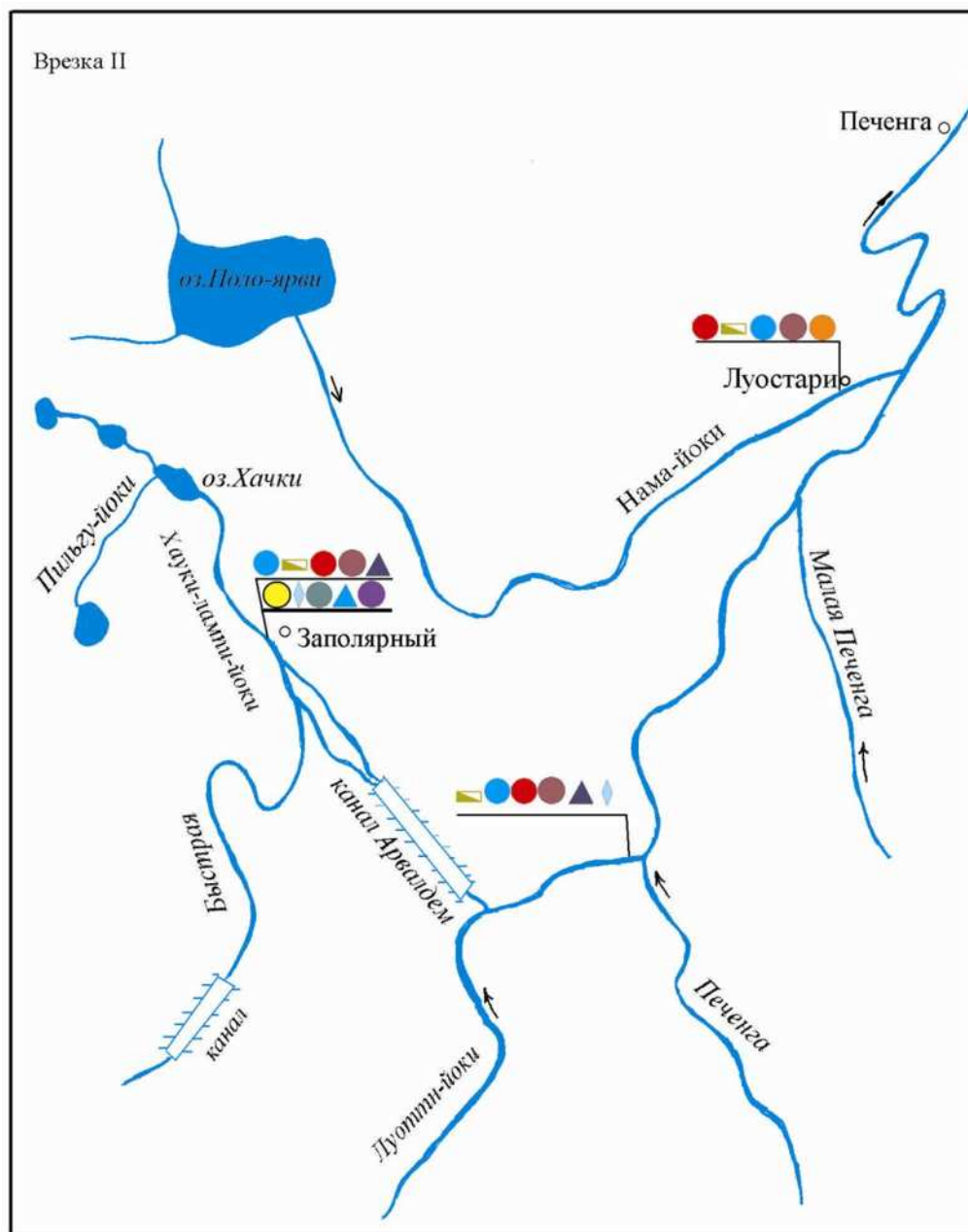


Рис. 4.7. Распределение распространенных загрязняющих веществ в воде рек Хауки-лампи-йоки (г. Заполярный), Луотти-йоки (устье), Нама-йоки (пгт Луостари)

река Хауки-лампи-йоки – г. Заполярный: соединения никеля 22 ПДК, дитиофосфат 18 ПДК, соединения меди 11 ПДК, соединения марганца 9 ПДК, нитритный азот 7,5 ПДК, соединения ртути 4 ПДК, сульфаты 2,5 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, аммонийный азот 1,5 ПДК, соединения молибдена 1 ПДК;

река Луотти-йоки – устье: дитиофосфат 20 ПДК, соединения никеля 16,5 ПДК, соединения меди 8 ПДК, соединения марганца 5,5 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, сульфаты 2 ПДК;

река Нама-йоки – пгт Луостари: соединения меди 11 ПДК, дитиофосфат 11 ПДК, соединения никеля 7 ПДК, соединения марганца 3 ПДК, соединения железа 1 ПДК.

Высокий уровень загрязненности воды **реки Нама-йоки** сохраняется в результате поступления загрязненного поверхностного стока. В течение года в реке зарегистрировано 2 случая ВЗ соединениями никеля (10 и 13 ПДК) и 8 случаев дитиофосфатом крезилowym (10-23 ПДК). Снижение в воде реки среднегодового содержания до 1 и 11 ПДК отмечено по соединениям железа и дитиофосфату крезилowому; несколько возросло – соединения марганца, никеля и меди до 3 ПДК, 7 и 11 ПДК соответственно.

Бассейн р. Тулома. 18200 км² водного стока реки Тулома находится на территории России, остальные 3300 км² – на территории Финляндии (верховья рек Лотта и Нота).

В условиях отсутствия организованного сброса в **р. 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 железа в воде рек **Лотта** и **Акким** несколько повысились до 2 ПДК, меди незначительно снизились до 1,5 и 2 ПДК, органических веществ (по ХПК) и соединений марганца остались на уровне 1-2 ПДК. По сравнению с предыдущим годом вода этих рек ухудшилась до "загрязненной" и "очень загрязненной" за счет увеличения количества загрязняющих веществ от 3-4 до 5-6 из 13-14, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Бассейн р. Кола. Хозяйственно-бытовые сточные воды г. Оленегорск, сбрасываемые ГОУП "Оленегорск-водоканал", являются основным источником загрязнения **озера Колозеро**.

Наблюдалось незначительное снижение в воде средних за год концентраций соединений цинка и меди до значений менее ПДК и 4 ПДК соответственно; содержание нитритного азота и соединений марганца в среднем возросло до 2 и 3 ПДК, при этом вода озера осталась, как и в 2013 г., "очень загрязненной".

Отсутствие сброса сточных вод в **реку Кица** позволяет считать её фоновым водным объектом; вода реки, как и годом ранее, продолжала оцениваться "загрязненной". Содержание соединений железа осталось на уровне значений предыдущего года и составляло 2 ПДК, меди незначительно повысилось до 4 ПДК.

Большое хозяйственное значение имеет **р. Кола**, являясь питьевым и рыбохозяйственным водным объектом высшей категории.

Вода реки на всем протяжении от истока к устью оценивалась "слабо загрязненной".

Концентрация соединений меди в течение года была выше допустимой в 75-100 % проб, марганца в 33-67 % проб, железа – в 67 % (за исключением истока), органических веществ (по ХПК) в 25-100 %, цинка – в 75 % отобранных проб (в истоке реки). Среднегодовое содержание соединений меди во всех створах снизилось до 2-3,5 ПДК; в истоке и контрольном створе увеличилось до 1,5 ПДК соединений цинка, марганца в контрольном створе до 3 ПДК.

Наибольшую антропогенную нагрузку испытывает устьевой участок реки протяженностью около 8 км. На участке от п. Молочный до п. Зверосовхоз в р. Кола впадают три загрязненных стока: птицефабрик ручья: Медвежий, Земляной и Варламов, выше которых расположен водозабор городов Мурманск и Кола. Ручьи несут в реку загрязненные сточные, ливневые и фильтрационные воды с навозохранилищ и жижеборников. Дополнительные наблюдения (проводимые по программе экспедиционных исследований) за качеством воды ручьев проводились в апреле-мае, наиболее опасном периоде риска загрязнения р. Колы. Во всех отобранных пробах воды зафиксировано превышение ПДК соединениями меди, железа, марганца, органическими веществами (по ХПК), фосфатами (за исключением руч. Варламов), к которым в руч. Земляной добавлялись аммонийный и нитритный азот. Содержание основных загрязняющих веществ в среднем за год изменялось от 1,5 до 5 ПДК, аммонийного азота до 8 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.

Вода **ручья Варничный** стабильно на протяжении последних лет наблюдений оценивается 5-м классом, как "экстремально грязная". Критическими показателями загрязненности воды ручья, как и годом ранее, являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества (по ХПК), азот аммонийный, соединения меди, марганца, нефтепродукты, АСПАВ и растворенный в воде кислород.

Отмечено превышение ПДК во всех отобранных пробах по легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), органическим веществам (по ХПК), аммонийному азоту, фосфатам, нефтепродуктам, соединениям железа, меди, цинка, марганца и АСПАВ, в 67 % по нитритному азоту, в 33 % по соединениям ртути (рис. 4.8).

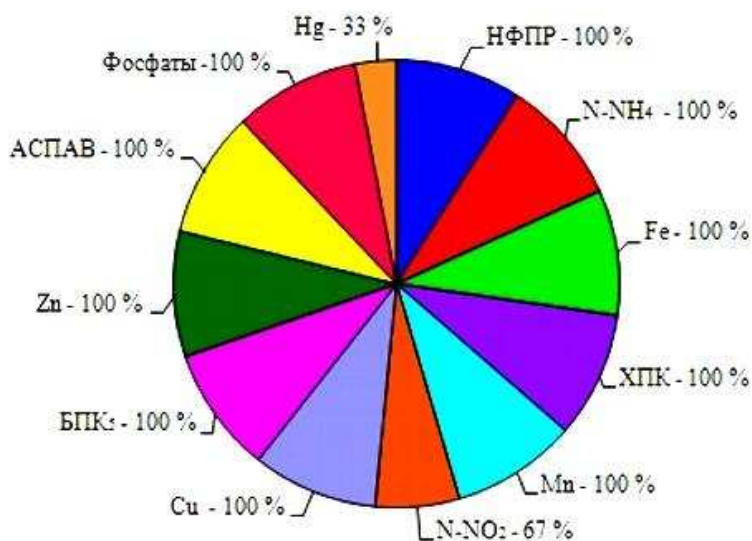


Рис. 4.8. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П1) отдельных загрязняющих веществ в воде ручья Варничный (г. Мурманск)

Концентрация аммонийного азота варьировала в пределах 10-54 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – 14-136 мг/л, АСПАВ – 3-10 ПДК, нефтепродуктов – 2-28 ПДК, соединений меди – 8-12 ПДК, железа – 4-6 ПДК, цинка – 1-2 ПДК, марганца – 13-20 ПДК, органических веществ (по ХПК) – 60-150 мг/л, фосфатов – 3-11 ПДК.

Несколько возросли среднегодовые концентрации нитритного азота до 2 ПДК, нефтепродуктов до 11 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) до 46 мг/л; соединений цинка и железа, меди и марганца, АСПАВ и аммонийного азота незначительно снизились до значений 2 и 5,5 ПДК, 9,5 и 16,5 ПДК, 6 и 23 ПДК соответственно. Содержание фосфатов в среднем за год осталось на уровне 5 ПДК, органических веществ (по ХПК) – 105 мг/л.

По 4 случая высокого уровня загрязненности воды было отмечено по аммонийному азоту (10,5-30 ПДК) и легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅) (14-32 мг/л), и по одному случаю ЭВЗ – 54 ПДК и 136 мг/л соответственно, а также 1 случай дефицита растворенного в воде кислорода в феврале – 2,25 мг/л [19].

Сточные воды ОАО "Мурманский комбинат хлебопродуктов", ОАО "Завод ТО ТБО", Мурманской ТЭЦ и других мелких предприятий города оказывали негативное воздействие на качество воды **реки Роста**. Вода реки, как и в 2013 г., осталась на уровне 4-го класса качества, разряда "в" ("очень грязная" вода). Загрязняющими являлись 11 из 15 веществ, учитываемых в комплексной оценке качества воды; критического уровня загрязненности воды достигали соединения марганца, аммонийный азот и нефтепродукты.

Были отмечены случаи высокого загрязнения воды аммонийным азотом (9 ПДК) и легкоокисляемыми органическим веществам (по БПК₅) (10 мг/л).

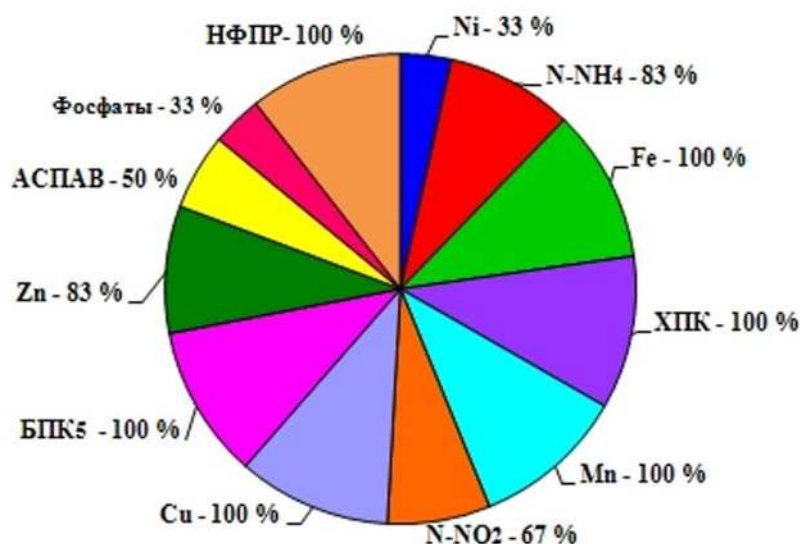


Рис. 4.9. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Роста (г. Мурманск)

Во всех отобранных пробах воды отмечалось превышение ПДК по соединениям меди, марганца, железа, нефтепродуктам, легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), органическим веществам (по ХПК); соединениям цинка и аммонийному азоту – в 83 %, нитритному азоту – в 67 %, АСПАВ – в 50 %, соединениям никеля и фосфатам – в 33 % отобранных проб (рис. 4.9).

Несколько снизилось среднее содержание в воде реки аммонийного азота, соединений меди и марганца до 5 ПДК, 5,5 и 13 ПДК, нитритного азота до 2 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) до 4 мг/л, фосфатов до величин, не превышающих установленных нормативов; незначительно возросли среднегодовые концентрации соединений никеля, железа и нефтепродуктов до 2 ПДК, 8 и 9 ПДК соответственно.

Осталось на уровне прошлых лет содержание в воде реки АСПАВ и органических веществ (по ХПК), в среднем составляя 2 ПДК и 30 мг/л соответственно; соединений цинка, молибдена, ртути и фосфатов превышало ПДК в единичных пробах.

Бассейн р. Воронья. Как "очень загрязненная" на протяжении последних 4-х лет наблюдений оценивается вода **р. Вирма**.

При минимальном разбавлении воды в меженный период – зимний в марте и летний в августе – в реке наблюдались высокие концентрации соединений железа, марганца, органических веществ (по ХПК).

Содержание соединений железа и марганца выше ПДК отмечено во всех отобранных пробах, органических веществ (по ХПК) – в 83 %, соединений меди – в 50 %, цинка и аммонийного азота – в 17 % отобранных проб воды. Содержание соединений марганца осталось на уровне 4 ПДК, меди – 2 ПДК, органических веществ (по ХПК) несколько возросло до 30 мг/л, соединений железа незначительно снизилось до 11 ПДК.

В **реке Туманная** концентрации соединений железа мало изменились и достигали 2 ПДК, остальных загрязняющих веществ не превышали установленных нормативов. Вода реки, как и в предыдущие годы, продолжала оставаться "слабо загрязненной".

В воде **Серебрянского водохранилища** среднее за год содержание соединений железа осталось на уровне 2 ПДК, органических веществ (по ХПК) и соединений марганца повысилось до 15 мг/л и 2 ПДК соответственно. Вода водохранилища в целом продолжает оставаться "загрязненной".

В озеро **Ловозеро**, вода которого по-прежнему остается "загрязненной", со стоком рек Сергевань и Вирма, являющихся притоками озера, поступают соединения железа, меди, марганца, молибдена и цинка.

Качество воды озера в последние годы не претерпевало существенных изменений. В створе 7 км к Ю от с. Ловозеро возросли среднегодовые концентрации соединений марганца и железа от 1-1,5 до 4,5 и 7 ПДК соответственно. В створе А°90 от о. Черный содержание соединений железа снизилось в среднем за год до 5,5 ПДК, марганца повысилось до 3 ПДК, концентрации остальных загрязняющих веществ в целом по озеру были ниже или достигали ПДК.

Река Териберка испытывает постоянное воздействие загрязненных стоков с автодороги Мурманск – Туманный. Качество воды рек Териберка и **Ура** по сравнению с предыдущим годом наблюдений существенных изменений не претерпело. Средние за год концентрации соединений меди остались на уровне 3-4 ПДК, железа и марганца 2-3,5 и 1-2 ПДК соответственно. Вода этих рек оценивается 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.

Для реки характерно повышенное содержание в воде соединений железа, марганца и органических веществ (по ХПК). Снижение в воде реки концентраций соединений железа в среднем за год наблюдали до 11 ПДК, возрастание отмечали по органическим веществам (по ХПК) до 22,5 мг/л, соединениям марганца до 5 ПДК, при этом в 2014 г. вода реки по качеству, как и годами ранее, продолжала оставаться "загрязненной".

Бассейн р. Умба. Организованный сброс сточных вод в **р. Умба** отсутствует, вода реки, как и в предыдущие годы наблюдений, оценивалась "загрязненной".

Превышение нормативов наблюдалось в 100 % отобранных проб воды по соединениям марганца и органическим веществам (по ХПК), в 83 и 67 % по соединениям железа и меди соответственно, содержание которых в среднем за год осталось на уровне предыдущих лет, за исключением концентраций соединений железа и марганца, по которым фиксировали возрастание до 1,5 и 4 ПДК.

Озеро Умбозеро – крупный рыбохозяйственный водоем высшей категории на Кольском полуострове. Южная часть озера через систему рек и озер загрязняется карьерными водами рудника "Восточный" АО "Апатит". Створ расположен в относительно чистой губе озера, в районе питьевого водозабора промплощадки.

Существенных изменений концентраций основных загрязняющих веществ в воде озера в 2014 г. не произошло, за исключением незначительного увеличения среднего за год содержания соединений марганца до 3 ПДК и снижения соединений меди до 2 ПДК; железа и нефтепродуктов находилось в пределах ПДК.

Качество воды озера ухудшилось от "слабо загрязненной" до "загрязненной" из-за увеличения числа загрязняющих веществ от 4 до 5 из 11.

Бассейн р. Нива. Водные объекты бассейна непосредственно загрязняются сточными водами или находятся в зоне расположения предприятий металлургической, горнодобывающей и горнообработывающей промышленности, к которым относятся комбинат "Североникель" ОАО "Кольской ГМК" РАО "Норильский никель", АО "Апатит", АО "Ковдорский ГОК" и предприятия жилищно-коммунального хозяйства гг. Апатиты, Кандалакша, Кировск и Мончегорск.

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

Существенных изменений в качестве воды этих водных объектов не отмечено. Вода оценивалась как "слабо загрязненная", загрязняющими являлись 3-5 ингредиента из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды. Среднее за год содержание соединений меди в озере и реке снизилось до 3 и 4 ПДК, соединений цинка до значений, не превышающих ПДК.

Наиболее загрязненный водный объект бассейна р. Нива – **река Ньюдай.** Вода реки продолжает оставаться "очень грязной", критическими показателями загрязненности воды являются соединения никеля, меди и сульфаты.

Наблюдалось превышение предельно допустимых концентраций сульфатами, соединениями меди, никеля и марганца в 100 % проб. Содержание органических веществ (по ХПК) было выше предельно допустимого в 92 %, соединений железа – в 67 %, молибдена – в 50 %, ртути и нитритного азота – в 42 %, хлоридов – в 25 %, соединений алюминия и легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – в 17 %, аммонийного азота – в 8 % отобранных проб воды (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 – 12-62,5 ПДК, меди – 25-159 ПДК, марганца – 1-7 ПДК, молибдена и органических веществ (по ХПК) – от отсутствия до 30-37,5 мг/л, железа – от величин ниже ПДК до 3 ПДК, сульфатов – 1,5-13 ПДК.

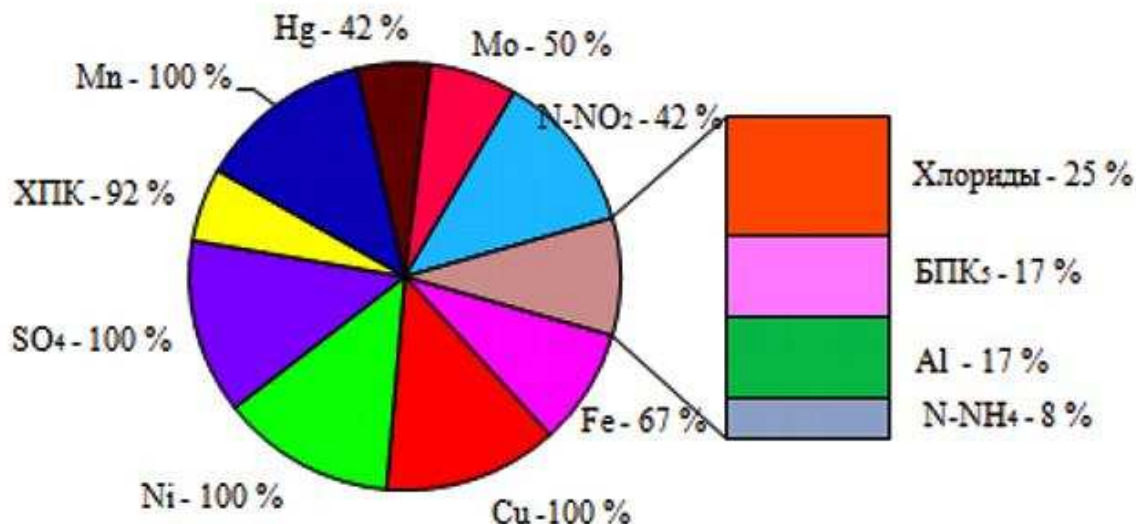


Рис. 4.10. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Нюдауй (г. Мончегорск)

Среднегодовое содержание характерных загрязняющих веществ – железа и никеля – незначительно снизилось до 1,5 и 26 ПДК, ртути и сульфатов несколько повысилось до 2 и 7 ПДК; органических веществ (по ХПК) осталось на уровне 30 мг/л, соединений марганца и меди – 4 и 68 ПДК соответственно; остальных загрязняющих веществ не превышало установленных нормативов.

В воде реки наблюдается хроническое загрязнение по целому ряду показателей. В 2014 г. зарегистрировано 6 случаев (50, 54, 78, 79, 103, 109, 159 ПДК) ЭВЗ соединениями меди и по 1 случаю соединениями ртути и никеля 11 и 62,5 ПДК; 11 случаев (12-48 ПДК) высокого загрязнения соединениями никеля, 4 случая (34-45 ПДК) соединениями меди, 3 случая по сульфатам (11-13 ПДК) и 1 случай по соединениям ртути 3 ПДК [19].

Реки Травяная и Кумужья, впадающие в озеро Нюдъявр, из которого вытекает р. Нюдауй, находятся на территории, прилегающей к комбинату "Североникель" Кольской ГМК и характеризуются высоким содержанием соединений металлов. В р. Кумужья было зафиксировано 6 случаев ВЗ соединениями никеля (11-23,5 ПДК), 2 случая ВЗ (45-46 ПДК) и 3 случая ЭВЗ (76-87 ПДК) соединениями меди. В р. Травяная отмечен 1 случай ВЗ (39 ПДК) и 5 случаев ЭВЗ соединениями меди (82-139 ПДК), и 6 случаев ВЗ по соединениям никеля 11-19 ПДК).

Вода р. Травяная осталась на уровне "грязной", р. Кумужья улучшилась от "грязной" до "очень загрязненной".

Озеро Монче – источник питьевого водоснабжения г. Мончегорск. Вода озера по-прежнему продолжает характеризоваться удовлетворительным качеством ("слабо загрязненная").

Несколько снизилось среднее за год содержание в воде озера соединений никеля и меди до 1 и 11 ПДК соответственно, концентрации остальных загрязняющих веществ не превышали нормативных значений.

Озеро Пермус – питьевой источник г. Оленегорск, 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 в 2014 г. улучшилась от "загрязненной" до "слабо загрязненной" за счет снижения концентраций соединений меди в среднем за год до 4 ПДК, цинка и марганца до значений ниже ПДК–1 ПДК.

Озеро Большой Вудъявр и река Белая находятся в зоне негативного влияния ОАО "Апатит" и гг. Кировск и Апатиты.

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

В озере **Большой Вудъявр** концентрации соединений цинка, фторидов и соединений молибдена в среднем за год незначительно возросли до 1 ПДК, 2,5 и 18 ПДК соответственно; фосфатов и соединений меди остались на уровне 2 и 3 ПДК соответственно; нитритного азота – снизились до значений, не превышающих нормативов. В 2014 г. отмечено 6 случаев (12-23,5 ПДК) экстремально высокого загрязнения воды соединениями молибдена. Превышение допустимого уровня наблюдалось по содержанию фосфатов, фторидов и соединениям молиб-

дена во всех отобранных пробах, выше ПДК было содержание соединений меди в 83 %, цинка в 50 %, нитритного азота в 33 % отобранных проб.

Вода озера, как и в более ранние годы, продолжала характеризоваться "загрязненной" в пределах 3-го класса качества.

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

На уровне экстремально высокого загрязнения (6 случаев от 7 до 18 ПДК) во всех отобранных пробах определяли содержание соединений молибдена, которые являлись критическими показателями загрязненности воды. На протяжении последних лет наблюдается тенденция возрастания среднего за год содержания соединений молибдена (от 8 ПДК в 2011 г. до 14 ПДК в 2014 г.). Концентрации нитритного азота снизились в среднем до 2 ПДК, соединений ртути и цинка до значений, не превышающих ПДК; фторидов и соединений меди незначительно повысились до 3 и 4 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и соединений марганца остались на уровне 1-2 ПДК.

Вода реки на протяжении последних лет стабильно характеризуется "грязной".

Реки **Ковдора, Можель и Ена** испытывают антропогенную нагрузку сточными водами ОАО "Ковдорский ГОК" и многочисленных мелких предприятий г. Ковдор.

Соединения молибдена, марганца, фосфаты и сульфаты являлись специфическими загрязняющими веществами воды реки в районе г. Ковдор. Вода наиболее загрязненного водного объекта – **р. Можель**, в бассейне которой размещено хвостохранилище АО "Ковдорский ГОК", как и в предыдущем году, оценивалась "грязной".

Вода реки хронически загрязнена соединениями металлов. Сохраняется из года в год высокий уровень загрязненности воды реки соединениями молибдена и марганца, относящихся в 2014 г. к критическим показателям загрязненности. В реке отмечен 1 случай ЭВЗ (57 ПДК) соединениями марганца и 4 случая ВЗ соединениями молибдена (3-4 ПДК).

Среднее за год содержание нефтепродуктов и сульфатов снизилось до значений ниже ПДК; фосфатов, соединений меди и марганца до 2,5 ПДК, 3 и 20 ПДК соответственно; органических веществ (по ХПК) увеличилось до 22,5 мг/л, соединений молибдена до 3 ПДК.

Загрязненная фильтрационными водами из хвостохранилища р. Можель оказывает негативное влияние на качество воды **р. Ковдора**. Концентрации загрязняющих веществ в воде реки возрастают от фоновой створ, расположенного выше источников загрязнения и города, к устьевому. Источник загрязнения воды реки – пылевые выбросы комбината, сток загрязненных вод в период снеготаяния с водосборной территории.

В целом по реке содержание выше предельно допустимой концентрации составляло: соединений марганца – в 75 %, молибдена и органических веществ (по ХПК) – в 67 %, меди – в 58 %, соединений цинка и нитритного азота – в 25 %, фосфатов – в 16 % отобранных проб воды.

В фоновом и контрольном створах концентрация соединений меди уменьшилась до 2 и 3 ПДК. В створе, расположенном выше источников загрязнения, возросло содержание соединений марганца от величин ниже ПДК до 3 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений цинка и нитритного азота в устьевом створе снизились до значений ниже ПДК, соединений марганца возросли до 8 ПДК, молибдена остались в пределах 2 ПДК, органических веществ (по ХПК) и фосфатов достигали ПДК. В контрольном створе был зарегистрирован 1 случай высокого загрязнения воды соединениями молибдена – 3 ПДК.

За счет увеличения количества загрязняющих веществ от 4 до 5 в фоновом и от 7 до 9 в контрольном створах, произошло ухудшение качества воды реки выше г. Ковдор от "слабо загрязненной" до "загрязненной", на устьевом участке от "очень загрязненной" до "грязной".

В воде **р. Ена** – питьевом источнике г. Ковдор и прилегающих населенных пунктов – содержание загрязняющих веществ сравнимо с содержанием их в фоновом створе р. Ковдора. Незначительно возросли средние за год концентрации соединений железа и марганца до 1,5 и 3,5 ПДК; соединений цинка и меди несколько снизились до значений ниже ПДК и 3 ПДК соответственно.

Вода реки на протяжении последних лет наблюдений стабильно оценивается "загрязненной".

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

На качество воды озера в губе Монче (г. Мончегорск) оказывал воздействие загрязненный поверхностный сток с прилегающей территории медно-никелевого производства и жилищно-коммунального хозяйства. В районе деятельности АО "Апатит" (пункт г. Апатиты) в озеро через реки Белая и Жемчужная поступают отходы апатито-нефелиновой индустрии.

В губу Молочная (п. Полярные Зори) поступают сбросы Кольской АЭС Минатома России, в основном нормативно очищенные. В п. Африканда и п. Зашеек прослеживается влияние сбросов поселков.

В воде озера у г. Апатиты (остров Избяной) было отмечено 4 случая ЭВЗ соединениями молибдена от 6 до 13 ПДК. В целом по озеру превышение ПДК во всех отобранных пробах воды фиксировали по соединениям меди, молибдена – в 44 %, марганца – в 36 %, цинка – в 22 %; алюминия, ртути и никеля – в 8 %, 14 и 17 % отобранных проб воды.

По сравнению с предыдущими годами, существенных изменений в качестве воды озера не произошло, концентрации соединений цинка и меди снизились в среднем от 5-7 до 3,5-5 ПДК (за исключением створа у г. Мончегорск где максимальное содержание соединений меди возросло от 12 до 20 ПДК), молибдена у г. Апатиты возросли до 2-6,5 ПДК, алюминия и никеля, ртути и марганца варьировали от величин ниже ПДК до 1,5 и 2 ПДК, 2 и 3 ПДК соответственно.

Незначительно ухудшилась, от "загрязненной" до "очень загрязненной" в пределах 3-го класса качества, вода в створе г. Апатиты (верт. 1); в створе г. Мончегорск улучшилась до "загрязненной"; в остальных створах озера осталась "слабо загрязненной".

Вода р. Нива и Отводного канала Нива ГЭС-III, являющихся замыкающими створами в бассейне реки Нива, на протяжении последних лет наблюдений оценивается "загрязненной". В эти водные объекты поступают сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства и нормативно чистые воды каскада Нивских ГЭС и рыбоводного завода.

В 2014 г. в реке и канале снизились до значений, не превышающих ПДК, концентрации соединений цинка и ртути; среднее за год содержание соединений меди осталось на уровне 4 ПДК; соединений алюминия и органических веществ (по ХПК) в отдельных пробах достигали ПДК.

В воде рек бассейна р. Нива соединения меди превышали ПДК в 88 %, молибдена – в 47 %, органических веществ (по ХПК) – в 43 %, соединений марганца – в 41 %, ртути – в 21 %, цинка – в 19 % отобранных проб. По соединениям меди были отмечены превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК; никеля и марганца – 1, 10, 30 и 50 ПДК; соединениям молибдена, ртути и сульфатам – 1, 10 ПДК. Превышение 1 ПДК остальными ингредиентами было в пределах 1,5-18 % (рис. 4.11).

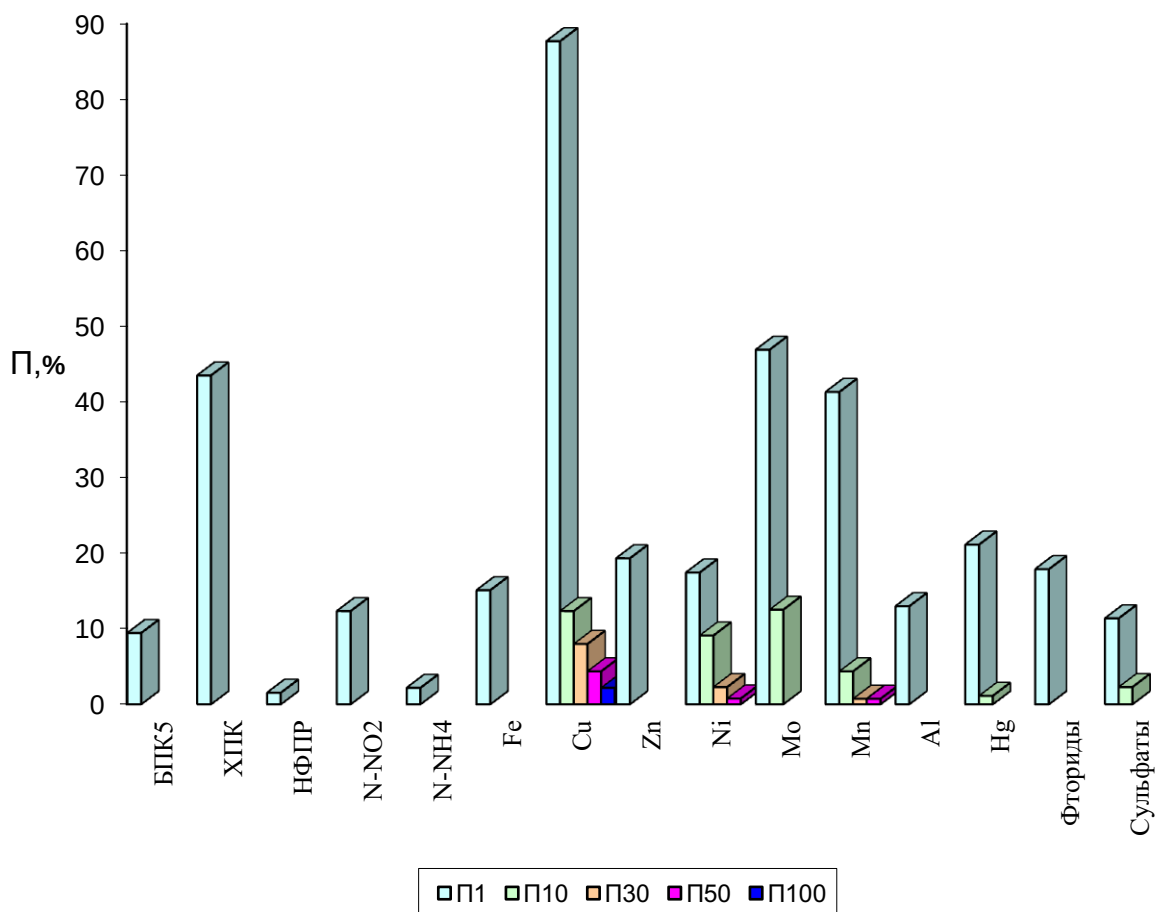


Рис. 4.11 Соотношение повторяемостей (П) концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах бассейна р. Нива

Бассейн реки Ковда. Вода **Князегубского водохранилища**, в которое происходит сброс нормативно чистых вод каскада Нивских ГЭС филиала "Кольский" ОАО "Территориальная генерирующая компания № 1", продолжала оставаться "загрязненной". До "загрязненной" ухудшилась вода **Иовского водохранилища** за счет увеличения средних за год концентраций соединений железа и меди до 2 и 3 ПДК, органических веществ (по ХПК) до 45 мг/л.

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 41 %, 25 %, 83 и 36 %; марганца, ртути и молибдена в 60 %, 35 и 25 % отобранных проб воды.

В 2014 г. на 19 водных объектах Кольского полуострова, включая водные объекты, на которых наблюдения проводились по программе экспедиционных наблюдений, зарегистрировано 154 случая высокого загрязнения и 63 – экстремально высокого загрязнения. Из 154 случаев высокого загрязнения 62 наблюдались по содержанию соединений никеля, 11 – ртути, 8 – меди, 7 – молибдену, 48 – дитиофосфата крезилового, 6 – аммонийного азота, 1 – нитритного азота и растворенному в воде кислороду, 5 – легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), 3 – сульфатов, 2 – по pH. Из 63 случаев экстремально высокого загрязнения 15 наблюдалось по соединениям меди, 146 – молибдена, 1 – никеля, 15 – ртути, 1 – легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), 1 – азоту аммонийному, соединениям молибдена и нитрит-иону, 3 – 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, горнообрабатывающей и металлургической промышленности: ОАО "Кольская ГМК" – рр. Ньюдай, Хауки-лампи-йоки, Колос-йоки; АО "Ковдорский ГОК" – рр. Можель и Ковдора; ООО "Ловозерский горно-обогатительный комбинат" – р. Вирма. В зоне влияния сточных вод предприятий г. Мурманск и сельскохозяйственных комплексов находятся р. Роста, руч. Варни чный и ручьи бассейна р. Кола. Значительный вклад в загрязнение водных объектов Мурманской области хозяйственно-бытовыми сточными водами вносят предприятия жилищно-коммунального хозяйства.

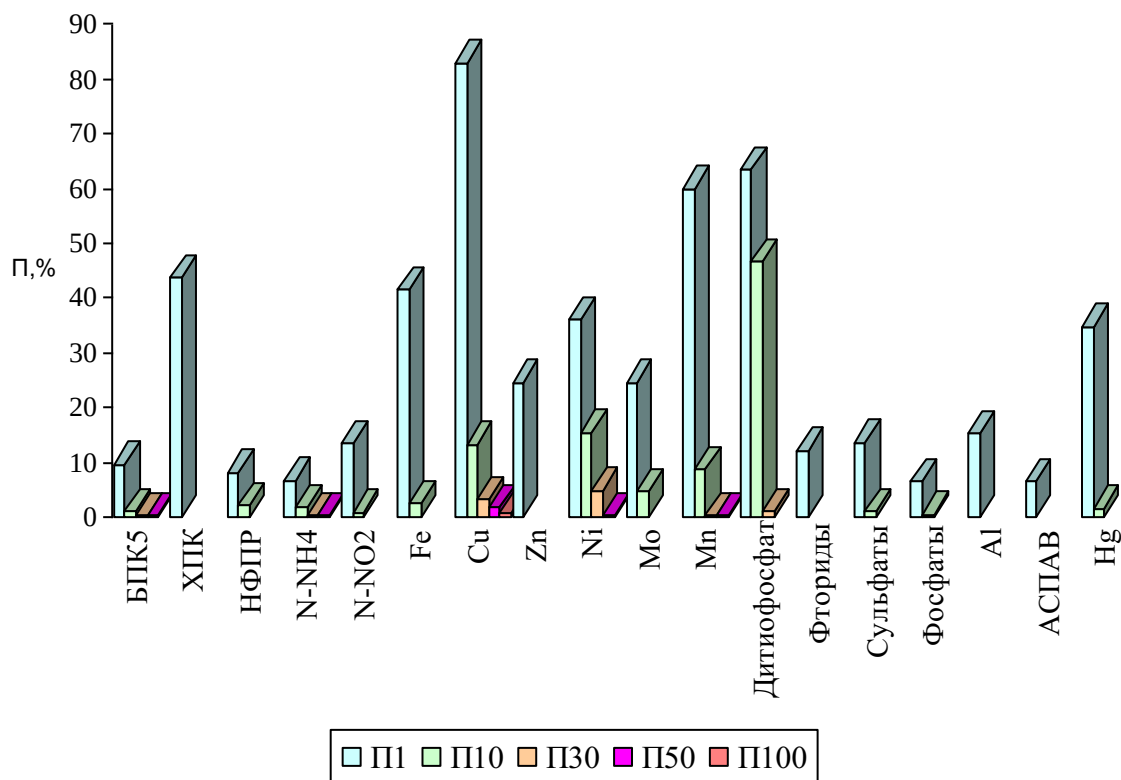


Рис. 4.12 Соотношение повторяемостей (П) концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах Кольского полуострова

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)

Холмисто-равнинным рельефом с абсолютными отметками, не превышающими 200 м над уровнем моря, характеризуется территория Карелии. Несмотря на сравнительно малые относительные высоты, частая смена гряд и холмов различного рода понижениями придает поверхности Карелии чрезвычайно расчлененный характер [64].

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

Ледниковые наносы, преимущественно неоднородные, грубые по механическому составу являются почвообразующей породой в северной части.

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

По побережью Белого моря наиболее распространены болотные торфяно-подзолисто-глеевые почвы. 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.

Расположена территория Карелии преимущественно в пределах таежной зоны. Только на крайнем Севере 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 небольшими реками, либо короткими протоками, которые, соединяя между собой многочисленные озера, образуют отдельные озерно-речные системы. Очень часто протяженность озер больше длины речных участков.

За счет большой озерности водосборов - реки, несмотря на сравнительно небольшую длину, имеют большие площади 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 [64].

Гидрохимические наблюдения в бассейне Белого моря на территории Карелии в 2014 г. проводили на 14 водных объектах, в 14 пунктах, в 16 створах (рис. 4.1).

Водность рек бассейна Белого моря на территории Карелии в 2014 г. была: рек Кемь, Нижний Выг и Летняя незначительно выше водности 2013 г., рек Верхний Выг и Нюхча ниже водности 2013 г. и ниже средней многолетней (табл.4.2).

Аномально теплая погода декабря и первой декады января с наложением осадков обусловила формирование высокой водности на водных объектах. Средние месячные уровни воды большинства рек в январе-феврале оказались на 0,04-0,78 м выше среднеемноголетних значений. Ниже нормы наблюдались уровни зарегулированных рек Нижний Выг и Кемь на 0,42-0,74 и 0,34-0,62 м.

Водность большинства рек в марте-апреле превышала норму на 0,15-0,36 м, р. Чирка-Кемь – на 0,60-0,96 м. Средние месячные уровни воды рек оказались ниже средних многолетних на 0,02-0,30 м. Вскрытие рек наблюдалось раньше нормы на 10-23 дня. На большей части территории переход среднесуточной температуры воздуха через отметку 0°C в сторону положительных значений осуществился на 1-1,5 недели раньше средних многолетних сроков, на крайнем юге и юго-западе на 3 недели раньше нормы.

Умеренные, местами сильные дожди второй декады мая обусловили формирование дождевого паводка с подъемом уровней воды на реках интенсивностью 2-37 см в сутки, максимальные отметки уровней дождевого паводка на отдельных реках превысили пики весеннего половодья 2014 г.

Водность (% от среднемноголетней) рек Карелии бассейна Белого моря

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Кемь	г. Кемь,	141	87	104
Нижний Выг (ББК)	г. Беломорск	123	100	102
Верхний Выг	д. Огорельши	166	117	75
Летняя	п. Летний-1	118	78	88
Нюхча	с. Нюхча	191	132	97

На большинстве рек в течение июня сохранялась пониженная водность. Значения среднемесячных уровней на реках оказались на 0,06-0,40 м ниже нормы. Дожди, прошедшие в третьей декаде месяца, обусловили кратковременный рост уровней на р. Верхний Выг с интенсивностью 8-70 см в сутки.

В начале июля на большинстве водных объектов наблюдались дождевые паводки с интенсивностью 3-20 см в сутки. Среднемесячные уровни воды в июле на большинстве рек отмечались в пределах нормы.

Гидрометеорологические условия августа и первых двух декад сентября способствовали устойчивому понижению уровней воды на большинстве водных объектов. Среднемесячные уровни воды на большинстве рек были на 0,1-0,5 м ниже нормы.

На большинстве рек в октябре сохранялась пониженная водность. В третьей декаде октября, в результате выпадения осадков и таяния снега, наблюдался незначительный рост уровней воды на реках. В связи с активным похолоданием в середине месяца на большинстве рек наблюдалось интенсивное образование ледовых явлений с последующим установлением ледостава, который к концу месяца был частично, либо полностью разрушен в результате существенного потепления.

Среднемесячные уровни воды большинства рек в ноябре-декабре оказались на 0,10-0,70 м ниже средних многолетних, за исключением реки Чирка-Кемь, водность которой превысила норму на 0,15 м.

По сравнению с предыдущим годом существенных изменений в качестве воды **рек Кереть, Гридина и Поньгома** не произошло. Превышение допустимых нормативов во всех отобранных пробах воды отмечали по органическим веществам (по ХПК) (за исключением р. Кереть) и соединениям железа, максимальные концентрации которых достигали 30-45 мг/л и 2,5-6 ПДК, при среднем за год содержании 15-45 мг/л и 2-6 ПДК соответственно.

Вода рек Кереть и Гридина оценивалась, как и в 2013 г., "слабо загрязненной"; загрязняющими являлись 2 ингредиента из 9-11, учитываемых в комплексной оценке качества воды. Из-за малого количества отобранных проб (3 пробы в год) не представляется возможным оценить качество воды р. Поньгома.

"Очень загрязненной" характеризовалась вода **р. Выг**, улучшилось качество воды **рр. Нюхча и Беломорско-Балтийского канала; рр. Чирка-Кемь, Летняя, Кемь** – от "загрязненной" до "слабо загрязненной"; 3-5 из 11, учтенных в комплексной оценке качества воды веществ, являлись загрязняющими. В 75-100 % отобранных проб воды наблюдалось превышение ПДК соединениями железа, меди и органическими веществами (по ХПК). Содержание органических веществ по (ХПК) в среднем за год осталось на уровне 30-45 мг/л, соединений меди было ниже ПДК (в воде р. Выг возросло до 2 ПДК), соединений железа снизилось в воде всех рек до 2-11 ПДК.

Вода **озер Топозеро, Пяозеро и Среднее Куйто** оценивалась "условно чистой", оз. **Верхнее Куйто** "слабо загрязненной". Во всех отобранных пробах воды в оз. Верхнее Куйто наблюдалось превышение нормативов органическими веществами (по ХПК) и соединениями железа, средние за год концентрации которых достигали 22,5 мг/л и 2 ПДК соответственно.

Из-за малого количества отобранных проб (3 пробы в год) не представляется возможным оценить качество воды **оз. Ондозеро**. Содержание органических веществ (по ХПК) в воде озера возросло и в среднем составляло 30 мг/л; соединений марганца и железа незначительно снизилось до 5 и 1 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

Северо-восточную окраину Европейской территории России занимает территория, называемая Северным краем. 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.

Для территории Северного края 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.

На большей части территории почвы подзолистые, супесчаные или суглинистые, местами песчаные или торфянистые, в тундрах к северу от полярного круга – глеево-болотные. Широтная зональность обнаруживается в изменении почвенного покрова: 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.

Подзолы на песках и глеево-подзолистые почвы на суглинках преобладают в лесной зоне. Обширные торфяники широко распространены на плоских водоразделах.

По типу болотно-глеевого идет почвообразование в тундре. Верхние части западного склона Урала выше границы леса занимают горно-тундровые почвы [65].

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 свыше 938 тыс. рек, общая протяженность которых 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 многорукавные дельты. Реки Онега и Мезень характеризуются широкими мелководными эстуариями. Для большинства равнинных рек характерны широкие пойменные долины с террасированными склонами. Порожистых рек в пределах равнинной части территории мало, приурочены они к западной окраине, где кристаллический фундамент залегает у самой поверхности земли (р. Онега, некоторые ее левобережные притоки, верховья р. Мезень и ее правобережных притоков, левобережные притоки Ижмы) [65].

Водность рек бассейна Северной Двины в 2014 г. была ниже среднемноголетней (табл. 4.3) [20].

Таблица 4.3

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

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Северная Двина	д. Абрамково	118	95	86
Северная Двина	с. Усть-Пинега	-	92	-
Пинега	с. Кулогоры	109	97	97
Вычегда	д. Малая Слуда	115	101	-
Вага	д. Филяевская	96	77	72
Сухона	г. Тотьма	64	82	51
Вологда	д. Макарово	89	87	40

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.

Бассейн р. Онега

Гидрохимические наблюдения в бассейне р. Онега в 2014 г. проводили на 4 реках, 2 озерах, в 9 пунктах, 10 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.

Вода р. Онега в створах ниже г. Каргополь и п. Североонежск продолжала характеризоваться "очень загрязненной"; выше г. Каргополь улучшилась до "загрязненной", в черте д. Красное до "очень загрязненной" (за счет снижения в среднем за год от 7 до 1 ПДК и от 9,5 до 4 ПДК содержания нефтепродуктов и соединений марганца соответственно). В устье реки (с. Порог), в связи с увеличением средних за год концентраций соединений марганца и меди до 7-8 ПДК, вода ухудшилась до "грязной". Загрязняющими являлись 5-8 веществ из 13-15, учтенных в комплексной оценке качества воды.

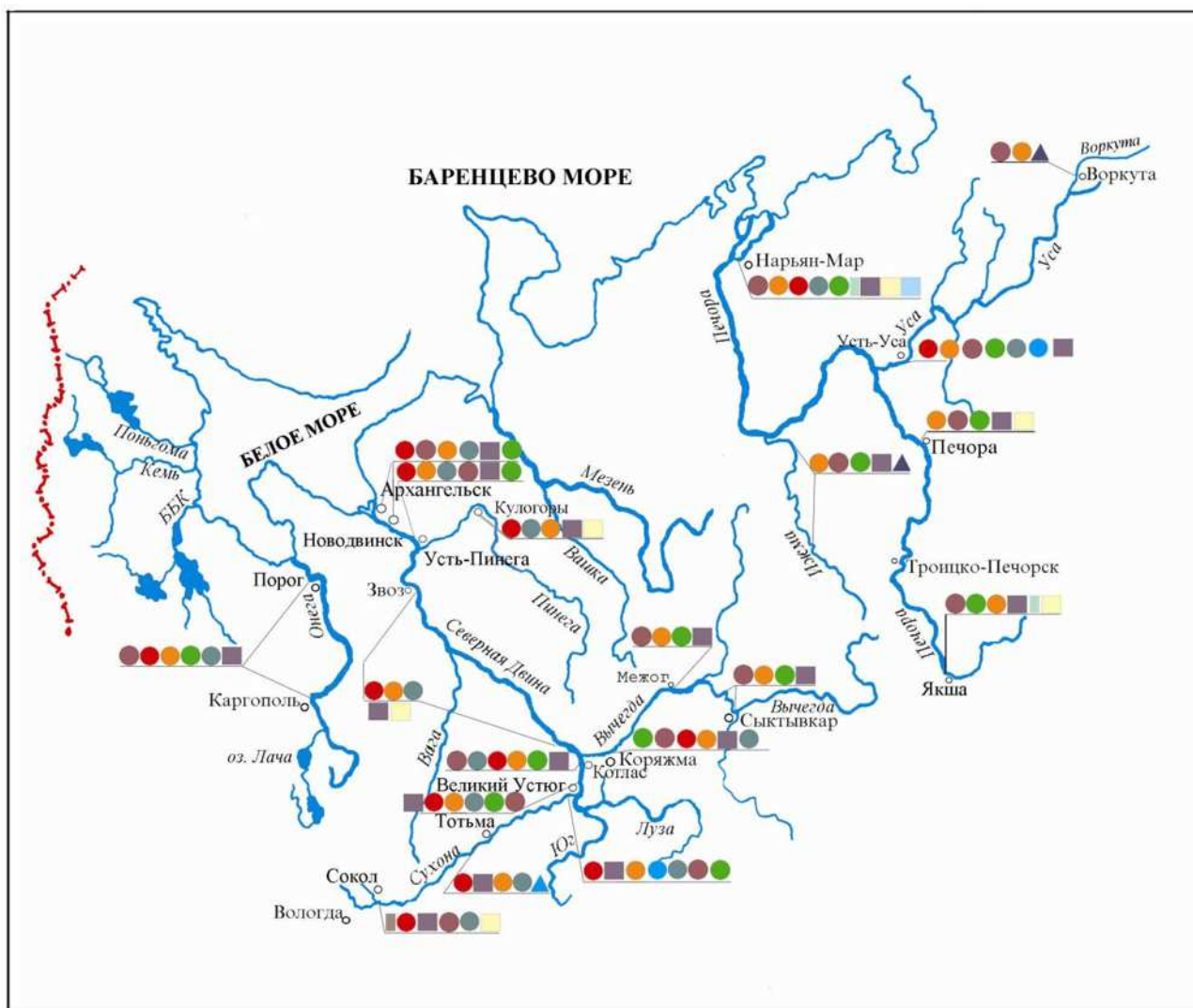


Рис. 4.13 Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (по среднегодовым концентрациям) в воде рек Севера Европейской части России в 2014 г.

река Онега – г. Каргополь – с. Порог: соединения марганца 4-8 ПДК, соединения меди 3-7 ПДК, соединения железа 2-5 ПДК, соединения алюминия 1,5-3,5 ПДК, соединения цинка 2-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 38,0-42,4 мг/г;
 река Северная Двина – г. Великий Устюг: органические вещества (по ХПК) 41,4 мг/л, соединения меди 2,5 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, соединения алюминия 1 ПДК, соединения марганца 1 ПДК;
 река Северная Двина – г. Котлас: соединения марганца 10 ПДК, соединения цинка 5 ПДК, соединения меди 5 ПДК, соединения железа 4 ПДК, соединения алюминия 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,6 мг/л;
 река Северная Двина – д. Телегово – д. Звоз: соединения меди 6-10 ПДК, соединения железа 4-5 ПДК, соединения цинка 2-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 28,7-33,1 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,52-2,89 мг/л;
 река Северная Двина – с. Усть-Пинега: соединения меди 5 ПДК, соединения железа 3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 28,6 мг/л, соединения алюминия 1 ПДК;
 река Северная Двина – г. Новодвинск – г. Архангельск: соединения меди 5-6 ПДК, соединения марганца 2-5 ПДК, соединения железа 3-4 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 31,0-31,5 мг/л, соединения алюминия 2 ПДК;
 река Сухона – г. Сокол: фенолы 4-6 ПДК, соединения меди 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 39,4-43,0 мг/л, соединения марганца 1-2 ПДК, соединения цинка 1-1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,59-2,72 мг/л;
 река Сухона – г. Тотма: соединения меди 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 42,1-44,3 мг/л, соединения железа 2 ПДК, соединения цинка ниже ПДК-1 ПДК, аммонийный азот ниже ПДК-1 ПДК;
 река Сухона – г. Великий Устюг: соединения меди 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 38,6 мг/л, соединения железа 2 ПДК, соединения никеля 2 ПДК, соединения цинка 1,5 ПДК, соединения марганца 1,5 ПДК, соединения алюминия 1 ПДК;
 река Вычегда – г. Сыктывкар – д. Гавриловка: соединения марганца 3-6,5 ПДК, соединения железа 4 ПДК, соединения алюминия 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,3-31,8 мг/л;
 река Вычегда – с. Межог: соединения марганца 8 ПДК, соединения железа 6,5 ПДК, соединения алюминия 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 25,1 мг/л;
 река Вычегда – г. Коряжма: соединения алюминия 1-8 ПДК, соединения марганца 7 ПДК, соединения меди 4-6 ПДК, соединения железа 3-3,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 46,3-52,8 мг/л, соединения цинка 3 ПДК;
 река Пинега – с. Кулогоры: соединения меди 4 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,7 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,49 мг/л;
 река Печора – д. Якша: соединения марганца 3-6 ПДК, соединения алюминия 5 ПДК, соединения железа 5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 26,2-26,7 мг/л, нефтепродукты ниже ПДК-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,06-2,32 мг/л;
 река Печора – г. Печора: соединения железа 3,5-11,5 ПДК, соединения марганца 4-5 ПДК, соединения алюминия 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 17,7 мг/л; легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,0-2,03 мг/л;
 река Печора – г. Нарьян-Мар: соединения марганца 6 ПДК, соединения железа 5-5,5 ПДК, соединения меди 4-5 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, соединения алюминия 1,5 ПДК, нефтепродукты 1,5-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 17,2-18,4 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,81-2,20 мг/л, дефицит растворенного в воде кислорода 3,51-4,16 мг/л;

река Уса – с. Усть-Уса: соединения меди 41 ПДК, соединения железа 28 ПДК, соединения марганца 9 ПДК, соединения алюминия 3,5 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, соединения никеля 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,8 мг/л;
 река Воркута – г. Воркута: соединения марганца 3-4 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нитритный азот ниже ПДК-1,5 ПДК;
 река Ижма: соединения железа 4-6 ПДК, соединения марганца 3-13 ПДК, соединения алюминия 1-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 17,6-24,0 мг/л, нитритный азот ниже ПДК-1 ПДК.

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

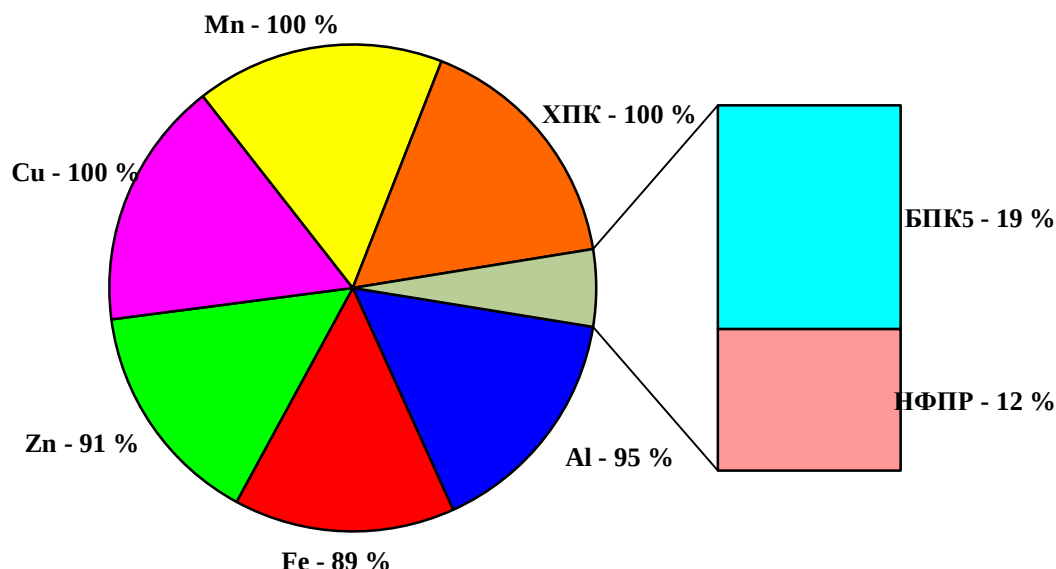


Рис. 4.14 Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Онега

Загрязненность воды органическими веществами (по ХПК), соединениями алюминия и железа осталась на уровне прошлых лет и в среднем за год составляла 37,5-45 мг/л, 1,5-3,5 и 2-5 ПДК соответственно. Снизилось содержание соединений цинка в среднем до 2 ПДК по всему течению реки; соединений меди незначительно увеличилось до 3-7 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений марганца ниже п. Североонежск остались на уровне 6 ПДК, в черте с. Порог повысились до 8 ПДК.

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

Вода **р. Волошка** в черте д. Тороповская улучшилась по качеству от "очень загрязненной" до "загрязненной" за счет уменьшения (от 7 до 5 из 12) количества загрязняющих воду веществ.

В 100 % отобранных проб воды фиксировали превышение нормативов соединениями меди и органическими веществами (по ХПК), в 71 % проб соединениями железа и цинка. Несколько снизились средние за год концентрации соединений цинка и железа до 2 и 3 ПДК, соединений меди увеличились до 6 ПДК, органических веществ (по ХПК) остались на уровне 45 мг/л.

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

Во всех отобранных пробах воды наблюдалось нарушение нормативов органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, меди и цинка, в 50-86 % проб нефтепродуктами. В воде р. Кодина повысилось содержание соединений меди до 6,5-7 ПДК, нефтепродуктов до 2 ПДК; цинка и железа снизилось до 2 и 3-4 ПДК; органических веществ (по ХПК) осталось на уровне 30-45 мг/л.

Организованный сброс сточных вод в **озера Лача и Лекшм-озеро** отсутствовал. Вода оз. Лача, как и в 2011-2013 гг., характеризовалась 3-м классом качества, разрядом "б" – как "очень загрязненная"; оз. Лекшм-озеро по-прежнему оценивалась как "загрязненная".

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

Существенных изменений в качестве воды озер по сравнению с предыдущим годом не произошло. Концентрации соединений цинка в воде оз. Лекшм-озеро остались на уровне 2 ПДК, меди возросли от 3,5 до 6 ПДК. В оз. Лача содержание органических веществ (по ХПК) составляло, как и в 2013 г., 45 мг/л, нитритного азота – 3 ПДК, соединений меди – 2 ПДК; железа несколько повысилось до 4,5 ПДК.

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

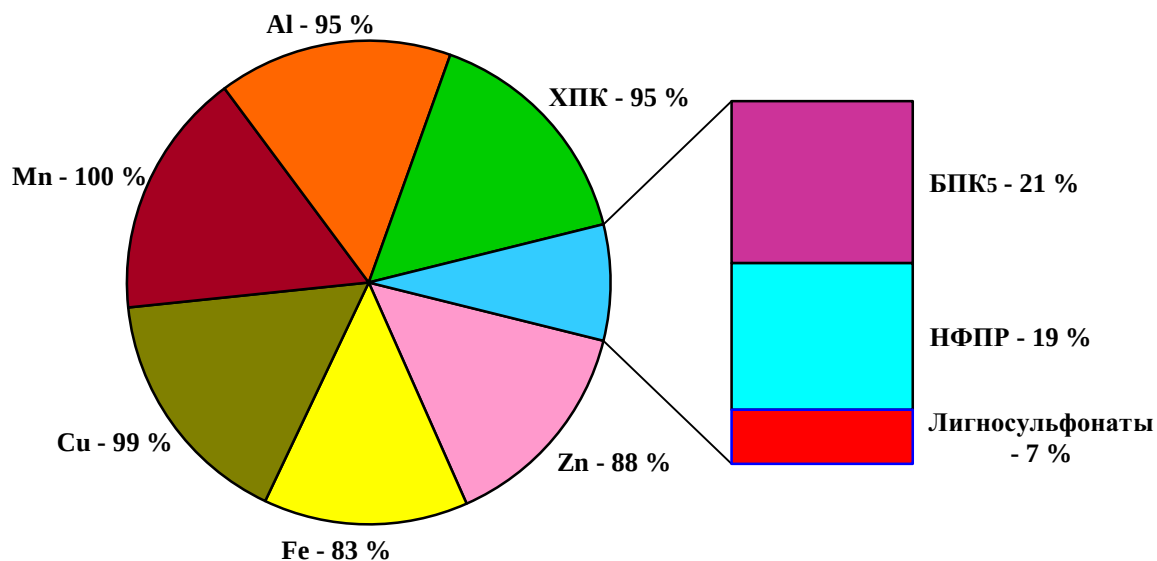


Рис. 4.15 Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейна р. Онега

Бассейн р. Северная Двина

Наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна р. Северная Двина проводили на 35 водных объектах в 59 пункте, 71 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. Коржма), 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 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 Двины хорошо выражены приливо-отливные течения, которые распространяются на 90 км вверх вплоть до устья р. Пинега [13].

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 верхнего течения реки характеризовалась у гг. Красавино, Котлас и д. Телегово "грязной"; ниже г. Великий Устюг в 2014 г. улучшилась до "очень загрязненной" (за счет снижения концентраций характерных загрязняющих веществ).

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

Во всех створах **верхнего течения** реки загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и соединениями никеля в среднем за год достигала ПДК только у г. Красавино, органическими веществами (по ХПК) осталась на уровне 22,5-45 мг/л (за исключением створа у д. Котлас и д. Телегово, где загрязненность воды по этому показателю незначительно снизилась до 22,5 и 30 мг/л).

Отмечалось снижение содержания в воде реки соединений железа в среднем до 2-5 ПДК, цинка и меди до 1-1,5 и 2,5-3 ПДК (гг. Великий Устюг, Красавино). Увеличение среднегодовых концентраций соединений меди до значений 5 и 10 ПДК, цинка до 5 и 4 ПДК наблюдалось в черте г. Котлас и д. Телегово соответственно.

Несколько снизилось в среднем за год содержание соединений марганца до 1 и 2 ПДК ниже гг. Великий Устюг и Красавино (выше г. Красавино возросло до 2,5 ПДК). Повысились среднегодовые концентрации в черте г. Котлас соединений алюминия и марганца до 4 и 10 ПДК соответственно. Единичный случай высокого загрязнения воды соединениями алюминия (12 ПДК), был зафиксирован в черте г. Котлас.

Соединения марганца, алюминия и цинка являлись критическими показателями загрязненности воды в черте г. Котлас; соединения железа, меди и цинка в черте д. Телегово.

Характерная загрязненность воды соединениями железа, меди, цинка, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), органическими веществами (по ХПК) свойственна для среднего течения р. Северная Двина, вода которого в 2011-14 гг. оценивалась как "очень загрязненная". Концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) снизились в среднем до значений 1-3 мг/л, органических веществ (по ХПК) и соединений железа остались на уровне 30 мг/л и 4 ПДК соответственно. Среднегодовые концентрации соединений цинка у д. Абрамково уменьшились до 2 ПДК, меди несколько повысились до 6 ПДК; у д. Звоз возросли до 6 ПДК и снизились до 2 ПДК соответственно.

В **нижнем течении** реки в черте с. Усть-Пинега вода продолжала характеризоваться "очень загрязненной". Загрязненность воды по большинству контролируемых показателей существенно не изменилась. Несколько возросло содержание в среднем за год соединений железа до 3 ПДК, цинка снизилось до 2 ПДК; меди осталось на уровне 5 ПДК, марганца 2 ПДК, органических веществ (по ХПК) – 30 мг/л.

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. Вода по качеству у г. Новодвинск не изменилась и оценивалась 3-м классом, разрядом "б" ("очень загрязненная" вода); у г. Архангельск ухудшилась от "очень загрязненной" до "грязной" за счет увеличения количества загрязняющих веществ. Характерными загрязняющими веществами на данном участке реки остались органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка и марганца, в черте г. Архангельск и выше г. Новодвинск к ним добавлялись соединения алюминия, выше г. Новодвинск – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅). Наблюдался некоторый рост среднегодовых концентраций соединений железа до 3-4 ПДК, соединений алюминия и марганца выше г. Новодвинск до 2 и 5 ПДК; наряду с этим наблюдалось снижение содержания в воде соединений цинка и марганца (ниже г. Новодвинск и г. Архангельск) до 2-3 ПДК. Концентрации соединений меди в среднем за год остались на уровне 5-6 ПДК, органических веществ (по ХПК) – 30 мг/л.

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

Содержание органических веществ (по ХПК) в дельте реки по сравнению с предыдущим годом практически не изменилось и повсеместно составляло 15-37,5 мг/л, за исключением прот. Кузнечиха (4 км выше стья) – 45 мг/л.

Концентрации соединений железа в среднем за год несколько повысились от 1,5-2 до 3-4 ПДК; алюминия и меди мало изменились и остались на уровне 1-2 и 4-5 ПДК соответственно; цинка снизились до 2 ПДК; марганца варьировали в пределах 3-4 ПДК (в рук. Никольский возросли до 6,5 ПДК, в прот. Маймакса и Кузнечиха снизились до 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 220-9817 мг/л, концентрации хлоридов составляли 8-5556 мг/л, сульфатов – 46-964 мг/л, при этом в этих протоках в 2014 г. хлориды являлись критическими показателями загрязненности воды.

К характерным загрязняющим веществам воды р. Северная Двина в целом в 2014 г. относилось большое число ингредиентов, превышение ПДК которыми составило: соединениями меди – в 100 %; органическими

веществами (по ХПК) – в 99 %; соединениям цинка – в 87 %; марганца – в 77 %; железа – в 67 %; алюминия – в 58 % отобранных проб воды (рис. 4.16).

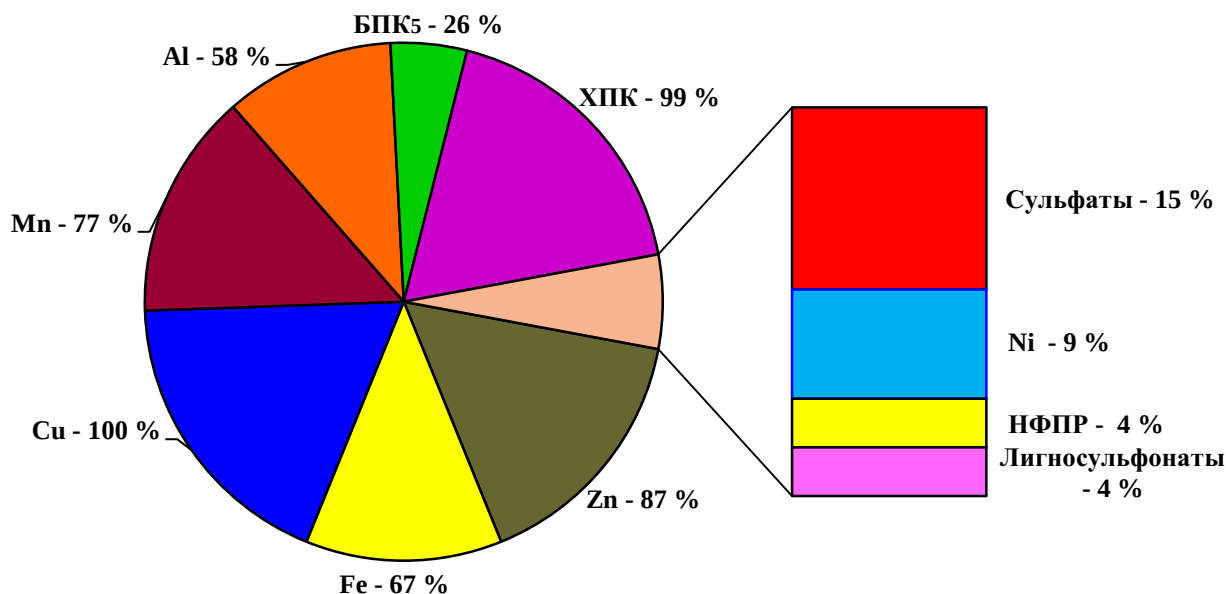


Рис. 4.16 Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Северная Двина

Крупнейший приток р. Северная Двина – **река Сухона**. На гидрохимическое состояние р. Сухона оказывали влияние: в верхнем и среднем течении (г. Сокол – г. Тотьма) – сточные воды предприятий г. Сокол, загрязненные 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".

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

Вода реки ниже г. Сокол, ниже впадения р. Пельшма и выше г. Великий Устюг продолжала характеризоваться 4-м классом качества разрядом "а" ("грязная" вода). Выше г. Сокол, в черте с. Наремы, выше и ниже г. Тотьма вода улучшилась до "очень загрязненной" за счет снижения концентраций основных загрязняющих веществ. Вода реки выше впадения р. Пельшма ухудшилась от "загрязненной" до "очень загрязненной" в пределах 3-го класса качества (в связи с увеличением от 5 до 8 количества загрязняющих воду веществ).

Характерными загрязняющими веществами остались органические вещества (по ХПК), соединения железа (с. Наремы, гг. Тотьма и Великий Устюг), соединения меди и цинка (кроме района впадения р. Пельшма), в некоторых створах к ним добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения никеля, алюминия, марганца, летучие фенолы и аммонийный азот.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), азота нитритного и соединений алюминия в среднем за год не превышало допустимых нормативов; концентрации аммонийного азота и соединений никеля (выше впадения р. Пельшма и г. Великий Устюг) в среднем несколько возросли до 3 и 2 ПДК соответственно.

Среднегодовые концентрации соединений цинка несколько снизились (ниже г. Сокол, с. Наремы, г. Великий Устюг) до 1,5 ПДК; летучих фенолов повысились у г. Сокол и района впадения р. Пельшма до 2-6 ПДК; органических веществ (по ХПК) по всему течению реки остались на уровне 37,5-52,5 мг/л, соединений никеля – 2 ПДК (у г. Великий Устюг), марганца – 1,5 ПДК и 2 ПДК (ниже впадения р. Пельшма и ниже г. Сокол).

Незначительно, до 2 ПДК, снизилось содержание соединений железа (гг. Тотьма и Великий Устюг); до 1,5 ПДК соединений марганца (г. Великий Устюг). Возросли до 2 ПДК средние за год концентрации соединений меди в районе впадения р. Пельшма, в остальных створах несколько снизились до 3-4 ПДК.

Наиболее загрязненными в бассейне р. Сухона остаются **рр. Вологда и Пельшма** (рис. 4.17).

Сточные воды МУП ЖКХ "Вологдагорводоканал" по-прежнему являлись основным источником загрязнения воды **р. Вологда**. Вода реки выше и ниже г. Вологда, как и в 2013 г., характеризовалась "грязной".

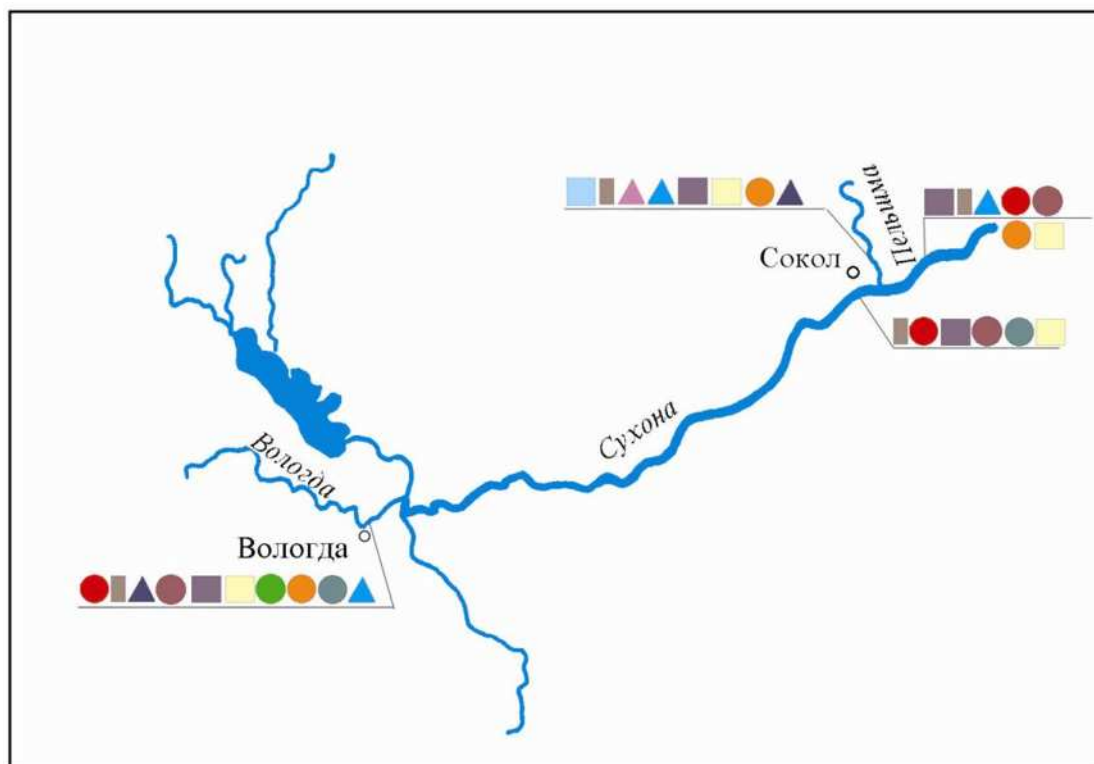


Рис. 4.17 Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р. Сухона в 2014 г.

река Вологда – г. Вологда: соединения меди 4 ПДК, фенолы 3,5-4 ПДК, нитритный азот ниже ПДК-4 ПДК, соединения марганца 2-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 35,1-38,5 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,17-4,13 мг/л, соединения алюминия 1-1,5 ПДК, соединения железа 1-1,5 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, аммонийный азот ниже ПДК-1 ПДК;
 река Сухона – г. Сокол: фенолы 4-6 ПДК, соединения меди 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 39,4-43,0 мг/л, соединения марганца 1-2 ПДК, соединения цинка 1-1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,59-2,72 мг/л;
 река Сухона – район впадения р. Пельшма: органические вещества (по ХПК) 45,1-52,8 мг/л, фенолы 2-3 ПДК, аммонийный азот 1-3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, соединения марганца 1-1,5 ПДК, соединения железа ниже ПДК-1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,98-2,69 мг/л;
 река Пельшма – г. Сокол: дефицит растворенного в воде кислорода 2,72 мг/л, фенолы 16 ПДК, лигносульфонаты 7 ПДК, аммонийный азот 6 ПДК, органические вещества (по ХПК) 82,3 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 5,33 мг/л, соединения железа 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК.

Существенных изменений в качестве воды реки по сравнению с предыдущим годом не произошло. Несколько снизились в среднем за год концентрации соединений меди до 4 ПДК, соединений железа и алюминия ниже города до 1,5 ПДК, выше г. Вологда до значений, не превышающих допустимых значений; нитритного азота возросли ниже г. Вологда до 4 ПДК; легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и органических веществ (по ХПК) остались на уровне 22,5-37,5 мг/л, фенолов 3,5-4 ПДК, соединений марганца 2-3 ПДК; соединений никеля, цинка, аммонийного азота и нефтепродуктов не превышали установленных нормативов.

По нитритному азоту было зарегистрировано 3 случая высокого загрязнения – 11 ПДК, 13 и 14 ПДК.

Недостаточно очищенные сточные воды ОАО "Сокольский ЦБК" и объединенных очистных сооружений г. Сокол оказывают основное влияние на формирование химического состава воды **р. Пельшма**. Река продолжает оставаться районом экстремально высокого уровня загрязненности воды.

Превышения установленных нормативов в течение года неоднократно регистрировали легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), органическими веществами (по ХПК), летучими фенолами, аммонийным азотом, лигносульфонатами и растворенным в воде кислородом, которые достигали уровня высокого загрязнения, являясь при этом критическими показателями загрязненности воды реки (рис. 4.18).

Несмотря на снижение среднегодового содержания легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) от 34 до 6 мг/л, органических веществ (по ХПК) от 165 до 82,5 мг/л, летучих фенолов от 34 до 16 ПДК, лигносульфонатов от 12 до 7 ПДК, соединений железа от 4 до 2 ПДК – качество воды реки не изменилось и продолжало характеризоваться 5-м классом.

Наблюдалось увеличение концентраций аммонийного азота в среднем до 6 ПДК; содержание нитритного азота осталось на уровне 2 ПДК.

Было зафиксировано 3 случая ВЗ легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) 12-16 мг/л, 2 случая аммонийным азотом 16 и 28 ПДК и по одному случаю органическими веществами (по ХПК), лигносульфонатами и летучими фенолами – 150 мг/л, 11 и 46 ПДК соответственно.

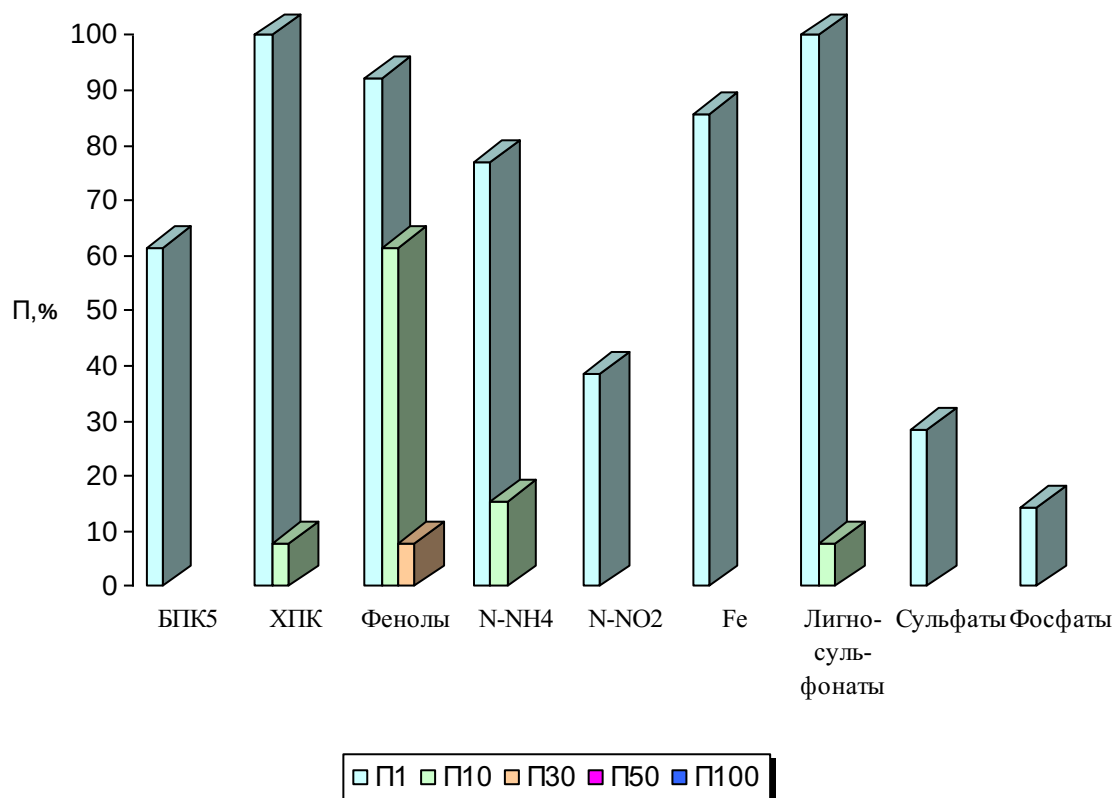


Рис. 4.18 Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Пельшма

Кислородный режим реки Пельшма большую часть года был неудовлетворительным. Дефицит растворенного в воде кислорода отмечался в мае (2,72 мг/л) и августе (3,2 мг/л).

Природный фон, поверхностный сток с сельскохозяйственных угодий и маломерный флот оказывали влияние на химический состав воды рек **Кубена, Сямжена, Лежа, Двинница, Юг, Кичменьга, Луза** и оз. **Кубенское**.

Вода рр. Кубена, Лежа, Двинница, Юг (д. Пермас), Кичменьга и оз. Кубенское улучшилась до "очень загрязненной", р. Сямжена ухудшилась до "грязной"; рр. Юг (с. Подосиновец) и Луза (с. Красавино) осталась "загрязненной", Юг (д. Стрелка) и Луза (с. Верхолузье) – "очень загрязненной".

Характерными загрязняющими веществами воды этих водных объектов являлись органические вещества (по ХПК), соединения железа (кроме р. Юг, с. Подосиновец и оз. Кубенское), соединения меди и цинка (кроме рр. Юг, с. Подосиновец и Луза), в отдельных водных объектах к ним добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и нефтепродукты.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в среднем за год не превышало установленных нормативов, и лишь в воде р. Двинница достигало 3 мг/л; органических веществ (по ХПК) во всех реках осталось на уровне 30-52,5 мг/л.

Наблюдалось снижение среднегодовых концентраций соединений цинка до значений, не превышающих ПДК-2,5 ПДК, железа до 1-2,5 ПДК (в р. Луза, с. Верхолузье до 5 ПДК), меди до 1-4 ПДК (в рр. Сямжена и Кубена до 9 и 10 ПДК).

Содержание соединений алюминия и марганца контролировались только в воде р. Луза (с. Верхолузье), в среднем за год их концентрации составляли 2 и 19 ПДК; был зафиксирован случай ВЗ соединениями марганца – 48 ПДК.

Негативное влияние на химический состав воды реки **Вычегда**, являющейся одним из притоков р. Северная Двина, оказывали 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" (ниже д. Гавриловка); в

нижнем течении – сточные воды ОАО "Группа "Илим". В 2014 г. в р. Вычегда (ниже д. Гавриловка) сброшено 79 млн.м³ сточных вод ОАО "Монди Сыктывкарский ЛПК", что на 2 млн.м³ больше, чем в предыдущем году.

В 2014 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 улучшилось до "слабо загрязненной" и "загрязненной" соответственно.

Органические вещества (по ХПК) и соединения железа относились к характерным загрязняющим веществам воды верхнего и среднего течения реки, в отдельных створах к ним добавлялись соединения алюминия.

Содержание органических веществ (по ХПК) в воде реки в среднем за год было на уровне 30 мг/л; соединений железа у с. Малая Кужба и с. Межог повысилось до 6-6,5 ПДК, во всех остальных створах верхнего и нижнего течения снизилось до 4 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений алюминия и марганца возросли до 2-3 и 3-8 ПДК соответственно.

Вода нижнего течения реки в текущем году во всех створах улучшилась от "грязной" до "очень загрязненной", для реки характерна загрязненность органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, цинка, марганца и алюминия (ниже г. Коряжма и в черте г. Сольвычегодск).

В нижнем течении реки среднегодовое содержание нефтепродуктов снизилось до значений ниже ПДК, органических веществ (по ХПК) осталось на уровне 45 мг/л, соединений железа 3-3,5 ПДК (в черте г. Сольвычегодск возросли до 4 ПДК), меди 4-6 ПДК, цинка 2-3 ПДК, марганца 7 ПДК (в черте г. Сольвычегодск – 17 ПДК), алюминия ниже г. Коряжма и в черте г. Сольвычегодск возросло до 8 и 3 ПДК соответственно.

Ниже г. Коряжма и в черте г. Сольвычегодск было зафиксировано 3 случая ВЗ соединениями алюминия 12-22 ПДК; 3 случая ВЗ (34,5-48 ПДК) и 1 случай ЭВЗ (70 ПДК) соединениями марганца (в черте г. Сольвычегодск), что связано с разгрузкой подземных вод, а также процессом торфообразования.

В основные гидрологические фазы проводились наблюдения в бассейне р. Вычегда на реках **Вишера, Локчим, Сысола, Вымь, Елга, Весляна, Яренга и Виледь**. На химический состав воды большинства рек оказывали влияние природные условия, поверхностный сток с сельскохозяйственных угодий, маломерный флот и др.

"Загрязненной" осталась вода рр. Вишера, Сысола (п. Первомайский), Вымь и Виледь; до "загрязненной" ухудшилась вода рр. Локчим и Весляна; до "очень загрязненной" ухудшилась вода р. Елга, до "грязной" р. Сысола (г. Сыктывкар); улучшилась до "загрязненной" вода р. Яренга.

Существенных изменений в качестве воды этих рек по сравнению с предыдущим годом не произошло. Среднегодовые концентрации соединений железа в этих реках повысились до 3-8 ПДК, в рр. Виледь и Сысола снизились до 5-5,5 ПДК; меди в р. Виледь возросли до 5 ПДК, в р. Яренга остались на уровне 7 ПДК; сульфатов в р. Вымь (с. Весляна), как и годом ранее, достигали значений 1,5 ПДК.

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) незначительно повысилось до 3 и 4 мг/л в воде рек. Виледь и Елга, в остальных реках не превышало установленных нормативов; органических веществ (по ХПК) осталось на уровне 15-45 мг/л; соединений алюминия и марганца возросло до 1-3 и 3-7 ПДК соответственно.

В бассейне р. Северная Двина качество воды рек **Уфтьюга, Вага, Ледь, Емца, Пинега, Сура и Покшеньга** мало изменилось по сравнению с предыдущим годом и варьировало в диапазоне от "загрязненной" до "грязной"; улучшилось воды р. Вага ниже г. Вельск от "грязной" до "очень загрязненной"; р. Емца, р. Пинега (д. Согры и с. Усть-Пинега) от "очень загрязненной" до "загрязненной".

Загрязненность воды этих рек соединениями железа, меди, в отдельных створах цинка и органическими веществами (по ХПК) остается на протяжении последних лет наблюдений характерной.

Наблюдалось снижение в воде всех рек в среднем за год содержания соединений железа до значений менее ПДК-4 ПДК, в р. Уфтьюга отмечено увеличение до 4 ПДК. Содержание органических веществ (по ХПК) и соединений цинка снизилось в среднем до значений, не превышающих ПДК-2,5 ПДК.

Снизилась загрязненность воды рр. Вага (д. Глуборецкая и выше г. Вельск), Ледь, Пинега (с. Усть-Пинега) и Покшеньга соединениями меди в среднем до 3-4 ПДК, увеличилась в рр. Вага (ниже г. Вельск и д. Леховская), Пинега (д. Согры) и Сура до 4-6 ПДК, в рр. Уфтьюга, Емца и Пинега (д. Кулогоры) осталась на уровне 4-6 ПДК. До 4 ПДК снизились среднегодовые концентрации соединений марганца и алюминия в р. Вага выше г. Вельск, увеличились до 5,5 ПДК и остались на уровне 3 ПДК соответственно ниже г. Вельск.

Река Юрас, принимающая сточные воды нескольких предприятий г. Архангельск, в том числе и жилищно-коммунального хозяйства, является одной из наиболее загрязненных в дельте р. Северная Двина. Вода реки осталась "грязной", несмотря на снижение от 11 до 9 количества загрязняющих веществ.

Содержание соединений железа повысилось в среднем за год до 5 ПДК, цинка снизилось до 2 ПДК; органических веществ (по ХПК) и соединений меди осталось на уровне 45 мг/л и 3,5 ПДК соответственно.

Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна Северной Двины в 2014 г. наиболее распространенными загрязняющими веществами показан на рис. 4.19.

Вода большинства водных объектов бассейна Северной Двины 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).

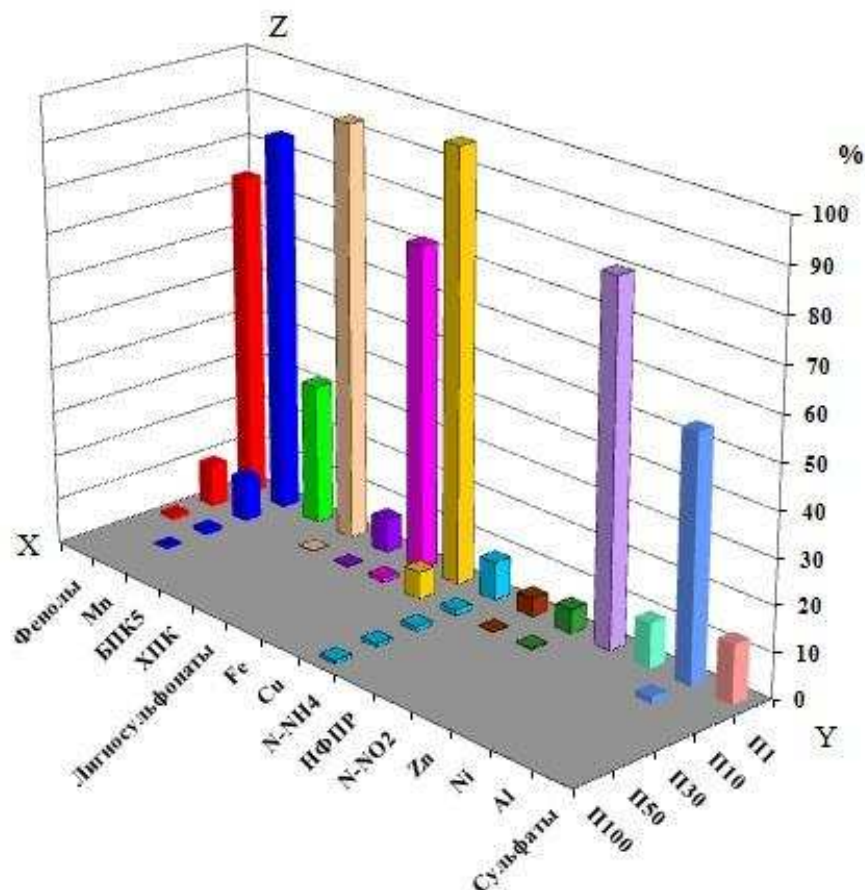


Рис. 4. 19 Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Северная Двина наиболее распространенными загрязняющими веществами в 2014 г.

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

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 течении у д. Макариб продолжала оставаться "загрязненной", в среднем и нижнем течении у д. Малонисогорская и с. Дорогорское улучшилась от "грязной" до "очень загрязненной".

Содержание органических веществ (по ХПК) в воде рек бассейна мало изменилось по сравнению с предыдущим годом и составляло в среднем за год 22,5-30 мг/л, железа 2-4 ПДК (выше с. Дорогорское – возросло до 11 ПДК). Среднегодовые концентрации соединений меди незначительно повысились в среднем и нижнем течении до 7 и 5 ПДК, цинка снизились до 2,5 и 2 ПДК соответственно.

Отмечалась незначительная загрязненность воды реки в среднем и нижнем течении соединениями алюминия и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), содержание которых в среднем не превышало ПДК, а также соединениями марганца, концентрации которых у д. Макариб повысились до 2 ПДК, выше д. Малонисогорская снизились до 3 ПДК.

Вода **рр. Большая Лоптюга и Едома** улучшилась от "очень загрязненной" до "загрязненной"; **рр. Вашка и Пеза** осталась на уровне "загрязненной" и "очень загрязненной".

Характерными загрязняющими веществами воды являлись органические вещества (по ХПК) и соединения железа, соединения марганца – рек Большая Лоптюга и Вашка; соединения меди – рек Едома и Пеза; легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) – рек Вашка и Пеза.

Содержание органических веществ (по ХПК) осталось на уровне прошлых лет и составляло 30 мг/л; соединений железа несколько повысилось до 3,5-8 ПДК, нефтепродуктов в р. Едома до 2 ПДК, соединений меди (рр. Едома и Пеза) до 3,5 и 6 ПДК, марганца до 4 и 5 ПДК (рр. Вашка и Большая Лоптюга), алюминия в р. Вендига до 2 ПДК.

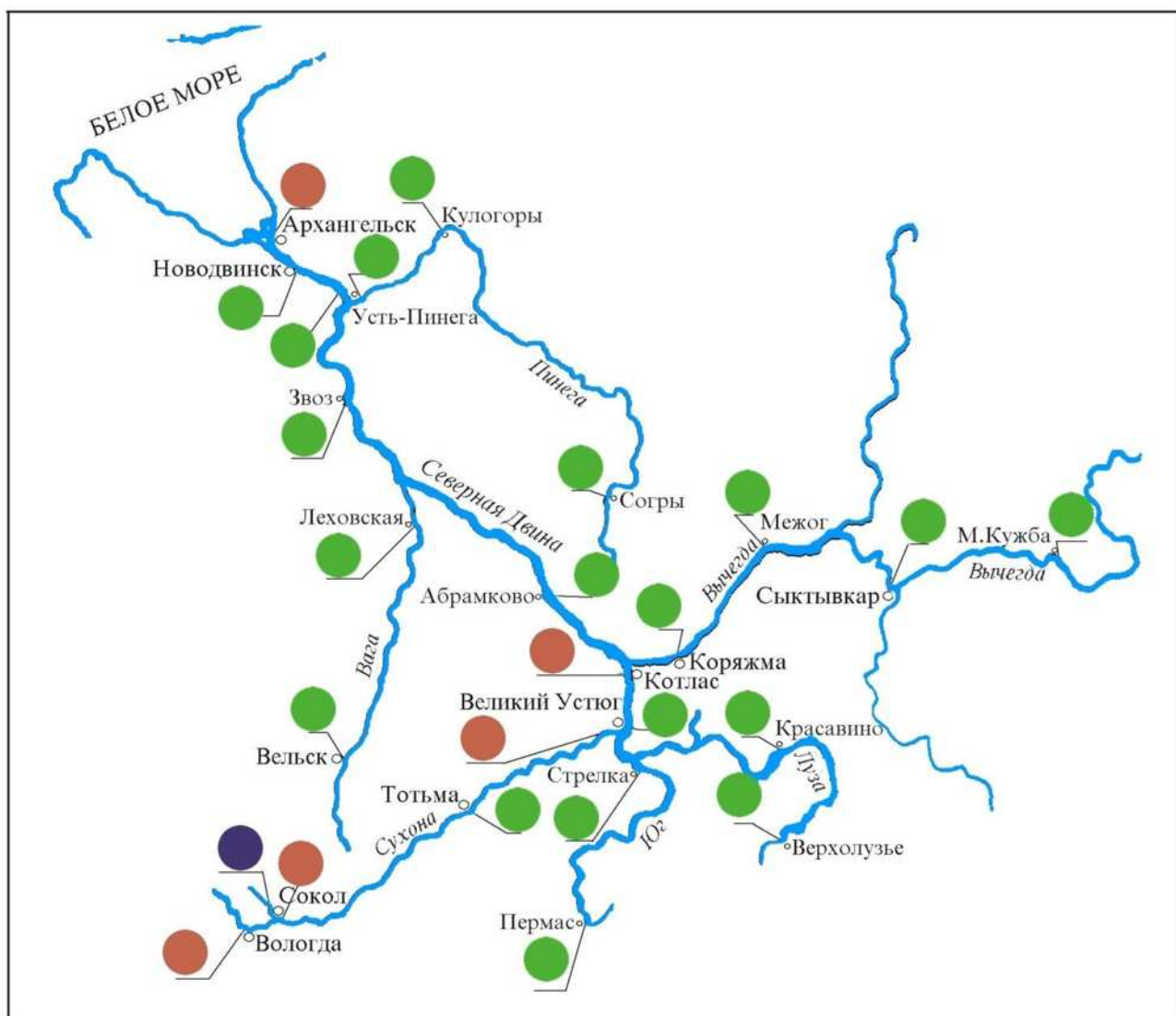


Рис. 4. 20 Оценка качества поверхностных вод бассейна р. Северная Двина по комплексным показателям в 2014 г.

Бассейн р. Печора

Гидрохимические наблюдения в бассейне р. Печора в 2014 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 южных границ Северного края, на склонах Северного Урала, впадает в Печорский залив Баренцева моря. Территория, по которой она течет (в основном Республика Коми и Ненецкий автономный округ), носит в основном равнинный характер, за исключением верховья. Река Печора выносит в море огромное количество наносов, в устье имеет многорукавную дельту [65]. Формирование химического состава воды р. Печора и ее притоков происходит в различных геоморфологических условиях при определенной накладе 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 [65].

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 – одна из самых крупных рек Европейского Севера России. Длина реки составляет 1809 км, площадь водосборного бассейна 322 тыс.км²; для реки 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 [13].

На химический состав воды реки 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.

Соединения железа, в отдельных пунктах легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества (по ХПК), а также соединения цинка и меди являются характерными загрязняющими веществами воды реки.

Несмотря на незначительное повышение в воде реки содержания органических веществ (по ХПК) до 22,5-30 мг/л, соединений алюминия до 2-5 ПДК, соединений железа до 4-5 ПДК, нефтепродуктов ниже д. Якша до 2 ПДК, соединений марганца до 2-6 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) до уровня ПДК – качество воды реки в **верхнем течении** (д. Якша и с. Троицко-Печорск) осталось на уровне предыдущего года ("загрязненная" вода).

В **среднем течении** реки качество воды улучшилось в створе п. Кырта от "загрязненной" до "слабо загрязненной", выше и ниже г. Печора осталось на уровне "загрязненной". При этом среднегодовые концентрации характерных загрязняющих веществ незначительно возросли: соединений железа до 3,5-11,5 ПДК (что связано с вымыванием соединений железа в период дождевого паводка при высоких уровнях грунтовых вод с последующим попаданием их в русло реки), соединений марганца до 3,5-5 ПДК, а также соединений алюминия до 2 ПДК (выше и ниже г. Печора); легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и органических веществ (по ХПК) были в пределах ПДК.

Вода **нижнего течения** у д. Мутный Материк ухудшилась до "очень загрязненной", что обусловлено незначительным увеличением содержания в ней органических веществ (по ХПК) в среднем за год до 22,5-30 мг/л; соединений никеля до 1,5 ПДК (выше д. Мутный Материк); соединений марганца и алюминия 9,5-11 и 2-6,5 ПДК соответственно; соединений железа до 18 и 8 ПДК (выше д. Мутный Материк и ниже с. Ермаца). Вода реки у с. Усть-Цильма и с. Ермаца не изменилась и оценивалась "загрязненной".

По комплексным оценкам вода р. Печора на протяжении 2012-2014 гг. **на устьевом участке** в створе 38 км выше г. Нарьян-Мар оценивалась 4-м классом разряда "а" – как "грязная".

Сушественных изменений качества воды на этом участке не наблюдалось. Некоторое снижение загрязненности воды отмечалось по нефтепродуктам и соединениям цинка до 1,5-2 ПДК, соединениям меди и железа до 4-5,5 ПДК, алюминия и марганца выше г. Нарьян-Мар до 1,5 и 6 ПДК соответственно.

В целом, в р. Печора было зарегистрировано 5 случаев ВЗ соединениями алюминия (10-18 ПДК) и 1 случай по соединениям марганца – 31 ПДК; 3 случая ВЗ соединениями алюминия (11-22,5 ПДК) в р. Большая Инта.

Вода **прот. Городецкий Шар** по качеству в 2014 г. осталась в классе "грязных" вод, незначительно улучшившись от разряда "б" до разряда "а". Критическим показателям загрязненности воды протоки являлся растворенный в воде кислород.

Несколько уменьшилась загрязненность воды протоки нефтепродуктами, концентрация которых в среднем за год снизилась до 3 ПДК. Среднегодовое содержание соединений железа осталось на уровне 7 ПДК, алюминия 2 ПДК, меди и марганца несколько повысилось до 5 и 5,5 ПДК, цинка снизилось до 2 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и органических веществ (по ХПК) не превышало допустимых нормативов.

В воде прот. Городецкий Шар с января по апрель 2014 г. регистрировали дефицит растворенного в воде кислорода (4,00-5,10 мг/л). 26 марта содержание растворенного в воде кислорода снизилось до 2,36 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 [20].

Качество воды притоков р. Печора (реки **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; рр. Илыч и Воркута (выше г. Воркута) улучшилась до "слабо загрязненной", рр. Рыбница, Уса (с. Адзьва) и Цильма до "загрязненной"; рр. Большая Инта (ниже г. Инта), Седью и Ухта (ниже г. Ухта) до "очень загрязненной", р. Уса (с. Усть-Уса) до "грязной"; р. Сула на протяжении последних лет наблюдений оценивается "грязной".

Основными источниками загрязнения воды р. Воркута являются сточные воды предприятий угольной, топливно-энергетической промышленности и жилищно-коммунального хозяйства; р. Ижма – ОАО "Водоканал" г. Сосногорск и ОАО "ТГК-9" Коми "Сосногорская ТЭЦ".

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в воде всех рек не превышало установленных нормативов; органических веществ (по ХПК) варьировало от значений ниже ПДК до 2 ПДК, соединений цинка в р. Уса (с. Усть-Уса) достигало 3 ПДК; нефтепродуктов в р. Колва (с. Хорей Вер) незначительно повысилось до 2 ПДК, соединений железа во всех реках возросло до 2-7 ПДК, в створах р. Большая Инта (ниже г. Инта) и р. Колва (с. Колва) до 9 ПДК, в р. Сула до 14 ПДК.

Среднегодовые концентрации в воде соединений алюминия возросли и варьировали от значений ниже ПДК-4 ПДК, в р. Большая Инта (ниже г. Инта) – до 6 ПДК. Содержания соединений марганца также повысились и изменялись в пределах 1-6 ПДК, в р. Рыбница – 10,5 ПДК, в р. Большая Инта (ниже г. Инта), р. Колва (с. Колва) и р. Ижма (с. Картайоль) – 12-13 ПДК, в р. Цильма – 16 ПДК.

Несколько увеличилось содержание соединений меди в воде рек Адзьва, Колва (с. Хорей-Вер) и Сула в среднем за год до 5-6 ПДК. Высокие концентрации в р. Уса (с. Усть-Уса) соединений марганца, железа и меди, содержание которых в среднем за год составило 9 ПДК, 28 и 41 ПДК, обусловлены вымыванием соединений железа из пород при высоких уровнях грунтовых вод с последующим попаданием их в русло реки.

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод бассейна Печоры в 2014 г. относились вещества, превышение ПДК которыми составляли: соединения меди – в 100 %; марганца – в 97 %; железа – в 92 %; цинка – в 85 %; алюминия и органические вещества (по ХПК) – в 60 % проанализированных проб воды (рис. 4.21).

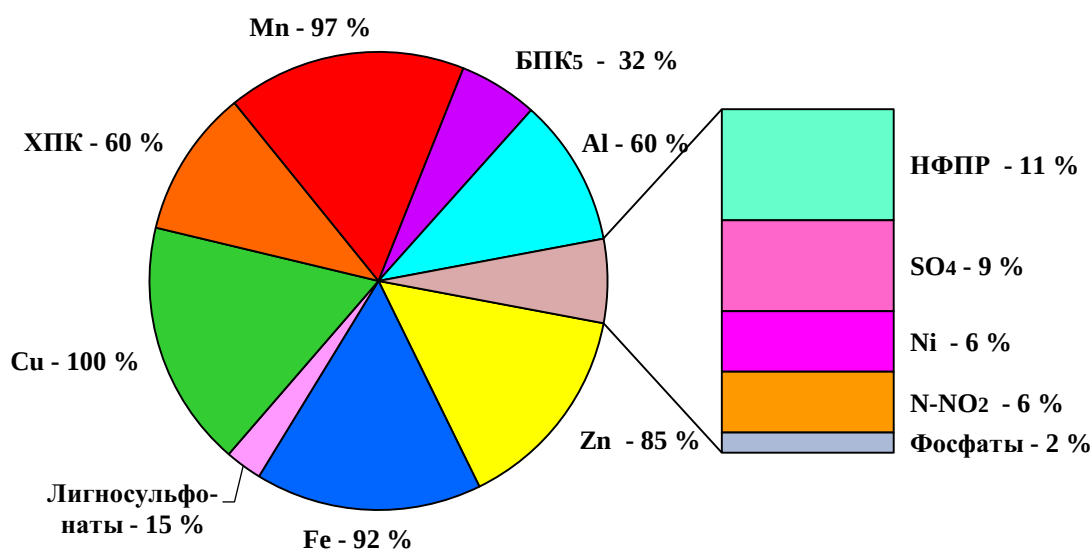


Рис. 4.21 Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейна р. Печора

В 2014 г. вода подавляющего большинства водных объектов бассейна Печоры оценивалась как "загрязненная" или "очень загрязненная" (3-й класс качества), за исключением р. Уса (с. Усть-Уса) и устьевого участка р. Печора в районе г. Нарьян-Мар, оцениваемых 4-м классом ("грязная" вода). Верхнее течение р. Ижма по-прежнему характеризовалось хорошим качеством воды (2-й класс – "слабо загрязненная" вода) (рис. 4.22).

Выводы

1. В 2014 г. существенных изменений в качестве поверхностных вод Баренцевого гидрографического района не произошло. Возрос уровень максимальных концентраций соединений железа и цинка; снизился – максимальных значений минерализации, аммонийного азота, АСПАВ, соединений меди, никеля, органических веществ (по ХПК), фенолов, лигносульфонатов (табл. П.4.7). Тенденция увеличения повторяемостей случаев превышения 10 ПДК наблюдалась в течение последних 3-х лет летучими фенолами, нефтепродуктами и соединениями меди (табл. П.4.8).

2. Наиболее высокий уровень загрязненности воды водных объектов наблюдали по соединениям меди, железа, никеля, марганца, фенолам, аммонийному азоту, легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), органическим веществам (по ХПК) и дитиофосфату (рис. 4.23).

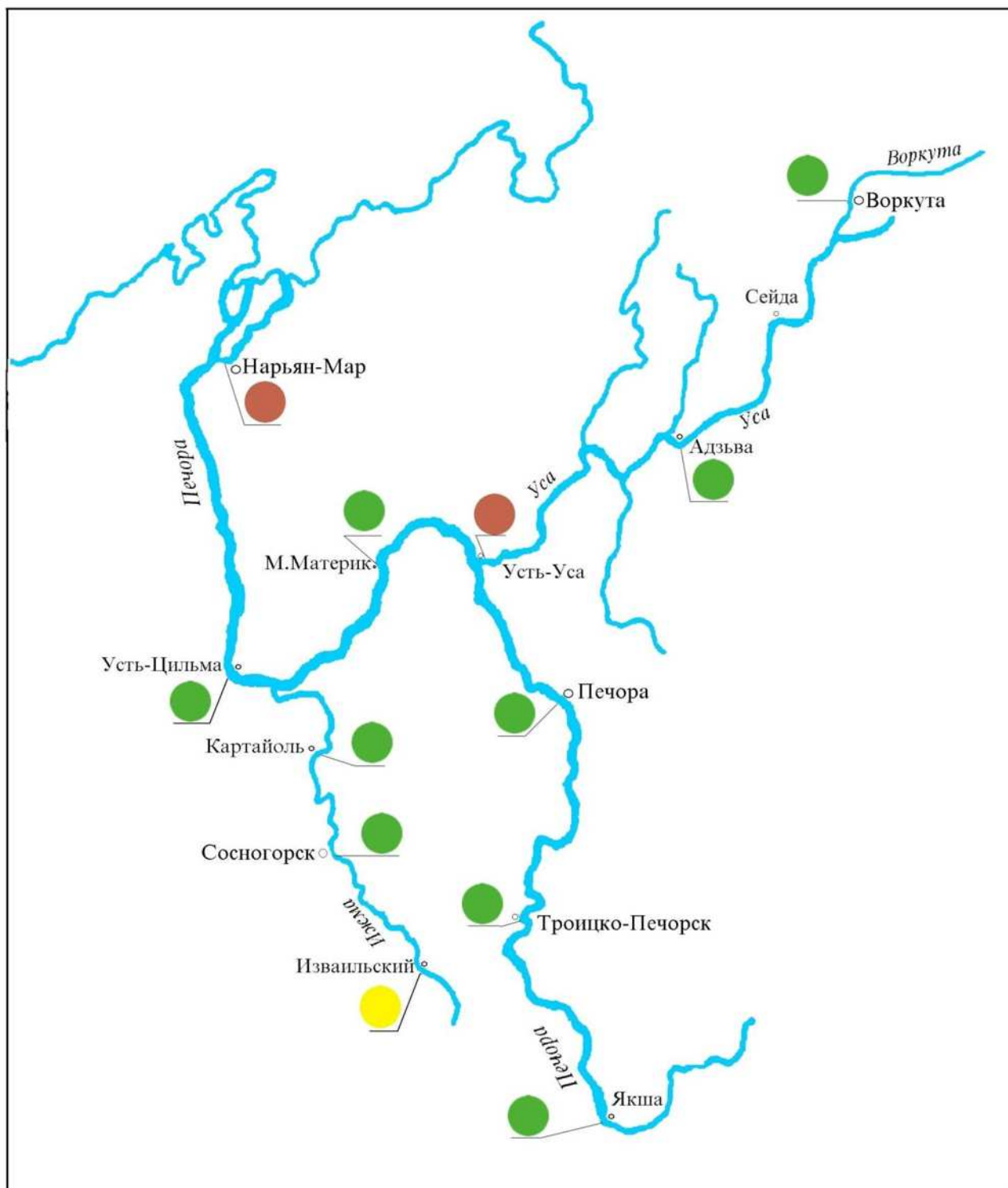


Рис. 4.22 Оценка качества поверхностных вод бассейна р. Печора по комплексным показателям в 2014 г.

3. В 2014 г. в Баренцевском гидрографическом районе высокие концентрации загрязняющих веществ наблюдали в воде следующих водных объектов:

- соединений меди (выше 100 ПДК) – р. Ньюдай;
(выше 50 ПДК) – р. Уса;
- соединений никеля (выше 50 ПДК) – р. Ньюдай; р. Колос-йоки;
- соединения железа (выше 100 ПДК) – р. Уса;
(выше 50 ПДК) – р. Печора;

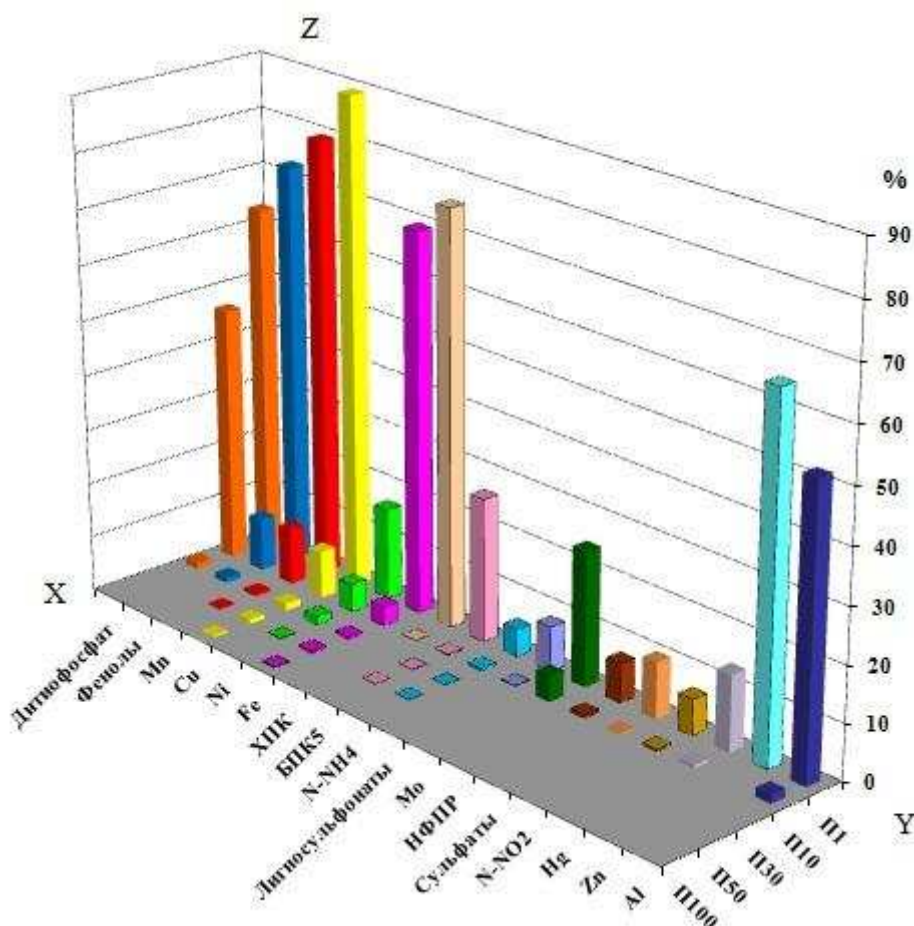


Рис. 4.23 Уровень загрязненности поверхностных вод Баренцевого гидрографического района наиболее распространенными загрязняющими веществами в 2014 г.

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

- соединений марганца (выше 50 ПДК) - р. Можель; р. Вычегда;
(выше 30 ПДК) - р. Печора; р. Луза;
- соединения ртути (выше 10 ПДК) - р. Патсо-йоки; Протока без названия; р. Ньюдай;
- фенолов (выше 30 ПДК) - р. Пельшма;
- легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) (выше 100 мг/л) - руч. Варничный;
- дитиофосфата крезилового (выше 30 ПДК) - р. Луотт-йоки;
- соединений молибдена (выше 10 ПДК) - р. Белая, оз. Большой Вудъявр, оз. Имандра;
- нефтепродуктов (выше 20 ПДК) - руч. Варничный;
- нитритного азота (выше 10 ПДК) - р. Хауки-лампи-йоки;
- лигносульфонатов (выше 10 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;
- дефицит растворенного в воде кислорода (2,72 мг/л) - р. Пельшма.

4. Наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек, по комплексу отдельных загрязняющих веществ в Баренцевском гидрографическом районе в 2014 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; р. Хауки-лампи-йоки, г. Заполярный;
- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б") - р. Ньюдай, г. Мончегорск; р. Вологда, ниже г. Вологда; прот. Кузнечиха, г. Архангельск, 4 км выше устья; р. Уса, с. Усть-Уса;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – р. Колос-йоки, 0,6 км от устья; р. Печенга, 0,5 км ниже впадения р. Нама-йоки; р. Луоттн-йоки; р. Нама-йоки; р. Можель; р. Ковдора, 7 км ниже впадения р. Можель; р. Белая; р. Онега, с. Порог; р. Кулой; р. Северная Двина (г. Красавино, д. Телегово, г. Котлас, г. Архангельск); р. ук. Никольский; р. Корабельный; прот. Маймакса; р. Сухона (ниже г. Сокол, ниже впадения р. Пельшма, г. Великий Устюг); р. Сямжена; р. Вологда, выше г. Вологда; р. Верхняя Ерга; р. Вага (д. Глуборецкая, выше г. Вельск); р. Юрас; р. Печора, г. Нарьян-Мар; р. Сула; прот. Городецкий Шар;

- "загрязненные" и "очень загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б") – большинство водных объектов Баренцевского гидрографического района;

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Патсо-йоки; р. Кола; р. Вите; р. Лотта; р. Туманная; оз. Ловозеро, 7 км к Ю от села; р. Нива; Отв. канал Нива-ГЭС-III; оз. Имандра; оз. Монче; оз. Чун-озеро; оз. Пермус; вдхр. Князегубское; р. Кереть; р. Гридина; р. Пижма; р. Вычегда, выше д. Гавриловка; р. Печора, п. Кырта; р. Илыч, п. Приуральск; р. Воркута, выше г. Воркута; р. Ижма. свх. Извайильский; р. Кемь (в черте и ниже г. Кемь); р. Чирка-Кемь;

- "условно чистая" (1-й класс качества) – оз. Топозеро; оз. Пяозеро; оз. Среднее Куйто, 7 км к ЗЮЗ от пгт Калевала.

5. При оценке качества воды отдельных водоемов и водотоков установлены тенденции изменения качества воды водных объектов с высоким уровнем загрязненности (среднегодовая концентрация одного или нескольких загрязняющих веществ равна или превышала 10 ПДК) за период 2012-2014 гг.:

а) улучшения качества воды водных объектов в 2014 г. не отмечено;

б) качество воды не претерпело существенных изменений – большинство водных объектов;

в) резкого ухудшения качества воды водных объектов Баренцевского гидрографического района в 2012-2014 гг. не наблюдалось.

5 КАРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (V)

Для речной сети бассейна Карского моря характерной особенностью является наличие в ее структуре двух великих сибирских рек – Обь и Енисей, которые принадлежат к самым крупным водотокам Евразии.

В 2014 г. наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна Карского моря Государственной службой наблюдений Росгидромета осуществлялись на 295 водных объектах, 451 пункте, 599 створах (рис. 5.1).

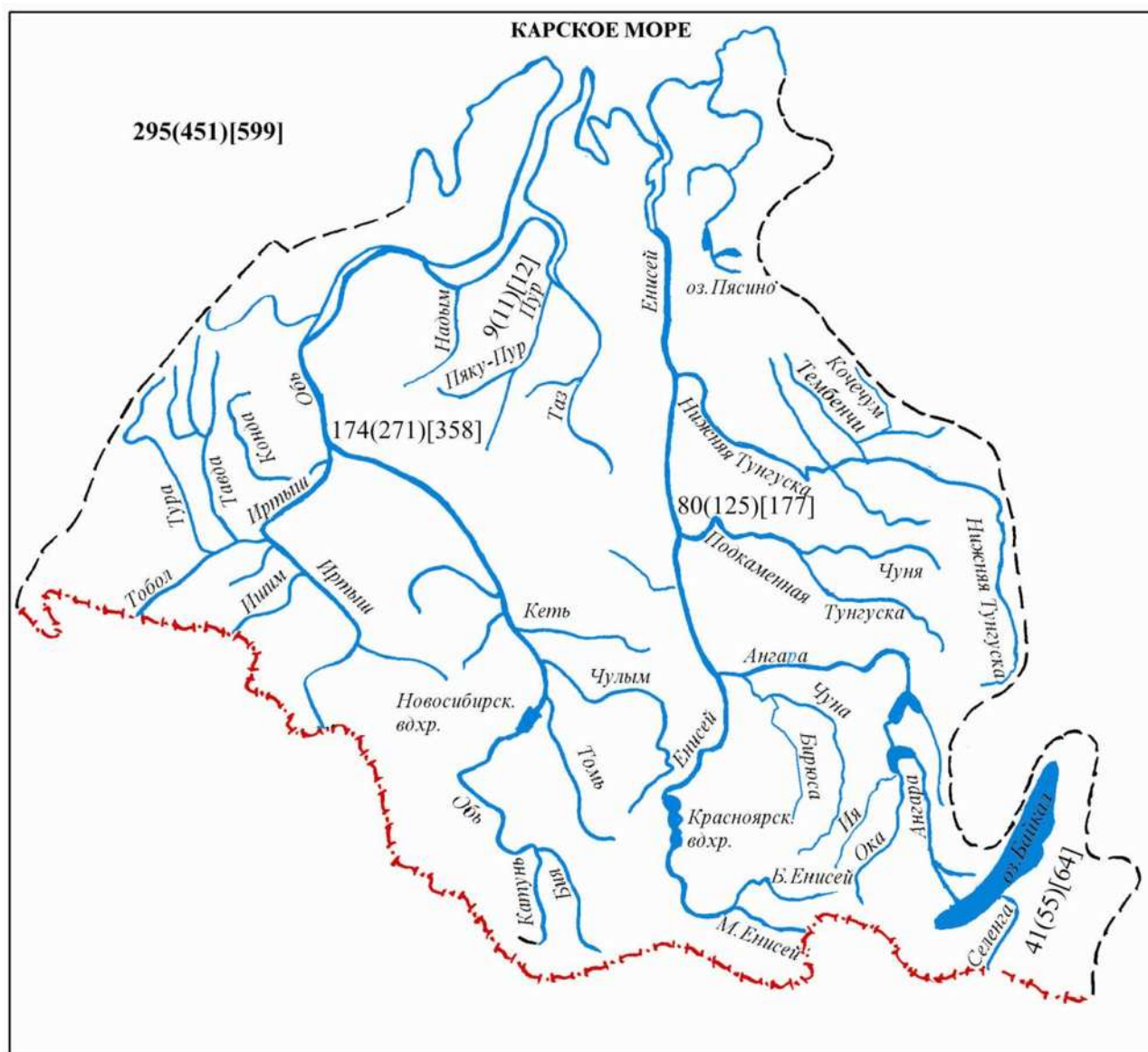


Рис. 5.1. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Карском гидрографическом районе в 2014 г.

5.1 Бассейн р. Обь

Обь-Иртышский бассейн находится в центре Евразии и простирается от горных хребтов Южного Алтая и Кузнецкого Алтау на юге до Карского моря на Севере и от водораздельных хребтов Урала на западе до водораздела притоков Оби и Енисея на востоке. Площадь бассейна, включая бессточные области, составляет 4,8 млн.км² или 12 % территории страны. В границах Обь-Иртышского бассейна расположены территории трех государств: России, Казахстана и Китая, при этом Россия занимает 70 % территории бассейна, располагаясь в его нижней и средней частях.

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.

Территория бассейна Оби расположена в различных природных зонах: от сухих степей в верхней части до арктической тундры в нижнем течении.

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 [66].

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 [74].

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. Вторым максимум осадков приходится на северо-восточные склоны Урала, расположенные вблизи устья Оби [13]. Территория, на которой находится бассейн р. Обь, характеризуется развитой гидрографической сетью.

Гидрохимические наблюдения в бассейне р. Обь в 2014 г. осуществлялись на 174 водных объектах, в 271 пункте и 358 створах 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. Основное количество осадков выпадает в теплую половину года. Переходные сезоны коротки, с резкими колебаниями температуры. Весна и начало лета часто засушливы.

Январь 2014 г. характеризовался большой неоднородностью погоды и большой изменчивостью значений температуры в первой декаде, с оттепелями во второй и начале третьей декад и аномально холодной погодой последней пятидневки. По данным снегомерной съемки на конец месяца, средняя высота снежного покрова составила на большей части территории от 12-22 до 25-49 см. Аномально холодная погода в феврале 2014 г. была обусловлена частой повторяемостью северо-западных, временами ультраполярных вторжений арктического воздуха на Западную Сибирь. Март 2014 г. характеризовался аномально теплой погодой. Среднемесячная температура воздуха составляла –2 - –6 °С, местами в Республике Алтай 1-2 °С, в горах –8 - –10 °С, что выше нормы на 1-6 °С. В связи с аномально теплой погодой высота снежного покрова к третьей декаде уменьшилась, местами снег сошел полностью. Снежный покров по данным снегомерной съемки на 31 марта сохранился лишь в подтаежных районах Кемеровской области, местами в Новосибирской области, по крайним северным районам Томской области высотой от 12-25 см до 29-77 см.

Погода в апреле 2014 г. по температурному режиму была крайне неустойчивой – от аномально теплой до аномально холодной. Повышенный температурный режим способствовал сходу снежного покрова по всей территории, выпадение осадков в виде снега и мокрого снега приводило к образованию временного снежного покрова высотой 1-2 см. В июне, связи с преобладанием антициклональных полей, на большей части территории отмечался существенный дефицит осадков (9-78 %). Больше нормы осадков выпало в Кемеровской области, на юге Алтайского края, западе Республики Алтай (121-180 %). Активная циклоническая деятельность в большинстве дней июля 2014 г. сопровождалась частыми грозовыми ливнями различной интенсивности, комплексами неблагоприятных и опасных явлений. Температурный фон в течение месяца был неустойчивым – от аномальной жары до рекордно низких температур.

Установление устойчивого снежного покрова на большей части территории наблюдалось в начале ноября, что около и позднее обычного на 1-2 недели. На 30 ноября средняя высота снега составила от 10-20 см до 21-40 см (больше нормы на 5-15 см).

Водность р. Обь в 2014 г. повсеместно была выше среднемноголетней, но ниже значений 2013 г., за исключением участка реки в районе г. Салехард (табл.5.1).

Таблица 5.1

Водность (% от средней многолетней) р. Обь

Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
г. Барнаул	70	129	107
г. Камень-на-Оби	53	-	-
г. Новосибирск	62	132	116
с. Дубровино	60	128	116
г. Белогорье	77	-	-
г. Салехард	77	94	124

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 и жилищно-коммунального хозяйства и др.

Распределение в 2014 г. загрязняющих веществ в воде р. Обь от истока (с. Фоминское) до устьевых участков (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, органические вещества (по ХПК), аммонийный и нитритный азот.

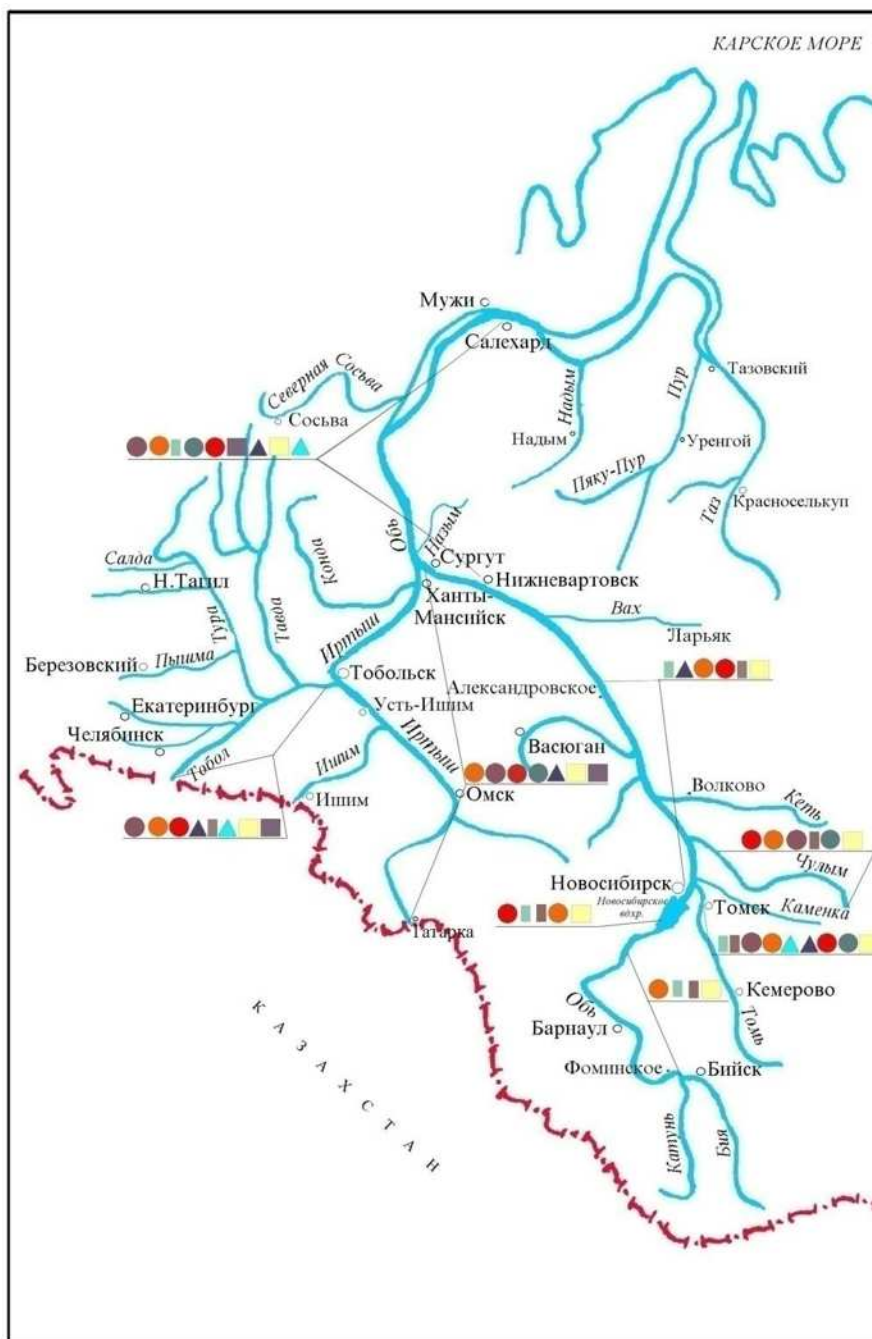


Рис. 5.2. Карта-схема распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде основных водных объектов бассейна р. Обь в 2014 г.

река Обь – с. Фоминское – г. Камень-на-Оби: соединения железа 4-6 ПДК, нефтепродукты 3-4,5 ПДК, фенолы 1-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,9-1,9 мг/л;

Новосибирское водохранилище (река Обь): соединения меди 4-14 ПДК, нефтепродукты 6-9 ПДК, фенолы 0-4 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,5-2,7 мг/л;

река Обь – г. Новосибирск – с. Александровское: нефтепродукты 4-7,5 ПДК, нитритный азот 1-5 ПДК, соединения железа 1-4,5 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,3-2,6 мг/л;

река Обь – г. Нижневартовск – г. Салехард: соединения марганца 5-16 ПДК, соединения железа 6-15 ПДК, нефтепродукты 1-12 ПДК, соединения цинка 2-5,5 ПДК, соединения меди 2-5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,1-48,0 мг/л, нитритный азот ниже 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,7-4,0 мг/л, аммонийный азот 1 ПДК;

река Иртыш – с. Татарка – г. Ханты-Мансийск: соединения железа 1-18,5 ПДК, соединения марганца ниже 1-15 ПДК, соединения меди 3-6 ПДК, соединения цинка ниже 1-4,5 ПДК, нитритный азот ниже 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,5-2,5 мг/л, органические вещества (по ХПК) 4,2-24,0 мг/л;

река Тобол – на территории России: соединения марганца 9-27 ПДК, соединения железа 1-11 ПДК, соединения меди 2-5 ПДК, нитритный азот ниже 1-3 ПДК, фенолы ниже 1-3 ПДК, аммонийный азот 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,5-2,2 мг/л, органические вещества (по ХПК) 10-29 мг/л;

река Чулым: соединения меди 1-7 ПДК, соединения железа 2-6 ПДК, соединения марганца 2-5 ПДК, фенолы ниже 1-4 ПДК, соединения цинка ниже 1-1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,9-1,5 мг/л;

река Толь: НФПР ниже 1-5 ПДК, фенолы 0-5 ПДК, соединения марганца ниже 1-3,5 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, аммонийный азот ниже 1-3 ПДК, нитритный азот ниже 1-3 ПДК, соединения меди ниже 1-2,5 ПДК, соединения цинка ниже 1-1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,6-1,9 мг/л.

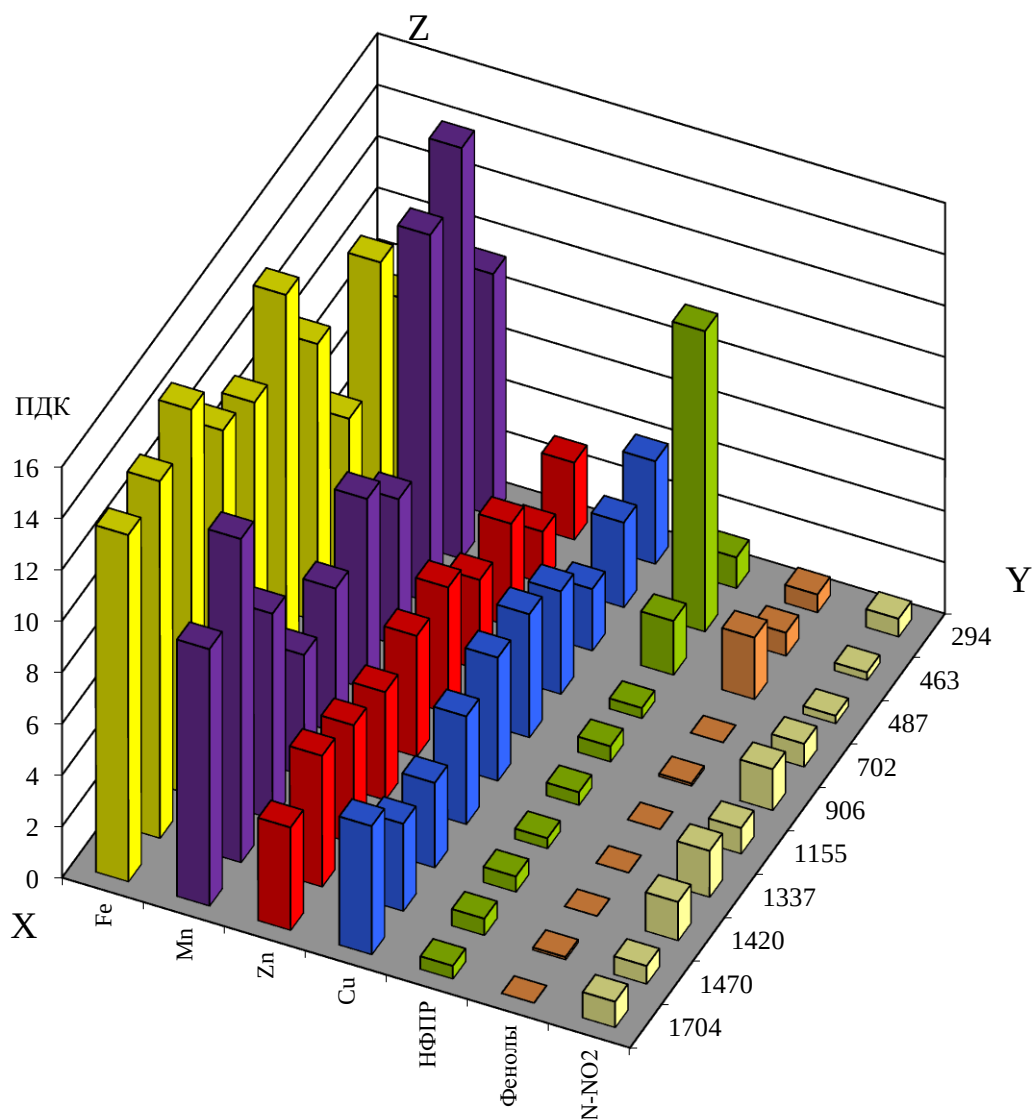


Рис. 5.3. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в нижнем течении р. Обь в 2014 г.

x - расстояние от пункта контроля до устья, км; y - 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 2014 г. по сравнению с 2013 г. сброс сточных вод сократился: ООО "Барнаульский водоканал" – на 6409 тыс.м³/год, ОАО "Барнаульская генерация" (ТЭЦ-2) – на 1326 тыс.м³/год, МУП "Водоканал" г. Новоалтайск – на 560 тыс.м³/год, Подразделение ТЭЦ-3 ОАО "Сибирская энергетическая компания" (ОАО "СИБЭКО") – на 12 млн.м³/год, ОАО "НМЗ им. Кузьмина" – на 632 тыс.м³/год, ООО "Якорь" – на 23 тыс.м³/год, ОАО "Нефтебаза "Красный Яр" – на 60 тыс.м³/год; сброс сточных вод увеличился: ОАО "Барнаульская генерация"

(ТЭЦ-3) – на 628 тыс.м³/год, ОАО ПО "Алтайский шинный комбинат" – на 2237 тыс.м³/год, Филиал ОАО "Федеральная гидрогенерирующая компания РусГидро" – "Новосибирская ГЭС" – на 47,5 тыс.м³/год; сброс сточных вод не изменился ОАО "Сибтекстильмаш спецтехника Сервис" и составил 157 тыс.м³/год.

Суммарный сброс сточных вод в р. Обь от других предприятий в 2014 году по сравнению с 2013 г. уменьшился на 239 тыс.м³ и составил 1475 тыс.м³/год.

В 2014 г. вода р. Обь в большинстве створов оценивалась 4-м классом качества разрядами "а" и "б" как "грязная" (в 43 % и 10 % створов соответственно); 3-м классом качества разрядами "а" и "б" как "загрязненная" и "очень загрязненная" (в 10 % и 37 % створов соответственно).

В 2014 г. по сравнению с предыдущим годом в 70 % створов качество воды не претерпело изменений; наблюдалось ухудшение в створах 19 км ниже г. Колпашево, 0,5 км выше г. Нижневартовск, где вода характеризовалась как "очень загрязненная" и "грязная" соответственно. Улучшение качества воды было выявлено в створах с. Александровское, п. Горки, 5,1 км ниже г. Салехард до уровня "грязная"; с. Полноват, 7 км выше г. Барнаул – "очень загрязненная" и "загрязненная" соответственно.

Из 11-15 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 4-11 являлись загрязняющими веществами. Среднегодовой коэффициент комплексности загрязненности воды р. Обь варьировал от 19,5 % (с. Фоминское) до 52,0 % (с. Муж). Значение УКИЗВ воды р. Обь в 2014 г. осталось на уровне предыдущего года и составляло 2,53-5,26; максимальное значение, как и в предыдущие годы, наблюдалось в нижнем течении р. Обь у с. Муж.

В 2014 г. в воде р. Обь на участке с. Фоминское – г. Камень-на-Оби в течение года наблюдалась характерная загрязненность воды нефтепродуктами, соединениями железа, фенолами (с. Фоминское, г. Камень-на-Оби), нитритным азотом (фоновый створ г. Барнаул); превышение ПДК вышеперечисленными веществами составляло 57-92 %.

Характерными загрязняющими веществами являлись на участке р. Обь г. Новосибирск – с. Дубровино нефтепродукты, фенолы, соединения меди; легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и соединения марганца (в створах 3 и 9 км ниже г. Новосибирск); г. Колпашево – с. Александровское нефтепродукты, соединения железа, органические вещества (по ХПК) (в створе 3 км выше г. Колпашево); г. Нижневартовск – г. Салехард органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка, марганца, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (с. Муж, пгт Октябрьское), аммонийный азот (п. Горки, с. Муж), фенолы (п. Горки), нефтепродукты (с. Муж), соответственно по участкам превышение ПДК составляло 53-92 %; 50-100 %; 50-100 % от числа отобранных проб воды.

Критического уровня загрязненности воды р. Обь в 2014 г. в фоновом створе г. Новосибирск, 19 км ниже г. Колпашево, с. Муж достигали нефтепродукты; на участке г. Нижневартовск – с. Муж в большинстве створов – соединения железа, цинка, марганца; в районе пгт Октябрьское – растворенный в воде кислород.

В воде р. Обь на участках с. Фоминское – г. Камень-на-Оби; г. Новосибирск – с. Александровское среднегодовые концентрации фенолов, нефтепродуктов, соединений меди, железа в разных вариантах находились в диапазоне 1-7,5 ПДК; органических веществ (по ХПК) 4,90-15,5 мг/л; легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) 0,9-2,6 мг/л. Нитритный азот в воде этих участков Оби определяли не выше 1 ПДК. Наиболее высокие концентрации отмечали фенолов 13-28 ПДК, соединений железа 24 ПДК. Максимальные концентрации органических веществ (по ХПК) достигали 56,1 мг/л на участке с. Фоминское – г. Камень-на-Оби и 38,1 мг/л на участке г. Новосибирск – с. Александровское.

В нижнем течении уровень загрязненности воды р. Обь был значительно выше, при этом наиболее высокие максимальные концентрации достигали нефтепродуктов 50 ПДК, соединений меди 15 ПДК, желез 28 ПДК; содержание органических веществ (по ХПК) изменялось в пределах среднегодового 29,1-48,2 мг/л; максимальное 48,2-89,1 мг/л.

В 2014 г. в воде р. Обь было зарегистрировано: в створах г. Сургут – 1 случай ЭВЗ (78 ПДК) и 2 случая ВЗ (31-48 ПДК) соединениями марганца; в районе пгт Октябрьское в период ледостава – 1 случай острого дефицита (1,59 мг/л) и 1 случай пониженного содержания (2,1 мг/л) растворенного в воде кислорода; в створе п. Горки – 1 случай ВЗ соединениями марганца (49 ПДК); ниже г. Салехард – 4 случая ВЗ соединениями марганца (33-50 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.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. сброс сточных вод основными источниками загрязнения Новосибирского водохранилища **сократился**: МУП "Комбинат бытовых услуг" г. Бердск – на 155 тыс.м³/год; ЗАО "Бердский электромеханический завод" (ЗАО "БЭМЗ") г. Бердск – на 22 тыс.м³/год; МКУ "УЖКХ" – на 132 тыс.м³/год; ОАО "НЗИВ" – на 413 тыс.м³/год; **увеличился**: ФГУП "УЭВ" – 75 тыс.м³/год; ОАО "Ордынское канализационное хозяйство" – на 14 тыс.м³/год.

Качество воды водохранилища в 2014 г. в большинстве створов характеризовалось 3-м классом разряда "б" "очень загрязненная" вода). В створах с. Ленинское и г. Новосибирск, верхний бьеф произошло значительное

ухудшение качества воды, которая стала оцениваться 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода) (в 2013 г. – 3-м классом разрядов "а" и "б" как "загрязненная" и "очень загрязненная").

Значения УКИЗВ в воде водохранилища изменялись в диапазоне 3,18-4,17. Среднегодовой коэффициент комплексности загрязненности воды водохранилища изменялся от 25,0 % (с. Береговое) до 32,0 % (с. Спирино-Чингисы).

Характерными загрязняющими веществами во всех створах являлись нефтепродукты, соединения меди, железа; в большинстве створов – фенолы, соединения цинка, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅).

Критический уровень загрязненности воды водохранилища в 2014 г. достигался нефтепродуктами (пгт Ордынское, г. Новосибирск в створе верхнего бьефа), максимальная концентрация которых составляла 15-17 ПДК; соединения меди (Бердский залив), максимальная концентрация – 52,5 ПДК.

В водохранилище режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, концентрация составляла 6,55-7,95 мг/л.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. в воде р. Обь в целом существенных изменений не произошло, наблюдалось уменьшение максимальных концентраций соединений нитритного азота (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.

Алтай – горная страна, состоит из системы сильно расчлененных хребтов, образующих водораздел Оби, Иртыша, Енисея и рек бессточного бассейна Центральной Азии. Самая высокая вершина – г. Белуха (4506 м). Сложен осадочными, метаморфичными и вулканогенными породами, прорванными интрузиями. На российской территории имеются месторождения железной руды, ртути, золота, редких металлов, мрамора. Большую ценность представляет горный хрусталь и самоцветы. Имеются термальные источники.

Климат Алтая континентальный. Зима холодная и продолжительная. Средняя температура января – от -15 °С в предгорьях до -32 °С в межгорных котловинах. Лето относительно короткое и прохладное, в предгорьях средняя температура июля +19-+22 °С, в высокогорьях – +14-+16 °С

Питание рек осуществляется главным образом талыми снеговыми и ледниковыми водами, а также летними дождями. У алтайских рек наблюдается растянутое весенне-летнее половодье, что объясняется неодновременным таянием снежного покрова на разных высотах.

Из-за бурного течения и многочисленных порогов большинство горных рек не судоходны. Суженные участки их долин имеют вид каньонов, в которых бурные водные потоки каскадами прорезают скалистые выступы.

Для данного региона характерны горно-долинные ветры (фены). Главной чертой климата Алтая является его крайняя неравномерность и даже контрастность. Почти 70 % площади Алтая занимает горно-таежная зона [29].

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 среднегорного пояса – дерново-подзолистые почвы, по долинам рек Чулышман и Башкаус – горно-подзолистые почвы [59] (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 (75 %) 3-м классом разрядов "а" и "б", в 11 % створов – 4-м классом разрядов "а" и "б", в створе оз. Телецкое с. Артыбаш – 2-м классом ("слабо загрязненная" вода), в створах оз. Телецкое п. Яйлю, р. Кокши – 1-м классом ("условно чистая" вода). Вода оз. Кучукское на протяжении ряда лет оценивается 5-м классом ("экстремально грязная" вода).

Самыми крупными притоками р.Обь, протекающими по этой территории, являются **р. Бия** и **р. Катунь**. Катунь, левая составляющая Оби, берет начало из ледников горы Белухи; правая составляющая Оби – Бия – вытекает из Телецкого озера. 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.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. сброс сточных вод **сократился**: МУП г. Бийска "Водоканал" – на 1,3 млн.м³; ФКП "Бийский олеумный завод" (ФКП "БОЗ") – на 1,3 млн.м³; ОАО "ФНПЦ "Алтай" – на 31,5 тыс.м³; ЗАО "Бийские промышленные воды" (ЗАО "БПВ") – на 80 тыс.м³; ОАО "ОЭЗ ТРТ "Бирюзовая Катунь" – на 2 тыс.м³; сброс сточных вод **увеличился**: ООО "Бийскэнерго" – на 7,7 млн.м³.

Качество воды р. Бия в контрольном и фоновом створах, р. Катунь в створе с. Тюнгур ухудшилось, вода перешла из разряда "а" в разряд "б" в пределах 3-го класса и характеризовалась как "очень загрязненная"; р. Катунь в створе с. Сроетки осталось на уровне предыдущего года ("загрязненная" вода). Значения УКИЗВ увеличились от 2,34-2,96 до 2,80-3,45.

Среднегодовые концентрации в воде рек составляли: фенолов, нефтепродуктов, соединений железа, меди, цинка –1-4 ПДК, максимальные 5-20 ПДК.

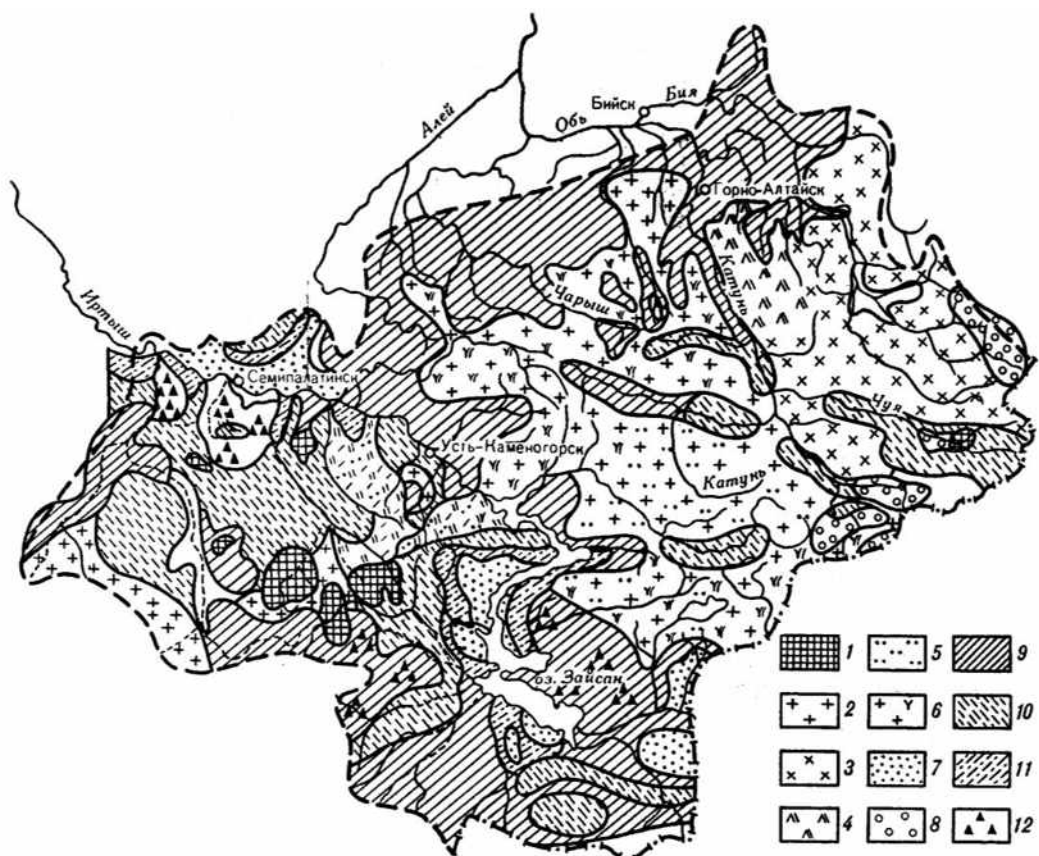


Рис. 5.4. Механический состав почвообразующих пород бассейна Верхней Оби

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.

Характерными загрязняющими веществами воды р. Бия были фенолы, соединения железа, в контрольном створе – соединения меди, цинка, аммонийный азот; р. Катунь – соединения железа, у с. Тюнгур – нефтепродукты, соединения меди, цинка, марганца, превышение ПДК которыми находилось в пределах 50-71 %. В воде рр. Катунь и Бия 6-8 ингредиентов и показателей качества воды из 13, учитываемых в комплексной оценке, являлись загрязняющими. В створе р. Катунь, с. Тюнгур соединения цинка являлись критическим показателем загрязненности воды.

Кислородный режим воды рек был удовлетворительным, концентрация растворенного в воде кислорода составляла 8,30-9,80 мг/л.

Качество поверхностных вод **р. Барнаул** в черте г. Барнаула оценивалось по 13 учитываемым показателям, из которых 8 являлись загрязняющими. Значение коэффициента комплексности изменялось от 38,5 % до 77,8 % и в среднем составляло 51,8.

Характерными загрязняющими веществами в 2014 г. являлись соединения железа, нефтепродукты, органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный и нитритный азот, превышение ПДК которыми наблюдалось в 58-100 % отобранных проб воды.

Вода р. Барнаул, как и в прошлом году, оценивалась 4-м классом разряда "а" как "грязная". Кислородный режим был удовлетворительный (не менее 4,43 мг/л).

Основными источниками загрязнения поверхностных вод р. Барнаул в 2014 г. являлись сточные воды: ОАО "Алтайский приборостроительный завод "Ротор", ГУП ДХ АК "Обской мост".

Качество воды **р. Алей** осталось на уровне предыдущего года, на всем протяжении реки вода характеризовалась 3-м классом разрядов "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная").

Основными источниками загрязнения поверхностных вод р. Алей в 2014 г. являлись сточные воды МУП "Рубцовский водоканал", ОАО "Сибирь-Полиметаллы" г. Рубцовск, сбросы сточных вод которых в 2014 г. по сравнению с предыдущим годом возросли на 423 тыс.м³ и 211 тыс.м³ соответственно.

Максимальные концентрации в воде реки достигали: фенолов 7 ПДК (фоновый створ г. Рубцовск), нефтепродуктов – 24 ПДК (контрольный створ г. Алейск), соединений железа – 23-25 ПДК (г. Алейск). Критическим показателем загрязненности воды к фоновому створу г. Алейск являлись соединения железа.

Качество воды р. Майма у с. Майма в 2014 г. не изменилось и характеризовалось 3-м классом разряда "б". В течение года наблюдалась характерная загрязненность воды соединениями железа, фенолами и нефтепродукта-

ми, максимальные концентрации которых достигали 28 ПДК, 4 ПДК и 3 ПДК соответственно.

Вода оз. **Кучукское** в связи с неблагоприятной экологической обстановкой отличается крайне низким качеством. Кучукское озеро – горько-солёное озеро в Благовещенском районе Алтайского края на Кулундинской равнине, является источником сырья для Кучукского сульфатного завода. По химическому составу относится к хлоридно-сульфатному классу группы магния. На протяжении трех десятилетий вода в озере характеризуется как "экстремально грязная". Качество воды озера оценивалось по 10 ингредиентам, 9 из которых являлись загрязняющими, 5 из них (в 2013 г. – 6) достигали критического уровня: соединения магния, хлориды, сульфаты, аммонийный азот, нефтепродукты. Среднегодовые и максимальные концентрации были высокими и составляли: соединения магния – 618 и 753 ПДК, сульфатов – 164 и 300 ПДК, хлоридов – 672 и 945 ПДК, аммонийного азота – 146 и 302 ПДК, нефтепродуктов – 12 и 20 ПДК. Основным источником загрязнения оз. Кучукское пгт Благовещенка является ОАО "Кучуксульфат". В 2014 году по сравнению с предыдущим годом объем сброса сточных вод ОАО "Кучуксульфат" повысился на 2,08 тыс.м³ и составил 1522 тыс.м³/год.

Реки **Ануй, Песчаная** в 2014 г. оценивались 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Характерными загрязняющими веществами являлись фенолы, нефтепродукты, соединения железа (р. Песчаная). В текущем году возросли максимальные концентрации нефтепродуктов от 6 ПДК в 2013 г. до 13-19 ПДК.

Наблюдения за качеством воды р. **Чемровка** не проводились в связи с закрытием пункта наблюдений.

Не улучшилось качество воды р. **Кулунда** по сравнению с 2013 г. и характеризовалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода). Характерными загрязняющими веществами являлись органические вещества (по ХПК), соединения железа, нефтепродукты, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный азот. Критическим показателем загрязненности воды являлись органические вещества (по ХПК), максимальные концентрации которых достигали 96,1 мг/л. Кислородный режим был удовлетворительный (не менее 4,70 мг/л).

Продолжает характеризоваться хорошим качеством вода оз. **Телецкое** (2-й класс "слабо загрязненная"; в районе п. Яйло 1-й класс "условно чистая"). Из 11 учтенных в комплексной оценке ингредиентов и показателей качества воды лишь 2-3 являлись загрязняющими.

Реки **Томь и Чулым** являются одними из наиболее крупных и загрязненных притоков р. Обь, протекающих по территории Красноярского края, Кемеровской и Томской областей. Длина р. Томь составляет 827 км, ширина поймы до 3 км. Антропогенное загрязнение связано с выбросами стоков промышленных предприятий городов, расположенных по руслу реки, прежде всего это промышленный Кузбасс. Река Чулым образуется слиянием рек Белый и Чёрный Июс, берущих начало с Кузнецкого Алатау. Длина 1799 км, площадь бассейна – 134 тыс.км². Питание преимущественно снеговое.

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 крае представлены различные почвенные разности, от горно-тундровых в высокогорном поясе до черноземов обыкновенных и выщелоченных в предгорьях [66] (рис. 5.5).

Водность большинства притоков р. Обь была практически равна либо выше средней многолетней величины (табл.5.2).

Вода р. Томь в 2014 г. в 60 % створов относилась к 3-му классу качества разрядов "а" и "б", в 33 % створов – к 2-му классу "слабо загрязненная", в створе 0,1 км выше с. Козюлино – к 4-му классу качества разряда "а".

Из 11-15 ингредиентов и показателей качества, учитываемых в комплексной оценке, 3-8 относились к загрязняющим.

Критический уровень загрязненности воды р. Томь в 2014 г. не достигался не по одному ингредиенту (в 2013 г. критическими являлись нефтепродукты в районе с. Козюлино, г. Томск, пгт Крапивинский; аммонийный азот ниже г. Новокузнецк; соединения цинка – п. Балыкса).

Отмечалась характерная загрязненность р. Томь в большинстве створов соединениями железа, на участке п. Балыкса – г. Новокузнецк – соединениями марганца; на участке п. Крапивинский – с. Козюлино – нефтепродуктами, соединениями железа; в отдельных створах аммонийным и нитритным азотом (г. Новокузнецк, контрольный створ), соединениями меди (п. Балыкса), органическими веществами (по БПК₅ и ХПК) (с. Козюлино), фенолами.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. сброс сточных вод **сократился**: МУП "Горводоканал" на 1562 тыс.м³; ОАО "Разрез Томусинский" на 140 тыс.м³; ОАО "ЕВРАЗ ЗСМК" на 8080 тыс.м³; ОАО "Шахта Полусухинская" на 594 тыс.м³; ООО "Шахта Абашевская" на 2048 тыс.м³; ООО "Шахта Кушеяковская" на 31,5 тыс.м³; ООО "ВКУ" Крапивинского района на 1,76 тыс.м³; "Северо-Кузбасская энергетическая компания" на 10,1 тыс.м³; ОАО "Кемеровская генерация" (Кемеровская ГРЭС) на 306 тыс.м³; КАО "Азот" на 2783 тыс.м³; ООО ПО "Химпром" г. Кемерово на 1233 тыс.м³; ЗАО "Сибирская Аграрная группа" на 0,18 тыс.м³; ООО "Сибирская карандашная фабрика" г. Томск на 1,28 тыс.м³; ЗАО "Городские очистные сооружения" г. Томск на 966 тыс.м³; сброс сточных вод **увеличился**: ОАО "Южный Кузбасс" (Разрез "Красногорский") на 394 тыс.м³; ОАО "Завод Универсал" на 36,2 тыс.м³; ОАО "Кузнецкая ТЭЦ" на 7,25 тыс.м³; ООО "Шахта Есаульская" на 1316 тыс.м³; ОАО "УК "Кузбассразрезуголь" ("Талдинский угольный разрез") на 141 тыс.м³; СП Томь-Усинская ГРЭС филиал ОАО КУЗБАССЭНЕРГО на 23,5 млн.м³; ООО "Водоканал" г. Мыски на 605 тыс.м³; ОАО "УК "Кузбассразрезуголь" ("Талдинский угольный разрез", Ерунаковское поле) на 255 тыс.м³; сброс сточных вод **не изменился**: ООО "Томлесдрев" – 23,3 тыс.м³/год.

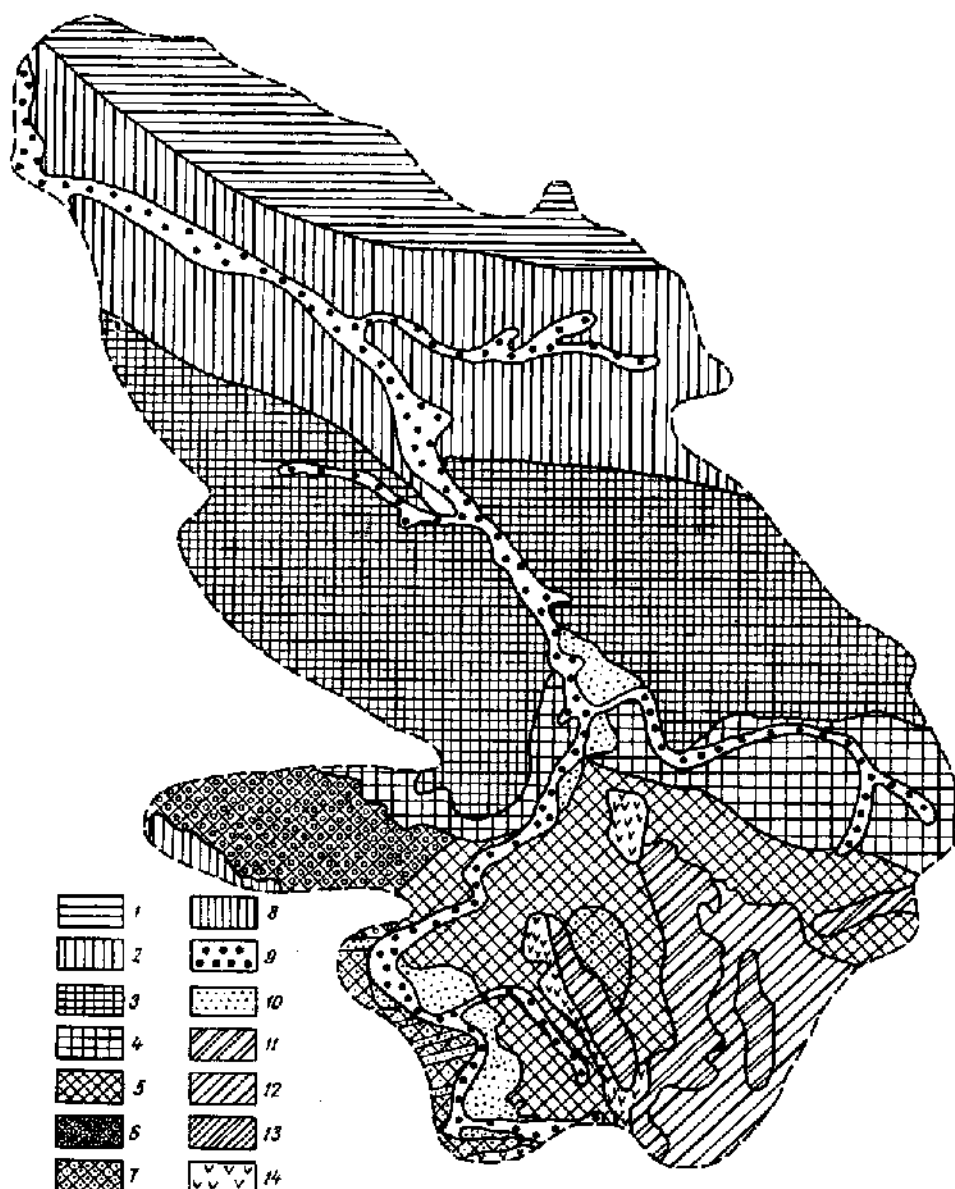


Рис. 5.5 Карта почв территории Средней Оби

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.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенных изменений в уровне загрязненности воды р. Томь не произошло. На рис. 5.6 показано изменение среднегодовой концентрации ряда загрязняющих веществ в воде р. Томь на всем протяжении. В устьевом участке рек отмечены наиболее высокие концентрации в воде нефтепродуктов; фенолы, напротив, характерны для верхнего течения реки.

Вода большинства притоков р. Томь (64 %) характеризовалась 3-м классом разрядов "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода); 29 % – 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода). В 2014 г. в связи с уменьшением максимальных концентраций нефтепродуктов и соединений железа от 4-6 ПДК до 1-1,5 ПДК произошло значительное улучшение качества воды р. Средняя Терсь, п. Мутное; вода реки характеризовалась 2-м классом как "слабо загрязненная" (в 2013 г. – как "очень загрязненная").

Из 13-15 ингредиентов и показателей качества воды, учтенных в комплексной оценке большинства притоков р. Томь, 5-9 являлись загрязняющими.

Таблица 5.2

Водность (% от средней многолетней) притоков р. Обь

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Бия	г. Бийск		-	123
Катунь	с. Сростки		-	-
Алей	г. Рубцовск	37	170	116
Чарыш	свх Чарышский	66	-	-
Томь	г. Новокузнецк	61	-	-
Томь	г. Кемерово		-	-
Томь	г. Томск	50	117	90
Искитимка	г. Кемерово		-	-
Иня	г. Ленинск-Кузнецкий		-	-
Иня	с. Кусмень		135	113
М.Бачат	г. Гурьевск		-	-
Б.Бачат	г. Белово		-	-
Чулым	с. Красный Завод	60	129	97
Чулым	с. Тегульдет	70	-	131
Чулым	пгт Батурино	-	-	116
Кия	г. Мариинск	-	139	97
Яя	пгт Яя	-	108	121
Алчедат	с. Троицкое	-	144	157
Четь	с. Конторка	60	-	132
Икса	с. Плотноково	70	169	166
Назым	с. Кышик	88	81	157
Амня	с. Казым	88	71	109
Сыня	п. Овгорт	-	-	-

Для большинства притоков р. Томь характерна загрязненность воды соединениями железа, марганца, фенолами (рр. Мрас-Су, Кондома, Ушайка, Аба); нитритным азотом (рр. Аба, Ускат); нефтепродуктами (рр. Аба, Ушайка); органическими веществами (по БПК₅ и ХПК) (рр. Ускат, Искитимка, Ушайка), превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды.

Критическими показателями загрязненности воды рек являлись: нитритный азот (р. Аба), соединения марганца (рр. Аба, Искитимка).

Вода **р. Чулым** в 2014 г. в 56 % створов наблюдений характеризовалась 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"); в 22 % створов – 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"); в 22 % створов – 4-м классом разряда "а" ("грязная").

Для р. Чулым характерна загрязненность воды реки соединениями железа, меди, органическими веществами (по ХПК), соединениями марганца, нефтепродуктами (г. Назарово, с. Тегульдет, с. Зырянское, пгт Батурино), соединениями цинка (г. Назарово), аммонийным азотом (с. Тегульдет, с. Зырянское, пгт Батурино), фенолами (д. Копьево, с. Тегульдет), соединениями цинка (с. Б.Улуй), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (пгт Батурино), превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды.

Критическими показателями загрязненности воды в 2014 г. являлись соединения алюминия в створах г. Ачинск и с. Б. Улуй (максимальные концентрации 16-26 ПДК), нефтепродукты – у с. Зырянское (20 ПДК).

Среднегодовые концентрации в воде реки составляли: соединений меди – ниже 1-7 ПДК, марганца – 1-3 ПДК, нефтепродуктов – ниже 1-12,5 ПДК, фенолов – ниже 1-4 ПДК, соединений железа – 2-6 ПДК, органических веществ (по ХПК) – 5,31-14,1 мг/л. Наиболее высокие максимальные концентрации достигали: соединений меди, нефтепродуктов 20 ПДК, соединений железа 14 ПДК, органических веществ (по ХПК) 60,1 мг/л.

В 2014 г. в створах г. Ачинск, с. Б.Улуй было зафиксировано 3 случая высокого загрязнения воды реки соединениями алюминия, причиной явился сброс сточных вод ОАО "Русал Ачинск".

На рис. 5.7 показаны основные загрязняющие вещества воды р. Чулым. Превышение ПДК отдельными загрязняющими веществами составляло: соединениями железа – 94,6 %, меди – 85,5 %, марганца – 77,4 %, органическими веществами (по ХПК) – 6,3 %, соединениями алюминия – 51,6 %, остальными изменялись в диапазоне 4,2 % (соединения кадмия) – 24,7 % (нефтепродукты).

Вода притоков р. Чулым на территории Красноярского края и Республики Хакасия в 2014 г. характеризовалась в **р. Сарала, оз. Большое** 3-м классом качества разряда "а"; в 50 % створов – 3-м классом разряда "б"; в 36 % створов – 4-м классом разряда "а".

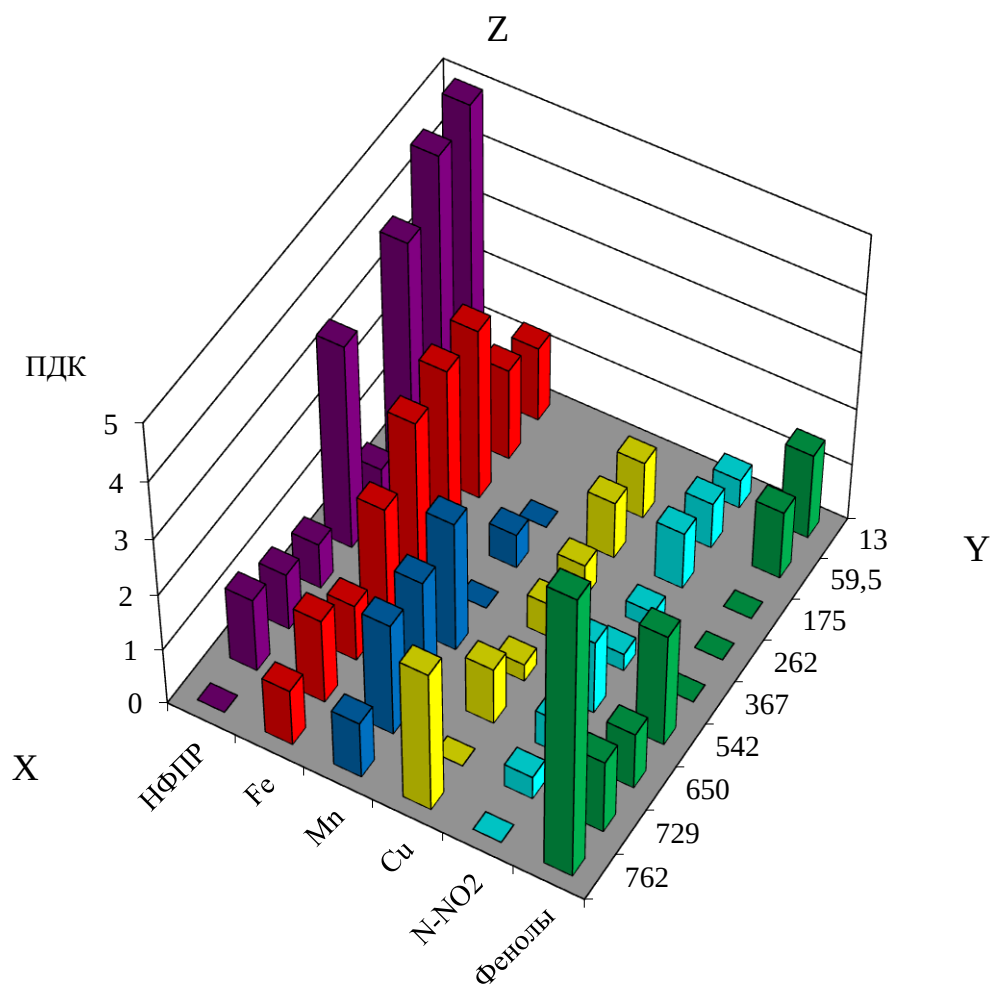


Рис. 5.6. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Томь в 2014 г.
 x – расстояние от пункта контроля от устья, км; y – загрязняющие вещества; z – среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

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		

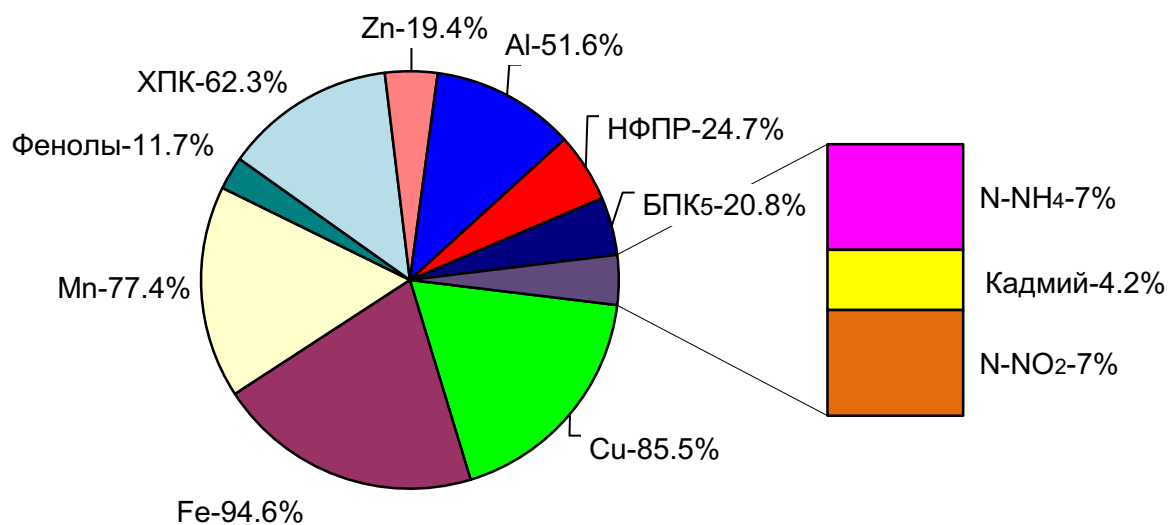


Рис. 5.7. Соотношение повторяемостей превышений ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Чулым в 2014 г.

Среднегодовые концентрации в воде притоков р. Чулым составляли: нефтепродуктов – ниже 1-1 ПДК; цинка – ниже 1-1,5 ПДК; соединений меди, железа, марганца – 2-12 ПДК; максимальные концентрации достигали соединений марганца – 16 ПДК, железа – 20 ПДК, меди – 22 ПДК.

Максимальные концентрации соединений алюминия в воде рр. **Б.Июс**, Сарала, **Сереж** достигали 6,5-21 ПДК.

В воде притоков р. Чулым на территории Красноярского края и Республики Хакасия в 2014 г. критический уровень загрязненности воды отмечен по соединениям алюминия (рр. Б.Июс, Сарала, Сереж), марганца (**р. Ада-дым**), нитритному азоту (**р. Ужур**). Из 13-15 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 5-11 относились к загрязняющим. Значения УКИЗВ мало изменились по сравнению с 2013 г. и составляли 2,47-5,38. Кислородный режим рек был удовлетворительный.

Качество воды оз. **Учум** по сравнению с предыдущим годом улучшилось на один разряд от "б" до "а" в пределах 4-го класса, вода характеризовалась как "грязная". Постоянными загрязняющими веществами воды оз. Учум, достигавшими критического уровня, как и в предыдущем году, являлись сульфаты, хлориды, повторяемость превышения ПДК которыми наблюдалась в 100 % отобранных проб воды. Для оз. Учум также наблюдали характерную загрязненность соединениями железа, меди. Как и в предыдущие годы, среднегодовая и максимальная концентрации в воде сульфатов соответствовали экстремально высокому уровню загрязнения (104 и 177 ПДК).

В 2014 г. загрязненность воды притоков р. Чулым на территории Кемеровской и Томской областей была ниже загрязненности воды притоков, протекающих по территории Красноярского края. Преимущественное распространение имели воды 3-го класса разрядов "а" и "б" (44 %); 4-м классом разряда "а" характеризовалась вода **р. Четь**, с. Конторка и **р. Шегарка**, с. Бабарыкино; 2-м классом качества – **р. Кня** (пгт Макарацкий), **р. Алчедат** (с. Троицкое). 3-7 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, органическими веществами (по ХПК); в отдельных реках – нитритным и аммонийным азотом, превышение ПДК которыми фиксировалось в 50-100 % отобранных проб.

В воде р. Четь в 2014 г. наблюдали критическую загрязненность воды органическими веществами (по ХПК), нефтепродуктами; р. Шегарка – нефтепродуктами; **р. Барзас** – нитритным азотом.

Река Иня – правый приток р. Обь, химический состав которой формируется, в основном, под влиянием загрязняющих веществ, поступающих в реку с территории Кемеровской области со сточными водами предприятий городов Белово, Гурьевск, Ленинск-Кузнецкий, Тогучин, Новосибирск, 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 [67].

Беловское водохранилище, расположенное в верховье р. Иня, было сооружено в 1964 г., одновременно со строительством Беловской ГРЭС. Главное назначение водоема – техническое водоснабжение по оборотной схеме, охлаждение отработанных и отведение сточных вод Беловской ГРЭС.

Качество воды Беловского водохранилища в обоих створах г. Белово в 2014 г. оценивалось 3-м классом разряда "а", вода характеризовалась как "загрязненная". Из 14-ти учитываемых в комплексной оценке ингредиентов и показателей качества воды 5-6 являлись загрязняющими. Характерными загрязняющими веществами воды Беловского водохранилища в 2014 г. являлись органические вещества (по ХПК), соединения железа (фоновый створ), повторяемость превышения 1 ПДК которыми наблюдалась в 50-75 % отобранных проб воды.

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 естественное состояние.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. сброс сточных вод **сократился**: ОАО "Шахта Заречная" г. Полысаево на 728 тыс.м³; ОАО "Шахта Алексиевская" г. Полысаево на 151 тыс.м³; ОАО "Энергетическая компания" г. Полысаево на 415 тыс.м³; ОАО "СУЕК-Кузбасс" ("Шахта им. 7 ноября") г. Ленинск-Кузнецкий на 1459 тыс.м³; ОАО "СУЕК-Кузбасс" ("Шахта Красноярская") г. Ленинск-Кузнецкий на 886 тыс.м³; ЗАО "Шахта Костромская" г. Ленинск-Кузнецкий на 405 тыс.м³; ОАО "Шахта Листвяжная" г. Белово на 235 тыс.м³; ОАО "Каменный карьер" на 303 тыс.м³; сброс сточных вод **увеличился**: увеличился ОАО "СУЕК-Кузбасс" ("Шахта им. С.М. Кирова") г. Ленинск-Кузнецкий на 2128 тыс.м³; ОАО "УК "Кузбассразрезуголь" ("Моховский угольный разрез" Караканское поле) на 26,1 тыс.м³; ОАО "Тогучинское жилищно-ремонтное предприятие" (ОАО "ТРЖП") на 4,05 тыс.м³; Горновский завод железобетона филиала ОАО "БЭТ" на 8,55 тыс.м³; ООО "Горнодобывающая компания" на 114,2 тыс.м³; сброс сточных вод **не изменился**: ОАО "СУЭК-Кузбасс" ПЕ "Шахта Полысаевская" г. Полысаево 188,2 тыс.м³/год.

Река Иня в фоновом и контрольном створах г. Ленинск-Кузнецкий оценивалась 3-м классом качества воды разрядов "а" и "б" как "загрязненная" и "очень загрязненная"; в районе с. Кусмень, г. Новосибирск – 4-м классом разряда "а" как "грязная". Критического уровня загрязненности воды реки в 2014 г. у с. Кусмень достигали нефтепродукты, среднегодовая и максимальная концентрации которых составляли 10 и 26 ПДК соответственно.

Характерными загрязняющими веществами воды рек большинства створов являлись органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения железа, меди; в отдельных створах – фенолы, нефтепродукты, нитритный азот. Из 14-15 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 7-10 являлись загрязняющими.

В 2014 г. загрязненность воды **р. Иня** в целом существенно не изменилась.

Качество воды **р. Б.Бачат** в створах г. Белово, **р. М.Бачат** (выше г. Гурьевск) по сравнению с предыдущим годом значительно улучшилось; вода перешла из 4-го класса разряда "а" ("грязная") в 3-й разрядов "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная"); в створе **р. М.Бачат**, ниже г. Гурьевск не изменилась, по-прежнему характеризовалась как "грязная".

Критического уровня загрязненности воды в **р. М.Бачат** достигали соединения цинка, максимальные концентрации которых составляли 12-38 ПДК. Характерными загрязняющими веществами являлись органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения железа (**р. Б.Бачат**), цинка (**р. М.Бачат**), превышение ПДК которыми наблюдалось в 57-100 % отобранных проб воды. Из 14 учитываемых в комплексной оценке ингредиентов и показателей качества воды 6-9 являлись загрязняющими.

Вода **р. Бердь** в 2014 г. по качеству не изменилась, во всех створах характеризовалась 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"). Критическими показателями загрязненности воды являлись нефтепродукты (пгт Маслянино), максимальные концентрации которых достигали 28 ПДК; остальных загрязняющих веществ были в пределах 4-12 ПДК. Качество воды **р. Бердь** оценивалось по 13-15 ингредиентам, из которых по 8-9 наблюдалось превышение ПДК. Загрязненность воды нефтепродуктами, фенолами, соединениями марганца, меди, железа определялась как характерная, превышение ПДК фиксировалось в 50-100 % отобранных проб воды.

Особую тревогу по-прежнему вызывает экологическое состояние малых рек, протекающих в районе г. Новосибирск: **Камышенка, Плющиха, Нижняя Ельцовка, Каменка, Тула, Ельцовка I, Ельцовка II**, которые загрязняются сточными водами предприятий оборонной, радиоэлектронной, авиастроительной, строительной, пищевой промышленности, теплоэнергетики, жилищно-коммунального хозяйства и др. В результате эксплуатации уровень дна некоторых рек повысился на два-три метра, ухудшился водоток, подтопление близлежащих построек стало частым явлением.

Основными источниками загрязнения малых рек г. Новосибирск в 2014 г. являлись: сточные воды ФБУ "ЛИУ-10 ГУФСИН России по Новосибирской области", НПО "ЭЛСИБ" ОАО, ОАО "Тяжстанкогидропресс", филиал ОАО "Компания "Сухой" НАЗ им. В.П. Чкалова", ООО "Стройкерамика", ОАО "НЗХК-Энергия", МУП "Новосибирский метрополитен", ЗАО "Экран-Энергия", ФГУП ПО "Север", ФГУП "НЗПП с ОКБ" и др.

Качество воды этих рек в 2014 г. характеризовалось 4-м классом: разрядов "а", "б" ("грязная" вода) – **рр. Камышенка, Нижняя Ельцовка, Каменка, Тула, Ельцовка I, Ельцовка II**; разряда "г" ("очень грязная" вода) – **р. Плющиха**. Превышение ПДК в воде рек наблюдалось по 9-12 показателям из 15-16, учитываемых в комплексной оценке качества воды. В 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. Тула** – аммонийного азота; **р. Плющиха** – соединений цинка, нефтепродуктов (рис.5.8).

В воде всех малых рек г. Новосибирск в течение 2014 г. было зафиксировано много случаев ВЗ и ЭВЗ воды соединениями марганца, максимальные концентрации которого находились в пределах 42-110 ПДК; в воде **р. Ельцовка II** – 1 случай ВЗ нефтепродуктами (33 ПДК); в воде **р. Плющиха** – 1 случай ЭВЗ нефтепродуктами (76 ПДК).

В **р. Каменка** в 2014 г. концентрация растворенного в воде кислорода снижалась до 3,8 мг/л.

Для **р. Каменка** характерны высокие концентрации в воде соединений марганца, по которым наблюдали превышение 10, 30 и 50 ПДК; нефтепродуктов, соединений меди, по которым наблюдали превышение 10 ПДК (рис. 5.9).

Качество воды **р. Кеть**, протекающей по территории Красноярского края и Томской области, как и в предыдущем году, оценивалось 4-м классом разряда "а" ("грязная").

Загрязненность воды реки в обоих створах соединениями железа, нефтепродуктами, органическими веществами (по БПК₅ и ХПК); с. Лосиноборское - соединениями меди, марганца, алюминия; д. Волково – нитритным азотом, определялась характерной с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 %. Критического уровня загрязненности воды у с. Лосиноборское, как и в 2013 г., достигали соединения марганца, алюминия, железа. Максимальные концентрации загрязняющих ингредиентов составляли: нефтепродуктов – 15 ПДК (д. Волково), соединений марганца – 48 ПДК (с. Лосиноборское), железа – 46 ПДК (с. Лосиноборское), алюминия – 13 ПДК (с. Лосиноборское).

Качество воды рек **Чая, Чузик, Васюган, Тым, Парабель**, являющихся притоками **р. Обь**, протекающими по территории Томской области, было низким и оценивалось 4-м классом разрядом "а", **р. Икса, р. Андарма** – разрядом "б", **р. Бакчар** – 3-м классом разряда "б". 6-7 ингредиентов и показателей качества из 11, учтенных в комплексной оценке, определялись как загрязняющие, число случаев превышения ПДК которыми отмечали в 16,7-100 % отобранных проб воды.

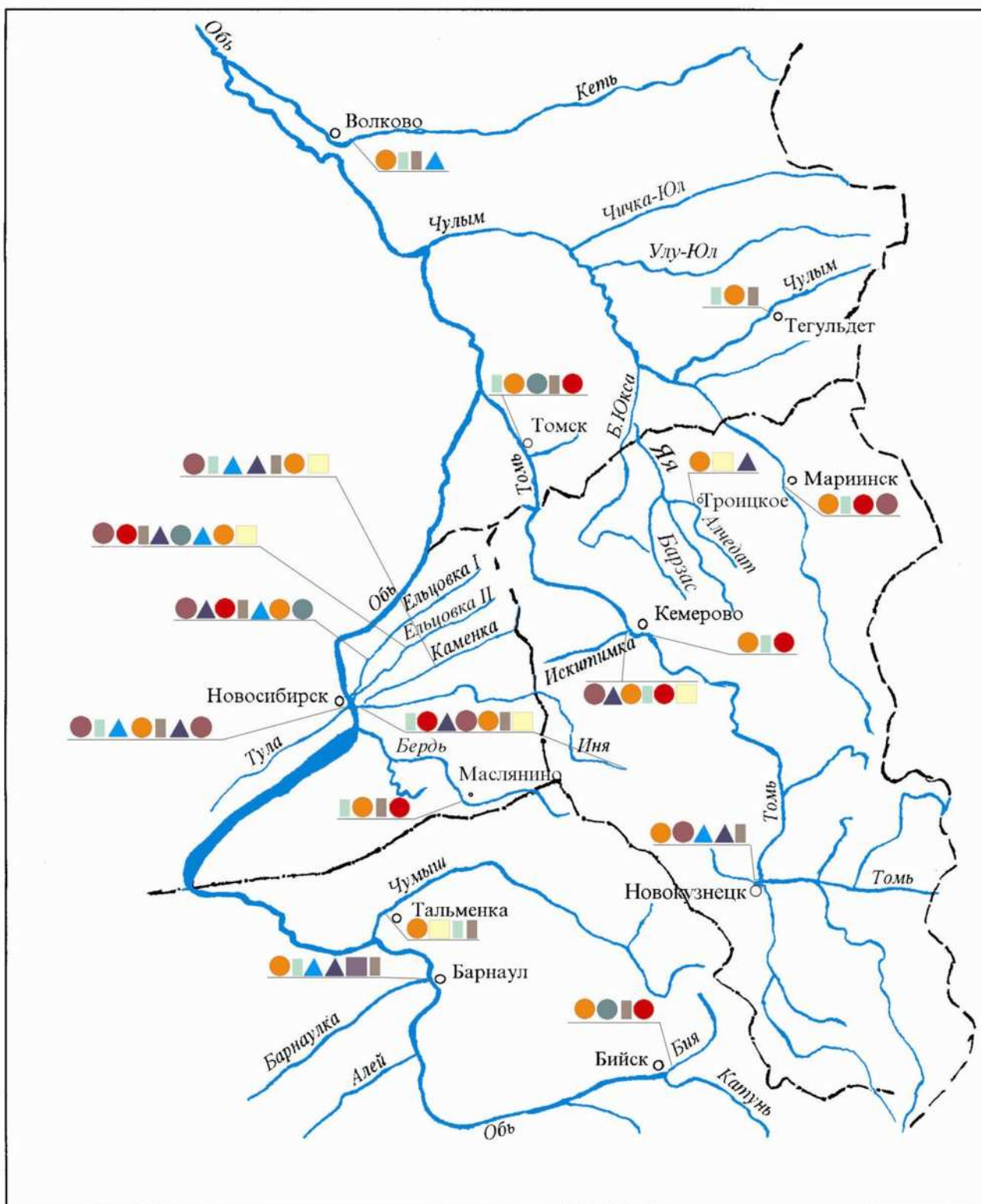


Рис. 5.8. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде некоторых водных объектов на территории Новосибирской, Кемеровской, Томской областей, Алтайского края в 2014 г.

река Бия – г. Бийск: соединения железа 4 ПДК, соединения цинка ниже 1-2 ПДК, фенолы 2 ПДК, соединения меди 1 ПДК;
 река Барнаулка – г. Барнаул: соединения железа 9 ПДК, нефтепродукты 6 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 27 мг/л, фенолы 1 ПДК;
 река Бердь – пгт Маслянино: нефтепродукты 15 ПДК, соединения железа 3 ПДК, фенолы 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК;
 река Чумыш – пгт Тальменка: соединения железа 3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,3 мг/л, нефтепродукты 2 ПДК, фенолы 1 ПДК;
 река Каменка – г. Новосибирск: соединения марганца 29 ПДК, нефтепродукты 9 ПДК, аммонийный азот 4 ПДК, нитритный азот 4 ПДК, фенолы 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,5 мг/л;
 река Тула – г. Новосибирск: соединения марганца 36 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, аммонийный азот 3,5 ПДК, соединения железа 3 ПДК, фенолы 2,5 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК;
 река Ельцовка I – г. Новосибирск: соединения марганца 35 ПДК, нитритный азот 5,5 ПДК, соединения меди 5 ПДК, фенолы 2 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, соединения железа 1 ПДК, соединения цинка 1 ПДК;

река Ельцовка II – г. Новосибирск: соединения марганца 23,5 ПДК, соединения меди 5 ПДК, фенолы 3 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК, соединения железа 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,5 мг/л;
 река Иня: нефтепродукты 1-10 ПДК, соединения меди 1-5 ПДК, нитритный азот ниже 1-3 ПДК, соединения марганца ниже 1-3 ПДК, соединения железа 1-1,5 ПДК, фенолы 1-1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,7-2,1 мг/л;
 река Томь – г. Новокузнецк: соединения железа 2 ПДК, соединения марганца 1-3,5 ПДК, аммонийный азот ниже 1-3 ПДК, нитритный азот ниже 1-3 ПДК, фенолы 1-2 ПДК;
 река Томь – г. Кемерово: соединения железа 3 ПДК, нефтепродукты ниже 1-3 ПДК, соединения меди 1 ПДК;
 река Томь – г. Томск: НФПР 4-5 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, соединения цинка 1-1,5 ПДК, фенолы 1 ПДК, соединения меди 1 ПДК;
 река Искитимка – г. Кемерово: соединения марганца 8,5 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, соединения железа 1 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК, соединения меди 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,0 мг/л;
 река Чулым – с. Тегульдет: НФПР 6 ПДК, соединения железа 2 ПДК, фенолы 2 ПДК;
 река Азедат – с. Троицкое: соединения железа 5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,7 мг/л, нитритный азот 1 ПДК;
 река Кия – г. Мариинск: соединения железа 2-4 ПДК, НФПР 1 ПДК, соединения меди 1 ПДК;
 соединения марганца ниже 1-1 ПДК;
 река Кеть – д. Волково: соединения железа 8 ПДК, НФПР 7 ПДК, фенолы 2 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК.

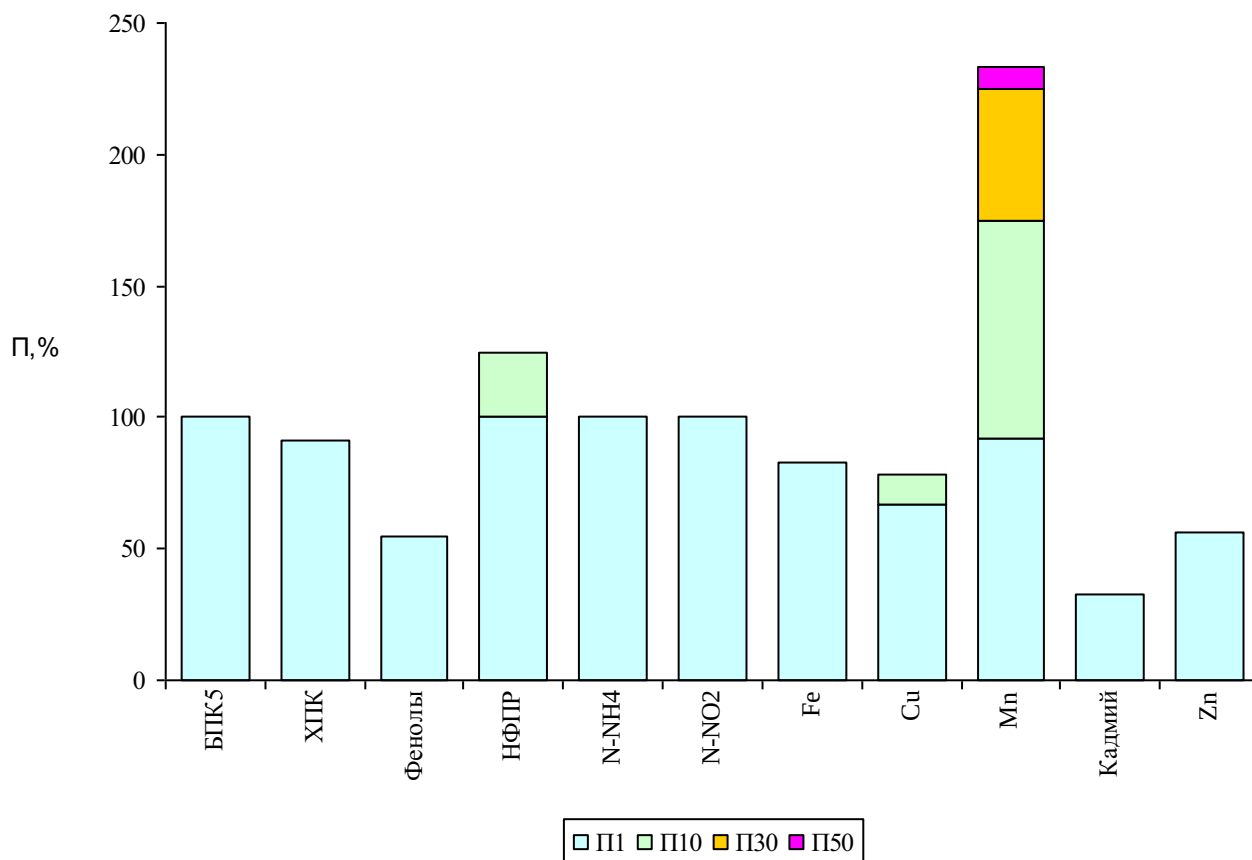


Рис. 5.9. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Каменка в 2014 г.

К ингредиентам, достигшим критического уровня загрязнения воды, относились в воде отдельных рек нефтепродукты, органические вещества (по ХПК), соединения железа (р. Васюган), нитритный азот (р. Икса). Для всех вышеперечисленных рек характерна загрязненность воды нефтепродуктами, соединениями железа, органическими веществами (по ХПК), большинства рек – фенолами, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), нитритным азотом.

В воде рр. Васюган с. Н. Васюган, Икса с. Ермиловка, Бакчар наблюдалось пониженное содержание растворенного в воде кислорода, концентрации которого составляли 4,18-4,70 мг/л.

Вода рек **Карасук** и **Каргат**, формирующихся в условиях Кулундинско-Барабинской степной зоны, характеризуется высокой минерализацией вследствие подземного питания и засоления почвы в бассейне рек. Загрязнение рек происходит за счет смыва поверхностным стоком загрязняющих веществ с площади водосбора.

Качество воды р. Карасук и р. Каргат в 2014 г. ухудшилось по сравнению с предыдущим годом и характеризовалось 4-м классом разрядов "в" и "г" (в 2013 г. – 4-й класс разряд "б"). Вода оценивалась как "очень грязная".

К показателям, достигшим критического уровня загрязненности воды, относились: р. Каргат – органические вещества (по ХПК), нитритный азот, нефтепродукты, растворенный в воде кислород; р. Карасук – сульфаты, нефтепродукты, соединения свинца. В р. Каргат в 2014 г. наблюдался глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, концентрации которого снижались до 1,60 мг/л.

Среди загрязняющих веществ – фенолов, соединений меди, железа, аммонийного и нитритного азота – среднегодовые концентрации не превышали 1-4 ПДК; наиболее высокое содержание в воде отмечено по нефтепродуктам и органическим веществам (по ХПК) до 11-14 ПДК и 21,1-56,0 мг/л в среднем; до 16-28 ПДК и 81,2-87,1 мг/л максимум.

Барабинская низменность занимает северную часть левобережья – от Васюганских болот до Кулундинских степей. Высота ее почти всюду не превышает 120 м над уровнем моря. Только на юго-востоке, вблизи Новосибирского водохранилища, есть небольшая возвышенность – Приобское плато. Характерной особенностью всей территории являются многочисленные озера – более двух тысяч – пресных, соленых и горько-соленых. Экологическая обстановка в районе расположения озер **Сартлан, Урюм, Б.Чаны, Яркуль, Убинское, М.Чаны** крайне напряженная. Озеро 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, как и в предыдущие годы, продолжало оставаться низким и соответствовало 4-му классу разряда "а" (оз. М.Чаны д. Городище), разряда "б" (оз. Урюм, Убинское), разряда "в" (оз. Яркуль, Б.Чаны д. Квашино); 4-му классу разряда "г" (оз. Б.Чаны с. Таган, оз. Сартлан). Во всех озерах загрязненность воды большинством ингредиентов и показателей была характерной. Загрязняющими являлись 6-8 ингредиентов и показателей качества воды. Режим растворенного в воде озера кислорода был удовлетворительным, за исключением оз. Урюм, в котором концентрация растворенного кислорода снижалась до 2,30 мг/л.

Максимальные концентрации загрязняющих веществ составляли: фенолов 20 ПДК (оз. Урюм, Убинское), нефтепродуктов 28 ПДК (оз. Б.Чаны д. Квашино, верт. 2), соединений железа – 15 ПДК (оз. Яркуль), сульфатов – 15 ПДК (оз. Б.Чаны д. Квашино, верт. 2; с. Тангар), хлоридов – 16 ПДК (оз. Б.Чаны, с. Таган).

В большинстве рассматриваемых водных объектов высокая загрязненность воды хлоридами, сульфатами, соединениями магния, нефтепродуктами, достигая 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 [74] (рис.5.10).

Преимущественное распространение на данной территории в 2014 г. имели воды 4-го класса разряда "а" (68 %), "б" (32 %).

Для всех рек этой территории характерна загрязненность органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, железа, марганца, цинка с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 %; отдельных рек – нефтепродуктами (рр. Сыня, Сосьва), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (рр. Сыня, Сосьва, Вах, Сев.Сосьва), аммонийным азотом (рр. Сыня, Сосьва, Полуй). К показателям, достигшим критического уровня загрязненности воды, относились соединения железа и цинка – в воде большинства рек; соединения меди – р. Казым; соединения марганца – рр. Вах, Пим, Б.Юган, Назым, Амня, Сев.Сосьва, Сосьва, Полуй; нефтепродукты – р. Сосьва. Максимальные концентрации основных загрязняющих веществ в воде достигали: нефтепродуктов – 27 ПДК (р. Сосьва); органических веществ (по ХПК) – 84,5 мг/л (р. Тром-Юган); соединений железа – 33 ПДК (р. Казым); соединений меди – 26 ПДК (р. Сев.Сосьва).

В 2014 г. в воде рр. Вах, Аган, Тром-Юган, Назым, Казым, Сев.Сосьва, Сыня, Полуй фиксировали случаи нарушения режима растворенного в воде кислорода, когда его минимальная концентрация снижалась до 2,60-3,60 мг/л.

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. Длина реки в пределах рассматриваемой территории 2848 км, общая площадь водосбора – 1643000 км². В Омской области Иртыш является самой крупной равнинной рекой, одновременно выполняющей роль основной водной транспортной магистрали, главного источника водоснабжения и приемника сточных вод г. Омск и многих других населенных пунктов. Питание реки смешанное: весной – за счет талой воды, а летом и осенью идет 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.

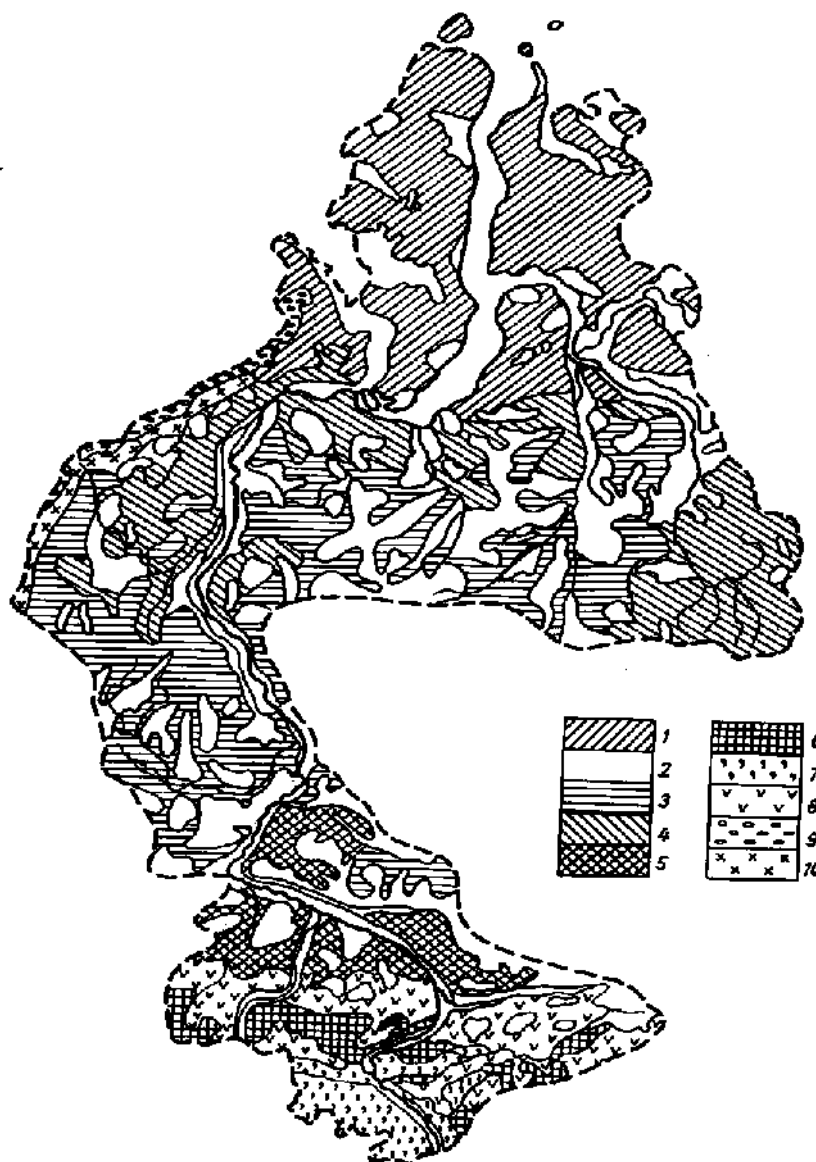


Рис. 5.10. Карта почв территории Нижнего Иртыша и Нижней Оби

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

Вдоль русла реки распространены чернозёмные и подзолисто-болотные почвы [74] (рис. 5.10).

Водность р. Иртыш в 2014 г. повсеместно превышала водность 2013 г. и среднемноголетнюю; рр. Омь, Тобол, Уй, Тагил, Пышма, Тавда, Лозьва превышала среднемноголетнюю; р. Исеть и р. Миасс была ниже среднемноголетней водности (табл. 5.3).

Распределение загрязняющих веществ в воде р. Иртыш в 2014 г. представлено на рис.5.11. Наиболее высокие концентрации соединений марганца, меди, железа отмечали в нижнем течении реки.

Основными источниками загрязнения р. Иртыш в 2014 г. являлись сточные воды предприятий городов: г. Омск – ООО "Амфибия" п. Ачаир; ООО "Омскводоканал"; ФГУП ОМО им. Баранова; ОАО "КБТМ"; ПО "Полет" филиал ФГУП "ГКНПЦ им. Хруничева" выпуск № 1,3,4; ООО "ИКЕА-МОС"; г. Тара – ООО "Чистый город", ООО "Восход", ООО "Тара-водопровод" и т.д..

В 39 % створов вода р. Иртыш характеризовалась 3-м классом разряда "б"; в 33 % створов – 3-м классом разряда "а" и оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная"; в 22 % створов относилась к 4-му классу качества разряда "а" ("грязная"). В черте п. Горноправдинск произошло ухудшение качества воды с разряда "а" на разряд "б" в пределах 4-го класса. Основными загрязняющими веществами воды р. Иртыш являлись соединения меди, марганца, органические вещества (по ХПК), в отдельных створах – нефтепродукты, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения железа, цинка.

Таблица 5.3

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

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Иртыш	с. Татарка	89	95	105
Иртыш	г. Омск	86	98	103
Иртыш	г. Тобольск	74	95	108
Иртыш	г. Ханты-Мансийск	85	99	122
Ишим	с. Ильинка	-	-	123
Ишим	г. Ишим	65	60	253
Омь	г. Куйбышев	128	147	214
Омь	г. Калачинск	53	139	169
Омь	г. Омск	43	149	184
Тобол	с. Звериноголовское	87	127	183
Тобол	г. Курган	64	105	147
Тобол	с. Коркино	62	146	200
Тобол	г. Ялуторовск	-	-	123
Исеть	с. Колоткино	56	68	79
Исеть	г. Катайск	68	79	93
Исеть	г. Шадринск	49	55	70
Исеть	с. Мехонское	55	61	73
Исеть	с. Исетское	46	143	58
Миасс	р.п. Каргаполье	68	74	83
Шиш	с. Васисс	59	143	-
Уй	с. Усть-Уйское	79	144	169
Тура	г. Туринск	56	92	103
Тура	г. Тюмень	61	95	136
Тагил	д. Трошкова	66	85	-
Пышма	пгт Богандинский	23	66	110
Тавда	с. Таборы	86	90	117
Лозьва	с. Першино	98	93	141

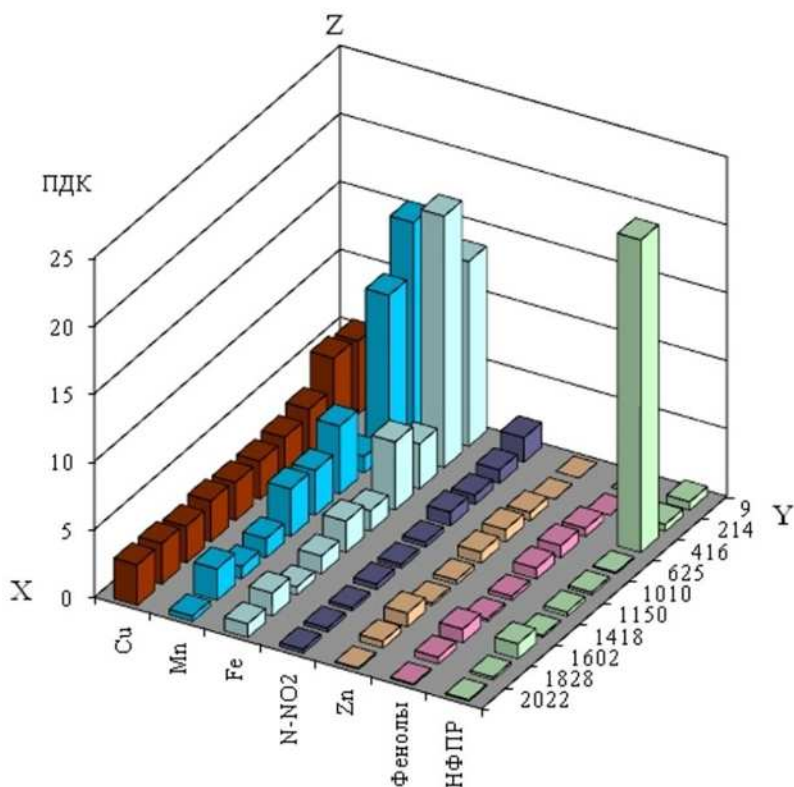


Рис. 5.11. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Иртыш в 2014 г.

x - расстояние от пункта контроль до устья, км; y - 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

В 2014 г. из Казахстана на территорию России (с. Татарка), как и в предыдущие годы, вода поступала "загрязненная", 3-го класса разряда "а". Характерными загрязняющими веществами являлись соединения меди с повторяемостью превышения ПДК 100 %. Среднегодовые и максимальные концентрации соединений железа, меди, цинка, алюминия не превышали 1-6 ПДК.

Качество воды реки в створах г. Омск оценивалось 3-м классом разрядов "а" в "б". Характерными загрязняющими веществами воды были органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, повторяемость числа случаев превышения ПДК которыми составляла 50-100 %. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ составляли: соединений железа 1-2 ПДК, меди 3 ПДК, марганца 1-5 ПДК. Максимальные концентрации достигали: соединений железа 12 ПДК, меди 12 ПДК (7 км ниже п. Береговое), марганца 51 ПДК (0,5 км ниже впадения р. Омь). В 2014 г. в период ледостава в створе 0,5 км ниже впадения р. Омь был зарегистрирован 1 случай дефицита растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого снижалась до 2,30 мг/л.

Ниже по течению реки в створах от с. Карташово до с. Тевриз качество воды реки по сравнению с 2013 г. улучшилось с изменением разряда "б" на "а" в пределах 3-го класса, вода характеризовалась как "загрязненная". Из 14-15 ингредиентов, используемых для оценки качества воды, 6-8 являлись загрязняющими. Среднегодовые концентрации соединений железа, меди, марганца составляли 1-3,5 ПДК, максимальные не превышали 6-11 ПДК.

В 2014 г. вода реки Иртыш по качеству в створах г. Тобольск и с. Уват осталась на уровне предыдущего года и 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 комплексной оценке качества воды, 9-10 являлись загрязняющими. К характерным загрязняющим веществам относились органические вещества (по ХПК и БПК₅), соединения железа, меди, марганца (в створах г. Тобольск), нефтепродукты и аммонийный азот (в черте с. Уват), превышение ПДК которыми фиксировали в 75-100 % отобранных проб воды. Критическими показателями загрязненности воды на этом участке реки являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и нефтепродукты (с. Уват). В отчетном году в черте с. Уват был зарегистрирован 1 случай ЭВЗ нефтепродуктами, максимальная концентрация которых достигала 154 ПДК.

В нижнем течении р. Иртыш в створах п. Горноправдинск и г. Ханты-Мансийск качество воды оценивалось 4-м классом разрядов "а" и "б" ("грязная"). Из 15 учтенных в оценке ингредиентов и показателей качества, 7-9 являлись загрязняющими. Характерными загрязняющими веществами являлись органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка, марганца, повторяемость превышения ПДК которыми составляла 100%. Критическими показателями загрязненности воды на этом участке реки являлись соединения железа, марганца и цинка (кроме фонового створа г. Ханты-Мансийск). В 2014 г. было зарегистрировано 2 случая ЭВЗ соединениями марганца в створах г. Ханты-Мансийск (концентрации достигали 80 и 66 ПДК); 1 случай ВЗ соединениями цинка в черте п. Горноправдинск (максимальная концентрация – 11 ПДК).

В 2014 г. в воде **р. Иртыш в целом** в 2 раза снизился уровень высоких концентраций соединений меди.

В 2014 г. вода **р. Ишим** по качеству осталась на уровне предыдущего года, на всем протяжении реки оценивалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). 8-9 ингредиентов и показателей качества воды р. Ишим из 14-15, учтенных в комплексной оценке, относились к загрязняющим. К характерным загрязняющим веществам относились органические вещества (по ХПК), соединения меди и марганца во всех створах наблюдений, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (кроме с. Усть-Ишим), соединения железа (с. Абатское), превышение ПДК которыми фиксировали в 50-100 % отобранных проб воды. Среднегодовые концентрации большинства загрязняющих веществ не превышали ПДК, соединений меди находились в пределах 2-3 ПДК, марганца 4-13 ПДК, органических веществ (по БПК₅ и ХПК) 1-2 ПДК. Критического уровня загрязненности воды достигали соединения марганца в черте с. Усть-Ишим, где было зарегистрировано 3 случая ВЗ соединениями марганца (34-46 ПДК) и 1 случай ВЗ пестицидом пп-ДДТ (4 ПДК).

Водность **р. Омь**, протекающей по территории Новосибирской и Омской областей, в 2014 г. была выше средней многолетней величины и выше водности 2013 г. (табл. 5.3.).

Качество воды р. Омь в фоновом и контрольном створах г. Куйбышев незначительно улучшилось, вода характеризовалась 4-м классом разряда "а" "грязная" (в 2013 г. – "очень грязная"); в районе г. Калачинск осталось на уровне предыдущего года, характеризовалось 4-м классом разряда "а"; в районе г. Омск загрязненность воды возросла до разряда "б" 4-го класса.

К характерным загрязняющим веществам относились: 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 во всех створах наблюдений, органическими веществами (по ХПК) (гг. Калачинск, Омск), нефтепродуктами (г. Куйбышев) определялась как критическая.

В 2014 г. в створах г. Калачинск было зарегистрировано 4 случая ЭВЗ соединениями марганца (110-119 ПДК), в створах г. Омск – 2 ЭВЗ соединениями марганца (107 ПДК), 3 случая пониженного содержания в воде растворенного кислорода (2,6-2,9 мг/л) и 7 случаев глубокого дефицита растворенного в воде кислорода 1,4-2,0 мг/л.

Бассейн р. Тобол

Исток р. Тобол расположен у восточных склонов Южного Урала. Далее река течет по извилистому руслу Западно-Сибирской равнины.

В пределах горных поднятий Урала почти всюду имеет место вертикальная поясность в распределении почв. На севере преобладают подзолистые, подзолисто-болотные и торфяно-болотные почвы. По механическому составу эти почвы большей частью тяжелосуглинистые и глинистые. Крупные песчаные массивы имеются лишь в верхней части бассейна р. Тавда и в междуречье нижних участков рек Тавда и Тура. К югу от верховьев р. Тура преобладают дерново-подзолистые и, отчасти, серые лесные почвы. В понижениях встречаются подзолисто-болотные почвы. В приречных, расчлененных эрозией, относительно хорошо дренированных участках сочетаются оподзоленные и выщелоченные черноземы и серые почвы, на плохо дренированных междуречных равнинах развиты комплексы лугово-черноземных и черноземно-луговых почв. Южнее р. Исеть преобладают выщелоченные чернозёмы [73] (рис. 5.12).

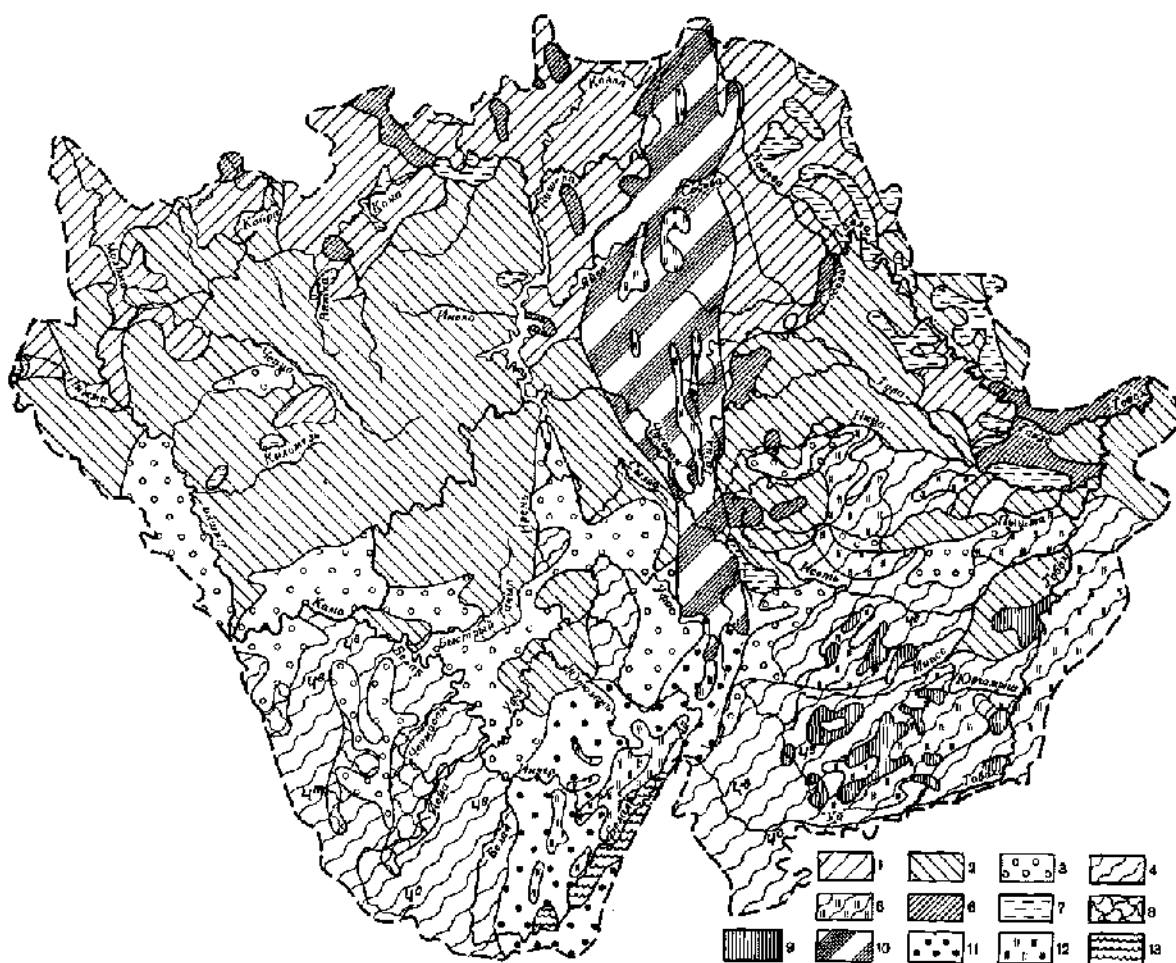


Рис. 5.12. Карта почв территории Среднего Урала и Приуралья

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; серые; 12 - горно-луговые; 13 - горные черноземы.

В бассейн р. Тобол в 2014 г. всего было сброшено 32,12 млн.м³ сточных вод, что на 1,04 млн.м³ меньше, чем в предыдущем году. Снижение массы загрязняющих веществ произошло благодаря уменьшению количества сбрасываемых сточных вод предприятий ОАО "Курганводоканал" (ОАО "Водный Союз"), ОАО "Курганская ТЭЦ".

Река Тобол – самый крупный приток р. Иртыш. Площадь бассейна 426 тыс.км². Средний расход воды 805 м³/с. Почвенный покров нижней части водосбора р. Тобол представлен хорошо отмытыми подзолистыми и дерново-подзолистыми почвами. В верховьях протекает по Тургайскому плато, далее – по Западно-Сибирской равнине. Основные притоки: реки Исеть, Тура, Тавда.

Водность р. Тобол на территории Курганской и Омской областей в 2014 г. была значительно выше водности в 2013 г. и в 1,5-2 раза выше средней многолетней величины (табл.5.3).

Основными источниками загрязнения, оказывающими влияние на качество поверхностных вод р. Тобол в 2014 г., являлись ООО "Целинное", ГУПСО "Ирбитский молочный завод", очистные сооружения канализации пос. Увал, ОАО "Курганский машиностроительный завод", ООО "Курганский автобусный завод" и т.д.

Вода р. Тобол, поступающая с территории Казахстана на территорию России на протяжении многих лет (1998-2013 гг.), в пограничном створе у с. Звериноголовское характеризуется низким качеством и относится к 4-му классу ("грязная" вода), за исключением 1998 и 2001 гг., когда вода оценивалась как "очень грязная".

В 2014 г., как и в предыдущем году, вода р. Тобол во всех створах по течению от г. Курган до г. Тобольск характеризовалась как "грязная".

Характерными загрязняющими веществами являлись в большинстве рассматриваемых створов органические вещества (по ХПК и БПК₅), соединения марганца, меди, железа, сульфаты (с. Коркино, г. Ялуторовск, с. Звериноголовское), нефтепродукты (г. Курган, с. Белозерское, с. Звериноголовское), аммонийный азот (г. Тобольск, г. Курган, с. Иевлево), нитритный азот (г. Ялуторовск), превышение ПДК которыми фиксировалось в 50-100 % отобранных проб воды. Критическими показателями загрязненности воды во всех створах являлись соединения марганца, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (с. Иевлево), соединения железа (г. Тобольск).

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в воде р. Тобол составляли: сульфатов 1-2 ПДК, аммонийного и нитритного азота, нефтепродуктов составляли 1-2 ПДК; легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в отдельных створах незначительно превышали ПДК; из соединений металлов наиболее высокие концентрации характерны для марганца (9-27 ПДК); среднегодовое содержание органических веществ (по ХПК) в воде отдельных створов приближалось к 2 ПДК.

В 2014 г. в воде р. Тобол было зарегистрировано по 1 случаю ВЗ соединениями марганца в районе с. Коркино, г. Ялуторовск и г. Тобольск; 2 случая ЭВЗ соединениями марганца в районе с. Иевлево (68-99 ПДК), г. Тобольск (51-64 ПДК).

В период ледостава в створе с. Иевлево был зафиксирован случай дефицита растворенного в воде кислорода на уровне ВЗ (2,50 мг/л).

В 2014 г. вода **Курганского водохранилища** по качеству улучшилась в пределах одного разряда и характеризовалась 4-м классом разряда "а" ("грязная"). Характерными загрязняющими веществами воды водохранилища являлись соединения меди, марганца, органические вещества (по ХПК и БПК₅), фенолы, нефтепродукты, сульфаты, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 54-92 %. Содержание соединений марганца в воде водохранилища у г. Курган являлось критическим и достигало уровня ЭВЗ (максимальная концентрация составляла 92 ПДК).

В качестве воды **р. Тобол в целом** в 2014 г. значительных изменений по сравнению с предыдущим годом не произошло. Наиболее высокий уровень загрязненности воды р. Тобол характерен для ряда ингредиентов, по которым отмечено превышение по нефтепродуктам выше 1 ПДК; соединениям железа, меди – 10 ПДК; марганца – 10, 30 и 50 ПДК (рис. 5.13).

Река Исеть является крупным и наиболее загрязненным притоком р. Тобол не только на территории трех областей (Свердловской, Курганской и Тюменской), по которым она протекает, но и всей России. Общая площадь водосбора (от истока до устья) 58900 км², общая длина 606 км. Сложившаяся экологическая обстановка крайне неблагоприятна в течение ряда лет (20 и более). В Свердловской области расположены крупные промышленные предприятия военно-промышленного комплекса, металлургической, машиностроительной, энергетической промышленности и др. Основная причина загрязнения водных объектов на протяжении ряда лет – ненормативная работа очистных сооружений.

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 5,20 до 7,90 мг/л, случай дефицита наблюдали в 2014 г. в створе 7 км ниже г. Екатеринбург (1,56 мг/л).

Вода **Исетского водохранилища** оценивалась как "грязная" и соответствовала 4-му классу разряда "а". Из 13 показателей, используемых в комплексной оценке, 8 являлись загрязняющими. Характерными загрязняющими веществами воды являлись соединения марганца, органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный азот, превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды. Критический показатель загрязненности воды в 2014 г. отсутствовал. По сравнению с 2013 г. в воде снизилось среднегодовое содержание соединений меди от 7 ПДК до 2 ПДК и марганца от 10 ПДК до 5 ПДК. Максимальные концентрации также снизились до 4 и 9 ПДК соответственно.

В контрольных створах г. Екатеринбург, 7 км ниже города (д. Б.Исток) и 19,1 км ниже города и у с. Колюткино качество воды р. Исеть в течение многих лет является крайне низким, вода в 2014 г. характеризовалась 5-м классом качества и оценивалась как "экстремально грязная". Критическими показателями загрязненности воды во всех створах являлись фосфаты, соединения марганца, аммонийный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), нитритный азот (г. Екатеринбург), соединения меди (с. Колюткино).

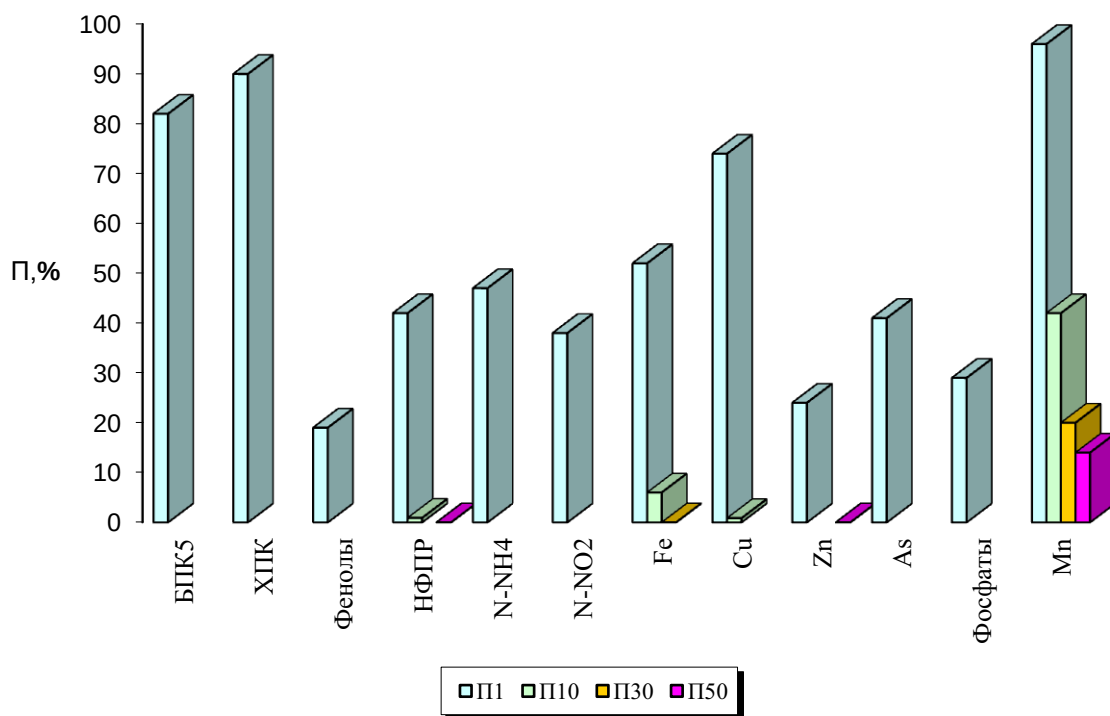


Рис. 5.13. Соотношение повторяемостей концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Тобол в 2014 г.

К наиболее характерным загрязняющим веществам относились соединения марганца, железа, цинка, меди, нефтепродукты, органические вещества (по ХПК и БПК₅), фосфаты, нитритный и аммонийный азот (рис. 5.14). 14-15 ингредиентов и показателей из 16, используемых в комплексной оценке, характеризовались как загрязняющие; для 9 ингредиентов загрязненность была характерной с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 % (рис. 5.15). Максимальные концентрации основных загрязняющих веществ составляли: соединений марганца 19-25 ПДК, цинка 4-6 ПДК, меди 8-45 ПДК, нефтепродуктов 2-6 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) 9,2-10,1 мг/л, фосфатов 4-14 ПДК, нитритного и аммонийного азота 8-18 ПДК и 6,5-27 ПДК соответственно.

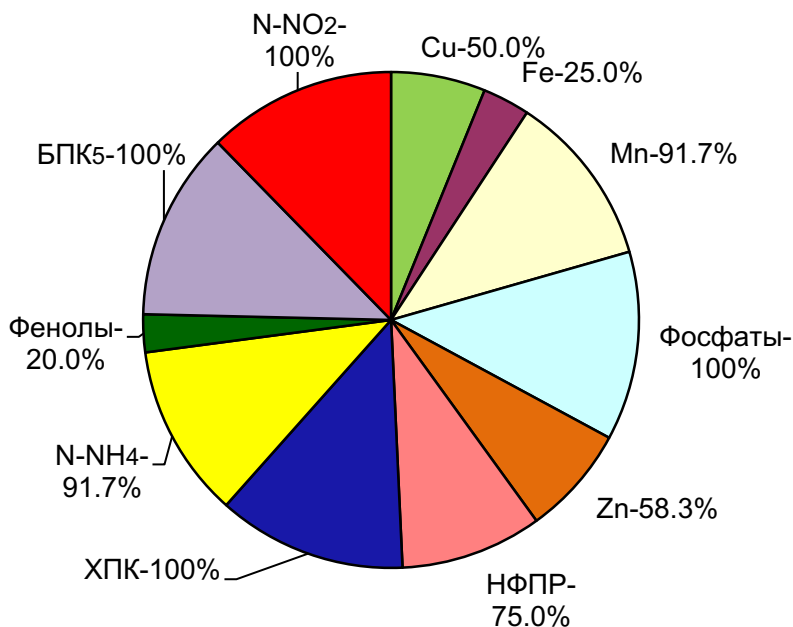


Рис. 5.15. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (П₁) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Исеть, г. Екатеринбург, 7 км ниже города, д. Большой Исток в 2014 г.

Вода в фоновых створах г. Каменск-Уральский незначительно улучшилась в пределах одного разряда и характеризовалась как "грязная", в контрольном створе осталась на уровне предыдущего года и оценивалась как "очень грязная", разряда "в". Во всех створах города загрязненность воды нитритным и аммонийным азотом, фосфатами, соединениями марганца, органическими веществами (по ХПК и БПК₅), в отдельных створах – нефтепродуктами, соединениями меди, цинка определялась как характерная. Критическими показателями загрязненности воды являлись фосфаты, нитритный азот в контрольном створе.

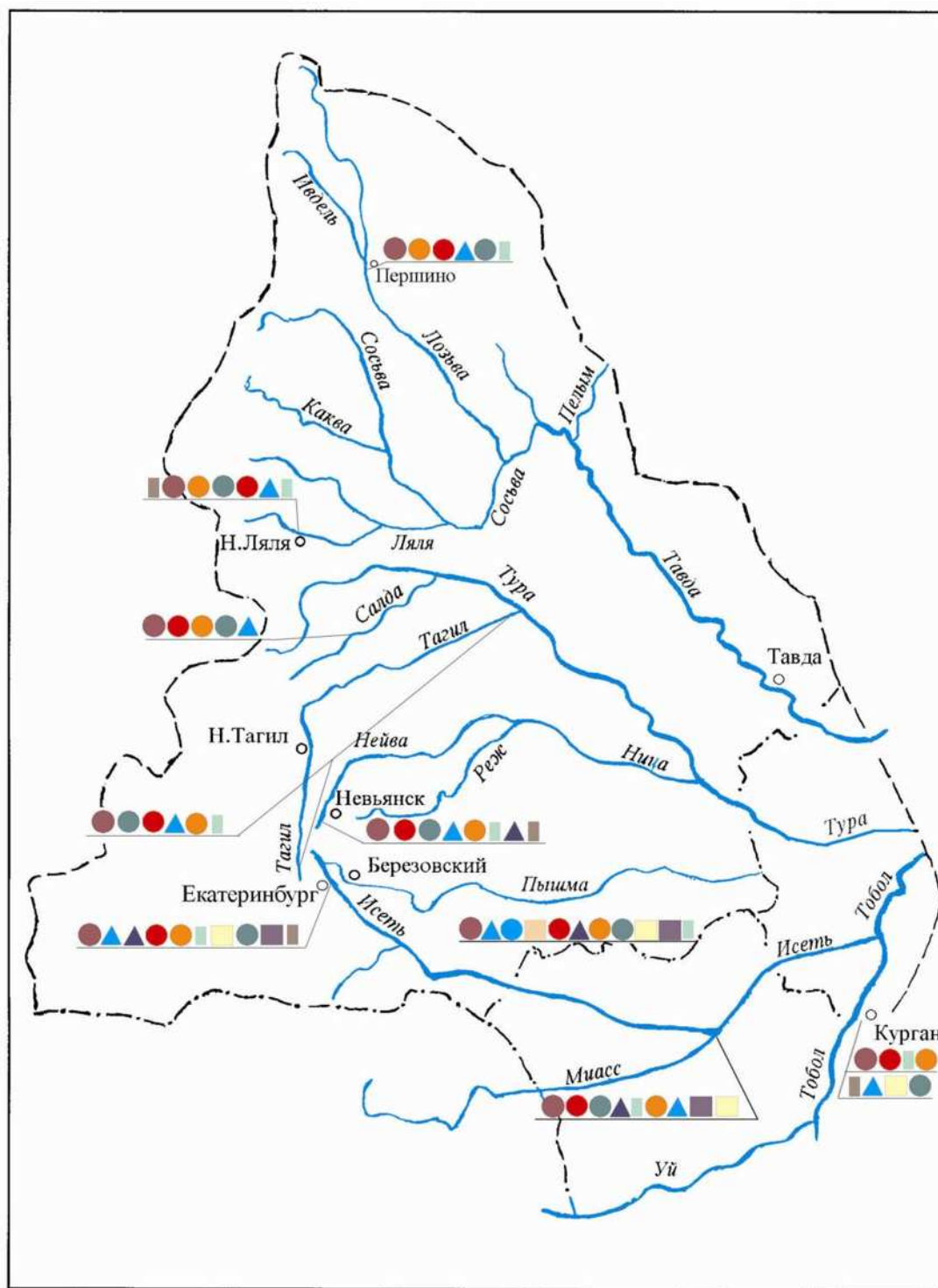


Рис. 5.14. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде некоторых водных объектов в районе расположения наиболее крупных промышленных предприятий Свердловской, Челябинской и Курганской областей в 2014 г.

река Исеть – г. Екатеринбург: соединения марганца 10-24 ПДК, аммонийный азот 2-11 ПДК,

нитритный азот ниже 1-8 ПДК, соединения меди 2-6 ПДК, соединения железа 1-4,5 ПДК, нефтепродукты 1-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по BPK₅) 0,5-3,8 мг/л, соединения цинка 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 8,3-28,1 мг/л, фенолы ниже 1-1 ПДК;

река Миасс: соединения марганца 4-28 ПДК, соединения меди 2-19 ПДК, соединения цинка 2-16 ПДК, нитритный азот ниже 1-8 ПДК, нефтепродукты 1-6 ПДК, соединения железа 1-5 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 12,0-30,1 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по BPK₅) 1,1-2,7 мг/л;

река Тобол – г. Курган: соединения марганца 20-24 ПДК, соединения меди 3-3,5 ПДК, нефтепродукты 1-2 ПДК, соединения железа 1 ПДК, фенолы 1 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по BPK₅) 0,5-1,5 мг/л, соединения цинка 1 ПДК;

река Салда – д. Прокопьевская Салда: соединения марганца 49 ПДК, соединения меди 24 ПДК, соединения железа 13 ПДК, соединения цинка 8 ПДК, аммонийный азот 5 ПДК;

река Тагил: соединения марганца 2-30,5 ПДК, соединения цинка 1-9 ПДК, соединения меди 2-6 ПДК, аммонийный азот 1-2 ПДК, соединения железа ниже 1-2 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК;

река Нейва: соединения марганца 2-45 ПДК, соединения меди 2-15 ПДК, соединения цинка 1-6 ПДК, аммонийный азот 1-4 ПДК, соединения железа 1-1,5 ПДК, нефтепродукты ниже 1-1,5 ПДК, нитритный азот ниже 1-1 ПДК, фенолы ниже 1-1 ПДК;

река *Пышма*: соединения марганца 4-56 ПДК, аммонийный азот 1-14 ПДК, никель ниже 1-12 ПДК, фосфаты ниже 1-7 ПДК, соединения меди 2,5-5 ПДК, нитритный азот ниже 1-4 ПДК, соединения железа ниже 1-3 ПДК, соединения цинка ниже 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,5-2,2 мг/л, органические вещества (по ХПК) 7,1-22,0 мг/л, НФПР ниже 1-1 ПДК;
 река *Ляля* – г. Новая Ляля: фенолы ниже 1-21 ПДК, соединения марганца 6-8 ПДК, соединения железа 6-8 ПДК, соединения цинка 1-2,5 ПДК, соединения меди 2 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, НФПР 1 ПДК;
 река *Лозьва* – с. Першино: соединения марганца 7 ПДК, соединения железа 6 ПДК, соединения меди 2 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, НФПР 1 ПДК.

Ниже по течению реки, на участке г. Шадринск – с. Исетское, качество воды также было низким и характеризовалось 4-м классом разряда "б" ("грязная" вода). Критического уровня загрязненности воды достигали соединения марганца в створах г. Шадринск. Среднегодовые концентрации составляли: фенолов, нефтепродуктов, соединений цинка 1-2 ПДК; железа, меди, аммонийного и нитритного азота 1-3 ПДК; соединений марганца 7-10 ПДК. Наиболее высокие максимальные концентрации в воде на этом участке, как и в предыдущие годы, отмечены по аммонийному и нитритному азоту – 13 ПДК, соединениям марганца 23-28,5 ПДК.

Основными источниками загрязнения, оказывающими влияние на качество поверхностных вод р. Исеть в районе г. Шадринск в 2014 г., являлись сточные воды МУП "Ремжилсервис" г. Катайск, ОАО "Шадринский автоагрегатный завод", ООО ПК ИЖК "Кварц", ШЭС ОАО "Курганэнерго", МП МО "Водоканал" г. Шадринск и т.д.

Качество воды р. Исеть в черте с. Исетское несколько улучшилось, вода перешла из разряда "б" в разряд "а" в пределах 4-го класса и характеризовалась как "грязная". Критическим показателем загрязненности воды в 2014 г. являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), максимальные концентрации которых достигали 9,10 мг/л.

В 2014 г. в воде р. Исеть в целом в 2-3 раза снизился уровень среднегодовых концентраций нитритного азота, соединений меди (табл.П.5.1); наиболее высокие концентрации характерны для соединений марганца, по которому фиксировали превышение ПДК в 10, 30, 50 раз (рис.5.16).

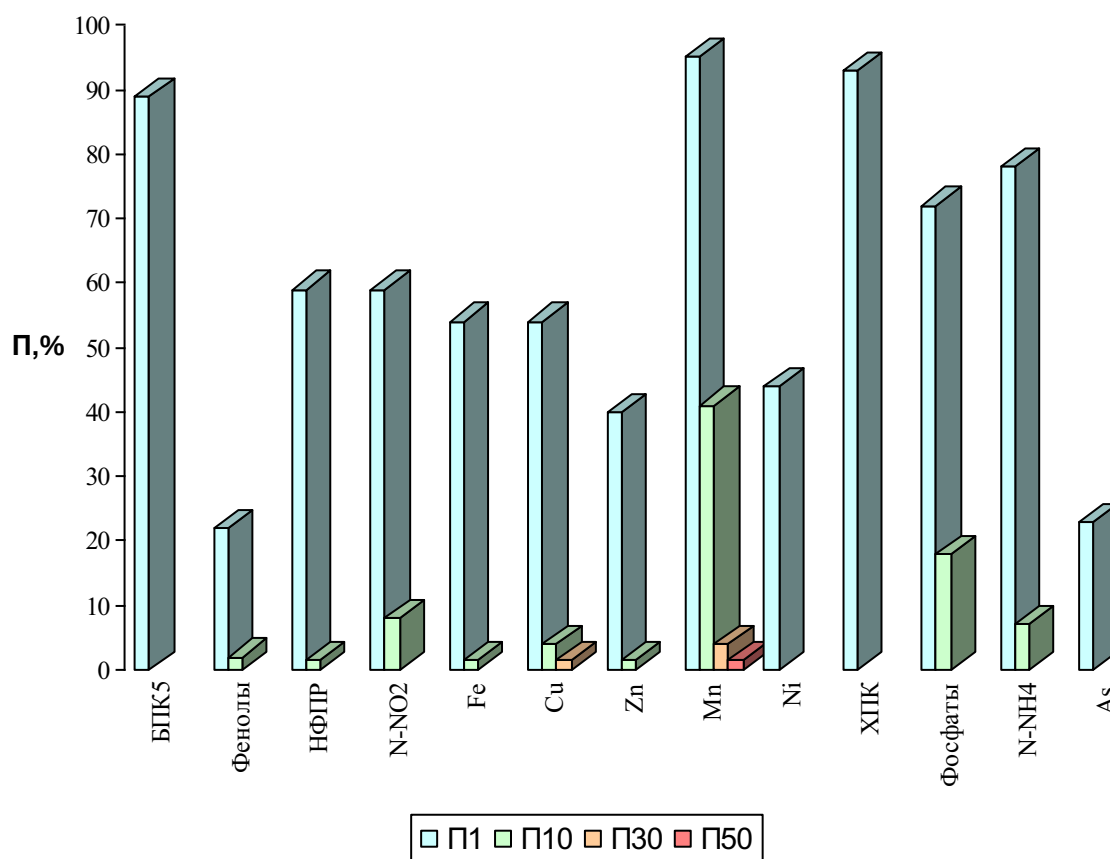


Рис. 5.16. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Исеть в 2014 г.

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 [73]. 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 2014 г. снизился относительно прошлого года на 0,08 млн.м³ (1,46 млн.м³), масса загрязняющих веществ увеличилась на 0,18 тыс.т и составила 1,40 тыс.т.

Источниками загрязнения р. Миасс в створах г. Миасс в 2014 г. являлись сточные воды ОАО "ЭнСер", ОАО "Тургорякское рудоуправление", ОАО "Миасский машзавод", ОАО "Миассводоканал", ОАО "Уралсибнефтепродукт", ООО "Завод крупнопанельного домостроения", ОАО "НПО электромеханики". В описываемом году вышеперечисленными предприятиями было сброшено в реку 18,7 млн.м³ сточных вод.

В 2014 г. в створах г. Миасс качество воды р. Миасс не претерпело изменений, вода оценивалась как "грязная" и относилась к 4-му классу качества разрядов "а" и "б". 10 ингредиентов из 15, используемых в комплексной оценке качества воды, характеризовались как загрязняющие. Критическими показателями загрязненности воды являлись соединения марганца, нитритный азот (в створе 29 км ниже города), максимальные концентрации которых составляли 23-51,5 ПДК и 17 ПДК соответственно.

Вода Аргазинского водохранилища у г. Карабаш оценивалась как "грязная" и относилась к 4-му классу разряда "б"; в черте д. Байрамгулово – как "загрязненная" 3-го класса разряда "а"; Шершневого водохранилища у г. Челябинск – 3-го класса разряда "б" "очень 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 были высокими и составляли 19 и 37 ПДК, 16 и 42 ПДК, 28 и 50 ПДК соответственно. Характерными загрязняющими веществами воды водохранилищ являлись: соединения меди, цинка, марганца, органические вещества (по ХПК), у г. Карабаш – нитритный и аммонийный азот, соединения железа, превышение ПДК которыми наблюдалось в 67-100 % отобранных проб воды. Режим растворенного в воде водохранилищ кислорода был благоприятным.

В воде Шершневого водохранилища критические показатели отсутствовали. Одним из источников загрязнения воды Шершневого водохранилища является МУП "Производственное объединение водоснабжения и водоотведения", которым в 2014 г. был осуществлен сброс недостаточно очищенных сточных вод в объеме 6,7 млн. м³.

Ниже г. Челябинск под влиянием сбросов сточных вод промышленными предприятиями: ОАО "Челябинский автомеханический завод", ОАО "Цинковый завод", ОАО "Челябинский металлургический комбинат", ООО "ЧТЗ-УРАЛ-ТРАК", ОАО "Челябинский завод Теплоприбор", ОАО Челябинский радиозавод "Полет" и др. – качество воды было крайне неудовлетворительным. Всего в 2014 г. в р. Миасс в районе г. Челябинск было сброшено 165,8 млн.м³ сточных вод, категории "недостаточно очищенные" и "без очистки".

В 2014 г. качество воды р. Миасс 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, железа, органические вещества (по ХПК и БПК₅), соединения цинка, нефтепродукты, фосфаты, аммонийный и нитритный азот, превышение ПДК которыми наблюдалось в 58-100 % отобранных проб воды.

Среднегодовые концентрации большинства загрязняющих веществ в воде реки остались на уровне предыдущего года: аммонийного азота, фосфатов, соединений меди, цинка не превышали 4 ПДК; соединений марганца – 8,5-9 ПДК; органических веществ (по ХПК) приближались к 2 ПДК; легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) были на уровне или незначительно превышали ПДК; нефтепродуктов, нитритного азота определяли в диапазоне 4-9 ПДК. Критическими показателями загрязненности воды являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), нитритный азот, соединения цинка (д. Н.Поле), марганца (д. Н.Поле). В 2014 г. в створе 23 км ниже г. Челябинск (д. Сычево) наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого снижалась до 3,68 мг/л.

Качество воды р. Миасс у р.п. Каргаполье не изменилось и оценивалось 4-м классом разряда "б" ("грязная" вода). Критические показатели загрязненности воды отсутствовали. Наблюдалась характерная загрязненность воды сульфатами, органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, цинка, марганца, железа и нефтепродуктами, превышение ПДК которыми наблюдалось в 57-100 % отобранных проб воды.

Качество воды **р. Теча** в 2014 г. ухудшилось на один разряд и характеризовалось 4-м классом разряда "в" ("очень грязная" вода). Загрязняющими являлись 11 ингредиентов и показателей качества из 13, учитываемых в комплексной оценке. Критического уровня загрязненности воды р. Теча достигали соединения марганца, аммонийный азот, растворенный в воде кислород (минимальная концентрация – 1,4 мг/л). Максимальная концентрация соединений марганца превышала уровень ЭВЗ и составляла 196 ПДК.

В остальных притоках р. Исеть и озерах, принадлежащих бассейну р. Исеть, вода характеризовалась 3-м классом разряда "б" (**оз. Шарташ, оз. Второе, оз. Первое**), 4-м классом разрядов "а" и "б" (**р. Патрушиха, р. Решетка, р. Синара, р. Сысерть, оз. Смолино**), 4-м классом разряда "в" (**оз. Шелюгино, оз. Иткуль**). 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), соединения железа (р. Патрушиха); в воде оз. Шелюгино – аммонийный азот, соединения цинка, марганца; оз. Иткуль – органические вещества (по БПК₅ и ХПК), нитритный азот.

Кислородный режим оз. Шелюгино, оз. Иткуль, р. Сымерть в течение года был неудовлетворительным: отмечен дефицит растворенного в воде кислорода – 2,91-3,60 мг/л. В 2014 г. в воде р. Патрушиха было зарегистрировано экстремально высокое загрязнение воды соединениями марганца – 128 ПДК.

Река Тура протекает в Свердловской и Тюменской областях России, левый приток Тобола (бассейн Иртыша). Длина 1030 км, площадь бассейна 80,4 тыс.км². В водном режиме реки в течение года чётко выделяются четыре фазы: высокое весеннее половодье; летне-осенняя межень (с низшим уровнем воды, как правило, с августа по октябрь); незначительные по высоте паводки во время осенних дождей; устойчивая низкая зимняя межень, продолжающаяся в среднем 140-160 дней. Зимняя межень устанавливается во второй половине ноября, а при наличии осенних дождевых паводков – в предзимний период; низший уровень воды достигается в январе-марте.

На всем протяжении река имеет характерное загрязнение соединениями меди, марганца, железа, органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), аммонийным и нитритным азотом; в отдельных створах – фенолами, нефтепродуктами, соединениями цинка; в районе г. Туринск и д. Тимофеево – соединениями мышьяка, превышение ПДК которыми фиксировали в 50-100 % отобранных проб воды (рис. 5.17).

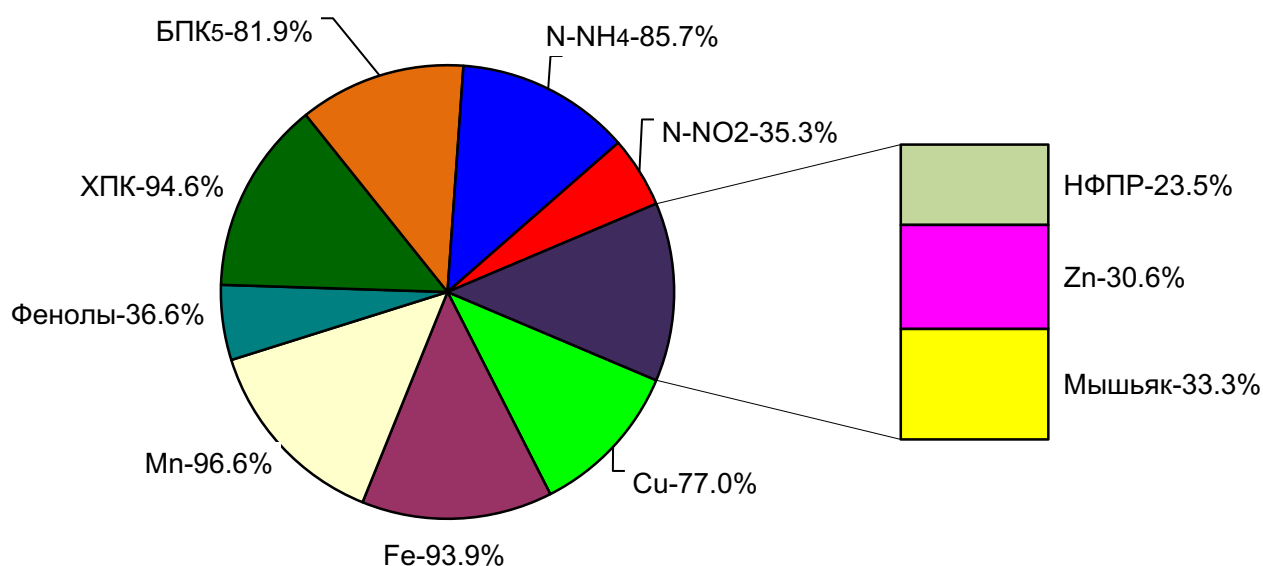


Рис. 5.17. Соотношение повторяемости превышений одного ПДК (П₁) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Тура в 2014 г.

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 2014 г. наблюдалось ухудшение качества воды р. Тура: в 45 % створов на территории Свердловской и Тюменской областей вода характеризовалась 4-м классом качества разрядов "а" и "б" ("грязная" вода); в створах в черте г. Туринск, г. Тюмень – разряда "в" ("очень грязная" вода); в створе д. Тимофеево – разряда "г" ("очень грязная" вода); в створе 7 км ниже г. Туринск – 5-м классом ("экстремально грязная" вода); намного лучшим качеством воды оценивался створ выше г. Н.Тура – 3-м классом, разряда "б" ("очень загрязненная" вода).

Количество критических показателей в большинстве створов также возросло и колебалось от 1 до 4. К ним относились соединения марганца, железа в большинстве створов; соединения меди – г. Туринск; нитритный азот – фоновый створ г. Тюмень; аммонийный азот – г. Н.Тура, г. Верхотурье, г. Туринск, д. Тимофеево; органические вещества (по ХПК) – г. Туринск, г. Тюмень, с. Покровское.

На участке г. Туринск – с. Салаирка, как и в предыдущие годы, фиксировали дефицит растворенного в воде кислорода. Минимальная концентрация 0,90 мг/л была зарегистрирована в створе д. Тимофеево. На участке г. Тюмень – с. Салаирка, в контрольном створе г. Туринск имели место случаи экстремально высокого загрязнения воды реки соединениями марганца, максимальные концентрации которого составляли 66-163 ПДК.

Река Тагил берет начало с юго-восточной стороны горы Перевал в отрогах Красных гор, в зоне горно-холмистого рельефа. Река Тагил является правым притоком р. Тура. Площадь водосбора реки составляет 10100 км². Питание смешанное, с преобладанием снегового.

Качество воды р. Тагил на участке г. Верхний Тагил – г. Нижний Тагил в 2014 г., как и в предыдущие годы, продолжало оставаться низким и характеризовалось 4-м классом "грязных" вод; в фоновом створе г. Верхний Тагил вследствие снижения количества загрязняющих веществ от 9 до 7 из 14, используемых в комплексной оценке, качество воды улучшилось, перейдя из 4-го класса разряда "а" в 3-й разряда "б" ("очень загрязненная" вода).

Характерной была также загрязненность воды реки соединениями марганца, меди, железа, цинка, органическими веществами (по ХПК), в отдельных створах – соединениями железа, аммонийным азотом, повторяемость превышения ПДК которыми наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды. Критическими загрязняющими веществами в 2014 г. являлись соединения марганца (за исключением створов 1 км выше г. В.Тагил), цинка (7 км выше г. Н.Тагил).

В 2014 г. в воде р. Тагил у д. Балакино наблюдалось резкое снижение среднегодовых и максимальных концентраций нитритного азота от 6 и 15 ПДК до значений ниже ПДК соответственно. Случаи экстремально высокого загрязнения соединениями марганца фиксировали в воде створов 12 км ниже г. В.Тагил, 7 км выше г. Н. Тагил; максимальные концентрации достигали 53-82 ПДК.

Для р. Тагил в 2014 г. основными загрязняющими веществами воды являлись соединения цинка, марганца, по которым наблюдали превышение ПДК в 30 раз; в 30 и 50 раз (рис.5.18).

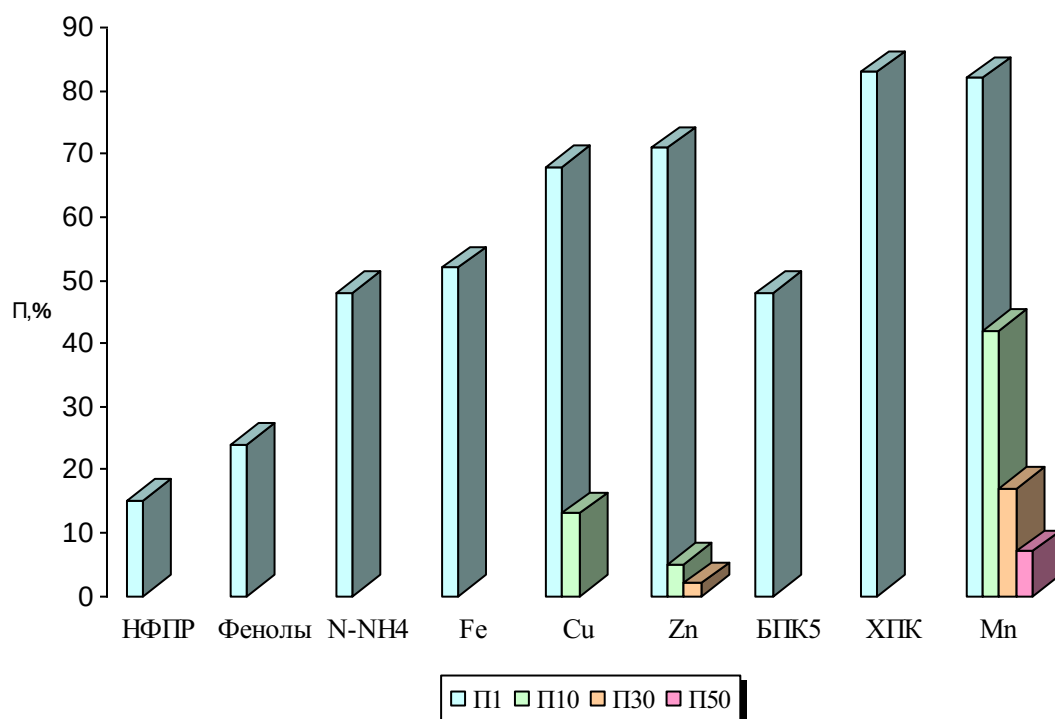


Рис. 5.18. Соотношение повторяемостей (Π) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Тагил в 2014 г.

Вода **р. Салда** по качеству у д. Прокопьевская Салда в 2014 г. ухудшилась и характеризовалась 5-м классом ("экстремально грязная" вода).

Количество критических показателей в воде реки по сравнению с 2013 г. увеличилось от 4-х до 5-ти, ими являлись соединения меди, марганца, цинка, железа, аммонийный азот, максимальные концентрации которых достигали 70 ПДК, 218 ПДК, 31 ПДК, 25 ПДК, 14 ПДК соответственно. Для большинства ингредиентов и показателей качества воды, за исключением легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), фенолов, нефтепродуктов и нитритного азота, фиксировали характерную загрязненность воды, с повторяемостью случаев превышения ПДК в 75-100 % отобранных проб воды.

Качество воды **р. Нейва** по сравнению с предыдущим годом улучшилось, в 50 % створов характеризовалось 3-м классом разряда "б"; осталось низким в створе 17 км выше г. Невьянск – 4-го класса разряда "в" – "очень грязная" вода; в створе 5 км ниже г. Невьянск – разряда "б" – "грязная" вода. Вода реки, как и в прошлые годы, подвержена влиянию сбросов сточных вод промпредприятий г. Невьянск и г. Алапаевск.

Максимальные разовые концентрации соединений марганца достигали экстремально высокого уровня загрязнения в створе 17 км выше г. Невьянск – 119 ПДК, 5 км ниже г. Невьянск – 87 ПДК. В остальных створах у обоих городов среднегодовые концентрации соединений марганца находились в диапазоне 2-7 ПДК, максимальные концентрации не превышали 14 ПДК.

Критическими показателями загрязненности воды в 2014 г. являлись в створе 17 км выше г. Невьянск соединения марганца, меди, цинка; 5 км ниже г. Невьянск – соединения марганца, цинка. Содержание растворенного в воде кислорода во всех створах было удовлетворительным, за исключением створа 17 км выше г. Невьянск, где минимальная концентрация кислорода снижалась до 3,68 мг/л.

Река Пышма протекает по территории Свердловской и Тюменской областей, является правым притоком р. Тура. Длина реки составляет 603 км, площадь бассейна 19,7 тыс.км². Имеет преимущественно снеговое питание (60 %). Замерзает р. Пышма в 1-й половине ноября, вскрытие происходит во 2-й половине апреля. Половодье продолжается с апреля по май, начинается одновременно по всей реке и длится в верхнем течении 15-27, нижнем до 64 дней. В летний период наблюдаются дождевые паводки. В первую половину зимы в течение 10-30 дней имеет место подъем уровня воды от зажорных явлений.

Интенсивное использование реки отрицательно сказалось на качестве воды. В верхнем течении, куда сбрасываются хозяйственно-бытовые и промышленные сточные воды гг. Верхняя Пышма, Екатеринбург, Березовский, отмечается напряженная экологическая обстановка. В районе г. Березовский река находится под влиянием сточных вод предприятий г. Верхняя Пышма; ниже по течению принимает хозяйственно-бытовые и промышленные сточные воды гг. Сухой Лог, Камышлов, Талица. На всем протяжении в воде р. Пышма наблюдается повышенное содержание соединений меди, марганца, цинка, железа, в районе г. Верхняя Пышма соединений никеля; на границе с Тюменской областью легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅).

В 2014 г. в створах г. Березовский вода реки, как и в прошедшие годы, оценивалась как "экстремально грязная". 14 ингредиентов и показателей качества из 16, используемых в комплексной оценке качества воды, определялись как загрязняющие; в створах выше и ниже города загрязненность воды большинством ингредиентов была характерной по органическим веществам (по БПК₅ и ХПК), аммонийному азоту, нитритному азоту, фосфатам, соединениям железа, меди, цинка, никеля, марганца, нефтепродуктам, фенолам, превышение ПДК которыми фиксировали в 50-100 % отобранных проб воды.

В створе 15 км выше г. Березовский в июле, августе и декабре 2014 г. наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода на уровне ВЗ – 2,38, 2,30 и 2,57 мг/л. Также были зафиксированы два случая ВЗ и шесть случаев ЭВЗ соединениями марганца (максимальные концентрации достигали 139 ПДК); два случая ВЗ и четыре случая ЭВЗ соединениями мышьяка (максимальные концентрации – 10 ПДК); семь случаев ВЗ соединениями никеля (максимальные концентрации – 27 ПДК); семь случаев ВЗ аммонийным азотом (максимальные концентрации – 31,5 ПДК).

Критическими показателями загрязненности воды являлись в створе 15 км выше г. Березовский фосфаты, соединения марганца, аммонийный азот, соединения никеля, растворенный в воде кислород; в створе 5 км ниже г. Березовский – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца.

Вода **Белоярского водохранилища**, как и в предыдущем году, оценивалась как "грязная" 4-го класса разряда "а". Характерная загрязненность воды наблюдалась органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), соединениями марганца, превышение ПДК которыми фиксировалось в 68-82 % отобранных проб воды.

Ниже по течению р. Пышма на участке р.п. Белоярский – с. Богандинское в 2014 г. качество воды оценивалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода). Критического уровня загрязненности достигали соединения меди (5,5 км выше г. Камышлов) – максимальная концентрация составляла 33 ПДК; марганца (г. Талица, с. Богандинское) – 33-47 ПДК; легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (с. Богандинское) – 8,70 мг/л.

Для **р. Пышма в целом** существенных изменений в уровне загрязненности воды не произошло, основными загрязняющими веществами являлись соединения меди, аммонийный азот, по которым наблюдали превышение ПДК в 10 и 30 раз, соединения марганца – в 10, 30, 50, 100 раз (рис. 5.19).

Качество воды **р. Кунара** – притока р. Пышма – в 2014 г. осталось на уровне предыдущего года и характеризовалось 4-м классом "грязных" вод. В фоновом створе г. Богданович критического уровня загрязненности достигали соединения марганца, максимальная концентрация которых составляла 30,5 ПДК.

В остальных притоках р. Тура – рр. **Ница, Ирбит, Синячиха, Реж** – качество воды характеризовалось 4-м классом разрядов "а" и "б". Наблюдала характерную загрязненность воды органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), соединениями меди, марганца, железа, цинка, аммонийным азотом. Соединения марганца являлись критическим показателем загрязненности воды рр. Ница, Реж, Ирбит; аммонийный азот – рр. Синячиха, Реж; соединения меди и никеля – р. Реж (контрольный створ); легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) – р. Синячиха. В воде р. Ница, с. Краснослободское и р. Ирбит, в черте г. Ирбит наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода (2,90-3,10 мг/л).

В 2014 г. **в бассейне р. Тура** в целом уровень загрязненности поверхностных вод существенно не изменился.

Река Тавда – крупный приток р. Тобол. Длина реки 719 км, площадь бассейна 88,1 тыс.км². Питание реки смешанное, преобладает снеговое. Гидрохимические особенности реки определяются большой заболоченностью водосбора.

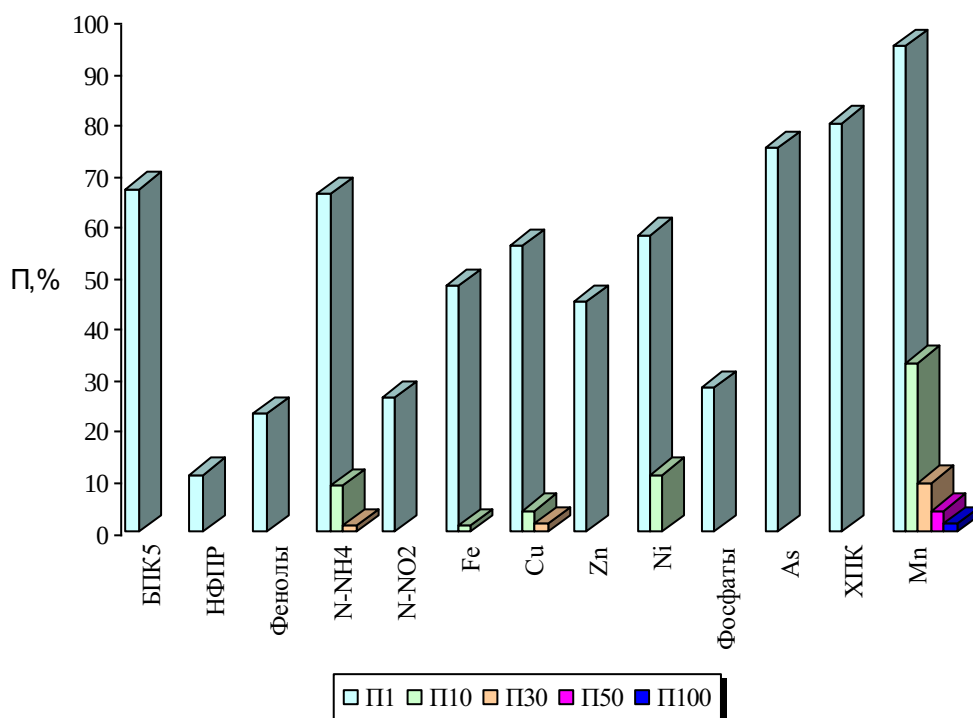


Рис. 5.19. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Пышма в 2014 г.

Вода р. Тавда у г. Тавда (фоновый створ) и д. Н.Тавда характеризовалась 4-м классом качества разряда "б"; в створе 1,5 км ниже г. Тавда – 4-м классом разряда "в" ("очень грязная" вода). Из 13-15 учтенных в комплексной оценке веществ, 9-10 показателей и ингредиентов являлись загрязняющими. Показателями, достигшими критического и высокого уровня загрязненности воды у г. Тавда, являлись соединения марганца и железа, у г.Тавда – аммонийный азот, у д. Н.Тавда – растворенный в воде кислород. В воде р. Тавда максимальные концентрации составляли: соединений марганца – 40-60 ПДК, соединений железа – 14-24 ПДК.

Содержание растворенного в воде кислорода во всех створах р. Тавда было крайне низким, минимальные концентрации находились в диапазоне 1,98-2,51 мг/л.

Вода притоков р. Тавда в 2014 г. по качеству оценивалась неоднозначно и характеризовалась диапазоном от "очень загрязненной" (46 %) до "грязной" (54 %). Из 11-14 учтенных в комплексной оценке веществ, 5-9 показателей и ингредиентов выделялись в качестве загрязняющих.

В воде р. **Ляля** ниже г. Новая Ляля концентрации фенолов и соединений марганца; **р. Турья** выше г. Краснотурьинск – соединений марганца, меди; р. Турья ниже г. Краснотурьинск – аммонийного 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 73 ПДК.

Режим растворенного в воде кислорода в воде притоков р. Тавда был удовлетворительным.

В воде рек **бассейна р. Тавда**, как и в предыдущие годы, продолжал сохраняться высокий уровень содержания соединений марганца, которые во всех створах рек бассейна определялись как характерные.

Река Уй – левобережный приток р. Тобол длиной 462 км. В бассейне расположено много бессточных озёр. Питание преимущественно снеговое. Половодье проходит 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 [75].

В 2014 г. качество воды р. Уй во всех пунктах наблюдений характеризовалось 4-м классом разрядов "а" и "б" ("грязная" вода). Загрязненность воды р. Уй от с. Степное до с. Усть-Уйское соединениями цинка, марганца, меди, сульфатами, органическими веществами (по ХПК), нитритным азотом (п. Бобровский) была характерной, повторяемость случаев превышения ПДК наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды.

Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ – нефтепродуктов, соединений меди, цинка, железа – не превышали 3-4 ПДК; соединений марганца были высокими 9,5-46 ПДК. В 2014 г. в створе с. Степное экстремально высокий уровень загрязненности воды соединениями марганца достигал 152 ПДК. Режим растворенного в воде кислорода на всем протяжении реки был благоприятным, за исключением створа с. Усть-Уйское, где минимальная концентрация растворенного в воде кислорода снижалась до 3,80 мг/л. Критический

уровень загрязненности воды отмечался по соединениям марганца во всех створах воды реки, цинка – в районе с. Степное.

Качество воды **Троицкого водохранилища**, как и в предыдущие десять лет, осталось неизменным и характеризовалось 4-м классом разряда "а". 10 из 14 учтенных в комплексной оценке качества воды ингредиентов являлись загрязняющими. Соединения марганца достигали критического уровня загрязнения воды.

В 2014 г. существенных изменений в уровне загрязненности воды **р. Уй** не произошло.

Река Увелка – левобережный приток р. Уй. Длина — 234 км. Площадь бассейна (водосбора) – 5 800 км².

Гидрохимические наблюдения за качеством воды р. Увелка осуществляли в 3-х створах: у г. Троицк, в черте и ниже г. Южноуральск. В 2014 г. качество воды во всех створах характеризовалось 4-м классом разрядов "а" и "б" ("грязная" вода). В контрольном створе г. Южноуральск произошло некоторое улучшение качества, вода перешла из 4-го класса разряда "в" в 4-й разряда "б", что связано с уменьшением количества критических показателей качества воды от 3 до 1, которыми в 2014 г. являлись соединения марганца (в 2013 г. еще нитритный и аммонийный азот). Уровня высокого загрязнения достигали соединения марганца ниже г. Южноуральск (максимальная концентрация достигала 48 ПДК). Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ – нефтепродуктов, соединений меди, цинка, железа, аммонийного и нитритного азота – не превышали 3-4 ПДК. Более высокими отмечали в воде реки концентрации соединений марганца: среднегодовые 5,5-12 ПДК, максимальные 12-48 ПДК.

В 2014 г. загрязненность воды рек бассейна **р. Уй** существенных изменений не претерпела.

Река Ук – приток Тобола, впадает в реку Тобол на расстоянии за 457 км от устья. Длина реки составляет 55 км, площадь водосбора 997 км². Питание р. Ук преимущественно снеговое. Качество воды реки в 2014 г., 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 41 и 77 ПДК соответственно (уровень ЭВЗ).

Вода бессточных озёр, принадлежащих бассейну р. Тобол, по качеству по-прежнему была неоднозначной и характеризовалась 3-м классом обоих разрядов (оз. **Чибаркуль**, оз. **Таватуй**, оз. **Увильды**, оз. **Тургойак**, оз. **Аргаяш**, оз. **Янтыково**), 4-м классом разряда "б" (оз. **Андреевское**), 4-м классом разряда "г" (оз. **Б.Камаган**), 5-м классом (оз. **Бутырино**).

Критическими показателями загрязненности воды оз. Бутырино являлись хлориды и сульфаты, органические вещества (по ХПК), нефтепродукты; оз. Андреевское – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения марганца; оз. Б.Камаган – хлориды и сульфаты, органические вещества (по ХПК), нитритный азот.

В 2014 г. по сравнению с 2013 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 разряда "в" (**р. Туртас**, **р. Конда п. Выкатной**), 4-м классом разрядов "а" и "б" (**р. Артынка**, **р. Тара**, **р. Тартас**, **р. Оша**, **р. Шиш**, **р. Вагай**, **р. Демьянка**, **р. Конда (г. Урай, с. Болчары)**, **р. Аремзянка**, оз. **Тобол-Кушлы**), 3-м классом разрядов "а" и "б" (оз. **Ик**).

Критическими показателями загрязненности воды в большинстве рассматриваемых водных объектов являлись соединения марганца, органические вещества (по ХПК) (**р. Шиш**, **р. Туртас**, **р. Демьянка**, оз. **Тобол-Кушлы**, оз. **Ик**); соединения железа (**р. Тара**, **р. Конда**, **р. Демьянка**); нефтепродукты (**р. Туртас**, **р. Тартас**, **р. Демьянка**); аммонийный азот (**р. Туртас**); нитритный азот (**р. Аремзянка**); сульфаты (оз. **Тобол-Кушлы**); соединения цинка (**р. Тартас**, **р. Конда**).

В целом в бассейне **р. Иртыш** в 2014 г. качество воды значительных изменений не претерпело.

В бассейне **р. Обь** превышение 100 ПДК отмечалось соединениями марганца, нефтепродуктами, аммонийным азотом (табл. П.5.1, П.5.2, рис.5.20).

В бассейне р. Обь вода большинства водных объектов характеризовалась 4-м и 3-м классами качества и, в меньшей степени, оценивалось 5-м классом качества (рис. 5.21).

5.2 Реки севера Тюменской области

В 2014 г. 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" (рр. **Таз**, **Ныда**, **Надым**, **Правая Хетта**, **Пур**, **Пяку-Пур**, **Седэ-Яха**, **Хейги-Яха** и **Тазовская губа**) до "очень грязной" (**р. Пур**, п. **Самбург**). В 2014 г. значительно улучшилось качество воды р. **Таз** п. **Красноселькуп**, вода перешла из 4-го класса разряда "в" в разряд "а" вследствие снижения количества критических показателей от 4-х до нуля. Качество воды р. **Надым** также улучшилось, вода характеризовалась как "грязная" (в 2013 г. как "экстремально грязная").

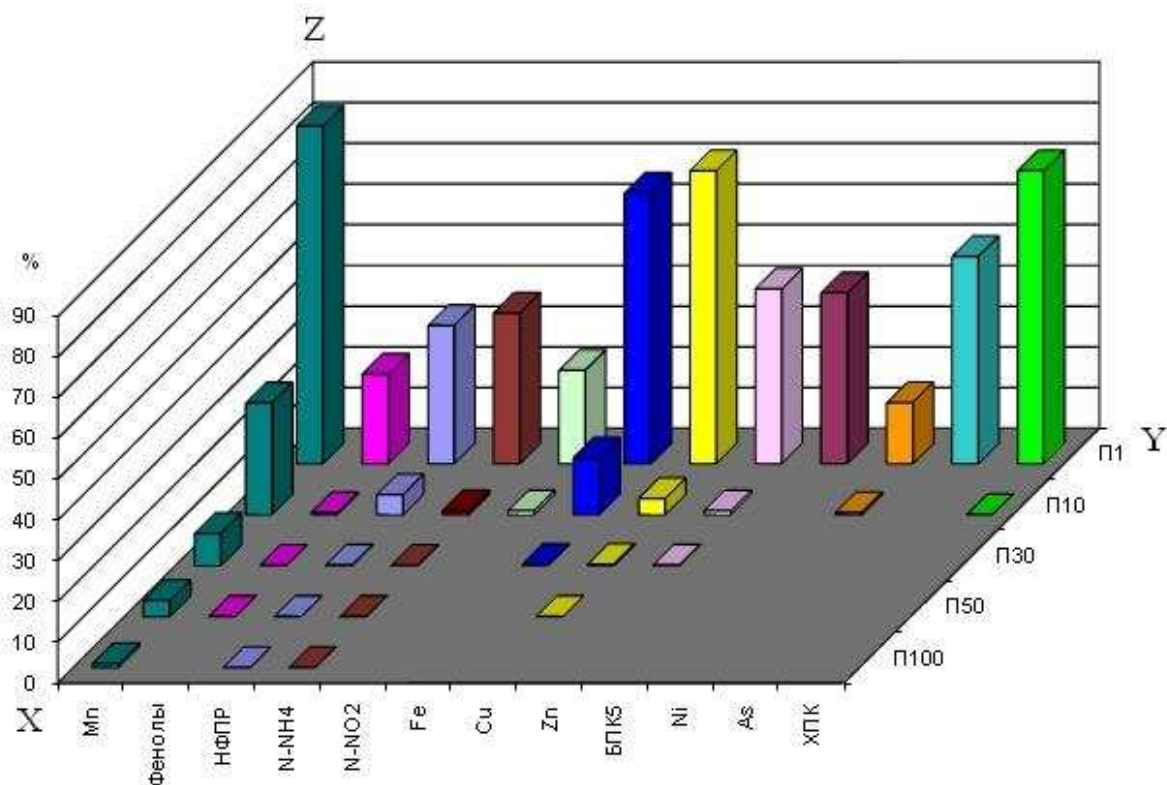


Рис. 5.20. Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Обь наиболее распространенными загрязняющими веществами в 2014 г.

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

Количество критических показателей загрязненности воды водных объектов колебалось от 2 до 4, в основном это были соединения железа, марганца, цинка, иногда добавлялись нефтепродукты, соединения меди (р. Пур). Загрязняющими являлись 8-10 из 13-15 ингредиентов и показателей качества, учтенных в комплексной оценке качества воды.

В 2014 г. в этих водных объектах наблюдали экстремально высокое загрязнение воды соединениями марганца до 64,5-118 ПДК (рр. Таз, Ныда, Пур, Пяку-Пур); высокое и экстремально высокое загрязнение воды соединениями железа до 35-50 ПДК (рр. Таз, Пур, Пяку-Пур); высокое загрязнение воды соединениями цинка и нефтепродуктами до 17 ПДК и 49 ПДК соответственно (р. Правая Хетта).

В рр. Надым, Правая Хетта, Хейги-Яха в 2014 г. имели место случаи нарушения режима растворенного в воде кислорода, минимальные концентрации которого снижались до 3,20-3,60 мг/л.

5.3 Бассейн р. Енисей

Гидрохимические наблюдения в бассейне р. Енисей осуществлялись в 2014 г. на 80 водных объектах, 125 пунктах и 177 створах.

Бассейн р. Енисей имеет протяженность с севера на юг около 3200 км, с запада на восток от 100 до 1200 км. В пределах бассейна расположены Республики Тыва, Хакасия, Красноярский край. Речная сеть хорошо развита. К числу наиболее значительных рек относятся р. Енисей (длина 4092 км, считая от истока р. Б.Енисей), р. Нижняя Тунгуска (2989 км), р. Подкаменная Тунгуска (1865 км), р. Чуя (1000 км) [75].

Общая площадь бассейна равна 2580000 км², из них 328400 км² находятся в пределах Монголии, 1039000 км² приходится на бассейн р. Ангара. Одной из характерных черт строения бассейна р. Енисей является резко выраженная асимметричность [70]. Наиболее крупные притоки Енисея – реки Ангара, Нижняя Тунгуска и Подкаменная Тунгуска, которые дают свыше половины всего стока, впадают в Енисей с правого берега. Левобережных притоков мало и они небольшие. Из них наиболее крупные – реки Абакан, Сым, Елогуй и Турухан.

Река Енисей – одна из крупнейших рек мира. Длина реки от места слияния Большого Енисея и Малого Енисея – 3487 км. Место слияния Большого и Малого Енисея у г. Кызыл считается географическим центром Азии. По величине стока (624 км³) Енисей занимает 1-е место среди рек России, по площади бассейна (2580 тыс.км²) 2-е место среди рек России (после Оби) и 7-е место среди рек мира. Енисей по праву считают наиболее глубокой рекой в стране.

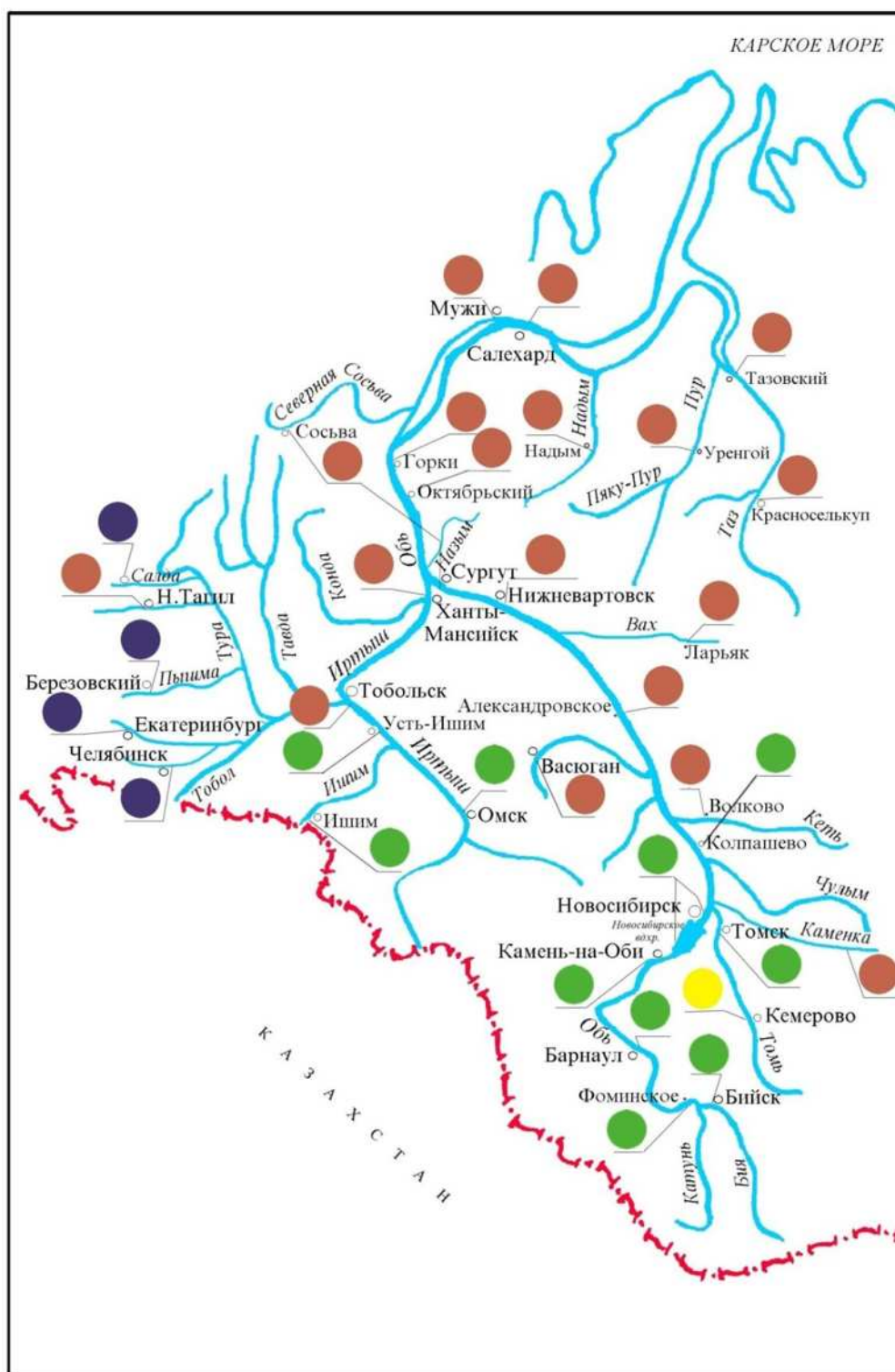


Рис. 5.21. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Обь и рек, впадающих в Карское море, в 2014 г.

Енисей относится к типу рек смешанного питания с преобладанием снегового (немного менее 50 %), дождевого (36-38 %), подземного (в верховьях до 16 %). Замерзание Енисея начинается с нижнего течения (начало октября). Для большей части Енисея характерно растянутое весеннее половодье и летние паводки, зимой происходит резкое сокращение стока. Для верховьев характерно растянутое весенне-летнее половодье.

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.

Зима 2013-2014 гг. была теплой на большей территории бассейна р. Енисей, со средней температурой воздуха на 1-10°C выше нормы. Отрицательная аномалия температуры воздуха наблюдалась в январе в бассейне Нижнего Енисея (10-12°C ниже нормы), в феврале – на большей части территории Красноярского края (1-4°C ниже нормы). Аномально теплая погода способствовала позднему установлению ледостава на реках.

Осадки в течение зимы на территории всего бассейна р. Енисей распределялись очень неравномерно. Дефицит осадков отмечался на юге Таймыра, в Эвенкии, Республиках Тыва и Хакасия, в степной зоне южных районов Красноярского края.

В марте началось разрушение ледяного покрова (полюньи, закраины, трещины в ледяном покрове, вода на льду, подвижки) на реках юга и центра края. В мае продолжилось вскрытие р. Енисей и его притоков в северных районах края.

В первой и второй декадах мая, в связи прохладной погодой, развитие половодья замедлилось, на реках бассейна Верхнего и Среднего Енисея (рр. Абакан, Туба, Кан) наблюдался спад водности. 28 мая, в связи с выпадением значительных осадков в бассейне р. Абакан, сформировался очень высокий снегодождевой паводок как на р. Абакан, так и на ее притоках. 30 мая уровень воды у г. Абаза достиг отметки 680 см, превысив уровень начала подтопления на 1,8 м (раннее наблюденный максимум 660 см был отмечен в 1969 г.). Общий подъем уровня воды на р. Абакан у г. Абаза с 26 по 30 мая составил 4,81 м.

29 мая началось формирование снегодождевого паводка на р. Хемчик. 31 мая в п. Алдан-Маадыр Сут-Хольского района из-за подъема уровня воды на р. Хемчик были подтоплены 21 приусадебный участок, 7 жилых домов и размыта дорога между населенными пунктами Чадан и Ийме, протяженностью 32 км.

Июнь, июль, август характеризовались положительной аномалией температуры воздуха на большей части бассейна р. Енисей.

Сентябрь характеризовался отрицательной аномалией температуры воздуха по центральным и южным районам Красноярского края и дефицитом осадков в южных районах Красноярского края, в республиках Хакасия и Тыва.

Величина годового стока была выше нормы на рр. Абакан, Кача, Кан; ниже нормы или близко к ней на р. Енисей и его притоках.

Водность рек бассейна р. Енисей в 2014 г. практически повсеместно была ниже средней многолетней величины и ниже значений предыдущего года, за исключением ряда пунктов на р. Енисей, р. Кача (табл. 5.4).

Таблица 5.4

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

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Енисей	г. Кызыл	80	125	80
Енисей	п. Никитино	83	121	80
Енисей	Красноярская ГЭС	83	104	104
Енисей	г. Игарка	74	87	104
Енисей	г. Дудинка	-	-	130
Кача	г. Красноярск	72	104	107
Кан	г. Канск	97	120	98
Ангара	ГЭС Иркутская	95	86	88
Ангара	ГЭС Братская	94	90	92
Ангара	ГЭС Усть-Илимская	97	91	93
Ангара	д. Татарка	87	95	77
Ангара	с. Богучаны	73	76	68
Олха	с. Олха	103	76	66
Китой	г. Ангарск	82	95	76
Белая	р.п. Мишелевка	83	105	80
Ока	Усть-Када	96	115	82
Ия	г. Тулун	116	116	71
Вихорева	с. Кобляково	85	114	90
Бирюса	г. Бирюсинск	108	112	84
Бирюса	р.п. Шиткино	101	124	81
Бирюса	с. Почет	117	110	83
Чадобец	с. Яркино	57	120	98
Тасеева	п. Машуковка	97	125	88

На всей территории бассейна р.Енисей в смене ландшафтов хорошо проявляется широтная зональность. Здесь представлены следующие зоны: арктическая (или полярная), пустыня, тундра, лесотундра, тайга, травяные леса с островами лесостепи, горнотаежные леса. Крайний север Таймырского полуострова расположен в арктической зоне, где встречаются арктические глеево-дерновые, дерновые карбонатные и дерновые аллювиально-гумусовые почвы. В понижениях развиты торфяные почвы. Для провинции Енисейского края почвы

обычно маломощные, дерново-слабоподзолистые, кислые, неоподзоленные, дерново-лесные. В пределах Минусинской котловины чаще всего преобладают южные черноземы и каштановые почвы. 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 распространены солончаки. В Алтайско-Саянско-Тывинской горной провинции в высокогорном поясе отмечается большое разнообразие горно-тундровых и горно-луговых почв. Большая часть рассматриваемой территории расположена в зоне многолетней мерзлоты, и лишь по левобережью Енисея мерзлота отсутствует [68] (рис. 5.22).

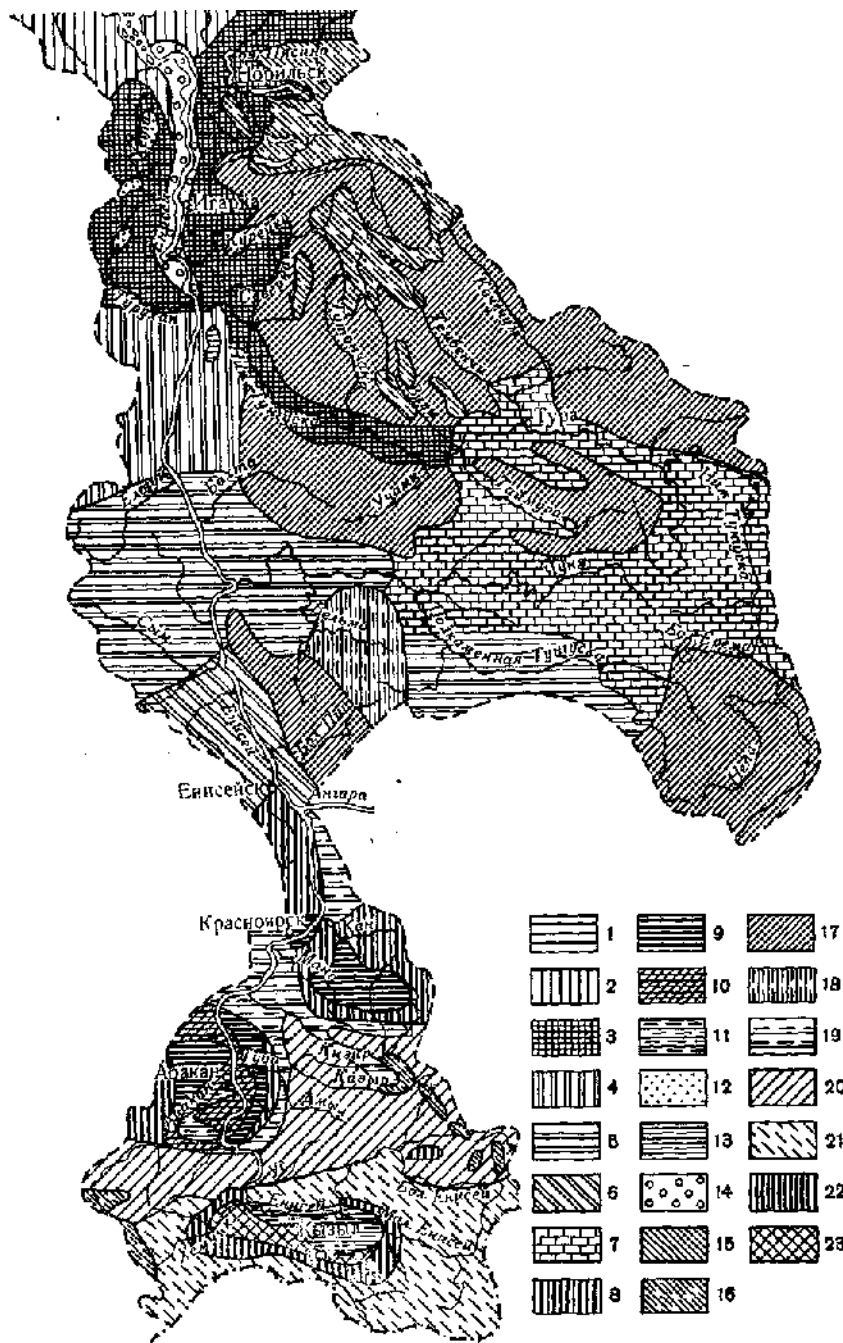


Рис. 5.22. Карта почв территории бассейна р. Енисей (без бассейна р. Ангара)

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 мерзлотные 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 остаточнно-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.

Источниками загрязнения водных объектов Республики Хакасия в 2014 г. являлись канализационные очистные сооружения гг. Абакан, Черногорск, Саяногорск, Сорск, районных центров (Аскиз, Шира, Копьево, Таштып) и сточные воды предприятий горнодобывающей отрасли, сбрасывающие попутно забранные шахтные и карьерные воды (ОАО "Евразруда", ОАО "Коммунарковский рудник"); Республики Тыва – предприятия ООО "Водопроводно-канализационные системы г. Кызыл", ООО "Канализационные сети г. Шагонар", ОАО "Кызылская ТЭЦ", ПК "Артель старателей "Ойна"; Красноярского края – предприятия ООО "Енисейский ЦБК", ООО "КрасКом", ЗАО "Новоенисейский ЛХК", ООО "Ирбинские энергосети", АО СУЭК "Красноярск Разрез Бородинский" и др.

Вода р. Енисей в большинстве створов (96 %) в 2014 г. характеризовалась 3-м классом обоих разрядов как "загрязненная" и "очень загрязненная"; в створе 4 км выше г. Дивногорск качество воды улучшилось и характеризовалось 1-м классом ("условно чистая" вода).

На отдельных участках реки в 2014 г. отмечалось некоторое улучшение качества воды: в створе 5,5 км ниже п. Подтесово вода перешла из 4-го класса разряда "а" в 3-й класс разряда "б" ("очень загрязненная"); вдхр. Саяно-Шушенское (в районе к. Джойская Сосновка), р. Енисей в створе 3 км ниже пгт Черемушки, вдхр. Красноярское (0,5 км выше и 0,5 км ниже пгт Усть-Абакан), р. Енисей 35 км ниже г. Красноярск, р. Енисей (в районе с. Селиваниха) – вода перешла из разряда "б" в разряд "а" в пределах 3-го класса ("загрязненная").

Для р. Енисей и рек ее бассейна основными загрязняющими веществами являлись фенолы, соединения меди, цинка, марганца, алюминия и нефтепродукты. Критического уровня загрязненности воды достигали нефтепродукты в створе р. Енисей г. Игарка.

Загрязненность воды р. Енисей в верхнем течении (от г. Кызыл до р.п. Усть-Абакан) фенолами, нефтепродуктами, соединениями меди, цинка, алюминия осталась на уровне прошлого года, в отдельных створах определялась как характерная (рис.5.23). Необходимо отметить, что в створе **Саяно-Шушенского водохранилища** к. Джойская Сосновка максимальные концентрации соединений цинка возросли в 3 раза и составляли 9 ПДК, что близко к уровню высокого загрязнения. В контрольном створе г. Абакан наблюдался значительный рост содержания соединений железа от значений ниже ПДК в 2013 г. до 13,5 ПДК в 2014 г. Присутствие органических веществ (по ХПК) в воде прослеживалось во всех створах этого участка, достигая максимума в контрольном створе г. Абакан (40,6 мг/л). Максимальные концентрации нефтепродуктов фиксировали в фоновом створе г. Кызыл (15 ПДК), в остальных створах верхнего течения р. Енисей содержание нефтепродуктов не превышало, либо находилось в пределах ПДК.

Вода р. Енисей в среднем течении оценивалась, в основном, как "загрязненная". Характерную загрязненность воды соединениями меди отмечали в большинстве створов этого участка; нефтепродуктами – в створах р.п. Приморск, 9 км выше г. Красноярск; органическими веществами (по ХПК) – в створах г. Дивногорск, контрольном створе г. Красноярск; фенолами – в районе р.п. Приморск. Максимальные концентрации достигали соединений меди 26-35 ПДК в воде вдхр. Красноярского в створах р.п. Приморск и п. Хмельники; цинка – 14 ПДК – р. Енисей в створе 5 км ниже г. Красноярск.

Качество воды р. Енисей в нижнем течении в 2014 г. в большинстве створов соответствовало 3-му классу "очень загрязненных" вод. Характерной осталась загрязненность воды соединениями меди, органическими веществами (по ХПК) во всех створах; фенолами, нефтепродуктами, соединениями марганца, железа и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в отдельных створах. Как и в прошлом году, наиболее загрязненным нефтепродуктами в нижнем течении реки являлся участок от с. Селиваниха до г. Игарка. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов составляли 7-9 ПДК, максимальные достигали 19-48 ПДК. Максимальное содержание соединений алюминия по сравнению с 2013 г. увеличилось в 1,5-2 раза и в створах с. Подтесово, г. Лесосибирск (контрольный створ), пгт Стрелка достигало 8-10 ПДК.

В 2014 г. по всей длине реки среднегодовые концентрации аммонийного и нитритного азота не превышали или незначительно превышали ПДК.

В воде р. Енисей обнаружены ядохимикаты группы ГХЦГ. Среднегодовые концентрации α -ГХЦГ составили 0-0,004 мкг/дм³, γ -ГХЦГ 0,001-0,004 мкг/дм³. Максимальные концентрации α -ГХЦГ 0,017 мкг/дм³ и γ -ГХЦГ 0,014 мкг/дм³ были зафиксированы в Красноярском водохранилище в районе р.п. Приморск.

Режим растворенного в воде кислорода на всем протяжении р. Енисей был благоприятным.

В р. Енисей в целом в 2014 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, органические вещества (по ХПК) (рис. 5.24). По соединениям меди, фенолам, органическим веществам (по ХПК) наблюдали наиболее высокий процент превышения ПДК в пределах 65,7-47,9 %. В 2014 г. в воде р. Енисей обнаруживали превышение ПДК соединений кадмия (обладающих канцерогенными свойствами) в 8,25 % отобранных проб воды (рис. 5.25).

В 2014 г. вода притоков **верхнего течения р. Енисей** в 50 % створов характеризовалась 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"); в 35 % створов – 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"); в 15 % створов – 2-м классом ("слабо загрязненная" вода).

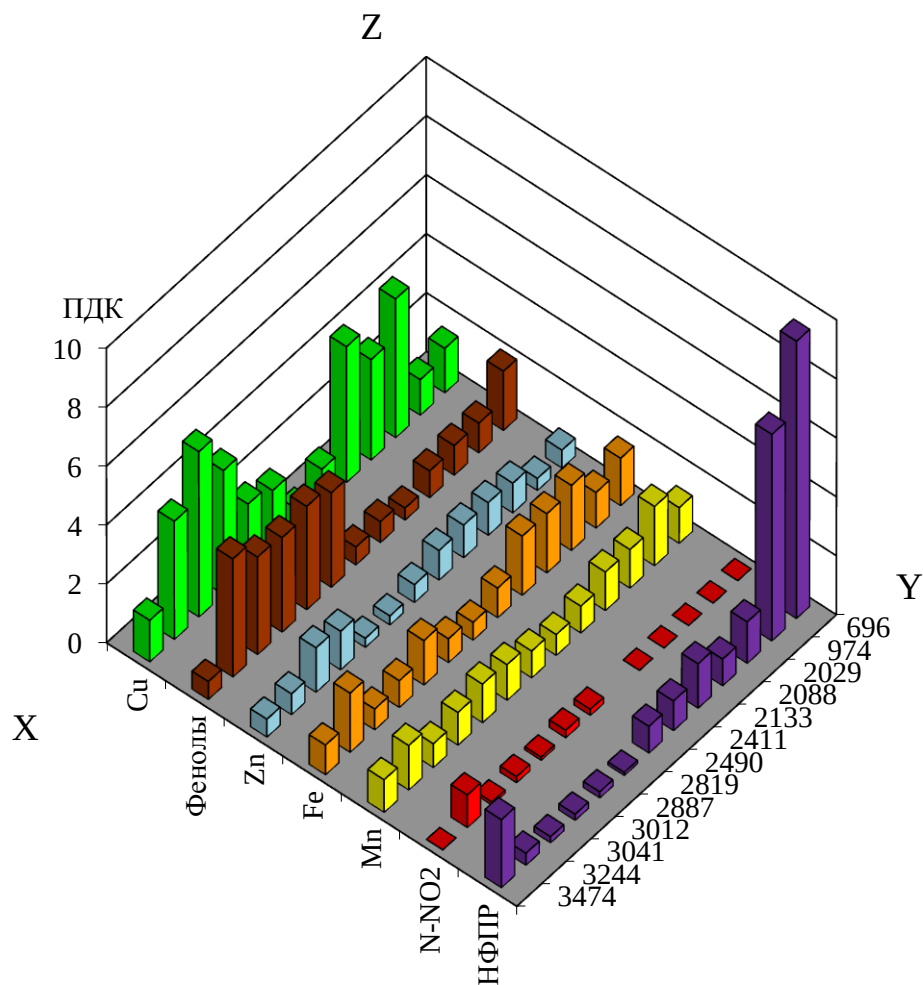


Рис. 5.24. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Енисей в 2014 г.

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

В 2014 г. наблюдалось улучшение качества воды р. Уйбат в районе с. Усть-Бюр (вода перешла из 4-го класса разряда "а" "грязная" в 3-й класс разряда "б" "очень загрязненная"); рр. Абакан (выше г.Абаза и в черте г.Абакан), Матур, Аскиз (выше с.Аскиз), озере Азас (из 3-го класса разряда "б" в 3-й класс разряда "а" "загрязненная"); рр. Б.Он, Алаш (из 3-го класса разряда "а" во 2-й класс "слабо загрязненных" вод). Ухудшение качества воды отмечалось на рр. Б.Енисей (с.Тоора-Хем), М.Енисей, Тапса, где вода характеризовалась как "очень загрязненная" (в 2013 г. как "загрязненная").

Критическими показателями загрязненности воды являлись соединения марганца в воде р. Б.Енисей, нефтепродукты – в воде рр. Тапса, М.Енисей, Эрзин.

Среднегодовые концентрации аммонийного и нитритного азота не превышали ПДК. На уровне предыдущего года осталась загрязненность воды притоков фенолами, нефтепродуктами, органическими веществами (по ХПК), среднегодовые концентрации которых составляли ниже 1-7 ПДК.

Не произошло существенных изменений среднегодового содержания в воде притоков соединений меди, марганца (ниже 1-8 ПДК); цинка, алюминия, железа (ниже 1-3 ПДК). Максимальные концентрации соединений меди 33 ПДК были зафиксированы в воде р. Элегест; марганца 29 ПДК в воде р. Б. Енисей, ниже с. Тоора-Хем); нефтепродуктов 24-30 ПДК в воде рр. Тапса, М.Енисей.

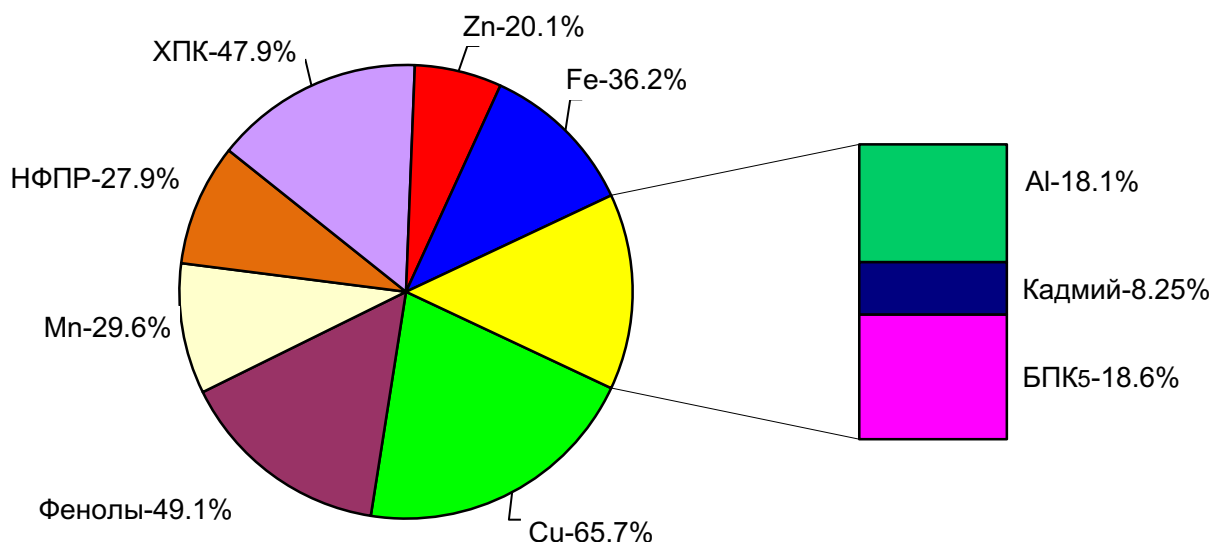


Рис. 5.25. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (PI) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Енисей в 2014 г.

В воде озера Б. Кызыкульское в весенний период, как и в прошлые годы, наблюдались экстремально высокие концентрации сульфидов и сероводорода (91 ПДК) и дефицит растворенного в воде кислорода (2,00 мг/л), что связано с естественными природными процессами в зимнее время года.

В 2014 г. вода большинства притоков **Среднего Енисея** характеризовалась 3-м классом качества, разряда "б", как "очень загрязненная" (50 %). Качество воды остальных притоков распределилось следующим образом: 40 % притоков характеризовались 4-м классом качества разряда "а" как "грязные"; 7 % – 3-м классом качества разряда "а" как "загрязненные"; вода р. Мана п. Усть-Мана – 2-м классом качества как "слабо загрязненная".

Как и в предыдущие годы, одной из самых загрязненных рек бассейна р. Енисей в среднем течении является **р. Кача**. К загрязняющим веществам воды реки в 2014 г. относилось большое количество ингредиентов и показателей качества: 9 в районе п. Памяти 13 борцов и 10 в створах г. Красноярск из 16-17, учитываемых в комплексной оценке. Критическим показателем загрязненности воды в районе п. Памяти 13 борцов и контрольном створе г. Красноярск являлись соединения алюминия, максимальное содержание которых в воде реки достигало 11 ПДК. В воде р. Кача наиболее часто обнаруживали превышение ПДК органическими веществами и соединениями железа до 96,9 % от числа отобранных проб, что, возможно, объясняется наличием серых лесных почв на территории водосбора реки. Высоким было число случаев превышения ПДК легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (69,7 %); соединениями марганца и меди (87,9-72,7 %); свыше 50 % составляло превышение ПДК нефтепродуктов и фенолов (рис. 5.26).

В 2014 г. качество воды **р. Кан** осталось на уровне предыдущего года, в большинстве створов характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Критическим показателем загрязненности воды являлись соединения алюминия в контрольном створе г. Зеленогорск. Характерными загрязняющими веществами воды р. Кан являлись соединения железа, меди, органические вещества (по ХПК), соединения марганца, в меньшей степени нефтепродукты, число случаев превышения ПДК которыми составляло соответственно 93,8 %; 69,1 %; 66,7 %; 59,5 %; 50,0 % (рис. 5.27).

Среднегодовые концентрации аммонийного и нитритного азота не превышали или незначительно превышали ПДК. На уровне предыдущего года осталась загрязненность воды притоков среднего течения р. Енисей фенолами и нефтепродуктами, среднегодовые концентрации которых находились в пределах ниже 1-4 ПДК. Максимальная концентрация нефтепродуктов 12 ПДК была зафиксирована в воде р. Кан, ниже г. Канск.

Среднегодовое содержание органических веществ (по ХПК) в притоках Среднего Енисея изменялось в диапазоне 4,00-23,1 мг/л. В воде оз. Шира (в устье р. Сон и в районе к.п. Жемчужный), как и в 2013 г., наблюдались наиболее высокие среднегодовые концентрации органических веществ (по ХПК) 43,1-49,2 мг/л при максимальном содержании 102,0-103,0 мг/л.

Наиболее высокие концентрации соединений марганца и железа фиксировали в воде р. Ирба, в районе д. Б. Ирба – 26 ПДК и 17 ПДК соответственно; соединений цинка в воде р. Кан (выше г. Зеленогорск) – 20 ПДК, алюминия в воде р. Джебь, выше ст. Кошурниково – 17 ПДК. В 2 раза до 17 ПДК увеличилась среднегодовая концентрация соединений меди в воде р. Сыда, максимальная достигала 40 ПДК. В остальных притоках среднегодовые концентрации соединений меди не превышали 7 ПДК.

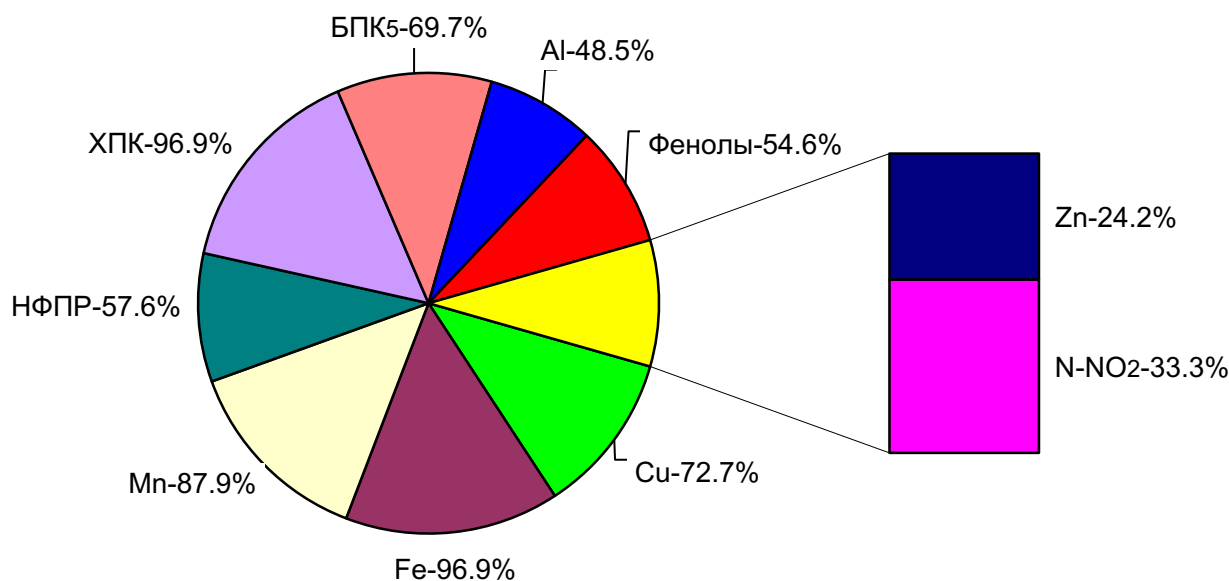


Рис. 5.26. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (PI_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Кача в целом в 2014 г.

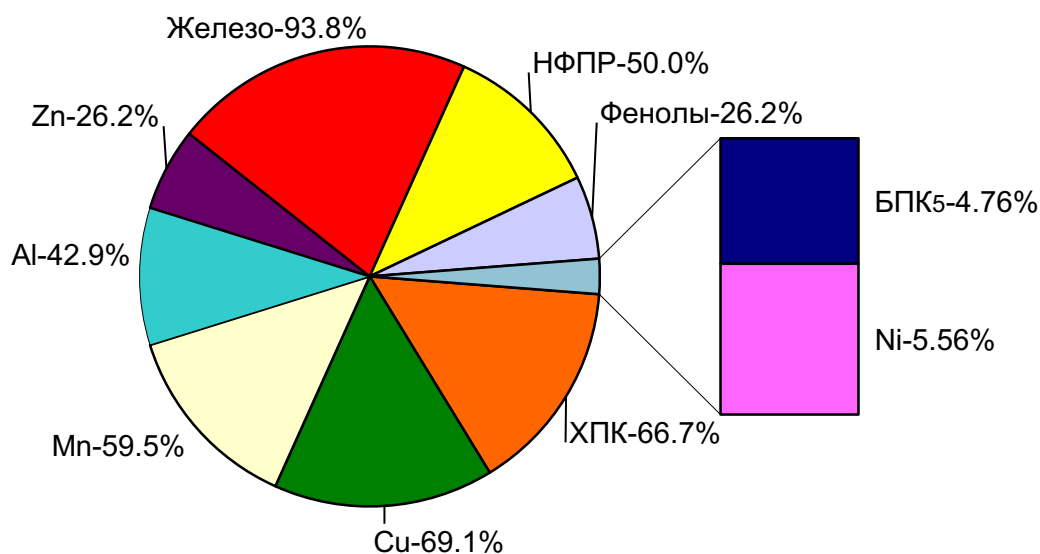


Рис. 5.27. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (PI_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Кан в 2014 г.

В р. Рыбная, как и в предыдущем году, были зафиксированы высокие концентрации в воде соединений кадмия 4-5 ПДК.

В рр. Есауловка, Илань (выше г. Иланск), Рыбная (ниже с. Партизанское) обнаружены ядохимикаты группы α -ГХЦГ, среднегодовые концентрации в воде которых составляли 0,001-0,002 мкг/дм³; рр. Есауловка, Агул, Илань (выше г. Иланск), Рыбная (ниже с. Партизанское) – ядохимикаты группы γ -ГХЦГ, среднегодовые концентрации которых составляли 0,001-0,003 мкг/дм³.

В 2014 г. качество воды притоков **нижнего течения р. Енисей** существенно не изменилось: в 27 % створов характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода); в 13 % створов – 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"); в 46 % створов – 4-м классом разряда "а" ("грязная"); р. Н.Тунгуска, р.п. Тура – 4-м классом разряда "б" ("грязная" вода) и р. Тея, п. Суворовский – 4-м классом разряда "в" ("очень грязная" вода).

Концентрации аммонийного и нитритного азота не превышали или незначительно превышали ПДК. На уровне 2013 г. сохранилась загрязненность воды притоков органическими веществами (по ХПК), среднегодовое

содержание находилось в пределах 12,0-22,1 мг/л; максимальное по-прежнему фиксировали в воде р. Н. Тунгуска 55,1-88,6 мг/л.

В 2014 г. в воде притоков Нижнего Енисея произошло незначительное снижение содержания нефтепродуктов, среднегодовые концентрации составляли 1-9 ПДК (в 2013 г. 1-17 ПДК). Наиболее резкое снижение, в 3 раза, наблюдалось в воде р. Ерачимо – от 17 до 5 ПДК. Максимальная концентрация нефтепродуктов 18 ПДК была зафиксирована в воде р. Н.Тунгуска (ф. Б.Порог).

Критическими показателями загрязненности воды в 2014 г. являлись: соединения меди – р. Тея, руч. Миханьский; нефтепродукты – р. Н.Тунгуска, руч. Миханьский; соединения марганца – р. Тея, р. Турухан; соединения цинка, органические вещества (по ХПК) – р. Н.Тунгуска; соединения железа – р. Тея (контрольный створ); соединения алюминия – р. Н.Тунгуска, р. Тея (контрольный створ).

Разброс среднегодовых концентраций соединений металлов в воде притоков Нижнего Енисея был значительным: соединений меди 1-27 ПДК, марганца ниже 1-20 ПДК, алюминия, железа ниже 1-10 ПДК. Максимальные концентрации соединений меди, марганца 50 ПДК, железа 19 ПДК, алюминия 16 ПДК фиксировали в воде р. Тея, ниже п. Суворовский.

Бассейн р. Ангара

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. Коэффициент густоты речной сети для большинства водосборов составляет около 0,50 км/км². 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 [61] (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 уровенным режимом оз. Байкал. Здесь наблюдаются плавный подъем и спад уровня воды. На уровенный режим сильно влияют ледовые явления: с начала ледостава образуется шуга, забивающая русло реки и вызывающая зазоры, 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.

Вода реки маломинерализована, средняя многолетняя минерализация воды составляет 95,5 мг/л. В составе воды среди анионов преобладают гидрокарбонаты, среди катионов – кальций. Все остальные компоненты воды содержатся в меньших количествах. Таким образом, вода р. Ангара относится к ультрапресной гидрокарбонатной кальциевой.

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, зон рекреаций. Ведущее звено многоотраслевого водохозяйственного комплекса - уникальный в стране по своим масштабам Ангарский каскад ГЭС, видное место занимают также судоходство, водоснабжение и лесосплав; 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. [11].

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 в этот период года грунтовое питание притоков незначительное.

Отличительной особенностью Ангара является ее нахождение в сравнительно суровых климатических условиях, ледостав на ней наступает позднее, чем на других реках.

Концентрация промышленности на сравнительно небольшой территории, преимущественно по берегам р. Ангара, приводит к возникновению социально-экономических проблем, среди которых основное значение имеет ухудшение качества поверхностных вод вследствие сбросов загрязнённых сточных вод в реку.

Водность р. Ангара в 2014 г. осталась на уровне предыдущего года, в створах д. Татарка, с. Богучаны немного снизилась. Водность притоков р. Ангара была значительно ниже водности 2013 г., ниже среднегогодовых значений, составляла 66-98 % нормы (табл. 5.4).

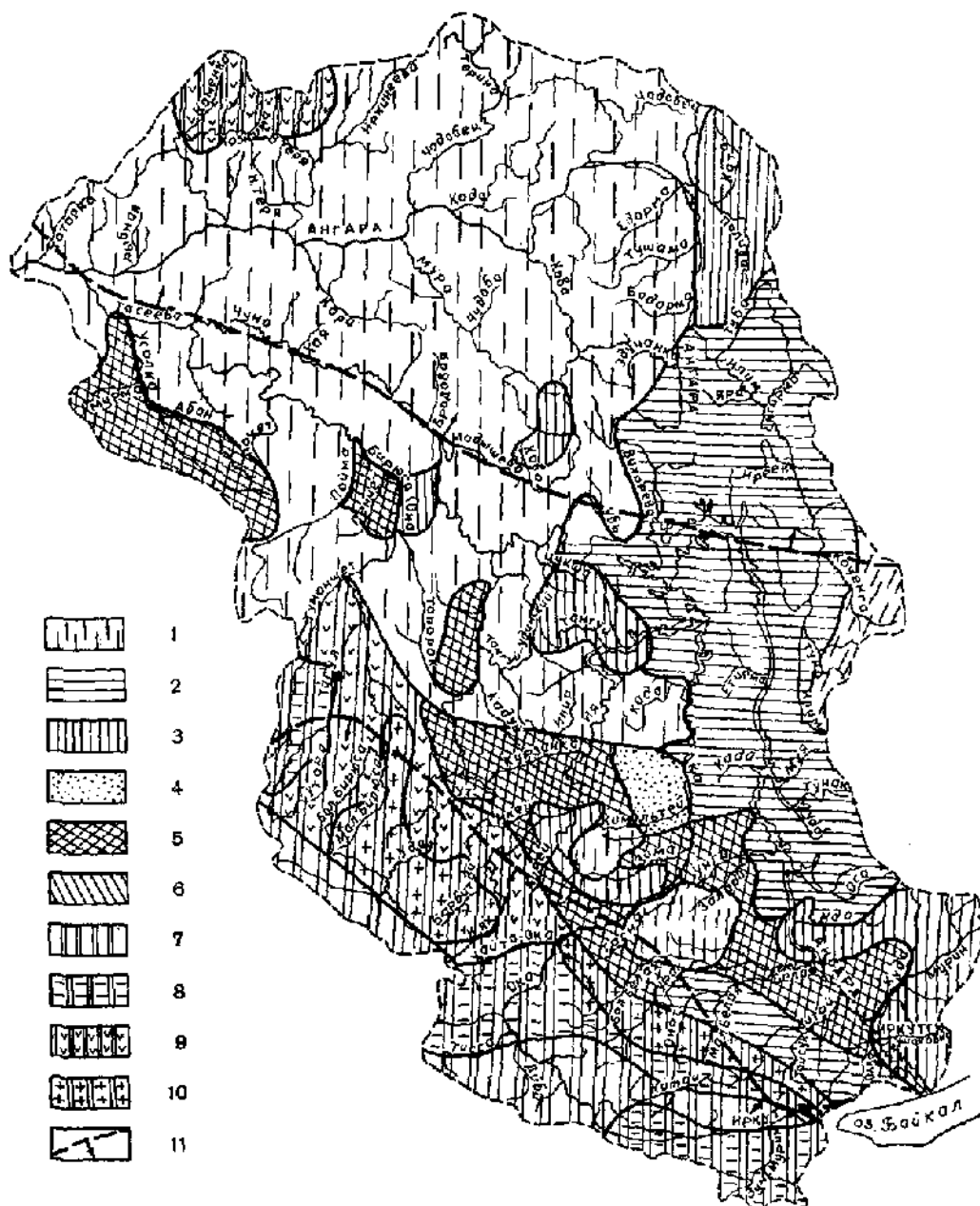


Рис. 5.28. Карта почв территории бассейна р. Ангара

1 - дерново-подзолистые; 2 - дерново-карбонатные; 3 - дерново-лесные; 4 - черноземы; 5 - серые лесные; 6 - мерзотно-болотные; 7 - горно-тундровые; 8 - горно-подзолистые; 9 - горно-лесные; 10 - горно-лесные мерзотно-болотные; 11 - граница сплошного распространения многолетней мерзлоты.

В Иркутском водохранилище в 2014 г., как и в предыдущие годы, гидрохимические наблюдения проводились в трех пунктах, на трех вертикалях.

Иркутское водохранилище осуществляет многолетнее регулирование стока. Речная часть водохранилища используется для суточного регулирования стока, озерная часть составляет 99 % от общего объема и позволяет обеспечивать глубокое многолетнее и годичное 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 во всех пунктах наблюдений в 2014 г. характеризуется хорошим качеством воды 1-го класса, оценивается как "условно чистая"; значения УКИЗВ составляли в пункте наблюдений ОГП-I Исток Ангара – 0,51, в п.Патроны - 0,65, в районе г.Иркутска – 0.69. Загрязняющими являлись 1-2 ингредиента и показате-

теля качества из 13-15, учитываемых в комплексной оценке. Среднегодовые и максимальные концентрации большинства веществ не превышали ПДК, за исключением легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и фенолов, максимальное содержание которых достигало 1-3 ПДК.

Основными источниками загрязнения воды р. Ангара в 2014 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 2014 г. качество воды значительно улучшилось, в 71 % створов оценивалось 1-м классом ("условно чистая" вода), в створах г. Иркутск, 2,5 км ниже нижнего по течению моста и 0,5 км ниже г. Иркутск – 2-м классом ("слабо загрязненная" вода).

Братское водохранилище – глубоководный водоем, который сформировался в результате заполнения долины р. Ангара, **р. Ока** и **р. Ия**. Полный водообмен осуществляется раз в два года [67]. Площадь водной поверхности Братского водохранилища составляет 5470 кв.км, полезный объем – свыше 48 куб.км, 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.

В 2014 г. наблюдения велись на семи пунктах, тринадцати створах. Вода р. Ангара до поступления в Братское водохранилище испытывает влияние сбросов сточных вод промышленных предприятий городов Иркутск и Ангарск. В фоновом створе Братского водохранилища (г. Усолье-Сибирское) основными источниками загрязнения являлись: сточные воды ООО "Усольехимпром", ООО "АкваСервис" (бывший МУП "Водоканал"), ОАО "Усольмаш", Свинокомплекса.

Вода Братского водохранилища в целом в 2014 г. осталась хорошего качества на уровне предыдущего года, в 60 % створов оценивалась 2-м классом "слабо загрязненная", в 40 % – 1-м классом "условно чистая". Однако в заливах Дондир и Сухой Лог постоянно фиксируют в воде в концентрациях, превышающих ПДК, органические вещества (по ХПК) в 36-43 %; лигносульфонаты в 93-100 % проанализированных проб воды (рис. 5.29 и рис. 5.30).

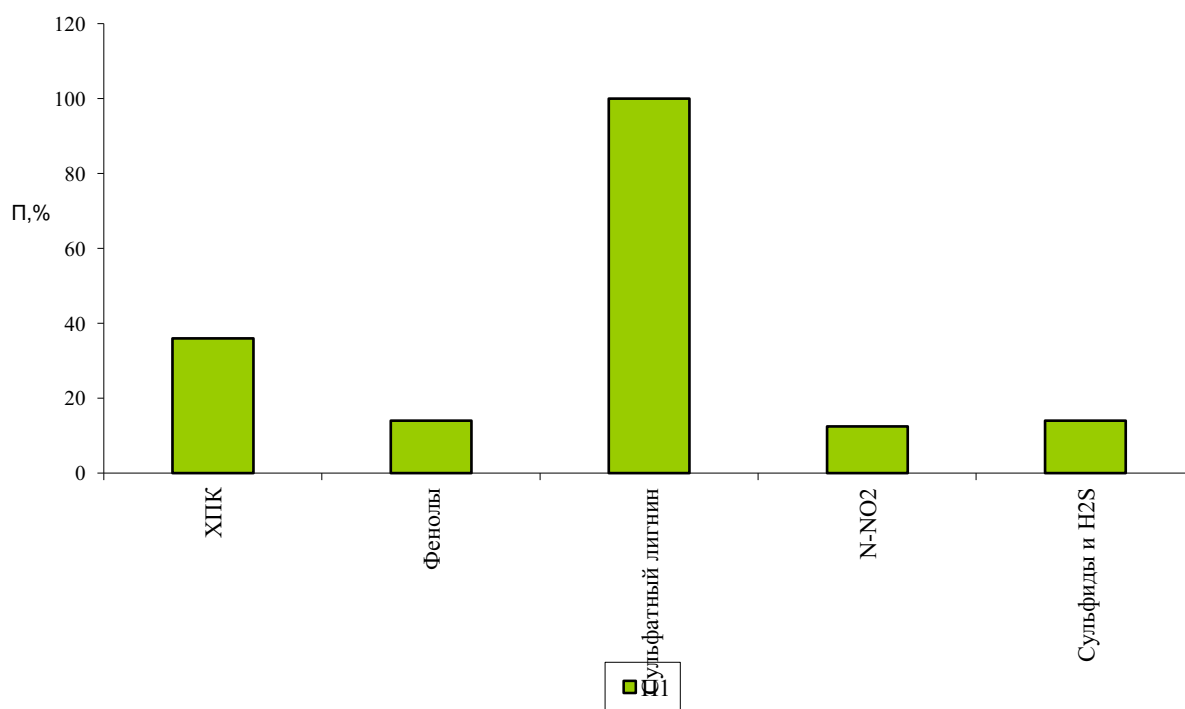


Рис. 5.29. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде Братского водохранилища, залив Дондир в 2014 г.

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 Окийское расширение водохранилища (с. Калтук) вносит загрязняющие вещества р. Ока (влияние сточных вод ОС г. Зима и ОАО "Саянскхимпласт").

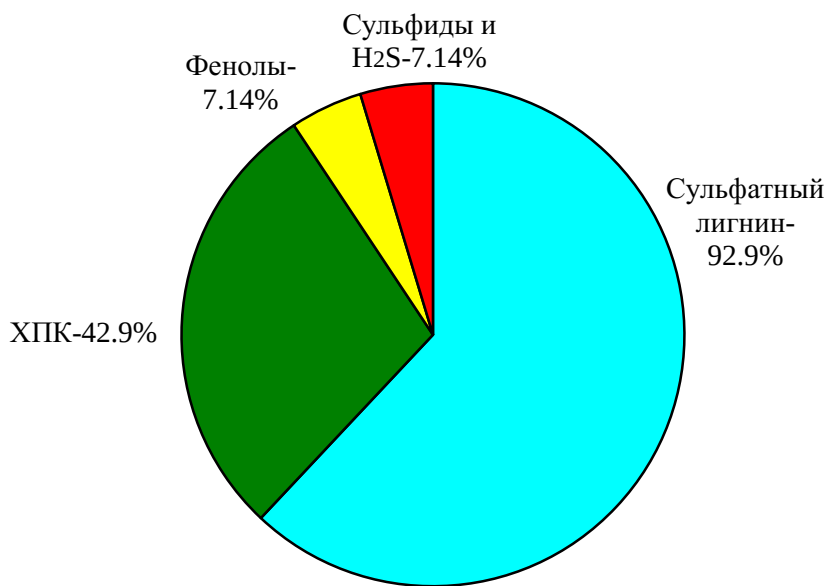


Рис. 5.30. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (PI_1) отдельных загрязняющих веществ в воде Братского водохранилища у г. Братск, р.п. Порожский, залив Сухой Лог в 2014 г.

загрязняющих веществ, поступающих из Братского водохранилища.

В двух створах водохранилища в районе п. Энергетик (0,5 и 8 км ниже плотины Братской ГЭС) вода, как и в предыдущем году, характеризовалась 1-м классом как "условно чистая". В районе с. Дубынино качество воды вследствие уменьшения количества загрязняющих веществ от 4 до 1 улучшилось и также оценивалось 1-м классом. Среднегодовые и максимальные концентрации большинства загрязняющих веществ на данном участке не превышали предельно допустимые, за исключением фенолов, максимальное содержание которых достигало 3-4 ПДК.

Наиболее загрязненным в Усть-Илимском водохранилище является залив р. Вихорева, на который оказывает антропогенное влияние р. Вихорева, куда сбрасываются сточные воды ОАО "Группа "Илим" в г. Братск (бывший ОАО "Братсккомплексхолдинг"), хозяйственные сточные воды г. Братск.

В створе, расположенном в 24,5 км выше п. Седаново, качество воды незначительно улучшилось, произошло изменение разряда "б" ("очень загрязненная" вода) на разряд "а" в пределах 3-го класса ("загрязненная" вода), что связано со снижением содержания в воде аммонийного азота, фенолов, формальдегида, лигнина в 2 раза. Среднегодовые концентрации лигнина достигали 4 ПДК, остальных загрязняющих веществ не превышали ПДК. Максимальные концентрации достигали: фенолов, аммонийного азота, органических веществ (по ХПК), легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – 2 ПДК, лигнина 10 ПДК (уровень ВЗ).

Уменьшение значений УКИЗВ до 1,10 и снижение среднегодовых концентраций аммонийного азота, фенолов, нефтепродуктов, формальдегида, лигнина в 2-3 раза привело к улучшению качества воды до уровня "слабо загрязненная" в створе 19,5 км выше п. Седаново.

В замыкающем створе Усть-Илимского водохранилища, выше плотины Усть-Илимской ГЭС качество воды в 2014 г. также улучшилось и характеризовалось 1-м классом ("условно чистая" вода). Среднегодовые концентрации не превышали допустимых норм. В течение года максимальные концентрации достигали: фенолов – 4 ПДК, органических веществ (по ХПК) – 40,2 мг/л.

Ниже по течению р. Ангара в фоновом и контрольном створах г. Усть-Илимск сохранилось хорошее качество воды, оцениваемое 2-м классом ("слабо загрязненная" вода); в створе 2,8 км ниже УИЛПК – 1-м классом ("условно чистая" вода). Максимальные концентрации не превышали: фенолов 3-6 ПДК, сульфатного лигнина 2-2,5 ПДК.

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 [11]. 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 [3].

В 2014 г., как и в предыдущие годы, гидрохимические наблюдения осуществлялись в Усть-Илимском водохранилище в 4 пунктах, 6 створах, на 10 вертикалях.

Водоохранилище 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

В районе **с. Богучаны** и **с. Татарка** остался высоким уровень загрязненности воды р. Ангара, характеризующейся как "грязная" и "очень загрязненная" соответственно. Наибольшую долю в степень загрязненности воды на этом участке реки вносили соединения меди, цинка, железа, алюминия и марганца.

Концентрации основных загрязняющих веществ в воде составляли: среднегодовые соединений меди 4-14 ПДК, цинка 3 ПДК, марганца 2 ПДК, железа 2 ПДК; максимальные были зафиксированы соединения меди 28 ПДК выше с. Богучаны, марганца 7 ПДК, цинка 18 ПДК, фенолов и нефтепродуктов 6 ПДК ниже д. Татарка.

В 2014 г. критическими показателями загрязненности воды р. Ангара являлись соединения меди (с. Богучаны). В воде р. Ангара (ниже д. Татарка) были обнаружены ядохимикаты γ -ГХЦГ, среднегодовые концентрации которых составляли 0,002 мкг/л.

В воде Усть-Илимского водохранилища, у с. Усть-Вихорева превышение ПДК сульфатного лигнина и органических веществ было значительным и составляло соответственно 83,3 % и 41,1 % от числа отобранных проб воды (рис. 5.31).

В целом для водохранилища также наиболее высокие концентрации, включающие превышения 1 ПДК и 10 ПДК, отмечены по сульфатному лигнину (рис. 5.32).

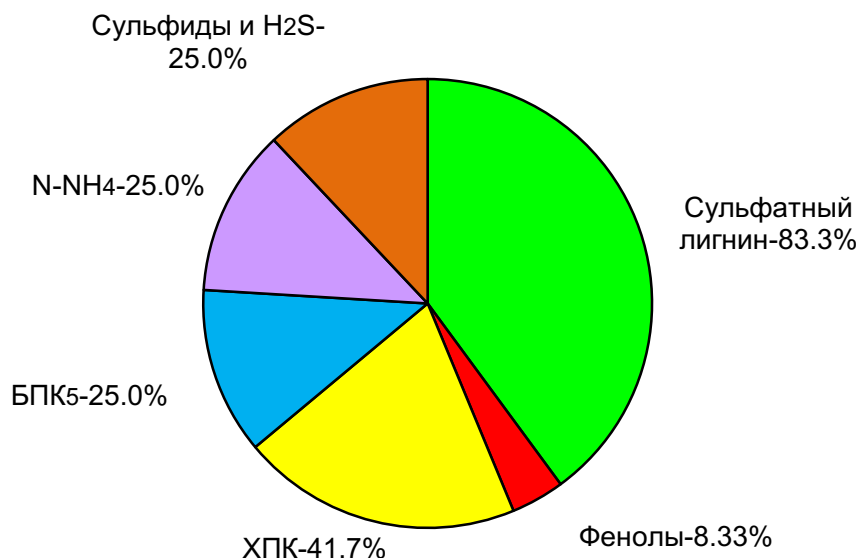


Рис. 5.31. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде Усть-Илимского водохранилища у с. Усть-Вихорева, в 24,5 км выше п. Седаново в 2014 г.

Притоки р. Ангара

Качество воды притоков р. Ангара, протекающих по территории Иркутской области, в 2014 г. значительно улучшилось по сравнению с предыдущим годом: в 66 % створов характеризовалось 2-м классом ("слабо загрязненная" вода); в 27 % створов – 1-м классом ("условно чистая"); в 8 % створов – 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода). Только в створе р. Вихорева, с. Кобляково качество воды осталось низким и характеризовалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода). 2-9 ингредиентов и показателей качества из 13-16, учитываемых в комплексной оценке качества воды, выделялись как загрязняющие.

Как и в предыдущем году, в воде рр. **Олха**, **Ушаковка**, **Ия** наблюдали повышенное содержание соединений ртути, хотя максимальные концентрации в 1,5-2 раза снизились и лишь незначительно превышали ПДК. В 2014 г. критическим показателем загрязненности воды притоков р. Ангара на территории Иркутской области являлся сульфатный лигнин (р. Вихорева), максимальные концентрации составляли 7,5-16 ПДК.

В 2014 г. вода притоков р. Ангара, протекающих по территории Красноярского края, в 44 % створов характеризовалась 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода); в 44 % створов – 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода); произошло незначительное улучшение качества воды р. Татарка, 4,5 км выше д. Татарка с разрядом "б" на разряд "а" в пределах 3-го класса, вода оценивалась как "загрязненная".

К критическим показателям загрязненности воды отдельных притоков относились соединения меди (рр. Чадобец, Карабула), цинка (рр. Каменка, Решеты), алюминия (р. Каменка).

Концентрации аммонийного и нитритного азота в воде притоков не превышали ПДК. Среднегодовые концентрации фенолов остались на уровне предыдущего года (ниже 1-2 ПДК), максимальные находились в пределах 2-6 ПДК. Максимальная концентрация нефтепродуктов 16 ПДК была зафиксирована в воде р. Решеты, 1 км выше с. Решеты.

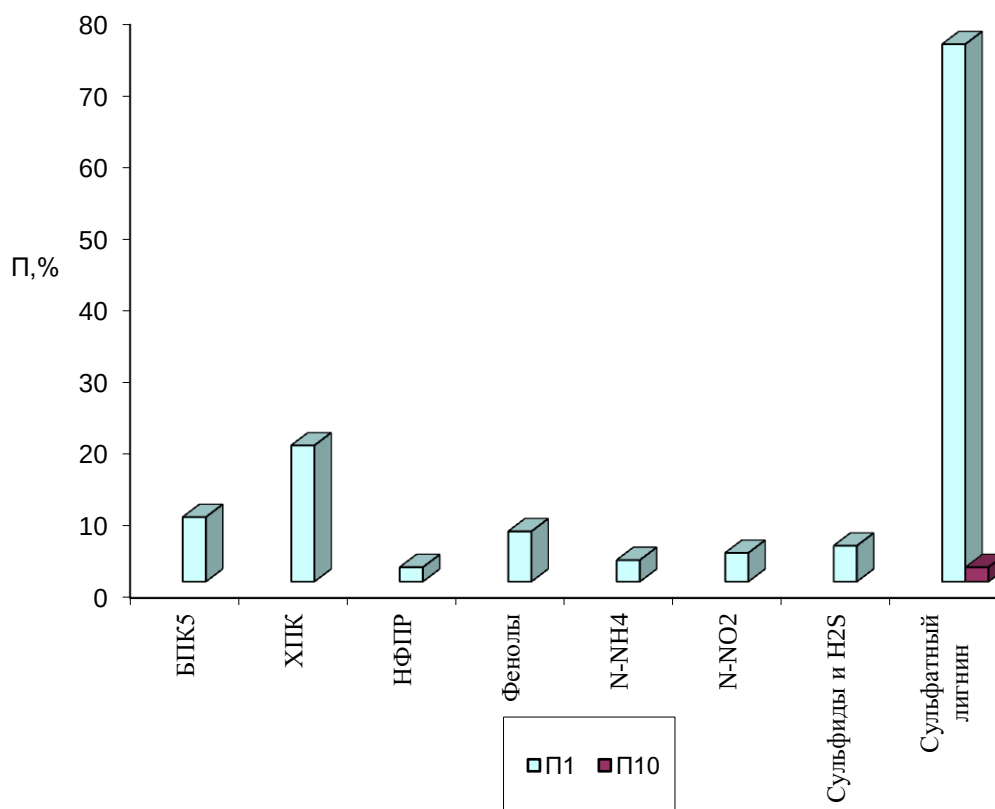


Рис. 5.32. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде Усть-Илимского водохранилища в 2014 г.

Среднегодовые (максимальные) концентрации соединений металлов составляли: соединений цинка ниже 1-6 ПДК (1-24 ПДК), алюминия ниже 1-9 ПДК (ниже 1-28 ПДК), железа 2,5-8 ПДК (5-18,5 ПДК).

В воде р. Усолка наблюдалось снижение в 2 раза среднегодовых и максимальных концентраций соединений марганца – с 13 и 22 ПДК до 6 и 12 ПДК соответственно. В остальных притоках Ангары среднегодовые концентрации соединений марганца в воде остались на уровне 2013 г. и составляли 1-6 ПДК. Максимальная концентрация 13 ПДК была зафиксирована в воде р. Решеты, 1 км выше с. Решеты.

Наибольшая загрязненность воды соединениями меди наблюдалась в рр. Чадобец и Карабула, где среднегодовые концентрации составили 19 ПДК. Максимальная концентрация 35 ПДК была зафиксирована в воде р. Чадобец.

В воде р. Тасеева в 2014 г. были обнаружены ядохимикаты группы ГХЦГ, их среднегодовые концентрации составили: α -ГХЦГ – 0,001 мкг/дм³, γ -ГХЦГ – 0,002 мкг/дм³.

Река Вихорева является самым загрязненным притоком р. Ангара. Основные источники загрязнения р. Вихорева – сточные воды ОАО "Группа "Илим" в г. Братске, сточные воды г. Вихоревка и п. Чекановский.

В 2014 г. в районе г. Вихоревка качество воды улучшилось в связи с уменьшением загрязненности аммонийным азотом, лигнином, органическими веществами (по ХПК) в 1,5-2 раза. У п. Чекановский наблюдалось уменьшение максимальных концентраций формальдегида и фенолов в 1,5-2 раза, что также привело к улучшению качества воды до уровня "слабо загрязненная". По химическому составу вода реки в верхнем течении во все фазы гидрологического режима относится к гидрокарбонатному классу, группе кальция.

В районе с. Кобляково качество воды оценивалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода), где случаи превышения ПДК по сульфатному лигнину, органическим веществам (по ХПК), легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), аммонийному азоту отмечались в 93-100 % отобранных проб воды.

Максимальные концентрации специфических для деревоперерабатывающего производства загрязняющих веществ составляли: сульфидов и сероводорода до 7 ПДК, формальдегида до 2 ПДК, лигнина до 16 ПДК (рис. 5.33).

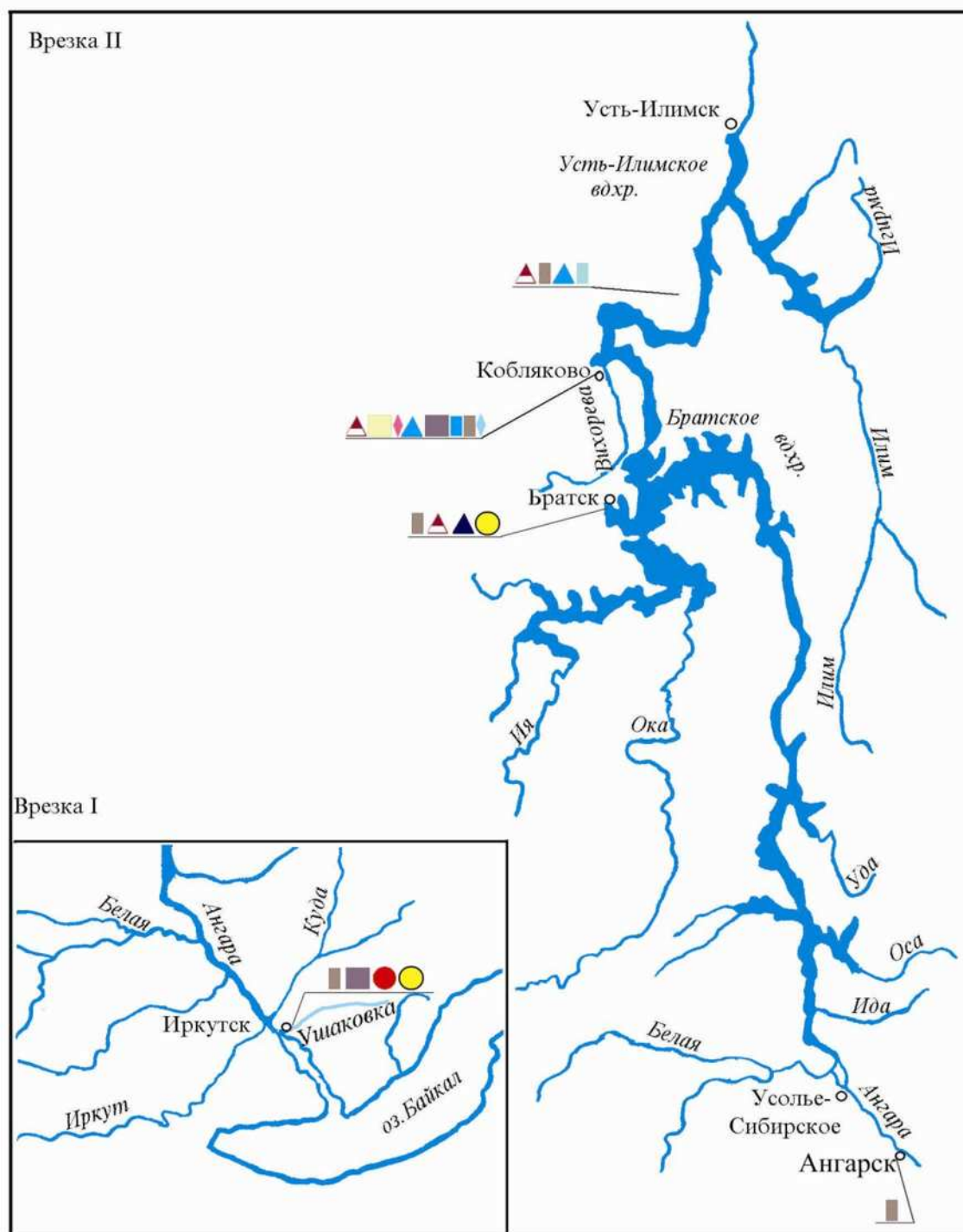


Рис. 5.33. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в 2014 г. в воде некоторых водных объектов в районе расположения наиболее крупных промышленных предприятий Восточной Сибири

Врезка I

река Ушаковка – г. Иркутск: фенолы 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 13,0-16,1 мг/л, соединения меди 1 ПДК, ртуть 1 ПДК;

река Ангара – г.Ангарск: фенолы 1-2 ПДК;

Братское водохранилище (р. Ангара): фенолы ниже 1-3 ПДК, лигнин ниже 1-2 ПДК, нитритный азот 1 ПДК, ртуть ниже 1-1 ПДК;

Усть-Илимское водохранилище (р. Ангара): Лигнин ниже 1-4 ПДК, фенолы ниже 1-1,5 ПДК, аммонийный азот ниже 1-1 ПДК, НФПР ниже 1-1 ПДК:

река Вихорева – с. Кобыляково: лигнин 9,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 10,1 мг/л, сульфиды и сероводород 3 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22 мг/л, формальдегид 1 ПДК, фенолы 1 ПДК, сульфаты 1 ПДК.

В целом в бассейне р. Енисей в 2014 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 продолжали оставаться нефтепродукты, соединения железа, меди, марганца, в отдельных водных объектах – сульфатный лигнин, формальдегид (рис. 5.34). Качество большинства рек бассейна р. Енисей характеризовалось 3-м классом (рис. 5.35).

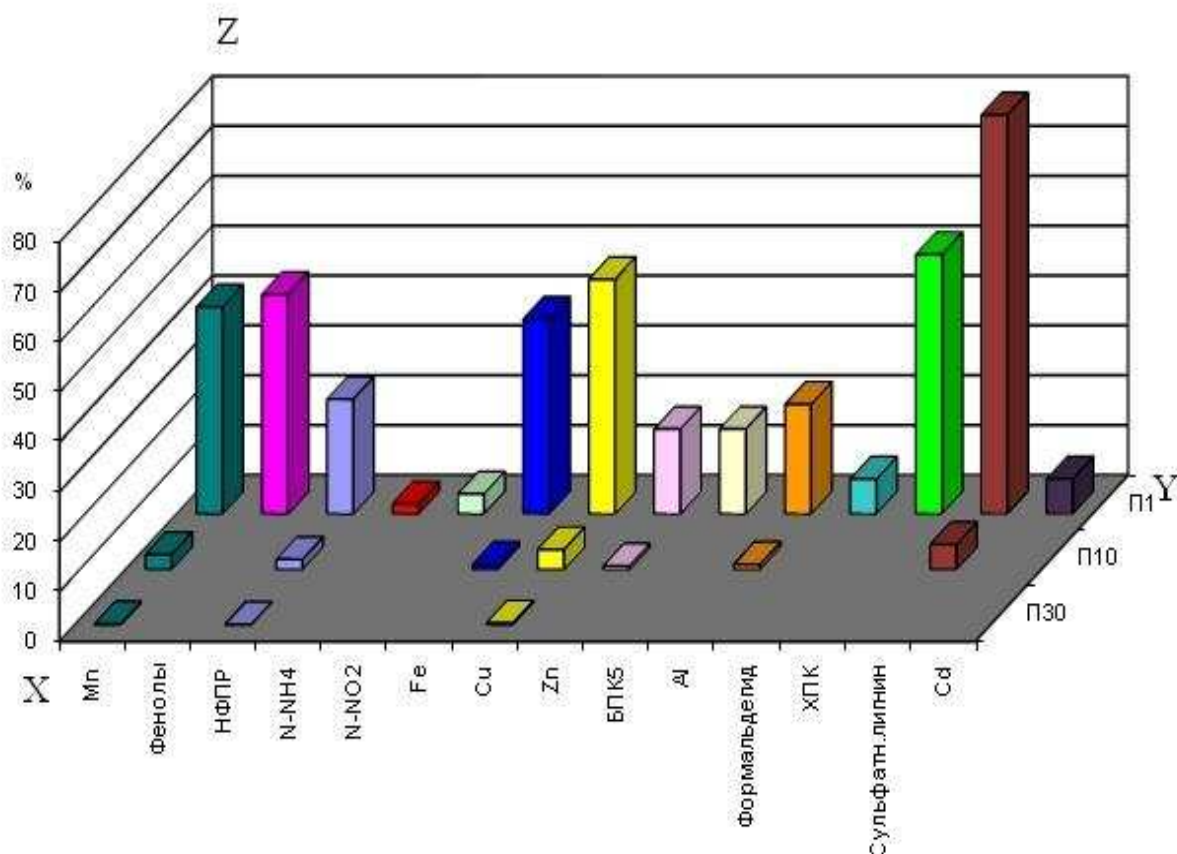


Рис. 5.34. Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Енисей наиболее распространенными загрязняющими веществами в 2014 г.

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; юго-западная часть – к Иркутской области. По характеру водного режима реки бассейна оз. Байкал относятся к типу рек с половодьем и паводками.

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 [2].

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-ожеелезные почвы [69] (рис. 5.36).

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 %.

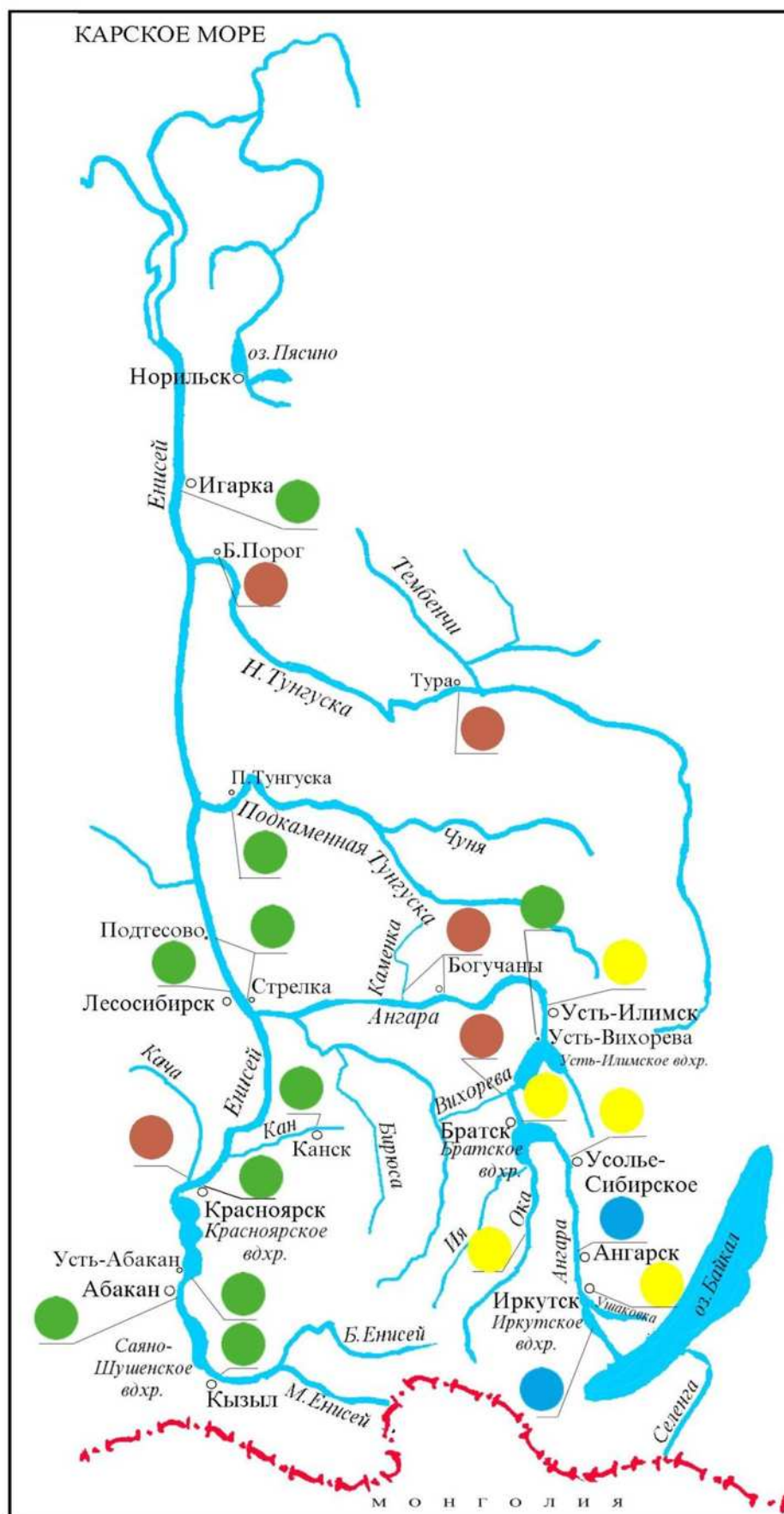


Рис. 5.35. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Енисей в 2014 г.

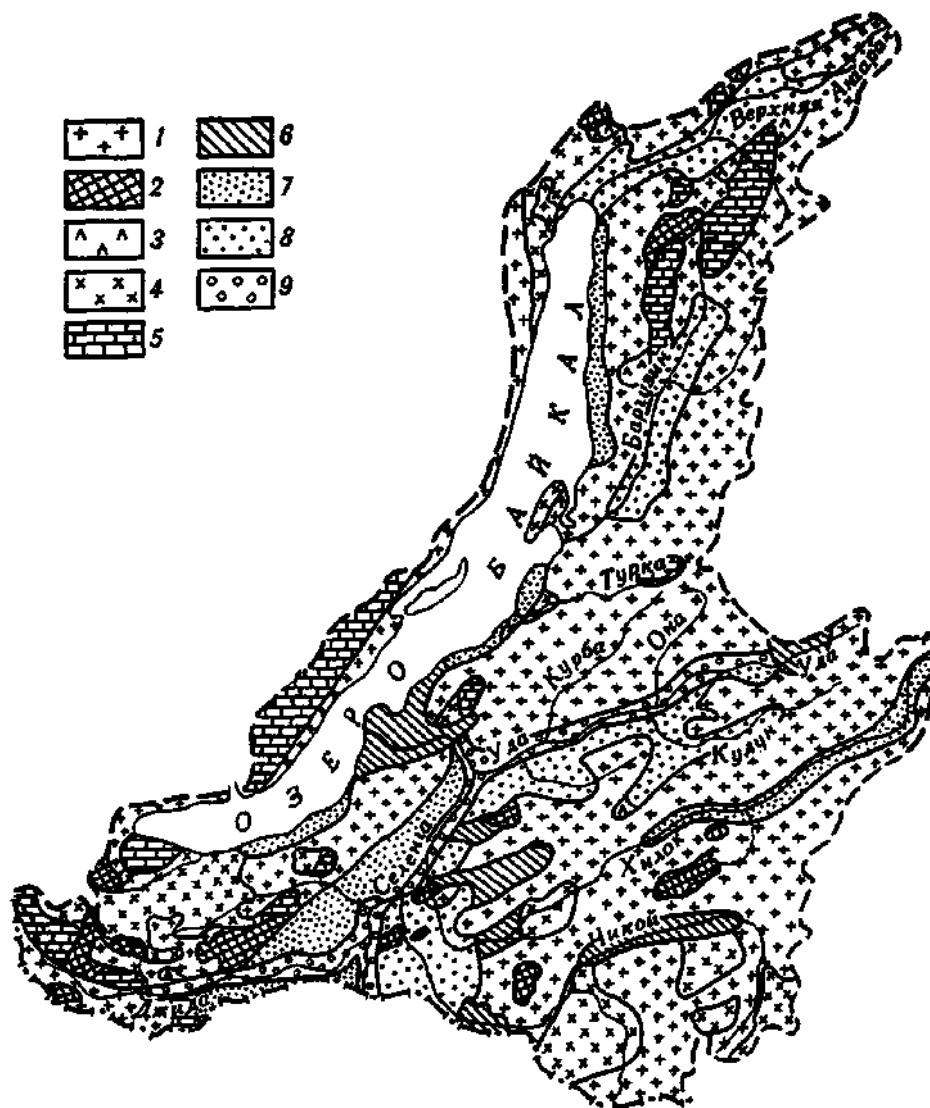


Рис. 5.36. Карта распространения почвообразующих горных пород бассейна оз. Байкал

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 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 наблюдается линейное загрязнение, остальная часть территории региона характеризуется небольшим дисперсным воздействием на природную среду.

В январе 2014 г. на территории **Республики Бурятия** преобладал западный, северо-западный перенос воздушных масс, аномально теплая погода. В морозные дни по северным районам отмечались туманы. Большую часть февраля наблюдалась морозная погода. Осадки были слабыми и распределялись неравномерно: по южному побережью Байкала 8-10 мм, в Северобайкальском районе 7-14 мм, больше нормы.

В апреле месяце на территории Бурятии преобладал западный, юго-западный перенос воздушных масс, который обусловил теплую погоду. Среднемесячная температура воздуха составляла +3, +7°C, повсеместно выше средних многолетних значений на 4-6°C, по южному побережью Байкала на 2-3°C.

В мае месяце на территории Бурятии наблюдалась частая смена активных синоптических процессов с запада, которые обусловили неустойчивую, ветреную, контрастную погоду, с мощным арктическим вторжением.

Осадки отмечались в виде мокрого снега, с установлением временного снежного покрова. 30 мая в г. Улан-Удэ был перекрыт суточный максимум +33,7°C (в 1961 г. составляла +31,5°C), в среднесуточные температуры в эти были дни выше нормы на 8-12°C.

В июне наблюдались дожди, в основном ливневого характера. В июле преобладала теплая, временами жаркая погода с активной грозовой деятельностью, кратковременными дождями различной интенсивности, местами с градом. В первой и в третьей декадах августа наблюдались дожди обложного характера.

По температурному режиму в декабре преобладал контрастный характер погоды: ночью до -14,-22°C, днем до -8,-16°C, по северным районам температура воздуха ночью составляла -32,-40°C, днем -18,-28°C. Высота снежного покрова на конец месяца составляла 5-17 см, в Баргузинской долине и южному Прибайкалью 25-29 см.

Зима 2013-2014 гг. на территории **Иркутской области** отличалась теплой, в отдельные периоды аномально теплой погодой. Зима была умеренно снежной, местами малоснежной. Во время ледостава в декабре на р. Голоустная отмечались низкие расходы воды с минимальными значениями.

Весна наступила на 20-30 дней раньше климатических сроков. В первой половине была аномально тёплой и сухой; в мае преобладала неустойчивая, резко контрастная по температурному режиму погода.

Прошедшее лето было контрастным по погодным условиям: до середины июня сохранялась прохладная влажная погода, сменившаяся в дальнейшем на жаркую с небольшими осадками. На притоках оз. Байкала (рр. Голоустная, Бугульдейка, Снежная, Хара-Мурин, Утулик) наблюдались максимальные расходы воды.

В течение осени преобладала теплая, преимущественно сухая погода. Озеро Байкал было наполнено на 45 см при среднем многолетнем наполнении 90 см. Максимальный уровень наполнения озера Байкал зарегистрирован на отметке 456,57 м ТО, что на 43 см ниже НПП и близко к уровню периода маловодья 1978-1982 гг. [21].

В целом, в сравнении с предшествующим годом, условия для разбавления сточных вод на реках Иркутской области сложились менее благоприятно: водность рек Бугульдейка, Голоустная, Снежная, Хара-Мурин, Утулик понизилась на 1-51 %. Водность рек бассейна оз. Байкал в 2014 г. повсеместно была ниже средних многолетних значений (табл. 5.5).

Таблица 5.5

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна оз. Байкал

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Голоустная	с. Большое Голоустное	128	143	69
Снежная	ст. Выдрино	89	86	86
Хара-Мурин	п. Хара-Мурино	101	80	78
Тья	г. Северобайкальск	95	78	87
Верхняя Ангара	с. Верхняя Заимка	128	73	82
Баргузин	п. Баргузин	86	77	71
Максимиha	с. Максимиha	110	105	74
Турка	с. Соболиха	90	58	67
Давша	п. Давша	96	80	71
Селенга	п. Наушки	72	81	82
Селенга	г. Улан-Удэ (рзд. Мостовой)	94	-	74
Селенга	с. Мурзино	100	107	76
Уда	г. Улан-Удэ	105	74	54
Чикой	с. Поворот	120	114	69
Хилок	з. Хайластуй	106	79	49
Хилок	г. Хилок	161	119	67
Модонкуль	г. Закаменск	98	204	75
Джида	ст. Джида	83	203	78

В бассейне оз. Байкал гидрохимические наблюдения в 2014 г. осуществлялись на 41 водном объекте, в 55 пунктах, 64 створах.

Из них в **Иркутской области** наблюдения проводились на 13 реках, в 13 створах. На рр. Рель, Тья, Верхняя Ангара в 2014 г. было выполнено по два отбора проб, поэтому охарактеризовать качество воды по комплексу показателей не представляется возможным.

В 2014 г. вода рр. Голоустная и Бугульдейка характеризовалась как "слабо загрязненная" 2-го класса качества; рр. Сарма, Сухая, Мантуриха, Мысовка, Снежная, Выдринная, Хара-Мурин, Утулик как "условно чистая" 1-го класса качества. Ухудшение качества воды наблюдалось лишь в одном створе: р. Бугульдейка, д. Бугульдейка; во всех остальных качество воды улучшилось; р. Утулик, п. Утулик – осталось на уровне предыдущего года.

Среднегодовая концентрация фенолов находилась в пределах 2 ПДК в воде рр. Б.Сухая, Утулик, Мысовка; на уровне ПДК – рр. Голоустная, Сарма, Мантуриха. Максимальные концентрации фенолов достигали 7 ПДК в воде р. Утулик, 9 ПДК в воде р. Мысовка.

Среднегодовое содержание органических веществ (по ХПК), легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) превышало предельно допустимую норму в 1-2 раза. Максимальные концентрации органических веществ (по ХПК) в воде р. Голоустная, р. Бугульдейка, р. Сарма составляли 21,5-41,4 мг/л. Содержание остальных загрязняющих веществ в воде рек не превышало ПДК.

Режим растворенного в воде кислорода в течение года был удовлетворительным.

Притоки оз. Байкал на территории **Республики Бурятия** имели малую в зимний и очень малую в летний период минерализацию. Наиболее минерализована была вода рр. Тья и Верхняя Ангара, сумма ионов в зависимости от периода года варьировала в пределах от 44,8 мг/л до 156 мг/л. Минерализация воды р. Холодная находилась в пределах 43,8-95,6 мг/л, р. Ангаракан – 23,7-30,5 мг/л, р. Гоуджекит – 14,1-27,9 мг/л.

Хлорорганические пестициды в воде притоков не были обнаружены.

Организованный сброс сточных вод осуществлялся в воду р. Тья (НГЧ-10 г. Северобайкальск) и р. Верхняя Ангара (ООО "Водоканал" п. Новый Уоян).

Качество воды притоков в 60 % створов оценивалось 2-м классом ("слабо загрязненная" вода); в 20 % – 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода), в 20 % – 1-м классом ("условно чистая" вода).

Повторяемость концентраций выше ПДК в отдельных створах притоков оз. Байкал соединений железа, меди, цинка достигала 50-100 %, органических веществ (по ХПК) в воде р. Максимиха – 100 %. Загрязненность воды этими ингредиентами оценивалась как характерная. Среднегодовые и максимальные концентрации соединений железа, цинка находились в пределах 1-1,5 ПДК и 1-3 ПДК; меди – 1-5 ПДК и 2-8,5 ПДК.

Бассейн р. Селенга

Река Селенга – главный приток оз. Байкал. Длина р. Селенга достигает 1480 км. Площадь водосборного бассейна 447060 км². Ширина реки в межень – 50-150 м, в паводки – 200-500 м. 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 [85].

Самые крупные притоки р. Селенга рр. Джиды, Темник, Чикой, Хилок, Уда.

Питается река преимущественно атмосферными осадками (за счет дождей). Снеговое питание в связи с малоснежностью зим в бассейне Селенги имеет подчиненное значение. Поэтому весенние паводки на реке выражены слабо, летние в августе достигают большой мощности, повышая уровень реки в нижнем течении на 2-4, иногда до 6 м.

Во все сроки наблюдений вода реки 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 (5,90 мг/л). Реакция среды в течение года изменялась от нейтральной (7,00 ед.рН) до щелочной (9,01 ед.рН). Минерализация находилась в пределах 114-261 мг/л. Во всех пунктах контроля в период прохождения весеннего половодья и летних дождевых паводков наблюдалось повышенное содержание взвешенных веществ и цветности воды.

В пограничном створе у п. Наушки величина минерализации невысокая, в пределах 174-261 мг/л. Ниже по течению реки наблюдалось постепенное снижение минерализации, обусловленное разбавляющим влиянием главных притоков р. Селенга, вследствие этого у с. Мурзино минерализация изменялась от 118 мг/л (в период весеннего половодья) до 205 мг/л (в период закрытого русла).

Качество воды р. Селенга в 2014 г. существенных изменений не претерпело, в большинстве пунктов и створов оставалось стабильным, вода оценивалась 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"); 2-м классом ("слабо загрязненная") – в створах 23,5 км и 19,7 км выше с. Кабанск.

В пограничном створе р. Селенга п. Наушки из 15 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 8 являлись загрязняющими, из них характерными – соединения марганца. Загрязненность воды соединениями меди, железа, цинка, органическими веществами (по ХПК) носила устойчивый характер с повторяемостью случаев превышения ПДК 33-44 %.

В районе г. Улан-Удэ в 2014 г. в створе 22 км ниже города загрязненность воды соединениями меди, марганца была характерной с повторяемостью случаев превышения ПДК 58-100 %; цинка, алюминия – устойчивой 42-43 %; органическими веществами (по ХПК), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями железа, никеля, фенолами – неустойчивой 25-29 % (рис. 5.37).

Количество загрязняющих веществ в воде р. Селенга по течению изменялось в пределах 6-8. Критические загрязняющие вещества отсутствовали.

Среднегодовые концентрации в воде р. Селенга соединений марганца находились в диапазоне 5-6,5 ПДК, меди 1-3 ПДК, остальных загрязняющих веществ – не превышали ПДК.

В 2014 г. качество воды притоков р. Селенга на территории Республики Бурятия и Забайкальского края существенных изменений не претерпело. Как и в 2013 г., вода большинства створов на реках оценивалась 3-м классом разрядов "а" и "б" как "загрязненная" (33 %) и "очень загрязненная" (19 %), 4-м классом разряда "а" как "грязная" (15 %), 2-м классом как "слабо загрязненная" (33 %).

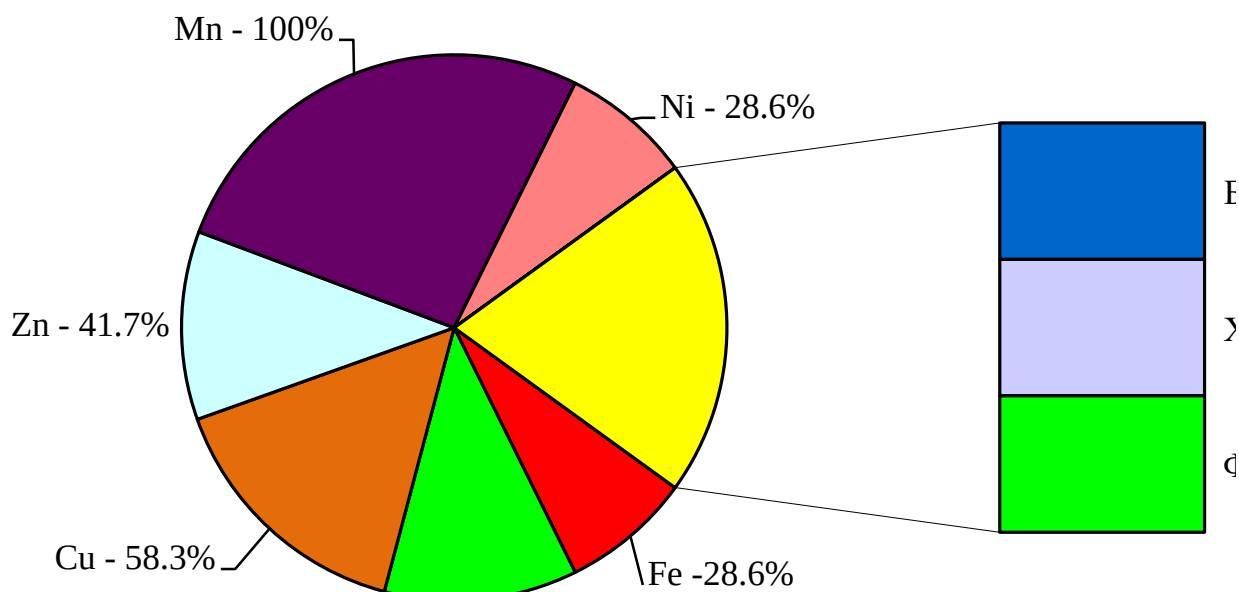


Рис. 5.37. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (PI_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Селенга у г. Улан-Удэ, в 22 км ниже города в 2014 г.

Из 13-16 ингредиентов и показателей, учитываемых в комплексной оценке качества воды, 4-10 превышали предельно допустимые концентрации. Из них критического уровня загрязненности воды достигали фториды (р. Модонкуль), соединения марганца (рр. Киран, Хилок, Блудная, Баляга), цинка (р. Блудная).

Загрязненность воды притоков соединениями меди, цинка, железа, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и органическими веществами (по ХПК), фенолами, соединениями марганца, нефтепродуктами в отдельных створах была характерной, с повторяемостью случаев превышения ПДК в 50-100 % отобранных проб воды.

Одним из наиболее загрязненных притоков р. Селенга по-прежнему осталась **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. Минерализация воды реки изменялась от малой (160 мг/л) до повышенной (681 мг/л). Максимальные концентрации достигали фторидов 8-9 ПДК, сульфатов – 3 ПДК.

В 2014 г. в **бассейне оз. Байкал** существенных изменений не произошло, наблюдалось снижение среднегодовых и максимальных концентраций соединений железа в 1,5-2 раза (табл. П.5.5).

Выводы

1. В Карском гидрографическом районе в 2014 г. по сравнению с 2013 г. повторяемость среднегодовых и высоких концентраций нитритного азота снизилась в несколько раз, 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, органическим веществам (по ХПК), легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), соединениям цинка, фенолам и нефтепродуктам (табл. П.5.6; рис. 5.38).

3. В 2014 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, р. Плющиха;
- фенолов (выше 50 ПДК): р. Ляля;
- соединений меди (выше 30 ПДК): р. Исеть, Аргазинское вдхр., р. Тура, р. Нейва, р. Пышма, р. Элегест, р. Сыда, руч. Миханьский;

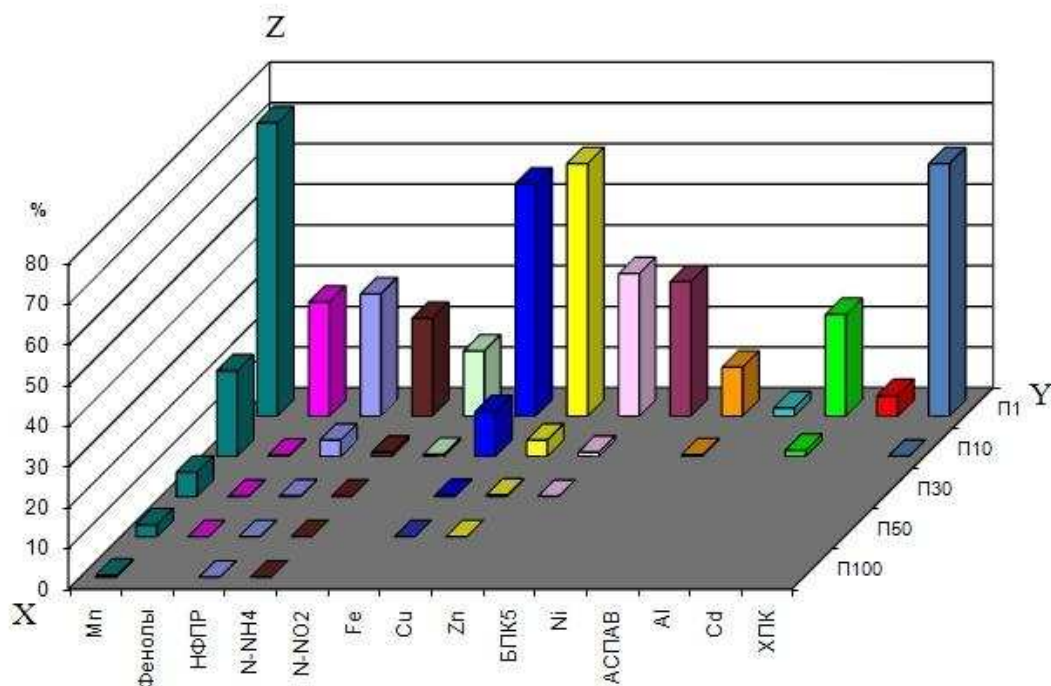


Рис. 5.38. Уровень загрязненности поверхностных вод Карского гидрографического района в 2014 г.

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

- соединений меди (выше 50 ПДК): Новосибирское вдхр., р. Салда, р. Тея;
- соединений цинка (выше 20 ПДК): Аргазинское вдхр., р. Салда, р. Тагил, р. Тартас, р. Каменка, р. Решеты;
- соединений цинка (выше 10 ПДК): р. Обь, р. Сось, р. Иртыш, р. Нейва, р. Конда, р. Копь, р. Сыда, р. Уярка, р. Блюдная;
- соединений железа (выше 30 ПДК): р. Кеть, р. Казым, р. Конда, р. Таз, р. Пяку-Пур;
- соединений марганца (выше 100 ПДК): р. Камышенка, р. Омь, р. Патрушиха, р. Теча, р. Тура, р. Салда, р. Нейва, р. Пышма, р. Уй, р. Артынка, р. Тара, р. Оша, р. Шиш, р. Туртас, Тазовская Губа, р. Пур;
- соединений марганца (выше 50 ПДК): р. Обь, р. Тула, р. Каменка, р. Нижняя Ельцовка, р. Ельцовка I, р. Плющиха, р. Иртыш, р. Тобол, р. Исеть, р. Миасс, Аргазинское вдхр., р. Тура, р. Тагил, р. Нейва, р. Ирбит, р. Тавда, р. Уй, р. Турья, р. Конда, р. Аремзянка, р. Б.Аев, р. Тея, р. Таз, р. Ныда, р. Пяку-Пур;
- соединений никеля (выше 10 ПДК): р. Реж, р. Пышма;
- соединений алюминия (выше 10 ПДК): р. Чулым, р. Сереж, р. Кеть, р. Енисей, р. Джебь, р. Кача, р. Б.Пит, р. Каменка, р. Тея;
- соединений ртути (выше 1 ПДК): Красноярское вдхр., р. Олха, р. Ушаковка, р. Ангара, Братское вдхр.;
- соединений мышьяка (выше 1 ПДК): р. Тобол, р. Исеть, р. Миасс, оз. Шелюгино, оз. Первое, р. Тура, р. Пышма, р. Салда;
- соединений кадмия (выше 2 ПДК): р. Томь, р. Кондома, р. Мундыбаш, р. Аба, Красноярское вдхр., р. Рыбная;
- соединений магния (выше 100 ПДК): оз. Кучукское;
- аммонийного азота (выше 20 ПДК): р. Пышма, р. Исеть, оз. Кучукское;
- нитритного азота (выше 15 ПДК): р. Исеть;
- сульфидов и сероводорода (выше 50 ПДК): оз. Б.Кызыкульское;
- сульфатного лигнина (выше 10 ПДК): р. Вихорева, Усть-Илимское вдхр.;
- органических веществ (по ХПК) (выше 150 мг/л): р. Андарма;
- фторидов (выше 5 ПДК): р. Модонкуль;
- фосфатов (выше 10 ПДК): р. Исеть, р. Пышма;
- фосфатов (выше 5 ПДК): р. Исеть, р. Миасс;
- хлоридов (выше 100 ПДК): оз. Кучукское;
- сульфатов (выше 100 ПДК): оз. Учум, оз. Кучукское;
- свинца (выше 1 ПДК) – р. Иня, р. М.Бачат, р. Карасук, р. Омь;
- дефицит растворенного в воде кислорода (ниже 3,00 мг/л) наблюдали в воде водных объектов: оз. Урюм, р. Иртыш, р. Назым, р. Казым, р. Тура, р. Пышма, оз. Иткуль, р. Ница, р. Тавда, р. Конда;
- глубокий дефицит растворенного в воде кислорода (ниже 2,00 мг/л) был зафиксирован в р. Тура, р. Исеть, р. Каргат, р. Омь, р. Теча, р. Тавда, оз. Б.Кызыкульское.

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; р. Исеть, 7 и 19 км ниже г. Екатеринбург; р. Пышма, 13 км выше и 2,6 км ниже г. Березовский; р. Тура, 7 км ниже г. Туринск; р. Салда; р. Исеть, д. Колоткино; р. Миасс, 6,6 км ниже г. Челябинск; оз. Бутырино, в черте с. Бутырино;

- “очень грязные” (4-й класс качества, разряды “в”, “г”): р. Нейва, в черте г. Невьянск; р. Тавда, ниже г. Тавда; р. Тура, г. Туринск; р. Исеть, 9,3 км ниже г. Каменск-Уральский; р. Тура, д. Тимофеево; р. Миасс, 23 км ниже г. Челябинск; оз. Шелюгино; р. Теча; оз. Иткуль; оз. Большой Камаган, в черте с. Большой Камаган; р. Тура, выше и ниже г. Тюмень; р. Туртас; р. Конда, п. Выкатной; р. Пур, г. Самбург; р. Плющиха; оз. Яркуль, с. Яркуль, водопост; оз. Большие Чаны, в черте с. Таган; оз. Б.Чаны, в черте с. Квашино, верт. 1 и 2; оз. Сартлан; р. Карасук; р. Каргат; р. Тея, ниже пгт Тея;

- “грязные” (4-й класс качества, разряды “а” и “б”): р. Обь – 53 %; р. Томь – 8 %; притоки р. Томь – 27%; р. Чулым – 22 %; притоки р. Чулым – 30 %; остальные притоки р. Обь – 56 %; р. Иртыш – 28 %; р. Омь – 100 %; р. Тобол – 100 %; бассейн р. Исеть – 54 %; р. Тура – 45 %; бассейн р. Тавда – 56 %; бассейн р. Уй – 100 %; бассейн р. Тобол – 63 %; бассейн р. Иртыш – 60 %; притоки р. Енисей – 34 %; р. Ангара – 3 %; притоки р. Ангара – 10,6 %; бассейн оз. Байкал – 6,5 %;

- “загрязненные” и “очень загрязненные” (3-й класс качества, разряды “а” и “б”): р. Обь – 47 %; р. Томь – 59 %; притоки р. Томь – 68%; р. Чулым – 78 %; притоки р. Чулым – 57 %; остальные притоки р. Обь – 27 %; р. Иртыш – 72 %; р. Ишим – 100%; бассейн р. Исеть – 22 %; р. Тура – 9 %; бассейн р. Тавда – 37 %; бассейн р. Тобол – 20 %; бассейн р. Иртыш – 27 %; р. Енисей – 96 %; притоки р. Енисей – 59%; р. Ангара – 6 %; притоки р. Ангара – 21,4 %; бассейн оз. Байкал – 38,5 %;

- “слабо загрязненные” (2-й класс качества): р. Томь – 33 %; притоки р. Томь – 5 %; притоки р. Чулым – 13 %; остальные притоки р. Обь – 3 %; р. Ангара – 36 %; притоки р. Ангара – 49 %; притоки р. Енисей – 6 %; бассейн оз. Байкал – 37 %;

- “условно чистые” (1-й класс качества): остальные притоки р. Обь – 2 %; р. Енисей – 4 %; р. Ангара – 55 %; притоки р. Ангара – 19 %; бассейн оз. Байкал – 18 %.

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 2012-2014 гг.:

а) улучшилось: Усть-Илимское вдхр., с. Усть-Вихорева; р. Енисей, с. Селиваниха; р. Ангара, 18,3 км ниже г. Усть-Илимск; р. Уй, с. Усть-Уйское; р. Тобол, с. Белозерское; р. Ояш, с. Ояш; р. Ададым, г. Назарово; р. Турухан, п. Янов Стан; р. Сыня, п. Овгорт; р. Вихорева, г. Вихоревка;

б) не претерпело существенных изменений большинство водных объектов Карского гидрографического района;

в) ухудшилось: р. Вах, с. Большетархово; р. Обь, пгт Октябрьское; оз. Шелюгино, г. Челябинск; р. Салда, д. Прокопьевская Салда; р. Уй, с. Степное; р. Икса, с. Плотниково; р. Плющиха, г. Новосибирск; р. Северная Сосьва, пгт Березово; р. Б.Юган, с. Угут; р. Икса, с. Велижаны; р. Пим, г. Лянтор; р. Конда, п. Выкатной.

6 ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (VI)

Гидрохимические наблюдения в бассейне Восточно-Сибирского моря в 2014 г. ГСН проводила на 64 водных объектах, 99 пунктах наблюдения, 123 створах (рис. 6.1).

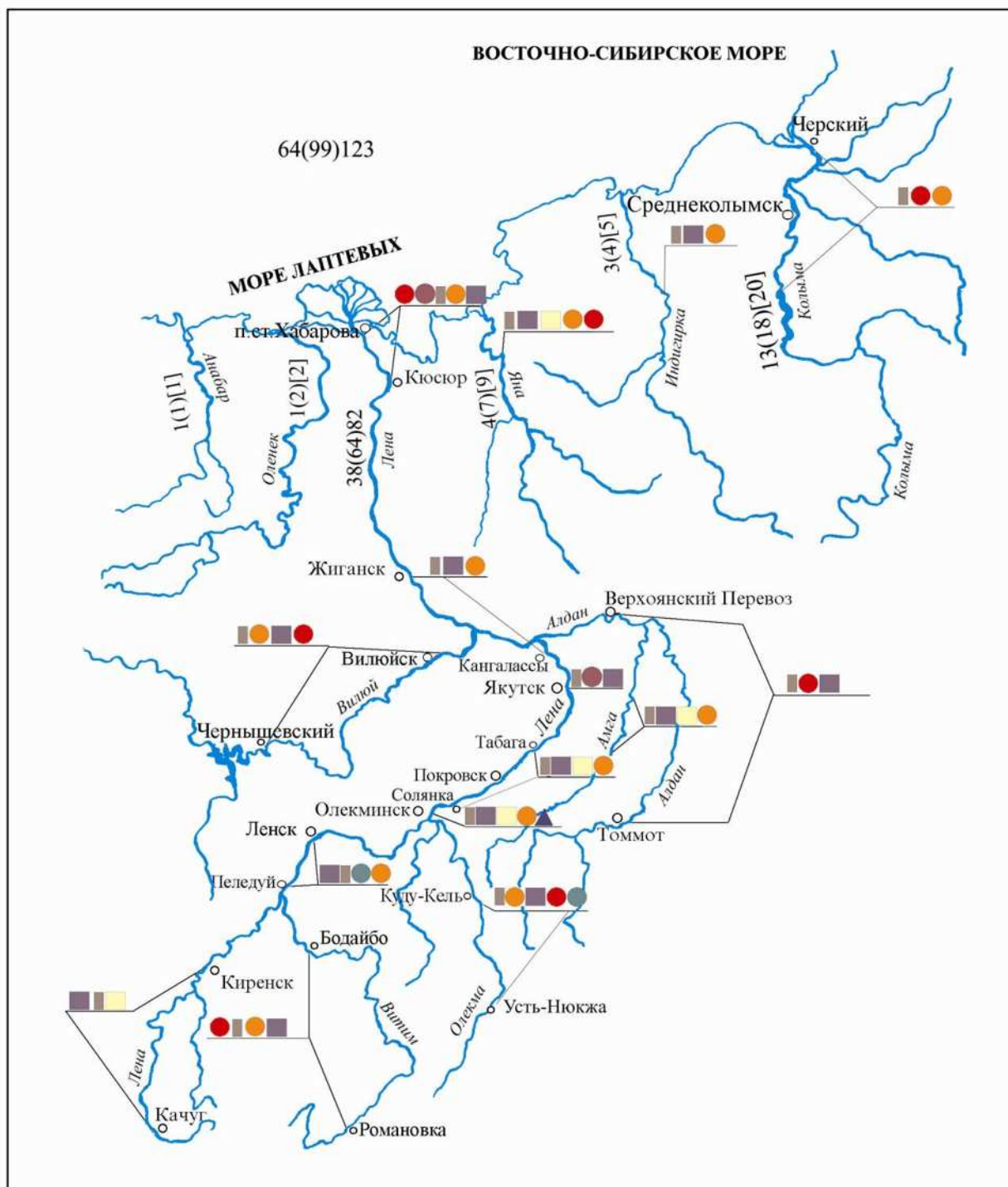


Рис.6.1 Количество водных объектов, пунктов, створов в системе ГСН и распределение наиболее загрязняющих веществ в воде Восточно-Сибирского гидрографического района в 2014 г.

река Лена – р.п. Качуг – г. Киренск: органические вещества (по ХПК) 32,1-40,5 мг/л, фенолы 1,5-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,53-2,73 мг/л;

река Лена – р.п. Пеледуй – г. Ленск: органические вещества (по ХПК) 23,7-30,6 мг/л, фенолы 2 ПДК, соединения цинка ниже 1-1 ПДК, соединения железа ниже 1-1 ПДК;

река Лена – г. Олекминск: фенолы 3-5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,96-3,86 мг/л, органические вещества (по ХПК) 21,3-30,6 мг/л, соединения железа 1-2 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК:

2,24-2,99 мг/л, соединения железа 1-2 ПДК; нитриты азот 1-2 ПДК;
река Лена – с. Соланка – с. Табага: фенолы 5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 24,9-32,7 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,24-2,99 мг/л, соединения железа ниже 1-2 ПДК;

река Лена – г. Якутск: фенолы 3-4 ПДК, соединения марганца 2-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,9-20,4 мг/л;
 река Лена – р.п. Кангалассы – с. Жиганск: фенолы 4-6 ПДК, органические вещества (по ХПК) 23,3-25,2 мг/л, соединения железа 1 ПДК;
 река Лена – с. Кюсюр – п.ст. Хабарова: соединения меди 2,5-4 ПДК, соединения марганца 3 ПДК, фенолы 2-3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 15,1-15,7 мг/л;
 река Витим – с. Романовка – г. Бодайбо: соединения меди ниже 1-4,5 ПДК, фенолы ниже 1-2 ПДК, соединения железа ниже 1-1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 17,7-32,2 мг/л;
 река Олекма – с. Усть-Нюкжа – с. Куду-Кель: соединения железа 1-11 ПДК, фенолы 5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 24,2-32,1 мг/л, соединения меди ниже 1-3 ПДК, соединения цинка ниже 1-3 ПДК;
 река Алдан – г. Томмот – з.с. Верхоянский Перевоз: фенолы 2 ПДК, соединения меди ниже 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 13,5-17,5 мг/л;
 река Амга – с. Буяга – с. Амга: фенолы 3-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,7-28,7 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,01-2,63 мг/л, соединения железа ниже 1-4 ПДК;
 река Вилюй – п. Чернышевский – г. Вилюйск: фенолы 4-5 ПДК, соединения железа 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,6-29,8 мг/л, соединения меди 1-1,5 ПДК;
 река Яна – г. Верхоянск – п. Нижнеянский: фенолы 2-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 24,4-29,0 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,93-3,20 мг/л, соединения железа ниже 1-1 ПДК, соединения меди ниже 1-1 ПДК;
 река Индигирка – п. Индигирский – п. Чокурдах: фенолы 3-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,1-31,5 мг/л, соединения железа 1 ПДК;
 река Колыма, вхр. Колымское (верхний бьеф плотины) – п. Черский: фенолы 2 ПДК, соединения меди 1 ПДК, соединения железа ниже 1-2 ПДК.

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. Верховье Лены и часть рек бассейна расположены в горных районах Прибайкалья, Забайкалья и гор Восточной Сибири.

Почвы рассматриваемой территории приведены на рис.6.2 [68].

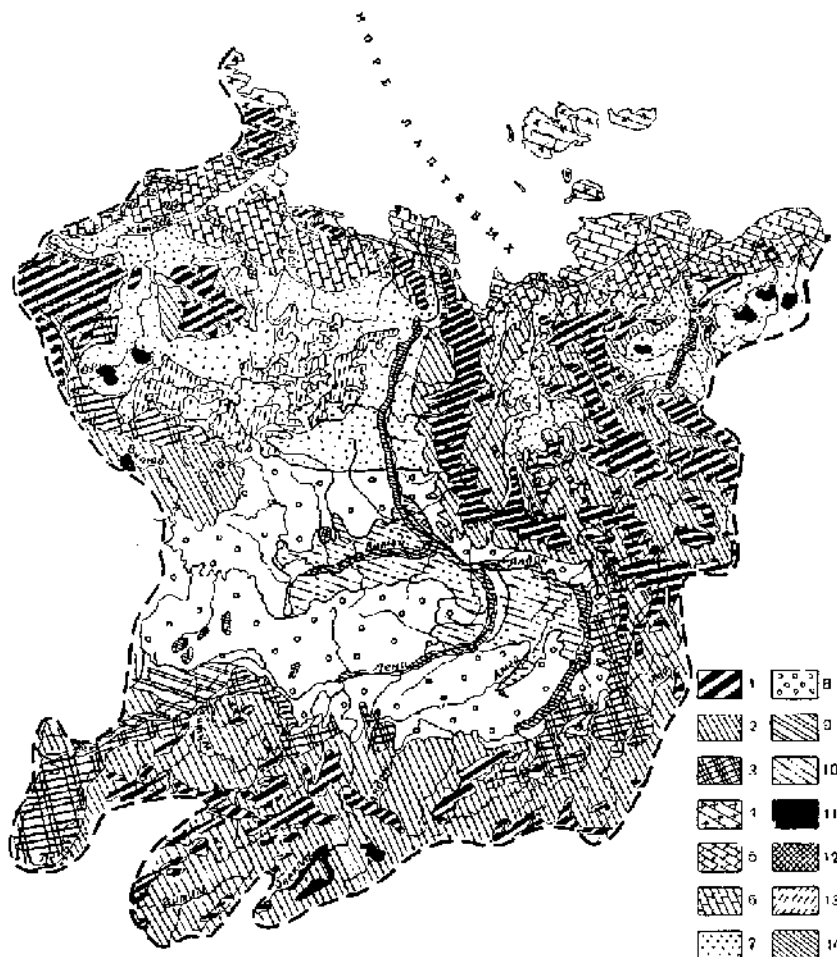


Рис. 6.2. Карта почв территории Лено-Индигирского района

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 палево-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 многоуканности.

На огромной территории бассейна насчитывается около 242 тыс. водотоков, суммарная длина которых превышает 1 млн. км. Средняя плотность речной сети 0,42 км/км². 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), через 4400 км впадает в море Лаптевых, по длине занимает третье место в России, уступая лишь Енисею и Оби.

Площадь водосбора бассейна – 2490 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 мощностью 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), гидрологические условия и антропогенный фактор. Поверхностные воды р. Лена и рек ее бассейна в целом, испытывают влияние хозяйственной деятельности объектов и горно-, алмазо-, золотодобывающей 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.

Гидрохимические наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна р. Лена в 2014 г. осуществлялись на 38 водных объектах, 64 пунктах, 82 створах наблюдения.

В 2014 г. на основных реках бассейна р. Лена водность была пониженной, лишь в пунктах р. Амга, с. Амга и р. Виллой, с. Сунтар она оказалась близка к норме или повышенной (табл.6.1).

Таблица 6.1

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Лена				
Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Лена	р.п. Качуг	100	-	64
Лена	г. Ленск	122	96	89,4
Лена	г. Олекминск	132	56	88,2
Лена	г. Покровск	138	118	89,9
Лена	с. Табага	138	118	89,9
Лена	г. Якутск	138	118	89,9
Лена	р.п. Кангалассы	138	118	89,9
Олекма	с. Куду-Кель	145	157	86,4
Алдан	г. Томмот	107	132	94,7
Алдан	з.с. Верхоянский Перевоз	138	155	94,7
Амга	с. Амга	106	229	124,3
Виллой	с. Сунтар	74	66	100,6

В 2014 г. вскрытие рек происходило в мае в основном раньше нормы: на 10-15 суток на р. Лена от Ленского до Кобяйского района, на 6-9 суток в низовье реки Лена. Максимальные уровни воды весеннего половодья на всех реках были на 0,6-4,2 м ниже нормы, за исключением нижнего течения р. Лена, где максимумы отмечались на 0,7-2,4 м выше нормы. В местах образования заторов льда уровни воды превышали опасные отметки.

Среднемесячные уровни воды наблюдались в июне ниже нормы: на 0,4-1,0 м на р. Лена в пределах Ленского района, на 1,2-1,5 м на участке р. Лена г. Олекминск – р.п. Кангалассы, на 1,6-2,4 м в нижнем течении р. Лена. В третьей декаде июня на средней Лене сформировалась вторая волна весеннего половодья с общим подъемом в пределах Ленского и Олекминского районов 1,8-3,0 м, центральных районов 1,4-1,7 метров. Максимальные уровни второй волны половодья отмечались на 1,0-1,5 м. ниже максимумов при ледоходе. Уровни воды при вскрытии на указанных участках рек наблюдались в пределах нормы.

В июле средние месячные уровни воды на основных реках были выше нормы на 0,5-1,8 м, лишь на реке Лена они наблюдались ниже нормы на 0,5-1,5 м. В первой и во второй декадах месяца на средней Лене, вследствие выхода волн дождевых паводков с рек Витим и Олекма, отмечались паводки с общим подъемом 0,5-1,8 м.

Среднемесячные уровни воды на реках в ноябре в основном были выше нормы на 0,5-1,6 м. за исключением верхнего и нижнего течения р. Лена, где уровни воды ниже нормы на 0,2-0,7 м. Установление сплошного ледяного покрова осуществлялось позже обычных сроков на реках от 2 до 6 суток, и лишь на 2-5 суток раньше средних многолетних сроков на участке р. Лена с. Табага – р.п. Кангалассы. Толщина льда повсеместно была ниже нормы на 5-15 см, лишь на участке р. Лена с. Жиганск – с. Кюсюр в пределах нормы.

Согласно комплексной характеристике загрязненности воды, с учетом наиболее характерных загрязняющих ингредиентов и показателей качества, в 2014 г. вода р. Лена в большинстве створов (78 %) оценивалась 3-м классом качества разрядами "а" и "б" как "загрязненная" (51 % створов) и "очень загрязненная" (27 % створов). "Слабо загрязненная" вода 2-го класса качества наблюдалась в 17 % створов наблюдения на р. Лена. Вода 1-го класса качества ("условно чистая") отмечена в 1 % створов (вдхр. Мамаканское). На наиболее загрязненном участке реки (4 %) вода характеризовалась 4-м классом качества разряда "а", как "грязная".

Характерными загрязняющими веществами воды р. Лена в 2014 г. являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и органические вещества (по ХПК), фенолы, соединения меди, железа и марганца 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 4,52-10,4 мг/л.

Вода р. Лена на участке р.п. Качуг – г. Киренск в 2014 г. в створе г. Киренск, 2 км выше города осталась в пределах 3-го класса "загрязненная", в створе г. Киренск, 1 км ниже города произошло улучшение качества воды от "загрязненной" до "слабо загрязненной", в остальных створах характеризовалась 2-м классом "слабо загрязненная".

Среднегодовая и максимальная концентрации в воде органических веществ (по ХПК) на участке р.п. Качуг – г. Киренск находились в пределах 2-3 ПДК и 3-3,5 ПДК; фенолов 1,5-2,5 ПДК и 3-7 ПДК. Концентрации остальных загрязняющих веществ либо не достигали, либо незначительно превышали ПДК.

Качество воды р. Лена в районе п. Витим в 2014 г. осталось на уровне 3-го класса "загрязненная" вода. Число загрязняющих веществ составляло 6 из 13, учитываемых в комплексной оценке. Характерными загрязняющими веществами являлись органические вещества (по ХПК) и фенолы. Частота случаев превышения ПДК ими составляла 57 %.

Уровень загрязненности воды р. Лена в районе р.п. Пеледуй – г. Ленск остался в пределах 3-го класса. У р.п. Пеледуй качество воды перешло из 3-го класса разряда "б" в разряд "а", вода характеризовалась как "загрязненная". В 2014 г. качество воды осталось прежним у г. Ленск, выше города, вода оценивалась 3-м классом разряда "а", в створе 4 км ниже города разряда "б". Характерными загрязняющими веществами этого участка реки являлись органические вещества (по ХПК), фенолы и соединения цинка (р.п. Пеледуй), повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 57-77 %. Содержание в воде остальных веществ колебалось в диапазоне от величин ниже ПДК до ПДК. Загрязняющими являлись 7-8 ингредиентов или показателей качества воды из 13, учитываемых в комплексной оценке.

У г. Олекминск в обоих створах качество воды не изменилось, осталось в пределах 3-го класса разряда "б". Характерными загрязняющими веществами были фенолы, органические вещества (по ХПК) и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения железа и нитритный азот (1,5 км ниже г. Олекминск) с повторяемостью случаев превышения ПДК 50–100 %. Максимальная концентрация фенолов в 2014 г. увеличилась в обоих створах до 12 ПДК. В фоновом створе у г. Олекминск содержание в воде реки нефтепродуктов составляло среднегодовое 2 ПДК, максимальное – 15 ПДК.

В 2014 г. вода р. Лена у с. Солянка характеризовалась 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"). Загрязняющими были 9 ингредиентов из 13, используемых в комплексной оценке. Загрязненность воды фенолами (5 ПДК), органическими веществами (по ХПК) (2 ПДК) оценивалась как характерная, частота случаев превышения ПДК по этим показателям варьировала в пределах 71-100 %. Отмечалось присутствие в воде легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) с концентрацией в 1,5 ПДК и частотой случаев превышения нормативов 43 %.

В контрольном створе г. Покровск качество воды р. Лена незначительно улучшилось в пределах одного класса, вода перешла из разряда "б" в разряд "а" 3-го класса и оценивалась как "загрязненная". В фоновом створе изменений не произошло, вода по-прежнему характеризовалась 3-м классом разряда "б" как "очень загрязненная". Ухудшилось качество реки у с. Табага от "слабо загрязненной" до "загрязненной". Количество загрязняющих веществ находилось в пределах 6-7 из 14, учитываемых в комплексной оценке. Характерными загрязняющими веществами являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), фенолы (выше г. Покровск), органические вещества (по ХПК) (ниже г. Покровск), частота случаев превышения ПДК которыми составляла 71-86 %. В воде реки в фоновом створе г. Покровск увеличились среднегодовые и максимальные концентрации фенолов от значений 2 и 4 ПДК до 5 и 13 ПДК соответственно. У с. Табага увеличилось содержание фенолов: среднегодовое – от 1 ПДК до 5 ПДК, максимальное – от 5 ПДК до 13 ПДК. Концентрации остальных ингредиентов и показателей качества остались на уровне предыдущего года и составляли 1 и 2 ПДК.

Вода в районе г. Якутск в фоновом створе; ниже г. Якутск; в створе 1 км ниже п. Жатай оценивалась разрядом "б" ("очень загрязненная"). Из 14 ингредиентов и показателей качества воды 6-9 являлись загрязняющими. Для всего участка реки характерна загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) и фенолами, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 50-71 %. В фоновом и контрольном створах у г. Якутск среднегодовые и максимальные концентрации соединений марганца увеличились и находились в пределах 2-3 ПДК и 28 ПДК. Режим растворенного в воде кислорода на данном участке был удовлетворительным. Случаев высокого загрязнения не отмечалось.

В 2014 г. на участке р. Лена р.п. Кангалассы – с. Жиганск качество воды не изменилось, в фоновом створе р.п. Кангалассы и в створе 0,5 км выше с. Жиганск вода характеризовалась 3-м классом разряда "б" как "очень загрязненная", в районе г. Якутск в контрольном створе р.п. Кангалассы "загрязненная". Загрязняющими являлись 6-7 ингредиентов и показателей качества воды из 11-14, учтенных в комплексной оценке. Несмотря на незначительное увеличение среднегодовых и максимальных концентраций соединений марганца и фенолов от 1 и 5 ПДК, 2 и 3 ПДК в 2013 г. до значений 6 и 28 ПДК, 4 и 10 ПДК в 2014 г., сохранение остальных загрязняющих веществ в диапазоне величин ниже 1-4 ПДК. Качество воды у р.п. Кангалассы осталось на уровне 2013 г.

Не произошло существенных изменений в качестве воды р. Лена в районе с. Кюсюр в 2014 г., где вода улучшилась в пределах 3-го класса до разряда "а" ("загрязненная" вода), в п.ст. Хабарова осталась на уровне 2013 г. "очень загрязненная". Из 14 ингредиентов и показателей качества, учитываемых в комплексной оценке, 6-7 являлись загрязняющими. К характерным загрязняющим веществам относились фенолы, соединения железа, меди и марганца, органические вещества (по ХПК), нефтепродукты (п.ст. Хабарова), превышение ПДК которыми фиксировали в 50-100 % проб воды. Среднегодовая концентрация в воде этих ингредиентов составляла 1-4 ПДК, остальных загрязняющих веществ ниже ПДК-1 ПДК.

На рисунке 6.3 показано изменение содержания основных загрязняющих веществ в воде р. Лена по течению. Наиболее высокие концентрации фенолов, соединений меди, железа, марганца отмечены в нижнем течении реки (п.ст. Хабарова); органических веществ (по ХПК) в верхнем (г. Усть-Кут, г. Киренск).

В 2014 г. наиболее высокий уровень загрязненности воды р. Лены отмечен по фенолам, органическим веществам (по ХПК), соединениям железа, марганца, меди, легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), по которым отмечено превышение ПДК в 78, 66, 40, 39, 32, 31 % отобранных проб воды (табл.П. 6.1, рис.6.4).

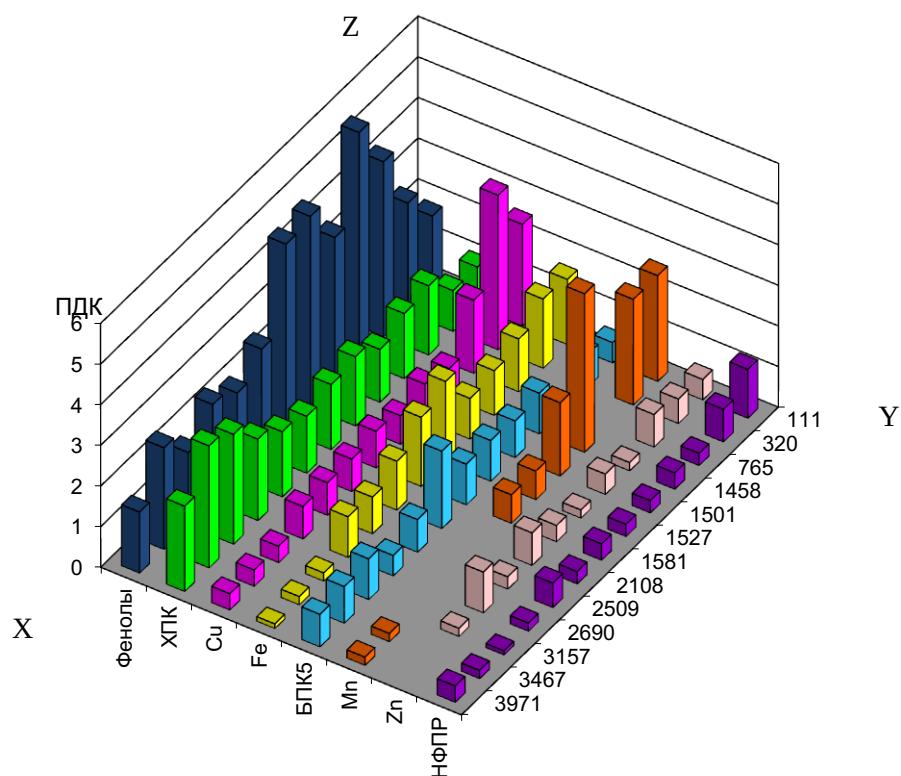


Рис.6.3 Изменение качества воды р.Лена по течению в 2014 г.

x – расстояние от устья, км; y – 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		

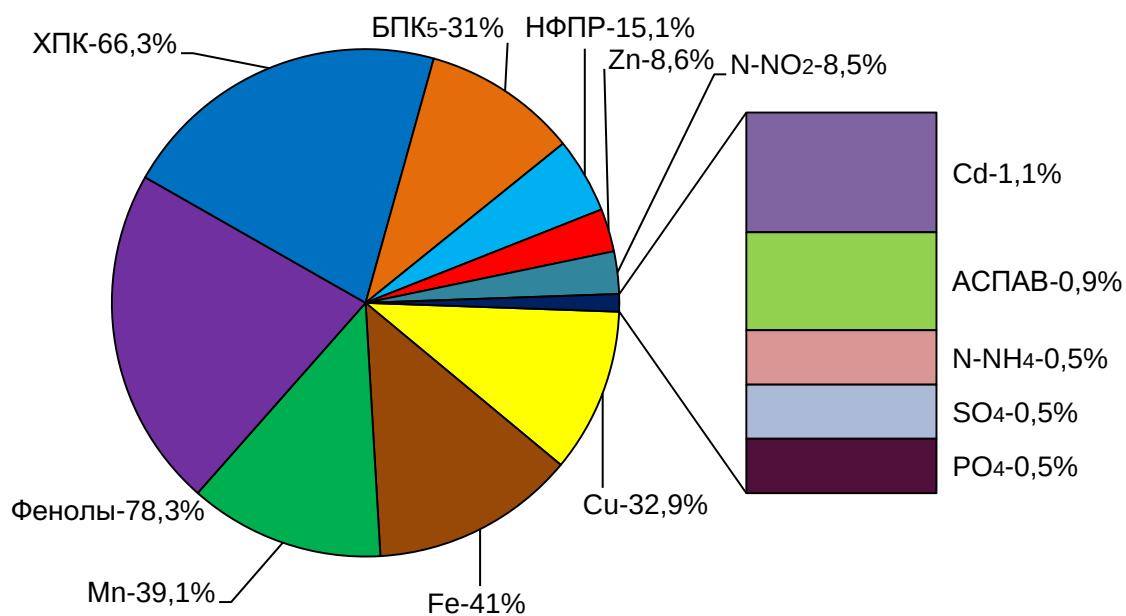


Рис. 6.4. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Π_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Лена в 2014 г.

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. км², 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 [68]. В бассейне реки расположены месторождения золота, нефрита, слюды.

Вода р. Витим и рек её бассейна обладает малой минерализацией, характеризуется удовлетворительным содержанием растворенного в воде кислорода.

В 2014 г. в районе с. Романовка качество воды не изменилось и характеризовалось 3-м классом разряда "а" "загрязненная". У с. Неляты отмечалось уменьшение среднегодовой и максимальной концентраций в воде реки нефтепродуктов до 2 и 6 ПДК, соединений меди – от 4 и 5 ПДК до 1 и 1 ПДК; марганца – от 13 и 15 ПДК до 9 и 10 ПДК, что способствовало улучшению качества воды от 4-го класса разряда "а" до 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная" вода).

Характерными загрязняющими веществами воды реки являлись органические вещества (по ХПК), соединения меди, цинка, железа (с. Романовка); 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 – 1,5-6 ПДК, за исключением соединений марганца в створе с. Неляты, концентрация которых была значительно выше и составляла 9 и 10 ПДК.

Качество воды створов у г. Бодайбо осталось на уровне 2013 г. характеризовалось 2-м классом ("слабо загрязненная" вода).

Характерными загрязняющими веществами воды р. Витим у г. Бодайбо являлись фенолы и органические вещества (по ХПК), повторяемость случаев превышения ПДК которыми отмечалась в 50-75 % отобранных проб воды. Среднегодовые концентрации этих веществ находились в пределах 1-2 ПДК, максимальные не превышали 3-4 ПДК.

Качество воды водных объектов бассейна р. Витим в 2014 г. по сравнению с 2013 г. изменилось неоднородно. Вода **рек Муя, Муякан** оценивалась 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"), **р. Конда** – перешла в разряд "а" ("загрязненная"); вода **р. Верхняя Цыпа** улучшилась от "загрязненной" до "слабо загрязненной", вода **р. Мудиркан** осталась на уровне 2013 г. "слабо загрязненная", **р. Куанда** – улучшилась от 4-го класса разряда "а" до 3-го класса разряда "а" и соответствовала "загрязненным" водам.

Для рек бассейна р. Витим характерна загрязненность воды в большинстве случаев соединениями меди, железа, цинка, органическими веществами (по ХПК), в отдельных пунктах контроля соединениями марганца, нефтепродуктами и фенолами (р. Куанда), повторяемость случаев превышения ПДК которыми наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды.

Среднегодовая концентрация перечисленных выше загрязняющих веществ составляла 1-12 ПДК, остальных загрязняющих веществ была в допустимых пределах.

Наиболее высокие среднегодовые и максимальные концентрации наблюдали в воде рек: соединений железа 3 и 5 ПДК (р. Конда); соединений марганца 12 и 21 ПДК (р. Куанда); соединений меди 5 и 8 ПДК (р. Верхняя Цыпа).

В 2014 г. осталась высокого качества "условно чистая" вода Мамаканского водохранилища. Среди определяемых ингредиентов только содержание фенолов превышало ПДК во всех пробах воды, при этом концентрации не превышали: среднегодовая – 3 ПДК, максимальная – 5 ПДК. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, концентрация кислорода не снижалась ниже 6,76 мг/л.

Загрязненность воды рек бассейна р. Витим в 2014 г. осталась на прежнем уровне. Наблюдалась тенденция увеличения в воде среднегодовых и максимальных концентраций нитратного азота, уменьшение соединений железа и цинка (табл.П.6.1).

Бассейн р. Олекма. Река Олекма – второй по величине приток р. Лена. Берёт начало в Муройском 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, порожиста, скорость течения достигает 5-5,5 м/с. Ниже глубокая долина Олёкмы разделяет плоскогорья Чугинское и Чорудское. 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 (преобладаю-

щий 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 [68].

Водность р. Олекма в 2014 г. была ниже среднемноголетней и ниже водности 2013 г. (табл. 6.1).

Качество воды р. Олекма у с. Усть-Нюкжа ухудшилось, перейдя из 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная") в 4-й класс разряда "а" ("грязная" вода). Характерными загрязняющими веществами воды реки являлись органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка и аммонийный азот, повторяемость случаев превышения ПДК которыми наблюдалась в каждой отобранной пробе воды. Среднегодовые и максимальные концентрации соединений железа увеличились от 7 и 8 ПДК до 11 и 18 ПДК, соединений цинка – от ниже 1 и 1 ПДК до 3 и 9 ПДК. Содержание остальных веществ находилось в пределах величин ниже ПДК – ПДК. Из 12 используемых в комплексной оценке ингредиентов и показателей качества, 7 являлись загрязняющими. Критическими загрязняющими веществами являлись соединения железа и цинка.

Вода р. Олекма (с. Куду-Кель) в 2014 г., как и в предыдущем году, соответствовала категории "очень загрязненных" вод (3-й класс, разряд "б"). Количество загрязняющих веществ в воде составляло 8 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), соединениям меди и цинка, нефтепродуктам и фосфатам, характерная – по органическим веществам (по ХПК), соединениям железа и фенолам. В воде реки отмечалось небольшое увеличение среднегодовых (максимальных) концентраций фенолов – до 5 (13) ПДК, нефтепродуктов – до 1,5 (5) ПДК.

Вода **р. Нюкжа** по качеству осталась в пределах 3-го класса и перешла из разряда "б" в разряд "а" ("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 незначительно изменились от 12 и 19 ПДК до 11 и 21,5 ПДК, уменьшились – соединений меди от 5 и 7 ПДК до 2 и 2 ПДК. Соединения железа и меди отмечались в каждой отобранной пробе воды. Среднегодовые концентрации остальных загрязняющих веществ находились в пределах 2-3 ПДК.

В 2014 г. качество воды р. **Бугарихта** (с. Тупик) улучшилось от 4-го класса разряда "а" до 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная"), осталось прежним **р. Чара** (с. Чара) и оценивалось как "грязная" вода.

В воде р. Бугарихта, с. Тупик в 2014 г. по сравнению с 2013 г. наблюдалось уменьшение среднегодового содержания соединений железа от 3 до 6 ПДК, меди от 4 до 2 ПДК, нефтепродуктов от 5 до величин ниже ПДК, в результате чего качество воды реки улучшилось от категории "грязная" (4-й класс, разряд "а") до категории "очень загрязненная" (3-й класс, разряд "б").

Уровень загрязненности воды р. Чара, с. Чара не изменился, вода реки по-прежнему характеризовалась как "грязная".

В реках Чара (с. Чара) и Бугарихта в 2014 г. отмечена характерная загрязненность воды соединениями железа, меди, марганца, органическими веществами (по ХПК), нефтепродуктами (р. Бугарихта), фенолами, соединениями цинка, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (р. Чара, с. Чара); повторяемость случаев превышения ПДК составляла 50-100 % из числа отобранных проб воды. Наиболее высокие среднегодовые концентрации наблюдали: соединений марганца в воде рек Чара (с. Чара) и Бугарихта 7 и 14 ПДК, а также соединений меди в р. Чара (с. Чара) 7 ПДК; максимальные достигали 13 и 18 ПДК и 24 ПДК.

Критическими показателями загрязненности воды рек являлись соединения меди (р. Чара, с. Чара).

Качество воды **р. Чара** у с. Токко в 2014 г. ухудшилось от 2-го класса до 3-го класса разряда "а", вода характеризовалась как "загрязненная". Количество загрязняющих веществ – 5 из 13, учитываемых в комплексной оценке. В воде реки незначительно увеличилось среднегодовое и максимальное содержание соединений железа от величин ниже 1 и 1 ПДК до 2 и 5 ПДК, повторяемость случаев превышения ПДК составила 33 %. Концентрации остальных ингредиентов и показателей качества воды были в пределах или ниже 1 ПДК.

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%, на летне-осенние месяцы (июль-сентябрь, июль-октябрь) – от 30 до 40 % объема годового стока. По химическому составу вода реки относится к категории гидрокарбонатно-кальциевых.

Река Алдан отличается значительной водностью, главным образом за счет гористой правобережной части бассейна, почти на всем протяжении (до г. Томмот) судоходна. В период межени верхний участок реки (выше впадения р. Учур) считается условно судоходным [68].

В бассейне реки расположены многочисленные горнодобывающие предприятия, перерабатывающие руды различных металлов. Здесь имеются достаточно крупные золотonosные 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, что обуславливает необходимость обеспечения хорошего качества воды.

Средние месячные уровни в январе на реках Якутии были в основном выше нормы на 0,3-0,9 м. Толщина льда меньше нормы на 5-45 см, лишь на участке р. Алдан г. Томмот – с. Чаран и на всем протяжении р. Амга около и незначительно больше нормы.

Средние месячные уровни воды были в марте на основных реках выше нормы на 0,5-1,5 м. Толщина льда также была меньше нормы на 5-50 см и лишь на отдельных участках в верхнем течении рек Алдан и Амга больше нормы на 10-15 см. Прирост толщины льда за декаду составил от 1 до 5 см.

Вскрытие рек в мае происходило в основном раньше нормы: на 10-15 суток верховья р. Алдан, верхнее и среднее течение р. Амга; на 6-9 суток в низовье реки Амга, в среднем и нижнем течение р. Алдан, реки Оленек и Анабар. Максимальные уровни воды весеннего половодья на всех реках были на 0,6-4,2 м ниже нормы, за исключением нижнего течения р. Амга у с. Амга, где максимумы отмечались на 0,7-2,4 м выше нормы. В местах образования заторов льда уровни воды превышали опасные отметки.

В июне среднемесячные уровни воды наблюдались ниже нормы: на 0,4-1,0 м в среднем и нижнем течении р. Алдан; на 1,2-1,5 м в верховьях р. Алдан; на р. Амга в пределах нормы.

В октябре среднемесячные уровни воды были в основном выше нормы. Процесс ледообразования на реках начался в основном в сроки, близкие к норме. Устойчивое ледообразование началось на реках Алдан и Вилюй в конце первой и в начале второй декады октября. Ледяной покров на территории Республики Якутия (Саха) образовался в пределах обычных сроков наблюдений.

Среднемесячные уровни воды на реках в ноябре в основном были выше нормы на 0,5-1,6 м. Установление сплошного ледяного покрова осуществлялось позже обычных сроков на реках от 2 до 6 суток. И лишь от 2 до 5 суток раньше средних многолетних сроков на участке на р. Алдан. Толщина льда повсеместно была ниже нормы на 5-15 см.

Водность р. Алдан у г. Томмот в 2014 г. была ниже водности в 2013 г. и ниже среднемноголетней (табл. 6.1).

В 2014 году в водотоки бассейна р. Алдан выше п. Хандыга осуществляли сброс сточных вод предприятий 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 2014 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 1008 тыс.м³. В бассейне р. Алдан в пределах Усть-Майского, Алданского, Нерюнгринского районов производилась разработка месторождений золота, при этом осуществлялась дражная отработка, применялись промывочные 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 2014 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 осуществлялось.

В 2014 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 пункта наблюдения г. Томмот (контрольный створ) ухудшилось, перейдя из 3-го класса разряда "б" в 4-й класс разряда "а", вода оценивалась как "грязная", у пункта наблюдения п. Усть-Мая (контрольный створ) и з.с. Верхоянский перевоз улучшилось от разряда "б" до разряда "а" в пределах 3-го класса ("загрязненная"), в остальных створах изменений не произошло.

Уровень загрязненности воды р. Алдан в 2014 г. остался невысоким, среднегодовые и максимальные концентрации соединений железа составляли ниже 1-1 ПДК и 2 ПДК, фенолов – 2-3 ПДК и 3-13 ПДК. Количество загрязняющих веществ изменилось 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, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и органическими веществами (по ХПК). Превышение 1 ПДК этими показателями фиксировали в 50-100 % отобранных проб воды.

Качество воды притоков р. Алдан в 2014 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". По качеству вода рек Большой Нимыр, Якобит, Большой Ыллымах незначительно улучшилась от "очень загрязненной" до "загрязненной", р. Амга в обоих створах ухудшилась до уровня "очень загрязненная". Наиболее существенное изменение качества воды в худшую сторону произошло в р. Чульман: от 2-го класса ("слабо загрязненная") до 3-го класса ("загрязненная").

Характерными загрязняющими веществами большинства притоков реки Алдан являлись органические вещества (по ХПК), соединения железа, фенолы; в отдельных створах – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (рр. Большой Нимыр, Якобит, Большой Ыллымах, Амга), соединения меди (р. Чульман, р. Амга), нитритный азот (р. Верхняя Нерюнга).

Среднегодовые и максимальные концентрации загрязняющих веществ в воде притоков р. Алдан варьировали: фенолов 2-6 ПДК и 4-12 ПДК, соединений железа ниже 1-7 ПДК и 1-20 ПДК, меди ниже 1-1,5 и 1-4,5 ПДК,

легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и органических веществ (по ХПК) 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.

Уровень загрязненности воды бассейна р. Алдан в 2014 г. существенных изменений не претерпел. Наблюдалась тенденция увеличения среднегодовых и максимальных концентраций в воде минерализации и соединений цинка, а также уменьшения содержания аммонийного азота (табл. П.6.1).

Бассейн р. Вилюй Река Вилюй – самый большой 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.

Ледостав произошел в середине октября, вскрытие – в середине мая. Подъем уровня во время весеннего половодья достигал 10-15 м, в низовьях наблюдались ледяные заторы.

Река Вилюй свободна 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 2014 г. была выше среднемноголетней, по сравнению с 2013 г. повысилась (с. Сунтар) (табл.6.1).

В 2014 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 2014 г. суммарно составил после очистки на сооружениях механической очистки (ГЭС-1) и биологической очистки (ГЭС-2) 22,34 тыс.м³, кроме того, после охлаждения оборудования в водный объект поступило 10,2 млн.м³ "нормативно-чистых" вод. Объем сточных вод, отводимых в р. Вилюй Светлинской ГЭС (филиал ОАО "Вилюйская ГЭС-3") в 2014 году после сооружений биоочистки, составил 4,25 тыс.м³, после охлаждения оборудования – 4,7 млн.м³.

Качество воды р. Вилюй в 2014 г. изменилось незначительно. Согласно комплексной оценке, вода характеризовалась в 67 % створов 3-м классом разряда "а", в 33 % створов 3-м классом разряда "б" и оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная".

Характерными загрязняющими веществами воды р. Вилюй являлись органические вещества (по ХПК), фенолы, соединения железа, в отдельных створах – соединения меди, повторяемость превышения 1 ПДК которыми наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды.

Количество загрязняющих веществ изменялось от 4 до 6 из 13, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Уровень загрязненности воды соединениями меди остался невысоким, среднегодовые и максимальные концентрации составляли ниже 1-2 ПДК и 2-7 ПДК. Среднегодовое и максимальное содержание фенолов в р. Вилюй было в диапазоне 4-6 и 5-15 ПДК. Наиболее высокие максимальные концентрации в воде р. Вилюй отмечались по фенолам в створе с. Сунтар (контрольный створ) 15 ПДК.

Загрязненность воды рек бассейна р. Вилюй в 2014 г. практически не изменилась по сравнению с предыдущим годом. Качество воды **рр. Оччугуй-Ботуобуйа, Тангнары** определялось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода), **р. Марха** – ухудшилось в пределах 3-го класса от разряда "а" до разряда "б", вода характеризовалась как "очень загрязненная", **р. Улахан-Ботуобуйа** улучшилось от разряда "б" до разряда "а" ("загрязненная" вода). Среднегодовая и максимальная концентрации фенолов в воде рек не превышали 4-6 и 9-13 ПДК. Содержание соединений железа находилось в пределах ниже 1-2,5 ПДК. Количество загрязняющих веществ изменялось от 5 до 6 из 13, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Концентрации растворенного в воде кислорода варьировали в течение года в диапазоне 6,27-8,21 мг/л.

В целом по бассейну р. Вилюй отмечалось увеличение среднегодовых и максимальных концентраций органических веществ (по ХПК) и снижение содержания соединений цинка, сульфатных и хлоридных ионов (табл. П.6.1).

Качество воды р. Кута улучшилось, вода перешла из 3-го класса разряда "б" во 2-й класс и оценивалась как "слабо загрязненная". Характерными загрязняющими веществами были органические вещества (по ХПК), фенолы, превышение ПДК которыми фиксировали в 75-100 % проб воды. Вода р. Киренга в районе с. Казачинское по качеству ухудшилась в фоновом створе до 3-го класса разряда "а" "загрязненная", в контрольном створе улучшилась до 2-го класса "слабо загрязненная". У д. Шорохово вода характеризовалась 2-м классом ("слабо загрязненная"). Количество загрязняющих веществ – 3 из 13, учитываемых в комплексной оценке. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Притоки р. Лена. В 2014 г. качество воды притока р. Лена **р. Бирюк** (п. Бирюк) осталось на уровне предыдущего года и характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Улучшилось качество воды **р. Кэнкэме**, з.с. Второй станок и **р. Шестаковка** у з.с. Камырдагыстах в 2014 г., вода перешла из разряда "а" 4-го класса в разряды "а" и "б" 3-го класса и оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная" соответственно; ухудшилось – **р. Нюя** (с. Курум), перейдя из 3-го класса разряда "а" в 4-й класс разряда "а" "грязная" вода. Количество загрязняющих веществ – 9 из 13-14, учитываемых в комплексной оценке.

Среднегодовые концентрации большинства загрязняющих веществ в воде рек не превышали 1-8 ПДК. Характерными загрязняющими веществами воды рек являлись фенолы, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (рр. Бирюк, Шестаковка) и органические вещества (по ХПК) (рр. Нюя, Бирюк, Шестаковка, Кэнкэме), сульфаты (рр. Нюя, Бирюк), соединения железа (рр. Нюя, Шестаковка, Кэнкэме), соединения меди (рр. Нюя, Большой Патом, Шестаковка), минерализация и хлоридные ионы (р. Нюя), превышение ПДК которыми наблюдали в 50-100 % отобранных проб воды. Критические показатели загрязненности воды фиксировали в р. Нюя по органическим веществам (по ХПК).

В 2014 г. качество воды **Вилуйского водохранилища** характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"). 7 веществ из 13, используемых в комплексной оценке, являлись загрязняющими. Для воды водохранилища характерно повышенное содержание органических веществ (по ХПК), соединений железа и фенолов, среднегодовые концентрации которых практически не изменились по сравнению с 2013 г. и, соответственно, составляли 2, 1,5 и 5 ПДК. Наиболее высокие максимальные концентрации отмечали: соединений меди – 29 ПДК, фенолов – 9 ПДК, нитритного азота – 4,5 ПДК, органических веществ (по ХПК) – 3 ПДК. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

В 2014 г. осталось на прежнем уровне качество воды **залива Неелова**, вода оценивалась как "загрязненная". Качество воды **оз. Мелкое** (п. Тикси) по сравнению с предыдущим годом улучшилось и характеризовалось 2-м классом "слабо загрязненная" вода.

Характерными загрязняющими веществами залива Неелова в районе п. Тикси в 2014 г. являлись нефтепродукты, соединения марганца, железа и меди, фенолы, органические вещества (по ХПК); оз. Мелкое (п. Тикси) – соединения меди и марганца, сульфаты, превышение ПДК отмечали в 50-100 % отобранных проб воды. Концентрации загрязняющих веществ в воде водоемов изменялись в диапазоне величин: среднегодовые 1-3 ПДК, максимальные – 2-4 ПДК.

Осталось низким качество воды **оз. Мюрю у с. Борогонцы**, вода оценивалась как "грязная". В 2014 г. в воде озера уменьшились содержания среднегодового и максимального нитритного азота от 11 и 32 ПДК до 2,5 и 5 ПДК, что однако не сказалось на улучшении качества воды; концентрации остальных веществ не изменились и колебались в среднем в пределах 1-4 ПДК. Режим растворенного в воде озера кислорода был удовлетворительный.

Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Лена в целом существенных изменений в 2014 г. не претерпел. Наблюдалась тенденция увеличения среднегодовых и максимальных концентраций сульфатных ионов, минерализации и легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и снижения соединений цинка и аммонийного азота. Характерными загрязняющими веществами бассейна являлись 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 2014 г. оценивалось 3-м классом (78 %) разрядами "а" (51 %) и "б" (27 %). Вода характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная". В 17 % створов вода характеризовалась как "слабо загрязненная" 2-го класса соответственно. Наиболее загрязненная вода отмечалась в 4 % створов и характеризовалась 4-м классом качества разряда "а" как "грязная"; в 1 % створов (вдхр. Мамаканское) оценивалась 1-м классом как "условно чистая" (рис. 6.5 и 6.6).

Бассейн рек между рр. Лена и Яна. В 2014 г. вода **р. Копчик-Юрэгэ** (п. Полярка) по качеству ухудшилась и оценивалась как "загрязненная" (3-й класс разряд "а"). 5 из 14 ингредиентов и показателей, учитываемых в комплексной оценке качества воды, являлись загрязняющими. Характерными загрязняющими веществами остались соединения железа, меди и марганца, органические вещества (по ХПК), нефтепродукты, среднегодовые концентрации которых сильно не изменились и находились в пределах 1-3 ПДК. Максимальные концентрации соединений железа и меди не превышали 2,5 и 4 ПДК соответственно, остальных загрязняющих веществ – находились в пределах 2 ПДК.

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.

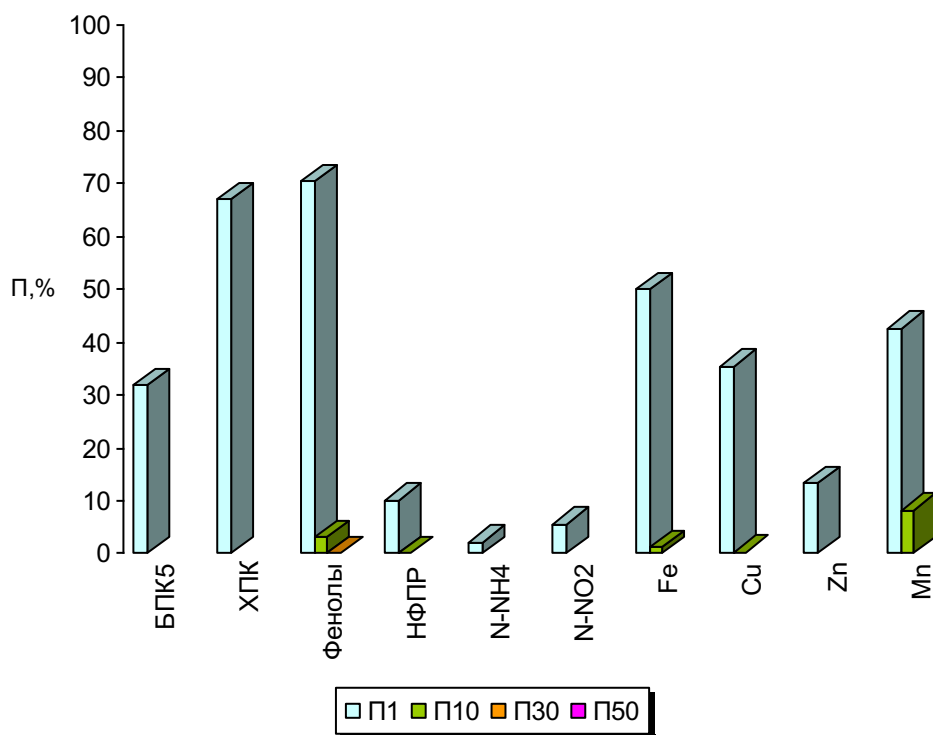


Рис. 6.5. Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Лена распространенными загрязняющими веществами в 2014 г.

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. По всему течению река замерзает, 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 [68].

Река Индигирка образуется от слияния рек Хастах 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.

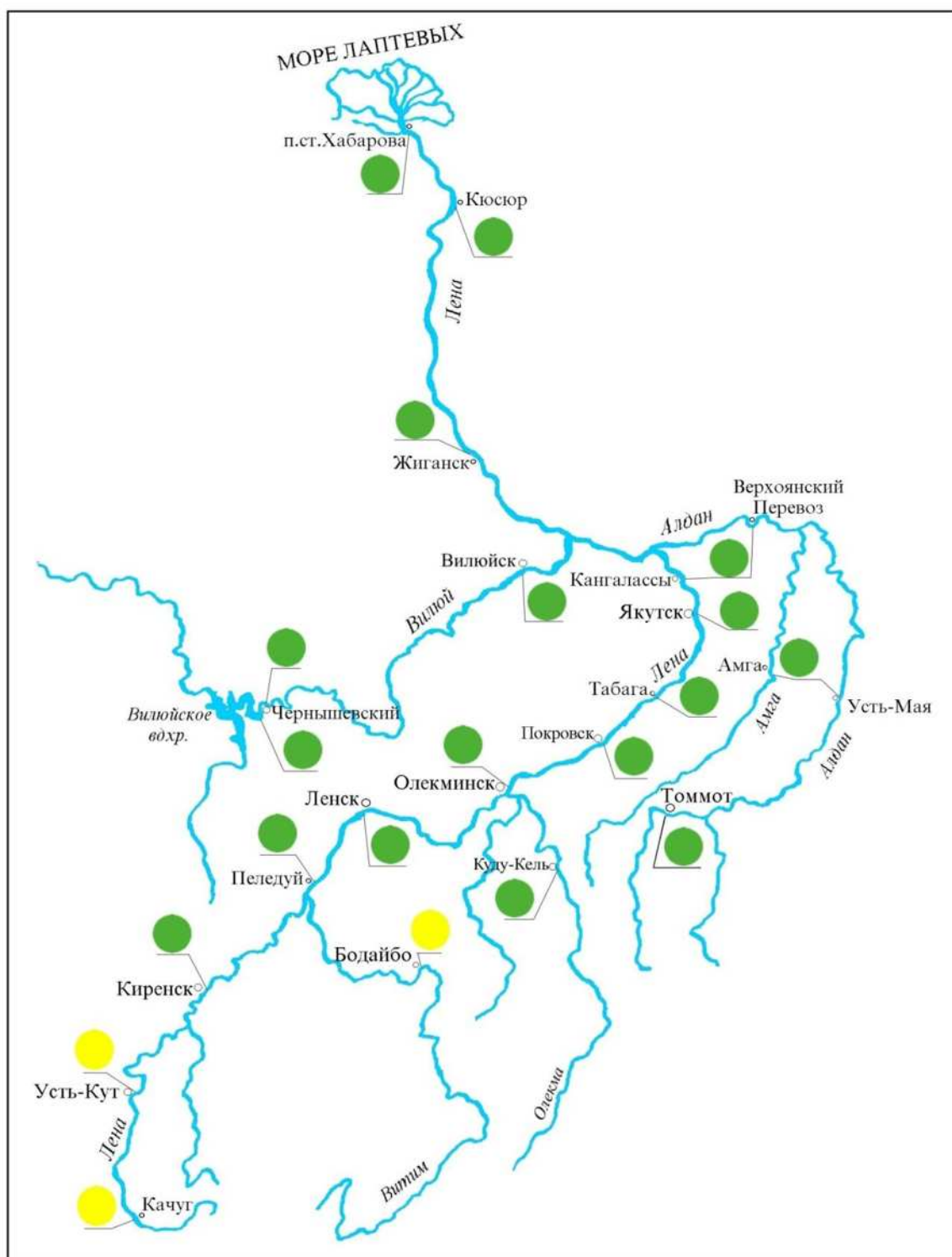


Рис.6.6. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Лена в 2014 г.

Питание реки преимущественно дождевое, дополненное водами от таяния снежников, ледников и наледей. Половодье проходит в тёплую часть года; водный сток составляет весенний – 32 %, летний – 52 %, осенний – около 16 %, зимний – меньше 1 % и река местами перемерзает (Крест-Майор, Чокурдах) [68].

Гидрохимические наблюдения за качеством поверхностных вод бассейнов р. Яна и р. Индигирка в 2014 г. проводились на 7 реках, 11 пунктах наблюдения, 14 створах.

Водность рек бассейна р. Индигирки в 2014 г. была значительно выше водности 2013 г. и выше среднемноголетней (табл. 6.2).

Таблица 6.2

Водность (% от средней многолетней) бассейнов р. Индигирка

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Индигирка	п. Индигирский	94,7	160	178,2
Эльги	с. Эльги	124,3	217	204,5
Нера	п. Ала-Чубук	84,2	148	165,8

Средние месячные уровни воды в январе на реках Якутии были ниже нормы: на реках Яна и Индигирка на 0,4-0,8 м. Толщина льда меньше нормы на 5-45 см.

Средние месячные уровни воды в марте на основных реках р. Яна и Индигирка были ниже нормы на 0,3-0,8 м.

Вскрытие рек в мае происходило в основном раньше нормы: рек Яна и Индигирка на 2-5 суток. Максимальные уровни воды весеннего половодья на всех реках также были на 0,6-4,2 м ниже нормы. В местах образования заторов льда уровни воды превышали опасные отметки.

В августе среднемесячные уровни воды на основных реках превышали норму на 0,5-2,4 м. Максимальные уровни воды не достигали критериев опасных отметок. На реках Яна и Индигирка в первой декаде месяца проходили дождевые паводки высотой от 1,0 до 2,0 м. в течение второй и третьей декады наблюдалось стабильное понижение уровней воды.

Характерными загрязняющими веществами бассейна р. Яна являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и органические вещества (по 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.

К характерным загрязняющим веществам воды рек бассейна р. Индигирка относились органические вещества (по ХПК) и фенолы, в 2014 г. в створе р. Индигирка, п. Индигирский к ним добавились соединения железа и ртути.

Среднегодовые и максимальные концентрации соединений железа, меди и фенолов в воде рек бассейна составляли 1-6 ПДК и 1-28 ПДК.

Наиболее высокую максимальную концентрацию фенолов – 28 ПДК фиксировали в воде р. Яна у п. Батагай.

В воде р. Индигирка (п. Индигирский, п. Чокурдах) и р. Эльги присутствовали соединения ртути, среднегодовая концентрация которых изменялась в пределах 1-2 ПДК, максимальная достигала 3 ПДК.

По комплексу основных загрязняющих веществ вода рек в 36 % створов оценивалась как "загрязненная" 3-го класса разряда "а", в 57 % створов – как "очень загрязненная" 3-го класса разряда "б", в 7 % створов – как "грязная" 4-го класса разряда "а".

В 2014 г. качество воды р. Яна в большинстве створов не изменилось; улучшилось – у г. Верхоянск в пределах 3-го класса, перейдя из разряда "б" в разряд "а" "загрязненная" вода, у п. Батагай в фоновом створе изменилось от 4-го класса разряда "а" до 3-го класса разряда "б" "очень загрязненная". Ухудшилось качество воды р. Индигирка, п. Индигирский (фоновый створ) с изменением разряда "а" на разряд "б" в пределах 3-го класса; вода характеризовалась как "очень загрязненная".

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, 6 км выше с. Эльги).

Режим растворенного в воде рек бассейнов р. Яна и р. Индигирка кислорода был удовлетворительным, только в р. Индигирка, п. Индигирский в обоих створах минимальное значение кислорода снижалось до 3,56 мг/л.

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 питания рек являются снеговые воды [68].

В 2014 г. вода **р. Анабар** у с. Саскылах по качеству незначительно изменилась в пределах 3-го класса и оценивалась как "загрязненная". Из 15 контролируемых ингредиентов к загрязняющим относились 8. Характерными загрязняющими веществами воды реки являлись органические вещества (по ХПК), превышение ПДК которыми составило в 100 %, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), фенолы и соединения железа в 80 %, соединения ртути в 60 % проанализированных проб воды. Содержание в воде реки фенолов стабилизировалось и в среднем составляло 5 ПДК, как и в предыдущем году. Режим растворенного в воде кислорода был благоприятный, не снижаясь ниже 8,80 мг/л.

В 2014 г. не изменилось качество воды **р. Оленек** у с. Оленек. Вода характеризовалась как "загрязненная". Загрязняющими, а также характерными являлись органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и фенолы с повторяемостью случаев превышения ПДК 67-100 %.

Вода **р. Оленек** в нижнем течении у п.ст. Тюмети в 2014 г. относилась к категории "очень загрязненных", по качеству изменилась незначительно и характеризовалась 3-м классом разряда "б". Для этого участка реки в 2014 г. осталась характерной загрязненность воды соединениями железа, меди, марганца, фенолами, нефтепродуктами и органическими веществами (по ХПК), по которым с различной повторяемостью от 67 до 100 % наблюдали случаи нарушения ПДК.

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в воде р. Оленек составляли: соединений меди 1-4 ПДК, фенолов 2,5-4 ПДК. Максимальные концентрации фенолов определяли в пределах 3-8 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 [68].

По комплексной оценке вода **р. Алазея** в черте п. Андрюшкино в 2014 г. перешла в категорию "грязных" (4-й класс, разряд "а"), в 2013 г. она характеризовалась как "очень загрязненная" (3-й класс, разряд "б"). Количество загрязняющих веществ достигало 8 из 13, учитываемых в комплексной оценке. Характерными загрязняющими веществами по-прежнему являлись фенолы, органические вещества (по ХПК) – с повторяемостью случаев превышения ПДК 86 %, соединения железа и меди – 71 %. Среднегодовые и максимальные концентрации фенолов увеличились от 2,5 и 7 ПДК до 8 и 25 ПДК, среднегодовые концентрации остальных загрязняющих веществ незначительно изменились и находились в пределах 1-3 ПДК; диапазон максимальных концентраций составлял 1-8 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 Анной. 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 Аннойский 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, водопроводящими тектоническими разломами, а также местами выхода подмерзлотных пород. Особенно больших размеров достигают наледи в верховье реки Колымы – в области сильных морозов. Льдообразование 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 значительно способствовали их истреблению, в нижней части течения р. Колыма леса редуют и становятся малорослыми.

Река судоходна от устья р. Бахапча (регулярное судоходство – от Усть-Среднекана); навигация длится 3-3,5 месяцев. 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. Магадан, 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 [68].

Весна 2014 года на территории Магаданской области была недружная. Все весенние процессы на реках развивались медленно. Средняя месячная температура апреля была на 1-3 градуса выше нормы. Средняя месячная температура мая на территории Магаданской области была в основном в пределах нормы.

Прохождение пика уровней весеннего половодья на реках Магаданской области наблюдалось 1-10 июня: на притоках Колымы на 1-3 дня раньше среднемноголетних сроков. Максимальные уровни весеннего половодья на реке Колыма на 0,9-2,2 м, на ее притоках на 0,2-0,8 м превысили норму. При прохождении весеннего половодья на реке Детрин у пос. Усть-Омчуг 28 мая, 31 мая - 05 июня уровни воды достигали НГЯ, при этом выход воды на пойму не наблюдался. На реке Колыма у п. Усть-Среднекан во время прохождения весеннего половодья и наложившихся на него холостых сбросов из Колымского и Усть-Среднеканского водохранилищ уровни воды достигали НГЯ: у пос. Усть-Среднекан с 4 по 9 июня.

На большинстве рек весеннее половодье имело один пик. На реках Ягоднинского района, а также на отдельных реках Охотского побережья наблюдалось два пика весеннего половодья, причем второй пик был ниже первого.

В летний период на реках области отмечалось прохождение ряда высоких дождевых паводков.

В июле на территории Магаданской области выпало большое количество осадков: в центральных районах 170-203 % месячной нормы, в результате чего на реках области прошло 2 дождевых паводка.

Первый паводок отмечался на реках центральных районов области с 4 по 10 июля. Прохождение наивысших уровней воды отмечалось 5-7 июля. Подъемы уровней воды над предпаводочными составили от 0,5 до 1,65 м. Опасных и неблагоприятных гидрологических явлений не отмечалось.

Второй паводок был более интенсивным и высоким по водности. Он охватил всю территорию области и проходил с 22 июля по 11 августа. Пик паводка отмечался на реках Сусуманского, Омсукчанского районов 23-24 июля, на реках Тенькинского и Ягоднинского районов 28-31 июля. Подъемы уровней воды над предпаводочными составили на реках центральных районов 1,0-2,47 м.

Первые ледовые явления в виде заберег, шуги и сала на реках Магаданской области появились позже нормы на 2-13 дней на р. Колыма и ее притоках 12-18 октября.

Ледостав на р. Колыма и ее притоках установился 17 октября – 2 ноября на 1-9 дней позже нормы; у пос. Усть-Среднекан вследствие ввода в действие Усть-Среднеканской ГЭС ледостав установился 14 ноября, на 20 дней позже нормы.

Такое позднее появление первых ледовых явлений и установление ледостава на реках Магаданской области обусловили аномально теплые погодные условия октября. Средняя месячная температура воздуха в центральных районах области на 2,5-3,5 градусов была выше нормы. Переход среднесуточных температур воздуха к отрицательным значениям произошел в центральных районах области 9-10 октября и 15-28 октября соответственно, на 8-20 дней позже нормальных сроков, а в Ягоднинском и Сусуманском районах 25 октября – 01 октября, на 1-4 дня позже нормы.

На ледовый режим реки Колымы ниже Усть-Среднеканской ГЭС оказали влияние судоходные попуски из Колымского водохранилища с 23 по 26 сентября.

Гидрохимические наблюдения за качеством воды рек бассейна р. Колыма служба ГСН проводила в 2014 г. на 13 водных объектах, в 18 пунктах, 20 створах контроля.

Водность р. Колыма и рек ее бассейна в 2014 г. была выше водности 2013 г. и значительно выше нормы (табл. 6.3).

Таблица 6.3

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

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Колыма	п. Усть-Среднекан	-	-	168
Колыма	г. Среднеколымск	113	162	-
Омчак	п. Омчак	180	271	314
Детрин	п. Усть-Омчуг	68	128	162
Талок	г. Сусуман	-	308	303
Омчикчан	п. Омсукчан	-	-	116

Основными источниками поступления загрязняющих веществ в р. Колыма являлись сточные воды предприятий золотодобывающей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и теплоэнергетики, 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 меди, марганца, цинка, нефтепродуктов (рис.6.7).

Для воды р. Колыма характерно хорошо выраженное преобладание сульфатных ионов практически в течение всего года. Вода мало минерализована – от 11,0 до 164 мг/л. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Вода р. Колыма в 2014 г. по качеству варьировала в пределах от 3-го класса разряда "а" "загрязненная" до 4-го класса разряда "б" "грязная" (п. Усть-Среднекан).

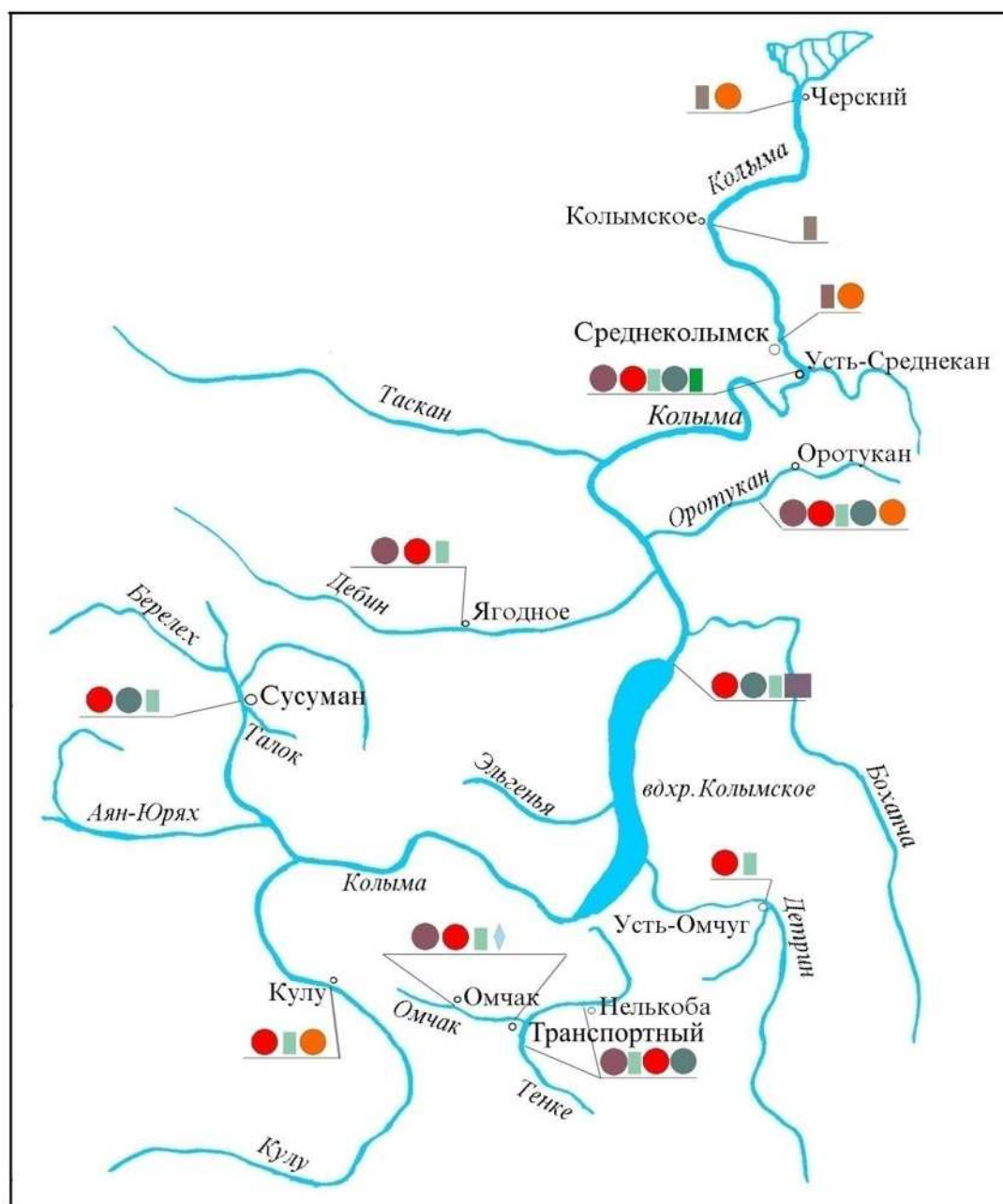


Рис.6.7 Распределение распространенных загрязняющих веществ в воде рек бассейна р. Колыма в 2014 г.

вдхр. Колымское – верхний бьеф плотины: соединения меди 8,5 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,8 мг/л;
 река Колыма – п. Усть-Среднекан: соединения марганца 15,5 ПДК, соединения меди 5 ПДК, нефтепродукты 5 ПДК, соединения цинка 4,5 ПДК, соединения свинца 1 ПДК;
 река Колыма – г. Среднеколымск: фенолы 1-2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК;
 река Колыма – с. Колымское: фенолы 2 ПДК;
 река Колыма – п. Черский: фенолы 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК;
 река Берел'ех – г. Сусуман: соединения меди 5 ПДК, соединения цинка 4,5 ПДК, нефтепродукты 1,5 ПДК;
 река Кулу – п. Кулу: соединения меди 6 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, соединения железа 1 ПДК;
 река Тенке – п. Транспортный – п. Нелькоба: соединения марганца 9 ПДК, нефтепродукты 4-5 ПДК, соединения меди 2 ПДК, соединения цинка 1,5-2 ПДК;
 река Омчак – п. Омчак – п. Транспортный: соединения марганца 14-15 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, нефтепродукты 1-4 ПДК, сульфатные ионы 1,5-2 ПДК;
 река Дертин – п. Усть-Омчуг: соединения меди 4 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК;
 река Дебин – п. Ягодное: соединения марганца 16 ПДК, соединения меди 2 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК;
 река Оротукан – п. Оротукан: соединения марганца 46 ПДК, соединения меди 4 ПДК, нефтепродукты 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК.

Характерными загрязняющими веществами воды р. Колыма являлись соединения железа, меди, цинка, марганца, фенолы, в отдельных створах нефтепродукты и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (п. Усть-Среднекан). Превышение 1 ПДК отмечалось в 57-100 % проб воды.

По комплексу гидрохимических показателей качество воды р. Колыма практически не изменилось. Произошла смена разрядов в пределах 3-го класса в пункте наблюдений п. Черский с "б" на "а" ("загрязненная" вода). Из 12-14 ингредиентов и показателей качества воды, учтенных в комплексной оценке, 5-10 были загрязняющими.

По сравнению с предыдущим годом, в створе п. Усть-Среднекан наблюдалось увеличение уровня загрязненности воды нефтепродуктами, уменьшение – соединениями меди и цинка. Среднегодовые и максимальные концентрации увеличились: нефтепродуктов – от 1,5 и 6 ПДК до 5 и 20 ПДК; уменьшились соединений цинка – от 5 ПДК и 24 ПДК до 4,5 ПДК и 10 ПДК; меди – от 8 ПДК и 21 ПДК до 5 ПДК и 12 ПДК соответственно. Повторяемость случаев превышения ПДК достигала 57-100 %. Содержание остальных загрязняющих веществ в воде р. Колыма находилось в пределах 1-2 ПДК. В июне и июле у п. Усть-Среднекан наблюдали 2 случая высокого загрязнения воды соединениями марганца с концентрациями 43 и 36 ПДК. В июне зарегистрировали 1 случай ЭВЗ по соединениям марганца (56 ПДК). Соединения марганца, свинца и цинка являлись критическими показателями загрязненности воды.

Качество воды на участке реки г. Среднеколымск – с. Колымское – п. Черский оценивалось 3-м классом, незначительно улучшилось у п. Черский от разряда "б" до "а". Вода оценивалась как "загрязненная". Из 13-15 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке, 5-8 являлись загрязняющими. Среднегодовая концентрация большинства загрязняющих веществ варьировала в воде данных створов в диапазоне 1-2 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 57-100 %.

Колымское водохранилище. Характерными загрязняющими веществами воды водохранилища являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и органические вещества (по ХПК), аммонийный азот, нефтепродукты, соединения меди, цинка. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 58-100 %. Загрязняющими были 7 из 12, учитываемых в комплексной оценке качества воды. В 2014 г. среднегодовое содержание загрязняющих веществ в воде вдхр. Колымское находилось в пределах 1-2 ПДК, лишь содержание соединений меди составило 8,5 (27) ПДК.

Качество воды вдхр. Колымское в 2014 году оставалось стабильно низким, вода оценивалась 4-м классом разряда "а" ("грязная"). Критическими показателями загрязненности являлись соединения меди.

Уровень загрязненности воды р. Колыма в целом в 2014 г. по сравнению с предыдущим годом существен-

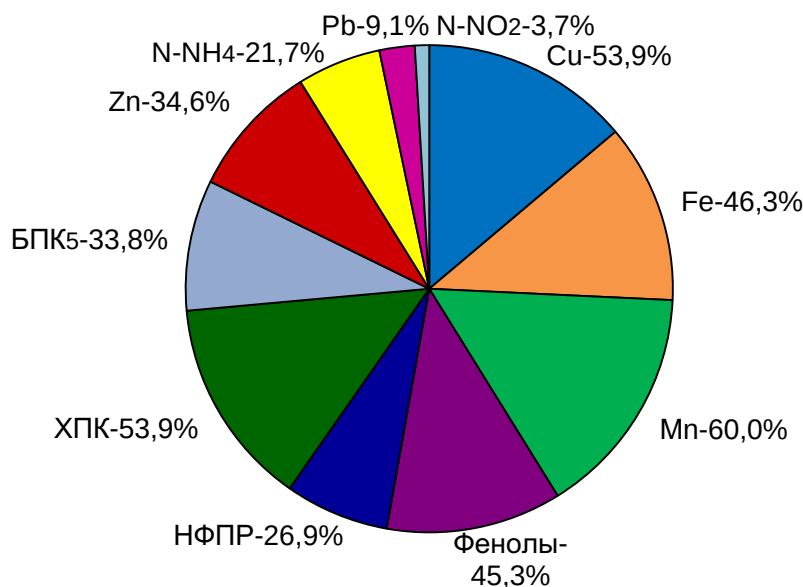


Рис. 6.8. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Π_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Колыма

ных изменений не претерпел. Незначительное снижение концентраций органических веществ (по ХПК), легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), соединений цинка, железа, а также увеличение хлоридных ионов, минерализации, нитритного азота и нефтепродуктов не оказало существенного изменения на качество воды реки в целом. Превышение ПДК в более 50 % отобранных проб наблюдали в 2014 г. по соединениям марганца, меди, органическим веществам (по ХПК); свыше 40 % по соединениям железа, фенолам (табл.П.6.1, рис. 6.8).

Вода рек Берелех, Талок сульфатная, от малой до средней минерализации 129-159 мг/л. Режим растворенного в воде рек кислорода в 2014 г. был удовлетворительным.

Наиболее характерными загрязняющими веществами воды рек являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка, аммонийный азот, сульфаты, нефтепродукты. К критическим загрязняющим веществам относились соединения меди и цинка. Превышение ПДК отмечалось по 7-8 ингредиентам из 12, учитываемых в комплексной оценке качества воды показателей.

По сравнению с 2013 годом, в 2014 г. загрязненность воды рек Берелех и Талок соединениями цинка несколько увеличилась, среднегодовые концентрации составляли 3–4,5 ПДК, максимальное содержание составляло в воде р. Берелех – 21 ПДК, р. Талок – 13 ПДК. В р. Берелех наблюдалось уменьшение концентраций соединений меди от 14 и 73 ПДК до 5 и 17 ПДК, нефтепродуктов от 2 и 11 ПДК до 1,5 и 7 ПДК. В р. Талок увеличилось содержание соединений меди от 7 и 23 ПДК до 18 и 62 ПДК и нефтепродуктов от 1,5 и 5 ПДК до 2 и 8 ПДК. Содержание остальных загрязняющих веществ незначительно снизилось, либо осталось на уровне 2013 года. Повторяемость случаев превышения ПДК загрязняющими веществами составляла 50–100 %. В августе 2014 года были зафиксированы случаи высокого загрязнения соединениями цинка в р. Берелех до 21 ПДК и в р. Талок до 13 ПДК. Кроме того, в р. Талок наблюдали 1 случай ЭВЗ соединениями меди 62 ПДК.

Уменьшение концентраций соединений меди и нефтепродуктов способствовало улучшению качества воды р. Берелех от "грязной" до уровня "очень загрязненная". Вода р. Талок не претерпела существенных изменений и оценивалась 4-м классом разряда "б" ("грязная" вода).

По химическому составу вода рек **Тенке, Омчак, Детрин, Кулу** сульфатная. Минерализация воды рек средняя 56–318 мг/л. Режим растворенного в воде кислорода в 2014 г. был удовлетворительный.

Вода рек Кулу и Детрин по качеству осталась на уровне 2013 г. и характеризовалась как "очень загрязненная"; р. Тенке ухудшилась от 3-го класса разряда "б" до 4-го класса разряда "а" ("грязная"); улучшилась р. Омчак в фоновом створе (п. Омчак) от 4-го класса

разряда "а" до 3-го разряда "б" ("очень загрязненная"); р. Омчак (2,5 км ниже п. Омчак; 0,6 км выше п. Транс-портный) не изменилась и оценивалась как "грязная".

Наиболее высокий уровень загрязненности воды рек Тенке и Омчак в 2014 г. наблюдали по соединениям марганца, меди, нефтепродуктам, превышение ПДК которыми составляло соответственно 100 %; 71–66,7 %; 57,1–47,6 % (рис. 6.9, 6.10).

Вода рек **Дебин, Оротукан** по химическому составу сульфатная, невысокой минерализации 117–127 мг/л. Содержание растворенного в воде кислорода составляло 10,3 мг/л.

В 2014 году качество воды рек Оротукан и Дебин изменялось неоднозначно. Вода р. Оротукан по-прежнему характеризовалась 4-м классом качества; в р. Дебин незначительно улучшилось, от 4-го класса разряда "а" "грязная" до 3-го класса разряда "б" "очень загрязненная".

Основными характерными загрязняющими веществами вод являлись сульфаты, соединения меди, марганца, органические вещества (по ХПК), нефтепродукты.

Наблюдалась тенденция повышения среднегодовых и максимальных концентраций нефтепродуктов в воде р. Оротукан

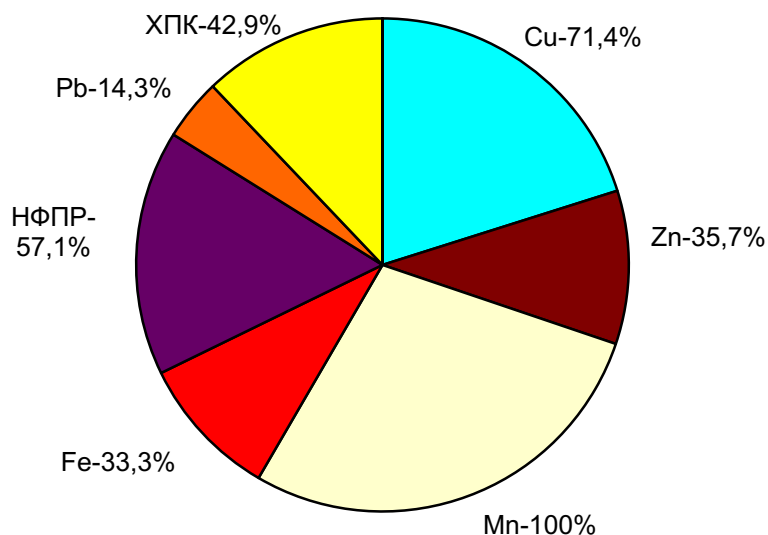


Рис. 6.9. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Тенке

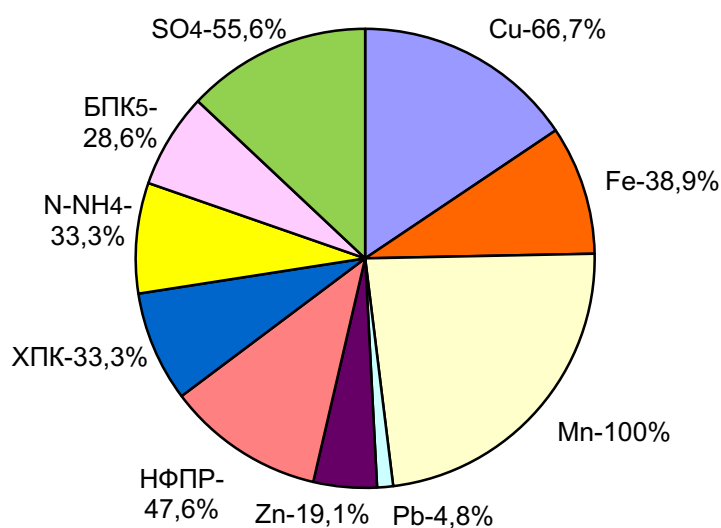


Рис. 6.10. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Омчак

до значений 3 и 15 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 43 %. Среднегодовое содержание соединений металлов в воде рек составляло: железа – ниже ПДК-2 ПДК, меди – 2-4 ПДК, марганца – 16-46 ПДК. Уровня высокого загрязнения достигали концентрации соединений марганца (30,7 ПДК) в воде р. Дебин и р. Оротукан – 4 случая (39,5-49,2 ПДК). В р. Оротукан наблюдали 2 случая ЭВЗ воды соединениями марганца 51,9-59,9 ПДК.

Превышение ПДК отмечалось по 8 из 13 в р. Дебин; в р. Оротукан 9 из 12 учитываемых в комплексной оценке качества воды показателей. Критическими показателями загрязненности воды рек Дебин и Оротукан были соединения марганца.

Вода **р. Среднекан** по химическому составу сульфатная, малой минерализации 78-125 мг/л. Режим растворенного в воде кислорода в 2014 г. был удовлетворительным.

Характерными загрязняющими веществами являлись соединения меди, цинка, нефтепродукты и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅). Среднегодовая концентрация нефтепродуктов в воде реки увеличилась и составляла 7 ПДК, максимальная достигала 15 ПДК. Средние за год и максимальные концентрации уменьшились по сравнению с предыдущим годом соединений меди от 9 и 44 ПДК до 5 и 14 ПДК, железа – от 3 и 8 до ПДК-ниже ПДК соответственно. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 57-100 %.

Качество поверхностных вод р. Среднекан не изменилось и характеризовалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода), оцениваемое в 2014 г. по 12 ингредиентам, 8 из которых выделялись как загрязняющие. Критическими показателями воды являлись соединения цинка.

По химическому составу вода **р. Сугой** сульфатная, **р. Омчикчан** гидрокарбонатная, малой минерализации 34,3-44,0 мг/л.

Качество воды рек Омчикчан и Сугой в 2014 г. практически не изменилось. Вода р. Сугой оценивалась как "загрязненная", р. Омчикчан перешла из разряда "а" 3-го класса ("загрязненная") в разряд "б" ("очень загрязненная"). 6 из 12 ингредиентов и показателей качества, учитываемых в комплексной оценке, являлись загрязняющими.

Характерными загрязняющими веществами были соединения меди, органические вещества (по ХПК), аммонийный азот, нефтепродукты (р. Омчикчан). Средние концентрации в воде рек нефтепродуктов по сравнению с 2013 г. увеличились до значений 1-3 ПДК, соединений меди достигали 2-4 ПДК, максимальные не превышали 4-6 ПДК. Превышение ПДК соединениями меди наблюдали в 86-100 % 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 2014 г. практически не изменился, за исключением некоторого увеличения содержания сульфатных ионов, нефтепродуктов, хлоридных ионов, минерализации, аммонийного азота и снижения концентраций соединений железа. Характерными загрязняющими веществами были фенолы, соединения меди и марганца. По комплексной оценке качества некоторых пунктов улучшилось по сравнению с 2013 г., 55 % створов бассейна р. Колыма оценивались как "загрязненные" и "очень загрязненные", 45 % – как "грязные" (рис.6.11, 6.12, табл. П.6.1, П.6.3).

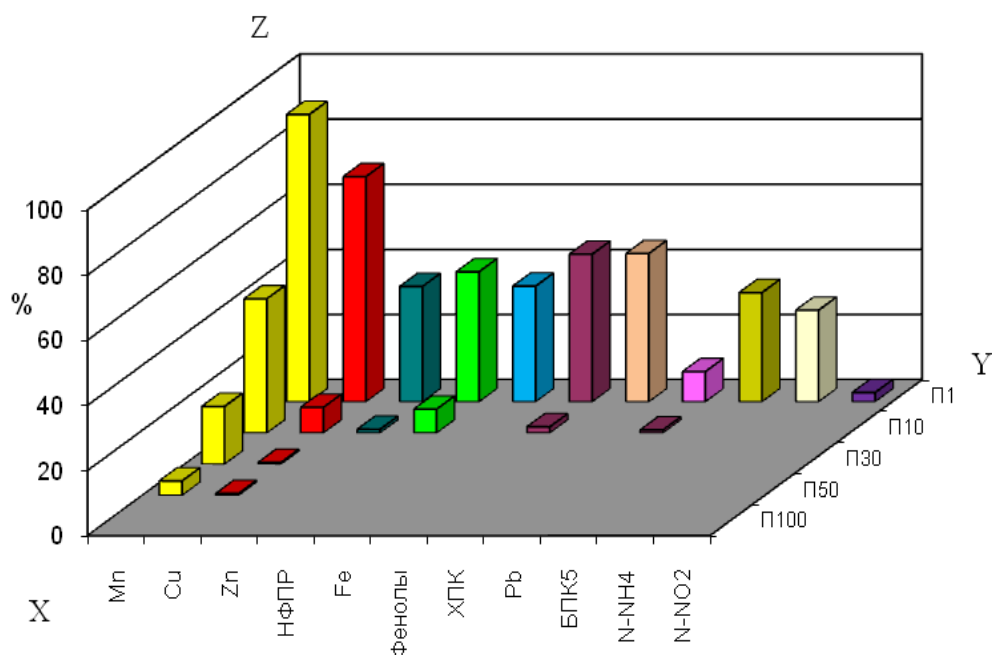


Рис. 6.11. Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Колыма распространенными загрязняющими веществами
х - кратность превышения ПДК; у - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %

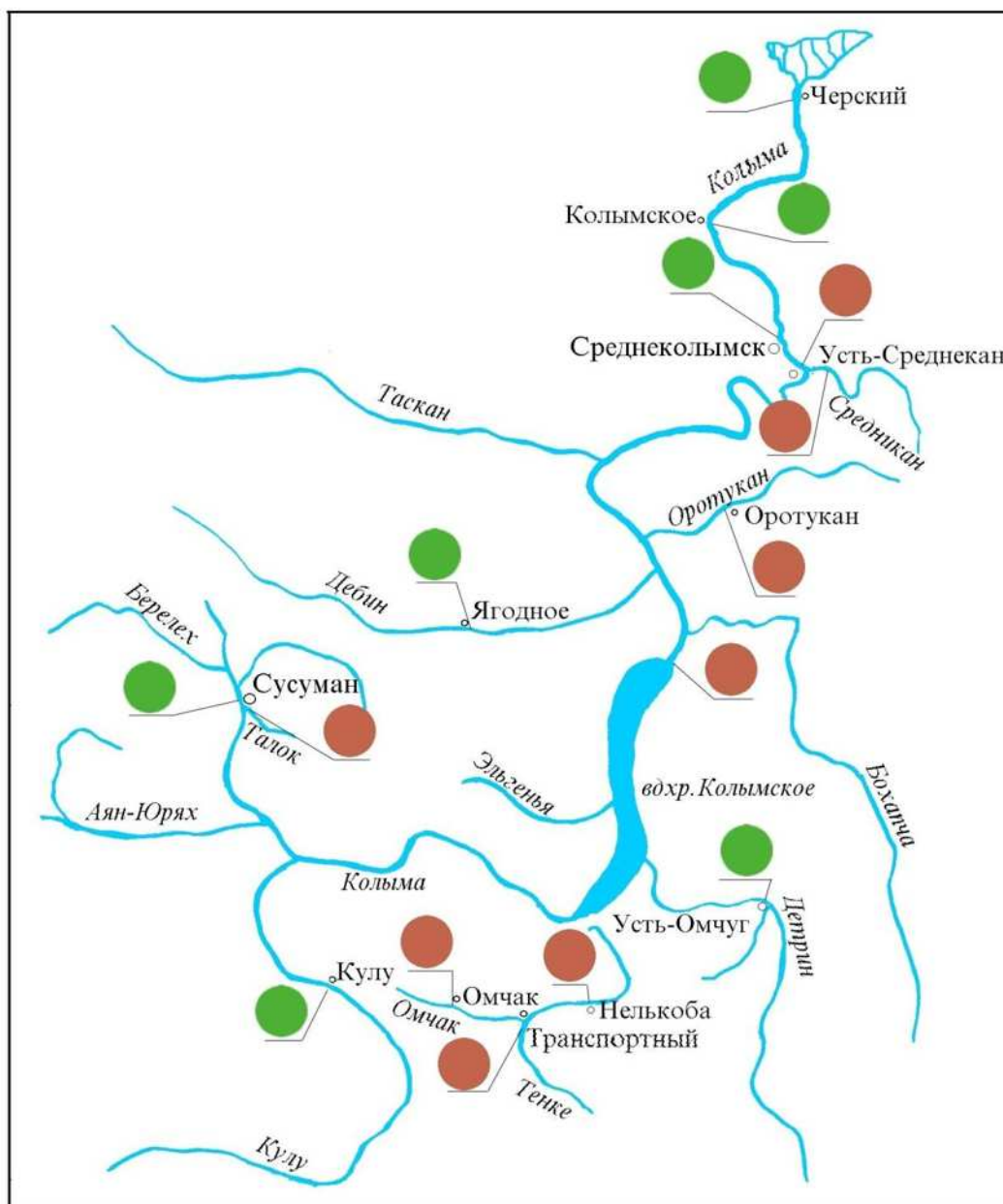


Рис.6.12. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Колыма

Выводы

1. В 2014 г. уровень загрязненности поверхностных вод Восточно-Сибирского гидрографического района по сравнению с 2013 г. существенно не изменился. (табл. П.6.4).

2. Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод Восточно-Сибирского гидрографического района являлись соединения марганца, фенолы, органические вещества (по ХПК), превышение ПДК которыми наблюдалось в 55-69 % отобранных проб воды (табл. П.6.4, рис.6.13).

3. Высокие концентрации загрязняющих веществ в 2014 г. отмечались в воде следующих водных объектов:

- соединения цинка (выше 10 ПДК) – р. Берелех, р. Талок;
- соединения марганца (выше 50 ПДК) – р. Колыма, р. Оротукан;
- соединения марганца (выше 30 ПДК) – р. Оротукан, р. Омчак, р. Дебин;
- соединения марганца (выше 20 ПДК) – р. Лена, р. Тенке, р. Омчак;
- соединения меди (выше 50 ПДК) – р. Талок;
- соединения меди (выше 30 ПДК) – вдхр. Вилюйское;
- соединения меди (выше 20 ПДК) – р. Чара, вдхр. Колымское, р. Кулу;

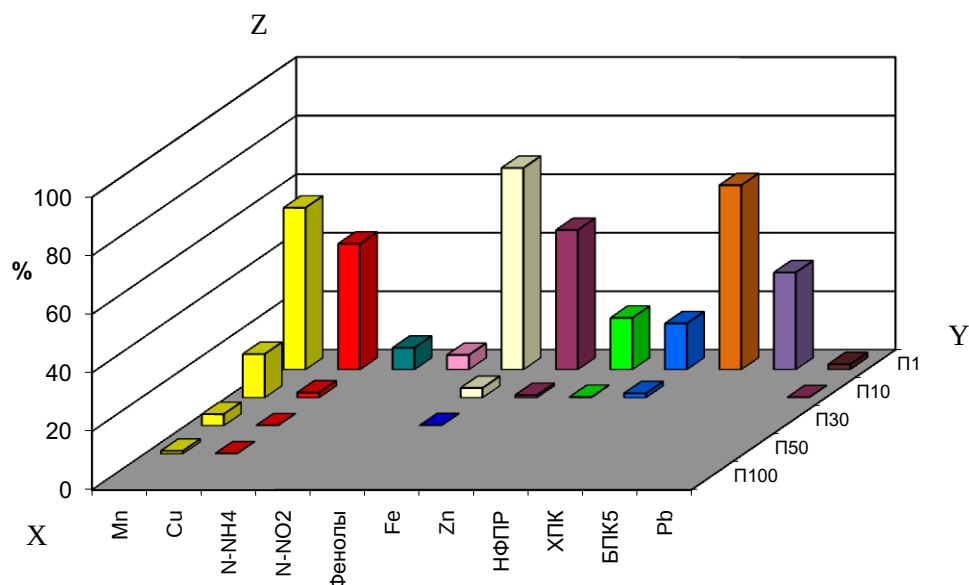


Рис. 6.13. Соотношение повторяемостей (ПДК) концентраций разного уровня наиболее распространенных загрязняющих веществ в поверхностных водах Восточно-Сибирского гидрографического района

X - кратность превышения ПДК; Y - загрязняющие вещества; Z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %

- соединения железа (выше 20 ПДК) – р. Нюкжа;
- соединения железа (выше 10 ПДК) – р. Олекма, р. Мал. Беркакит, р. Амга;
- фенолы (выше 10 ПДК) – р. Лена, р. Яна, р. Алазея, р. Олекма, р. Нюя, р. Алдан, р. Тимптон, р. Амга, р. Кэн-кэме, р. Вилуй;
- нефтепродукты (выше 10 ПДК) – р. Колыма, р. Кулу, р. Тенке, р. Омчак, р. Детрин, р. Оротукан, р. Среднекан.

4. Наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек, по комплексу основных загрязняющих веществ в Восточно-Сибирском гидрографическом районе в 2014 г. по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б") – р. Колыма, 0,5 км ниже п. Усть-Среднекан; р. Талок, г. Сусуман;
- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – р. Нюя, с. Курум; р. Алдан, ниже г. Томмот; р. Чара, 0,5 км выше с. Чара; оз. Морю, с. Борогонцы; р. Олекма, с. Усть-Нюкжа; р. Яна, 1 км ниже п. Батагай; р. Алазея, п. Анд-рюшкино; вдхр. Колымское, выше плотины, верхний бьеф плотины; р. Тенке, п. Нелькоба; р. Тенке, п. Транс-портный; р. Омчак, 2,5 км ниже п. Омчак; р. Омчак, 0,6 км выше п. Транспортный; р. Оротукан, 1,2 км выше п. Оротукан; р. Среднекан, 1,5 км выше п. Усть-Среднекан;
- "загрязненные" и "очень загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б") – большинство водных объ-ектов;
- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Лена, 0,5 км выше и 0,1 км ниже р.п. Качуг; р. Лена, 1,5 км выше и в черте г. Усть-Кут; р. Лена, ниже г. Киренск; р. Кута, п. Ручей; оз. Мелкое, п. Тикси; р. Большой Па-том, с. Патом; р. Киренга, ниже с. Казачинское, в черте д. Шорохово; р.Витим, г.Бодайбо, 4,5 км выше сброса сточных вод; р.Витим, в черте г. Бодайбо; р. Ципа, г. Баунт; р. Мудириккан, 1,5 км ниже п. Молодежный;
- "условно чистые" (1-й класс качества) – вдхр. Мамаканское, р.п. Мамак.

5. Оценка качества воды отдельных водоемов и водотоков с высоким уровнем загрязненности (среднегодо-вая концентрация одного или нескольких загрязняющих веществ равна или превышала 10 ПДК), показала:

- в бассейне Восточно-Сибирского моря в 2014 г. качество воды всех водных объектов с высоким уровнем загрязненности в многолетнем плане не претерпело существенных изменений.
- ухудшения или улучшения качества воды в 2014 г. по сравнению с 2013 г. не наблюдалось.

7 КАСПИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (VII)

Гидрохимическая сеть ГСН в 2014 г. проводила наблюдения за качеством поверхностных вод Каспийского гидрографического района на 270 водных объектах, на которых расположено 455 пунктов, 657 створов контроля (рис.7.1).

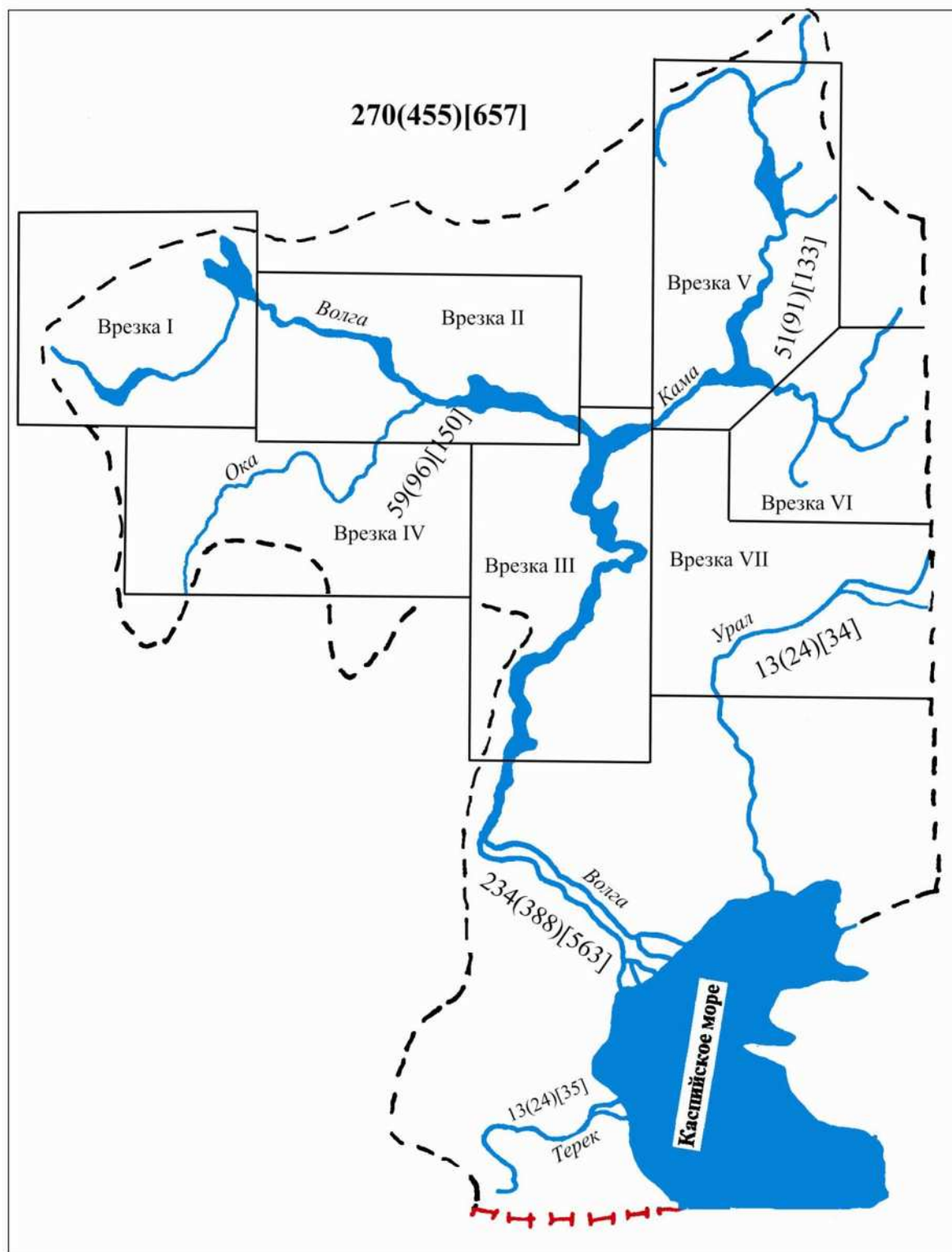


Рис. 7.1 Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Каспийском гидрографическом районе в 2014 г.

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.

Реки бассейна Терека в большинстве являются типичными горными реками, которые получают значительное питание во время таяния ледников Кавказского хребта. Кроме того, большую роль в питании этих рек играют атмосферные осадки. Благодаря такому характеру питания эти реки имеют не только весеннее поднятие уровня воды, но и паводковый период – июнь, июль и август. Самый низкий уровень (межень) наблюдается зимой.

В 2014 г. гидрохимические наблюдения в бассейне р. Терек проводили на 13 водных объектах, в 24 пунктах, 35 створах.

Водность р. Терек, р. Малка, р. Баксан была выше; р. Белая, р. Урух, р. Камбилеевка ниже средней многолетней, изменяясь в пределах 17-34 % (табл. 7.1).

Таблица 7.1

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

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Терек	г. Владикавказ	88	84	83
Терек	г. Моздок	124	124	118
Терек	г. Майский	102	103	101
Белая	с. Кара-Урсдон	50	73	71
Урух	с. Хазнидон	84	77	66
Малка	г. Прохладный	108	109	107
Баксан	г. Тырныауз (в/п Заюково)	89	83	106
Камбилеевка	с. Ольгинское	123	111	96

Основными источниками загрязнения поверхностных вод реки Терек являются сточные воды металлургических предприятий и жилищно-коммунального хозяйства городов Моздок, Беслан и Владикавказ.

В 2014 г. качество воды большинства створов основного русла реки Терек на участке от г. Владикавказ до г. Моздок определялось: 3-м классом разряда "а" – с. Хангаш-Юрт, ст-ца Гребенская; 3-м классом разряда "б" – выше г. Владикавказ; 4-м классом разряда "а" – ниже г. Владикавказ, г. Майский, выше и ниже г. Моздок; 4-м классом разряда "б" – выше г. Беслан; 5-м классом – ниже 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 2013 г. увеличилась среднегодовая концентрация в воде органических веществ (по ХПК) и составляла 4-10 ПДК; легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – 5-12 ПДК, соединений цинка – 5-11 ПДК.

Увеличилась среднегодовая концентрация соединений меди (выше и ниже г. Беслан) и составляла 2 ПДК, с повторяемостью превышения ПДК 40-60 %; соединений железа (г. Майский, ниже г. Моздок) – 3-5 ПДК; фенолов (ниже г. Владикавказ) – 2 ПДК; уменьшилась – аммонийного азота (в створах выше и ниже г. Беслан) до ниже 1-2 ПДК; нитритного азота (выше г. Моздок) до 1,5 ПДК; соединений железа (ниже г. Беслан) до 2 ПДК.

Случаи высокого загрязнения воды р. Терек ниже г. Владикавказ, выше и ниже г. Беслан были зафиксированы легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), органическими веществами (по ХПК), значения которых составляли: 3 случая – 7-20 ПДК, 1 случай – 19 ПДК; 3 случая – 5-14 ПДК, 2 случая – 13 ПДК; 5 случаев – 8-18 ПДК, 2 случая – 14-16 ПДК соответственно, обусловленные недостаточной работой очистных сооружений этих городов. Также в створах выше и ниже г. Беслан были зарегистрированы случаи ВЗ соединениями цинка по 1 случаю 19 и 40 ПДК.

Минимальное содержание растворенного в воде кислорода ниже г. Беслан снижалось до 2,04-2,02 мг/л.

Количество загрязняющих веществ в воде основного русла реки колебалось от 7 до 10, из них критического уровня загрязненности воды достигали легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и органические вещества (по ХПК), соединения железа и цинка, растворенный в воде кислород.

Хлорорганические пестициды в воде р. Терек в течение года не обнаружены.

Среднегодовое содержание взвешенных веществ в воде на рассматриваемом участке реки составляло 42,3-1245 мг/л. Минерализация воды на этом участке варьировала в течение года от 345 мг/л до 389 мг/л. Содержание сульфатных ионов в среднем колебалось в пределах 44,5-68,1 мг/л.

По сравнению с 2013 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), фенолов, соединений железа, нитритного азота, сульфатных ионов не превышала

1-2 ПДК, нефтепродуктов – 2-3 ПДК, соединений меди – 3 ПДК. Частота превышения ПДК вышеперечисленными веществами варьировала в широких пределах – 17-100 %.

В 2014 г. в воде рукава Новый Терек увеличилось содержание взвешенных веществ, среднегодовые концентрации которых составляли 719-1190 мг/л. Минерализация воды изменялась в пределах 542-569 мг/л; среднее содержание сульфатных ионов составляло 229 и 237 мг/л.

Кислородный режим в пунктах наблюдения Аликазган и Каргалинский гидроузел в течение года был удовлетворительным, минимальное содержание растворённого в воде кислорода не опускалось ниже 7,28 и 7,54 мг/л соответственно.

Остался высоким уровень загрязнённости р. Терек, вода которого в 2014 г., как и в предыдущие годы, характеризовалась как "грязная".

Комплексная оценка качества воды притоков р. Терек свидетельствовала о том, что преобладающими в 2014 г. были воды 3-го класса качества разряда "а" (35 % створов), оцениваемые как "загрязнённые" (р. Аргун, ниже с. Дюба-Юрт; **р. Ардон**, ниже г. Ардон; р. Гизельдон, в черте с. Гизель; р. Урух, выше с. Хазнидон, **р. Сунжа**, **р. Белка**). Отличается хорошим качеством вода (35 % створов) р. Ардон выше и ниже п. Мизур, выше г. Ардон; р. Фиагдон, выше и ниже п. Фиагдон; **р. Камбилеевка**, выше с. Камбилеевское; **р. Белая**, с. Кара-Урсон; **р. Аргун**, с. Шатой – 2-й класс "слабо загрязнённая"; 3-м классом разряда "б" (9 % створов) "очень загрязнённые" – **р. Черек**, г. Майский; 4-м классом разряда "а" (17 % створов) как "грязная" характеризовалась вода **р. Малка**, г. Прохладный; **р. Баксан**, г. Тырныауз; 4-м классом качества разряда "г" (4 % створов), как "очень грязная" оценивалась вода р. Камбилеевка, ниже с. Камбилеевское.

Среднегодовое содержание нефтепродуктов, аммонийного и нитритного азота в воде большинства рек бассейна р. Терек не превышало 1 ПДК (кроме рек Новый Терек, Камбилеевка, Черек); органических веществ (по ХПК), сульфатных ионов изменялось в пределах 1-2 ПДК.

В притоках р. Терек среднегодовое содержание соединений меди и цинка варьировало в пределах 1-11 ПДК, соединений железа – 1-9,5 ПДК; максимальная концентрация соединений цинка 36 ПДК определялась в створе р. Камбилеевка, ниже с. Камбилеевское. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК изменялась в пределах 25-100 %.

Как и в предыдущие годы, самым грязным притоком Терека продолжает оставаться р. Камбилеевка в контрольном створе с. Камбилеевское. По сравнению с 2013 годом уровень загрязнённости воды реки noticeably увеличился в пределах 4-го класса от разряда "в" до разряда "г" "очень грязная". Критическими показателями загрязнённости воды в этом створе были легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества (по ХПК), соединения цинка и меди, растворённый в воде кислород.

Среднегодовые концентрации соединений цинка – 11 ПДК, соединений меди – 8,5 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) составляли 6 ПДК, органических веществ (по ХПК) – 5 ПДК. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК для этих веществ наблюдалась в 91 % отобранных проб.

В воде р. Камбилеевка содержание соединений марганца не превышало ПДК.

В этом створе в течение года зарегистрированы случаи высокого загрязнения: 3 случая соединениями цинка 10-36 ПДК, 4 случая легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) с концентрациями 5-16 ПДК, 2 случая органическими веществами (по ХПК) 12-15 ПДК, 1 случай нитритным азотом (13 ПДК). Предположительная причина ВЗ соединениями цинка и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) – несанкционированные сбросы промышленных стоков.

Понижение минимальной концентрации растворённого в воде кислорода до уровня ВЗ – 2,09 мг/л произошло 2 июля по неустановленной причине.

В 2014 г. в поверхностных водах бассейна р. Терек качество воды осталось на уровне 2013 г.

В целом загрязнённость поверхностных вод бассейна р. Терек и количество загрязняющих веществ в последние годы наблюдений остаётся стабильной (табл. П.7.1). Характерными загрязняющими веществами воды рек бассейна р. Терек в 2014 г. были соединения меди, органические вещества (по ХПК) и сульфатные ионы (табл. П.7.2).

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 кас-

када 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 [72].

Водный режим территории района отличается хорошо выраженным половодьем, довольно устойчивой зимой 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 км³, что составляет 189 мм слоя стока. При этом на долю одного из крупных притоков Волги – 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 км², 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 бесприточной 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,

Свияга, 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 [63].

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 солонцеватых черноземов и солонцов в бассейне р. Самара, а также на водоразделе рек Чапаевка и Чагра (рис.7.2).

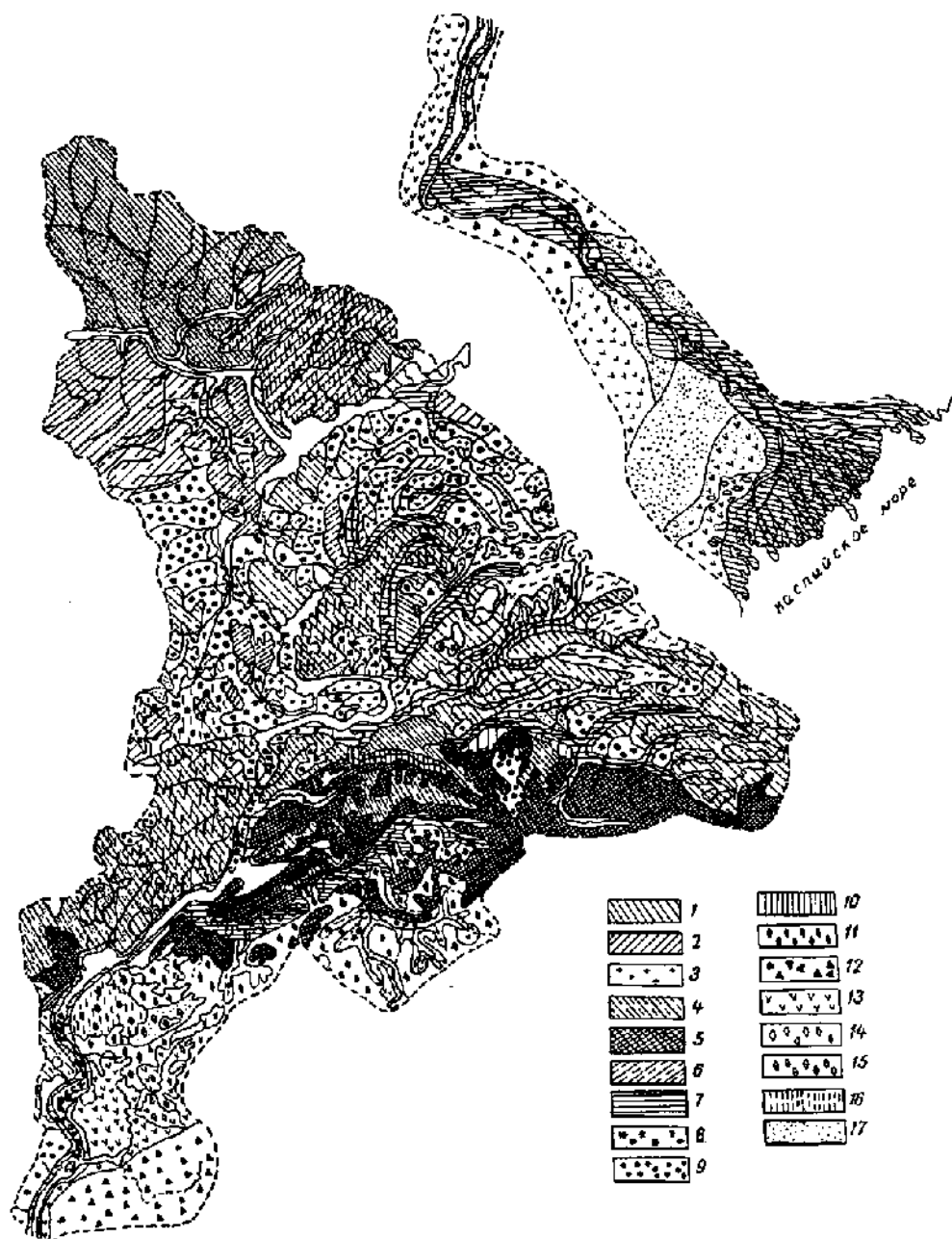


Рис. 7.2. Карта почв территории Нижнего Поволжья

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 – средние-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 $20,1 \text{ км}^3$ (без рек Волга и Кама) или $2,56 \text{ л/(с·км}^2\text{)}$, что составляет 81 мм слоя стока [63].

Волга и впадающие в нее реки зарегулированы водохранилищами, образующими Волжско-Камский каскад. Полный объем 12 крупнейших водохранилищ каскада составляет 168, полезный – 80 км^3 . Суммарная площадь водохранилищ составляет 23 тыс. км^2 , общий объем – 168 км^3 , что составляет 66 % среднего годового стока Волги (254 км^3). Общая длина р. Волга составляет 3690 км. Условия, близкие к речным, сохранились на протяженности 630 км (230 км 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 [6]. 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 2014 г. поступило 13474 млн. м^3 недоочищенных сточных вод, около 700000 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 Sterлитамак. Практически все водные объекты бассейна Волги подвержены антропогенному воздействию, качество воды большинства из них не отвечает нормативным требованиям.

Качество поверхностных вод бассейна Волги в 2014 г. оценивалось по материалам наблюдений гидрохимической сети ГСН на 234 водных объектах, на которых действовали 388 пунктов, 563 створа наблюдений.

В 2014 г. уровни воды в Верхне-Волжских водохранилищах и в нижнем течении р. Волга были ниже прошлогодних и среднемноголетних данных (табл. 7.2).

Таблица 7.2

Водность (% от среднемноголетней) р. Волга

Водный объект	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Угличское вдхр.	Угличская ГЭС	151	145	44
Рыбинское вдхр.	Рыбинская ГЭС	117	137	72
Горьковское вдхр.	Нижегородская ГЭС	128	127	73
Чебоксарское вдхр.	Чебоксарская ГЭС	139	123	73
Куйбышевское вдхр.	г. Тольятти	110	120	106
Саратовское вдхр.	г. Балаково	98	100	100
Волгоградское вдхр.	Нижний бьеф	96	109	90
р. Волга	г. Волгоград	96	108	89
р. Волга	с. Верхнее Лебяжье	87	98	80
р. Волга	г. Астрахань	91	101	82
рук. Ахтуба	с. Подчалык	81	102	71
рук. Бузан	с. Красный Яр	79	99	67
рук. Камызяк	г. Камызяк	85	98	71

В 2014 г. вода Волжских водохранилищ оценивалась, как правило, 3-м классом качества с преобладанием вод разряда "б" ("очень загрязненные"). По сравнению с 2011-2013 гг. сократилось число створов на водохранилищах, соответствующих разряду "а" 4-го класса; в 2014 г. к ним относились: Рыбинское водохранилище ниже г. Череповец, Горьковское водохранилище ниже г. Тутаев, Горьковское водохранилище ниже г. Ярославль, Чебоксарское водохранилище 8 км выше г. Балахна, Чебоксарское водохранилище в черте г. Нижний

Новгород, Чебоксарское водохранилище выше и ниже г. Кстово, Куйбышевское водохранилище ниже г. Казань. В нижнем течении р. Волга от с. Цаган-Аман до устья вода в основном характеризовалась как "грязная" (разряд "а" 4-го класса). Загрязняющими веществами воды р. Волга и ее водохранилищ были органические вещества (по ХПК), в меньшей степени (в процентном отношении) – соединения меди, железа, цинка, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), фенолы (рис.7.3).

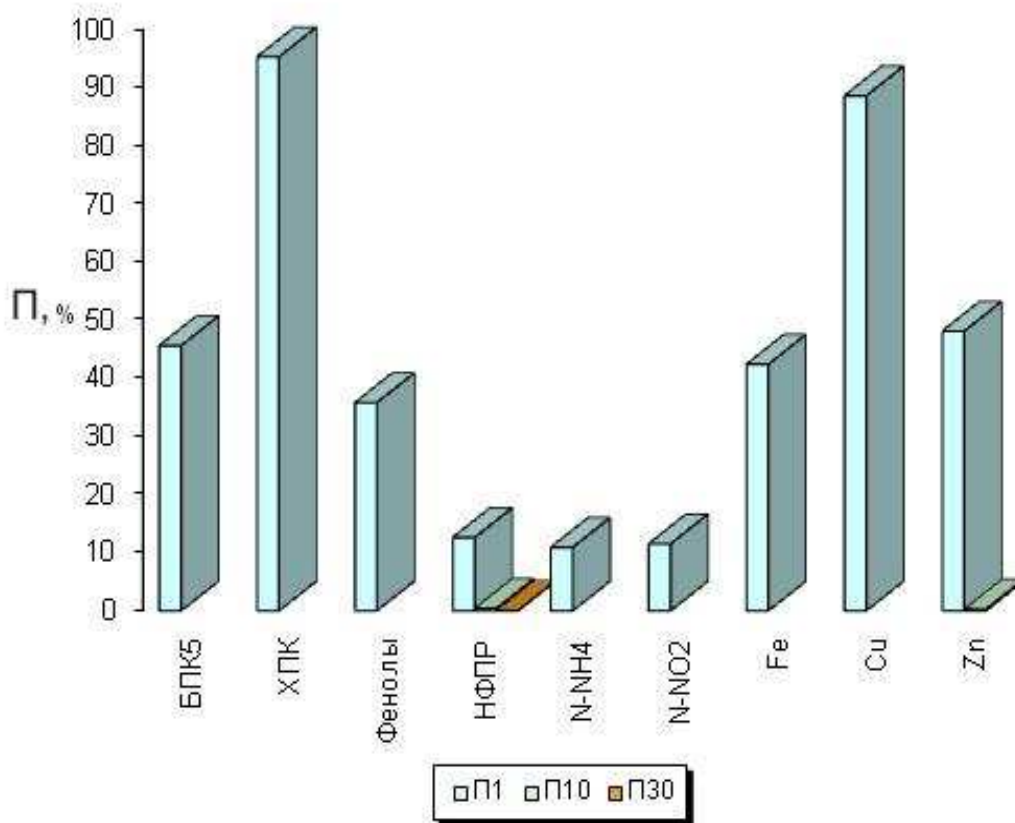


Рис.7.3. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Волга в 2014 г.

В 2014 г. состояние воды р. Волга у г. Ржев по сравнению с предыдущим пятилетним периодом было более благоприятным, вода как в фоновом, так и в контрольном створах оценивалась 2-м классом ("слабо загрязненная"). Загрязненность воды характерными загрязняющими веществами (органические вещества (по ХПК), соединения меди и железа) до 2-4 ПДК была низкой и в среднем не превышала 2-3 ПДК. Верхнее течение реки характеризовалось малой минерализацией воды 14,0-239 мг/л и благоприятным кислородным режимом воды в течение года (8,50-11,9 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 бассейне Иваньковского водохранилища с площадью водосбора 41000 км² расположено 17 административных центров, 18 крупных городов. Всего в бассейне находится 316 промышленных предприятий. Система оборотного водоснабжения имеется только на 42 предприятиях, в водные объекты сбрасывают жидкие промстоки 85 предприятий, остальные предприятия неочищенные стоки направляют на городские станции очистки. В пределах водосборного бассейна проживает свыше 1,8 млн. человек, причем непосредственно в береговой зоне располагаются города Тверь, Дубна, Конаково [14].

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. объем сточных вод, поступивших в водохранилище с территории Московской области, не изменился и составил 9,13 млн.м³, Тверской возрос до 76,9 млн.м³.

Водохранилище относится к водным объектам с низкой минерализацией воды, как правило, от минимальных значений 14,4-163 мг/л до максимальных 234-306 мг/л и среднегодовых значений в пределах 197-240 мг/л. Участок водохранилища у г. Дубна характеризуется более высокими величинами минерализации воды от 171 мг/л до 516 мг/л, в среднем 305 мг/л. Содержание сульфатных ионов в воде водохранилища было низким, как правило, не превышало 10,0-13,6 мг/л, у г. Дубна – 46,7 мг/л.

В 2014 г. по сравнению с предыдущим годом качество воды водохранилища в отдельных пунктах улучшилось на один класс: у г. Тверь до 2-го, г. Дубна до разряда "б" 3-го. По сравнению с предшествующим годом в воде водохранилища в районе г. Дубна снизилось среднегодовое содержание аммонийного азота и соединений

железа в 2 раза до 1 ПДК. В 2014 г. практически для всей акватории водоема осталась характерной загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) до 33,6-43,3 мг/л, соединениями меди до 3-5 ПДК, железа до 2-4 ПДК; на участке у г. Дубна к ним добавлялись фенолы (до 5 ПДК), аммонийный азот (до 3 ПДК) и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) до 4,52 мг/л (по максимальным значениям) (табл. П.7.3). Неустойчивая загрязненность воды нитритным азотом до 3 ПДК прослеживалась в водоеме у г. Дубна. В июле в водохранилище в районе г. Конаково был зарегистрирован случай дефицита растворенного в воде кислорода до полного его отсутствия.

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 2014 г. по сравнению с 2013 г. увеличился объем сточных вод, поступивших в водохранилище от предприятий Тверской области, до 5,04 млн.м³.

Водохранилище характеризуется малой минерализацией воды (172-314) мг/л, содержание сульфатных ионов также невысоко (3,30-20,3 мг/л).

Вода водоема по качеству соответствовала 3-му классу и в 2014 г. оценивалась во всех трех створах наблюдения как "очень загрязненная". Загрязненность воды (по максимальным концентрациям) соединениями меди до 6 ПДК, железа до 3 ПДК и органическими веществами (по ХПК) до 42,2-45,4 мг/л оценивалась как характерная; легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 3,20-3,44 мг/л – как неустойчивая; нитритным азотом до 1-3 ПДК – как эпизодическая. Район водохранилища у г. Углич отличался повышенным содержанием в воде фенолов до 10 ПДК и соединениями цинка до 4 ПДК (в среднем 2 ПДК). Среднегодовые концентрации соединений марганца (валового) находились в пределах 0,055-0,062 мг/л. Кислородный режим водохранилища в течение года был в основном удовлетворительным, в июле – неблагоприятным в результате отсутствия растворенного в воде кислорода.

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 2014 г. объем сточных вод, поступивших в водоем от предприятий Ярославской области, составил 3,58 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 и р. Кошта в районе г. Череповец были сточные воды МУП "Водоканал" (38,8 млн.м³/год), ОАО "Северсталь" (22,1 млн.м³/год), ОАО "Фос Агро-Череповец" (1763 млн.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 дождей паводков и торможения процессов самоочищения за счет снижения температуры водной массы протяженность "токсичной" зоны вновь возрастает [80].

В 2014 г. водохранилище характеризовалось в основном "очень загрязненной" водой. Из-за более высокой антропогенной нагрузки на водоем ниже г. Череповец, качество воды снижалось до 4-го класса разряда "а" и характеризовалось более высокими значениями УКИЗВ – 4,02 и средним коэффициентом комплексности загрязненности воды 38 %, по сравнению с остальной акваторией – 2,30-3,81 и 22-37 %.

Сумма главных ионов в воде водохранилища изменялась от минимума 109-169 мг/л до максимума 232-308 мг/л на большей части акватории, в черте с. Брейтово до 477 мг/л. Среднегодовая величина минерализации воды колебалась от 199-220 мг/л в преобладающем числе створов до 246-260 мг/л ниже пос. Мышкино и ниже г. Череповец. Участок водохранилища в районе г. Череповец отличается повышенным содержанием в воде сульфатных ионов до 126-158 мг/л, составляющих в среднем 58,5-65,2 мг/л.

Из 12-15 ингредиентов и показателей качества воды, учтенных при расчете комплексных оценок, к загрязняющим в большинстве створов контроля относились от 4 до 10 веществ, содержание которых в воде по сравнению с предшествующим годом существенно не изменилось (табл. П.7.3). Водохранилище по-прежнему характеризовалось хронической загрязненностью воды (по максимальным концентрациям) органическими веществами (по ХПК) до 30,0-71,9 мг/л; характерной – фенолами до 3-4 ПДК, соединениями меди до 4-14 ПДК и цинка до 3-7 ПДК (рис. 7.4).

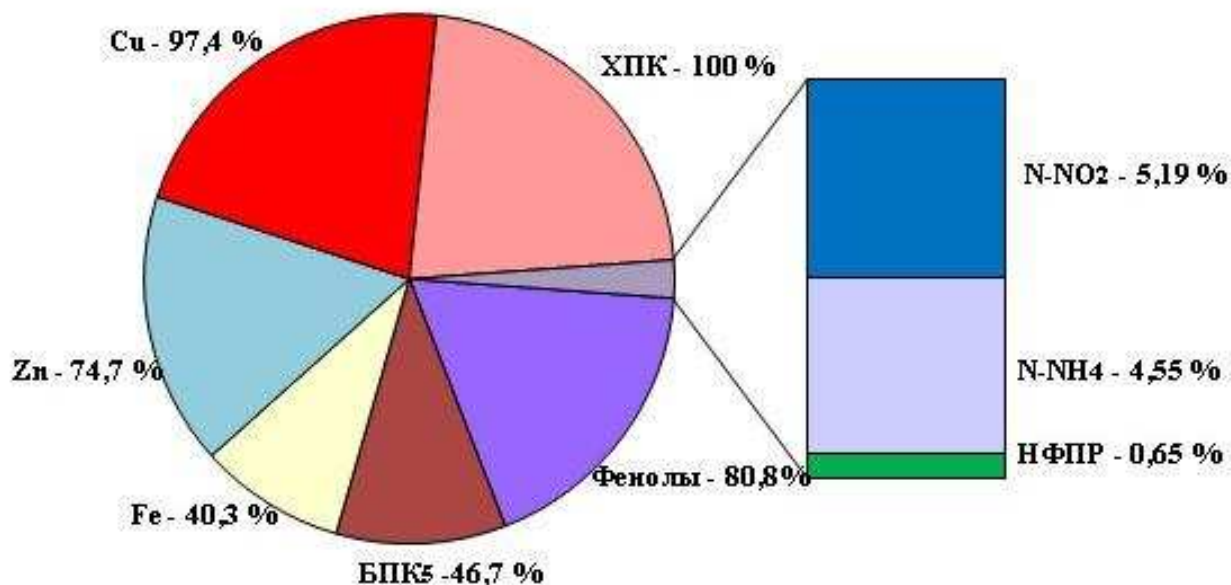


Рис. 7.4 Соотношение повторяемости превышения одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде Рыбинского водохранилища в 2014 г.

Загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) изменялась от эпизодической или неустойчивой в большинстве створов до характерной в черте с. Коприно и ниже г. Череповец; среднегодовые концентрации соответственно колебались от 1,01-2,29 до 2,19-3,11 мг/л. В период вспышки развития фитопланктона содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в воде в черте с. Брейтово и с. Коприно возрастало до 7,16-7,18 мг/л. Отдельные случаи загрязненности воды аммонийным азотом прослеживались у с. Брейтово и г. Череповец до 2 ПДК, п. Переборы до 6 ПДК, нитритным азотом – выше и ниже г. Череповец до 3-7 ПДК.

Среднегодовые концентрации соединений железа приближались или незначительно превышали норматив в отдельных створах, максимальные колебались в пределах 2-5 ПДК. Периодически в течение года в воде водоема выше и ниже г. Череповец содержание соединений алюминия и свинца незначительно превышало ПДК, соединений никеля достигало 2 ПДК.

Кислородный режим воды водохранилища в течение года был благоприятным – 6,41-13,4 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.

Наблюдения за химическим составом воды **водотоков Иваньковского и Угличского водохранилищ** проводили на 12 реках. В 2014 г. по сравнению с 2013 г. качество воды отдельных рек, протекающих по территории Тверской области, стабилизировалось на уровне 3-го класса, как правило, разряда "а"; рек Вазуза, Тьма и Медведица улучшилось до 2-го класса. В водных объектах Московской области в результате снижения содержания аммонийного и нитритного азота изменился класс качества воды в сторону улучшения до 3-го класса разряда "б" в створах р. Дубна выше п. Вербилки, р. Кунья выше г. Краснозаводск и р. Лама у с. Егорье

Характерными загрязняющими веществами воды практически всех притоков Иваньковского и Угличского водохранилищ были органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа, концентрации которых составляли: среднегодовые 13,4-30,6 мг/л, 2-5 ПДК, 1-5 ПДК, максимальные 24,0-48,4 мг/л, 3-6 ПДК, 2-11 ПДК соответственно. Для рек, протекающих по территории Московской области, к вышеперечисленным загрязняющим веществам добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный и нитритный азот; среднегодовые концентрации не превышали 1-2 ПДК, реже 3 ПДК. В течении 2014 г. два случая высокого загрязнения воды нитритным азотом были зафиксированы в р. Кунья ниже г. Краснозаводск (12 и 13 ПДК).

В 2014 г. кислородный режим воды водотоков в целом был удовлетворительным, единичные случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода ниже 4,00 мг/л регистрировали в р. Кунья ниже г. Краснозаводск (3,71 мг/л) и р. Сестра ниже с. Трехсвятское (3,41 мг/л).

Вода **р. Трубеж**, протекающей по территории Ярославской области и впадающей в оз. Плещеево в районе г. Переславль-Залесский, характеризовалась как "очень загрязненная". Среднегодовые концентрации характерных загрязняющих веществ (органические вещества (по ХПК), соединения меди и железа) не превышали 2 ПДК.

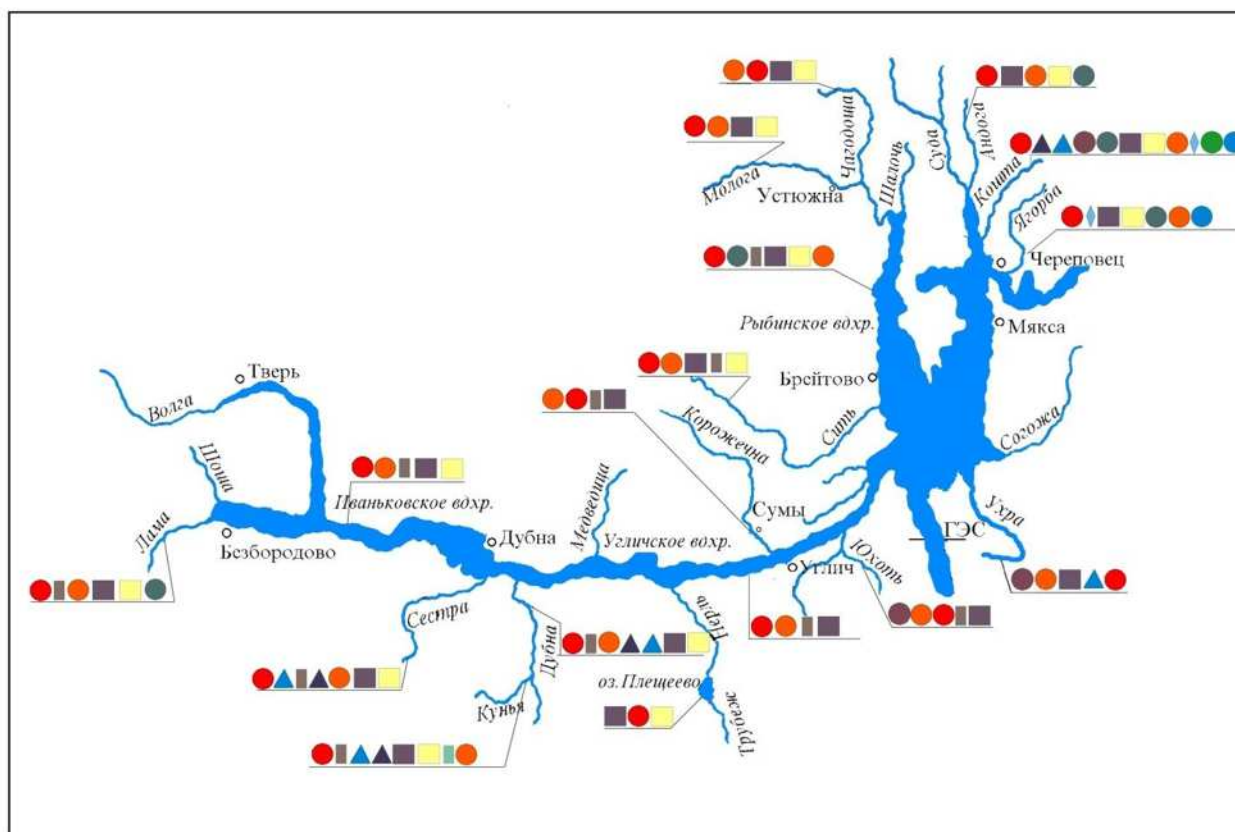


Рис.7.5. Карта-схема распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р. Волга от г. Тверь до п. Переборы

Иваньковское водхр.: соединения меди 2-3 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 23,9-33,1 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,14-3,39 мг/л;

Угличское водхр.: соединения меди 3 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 27,4-28,8 мг/л;

Рыбинское водхр.: соединения меди 3-4 ПДК, соединения цинка 2-3 ПДК, фенолы 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 25,3-44,5 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,01-3,11 мг/л, соединения железа ниже 1-1 ПДК;

Притоки Верхне-Волжских водохранилищ:

река Лама – с. Егорье: соединения меди 3 ПДК, фенолы 3 ПДК, соединения железа 1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,6 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,22 мг/л, соединения цинка 1 ПДК;

река Сестра – с. Трехсвятское: соединения меди 4 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, фенолы 3 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,8 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,38 мг/л;

река Дубна – п. Вербилки: соединения меди 3 ПДК, фенолы 2-3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 25,1-32,0 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,58-3,46 мг/л;

река Кунья – г. Краснозаводск: соединения меди 4-5 ПДК, фенолы 2-3 ПДК, аммонийный азот 1-3 ПДК, нитритный азот 1-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 26,7-34,6 мг/л, ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,05-4,48 мг/л, нефтепродукты 1-2 ПДК, соединения железа 1-2;

озеро Плещеево – мыс Симак: органические вещества (по ХПК) 15,7-16,1 мг/л, соединения меди 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,32-1,59 мг/л;

река Корожечна – д. Сумы: соединения железа 3 ПДК, соединения меди 3 ПДК, фенолы 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 27,2 мг/л;

река Сить – д. Правдино: соединения меди 4 ПДК, соединения железа 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 35,3 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,46 мг/л, фенолы 2 ПДК;

река Молога – п. Максатиха-г. Устюжна: соединения меди 2-4 ПДК, соединения железа 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 28,7-33,3 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,23-2,28 мг/л;

река Чагодоща – с. Мегрино: соединения железа 5 ПДК, соединения меди 5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 38,8 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,01 г/л;

река Андога – с. Никольское: соединения меди 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 43,0 мг/л, соединения железа 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,08 мг/л, соединения цинка 1 ПДК;

река Кошта – г. Череповец: соединения меди 6 ПДК, нитритный азот 5 ПДК, аммонийный азот 4 ПДК, соединения марганца 4 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 53,7 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,56 мг/л, соединения железа 2 ПДК, сульфатные ионы 237 мг/л, соединения алюминия 1 ПДК; соединения никеля 1 ПДК;

река Ягорба – д. Мостовая – г. Череповец: соединения меди 3 ПДК, сульфатные ионы 93,4-403 мг/л, органические вещества (по ХПК) 35,3-43,4 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,60-3,95 мг/л, соединения цинка 2 ПДК, соединения железа 1 ПДК, соединения никеля 1 ПДК;

река Ухра – д. Ключково: соединения марганца 7 ПДК, соединения железа 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 39,3 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,16 мг/л, аммонийный азот 1 ПДК, соединения меди 1 ПДК;

река Юхоть – п. Большое Село: соединения марганца 9 ПДК, соединения железа 4 ПДК, соединения меди 4 ПДК, фенолы 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 24,9 мг/л;

Качество воды **оз. Плещеево и оз. Селигер** соответствовало 2-му классу ("слабо загрязненная" вода), **оз. Стерж** – 3-му разряда "а" ("загрязненная вода"). В течение года в озерах **Плещеево, Селигер и Стерж** наблюдалась характерная загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) до 25,5-50,0 мг/л и соединениями меди до 2-3 ПДК и неустойчивая – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 2,60-4,50 мг/л. В оз. Стерж к вышеперечисленным веществам добавлялись соединения железа (до 6 ПДК). Озера Селигер и Стерж относятся к водным объектам с малой минерализацией воды (43,6-127 мг/л), озеро Плещеево – со средней минерализацией воды (231-387 мг/л).

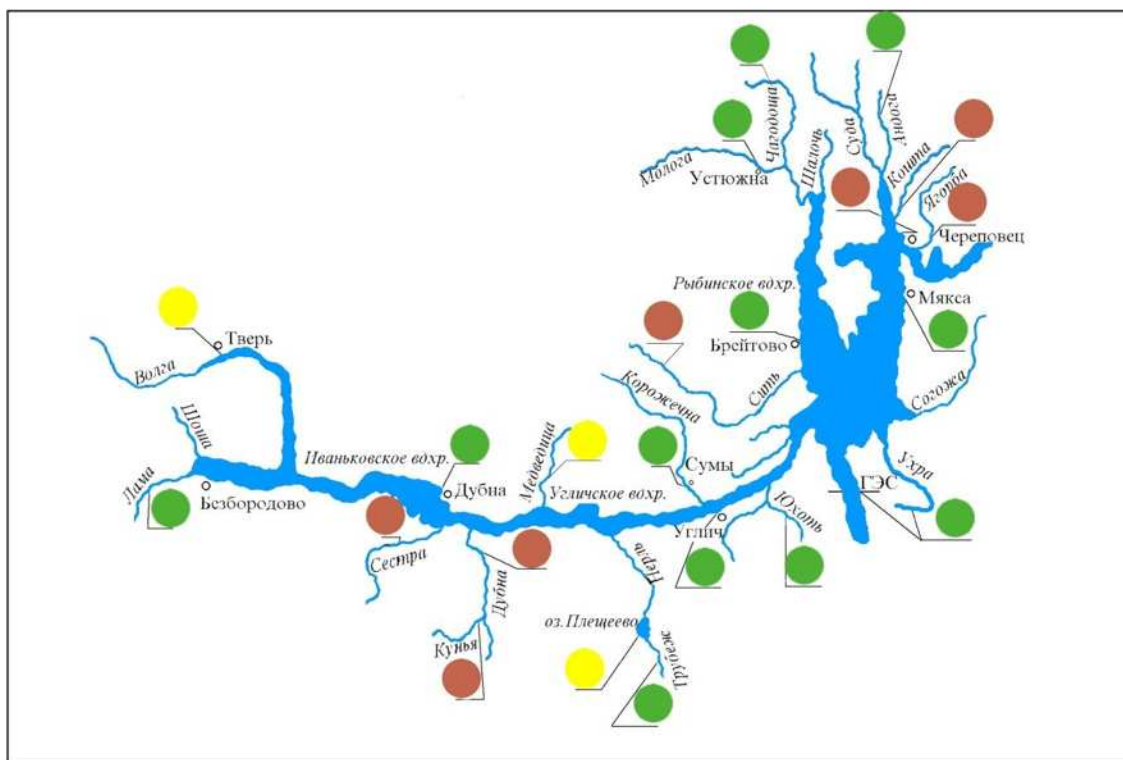


Рис.7.6. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Волга от г. Тверь до п. Переборы в 2014 г.

Наблюдения за состоянием воды **водотоков Рыбинского водохранилища** проводили на 11 реках. В 2014 г. вода рек по качеству изменялась в диапазоне от "слабо загрязненной" и "загрязненной" до "грязной".

В 2014 г. объем сброса сточных вод от ОАО "Фосс Агро-Череповец" в **р. Кошта** уменьшился почти в 2 раза, что, возможно, благоприятно отразилось на возрастании качества воды от разряда "в" до "б" в пределах 4-го класса. В 2014 г. по сравнению с предшествующим годом снизился уровень загрязненности воды соединениями марганца от критического до среднего, среднегодовая и максимальная концентрации не превышали 4 и 5 ПДК соответственно. Содержание остальных загрязняющих веществ практически не изменилось, значения среднегодовых концентраций приведены в пояснении к рис. 7.5. Аммонийный и нитритный азот по-прежнему остаются критическими загрязняющими веществами воды реки. В течение года было зафиксировано по одному случаю высокого загрязнения воды нитритным азотом в мае и аммонийным в июне (12 ПДК). В воде обнаруживали присутствие соединений свинца и алюминия в концентрациях до 2 ПДК. Река отличается повышенной минерализацией 427-852 мг/л и сульфатным характером воды 34,1-424 мг/л. Кислородный режим реки в течение 2014 г. был удовлетворительным (5,73-10,5 мг/л).

В течение 5-ти 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). Критическими показателями загрязненности воды у д. Мостовая по-прежнему остались сульфатные ионы, среднегодовые и максимальные концентрации соответственно достигали 402 и 994 мг/л. По-прежнему по течению реки отмечалось снижение среднегодового содержания в воде легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) от 3,95 до 2,60 мг/л, сульфатных ионов от 403 до 97, 3 мг/л, ионов магния от 19,2 до 11,2 мг/л, величины минерализации воды от 880 до 261 мг/л и возрастание органических веществ (по ХПК) от 35,3 до 43,4 мг/л. Вдоль всего профиля реки загрязненность воды (по максимальным значениям) соединениями меди до 5-6 ПДК и цинка до 2 ПДК оценивалась как характерная; аммонийным азотом – как неустойчивая от 2 до 3 ПДК; нитритным изменялась от устойчивой до эпизодической от 3 до 5 ПДК. Содержание хлорорганических пестицидов в воде реки в 2014 г. не было обнаружено. Река характеризовалась благоприятным кислородным режимом воды (8,85-10,7 мг/л).

Качество воды притоков Рыбинского водохранилища – рек **Остречина, Чагодоша, Андога, Ухра, Корожечна, Кема, Юхоть** – сохранилось на уровне предшествующего года и, как правило, оценивалось 3-м классом, чаще разрядом "б", **р. Сить** – 4-м разряда "а". Изменилось качество воды верхнего течения **р. Молога** выше и ниже г. Максатиха на 1 класс в сторону улучшения от разряда "б" 3-го до 2-го в результате снижения среднегодового содержания соединений железа в 3 раза до 3 ПДК. Ниже по течению у г. Устюжна загрязненность воды р. Молога сохранилась на уровне 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная"). Загрязненность воды (по максимальным значениям) органическими веществами (по ХПК) до 39,8-61,2 мг/л, соединениями ме-

ди до 3-7 ПДК, железа до 4-10 ПДК (в р. Сить до 14 ПДК) прослеживалась как характерная во всех вышеперечисленных реках; легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (до 2,86-8,41 мг/л) изменялась от эпизодической до характерной (рис. 7.5).

Своеобразный рельеф местности, а также неблагоприятные гидрологические условия (низкий уровень в зимнюю межень), формирующие застой воды в р. Сить, накопление органических остатков водной растительности в поствегетационный период, его деструкцию, способствовали в феврале дефициту растворенного в воде кислорода, когда его концентрация снижалась до 2,76 мг/л.

Вода **Шекснинского водохранилища** оценивалась в пределах 3-го класса как "загрязненная" и "очень загрязненная". Характерными загрязняющими веществами воды водохранилища остались: органические вещества (по ХПК), соединения меди и железа, максимальные концентрации соответственно составляли: 51,1 мг/л, 8 и 4 ПДК.

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 2014 г. по сравнению с 2013 г. объем сточных вод, поступивших в водохранилище от предприятий Ярославской и Ивановской областей, уменьшился на 7,85 млн.м³ и 1,01 млн.м³ и составил 199 млн.м³ и 4,10 млн.м³ соответственно; Костромской области не изменился и не превышал 57,9 млн.м³.

Гидрохимический контроль за качеством воды Горьковского водохранилища осуществляли в шести пунктах, на которых расположены 13 створов. Водохранилище относится к водным объектам с невысокой величиной минерализации воды, которая в течение года изменялась от минимума 120 мг/л до максимума 182-324 мг/л. Сульфатные ионы колебались в довольно узком диапазоне концентраций 2,72- 39,2 мг/л.

В 2014 г. на участках водохранилища ниже г. Тутаев и г. Ярославль возросло качество воды на 1 класс, в результате этого вода по всей акватории оценивалась в пределах 3-го класса как "загрязненная" и "очень загрязненная". Наиболее распространенными загрязняющими веществами воды водоема были органические вещества (по ХПК), соединения меди, реже – соединения железа и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (рис.7.7).

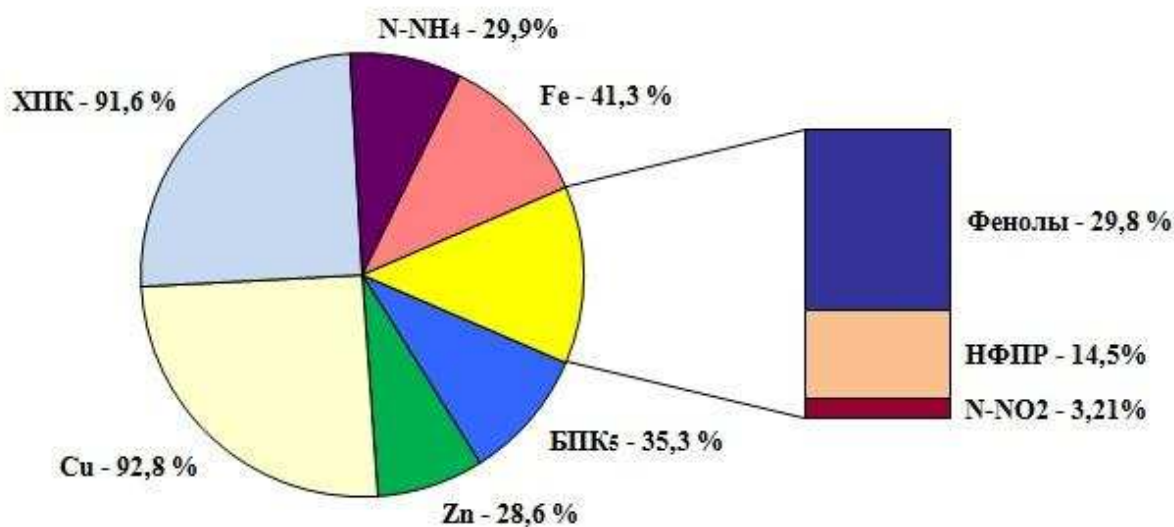


Рис.7.7. Соотношение повторяемости превышения одного ПДК (П₁) отдельных загрязняющих веществ в воде Горьковского водохранилища в 2014 г.

Среднегодовое содержание органических веществ (по ХПК) изменялось от 13,4-16,9 мг/л выше и ниже г. Кинешма до 32,4-34,1 мг/л ниже г. Тутаев, г. Ярославль и г. Кострома, максимальное соответственно варьировало от 15,2-18,1 мг/л до 46,7-54,4 мг/л. Загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в концентрациях выше норматива по акватории водоема осталась разнообразной: от ее отсутствия в районе г. Кинешма и единичных случаев у г. Ярославль (до 3,16 мг/л) до характерной у г. Кострома и г. Чкаловск до 4,21 и 9,84 мг/л соответственно. Загрязненность воды аммонийным азотом наблюдалась в отдельных створах: эпизодическая до 2 ПДК у г.Ярославль и хроническая до 3 ПДК ниже г. Кинешма. Единичные случаи превышения ПДК нитритным азотом в 2-4 раза фиксировали в черте г. Чкаловск, в черте и ниже г. Рыбинск.

Наиболее часто (П₁=75-90 %) концентрации фенолов превышали норматив в 3-4 раза в воде водоема у городов Рыбинск, Тутаев и Ярославль. Периодически в отдельных пунктах фиксировали присутствие в воде нефтепродуктов в концентрациях от 1 до 2 ПДК, реже до 4 ПДК, у г. Чкаловск до 11 ПДК.

Из металлов по степени загрязненности ими воды выделялись соединения меди, среднегодовые концентрации которых изменялись от 1 ПДК у г. Ярославль до 2-3 ПДК по остальной акватории. Единичный случай превышения 10 ПДК соединениями меди был зафиксирован в районе г. Чкаловск. Средний уровень загрязненности воды соединениями железа достигал или незначительно превышал ПДК по всей акватории водохранилища, соединениями цинка составлял 2 ПДК в отдельных пунктах (г.Рыбинск и г. Тутаев).

В 2014 г. наблюдения за гидрохимическим составом воды проводили на 16 **водотоках Горьковского водохранилища**, на которых расположены 18 пунктов наблюдений с 23 створами. По сравнению с 2012-2013 гг. изменилось качество воды р. Шача в сторону улучшения до 3-го класса разряда "б". Загрязненность остальных притоков водохранилища изменилась незначительно и оценивалась в пределах 3-го класса, причем число створов между разрядами распределялось поровну.

Характерная загрязненность воды (по максимальным концентрациям) соединениями меди до 2-10 ПДК, органическими веществами (по ХПК) до 31,6-80,1 мг/л, соединениями железа до 3-18 ПДК встречалась во всех притоках водохранилища; легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 3,10-7,44 мг/л – в реках Которосль, Векса, Шача, Сунжа, Немда и Санихта; аммонийного азота до 3-6 ПДК – в реках Шача, Сунжа и Мера; нитритного до 2 ПДК – в р. Сунжа; фенолами до 3-4 ПДК – в реках Которосль, Кострома и Черемуха.

В 2014 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. Озера относятся к водным объектам со средней минерализацией воды 143-525 мг/л. Наблюдения за качеством воды озер проводили в основные гидрологические сезоны. Из загрязняющих веществ воды озер выделялись соединения меди, железа, органические вещества (по ХПК и БПК₅), максимальные концентрации которых варьировали в пределах 2-4 ПДК.

Чебоксарское водохранилище – одно из водохранилищ Волго-Камского каскада, расположенное на р. Волга, захватывает территории Республик Чувашия, Марий Эл и Нижегородской области. Создано в 1980-1982 гг. Общая площадь водохранилища составляет 2190 км², длина распространения подпора от плотины 341 км, максимальная ширина 16 км, глубина до 35 м, объем 13,9 км³. Основное назначение – сезонное регулирование стока.

Качество воды Чебоксарского водохранилища формируется под воздействием вышележащих водохранилищ, сточных вод предприятий жилищно-коммунального хозяйства, лесной и целлюлозно-бумажной, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, химической промышленности, а также судоходства.

Гидрохимический состав воды меняется по акватории водохранилища. Участок водохранилища у г. Балахна характеризуется малой минерализацией воды от 148 до 208 мг/л и низким содержанием сульфатных ионов 7,20-37,7 мг/л. В черте г. Нижний Новгород ниже впадения р. Ока и в 4,2 км ниже г. Нижний Новгород водохранилище отличается более высокой минерализацией воды (211-446 мг/л) и повышенным содержанием сульфатных ионов (13,4-158 мг/л). В 2014 г. отмечали единичные случаи превышения ПДК сульфатными ионами в районе г. Чебоксары до 119 мг/л.

В 2014 г. на Чебоксарском водохранилище гидрохимическая сеть Росгидромета проводила регулярные режимные наблюдения в 4-х пунктах контроля, на которых расположены 11 створов. Как и в предыдущие годы наблюдений, вода в 5-ти створах оценивалась разрядом "б" 3-го класса; в 4-х – разрядом "а" 4-го класса (8 км выше г. Балахна, в черте г. Нижний Новгород в 0,1 км ниже ж/д моста и 1,5 км ниже впадения р. Ока, выше и ниже г. Кстово). Снижение качества воды водоема в 8 км выше г. Балахна (5,6 км ниже г. Городец) на 1 класс связано с возрастанием, по сравнению с фоновым створом и предыдущим годом, среднегодовых и максимальных концентраций легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) (4,28 и 8,93 мг/л), азота аммонийного (2 и 7 ПДК) и нитритного (1 и 2 ПДК соответственно). Наименее загрязненным по-прежнему остался участок водохранилища в районе г. Чебоксары (разряд "а" 3-го класса), характеризующийся низкими среднегодовыми концентрациями отдельных загрязняющих веществ: органических веществ (по ХПК и БПК₅), соединений цинка. В 2014 г. в результате уменьшения числа случаев превышения ПДК аммонийным азотом от 58,4 % в 2013 г. до 25,3 % в 2014 г. сократился перечень характерных загрязняющих веществ от 4-х до 3-х, к которым относились: органические вещества (по ХПК), соединения меди и железа (рис.7.8).

Загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) на большей части акватории водохранилища была хронической. Среднегодовые и максимальные концентрации органических веществ (по ХПК) колебались от минимальных значений у г. Чебоксары (соответственно 17,9 и 37,5 мг/л) до максимальных у г. Нижний Новгород и г. Кстово (30,2-32,0 мг/л и 31,5-44,4 мг/л). Концентрации легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в воде у г. Чебоксары были ниже допустимого норматива, на большей части акватории водоема превышали его в 42-75 % случаях, в среднем изменялись соответственно от 1,34 до 2,00-4,28 мг/л. Частота встречаемости концентраций аммонийного азота по водохранилищу в целом снизилась по сравнению с 2012-2013 гг. до 25,3 %. Наиболее часто случаи превышения ПДК аммонийным азотом (42-51 % проб) фиксировали в 8 км выше г. Балахна и у г. Чебоксары, где максимальные концентрации достигали 7 и 2 ПДК соответственно. Загрязненность воды нитритным азотом наблюдалась по всему водоему, но с различной периодичностью: от единичной и неустойчивой, не выше 2-4 ПДК, до стабильной до 5-8 ПДК (в среднем 1-3 ПДК) в отдельных створах (ниже впадения р. Ока, 4,2 км ниже г. Нижний Новгорода, выше и ниже г. Кстово).

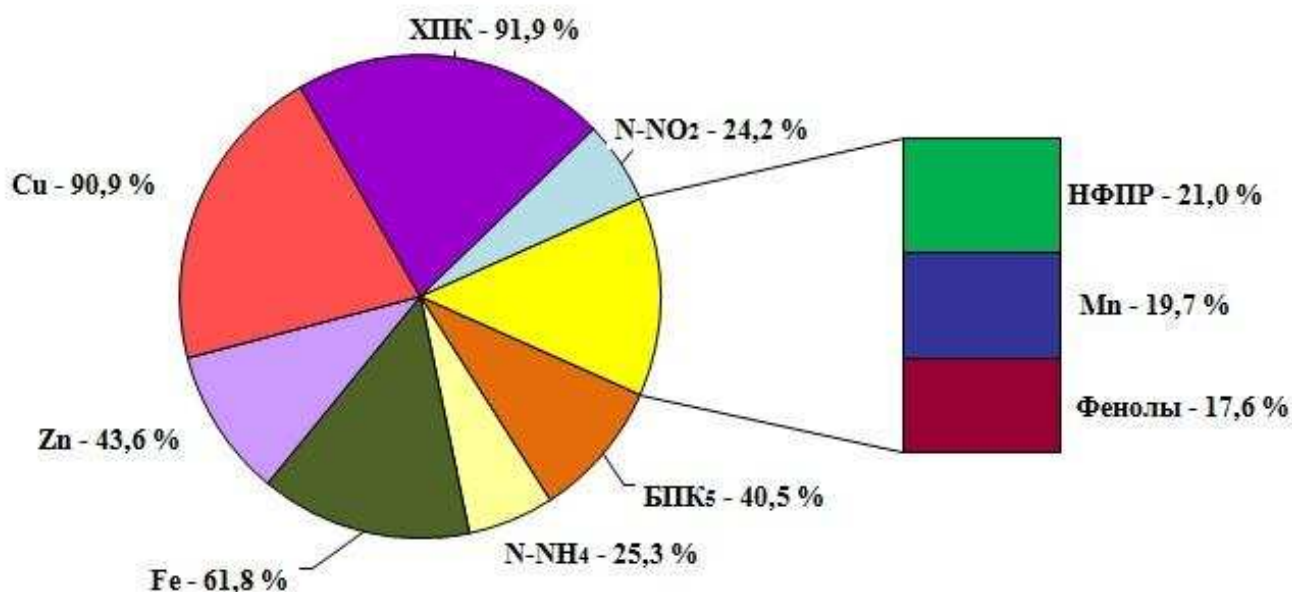


Рис.7.8 Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде Чебоксарского водохранилища в 2014 г.

Загрязненность воды соединениями железа была невысокой, в среднем 1-2 ПДК, при диапазоне максимальных концентраций 2-9 ПДК, частота случаев превышения ПДК изменялась от 25-33 % в черте и ниже г. Нижний Новгород до 80-90 % в районе г. Чебоксары.

Периодичность загрязненности воды соединениями меди осталась высокой и изменялась от 50-70 % у г. Балахна до 100 % на остальной акватории водоема; максимальные концентрации от 10 до 14 ПДК фиксировали в воде выше г. Балахна, выше и в черте г. Нижний Новгород. Чебоксарское водохранилище в районе г. Нижний Новгород среди Верхне-Волжских водохранилищ отличается наиболее высоким уровнем загрязненности воды соединениями меди, в среднем 6 ПДК (рис. 7.9).

Соединения цинка в концентрациях от 1 до 3 ПДК, реже до 6 ПДК отмечались практически в воде всех пунктов наблюдений, за исключением г. Чебоксары: от 8-40 % проб у г. Балахна до 70-90 % у г. Нижний Новгород и г. Кстово; среднегодовые концентрации соответственно изменялись от значений ниже ПДК до 2 ПДК.

Наиболее часто ($P_i=30-50$ %) случаи загрязненности воды встречались: нефтепродуктами до 2-6 в районе г. Балахна и г. Кстово; фенолами до 2 ПДК у г. Нижний Новгород и г. Кстово. Контроль за содержанием в воде метанола, соединений свинца, никеля и кадмия проводили на участках водоема в районе г. Нижний Новгород и г. Кстово. Метанол в концентрациях до 1-1,5 ПДК был зафиксирован выше г. Нижний Новгород, ниже впадения р. Ока, выше и ниже г. Кстово. Содержание соединений кадмия было ниже допустимых значений, свинца приближалось к допустимым значениям, никеля незначительно превышало ПДК в створах ниже впадения р. Ока и в 4,2 км ниже г. Нижний Новгород

Кислородный режим водохранилища был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода 5,69 мг/л была зарегистрирована в приплотинной части.

Мониторинг основных притоков **Чебоксарского водохранилища** осуществлялся на 16 реках, на которых расположены 35 створов. В 2014 г. вода в 77,1 % створов оценивалась 3-м классом, причем в большинстве створов (57,1 %) – как "очень загрязненная" (рис. 7.10). Из 13-15 ингредиентов, используемых для комплексной оценки качества воды, 4-10 относились к загрязняющим (рис.7.11).

Вода левосторонних притоков в верхнем течении водохранилища – рек **Узола, Линда и Керженец** – характеризовалась как "очень загрязненная". Относительно 2013 г. снизился средний и максимальный уровень загрязненности воды отдельных водотоков следующими загрязняющими веществами: соединениями железа рек **Узола, Линда и Керженец** соответственно до 2-3 и 3-5 ПДК, нефтепродуктами р. Керженец до 1 и 2 ПДК. Загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) и соединениями меди р. Узола (соответственно до 25,7 мг/л и 4 ПДК) осталась устойчивой, рек Линда и Керженец (до 40,4-43,0 мг/л и 8-9 ПДК) – хронической. Отдельные случаи загрязненности воды до 2 ПДК нитритным азотом фиксировали в реках Узола и Линда, аммонийным азотом – в р. Керженец.

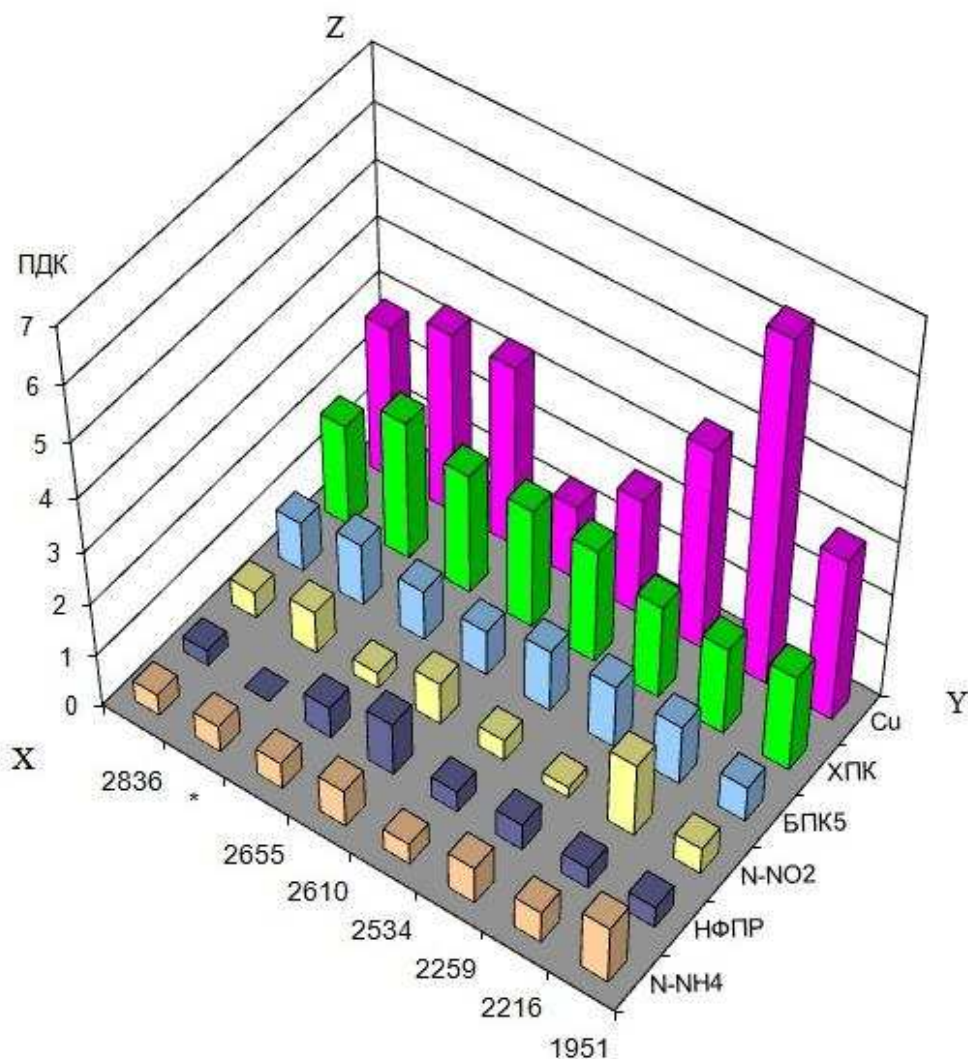


Рис.7.9. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Волга от г. Углич до г. Чебоксары в 2014 г.

x - загрязняющие вещества; y - 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

Вода правосторонних притоков – рек **Пыра** и **Кудьма** характеризовалась как "грязная", **р. Сундовик** – как "очень загрязненная". Реки Сундовик и Кудьма относятся к водным объектам с высокой минерализацией воды (670-920 и 272-1172 мг/л), высоким содержанием в воде сульфатных ионов (146-463 и 855 мг/л) и ионов магния (35,7-98,8 и 10,9-63,2 мг/л соответственно). Река Пыра характеризуется невысокой минерализацией воды от 109 до 287 мг/л.

Качество воды **р. Кудьма** по течению реки снижалось на один разряд в пределах 4-го класса от "а" до "б" в результате возрастания среднегодового содержания нитритного азота от значений ниже ПДК до 4-5 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) от 1,81 до 2,20 мг/л, сульфатных ионов от 399 до 502 мг/л, минерализации воды от 680 мг/л до 864 мг/л. Загрязненность воды нитритным азотом оценивалась как критическая, максимальные концентрации приближались к уровню ВЗ.

На качество воды **р. Пыра** оказывали влияние сточные воды Дзержинского промузла. Для воды реки характерно высокое содержание микроэлементов в условиях заболоченного водосбора. Соединения железа относились к критическим показателям загрязненности воды, максимальные концентрации превышали критерий ВЗ (38 ПДК), среднегодовые достигали 17 ПК. Практически остался без изменения средний и максимальный уровень загрязненности воды аммонийным азотом (2 и 8 ПК), органическими веществами (по ХПК) (35,8 и 59,4 мг/л), соединениями меди (3 и 5 ПДК соответственно).

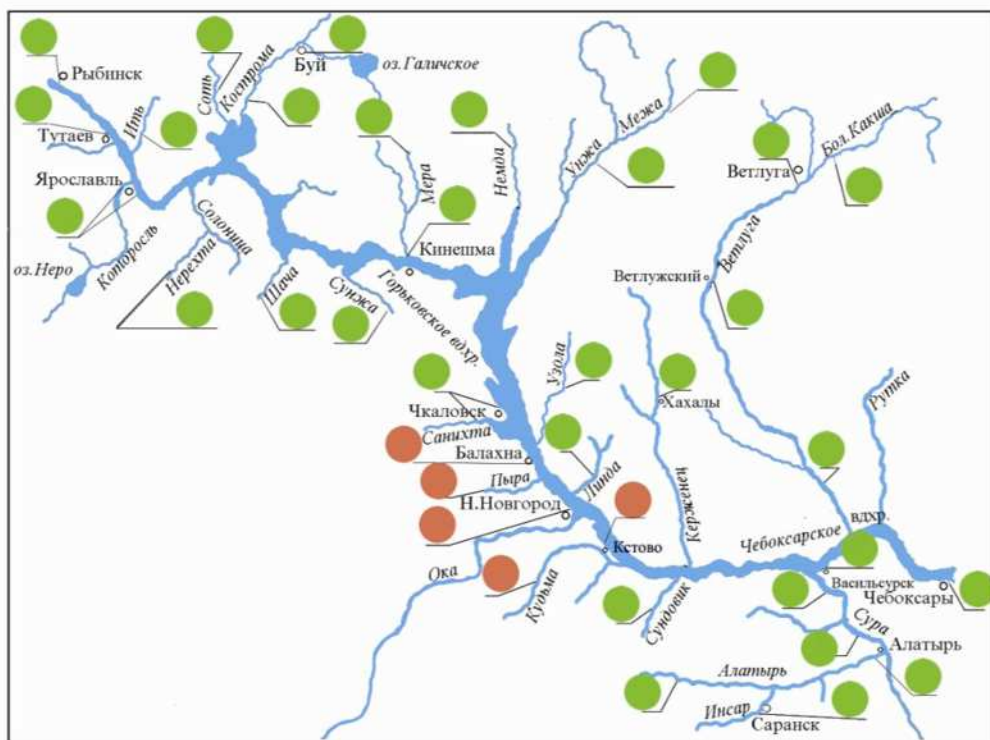


Рис.7.10. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Волга от г. Рыбинск до г. Чебоксары в 2014 г.

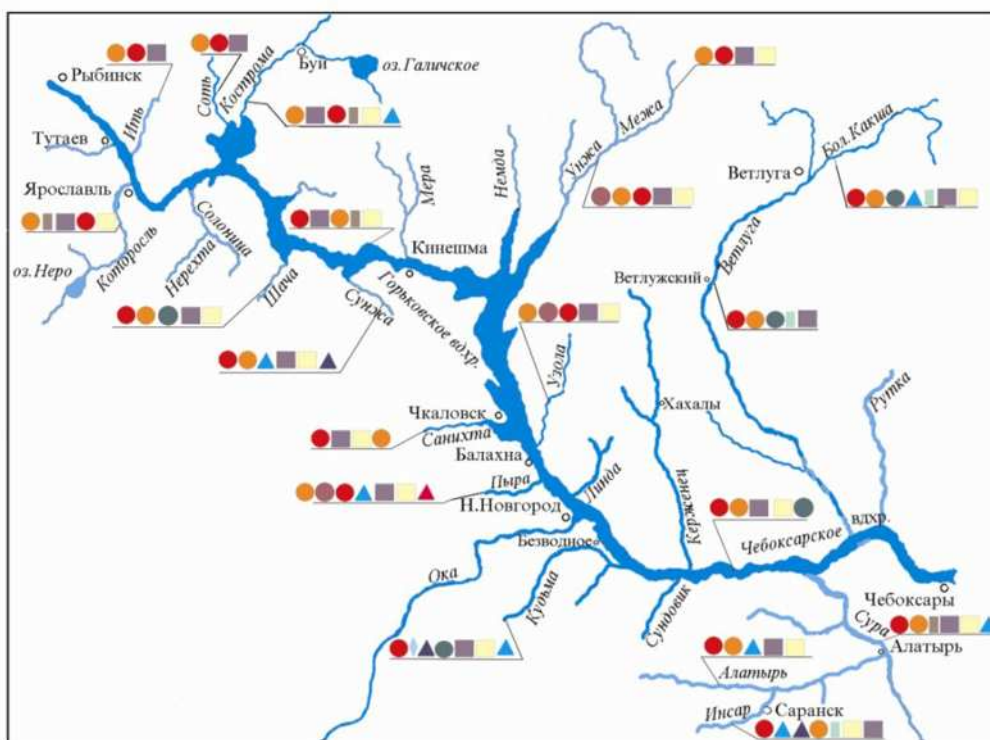


Рис.7.11. Карта-схема распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р. Волга от г. Рыбинск до г. Чебоксары (см. врезку II на рис.7.1.)

Горьковское вдхр.: соединения меди 1-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 14,3-34,1 мг/л, соединения железа 1-2 ПДК, соединения цинка ниже 1-2 ПДК, фенолы ниже 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,40-2,52 мг/л;

Чебоксарское вдхр. в целом: соединения меди 3-6 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,3-30,5 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,34-4,28 мг/л, соединения цинка ниже 1-2 ПДК;

Притоки Горьковского вдхр.:

река Ить – д. Нестерово: соединения железа 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 27,1 мг/л;

река Кострома – г. Буй – д. Исады: соединения железа 3-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 36,5-40,9 мг/л, соединения меди 1-2 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,42-2,17 мг/л, аммонийный азот ниже 1-1 ПДК;

река Соть – д. Верхний Жар: соединения железа 3 ПДК, соединения меди 1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,1 мг/л;

река Унжа – г. Мантурово: соединения марганца 4-6 ПДК, соединения железа 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 34,0-36,9 мг/л;

река Межа – д. Загатино: соединения железа 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 31,2 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,64 мг/л;
река Которосль – г. Гаврилов Ям – г. Ярославль: соединения железа 3-4 ПДК, фенолы 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,1-34,4 мг/л; соединения меди 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,93-2,34 мг/л;
река Шача – г. Приволжск: соединения меди 4 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,8-21,0 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,89-2,58 мг/л;
река Сунжа – г. Мантурово: соединения меди 3-4 ПДК, соединения железа 2 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,7-21,8 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,01-3,15 мг/л, нитритный азот 1 ПДК;
река Санхита – г. Чкаловск: соединения меди 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 25,2 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,38 мг/л, соединения железа 1 ПДК;
Притоки Чебоксарского водхр.:
река Узола – д. Горбуново: соединения железа 3 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,0 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,35 мг/л;
река Пыра – п. Первое Мая: соединения железа 17 ПДК, соединения марганца 7 ПДК, соединения меди 3 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 35,8 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,48 мг/л, метанол 1 ПДК;
река Кудья – д. Ефимьево – п. Ленинская Слобода: соединения меди 5-6 ПДК, сульфатные ионы 399-502 мг/л, нитритный азот ниже 1-5 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 24,8-27,0 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,81-2,20 мг/л, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК;
река Сура – г. Пенза – г. Ядрин: соединения меди 3-6 ПДК, соединения железа ниже 1-2 ПДК, фенолы ниже 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 16,1-23,6 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,41-3,46 мг/л; аммонийный азот ниже 1-1 ПДК;
река Алатырь – с. Мадаево – г. Алатырь: соединения меди 4-6 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,9-24,8 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,31-1,97 мг/л;
река Инсар – г. Рузаевка – д. Языковка: соединения меди 3-5 ПДК, аммонийный азот 2-3 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, БПК₅ 2,14-4,28 мг/л, органические вещества (по ХПК) 20,1-25,3 мг/л;
река Ветлуга – г. Ветлуга – д. Марьино: соединения меди 3-7 ПДК, соединения железа 1-4 ПДК, соединения цинка ниже 1-2 ПДК, нефтепродукты ниже 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 27,9-30,8 мг/л;
река Б. Какша – р.п. Сая: соединения меди 5 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 37,2 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,84 мг/л.

Бассейн р. Сура – один из крупных речных бассейнов Чебоксарского водохранилища. Качество воды р. Сура по течению реки изменялось в пределах 3-го класса от "загрязненной" в верхнем и нижнем течении реки до "очень загрязненной" ниже г. Пенза и р.п. Сурское. Минерализация воды реки и содержание в воде сульфатных ионов возрастали по течению: по среднегодовым значениям от 291 до 448 мг/л и от 37,5 до 81,6 мг/л, максимальным от 348 до 497-563 мг/л и от 37,5 до 81,6 мг/л соответственно.

Распределение загрязняющих веществ по течению реки сохранилось на уровне предыдущего года (рис. 7.11). Как характерная оценивалась загрязненность воды следующими веществами (по максимальным концентрациям): органическими веществами (по ХПК) (до 24,0-47,6 мг/л) и соединениями меди (до 5-10 ПДК) – по всему течению реки, фенолами (до 3-5 ПДК) и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (до 4,10-6,16 мг/л) – в верхнем течении у г. Пенза и р.п. Сурское; аммонийным и нитритным азотом (соответственно до 3 и 7 ПДК) – в 7 км ниже г. Пенза; соединениями железа (до 2-4 ПДК) – в нижнем течении у с. Поречное и г. Ядрин. Нижнее течение реки характеризовалось удовлетворительным режимом растворенного в воде кислорода, среднегодовые концентрации составляли 7,00-7,54 мг/л, минимальные – 4,25 и 4,19 мг/л в феврале.

В последние три года вода притоков р. Сура по качеству оценивалась: рек **Тешнярь, Пенза, Барыш, Алатырь** как "очень загрязненная", **р. Нуя** и **р. Пьяна** как "грязная", **р. Инсар** как "очень загрязненная" у г. Рузаевка и г. Саранск и как "грязная" ниже д. Языковка.

Большинство притоков р. Сура относятся к водным объектам со средней минерализацией воды, за исключением р. Пьяна, отличающейся высокой минерализацией (240-1056 мг/л) и сульфатным характером воды (101-835 мг/л).

Из 6-10 загрязняющих веществ воды притоков р. Сура наиболее часто встречающимися во всех водотоках были: органические вещества (по ХПК), соединения меди и железа, максимальные концентрации которых соответственно достигали: 57,2 мг/л (р. Инсар, ниже д. Языковка), 11 ПДК (р. Барыш) и 10 ПДК (р. Алатырь). Осталась характерной загрязненность воды р. Инсар и р. Нуя легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (до 5,30-8,58 и 6,90 мг/л соответственно), азотом аммонийным (до 5 и 8 ПДК) и нитритным (до 4 и 16 ПДК), нефтепродуктами (до 3 ПДК). Среди остальных притоков более высоким содержанием взвешенных веществ в воде выделялись реки Тешнярь и Пенза, где концентрации составляли: среднегодовые 60-67 мг/л, максимальные 123-157 мг/л. Кислородный режим воды большинства водотоков был в основном удовлетворительным, случай дефицита растворенного в воде кислорода (2,89 мг/л) был зафиксирован в октябре в р. Инсар ниже д. Языковка.

Река Ветлуга – левый приток Чебоксарского водохранилища – загрязняется, главным образом, сточными водами предприятий целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности, **р. Большая Какша** – сточными водами Сявского лесохимического завода. Качество воды рек стабилизировалось на уровне разряда "б" 3-го класса ("очень загрязненная" вода). Как непосредственно для р. Ветлуга, так и для ее притока р. Большая Какша, осталась характерной загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) до 32,6-47,1 мг/л, соединениями меди до 6-8 ПДК, железа до 3-6 ПДК, цинка до 2-4 ПДК и нефтепродуктами до 2-7 ПДК и, как правило, неустойчивой азотом аммонийным до 3 ПДК и нитритным до 1-5 ПДК (рис. 7.11).

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 НПП равна 58 км^3 , длина распространения по р. Волга 650 км, наибольшая ширина водохранилища 27 км [63].

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 2014 г. составил $97,6 \text{ млн. м}^3$ и $15,0 \text{ млн. м}^3$ соответственно, что в сумме на $2,54 \text{ млн. м}^3$ меньше, чем в 2013 г.

На большей части акватории водохранилища минерализация воды в течение года изменялась от 66,2 до 385 мг/л, содержание сульфатных ионов – от 39,6 до 93,1 мг/л. Водохранилище выше г. Зеленодольск, в черте с. Верхний Услон и у г. Казань характеризовалось более высокой минерализацией воды от 260 до 483 мг/л и повышенным содержанием в воде сульфатных ионов 62,4-149 мг/л.

В 2014 г. регулярный мониторинг загрязнения Куйбышевского водохранилища осуществляли в 13 пунктах, на которых расположены 22 створа наблюдений. Для водохранилища характерны воды 3-го класса – "загрязненные" и "очень загрязненные". В 2014 г. самым низким коэффициентом комплексности загрязненности воды (1,97) характеризовался створ ниже г. Новочебоксарск, оценивающийся 2-м классом, самым высоким (4,60) – створ 4 км ниже г. Казань, соответствующий 4-му классу разряда "а". Наиболее распространенными загрязняющими веществами воды водохранилища были органические вещества (по ХПК), соединения меди, в меньшей степени – соединения марганца (рис.7.12), содержание которых изменилось незначительно по сравнению с 2013 г. (табл. П.7.3)).

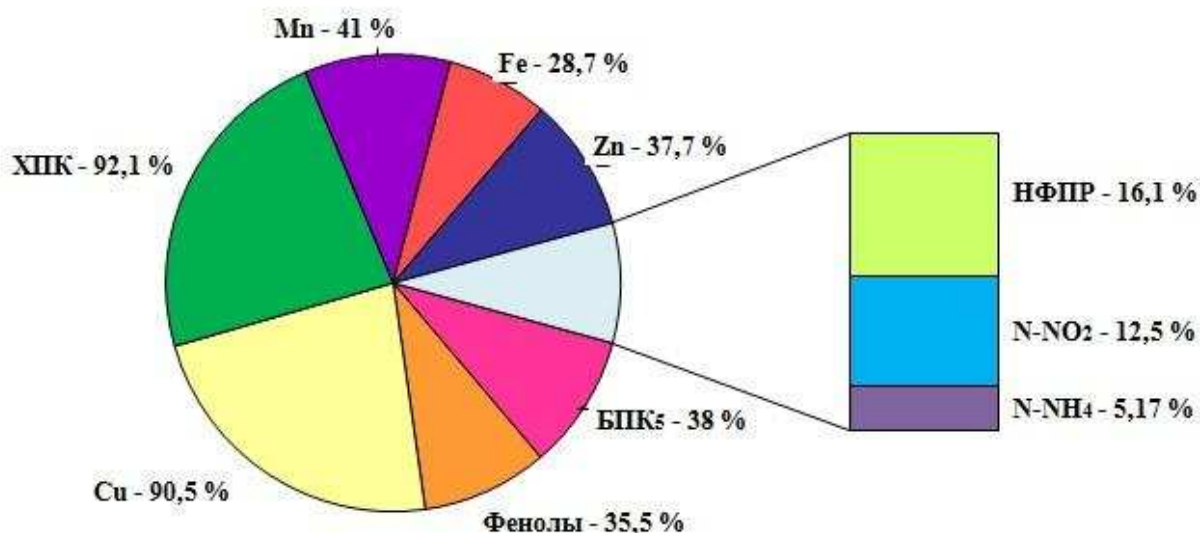


Рис. 7.12 Соотношение повторяемости превышения одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде Куйбышевского водохранилища в 2014 г.

Число случаев превышения ПДК органическими веществами (по ХПК) по всей акватории водохранилища было высоким от 70 до 100 %. Значения среднегодовых концентраций органических веществ (по ХПК) в створах ниже крупных населенных пунктов 25,2-26,8 мг/л были, как правило, выше по сравнению с остальной акваторией водоема 16,8-23,3 мг/л, максимальная концентрация была зарегистрирована выше г. Тольятти 47,4 мг/л. Загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) выше допустимого норматива была разнообразной и изменялась от ее отсутствия и эпизодических случаев в отдельных створах до устойчивой на большей части акватории водоема, среднегодовое содержание соответственно варьировало от 1,01-1,79 до 1,80-2,61 мг/л, максимальное составило 7,83 мг/л ниже г. Казань.

В 2014 г. по сравнению с предшествующим годом возросла повторяемость случаев превышения ПДК соединениями меди в водохранилище в целом от 72,4 до 90,5 %, загрязненность воды во всех створах оценивалась как характерная среднего уровня. Среднегодовые концентрации соединений меди колебались от 2-4 ПДК в преобладающем числе створов до 6-7 ПДК в створах выше г. Зеленодольск, выше и ниже г. Казань, где отмечали наиболее высокие по водоему максимальные концентрации – 19 и 27 ПДК. Устойчивый или характерный уровень загрязненности воды, в среднем превышающий допустимый норматив, отмечали на отдельных участ

ках водоема: соединениями марганца до 4-13 ПДК и алюминия до 3-10 ПДК у г. Казань, г. Набережные Челны и г. Нижнекамск, соединениями железа до 1-3 ПДК у г. Набережные Челны и г. Новочебоксарск.

Средний уровень загрязненности воды аммонийным и нитритным азотом был, как правило, ниже ПДК, случаи загрязненности воды с превышением ПДК в 2 раза фиксировали: аммонийным азотом ниже г. Новочебоксарск и ниже г. Казань, нитритным азотом ниже г. Новочебоксарск, г. Казань и г. Тольятти.

Содержание фенолов в концентрациях от 1 до 6 ПДК встречалось в воде по акватории водоема в 11-60 % проб, среднегодовые значения были на уровне 1 ПДК, в отдельных пунктах достигали 2 ПДК. Как и в предыдущие 3 года наблюдений, в воде водохранилища выше г. Зеленодольск, выше и ниже г. Казань обнаруживали нефтепродукты в концентрациях, превышающих ПДК в 1-4 раза в 35-60 % проб.

В 2014 г. водохранилище характеризовалось, как правило, благоприятным кислородным режимом воды, в единичном случае концентрация растворенного в воде кислорода в черте с. Верхний Услон снижалась ниже 6,00 мг/л до 4,28 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) [63]. В 2014 г. мониторинг основных притоков Куйбышевского водохранилища осуществлялся на 30 реках, на которых расположены 42 пункта с 56 створами контроля.

Качество воды водотоков варьировало в основном в пределах 3-го и разряда "а" 4-го классов; наибольшее число створов оценивалось 3-м классом (37,5 и 28,6 % соответственно разрядам "а" и "б") (рис.7.13). В 2014 г. сохранилась тенденция уменьшения числа створов, соответствующих 4-му классу качества, от 38,6 и 31,6 % соответственно в 2012 и 2013 гг. до 19,6 % в 2014 г. 2-м классом "слабо загрязненных" вод характеризовались 14,3 % створов, большинство из них принадлежали бассейну Вятки.

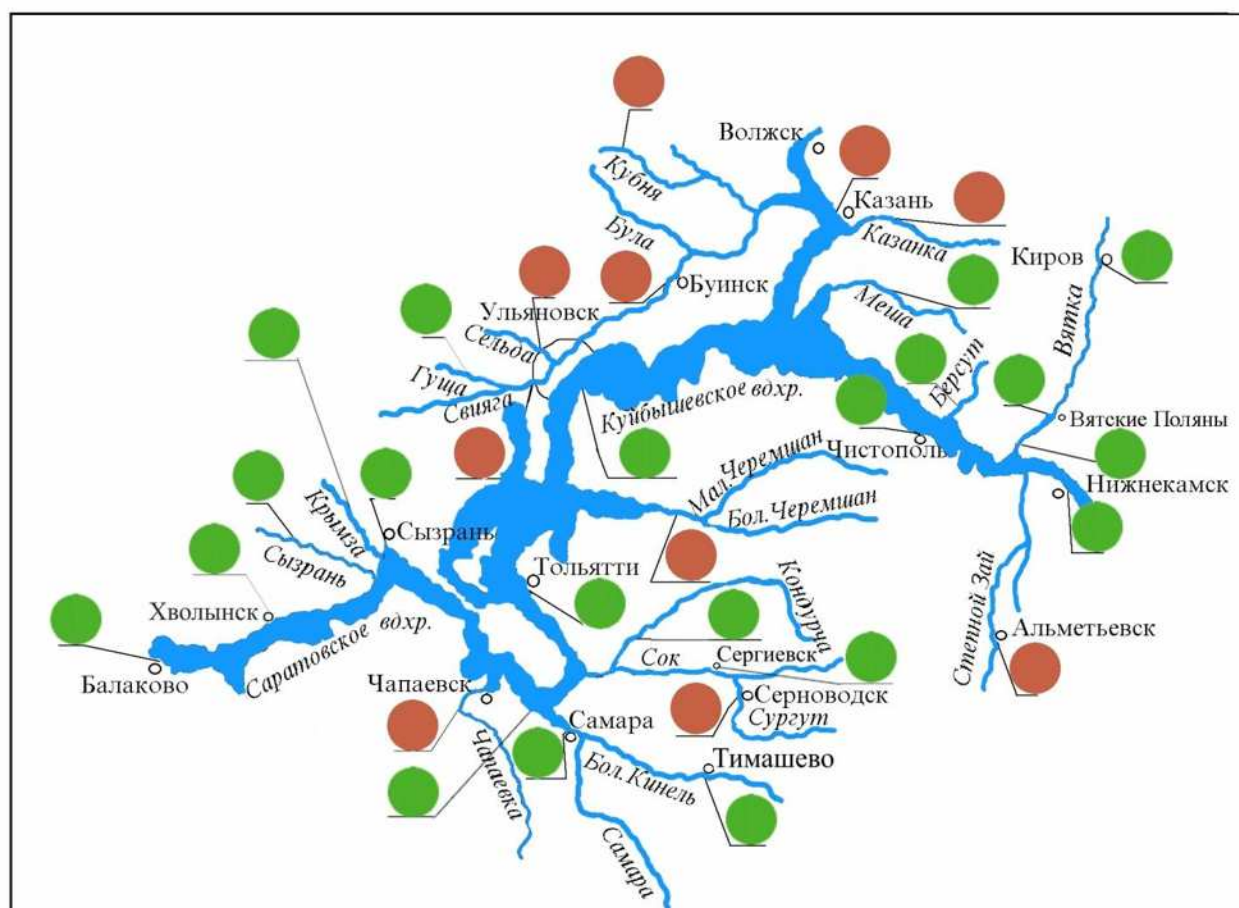


Рис.7.13. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Волга от г. Волжск до г. Балаково в 2014 г.

В 2014 г. в верховье Куйбышевского водохранилища вода рек **Цивиль, Малая Цивиль, Малая Кокшага** оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная", **р. Большая Кокшага** в черте г. Санчурск – как "слабо загрязненная". Из 4-7 загрязняющих веществ воды водотоков к характерным относились 1-4 вещества, из них: р. Большая Кокшага – органические вещества (по ХПК) (до 35,4 мг/л), для остальных рек к органическим веществам с максимальными концентрациями 24,0-60,5 мг/л добавлялись соединения железа, меди (до 3-6 ПДК и 3-9 ПДК соответственно) и аммонийный азот (до 2-4 ПДК). В реках Цивиль, Малая Цивиль и р. Малая Кокшага отмечалась неустойчивая загрязненность воды нитритным азотом в концентрациях до 2-4 ПДК.

Минерализация воды водотоков изменялась от 284-381 мг/л в р. Большая Кокшага до 279-636 мг/л в остальных реках. В 2014 г. кислородный режим воды рек был удовлетворительным. Во всех реках, за исключением р. Большая Кокшага, фиксировали отдельные случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода до 4,05-4,85 мг/л, в р. Малая Цивиль до 3,48 мг/л.

Река Свияга относится к крупным правобережным притокам Куйбышевского водохранилища, протекает по территории Ульяновской области и Республики Татарстан. В бассейне р. Свияга наблюдаются выходы на поверхность меловых отложений, что вызывает незначительное увеличение минерализации воды 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. В результате этого по течению р. Свияга возрастает минерализация воды и содержание сульфатных ионов: по среднегодовым значениям от 394 до 662 мг/л и от 56,0 до 99,1 мг/л, максимальным от 490 до 772 мг/л и от 75,3 до 144 мг/л соответственно. Притоки р. Свияга – реки Карла и Кубня – отличаются более высокой минерализацией воды и повышенным содержанием сульфатных ионов (596-848 мг/л и 62,4-111 мг/л соответственно) по сравнению с реками Гуца и Сельда (264-599 мг/л и 42,4-83,6 мг/л).

Вода р. Свияга и ее притоков оценивалась как "очень загрязненная" и "грязная". Наибольшую долю в загрязненность воды рек вносили соединения марганца и меди. Соединения марганца относились к критическим показателям загрязненности воды р. Свияга ниже г. Буинск и устья р. Карла, где концентрации соответственно достигали: среднегодовые 7 и 12 ПДК, максимальные 18 и 28 ПДК. Нижнее течение р. Свияга и р. Кубня, среди других водотоков, отличалось наиболее высоким уровнем загрязненности воды соединениями меди до 19-22 ПДК, в среднем 6 ПДК. Из остальных загрязняющих веществ по устойчивости загрязненности ими воды выделялись органические вещества (по ХПК), среднегодовое содержание колебалось в пределах 18,7-25,5 мг/л, максимальное достигало 56,0 мг/л в р. Гуца. Средний уровень загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами превышал допустимый норматив в отдельных створах: в р. Гуца в черте с. Елшанка (2,35 мг/л) и р. Свияга выше г. Ульяновск (2,29 мг/л). Азот аммонийный в концентрациях от 1 до 2 ПДК и нитритный от 1 до 5 ПДК встречался практически в воде всех рек с периодичностью от 20 до 60 %; среднегодовые концентрации нитритного азота превысили ПДК в воде р. Сельда, р. Кубня и р. Свияга выше и ниже г. Ульяновск. Наиболее часто ($P_1=50-70\%$) нефтепродукты в концентрациях от 1 до 4 ПДК, в среднем 2 ПДК, встречались в воде р. Кубня, Карла и р. Свияга ниже г. Буинск (рис. 7.14).

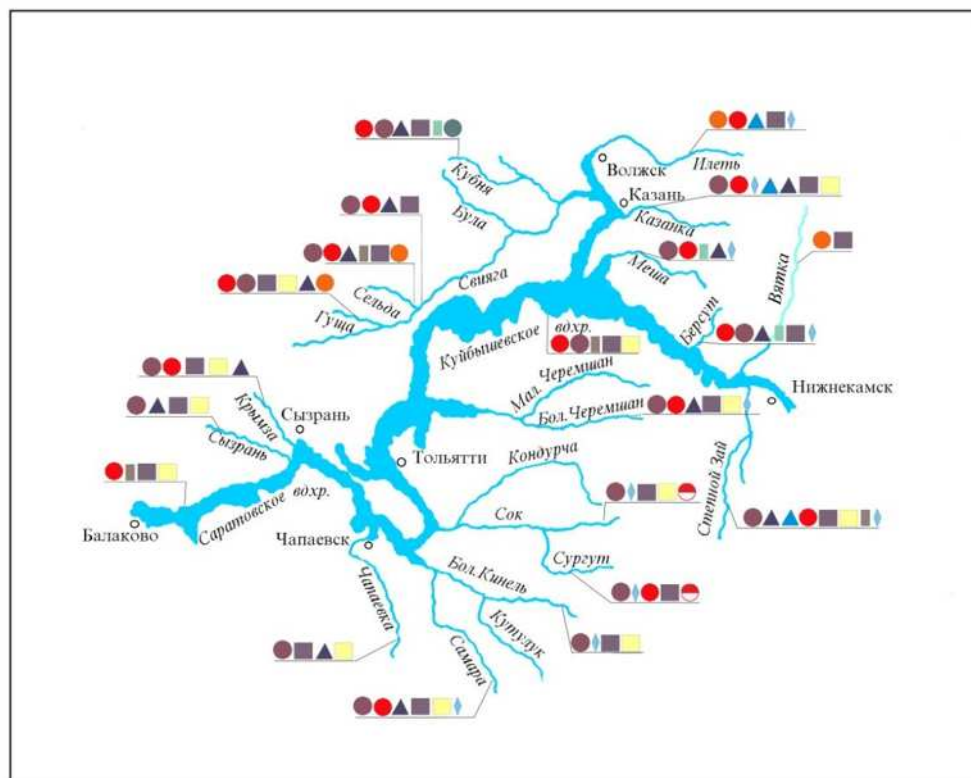


Рис.7.14. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р. Волга от г. Волжск до г. Балаково в 2014 г. (см. врезку III на рис.7.1)

Куйбышевское водхр.: соединения меди 2-7 ПДК, соединения марганца ниже 1-3 ПДК, фенолы ниже 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,7-27,1 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,29-2,73 мг/л;

Саратовское водхр.: соединения меди 2-4 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,6-25,2 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,38-2,76 мг/л;

Притоки Куйбышевского водхр.:

бассейн реки Свияга: соединения марганца 3-12 ПДК, соединения меди 2-7 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, нефтепродукты ниже 1-2 ПДК, органические веще-

ства (по ХПК) 18,9-25,5 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,76-2,35 мг/л, сульфатные ионы 65,4-121 мг/л;
река Илеть – п. Красногорский Лесозавод: соединения железа 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,5 мг/л, сульфатные ионы 113 мг/л;
река Казанка – г. Казань: соединения марганца 8 ПДК, соединения меди 6 ПДК, сульфатные ионы 486 мг/л, аммонийный азот 1 ПДК, нитритный азот 1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,1 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,75 мг/л;
река Берсут – с. Урманчеево: соединения меди 7 ПДК, соединения марганца 6 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 12,0 мг/л, сульфатные ионы 113 мг/л;
река Меша – с. Пестрецы: соединения марганца 7 ПДК, соединения меди 5 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, нитритный азот 1 ПДК, сульфатные ионы 196 мг/л;
река Вятка – с. Красноглинье – устье: соединения железа 1-7 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,6-34,5 мг/л;
река Степной Зай – г. Лениногорск – г. Альметьевск: соединения марганца 3-9 ПДК, нитритный азот 2-6 ПДК, аммонийный азот ниже 1-5 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,4-31,3 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,15-3,19 мг/л, фенолы 1-2 ПДК, сульфатные ионы 66,7-132 мг/л;
река Большой Черемшан – п. Новочеремшанск – г. Димитровград: соединения марганца 3-5 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, нитритный азот 1-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 17,6-21,8 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,88-2,68 мг/л, сульфатные ионы 120-148 мг/л;
Притоки Саратовского водр.:
река Сок – р.п. Сергиевск – с. Красный Яр: соединения марганца 6-8 ПДК, сульфатные ионы 452-465 мг/л, органические вещества (по ХПК) 20,1-27,0 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,90-2,16 мг/л, минерализация 1070-1086 мг/л;
река Сургут – г. Серноводск: соединения марганца 10 ПДК, сульфатные ионы 528 мг/л, соединения меди 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 34,1 мг/л, минерализация 1318 мг/л;
река Самара – г. Бузулук – г. Самара: соединения марганца 4-8 ПДК, соединения меди 1-4 ПДК, нитритный азот ниже 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,0-29,9 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,38-2,56 мг/л, сульфатные ионы 82,2-178 мг/л;
река Большой Кинель – г. Отрадный – пгт Тимашево: соединения марганца 3-5 ПДК, сульфатные ионы 220-256 мг/л, органические вещества (по ХПК) 25,1-30,9 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,25-1,39 мг/л;
река Чапаевка – г. Чапаевск: соединения марганца 12-23 ПДК, соединения меди 1 ПДК, сульфатные ионы 180-267 мг/л, органические вещества (по ХПК) 33,3-39,7 мг/л, нитритный азот 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,26-8,45 мг/л, α-ГХЦГ 0,003-0,007 мкг/л, γ-ГХЦГ 0,005-0,006 мкг/л;
река Сызрань – с. Репьевка: соединения марганца 3 ПДК, азот нитритный 1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,6 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,77 мг/л;
река Крымза – г. Сызрань: соединения марганца 8 ПДК, соединения меди 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 33,1 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,22 мг/л, 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 [63]. В период межени повышается минерализация воды рек Илеть, Меша и Берсут до 680-813 мг/л, р. Казанка до 1364 мг/л. Речная вода бассейнов рек имеет хорошо выраженный сульфатный характер. Концентрации сульфатных ионов в воде вышеперечисленных рек соответственно составляли: максимальные 348 мг/л, 250 мг/л, 154 мг/л и 486 мг/л, среднегодовые 120 мг/л, 205 мг/л, 104 мг/л и 486 мг/л.

В 2014 г. качество воды рек Илеть, Меша и Берсут определялось 3-м классом разрядами "а" и "б", р. Казанка – 4-м классом разряда "а". В 2014 г. повысился уровень загрязненности воды рек Казанка, Берсут и Меша соединениями меди и марганца в среднем до 6-8 ПДК с диапазоном максимальных концентраций 19-23 ПДК. Средний уровень загрязненности воды отдельными загрязняющим веществами незначительно превышал допустимый предел: в реках Илеть и Казанка органическими веществами (по ХПК); в р. Казанка легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅); в р. Меша нитритным азотом; в р. Илеть аммонийным азотом; в реках Казанка и Меша соединениями цинка.

Бассейн р. Вятка – наиболее крупный речной бассейн Куйбышевского водохранилища, загрязняется сточными водами предприятий микробиологической, авиационной, электротехнической, меховой, лесобумажной промышленности и коммунального хозяйства.

Вода р. Вятка по качеству, как и в предшествующем году, в преобладающем числе створов оценивалась как "загрязненная", в отдельных створах – как "слабо загрязненная" (выше с. Красноглинье, выше и ниже г. Слободской), в 10 км выше устья – как "очень загрязненная". Из 3-7 загрязняющих веществ воды реки 2 относились к характерным: органические вещества (по ХПК) и соединения железа, содержание которых в течении последних лет наблюдений изменялось незначительно.

Несмотря на высокую повторяемость случаев превышения ПДК органическими веществами (по ХПК) по всему течению реки (80-100 %), наблюдалось снижение уровня загрязненности воды от истока к устью: по среднегодовым значениям от 31,4-33,8 до 18,6-19,6 мг/л, максимальным от 38,3-53,1 до 22,5-23,5 мг/л. Загрязненность воды реки легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в концентрациях выше допустимого норматива регистрировали в отдельных пунктах: у г. Кирс как эпизодическую до 2,64 мг/л, в 10 км выше устья как устойчивую до 4,72 мг/л, составлявших в среднем 2,26 мг/л.

Периодичность загрязненности воды соединениями железа снижалась по течению реки от 100 % у с. Красноглинье – г. Слободской до 56 % в устье, среднегодовые концентрации соответственно изменялись от 6-7 ПДК до 2 ПДК, максимальные достигали 9-11 ПДК у г. Кирс и г. Слободской. Загрязненность воды соединениями меди, как правило, эпизодическую или неустойчивую регистрировали во всех створах контроля не выше 1-3 ПДК, характерную – в устье до 17 ПДК (в среднем 4 ПДК). В течении 2014 г. концентрации соединений цинка в воде реки были ниже ПДК.

Загрязненность воды нитритным азотом от единичной до устойчивой отмечалась на участке реки г. Кирово-Чепецк – устье в концентрациях 1-5 ПДК; аммонийным азотом – ниже г. Кирово-Чепецк и ниже г. Киров до 3-4 ПДК. Нефтепродукты в концентрациях от 1 до 5 ПДК присутствовали в воде практически по всему профилю реки, до 6-12 ПДК – выше и ниже г. Котельнич. В 2014 г. в воде реки у с. Красноглинье, г. Кирс и г. Вятские Поляны концентрации формальдегида эпизодически превышали ПДК в 2-3 раза.

Сумма ионов в воде по длине реки в течение года изменялась от минимальных значений 49,6-335 мг/л до максимальных 164-442 мг/л. Для воды реки характерно возрастание средней величины минерализация воды в нижнем течении от г. Вятские Поляны до устья по сравнению с верхом от 109-251 мг/л до 307-341 мг/л. Такая же тенденция наблюдалась и в изменении среднегодового содержания в воде сульфатных, хлоридных ионов и ионов магния. Река характеризовалась благоприятным кислородным режимом воды в течение года от 6,11 до 13,0 мг/л.

В 2014 г. гидрохимическая сеть Росгидромета проводила наблюдения на **13 притоках Вятки**, на которых расположено 15 пунктов контроля. Вода в преобладающем числе водотоков оценивалась, как и в предыдущем году, 3-м классом, в основном разряда "а", в отдельных реках – 4-м классом разряда "а" (р. Хлыновка у г. Киров и р. Адамка выше с. Грахово).

Как характерная, в среднем превышающая ПДК, оценивалась загрязненность воды преобладающего числа притоков органическими веществами (по ХПК) до 23,4-57,3 мг/л и соединениями железа, как правило, до 4-8 ПДК, рек Чепца и Лоза до 12 ПДК и р. Адамка до 17 ПДК. Средний уровень загрязненности воды выше допустимого предела остальными загрязняющими веществами встречался реже и фиксировался: в реках Хлыновка и Ярань легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 2,36 и 3,18 мг/л, в реках Чепца, Лоза и Ярань соединениями меди до 8-14 ПДК, в реках Чепца, Хлыновка и Адамка аммонийным и нитритным азотом до 1-5 ПДК.

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 вода рек по качеству в контрольных створах по сравнению с фоновыми изменялась от "загрязненной" до "грязной" и оценивалась в замыкающих створах наиболее высокими значениями УКИЗВ – 4,33-4,80 относительно фоновых 2,02-3,39.

Река Степной Зай – водный объект с высокой минерализацией воды, возрастающей по течению реки: по среднегодовым значениям от 547 до 1023 мг/л, максимальным от 589 до 1118 мг/л. По продольному профилю реки возрастало среднегодовое содержание ионов: сульфатных от 66,7 до 131 мг/л, хлоридных от 23,5 до 277 мг/л и магния от 30,1 до 56,4 мг/л. Река Зай относится к водным объектам с повышенной минерализацией воды 481-749 мг/л.

Критическими показателями загрязненности воды рек Степной Зай и Зай остались аммонийный и нитритный азот, максимальные концентрации приближались к уровню ВЗ, среднегодовые в контрольных створах достигали 4-6 ПДК. По сравнению с 2013 г. снизился средний уровень загрязненности воды рек соединениями марганца в 3-9 раз до 3-9 ПДК, максимальный достигал 12-14 ПДК в р. Степной Зай у г. Альметьевск. В р. Зай ниже г. Бугульма зарегистрирован случай загрязненности воды нитратным азотом в концентрации 1,6 ПДК.

Осталась характерной загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) (37,9-41,3 мг/л) как в фоновых, так и в контрольных створах пунктов наблюдений, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (до 4,96-5,88 мг/л) и фосфатами (до 2-6 ПДК) – только в контрольных створах.

В 2014 г. за счет уменьшения содержания соединений марганца в среднем в 3 раза до 3 ПДК загрязненность воды **р. Большой Черемшан** выше и ниже с. Ново-Черемшанск снизилась от "грязной" до "очень загрязненной", выше г. Димитровград – сохранилась на уровне "грязной". По течению реки от с. Ново-Черемшанск до г. Димитровград возрастал средний и максимальный уровень загрязненности воды: соединениями марганца от 3 и 13 ПДК до 5 и 21 ПДК, нитритным азотом от 1 и 3 ПДК до 3 и 10 ПДК соответственно. В 2014 г. нитритный азот относился к критическим показателям загрязненности воды на участке реки выше г. Димитровград. Среднегодовое содержание остальных загрязняющих веществ изменялось незначительно по течению реки и варьировало в пределах: органических веществ (по ХПК) от 17,6 до 21,8 мг/л, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) от 1,95 до 2,27 мг/л, соединений меди от 3 до 4 ПДК, фенолов от 1 до 2 ПДК. Река характеризовалась повышенной минерализацией воды (464-723 мг/л) с преобладанием в анионном составе сульфатных ионов (81,7-197 мг/л).

Саратовское водохранилище имеет ёмкость при НПГ 12,9 км³, длину распространения подпора от плотины 357 км, наибольшую ширину 25 км [63]. 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 2014 г. качество воды водохранилища стабильно оценивалось 3-м классом, причем в 6-ти створах из 10 наблюдаемых соответствовало разряду "а". В результате снижения числа случаев превышения ПДК легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в воде водоема в целом от 53,3 % в 2013 г. до 25,4 % в 2014 г. уменьшился перечень характерных загрязняющих веществ от 3-х до 2-х; к последним относились органические вещества (по ХПК) и соединения меди (рис.7.15).

Периодичность загрязненности воды органическими веществами (по ХПК) в концентрациях выше допустимого критерия осталась высокой (86-100 %), среднегодовое содержание их в воде колебалось в довольно узком диапазоне от 20,6 до 26,0 мг/л, максимум 38,8 мг/л был зафиксирован в черте г. Самара. Загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) практически по всей акватории водоема была низкой, в створе выше г. Хвалынский – хронической, в среднем 2,76 мг/л, максимальное значение по водоему 6,31 мг/л отмечали у г. Балаково выше плотины ГЭС.

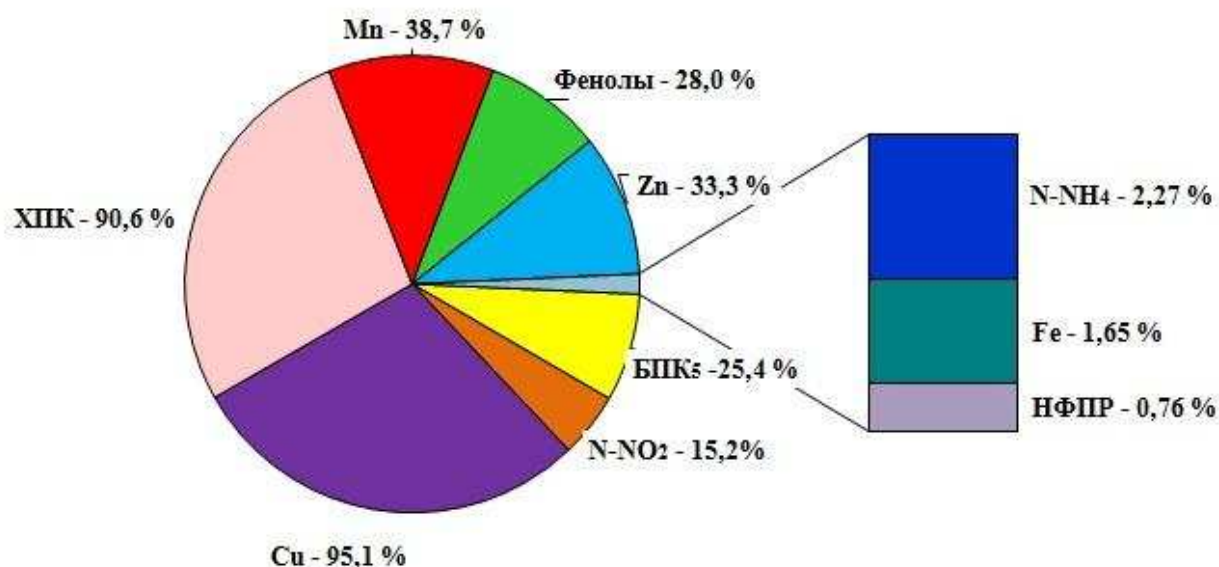


Рис.7.15. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (PI) отдельных загрязняющих веществ в воде Саратовского водохранилища в 2014 г.

Эпизодическая, в отдельных створах неустойчивая загрязненность воды азотом нитритным в концентрациях 1-3 ПДК отмечалась практически во всех створах контроля, аммонийным до 3-4 ПДК – выше и в черте г. Самара.

В 2014 г. при невысоком в целом уровне загрязненности воды соединениями меди, не выше 4-7 ПДК, сохранилась тенденция возрастания частоты случаев превышения ПДК от 66,7 % до 95,1 % и роста среднегодовых концентраций в отдельных створах до 4 ПДК. Соединения цинка в концентрациях от 1 до 6 ПДК встречались во всех створах контроля не чаще, чем в 25-33 % случаев, ниже г. Тольятти – в 50 % случаев, среднегодовые концентрации по акватории приближались или незначительно превышали ПДК. В воде отдельных створов фиксировали незначительное превышение норматива: в черте г. Самара соединениями алюминия, ниже г. Тольятти кадмия, в районе впадения р. Чапаевка железа. Загрязненность воды фенолами до 2-7 ПДК в створах контроля оценивалась как неустойчивая и в среднем, как правило, не превышала 1 ПДК.

Минерализация воды водохранилища в течение года варьировала в пределах 232-386 мг/л. Содержание сульфатных ионов изменялось от 57,7 мг/л до 87,4 мг/л. Кислородный режим водохранилища был удовлетворительным, концентрации растворенного в воде кислорода в течение года колебались в диапазоне 6,04-14,9 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 2014 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-магниевый состав речной воды повышенной минерализации. Повторяемость случаев превышения ПДК сульфатными ионами в воде рек, за исключением рек Бузулук, Криуша и Сызрань, составляла 80-100 %. Сульфатные ионы ежегодно относятся к критическим показателям загрязненности воды р. Сок и ее притоков рр. Сургут и Кондурча. Для р. Самара характерно возрастание величины минерализации воды и содержания сульфатных ионов по течению в среднем от 540 до 744 мг/л и от 82,2 до 178 мг/л соответственно.

Наиболее высокая минерализация воды по среднегодовым и максимальным значениям отмечена в **р. Сок** (соответственно 1069-1085 и 1436 мг/л), **р. Сургут** (1318 и 1770 мг/л), **р. Кондурча** (1069 и 1163 мг/л), **р. Большой Кинель** (955-987 и 1184 мг/л), **р. Падовая** (893 и 1199 мг/л), **р. Чапаевка** (660-1311 и 1722 мг/л), **вдхр. Ветлянского** (1094 и 1158 мг/л). Эти же водные объекты характеризовались наиболее высоким содержанием в воде сульфатных ионов и ионов магния, концентрации соответственно составляли: среднегодовые 160-528

и 45,3-61,6 мг/л, максимальные 243-721 и 50,6-93,8 мг/л. Хлоридные ионы в концентрациях выше допустимого норматива присутствовали в воде р. Чапаевка (до 362 мг/л) и водохранилища Ветляное (до 335 мг/л).

В 2014 г. в результате снижения загрязненности отдельных рек на I класс качество воды большинства водотоков Саратовского водохранилища оценивалось 3-м классом, в основном разряда "б". 4-м классом характеризовалась вода в 6-ти створах наблюдений, из них разрядом "а" – в 4-х (р. Сургут выше г. Серноводск, устье р. Безенчук, р. Чагра выше с. Новотулка, р. Чапаевка выше г. Чапаевск) и "б" – в 2-х створах (р. Падовая в районе г. Самара и р. Чапаевка ниже г. Чапаевск) (рис.7.13).

Из основных загрязняющих веществ воды водотоков по устойчивости и уровню загрязненности воды выделялись соединения марганца, среднегодовые концентрации которых в воде большинства рек находились в диапазоне 3-7 ПДК. Более высокий уровень загрязненности воды соединениями марганца, характеризующийся как критический, в среднем 10-23 ПДК, отмечался в реках Сургут, Чапаевка, Безенчук, Чагра, где в течение года неоднократно регистрировали случаи высокого и экстремально высокого загрязнения воды соединениями марганца в концентрациях до 30-87 ПДК. В Ветлянском водохранилище был зафиксирован случай экстремально высокого загрязнения воды соединениями марганца 113 ПДК, в результате чего среднегодовая концентрация возросла до уровня ВЗ (30 ПДК). Средний уровень загрязненности воды соединениями меди изменялся от значений ниже ПДК в отдельных реках (р. Большой Кинель, р. Криуша, бассейн р. Сок) до 1-4 ПДК в остальных водотоках, максимальный колебался от 2 до 9 ПДК. Эпизодическая загрязненность воды до 2 ПДК соединениями цинка прослеживалась практически во всех притоках, соединениями железа – в р. Самара.

Повторяемость случаев превышения ПДК органическими веществами (по ХПК) в воде преобладающего числа притоков максимально высокая (100 %), среднегодовые и максимальные концентрации, как правило, колебались в пределах 20,8-34,1 и 22,0-55,0 мг/л соответственно. Для р. Чапаевка и р. Падовая характерен более высокий уровень загрязненности воды органическими веществами (по ХПК) до 112 и 118 мг/л, в среднем 47,3 и 46,4 мг/л соответственно. Загрязненность воды рек легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), как правило, до 2,40-6,70 мг/л, была эпизодической или неустойчивой, в р. Крымза и в верхнем течении р. Самара – характерной, в р. Чапаевка – критической. В течение года в р. Чапаевка ниже г. Чапаевск было зарегистрировано 8 случаев высокого загрязнения воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) от 28,7 до 36,6 мг/л.

Средний уровень загрязненности воды нитритным азотом в преобладающем числе притоков был ниже ПДК. Наиболее часто загрязненность воды нитритным азотом в концентрациях до 2-5 ПДК, в среднем 1-2 ПДК, отмечалась в верхнем течении р. Самара, р. Ток, р. Падовая и р. Чапаевка ниже г. Чапаевск. Загрязненность воды р. Падовая аммонийным азотом до 7 ПДК оценивалась как характерная и в среднем превышала норматив почти в 3 раза.

Повышенное содержание взвешенных веществ в концентрациях от 125 до 263 мг/л фиксировали в воде рек Самара, Съезжая, Падовая и Сызрань.

В 2014 г. было зафиксировано загрязнение воды сульфидами и сероводородом: в р. Чапаевка выше г. Чапаевск на уровне высокого – 30 ПДК, р. Падовая – экстремально высокого – 191 ПДК. В р. Чапаевка накопленные хлорорганические пестициды в донных отложениях способствуют вторичному загрязнению поверхностных вод. В 2014 г. хлорорганические пестициды в 25 % проб воды превышали допустимый критерий, максимальные концентрации составляли: α -ГХЦГ 0,022 мкг/л, γ -ГХЦГ 0,020 мкг/л, среднегодовые были ниже ПДК.

Кислородный режим воды водотоков был удовлетворительным, в отдельных реках – неблагоприятным, в течение года были зарегистрированы дефицит растворенного в воде кислорода в феврале в р. Безенчук и глубокий дефицита в октябре в р. Падовая, концентрации соответственно снижались до 2,74 и 1,77 мг/л.

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 (210-380 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 2014 г. наблюдения за гидрохимическим режимом водохранилища проводили в 3-х створах контроля, где вода по качеству изменялась в пределах 3-го класса от "загрязненной" выше г. Камышин до "очень загрязненной" ниже г. Камышин и в черте г. Волжский (рис.7.16). Из 13 загрязняющих веществ и показателей качества воды, учитываемых при расчете комплексных оценок, 6-8 относились к загрязняющим, из них 4 – к характерным (органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения меди и цинка) (рис. 7.17).

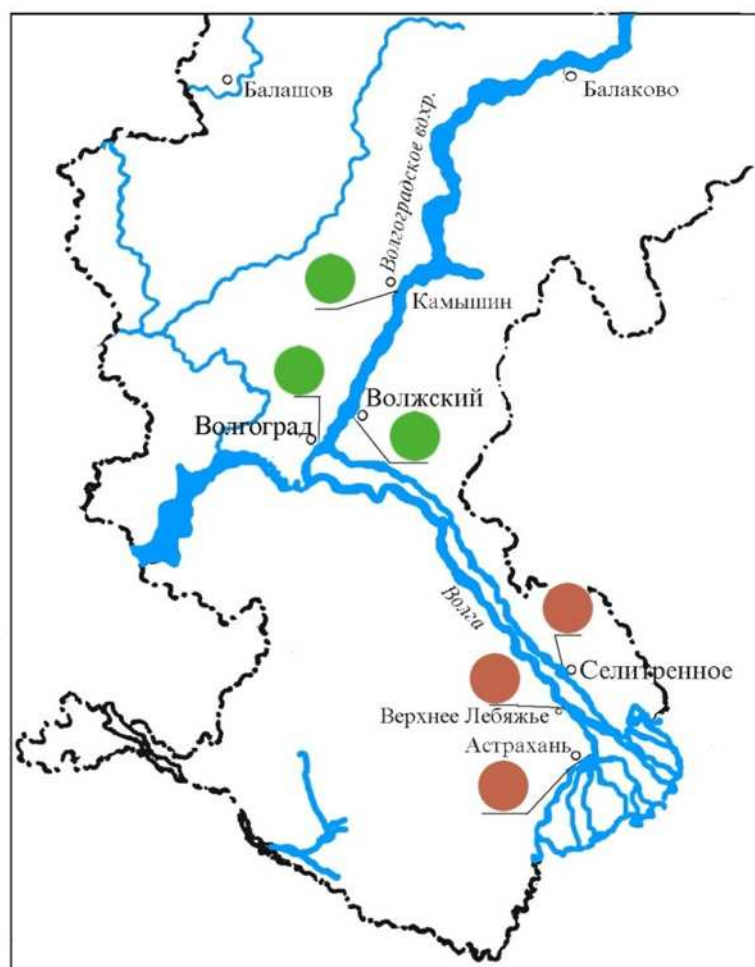


Рис.7.16. Комплексная оценка качества поверхностных вод низовья р. Волга в 2014 г.

Частота случаев превышения ПДК органическими веществами (по ХПК), соединениями меди и цинка в воде створов наблюдений была максимально высокой, среднегодовые концентрации варьировали в узких пределах и соответственно составляли 20,4-21,2 мг/л, 3 ПДК и 1 ПДК. Несмотря на возрастание периодичности загрязненности воды водоема легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) от 44 % выше г. Камышин до 63-67 % ниже г. Камышин и в черте г. Волжский, средний уровень загрязненности воды изменялся незначительно – от 2,14 до 2,38 мг/л. В 2014 г. в водохранилище ниже г. Камышин был зафиксирован случай высокого загрязнения воды нефтепродуктами 38 ПДК, в результате среднегодовая концентрация 3 ПДК превышала медианное значение в 6 раз. Загрязненность воды фенолами и нитритным азотом до 1-2 ПДК изменялась от эпизодической до неустойчивой. Кислородный режим водохранилища был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода была зафиксирована в черте г. Волжский (5,34 мг/л). 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 [63]. Наличие этих пород в значительной степени объясняет формирование в бассейне реки вод повышенной минерализации, которая в 2014 г. по сравнению с 2013 г. колебалась в более узком диапазоне от 337 до 899 мг/л. В каждой пятой пробе воды содержание сульфатных ионов превышало допустимый норматив и достигало 137 мг/л. Вода реки в течении 2010-2014 гг. стабильно соответствовала разряду "а" 4-го класса качества ("грязная"). Критическим загрязняющим веществом воды реки выше и ниже г. Пугачев по-прежнему остались соединения марганца, концентрации которых возросли по сравнению с 2013 г. и превысили: среднегодовые уровень ВЗ (35-42 ПДК), максимальные – ЭВЗ (102 и 142 ПДК). Загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) до 52 мг/л и соединениями меди до 5 ПДК оценивалась как характерная, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), азотом аммонийным до 3 ПДК и нитритным до 6 ПДК – как устойчивая. По сравнению с предыдущим годом снизилось содержание соединений железа в воде по среднегодовым значениям до 1 ПДК, максимальным до 4 ПДК.

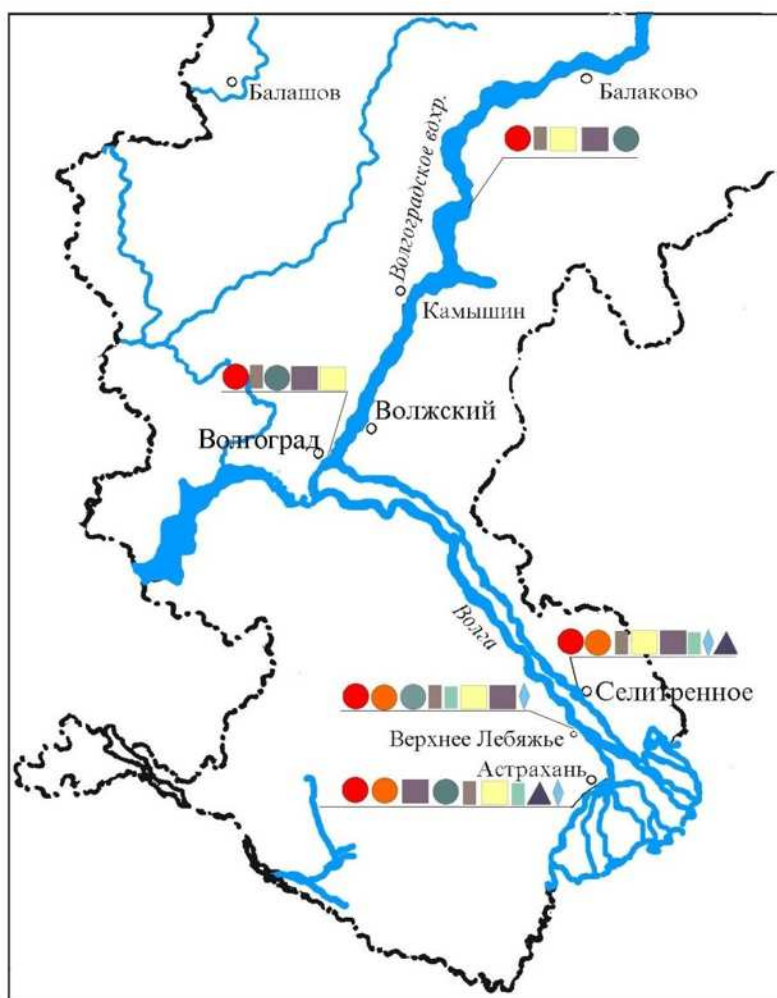


Рис.7.17. Карта-схема распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде низовья р. Волга

Волгоградское водохранилище: соединения меди 3 ПДК, нефтепродукты ниже 1-3 ПДК, фенолы 1-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,14- 2,38 мг/л, органические вещества (по ХПК) 20,4-21,2 мг/л, соединения цинка 1 ПДК;
река Волга – г. Волгоград: соединения меди 3 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,0-22,2 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,10-2,49 мг/л;
река Волга – с. Верхнее Лебяжье: соединения меди 2-4 ПДК, соединения цинка 2-3 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, фенолы 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 25,4 мг/л(О), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,25 мг/л, сульфатные ионы 91,8 мг/л;
река Волга – г. Астрахань: соединения меди 3-4 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,3-30,4 мг/л, фенолы 1-2 ПДК, соединения железа 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,40-2,60 мг/л, сульфатные ионы 90,8-94,7 мг/л;
рук. Ахтуба – с. Селитренное: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,52 мг/л(О₂), органические вещества (по ХПК) 24,0 мг/л, сульфатные ионы 91,6 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. В последние годы наблюдений вода реки характеризовалась как "очень загрязненная". Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ по течению реки от фонового к замыкающему створу изменялись в довольно узком диапазоне и сохранялись практически на уровне 2009-2013 гг. (рис.7.17). Как характерная оценивалась загрязненность воды (по максимальным концентрациям) органическими веществами (по БПК₅ и ХПК) до 2,89-6,86 мг/л и 26,2-38,2 мг/л соответственно, фенолами до 2-3 ПДК, соединениями меди до 4 ПДК и цинка до 1 ПДК; как неустойчивая – нитритным азотом до 2 ПДК и эпизодическая – нефтепродуктами до 8 ПДК. Минерализация воды в течение года колебалась от 200 до 377 мг/л; содержание сульфатных ионов эпизодически превышало допустимый норматив и варьировало в пределах 43,2-118 мг/л. Кислородный режим реки был удовлетворительным, минимальные концентрации растворенного в воде кислорода в створах контроля не снижались ниже 5,55-5,85 мг/л.

В 2014 г. по сравнению с 2010-2013 гг. загрязненность воды **р. Волга** в черте **с. Верхнее Лебяжье** снизилась на 1 класс до "очень загрязненной" в результате уменьшения среднего и максимального уровня загрязненности воды нитритным азотом до значений ниже ПДК и соединений железа до 2 и 4 ПДК соответственно. В 2014 г. максимальные концентрации соединений меди достигали 11 ПДК, цинка превысили уровень ВЗ – 13 ПДК, среднегодовые значения соответственно составили 4 и 3 ПДК. Осталась характерной загрязненность воды ор-

ганическими веществами (по максимальным значениям по БПК₅ до 3,84 мг/л и ХПК до 35,0 мг/л) и эпизодической – нефтепродуктами не выше 3 ПДК. По сравнению с 2013 г. минерализация воды и содержание сульфатных ионов в воде изменялись в более узких пределах 283-369 мг/л и 80,1-105 мг/л.

На гидрохимический режим воды р. Волга в районе г. Астрахань оказывали влияние сточные воды жилищно-коммунального хозяйства города. В течении 2010-2014 гг. качество воды реки ниже г. Астрахань стабилизировалось на уровне разряда "а" 4-го класса. Средний уровень загрязненности воды характерными загрязняющими веществами по течению реки от фонового к замыкающему створу изменялся незначительно и составлял: соединениями меди 4 ПДК, цинка 2 ПДК, железа 1 ПДК, органическими веществами (по ХПК и БПК₅) 25,1-26,3 мг/л и 2,17-2,40 мг/л соответственно. Наибольшую долю в загрязненность воды реки вносили соединения меди, случаи превышения 10 ПДК которыми фиксировали во всех створах наблюдений, максимальные концентрации по течению реки изменялись от 19 до 27 ПДК. В течение года было зафиксировано по одному случаю высокого загрязнения воды реки соединениями цинка как выше, так и ниже города – 12 и 14 ПДК соответственно. По сравнению с 2013 г. снизились максимальные концентрации органических веществ (по БПК₅ и ХПК) до 4,57-6,64 мг/л и 34,7-39,6 мг/л соответственно. В 2014 г. по сравнению с 2011 г. и 2013 гг. снизился средний уровень загрязненности воды нитритным азотом до значений ниже ПДК, максимальный в контрольном и замыкающем створах достигал 5 ПДК (рис. 7.18). Остался устойчивым уровень загрязненности воды реки фенолами и соединениями никеля соответственно до 3 и 5 ПДК и неустойчивым – нефтепродуктами до 2 ПДК. В 2014 г. сузились пределы колебаний величин минерализации воды в сторону уменьшения 286-390 мг/л, снизилась частота случаев превышения ПДК сульфатными ионами от 60-100 % до 16-24 %.

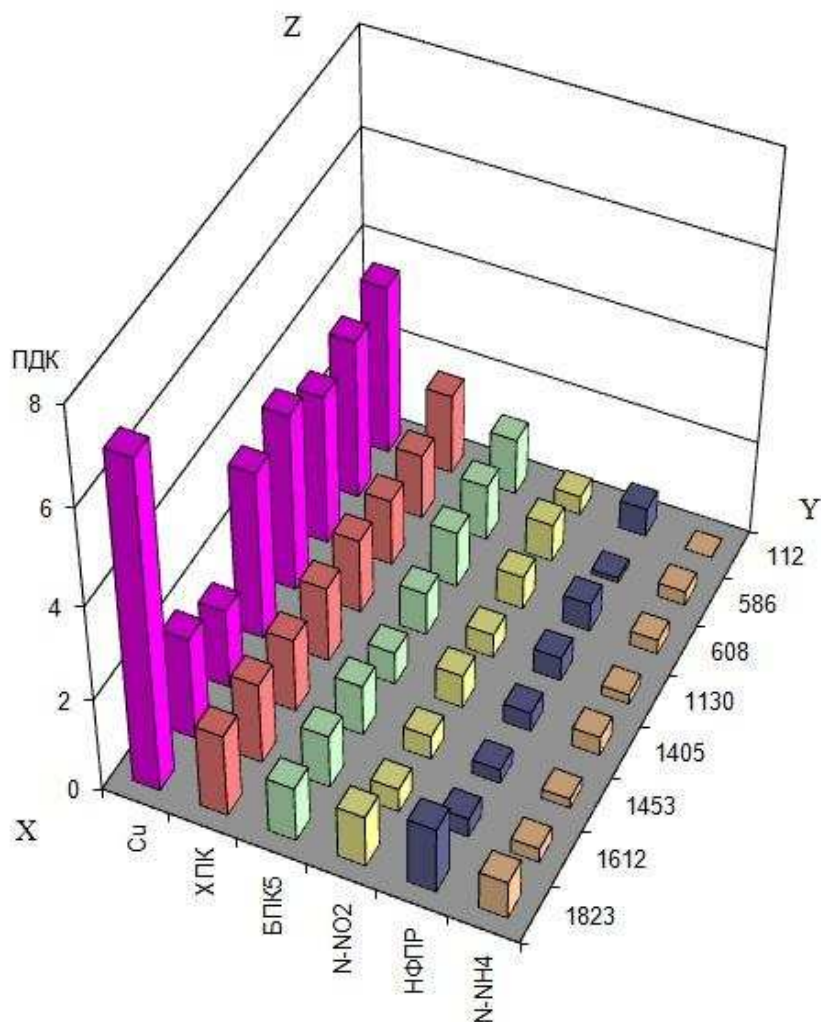


Рис.7.18. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Волга на участке от г. Казань до г. Астрахань в 2014 г.
x - расстояние от устья, км; y - загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

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). Водотоки характеризуются повышенным содержанием в воде сульфатных ионов 69,0-108 мг/л и средней величиной минерализации воды 283-493 мг/л. В течение 2011-2014 гг. в низовье Волги преобладали воды 4-го класса разряда "а", за исключением участка рук. Ахтуба ниже с. Солодовка, где вода соответствовала 3-му классу качества. Из загрязняющих веществ воды выделялись соединения меди, среднегодовые концентрации которых варьировали от 2-3 ПДК в отдельных водотоках до 5 ПДК в рукавах Камызяк и Кривая Болда. В более узком диапазоне изменялось среднегодовое содержание соединений железа 1-2 ПДК, цинка 1-3 ПДК, фенолов 1-2 ПДК, органических веществ по БПК₅ 2,20-2,78 мг/л и ХПК 21,4-25,4 мг/л. Максимальные концентрации достигали или превышали 10 ПДК соединений меди в воде практически всех водотоков, цинка в рук. Ахтуба выше г. Аксарайск и рук. Камызяк ниже г. Камызяк (уровень ВЗ). Повышение содержания в воде молибдена до уровня ВЗ (3 ПДК) зафиксировано в апреле 2014 г. в протоке Кигач и рук. Ахтуба выше г. Аксарайск. Единичные случаи загрязненности воды нефтепродуктами до 1-2 ПДК фиксировали во всех водотоках, нитритным азотом до 8-10 ПДК – в рук. Кривая Болда, протоке Кигач, рук. Ахтуба выше г. Аксарайск.

В 2014 г. кислородный режим воды дельты р. Волга был благоприятным, концентрации растворенного в воде кислорода находились в пределах 6,82-16,2 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 [4].

В 2014 г. водность р. Ока, за исключением нижнего течения на территории Нижегородской области, а также большинства притоков р. Ока была ниже средних многолетних величин и ниже водности 2013 г. (табл.7.3). В 2014 г. пики весеннего половодья были ниже многолетних минимумов на 0,53-8,04 м, что в среднем составило 2,6 м ниже нормы. На водных объектах Тульской, Московской, Рязанской областей отмечалась глубокая летняя межень, которая постепенно углублялась и наименьших значений достигла в третьей декаде. В целом в августе водность рек составила 65-80 % от средних многолетних значений. С июля по декабрь 2014 г. на водных объектах отмечались опасные гидрологические явления (низкие уровни).

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].

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. пределы колебаний абсолютных и среднегодовых величин минерализации воды изменились в сторону увеличения – 243-950 мг/л и 329-528 мг/л соответственно.

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 [72]. В связи с этим в периоды преимущественно грунтового питания р. Ока на участке от г. Павлово до устья содержание в воде сульфатов, как правило, возрастало до 97,0-167 мг/л у г. Павлово, 432 мг/л у г. Горбатова и 167 мг/л у г. Нижний Новгород. Сумма ионов в воде в течение 2014 г. колебалась в пределах 215-775 мг/л, составляя в среднем 340-480 мг/л.

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

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Ока	г. Белев	94	102	66
Ока	г. Калуга	101	122	72
Ока	г. Рязань	111	168	88
Ока	г. Муром	115	149	91
Ока	г. Горбатов	122	136	110
Упа	д. Орлово	98	112	64
Жиздра	г. Козельск	120	138	64
Протва	г. Верея	81	82	63
Нара	г. Наро-Фоминск	150	160	78
Москва	г. Звенигород	104	137	71
Пахра	п. Стрелковская Фабрика	106	165	72
Мокша	с. Шевалеевский Майдан	170	151	119
Клязьма	г. Ковров	108	149	69
Серая	д. Новинки	96	129	81
Судогда	г. Судогда	69	65	58
Постна	с. Горкино	84	129	64

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 2014 г. по сравнению с 2013 г. объем загрязненных сточных вод, поступивших в р. Ока с предприятий Московской области, уменьшился до 1007 млн.м³, Калужской области увеличился до 46,6 млн.м³, Рязанской и Тульской практически не изменился и составлял 78,1 и 4,87 млн.м³ соответственно.

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 [3].

В 2014 г. мониторинг качества воды р. Ока осуществлялся в 14 пунктах, на которых расположены 28 створов наблюдений.

В 2014 г. перечень основных 8-11 загрязняющих веществ для реки в целом остался стабильным, однако менялась частота их встречаемости в воде в концентрациях выше ПДК. В 2014 г. как характерные по всему течению реки определялись органические вещества (по БПК₅ и ХПК) и соединения меди; для отдельных участков реки – нитритный азот, фенолы, аммонийный азот, соединения железа, реже – соединения цинка (рис. 7.19). По-прежнему критическим показателям загрязненности воды реки остались нитритный азот в створах ниже г. Коломна, выше и ниже г. Рязань; аммонийный азот – ниже г. Коломна. По течению реки существенно изменялось качество воды и содержание в воде отдельных загрязняющих веществ (рис. 7.20, 7.21).

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. в р. Ока распространение "грязных" вод разряда "а" снизилось на 28,6 % до 35,7 % за счет увеличения "очень загрязненных" до 46,4 %.

В верхнем течении (г. Орел – г. Алексин) вода оценивалась 3-м классом качества как "загрязненная" и "очень загрязненная", причем число створов между разрядами распределялось поровну. В 2014 г. практически сохранились пределы колебаний коэффициентов: УКИЗВ от 2,38-2,96 до 3,02-3,45, средних коэффициентов комплексности загрязненности воды от 16-27 до 26-49 %. На этом участке реки по-прежнему осталась характерной загрязненность воды соединениями меди до 3-6 ПДК во всех створах; органическими веществами (по БПК₅ до 3,31-6,73 мг/л, ХПК до 28,4-45,0 мг/л) – в преобладающем числе створов; азотом аммонийным до 3 ПДК и нитритным до 4 ПДК – ниже г. Калуга; соединениями железа до 3-5 ПДК – у г. Калуга и г. Алексин; фенолами до 4-12 ПДК – у г. Белев, ниже г. Калуга и ниже г. Алексин; фосфатами до 2 ПДК – ниже г. Орел. Среднегодовые концентрации большинства выше упомянутых загрязняющих веществ в воде перечисленных участков реки, как правило, не превышали 1,5 ПДК, соединений меди и фенолов достигали 2-4 ПДК.

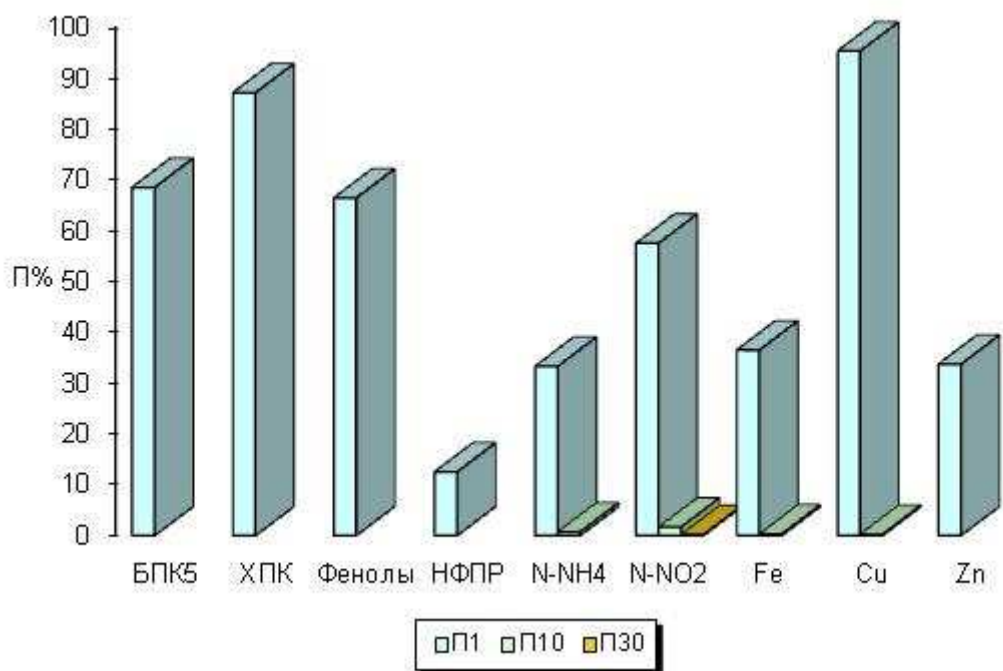


Рис.7.19. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Ока в 2014 г.

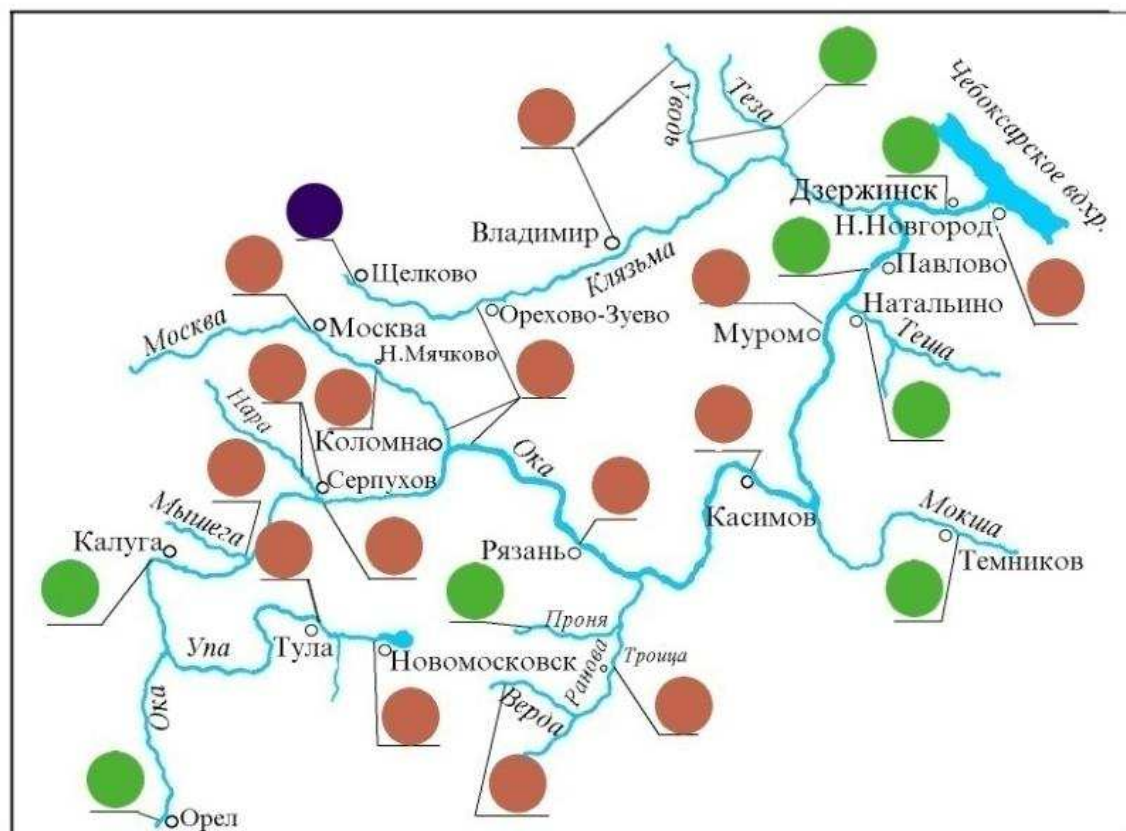


Рис.7.20 Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Ока в 2014 г.

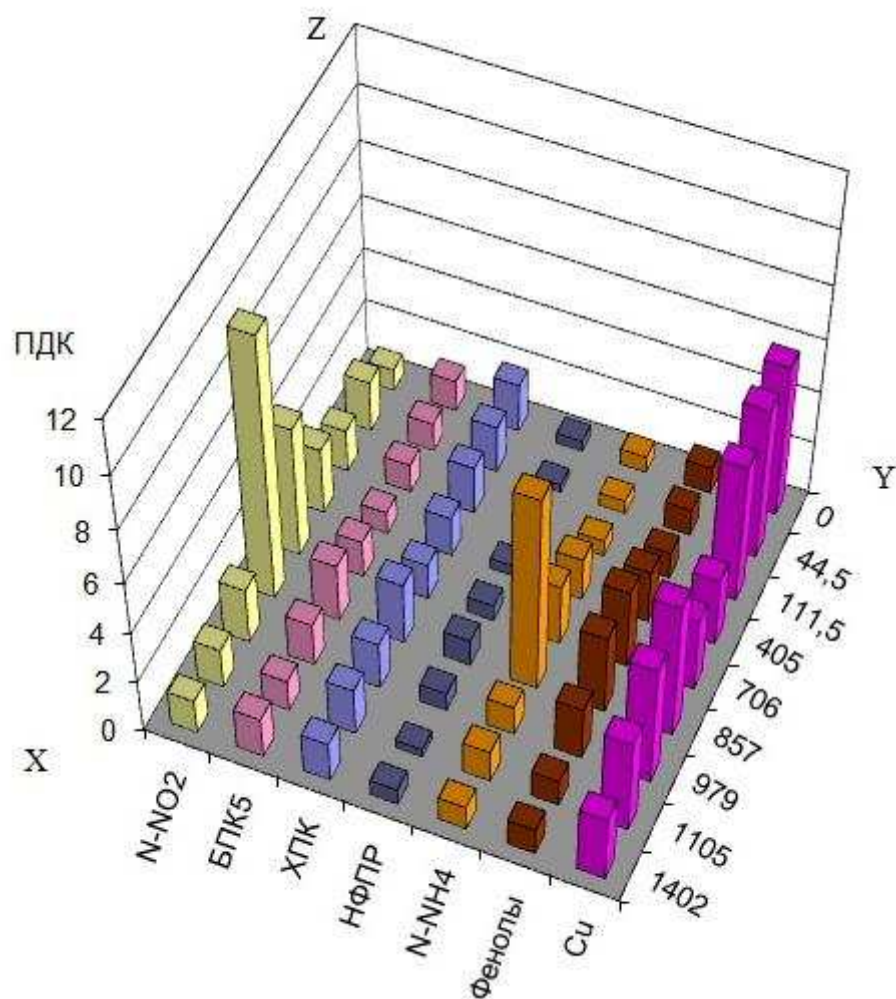


Рис.7.21. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Ока по течению в 2014г.
х - загрязняющие вещества; у - расстояние от устья, км; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

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		

Вода реки на территории Московской области по сравнению с верхним течением оценивалась наиболее высокими значениями расчетных коэффициентов: УКИЗВ 3,48-5,85 и средними коэффициентами комплексности загрязненности воды 41-59 %. В 2014 г. за счет снижения среднегодового содержания в воде нефтепродуктов в 2 раза, аммонийного азота в 3-4 раза загрязненность воды в створах выше г. Серпухов, выше и ниже г. Кашира снизилась до 3-го класса разряда "б". На участке реки ниже г. Коломна под воздействием не только сточных вод жилищно-коммунального хозяйства, но и загрязненных вод р. Москва, качество воды ухудшалось до разряда "б" 4-го класса, среднегодовое содержание большинства загрязняющих веществ в воде возрастало и достигало, как правило, максимума для реки в целом: азота аммонийного 8 ПДК, нитритного 10 ПДК, органических веществ 4,38 мг/л и 35,1 мг/л (по БПК₅ и ХПК соответственно), соединений меди 5 ПДК, фосфатов 2 ПДК. В 2014 г. в реке ниже г. Коломна было зарегистрировано 9 случаев высокого загрязнения воды, из них 4 аммонийным (11-34 ПДК) и 5 нитритным азотом (10-17 ПДК) и 1 случай превышения ПДК нитратным азотом.

В 2014 г. качество воды р. Ока на территории Рязанской и Владимирской областей не изменилось и соответствовало разряду "а" 4-го класса; ниже по течению на территории Нижегородской области улучшилось в преобладающем числе створов до 3-го класса разряда "б", за исключением створов в черте г. Горбатов и в черте г. Нижний Новгород, где вода по-прежнему оценивалась как "грязная" разряда "а". Значения УКИЗВ соответственно вышеперечисленным участкам реки изменялись от 4,23-4,80 до 3,33- 3,89 и 4,14-4,17. Критическим показателем загрязненности воды на участке реки выше и ниже г. Рязань по-прежнему остался нитритный азот, его максимальные концентрации превышали уровень ВЗ (13 и 15 ПДК). По течению реки от г. Рязань к устью

средний уровень загрязненности воды азотом аммонийным 2 ПДК, нитритным азотом 4-5 ПДК, соединениями железа и фенолами 2-3 ПДК постепенно снижался до значений ниже ПДК; соединениями меди и органическими веществами возрастал от 2-3 до 6 ПДК и от 19,7-20,2 мг/л до 27,3-28,5 мг/л (по ХПК и БПК₅ соответственно). Отмеченное в 2013 г. повышенное среднегодовое содержание нефтепродуктов 2 ПДК в воде реки у г. Павлово в 2014 г. снизилось до значений ниже ПДК.

Единичные случаи загрязненности воды метанолом в концентрациях, незначительно превышающих ПДК, фиксировали у г. Дзержинск и г. Нижний Новгород, соединениями свинца – ниже г. Дзержинск и в черте г. Нижний Новгород. Кислородный режим воды реки был в основном удовлетворительным, единичные случаи снижения концентраций растворенного в воде кислорода ниже 4,00 мл/л фиксировали выше и ниже г. Коломна (3,52 и 3,21 мг/л).

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. содержание загрязняющих веществ в воде р. Ока в целом изменилось не существенно (табл. П.7.5). Уровень загрязненности воды вдоль продольного профиля реки по качеству изменялся от "загрязненной" и "очень загрязненной" в верхнем течении до "очень загрязненной" и "грязной" на территории Московской области и ниже по течению. Вода реки ниже г. Коломна оценивалась наиболее высоким УКИЗВ – 5,85 и более низким качеством воды (4-й класс разряда "б").

Наблюдения за качеством воды **притоков р. Ока** гидрохимическая сеть ГСН в 2014 г. проводила на 58 водных объектах, на которых расположено 82 пункта наблюдений. В 2014 г., так же как и в 2011-2013 гг., вода водных объектов по качеству варьировала от "слабо загрязненной" до "экстремально грязной". В отчетном году сохранилось преобладание (56,4 % створов) вод 4-го класса, из которых большее число створов соответствовало разряду "а" (31,1 %). Значения УКИЗВ водотоков колебались в широком диапазоне 0,88-7,64. Число критических показателей загрязненности воды, как и в 2011-2013 гг., менялось по отдельным водным объектам от полного их отсутствия до 1-3, реже до 4. Чаще критического уровня достигала загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом, реже – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), в отдельных створах – соединениями железа, органическими веществами (по ХПК), сульфатными ионами. Из 12-14 веществ и показателей качества воды, учтенных в комплексной оценке, к загрязняющим относились от 2 до 12 (рис.7.22).

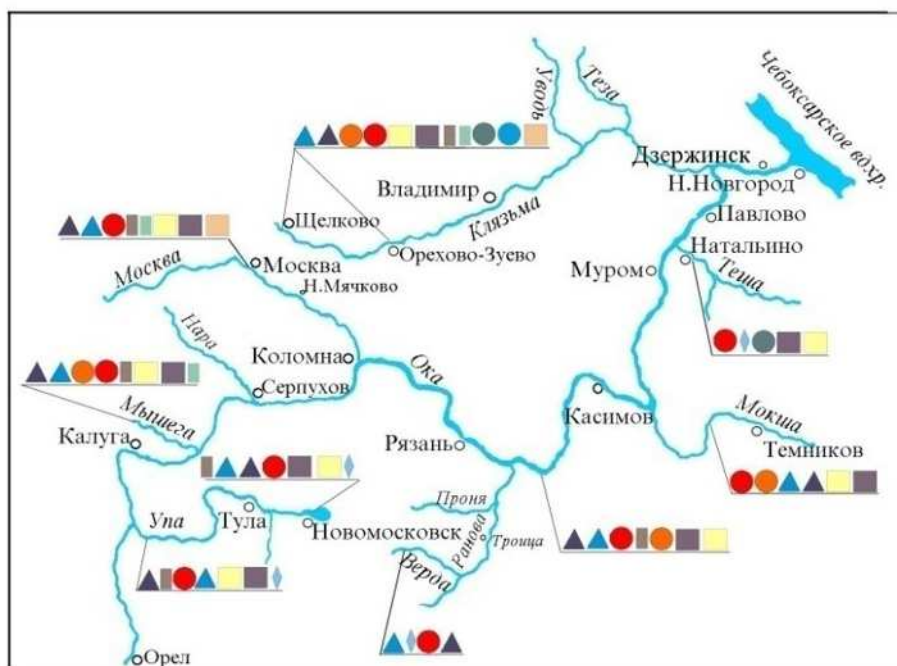


Рис.7.22. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в поверхностных водах бассейна р. Ока в 2014 г.

В 2014 г. в водных объектах на территории Орловской области преобладали воды "загрязненные" разряда "а". В отчетном году состояние воды в створах р. Зуша выше г. Мценск и р. Нугрь выше г. Болхов улучшилось до 2-го класса ("слабо загрязненная" вода). Наиболее загрязненным водным объектом (3-й класс разряда "б"), отличающимся более высоким значением УКИЗВ – 3,02 по сравнению с УКИЗВ остальных рек – 1,62-2,40, была, как и в предыдущие годы, р. Орлик у г. Орел. К загрязняющим веществам воды рек, среднегодовые концентрации которых, как правило, незначительно превышали допустимый норматив, относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК соответственно) и соединения меди. Реки характеризовались средней минерализацией воды 204-441 мг/л и невысоким содержанием сульфатных ионов 11,3-41,4 мг/л.

Качество воды водных объектов на территории Тульской области оценивалось более высокими значениями УКИЗВ от 2,71 до 5,65 и варьировало от разряда "б" 3-го до разряда "б" 4-го класса. Объемы сточных вод, поступивших в водные объекты Тульской области – **р. Упа, р. Мышега и Шатское водохранилище** – в течение в 2011-2014 г. остались прежними и соответственно составляли 62,3, 1,05 и 39 млн.м³. В 2014 г. вода Шатского водохранилища по качеству стабилизировалась на уровне предшествующего года и оценивалась как "грязная" разряда "а", р. Мышега – снизилась в пределах 4-го класса до "очень грязной" разряда "в". В 2014 г. по сравнению с 2012-2013 гг. загрязненность воды р. Упы существенно не изменилась 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 до 3-го класса разряда "б". На участке р. Упы в 19 км ниже г. Тула по сравнению с верхним течением реки возрастал средний уровень загрязненности воды аммонийным и нитритным азотом в 10 раз до 11 до 3 ПДК соответственно, фенолами и органическими веществами (по ХПК) в 2 раза до 4 ПДК и 24,6 мг/л. Как и в предыдущем году, нитритный азот по-прежнему относился к критическим загрязняющим веществам воды рек и водохранилища. В течение 2014 г. в водных объектах Тульской области было зарегистрировано 13 случаев высокого загрязнения воды нитритным азотом, из них в р. Упы в 19 км ниже г. Тула – 7 (11-17 ПДК), р. Мышега в черте г. Алексин – 6 (11-36 ПДК), а также 2 случая экстремально высокого загрязнения воды р. Мышега (110 и 115 ПДК). Осталась критической загрязненность воды р. Мышега органическими веществами (по БПК₅ до 11,3 мг/л) и возросла до критической загрязненности воды аммонийным азотом (до 23 ПДК, значения максимальных концентраций трижды превышали уровень ВЗ). Максимальные концентрации остальных загрязняющих веществ в воде водных объектов достигали: соединений меди 5-8 ПДК, железа 5-17 ПДК, фенолов 17-16 ПДК, фосфатов 2-3 ПДК, органических веществ 46,0-78,0 мг/л и 9,14-11,3 мг/л соответственно по ХПК и БПК₅. В Шатском водохранилище выше г. Новомосковск в середине сентября фиксировали дефицит растворенного в воде кислорода (2,85 мг/л). В период межени в р. Упы, р. Мышега и Шатском водохранилище возрастали минерализация воды (соответственно до 636-809 мг/л, 586 мг/л и 786-927 мг/л) и содержание сульфатных ионов (до 115-192 мг/л, 144 мг/л и 240-307 мг/л соответственно). Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ в воде рек приведены в пояснительном тексте к рис. 7.22.

В 2014 г. по сравнению с 2012-2013 гг. качество воды притока р. Упы на территории Тульской области – **р. Воронка** – не изменилось и оценивалось разрядом "б" 3-го класса ("очень загрязненная" вода). Притоки Оки, протекающие по территории Калужской области – реки **Жиздра, Угра и Шаня** – по качеству соответствовали 3-му классу качества "загрязненных" вод разряда "а". Загрязненность воды рек соединениями железа (до 1-3 ПДК) и меди (до 3-5 ПДК) была, как правило, характерной; органическими веществами (по БПК₅ до 2,22-9,76 мг/л и ХПК до 22,4-40,0 мг/л) изменялась от устойчивой до характерной, среднегодовые значения находились в пределах: 1-2 ПДК, 2-3 ПДК, 1,99-5,33 мг/л и 14,1-22,4 мг/л соответственно.

Вода **р. Протва**, левого притока р. Оки, по качеству варьировала от "очень загрязненной" и "грязной" на территории Московской области соответственно выше и ниже г. Верей до "очень загрязненной" на территории Калужской области у г. Обнинск. В 2014 г. содержание загрязняющих веществ незначительно изменялось по течению реки и колебалось в узком диапазоне среднегодовых значений: фенолов, аммонийного и нитритного азота 1-2 ПДК, соединений меди 3-4 ПДК, органических веществ 2,09-2,53 мг/л и 20,0-28,9 мг/л (по БПК₅ и ХПК соответственно). По течению реки отмечалось возрастание устойчивости загрязненности воды аммонийным и нитритным азотом до характерного уровня при незначительном изменении максимальных концентраций от 2 до 3 ПДК и от 5 до 7 ПДК. Река характеризовалась повышенной минерализацией воды от минимальных значений 268-295 мг/л до максимальных 609-980 мг/л. Кислородный режим воды реки по всему течению реки в течение года был благоприятным.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. произошли незначительные изменения в качестве воды в отдельных створах притоков р. Оки на территории Московской области: улучшение от "грязной" до "очень загрязненной" р. Лопасня выше г. Чехов и до "загрязненной" р. Осетр, и снижение качества от "грязной" до "очень грязной" разряда "в" р. Нара ниже г. Наро-Фоминск в результате увеличения в последней среднего уровня загрязненности воды аммонийным и нитритным азотом до 7 и 8 ПДК. Критическими показателями загрязненности воды р. Лопасня ниже г. Чехов были нитритный азот, р. Нара ниже г. Наро-Фоминск – органические вещества (по БПК₅), нитритный и аммонийный азот; концентрации которых в воде рек в течение года неоднократно превышали уровень ВЗ. Кислородный режим рек в течение 2014 г. был удовлетворительным, дефицит растворенного в воде кислорода регистрировали в р. Нара ниже г. Серпухов (3,84 мг/л).

В 2014 г. продолжал расти объем сточных вод, поступающих в р. Москву, который по сравнению с 2013 г. возрос на 1117 млн.м³ и составил 2331 млн.м³, что связано с большим объемом сточных вод следующих предприятий: Курьяновские очистные сооружения, ПУ "Мосочиствод", МГУП "Мосводоканал", ОАО "Мосэнерго" ТЭЦ-22, ОАО "Мосэнерго" ТЭЦ-12, ТЭЦ-9 и др.

Вместе с тем следует отметить, что в 2014 г. в воде верхнего течения р. Москва снизилось среднегодовое содержание аммонийного азота в 3-4 раза до значений ниже ПДК, в результате этого качество воды на участке реки от д. Барсуки до створа 19 км выше г. Москва в районе п. Ильинское улучшилось от 4-го класса разряда "а" до 3-го разрядов "а" и "б". В черте г. Москва в районе Бесединского моста МКАД загрязненность воды под влиянием загрязненных сточных вод предприятий г. Москва (ГУП "Мосводосток", Курьяновские очистные со-

оружения и др.) возросла относительно верхнего течения реки, но снижалась по отношению к предыдущему году до разряда "б" 4-го класса. Качество воды ниже по течению реки от створа ниже д. Нижнее Мячково до г. Коломна под воздействием сточных вод Люберецких очистных сооружений, ОАО "Воскресенские минудоб-рения", МУП ЖКХ Коломенского района продолжало снижаться до разряда "в" 4-го класса ("очень грязная" вода), оставаясь на уровне предшествующего года. Число критических показателей загрязненности воды изме-нялось по течению реки от их отсутствия в верхнем течении реки до 2-3 на участке реки от Бесединского моста МКАД г. Москва до устья, к ним относились нитритный и аммонийный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅). В 2014 г. на этом участке реки было отмечено 136 случаев высокого загрязнения воды, что на 80 меньше, чем в 2013 г., из них 52 нитритным (до 45 ПДК), 79 аммонийным азотом (до 41 ПДК) и 5 органическими веществами (по БПК₅ до 15,1 мг/л). Кроме того, здесь отмечалась неустойчивая загрязненность воды до 1,5 ПДК нитратным азотом. На этом участке реки, по сравнению с верхним течением, средний ур-овень загрязненности воды основными загрязняющими веществами возрастал: аммонийным азотом в 20-40 раз до 12-22 ПДК, нитритным в 7-15 раз до 11-15 ПДК, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в 2 раза до 4,30-7,47 мг/л, органическими веществами (по ХПК) в 1,5 раза до 35,7-45,2 мг/л, фосфатами в 3-8 раз до 1-3 ПДК, соединениями меди в 2 раза до 5 ПДК, сульфатными ионами в 2-3 раза до 40,7-58,7 мг/л, хло-ридными в 2-3 раза до 40,7-58,7 мг/л. Случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода до 3,08-3,63 мг/л были зарегистрированы на участках реки в черте г. Москва в районе Бесединского моста, ниже д. Мяч-ково, ниже г. Воскресенск, в черте г. Коломна, выше г. Звенигород. Изменение среднегодового содержания загрязняющих веществ в воде по течению р. Москва показано на рис.7.23.

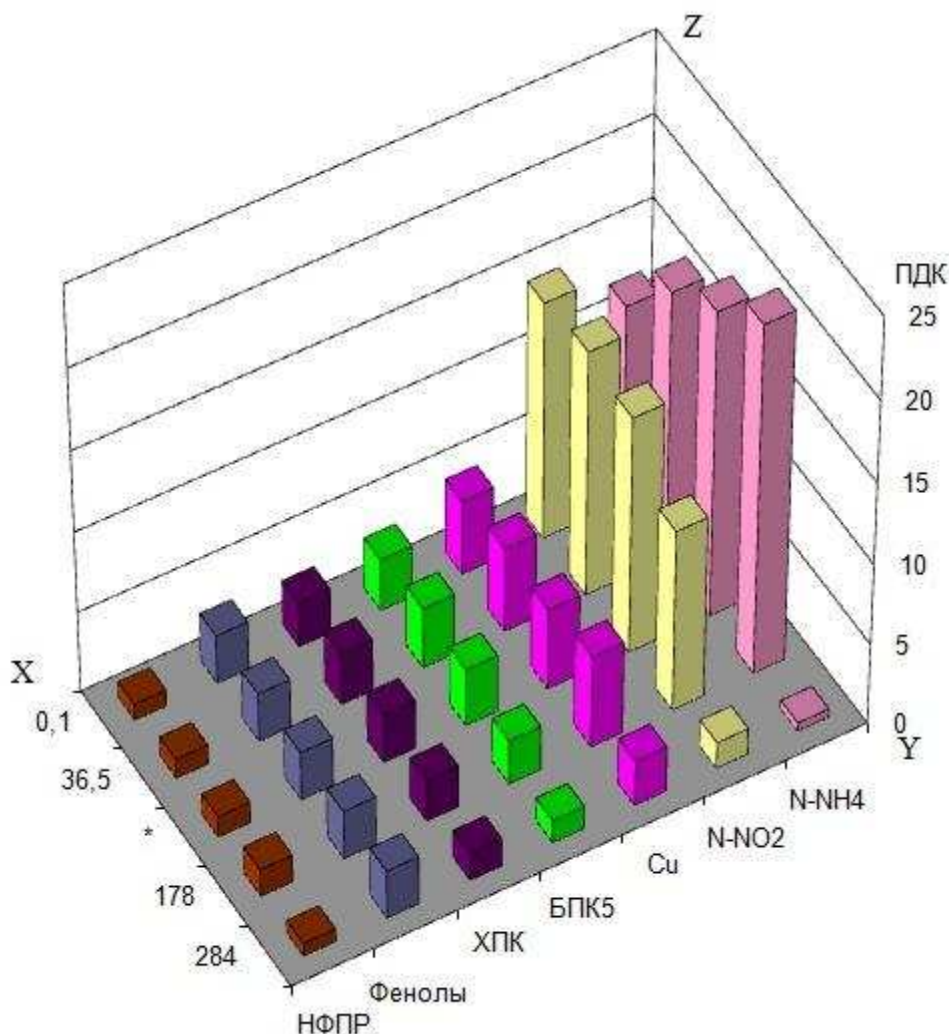


Рис.7.23. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Москва по течению в 2014 г.
х - расстояние от устья, км; у – загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Звенигород	284	г. Воскресенск	36,5
г. Москва	178	г. Коломна	0,1

В 2014 г. в р. Москва в целом наметилась положительная тенденция снижения содержания в воде азотсодержащих веществ, нефтепродуктов и фенолов (табл. П.7.5).

Качество воды притоков р. Москва – р. Истра возросло до разряда "б" 3-го класса за счет снижения содержания в воде аммонийного азота в среднем в 3 раза до значений ниже ПДК, рек **Медвенка, Закза, Пахра, Рожая, Нерская** и **Яуза** сохранилось на уровне 4-го класса и соответствовало в основном разряду "в" ("очень грязная" вода). Число критических показателей загрязненности воды водотоков изменялось от их отсутствия в р. Истра до 2-3 в остальных водотоках; к ним относились аммонийный и нитритный азот, органические вещества (по БПК₅ и ХПК), реже – соединения железа. В течение года в реках Медвенка, Закза, Пахра, Рожая и Яуза было зарегистрировано 73 случая высокого загрязнения воды, из них 37 нитритным (10-47 ПДК), 23 аммонийным азотом (11-34 ПДК), 14 органическими веществами (по БПК₅) (11,0-16,8 мг/л), 6 соединениями железа (31-46 ПДК). Высокие концентрации органических веществ (по ХПК), приближающиеся к уровню ВЗ, фиксировали в воде р. Закза у д. Большое Сареево (103 мг/л), р. Нерская выше и ниже г. Куровское (104-115 мг/л). Случаи загрязненности воды нефтепродуктами в концентрациях выше 10 ПДК отмечали в устье р. Яуза. Среднегодовые концентрации в воде отдельных загрязняющих веществ превышали уровень ВЗ: аммонийного азота в р. Закза; нитритного азота в реках Медвенка, Закза, Рожая, Пахра ниже г. Подольск. В 2014 г. остался высоким уровень загрязненности воды р. Нерская соединениями железа, среднегодовые значения достигали 26-27 ПДК, максимальные 46 ПДК. Случаи дефицита растворенного в воде кислорода регистрировали в р. Пахра выше и ниже г. Подольск (3,11-3,51 мг/л), р. Рожая (3,44 мг/л) р. Нерская (2,31 мг/л).

Отбор проб воды в **Истринском, Рузском Озернинском** водохранилищах проводили в основные гидрологические фазы. По условной классификации в 2014 г. качество воды озер возросло на 1 класс от 4-го до 3-го разряда "а". Максимальные концентрации загрязняющих веществ были невысокими и составляли: фенолов 2-4 ПДК, соединений меди 2-4 ПДК, нитритного азота 2 ПДК, органических веществ (по БПК₅ и ХПК) 4,16-6,51 мг/л и 29,2-38,1 мг/л соответственно.

Вода притоков р. Ока на территории Рязанской и Владимирской областей – рек **Истья, Проня** – характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная", рек **Трубез, 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 "в" 4-го класса ("очень 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 органические вещества (по ХПК), концентрации соответственно составляли: максимальные – 50 и 30 ПДК, 150 и 80,0 мг/л, среднегодовые – 28-33 и 20 ПДК, 69,5-83,7 и 52,8 мг/л. В реках остался повышенный уровень загрязненности воды аммонийным азотом: средний 2-3 ПДК, максимальный 3-4 ПДК. В течение года фиксировали единичные случаи снижения концентрации растворенного в воде рек кислорода до 3,67-4,00 мг/л.

В 2014 г. критическими показателями загрязненности воды р. Гусь были: на участке реки ниже г. Гусь-Хрустальный аммонийный азот, ниже с. Милушево соединения железа, их концентрации составляли: максимальные 42 и 36 ПДК, среднегодовые 6 и 18 ПДК. По течению реки возрастала устойчивость, и как следствие, средний уровень загрязненности воды органическими веществами до 4,47 и 42,5 мг/л (по БПК₅ и ХПК соответственно).

В 2014 г. сохранилась тенденция возрастания среднего уровня загрязненности воды р. Верда ниже г. Скопин аммонийным азотом по сравнению с предшествующим годом в 3 раза до 18 ПДК, в результате чего снизилось качество воды на 1 разряд в пределах 4-го класса. По-прежнему критическими показателями загрязненности воды реки ниже г. Скопин были аммонийный и нитритный азот, сульфатные ионы. В течение года было зафиксировано 8 случаев высокого загрязнения воды реки аммонийным (14-47 ПДК) и 2 нитритным азотом (46 и 49 ПДК) и 1 случай превышения ПДК в 2 раза нитратным азотом. Река относится к водным объектам с высокой минерализацией (551-1787 мг/л) и сульфатным составом воды (118-1787 мг/л).

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. ухудшилось состояние воды р. **Мокша** в верхнем течении у г. Темников (Республика Мордовия) до "грязной" разряда "а", в нижнем в черте с. Шевалеевский Майдан (Рязанская область) до "очень загрязненной". Содержание загрязняющих веществ в воде по течению реки, как правило, снижалось: органических веществ от 3,01 до 2,34 мг/л и от 23,3 до 17,9 мг/л (по БПК₅ и ХПК соответственно), аммонийного азота от 2 до значений ниже ПДК, нефтепродуктов от 2 до 1 ПДК.

В 2014 г. вода притоков р. Мокша – рек **Исса** и **Явас** – по качеству оценивалась как "грязная" разряда "а", р. **Атмисс** – как "загрязненная" и "очень загрязненная". Характерная загрязненность воды рек (по максимальным концентрациям) соединениями меди до 7-8 ПДК и органическими веществами до 7,72-8,65 и 33,0-55,4 мг/л (по БПК₅ и ХПК соответственно) отмечалась во всех реках; аммонийным азотом до 4 ПДК, соединениями железа до 6-7 ПДК и нефтепродуктами до 3 ПДК – в реках Исса и Явас.

Качество воды р. **Цна** – притока р. Мокша на территории Тамбовской области – под влиянием сточных вод по течению снижалось от 1-2-го классов в створах выше г. Тамбов до 4-го разряда "а" и 3-го разряда "б" соответственно в 1,5 км и 12,5 км ниже г. Тамбов, далее по реке в створах выше и ниже г. Моршанск возрастало до 2-го и разряда "а" 3-го класса. УКИЗВ изменялись от минимального значения – 0,88 в створе 26 км выше г. Тамбов до максимального – 4,03 на участке реки в 1,5 км ниже г. Тамбов. Средний уровень загрязненности воды основными загрязняющими веществами ниже г. Тамбов превышал уровень загрязненности воды выше г. Там-

бов и у г. Моршанск, как правило, в 1,5-2 раза, нитритным азотом в 2-4 раза и составлял: нефтепродуктами и аммонийным азотом 4 ПДК, соединениями железа 2 ПДК, нитритным азотом 1 ПДК, органическими веществами 2,54 мг/л и 24,1 мг/л (по БПК₅ и ХПК соответственно). Случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода в отдельные месяцы ниже 4,00 мг/л отмечали в 1,5 км и 12,5 км ниже г. Тамбов (до 3,40 и 3,75 мг/л).

В 2014 г. вода **р. Лесной Тамбов**, притока р. Цна, по качеству улучшилась на 1 класс в створах выше и ниже г. Рассказово, характеризуясь "условно чистой" и "слабо загрязненной" (соответственно 1-й и 2-й классы). Значения УКИЗВ от фоновому к контрольному створу возрастали в 4 раза от 0,45 до 1,73. Среднегодовое содержание загрязняющих веществ – нефтепродуктов, нитритного азота, органических веществ (по БПК₅ и ХПК) – в воде реки от фоновому к контрольному створу увеличилось от значений ниже ПДК до 1-1,5 ПДК.

В остальных притоках р. Ока, протекающих по территории Нижегородской и Владимирской областей – рек **Илевна, Теша, Ушна и Ворсма** – присутствовали как "очень загрязненные", так и "грязные" воды разряда "а". Практически остался без изменения средний уровень загрязненности воды вышеупомянутых рек характерными для них загрязняющими веществами: соединениями меди 3-6 ПДК, органическими веществами 2,15-3,03 мг/л и 21,2-31,0 мг/л (по БПК₅ и ХПК соответственно), нитритным азотом 1-2 ПДК. Реки Теша и Ворсма характеризовались высокой минерализацией воды (372-1205 и 1117-1890 мг/л соответственно) и преобладанием в анионном составе сульфатных ионов (117-651 мг/л и 524-1395 мг/л).

Основными источниками загрязнения воды **р. Клязьма** являются сточные воды предприятий Московской и Владимирской областей, объем которых в 2014 г. соответственно составил 223 млн.м³ и 56,9 млн.м³. Характерной для гидрохимического режима р. Клязьма является большая амплитуда колебаний минерализации воды в периоды половодья и межени от 58,0 мг/л до 965 мг/л. В 2014 г. по сравнению с 2013 г. минерализация воды реки на территории Московской области возросла в среднем до 391-533 мг/л, на территории Владимирской и Ивановской областей существенно не изменилась и составляла 228-275 мг/л. Повышенные концентрации сульфатных ионов определяли в воде реки ниже г. Щелково до 118-212 мг/л.

В 2014 г. загрязненность воды реки на территории Московской области, как и в 2013 г., определялась в пределах 4-5-го классов. После сбросов сточных вод ЗАО "Экоаэросталкер" (Щелковские межрайонные очистные сооружения) качество воды р. Клязьма в 2013-2014 гг. ухудшилось как относительно фоновому створу (4-й класс разряда "а"), так и относительно прошлых лет до 5-го класса ("экстремально грязная" вода). Ниже по течению у г. Павловский Посад и г. Орехово-Зуево вода по качеству изменялась в пределах 4-го класса от разряда "б" в фоновых до разряда "в" в контрольных створах. На этом участке реки минимальными и максимальными значениями УКИЗВ оценивалась вода в створах выше и ниже г. Щелково (4,81 и 7,13 соответственно).

Число критических загрязняющих веществ изменялось от их отсутствия в воде выше г. Щелково до 2-3 у г. Павловский Посад и г. Орехово-Зуево и до 4-х ниже г. Щелково; к ним относились аммонийный и нитритный азот, органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения никеля. В 2014 г. в реке, протекающей по территории Московской области, было зарегистрировано 93 случая высокого загрязнения воды, из них: 2 – соединениями никеля (39 и 43 ПДК), 12 – органическими веществами (по БПК₅ 11,7-28,5 мг/л), 47 – аммонийным (11-49 ПДК) и 32 – нитритным азотом (11-21 ПДК). Максимальное содержание органических веществ (по ХПК) в воде на участке реки 0,1 км ниже г. Щелково приближалось к уровню ВЗ (112 мг/л). Средний уровень загрязненности воды в створах ниже г. Щелково по сравнению с фоновым створом резко возрастал: нитритным в 3-4 раза до 8-10 ПДК, аммонийным азотом в 11-15 раз до 22-31 ПДК, фосфатами в 3-4 раза до 2 ПДК, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в 2-3 раза до 7,45-13,8 мг/л и органическими веществами (по ХПК) в 2 раза до 47,6-67,9 мг/л. По сравнению с 2013 г. средний уровень загрязненности воды реки ниже г. Щелково соединениями никеля возрос в 3 раза до 4-5 ПДК. Максимальные значения загрязняющих веществ, как правило, регистрировали в воде реки ниже г. Щелково.

Как и в предыдущем году, 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 (3,01 мг/л) и ниже г. Орехово-Зуево (3,38 мг/л).

На территории Владимирской области вода оценивалась более низкими значениями УКИЗВ (4,51-5,04) и характеризовалась как "грязная" по всей длине реки. Критическими показателями загрязненности воды ниже г. Владимир остались соединения железа, их максимальная концентрация превышала уровень ВЗ (38 ПДК), среднегодовая составляла 7-9 ПДК. По сравнению с верхним течением реки снижался средний уровень загрязненности воды аммонийным азотом до 1-2 ПДК, нитритным до 2-3 ПДК, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 1,31-2,08 мг/л и органическими веществами (по ХПК) до 27,6-33,0 мг/л и возрастал – соединениями железа до 4-9 ПДК. Кислородный режим на этом участке реки был удовлетворительным, содержание растворенного в воде кислорода в течение года варьировало в пределах 4,22-14,3 мг/л.

В 2014 г. вода притоков р. Клязьма на территории Московской области характеризовалась: **р. Воря** у г. Красноармейск как "грязная" разряда "а", **р. Воймега** у г. Рошаль как "экстремально грязная". Река Воймега ниже г. Рошаль оценивалась самым высоким значением УКИЗВ – 7,64. В 2014 г. по сравнению с 2013 г. число критических показателей загрязненности воды р. Воря ниже г. Красноармейск уменьшилось от 2-х до 1-го, значение УКИЗВ снизилось от 5,50 до 4,70, характеристика качества изменилась от разряда "б" до "а" в пределах 4-го

класса. В 2014 г. загрязненность воды р. Воря аммонийным азотом снизилась в среднем в 3 раза до 2 ПДК, нитритным осталась без изменения и характеризовалась как критическая, концентрации нитритного азота составляли: среднегодовые 3-4 ПДК, максимальная 15 ПДК.

Критическими показателями загрязненности воды р. Воймега выше и ниже г. Рошаль были соединения железа, аммонийный азот, органические вещества (по БПК₅ и ХПК соответственно), среднегодовые концентрации в контрольном створе достигали: 34-35 ПДК, 16 ПДК, 15,3 мг/л и 147 мг/л соответственно. В течение года в р. Воймега выше и ниже г. Рошаль было зафиксировано 36 случаев высокого загрязнения воды, из них 9 соединениями железа (34-49 ПДК), 7 аммонийным азотом (17-42 ПДК), 19 органическими веществами (по БПК₅ 17,8-36,7 мг/л и ХПК 155-232 мг/л) и 10 случаев дефицита растворенного в воде кислорода (2,05-2,82 мг/л).

Вода притоков р. Клязьма, протекающих по территории Владимирской области – **рек Серая, Киржач, Пекша, Колокша и Судогда** – оценивалась, как и в предыдущем году, в основном разрядом "а" 4-го класса качества. В преобладающем числе рек осталась характерной загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) до 38,9-54,0 мг/л, соединениями железа до 3-7 ПДК, меди до 4-5 ПДК, нефтепродуктами до 3-4 ПДК, нитритным азотом до 3-5 ПДК; устойчивой или характерной – аммонийным азотом до 2-7 ПДК.

Вода притоков р. Клязьма, протекающих по территории Ивановской области – **рек Увось и Теза** – характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная", р. **Постна** – как "грязная". Из загрязняющих воду рек веществ выделялись аммонийный азот, соединения меди, железа, органические вещества (по БПК₅ и ХПК), среднегодовые концентрации соответственно составляли: 2-3 ПДК, 4-6 ПДК, 2 ПДК, 2,08-3,46 мг/л и 17,6-22,3 мг/л.

Вода **р. Сейма** – притока Оки в нижнем течении – по качеству соответствовала 4-му классу разряда "а". Средний уровень загрязненности воды основными загрязняющими веществами: аммонийным и нитритным азотом, соединениями железа и органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), как правило, не превышал 1-2 ПДК, соединениями меди достигал 5 ПДК. Река Сейма относится к водным объектам с повышенной минерализацией воды (167-1251 мг/л) и преобладанием в анионном составе воды сульфатных ионов (70,5-772 мг/л).

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенных изменений в содержании загрязняющих веществ в бассейне р. Ока не произошло (табл.П.7.5). Наиболее характерными загрязняющими веществами воды бассейна р. Ока по-прежнему были соединения меди, нитритный азот, фенолы, органические вещества (по БПК₅ и ХПК) (табл. П.7.6). В 2014 г. накопление в поверхностных водах бассейна аммонийного азота и соединений железа осталось, уменьшилось число случаев превышения ПДК нитратным азотом (от 3,24 и 2,35 % в 2012 и 2013 гг. до 0,88 % в 2014 г.). 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 42 и 32 % створов. В 2014 г. по сравнению с 2013 г. число створов 4-го класса разряда "а" уменьшилось на 13,3 % в связи с переходом их в 3-й класс разряда "б". В отдельных водных объектах по-прежнему встречалась вода, характеризующаяся как "слабо загрязненная" (1,30 % створов) и "экстремально грязная" (2,00 % створов). Число критических показателей загрязненности воды менялось по отдельным водным объектам от полного их отсутствия до 3-4, реже до 5. Чаше критического уровня достигала загрязненность воды притоков р. Ока аммонийным и нитритным азотом, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), реже – органическими веществами (по ХПК), в отдельных створах – соединениями железа, сульфатными ионами.

7.2.2 Бассейн р. Кама

В бассейне р. Кама речная сеть насчитывает около 70 тыс. водных объектов. В 2014 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 91 пункте и 133 створах наблюдений (рис. 7.1).

Общий рисунок речной сети отличается сложностью, что связано с разнообразием форм рельефа, наличием частных водоразделов, превышающих главные. Центральная линия водораздела, отделяющая поверхностные воды бассейна Камы от бассейнов сибирских рек, не всегда проходит по наивысшим точкам Уральских гор. В пределах Среднего Урала в районе г. Ревда, где лишь некоторые точки превышают 400-500 м, Уральский хребет по существу теряет свое водораздельное значение.

Природные условия, под воздействием которых формируется химический состав поверхностных вод бассейна р. Кама, достаточно разнообразны. Для почвенного покрова территории бассейна характерно большое распространение дерново-подзолистых, подзолистых и глеево-подзолистых почв. В бассейне р. Белая черноземы перемежаются с серыми лесными и горно-лесными почвами (рис.5.12).

Кама принадлежит к числу равнинных рек. Рельеф бассейна своеобразен и характеризуется наличием на различных высотах поверхностей выравнивания, соответствующих пойменным стадиям развития рек. Так, в верхней части бассейна расположена плоская Верхне-Камская возвышенность. По среднему течению р. Кама простирается обширная равнина с отметками 100-150 м [66]. Близко к низкорослому Среднему Уралу подходит плоское Уральское плато. Сглаженный характер водосборной площади нередко нарушается глубоко врезаемыми речными долинами и крупными скалистыми склонами.

Особенности рельефа территории обуславливают, в частности, наличие хорошо выраженной широтной зональности в изменении климата на равнине и вертикальной поясности в горах Урала [12]. Климатическими ус-

ловиями, характером климата определяется, в первую очередь, степень участия отдельных источников питания в формировании химического состава поверхностных вод.

Положение бассейна р. Кама в центре материка определяет резко континентальный характер климата в этом районе. Водный режим большинства рек характеризуется длительной устойчивой зимней меженью, четко выраженным половодьем и летне-осенними дождевыми паводками. Количество летних осадков, как правило, существенно выше зимних [13].

2014 год был контрастным, с достаточным увлажнением на большей части территории. Годовая сумма осадков в большинстве районов оказалась близкой к норме, либо несколько ее превышала. Распределение снежного покрова по территории было неравномерным. Высота снежного покрова больше нормы отмечалась на крайнем западе и в центральных районах Пермского края, в горных районах и на юге, местами на севере Челябинской и Свердловской областей. Опасных гидрологических явлений в течение года не наблюдалось. Весьма сложные гидрологические условия с резкими подъемами уровней воды, высокими дождевыми паводками сложились в августе, на отдельных водных объектах в июле. Наиболее значительный дождевой паводок наблюдали в июле на реках Ай (г. Златоуст), Юрюзань (пгт Вязовая).

Водность большинства рек бассейна р. Кама в целом за 2014 г. различалась на территории, в отдельных случаях существенно (табл.7.4) и, как правило, превышала либо была близка к средней многолетней.

Таблица 7.4

Водность (% от средней многолетней) водных объектов бассейна р. Кама

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Кама	р.п. Гайны	100	92	104
Кама	р.п. Тюлькино	104	115	-
Коса	с. Коса	83	106	104
Вишера	п. Рябиново	114	117	-
Колва	г. Чердынь	107	100	116
Язьва	с. Нижняя Язьва	88	86	100
Яйва	д. Усть-Игум	94	111	100
Иньва	г. Кудымкар	126	130	138
Иньва	д. Слудка	106	116	108
Велва	д. Ошиб	82	93	86
Косьва	г. Губаха	100	-	-
Косьва	с. Пермское	95	101	101
Быстрый Таныш	г. Чернушка	53	57	77
Чусовая	с. Косой Брод	49	58	88
Чусовая	р.п. Староуткинск	52	59	74
Сива	д. Гавриловка	94	107	126
Позимь	г. Ижевск	85	103	98
Белая	г. Стерлитамак	52	116	82
Белая	г. Дюртюли	59	100	98
Уфа	г. Михайловск	62	131	141
Уфа	г. Красноуфимск	54	108	125
Уфа	г. Уфа	-	71	98
Ай	г. Златоуст	46	137	92
Ашкадар	г. Стерлитамак	44	85	46
Уршак	д. Булгаково	79	95	78
Киги	д. Кандаковка	51	73	125
Усень	г. Туймазы	91	78	80
Дема	с. Кармышево	81	94	90
Чермасан	д. Новоюраново	-	76	79
Камское водохранилище (уровни, см)	нижний бьеф Камской ГЭС	88	97	107
Воткинское водохранилище (уровни, см)	нижний бьеф Воткинской ГЭС	86	95	105
Нижнекамское водохранилище (уровни, см)	с. Андреевка	54	88	109
Нугушское водохранилище (уровни, см)	д. Сергеево	97	102	91
Широковское водохранилище (уровни, см)	нижний бьеф Широковской ГЭС	100	101	101
Павловское водохранилище (уровни, см)	д. Хорошаево	92	94	99
оз. Асли-Куль (уровни, см)	п. Купоярово	88	89	-
оз. Кандрыкуль (уровни, см)	с. Кандрыкуль	81	89	-

В бассейне р. Белая водность рек в зимние месяцы 2014 г. оставалась в пределах среднемноголетних значений. Запасы воды в снежном покрове на территории бассейна р. Белая оказались в верховьях на 5-20 % ниже нормы, в целом по бассейну на 10-20 % выше нормы. В марте количество выпавших осадков колебалось в среднем от 100 до 280 %. Весеннее половодье проходило с двумя ярко выраженными пиками в апреле и мае. Во время прохождения максимальных уровней у г. Уфа выхода воды на пойму не наблюдалось.

На степных реках поступление талой воды происходило постепенно, весенние максимумы не достигали среднегодовых. Формирование половодья на горных реках носило затяжной характер, неравномерное поступление талых и дождевых вод спровоцировало два пика весеннего половодья с максимальными уровнями ниже среднегодовых.

Уровни воды водохранилищ в 2014 г. Павловского достигали нормы, Нугушского были незначительно ниже нормы и составляли 927 см (р.п. Караидель) и 1242 см (д. Сергеево). Для р. Ик 2014 г. оказался маловодным, среднегодовые расходы не превышали 76-77 % от нормы, в зимнюю межень, июне, октябре и ноябре на 9-13 % были выше нормы. Несколько повышенную по сравнению со среднегодовой водность наблюдали в зимнюю межень 2014 г. на р. Усень (притоке р. Ик) при существенно пониженном относительно нормы (77 %) среднегодовом расходе воды реки в целом за год.

На характер внутригодового распределения водного стока ряда водных объектов бассейна р. Кама оказывает влияние сложность его территории в гидрогеологическом отношении, интенсивные горизонтальная и вертикальная циркуляции подземных вод. Примыкающая к западу горного Урала восточная часть Русской платформы в границах бассейна Камы в гидрогеологическом аспекте относится к краевой части Волго-Камского артезианского бассейна, а также включает систему бассейнов трещиновато-карстовых и карстовых вод Уфимского плато. В пределах артезианских бассейнов в толще осадочных пород распространены грунтово-трещинные и трещинно-пластовые воды. Пресные подземные воды приурочены к зоне свободного водообмена. Реки, стекающие с западного склона Урала, характеризуются большим участием в стоке подземного притока в реки, его режима и величины.

Повышенный подземный приток характерен для рек, водосборы которых сложены карстующимися и трещиноватыми породами. В Предуралье и на западном склоне Урала карстовые явления распространены широко (рис.7.24). Наблюдается частая смена некарстующихся и карстующихся (карбонатных, сульфатных и галогенных) пород. В долинах рек Чусовая, Сылва, Ирень и ряда других карст развивается под речными отложениями. Карстующиеся породы протягиваются полосой разной ширины от северной до южной границы рассматриваемой территории. Эту полосу пересекают все левобережные притоки р. Кама, стекающие с Уральских гор. В руслах некоторых рек находятся большие карстовые родники. Узкая полоса известняков и доломитов, главным образом в виде воронок, находится в верховьях р. Вишера, в верхней части бассейна р. Косью, по берегам рек Чусовая, Уфа, Юрюзань, Ай, Чермасан, Дёма, Уршак, в верховьях р. Белая, в истоках рек Чусовая, Сылва, Ирень и ряда других рек [66, 24, 28].

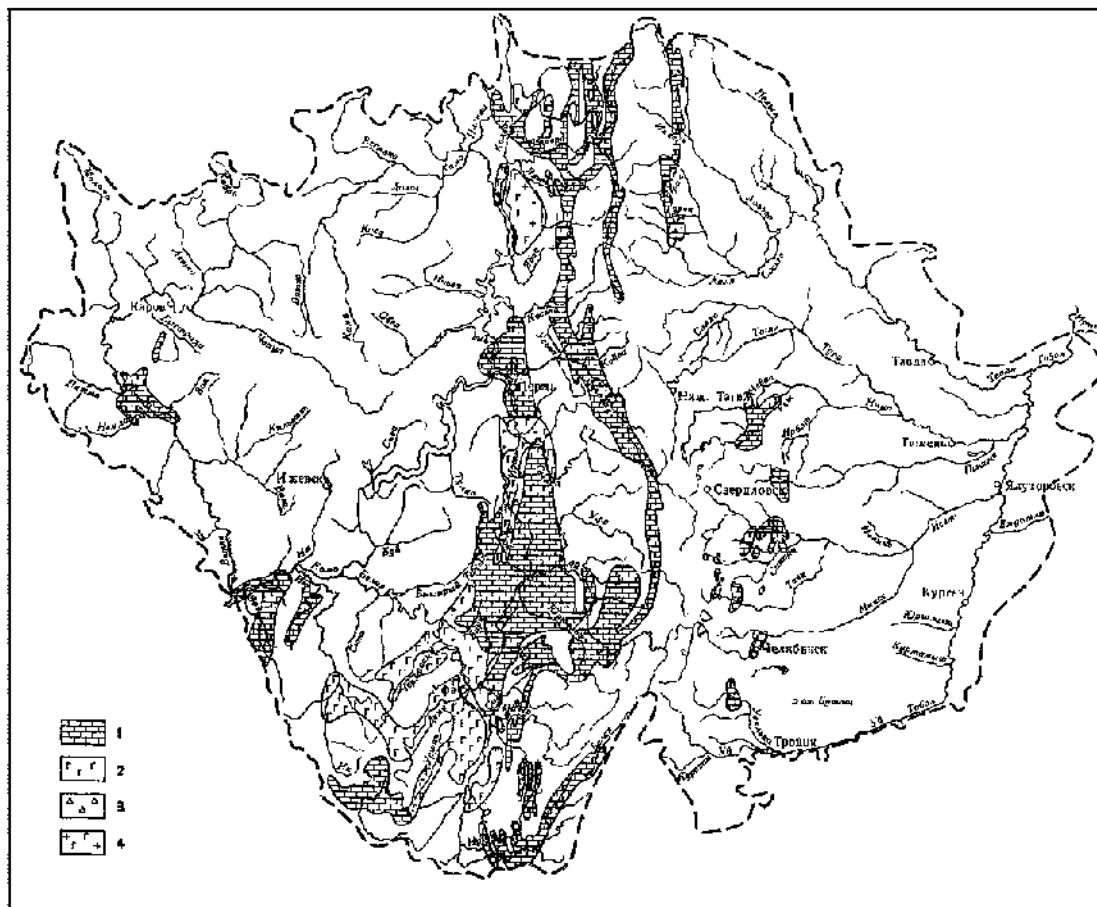


Рис. 7.24 Распространение закарстованных пород на территории Среднего Урала и Приуралья
1 – известняки и доломиты, 2 – гипсы и ангидриты, 3 – карстовая брекчия, 4 – гипсы и соли

Особенности природных условий формирования химического состава поверхностных вод бассейна р. Кама способствовали тому, что русловые воды в большинстве характеризовались, как и в предыдущие годы, гидрокарбонатно-кальциевым составом и средней минерализацией, составляющей в целом для бассейна 387 мг/л. Общий диапазон внутригодового варьирования значений минерализации воды составлял 13,8-2410 мг/л (табл. П.7.7).

Минимальные значения минерализации воды р. Кама и ее водохранилищ изменялись в 2014 г. от 35,1-41,4 мг/л на речном участке р.п. Гайны – р.п. Тюлькино и 39,4 мг/л ниже г. Березники в Камском водохранилище до 54,0-98,4 мг/л в большинстве створов.

Повышенная для р. Кама и ее водохранилищ минерализация воды наблюдалась в водохранилищах Камском в пунктах г. Соликамск и г. Березники, Воткинском в черте и ниже г. Пермь, Нижнекамском от д. Андреевка до с. Красный Бор, где среднегодовые значения минерализации составляли 218-288 мг/л (у д. Андреевка 441 мг/л), максимальные достигали 359-478 мг/л (у д. Андреевка 708 мг/л).

Содержание в воде сульфатных ионов варьировало в верхнем течении реки, Камском и Воткинском водохранилищах в диапазоне 1,60-78,3 мг/л (в Воткинском водохранилище на вертикали 0,5 км ниже плотины Камского водохранилища до 116 мг/л). Наибольшие для р. Кама и каскада ее водохранилищ концентрации в воде сульфатных ионов в среднем 51,7-68,2 мг/л (у д. Андреевка 113 мг/л), но не более 70,6-123 мг/л (у д. Андреевка 202 мг/л) фиксировали в воде Нижнекамского водохранилища.

Концентрации в воде р. Кама и ее водохранилищ магния колебались в течение 2014 г. в диапазоне ниже 18,2 мг/л, на вертикали в черте с. Красный Бор достигали 45,6 мг/л, при этом превышение ПДК магния отмечали в 33 % проб.

Как и в предыдущие годы, в 2014 г. существенно увеличивалось содержание в воде р. Белая в створе 10,5 км ниже г. Стерлитамак сульфатных ионов, магния, резко возрастала минерализация воды, где она колебалась в широких пределах 465-1290 мг/л. Ниже по течению, в районе р.п. Прибельский, минерализация воды оставалась повышенной и составляла в среднем 727-789 мг/л, затем, как и в 2013 г., находилась вплоть до устья в диапазоне среднегодовых значений 394-565 мг/л.

В 2014 г. по-прежнему очень высокую минерализацию воды, в среднем 1726 мг/л при максимальном значении 2410 мг/л, наблюдали в р. Уршак. В 71 % проб в этой реке фиксировали превышение 10 ПДК по содержанию в воде сульфатов при среднегодовых концентрациях в фоновом и контрольном створах 990 и 947 мг/л. Нарушение нормативных требований по минерализации воды и уровням концентраций магния фиксировали в 71 и 86 % отобранных проб.

Из года в год остается очень высоким содержание сульфатных ионов в воде таких притоков р. Белая, как **Шугуровка, Дёма, Чермасан, Быстрый Танып** на участке в районе д. Алтаево. В 2014 г. максимальные концентрации в воде этих водных объектов сульфатных ионов, магния и минерализация достигали 313-560 мг/л, 55,3-89,9 мг/л и 942-1270 мг/л, среднегодовые составляли 213-368 мг/л, 32,6-66,2 мг/л и 139-985 мг/л соответственно.

Повышенной в 2014 г. осталась, как и в 2013 г., в бассейне р. Белая минерализация воды рек **Ашкадар, Се-леук, Мияки**, Быстрый Танып в пункте г. Чернушка, значения которой варьировали в пределах максимальные 583-1000 мг/л, среднегодовые 443-696 мг/л. С различной периодичностью (от 14 до 57 % проб) в этих реках обнаруживали случаи превышения ПДК по сульфатам не более, чем в 1,2 раза. В воде р. Мияки в районе с. Мияки-Тамак в 2014 г. в 86 % проб обнаруживали отклонения от нормативных требований по магнию, максимальная концентрация в воде которого достигала 89,9 мг/л, среднегодовая 61,1 мг/л.

В каждой пробе воды оз. **Асли-Куль** в пункте п. Купоярово в 2014 г. наблюдали очень высокое содержание в воде сульфатов, магния, минерализацию и жесткость, обусловленные природными факторами формирования [66, 22]. Величины минерализации воды озера, средняя и максимальная, мало различались и составляли 2030 мг/л и 2080 мг/л соответственно. Концентрации в воде оз. Асли-Куль сульфатных ионов и магния также были высокими и достигали в 2014 г. максимальные 926 мг/л и 168 мг/л, среднегодовые 869 мг/л и 144 мг/л.

Минерализация воды оз. **Кандрыкуль**, расположенного в бассейне р. Усень, в течение 2014 г. варьировала в очень узком диапазоне характерных в многолетнем плане значений 873-929 мг/л при среднегодовом 912 мг/л. Остались на уровне предыдущего года очень высокими концентрации в воде озера сульфатных ионов и магния, превышающие ПДК в 3-4 и 2-3 раза соответственно.

Высоким, как и ранее, было содержание сульфатных ионов в устьевой части р. Лысьва, р. Сытва, р. Ирень, химический состав воды которых формируется под влиянием карстовых явлений. По-прежнему в 60-83 % проб концентрации в воде этих рек сульфатов превышали ПДК, варьируя в течение 2014 г. от менее 10,0 мг/л до 254 мг/л (в р. Ирень от 96,9 до 690 мг/л). Максимальные значения минерализации воды достигали 486-849 мг/л (в р. Ирень 1290 мг/л), среднегодовые составляли 416-637 мг/л (р. Ирень 1062 мг/л).

На участке р. Лысьва выше г. Лысьва содержание в воде сульфатных ионов и магния в 2014 г., как и в 2013 г., сохранилось невысоким и не превышало в течение года 20,6 мг/л, концентрация магния 8,40 мг/л. Минерализация воды варьировала в пределах 67,9-269 мг/л.

На формирование основного химического состава воды р. **Чусовая** в зоне влияния Первоуральского промузла, р. **Северушка**, р. **Ревда**, р. **Иж**, р. **Ик**, р. **Усень** в пункте 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, не исключена роль в загрязнении пресных подземных вод агрессивными высокоминерализованными пластовыми водами.

Концентрации сульфатных ионов в воде рек Чусовая на участке д. Косой Брод – 17 км ниже г. Первоуральск, включая Волчихинское водохранилище, Северушка, Иж в районе с. Яган, Ик, Усень, Мензеля в 2014 г. достигали: максимальные 100-301 мг/л (р. Ревда 60,0 мг/л); среднегодовые 61,4-153 мг/л (р. Ревда 44,8 мг/л).

Максимальные значения минерализации воды этих рек не превышали ПДК, находясь в пределах 557-986 мг/л; р. Чусовая выше и ниже контрольного створа 17 км ниже г. Первоуральск были несколько ниже и варьировали от 259 до 460 мг/л.

Источниками антропогенного загрязнения поверхностных вод бассейна р. Кама (без бассейна р. Белая) в 2014 г. являлись сточные воды предприятий многих отраслей промышленности, хозяйственно-бытовые сточные воды муниципальных образований городов и других населенных пунктов, поверхностный сток и др. Основные промышленные центры – города Соликамск, Березники, Пермь, Краснокамск, Сарапул и другие, на долю которых приходились наибольшие объемы "недостаточно очищенных" или "загрязненных" сточных вод.

Наблюдения за химическим составом воды **собственно р. Кама и ее водохранилищ** в 2014 г. проводились в 17 пунктах и 23 створах.

Качество воды р. Кама, Камского, Воткинского и Нижнекамского водохранилищ в 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенно не изменилось.

К характерным загрязняющим веществам **собственно р. Кама и ее водохранилищ** в 2014 г., как и в предыдущие годы, относились в большинстве створов 4-5, в единичных створах на отдельных водных объектах от 6 до 9 химических веществ. По сравнению с предыдущим годом в 2014 г. повысились до 8 % и 78 % предельные значения диапазона варьирования коэффициента комплексности загрязненности воды р. Кама и ее водохранилищ, но среднегодовое при этом осталось на уровне 2013 г. и составляло 30 %, что существенно ниже по сравнению с бассейном в целом.

Комплексная оценка загрязненности и качества воды водных объектов с учетом наиболее характерных для поверхностных вод региона химических веществ показала, что в 2014 г., как и в 2013 г., вода р. Кама и ее водохранилищ в 91,3 % створов осталась в пределах 3-го класса "загрязненных" вод (рис. 7.25).

Значения УКИЗВ варьировали, в основном, в пределах 2,01-4,49. Участки, где вода оценивалась как "слабо загрязненная" и соответствовала бы 2-му классу качества, в отличие от 2013 г., отсутствовали.

Критического уровня загрязненности воды ни на речных участках, ни в водохранилищах не наблюдали.

Наибольшее распространение в воде **собственно р. Кама и ее водохранилищ** имели соединения марганца, железа, меди, органические вещества (по ХПК) (рис. 7.26). В отдельных створах периодически фиксировали загрязненность воды аммонийным азотом, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями цинка.

В верхнем течении химический состав воды р. Кама характеризовался устойчиво наблюдавшимся в многолетнем плане повышенным содержанием соединений железа и марганца, превышение ПДК по которым в 2014 г. отмечали в 70-100 % проб. По сравнению с предыдущим годом в районе р.п. Гайны фиксировали рост уровней максимальных концентраций в воде соединений железа и марганца, которые достигли в 2014 г. 18 и 36 ПДК, среднегодовые концентрации при этом увеличились почти вдвое до 13 и 15 ПДК. В районе р.п. Афанасьево и р.п. Тюлькино концентрации в воде соединений железа не превышали 4-11 ПДК, в среднем составляя 2 и 4 ПДК. Содержание в воде соединений марганца на участке р. Кама у р.п. Тюлькино осталось на уровне предыдущего года и не превышало 11 ПДК при среднегодовой концентрации 7 ПДК.

В отличие от предыдущего года, в 2014 г. фиксировали во всех створах на речном участке верхнего течения р. Кама загрязненность воды соединениями меди, повторяемость случаев превышения ПДК по которым колебалась от 14 % (в районе р.п. Афанасьево) до 43 % (на участке у р.п. Гайны). Концентрации в воде соединений меди достигали на протяженном участке р. Кама р.п. Афанасьево – р.п. Тюлькино максимальные 3-5, среднегодовые 1-2 ПДК.

Практически не изменилось в 2014 г. по сравнению с 2013 г. и осталось невысоким содержание в воде верхнего течения р. Кама органических веществ (по ХПК). На участке р.п. Афанасьево – р.п. Тюлькино значения ХПК в 2014 г. составляли 29,2-59,4 мг/л. Периодически в том или ином створе в верхней Каме обнаруживали в 2014 г. неустойчивую (с повторяемостью 14-43 %), невысокую (не выше 2 ПДК) загрязненность воды нефтепродуктами, фенолами, аммонийным или нитритным азотом, соединениями цинка.

Как и в 2013 г., в 2014 г. на речном участке Камы от истока до Камского водохранилища отсутствовала загрязненность воды р. Кама легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), АСПАВ, соединениями никеля, фосфатами.

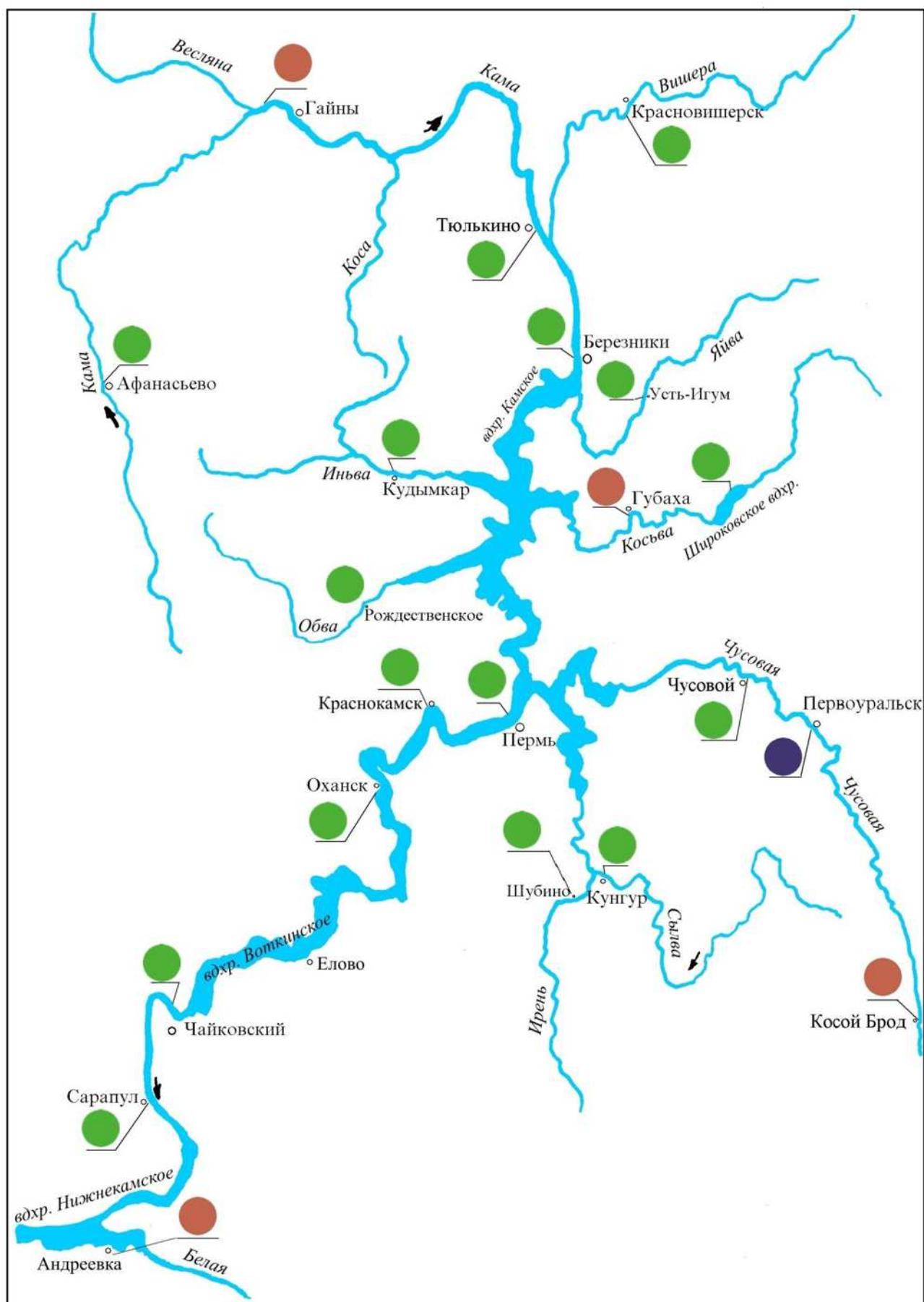


Рис. 7.25 Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Кама (включая водохранилища) выше впадения р. Белая

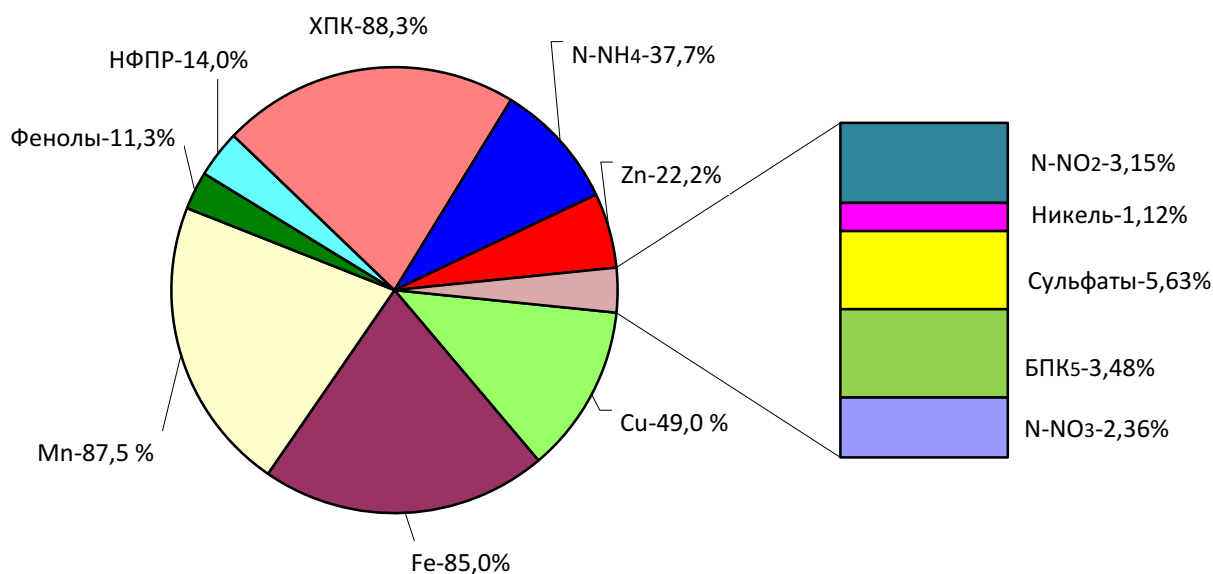


Рис. 7.26 Повторяемость концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК (Π_1) в воде р. Кама в 2014 г.

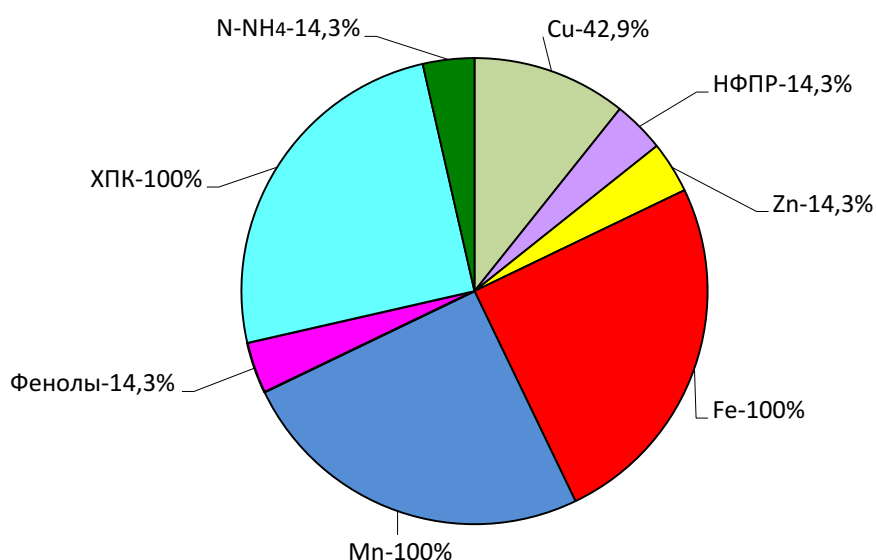


Рис. 7.27. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК (Π_1) в воде р. Кама в районе р.п. Гайны в 2014 г.

По комплексной оценке на этом участке несколько большей для верховьев реки степенью загрязненности воды в 2014 г. выделялся район р.п. Гайны, отличающийся повышенной комплексностью загрязненности воды – 8 из 14 учтенных в оценке веществ относились к загрязняющим (рис.7.27). Значения коэффициента комплексности загрязненности воды колебались в течение года в этом пункте от 21 до 36 % при среднегодовом значении 29 %.

К наиболее характерным загрязняющим веществам на этом участке р. Кама в 2014 г., как и в 2013 г., относились соединения марганца, железа, органические вещества (по ХПК), превышение ПДК которыми отмечали в каждой пробе

воды (рис. 7.27). Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Возросла по сравнению с предыдущим годом в пункте р.п. Гайны повторяемость случаев превышения ПДК соединениями меди до 42,9 %, снизилась – по фенолам до 14,3 %.

По степени загрязненности комплексом присутствующих в ней веществ вода реки оценивалась как "грязная" и соответствовала разряду "а" 4-го класса качества.

Характеристика наиболее распространенных для химического состава воды р. Кама и ее водохранилищ загрязняющих веществ показана на рис. 7.28, где поингредиентно представлена загрязненность поверхностных вод бассейна р. Кама (без бассейна р. Белая) в 2014 г.

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 [11].

Нижнекамское водохранилище: соединения марганца 1-12 ПДК, соединения меди 1-7 ПДК, соединения железа и цинка ниже 1 ПДК-2 ПДК, органические вещества 11,7-30,4 мг/л, фенолы, нефтепродукты, аммонийный азот, сульфаты (анионы) ниже 1 ПДК-1 ПДК;
река Вишера – г. Красновишерск – п. Рябино: соединения марганца 1-12 ПДК, соединения железа ниже 1 ПДК-4 ПДК, соединения меди ниже 1 ПДК-1 ПДК; органические вещества (по ХПК) 11,6-22,1 мг/л;
река Иньва – г. Кудымкар – д. Слудка: соединения марганца 6-8 ПДК, соединения железа 3-4 ПДК, соединения меди ниже 1 ПДК-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,1-25,3 мг/л;
река Косьва – г. Губаха – с. Пермское: соединения железа 2-25 ПДК, соединения марганца 4-11 ПДК, фенолы ниже 1 ПДК-4 ПДК, соединения меди 1-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,7-30,1 мг/л, аммонийный азот ниже 1 ПДК-2 ПДК, нефтепродукты ниже 1 ПДК-1 ПДК;
река Чусовая – с. Косой Брод – г. Первоуральск – г. Чусовой: соединения марганца 2-23 ПДК, соединения меди 2-8 ПДК, соединения железа и аммонийный азот ниже 1 ПДК-5 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-4 ПДК, соединения шестивалентного хрома 0-4 ПДК, нитритный азот, сульфаты (анионы), фенолы ниже 1 ПДК-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 16,7-34,6 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,69-3,46 мг/л, нефтепродукты ниже 1 ПДК-1 ПДК;
река Сытва – г. Кунгур: соединения марганца 4-6 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, сульфаты (анионы) 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 17,0-18,4 мг/л, соединения меди ниже 1 ПДК-1 ПДК.

Наблюдения за качеством воды Камского водохранилища в 2014 г. гидрохимическая сеть ГСН проводила в 4 пунктах и 7 створах.

Комплексная оценка качества воды Камского водохранилища по степени загрязненности на основе УКИЗВ свидетельствует о продолжении многолетней стабилизации при наличии некоторых колебаний химического состава в течение года в пределах 3-го класса качества.

Превалировала в большинстве створов слабо выраженная тенденция незначительного повышения загрязненности воды в районе крупных городов, что вызвало переход воды Камского водохранилища в ряде створов наблюдений из качественной категории "загрязненные" в "очень загрязненные". Значения УКИЗВ при этом в 2014 г. по сравнению с 2013 г. возросли. Рост значений УКИЗВ с переходом воды по качеству из разряда "а" в разряд "б" фиксировали в створах: в черте и 10,7 км ниже г. Соликамск от 2,70-2,80 в 2013 г. до 2,90-3,82 в 2014 г.; в черте и 10 км ниже г. Березники от 2,51-3,29 до 3,04-3,52; в створе 1 км выше г. Пермь от 2,71 до 3,51.

В 2014 г., как и в предыдущие годы, наблюдали повышенное содержание в воде Камского водохранилища взвешенных веществ. В пунктах г. Соликамск, г. Березники, г. Добрянка на всех вертикалях максимальные концентрации в воде взвешенных веществ достигали 17,4-29,2 мг/л, среднегодовые колебались в узком диапазоне 6,83-8,27 мг/л. В створах 1 км выше и в черте г. Пермь содержание в воде Камского водохранилища взвешенных веществ в 2014 г. было меньше, не превышало в течение года 11,0 и 9,00 мг/л при среднегодовых концентрациях 4,07 и 3,87 мг/л.

Практически в каждой пробе с повторяемостью 75-100 % в Камском водохранилище в 2014 г. фиксировали превышение ПДК по соединениям марганца и железа. Уровень концентраций в воде Камского водохранилища соединений железа изменился незначительно и характеризовался диапазонами концентраций максимальных 6-11 ПДК, среднегодовых 3-6 ПДК.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. уменьшилось количество случаев высокого и экстремально высокого загрязнения воды Камского водохранилища соединениями марганца. На вертикали 0,5 км выше гидропоста в пункте г. Березники в апреле фиксировали единичную концентрацию в воде Камского водохранилища соединений марганца на уровне 35 ПДК. В остальных створах наблюдений концентрации соединений марганца в 2014 г. не превышали 17-27 ПДК, в среднем варьируя по вертикалям, как и в 2013 г., в пределах 6-12 ПДК.

Осталась невысокой и неустойчивой в 2014 г. загрязненность Камского водохранилища соединениями меди, превышение ПДК по которым отмечали в 25-50 % проб. Максимальные концентрации в воде Камского водохранилища соединений меди, как правило, колебались по створам в пределах 2-7 ПДК, среднегодовые составляли 1-2 ПДК.

В единичных пробах в контрольных створах в районе г. Соликамск, г. Березники, г. Пермь отмечали превышение ПДК нефтепродуктами не более, чем в 2-3 раза, реже – фенолами не более, чем в 2 раза.

В отличие от предыдущего года, в 2014 г. фиксировали в большинстве створов невысокую загрязненность воды Камского водохранилища соединениями цинка до 2 ПДК, в створах 10,7 км ниже г. Соликамск и в черте г. Березники до 4 ПДК.

На участках ниже г. Березники и выше г. Пермь в 2014 г. наблюдали невысокую, в среднем 2 ПДК и максимальными концентрациями 4 ПДК, но устойчивую, с повторяемостью 60-75 %, загрязненность воды Камского водохранилища аммонийным азотом (рис. 7.29).

Содержание органических веществ в воде Камского водохранилища характеризовалось значениями ХПК по створам не выше 33,8-46,8 мг/л при среднегодовых 26,9-36,7 мг/л. Содержание в воде легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) соответствовало нормативным требованиям.

Воткинское водохранилище расположено на юге Пермского края, вытянуто с северо-востока на юго-запад (от г. Пермь до устья р. Сива). Качество воды Воткинского водохранилища из года в год формируется под влиянием химического состава Камского водохранилища и химических веществ, поступающих со сточными водами предприятий гг. Пермь, Краснокамск, Оханск, Чайковский и др.

Наблюдения за качеством воды Воткинского водохранилища в 2014 г. проводили в 4 пунктах и 7 створах наблюдений.

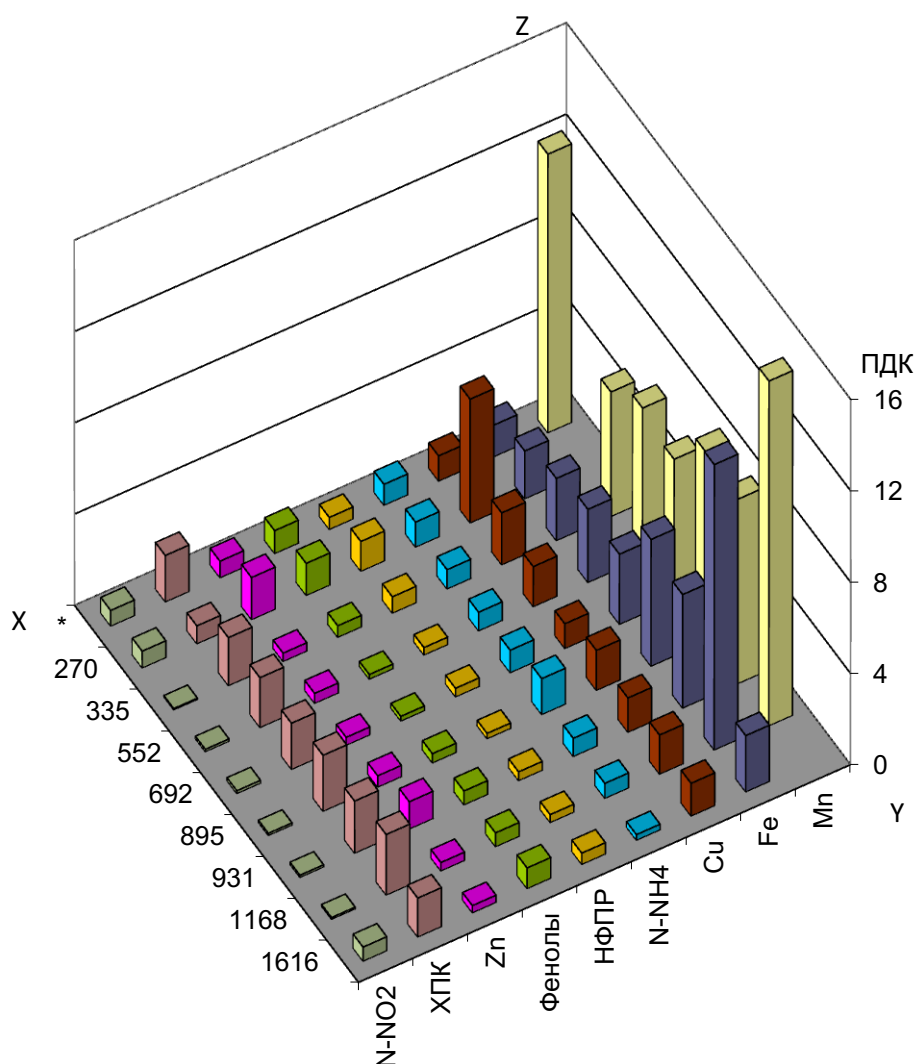


Рис.7.29. Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в воде р. Кама по течению (включая водохранилища) в 2014 г.
х - расстояние от устья, км; у - характерные загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
р.п. Афанасьево	1616	г. Оханск, в черте города	552
р.п. 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 водхр.), 0,25 км ниже грузовой пристани	692		

Качество воды Воткинского водохранилища в 2014 г. по сравнению с 2013 г. изменилось незначительно и соответствовало 3-му классу. По комплексной оценке вода в большинстве створов характеризовалась как "очень загрязненная" и относилась к разряду "б", и лишь на вертикалях в черте г. Пермь как "загрязненная", оставаясь, как и в 2013 г., в разряде "а".

Устойчивой, с повторяемостью случаев превышения ПДК 75-100 %, сохранилась в 2014 г. по сравнению с 2013 г. загрязненность воды Воткинского водохранилища соединениями железа. Концентрации в воде соединений железа существенно не изменились: в большинстве створов превышали ПДК среднегодовые не более, чем в 3 раза (в створе 8,5 км ниже г. Краснокамск в 4 раза), максимальные в 6-7 раз.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. несколько сузился (до 16-25 ПДК) диапазон максимальных концентраций в воде Воткинского водохранилища соединений марганца, превышение ПДК по которым обнаруживали практически в каждой пробе. Встречаемость концентраций соединений марганца более 10 ПДК в 2014 г. по сравнению с 2013 г. осталась на уровне 17-42 %.

С различной периодичностью от 17-67 % в Воткинском водохранилище фиксировали концентрации в воде соединений меди, превышающие ПДК не более, чем в 2-5 раз (на вертикали 8,5 км ниже г. Краснокамск в 7 раз).

В створах выше и ниже г. Краснокамск, в пункте г. Оханск и первом контрольном створе 0,25 км ниже грузовой пристани в пункте г. Пермь в воде Воткинского водохранилища в единичных пробах отмечали превышение ПДК в 2-4 раза соединениями цинка.

В 17-25 % проб в пунктах гг. Краснокамск, Оханск и в черте г. Чайковский в воде Воткинского водохранилища наблюдали случаи превышения ПДК по нефтепродуктам в 2-7 раз. В единичных пробах в пунктах гг. Краснокамск, Оханск и в черте г. Чайковский в 2014 г. отмечали превышение ПДК по фенолам в 2 раза, в каждой пробе фиксировали невысокую загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) в среднем на уровне 30,3-32,8 мг/л и наибольшими разовыми значениями в пределах 36,6-41,7 мг/л.

Вода **Нижнекамского водохранилища и р. Кама в районе г. Сарапул** в большинстве створов наблюдений характеризовалась в 2014 г., как и предыдущие годы, повышенной для р. Кама и ее водохранилищ комплексностью загрязненности воды в среднем 28-40 % (в черте с. Красный Бор 24 %). Диапазон разовых значений коэффициента комплексности загрязненности воды в целом по водохранилищу, включая участок г. Чайковский – г. Сарапул, несколько расширился в 2014 г. по отношению к 2013 г. и составил 8-78 %. Наибольшая для Нижней Камы комплексность загрязненности воды сохранилась в пункте г. Сарапул, где 9 из 13 характерных ингредиентов и показателей

качества воды относились по-прежнему к загрязняющим (рис.7.30).

Качество воды р. Кама на участке ниже г. Чайковский – г. Сарапул и Нижнекамского водохранилища в 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенно не изменилось. По комплексной оценке вода в большинстве створов соответствовала разряду "б" 3-го класса качества, оценивалась значениями УКИЗВ в пределах 3,43-3,97 и характеризовалась как "очень загрязненная"

По сравнению с верхним течением р. Кама, Камским и Воткинским водохранилищами, более выраженной в районе г. Сарапул и ниже по течению была в 2014 г. загрязненность воды фенолами, превышение ПДК по которым не более чем в 2-3 раза,

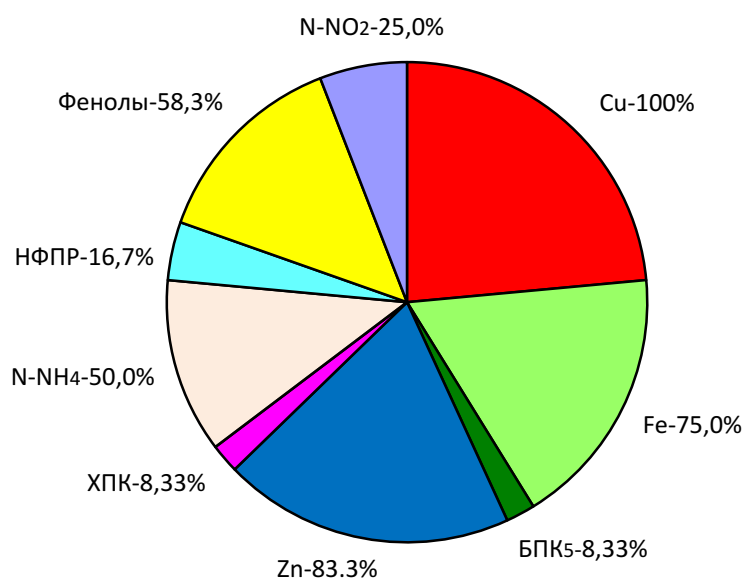


Рис. 7.30. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК (P_i) в воде р. Кама в створе ниже г. Сарапул в 2014 г.

отмечали в 22-58 % проб. Ниже г. Чайковский и в фоновом и контрольном створах у г. Сарапул в ряде проб обнаруживали фенолы, максимальные концентрации в воде которых достигали в 2014 г. 4-9 ПДК.

Практически в каждой пробе на этом участке превышали ПДК концентрации в воде соединений меди: среднегодовые до 3 раз, в пунктах г. Сарапул и с. Каракулино в 5-7 раз (рис.7.29), максимальные в 3-10 раз. В этих же пунктах в 71-83 % проб фиксировали загрязненность воды до 3-7 ПДК соединениями цинка, среднегодовые концентрации которых превышали ПДК в 2 раза.

Одновременно здесь наблюдалось пониженное по сравнению с другими водохранилищами содержание в воде органических веществ (по ХПК), отклонение по содержанию в воде которых от нормативных требований отмечали лишь в 8-43 % проб. С различной периодичностью от 8 до 50 % на участке р. Кама, 10,5 км ниже г. Чайковский – Нижнекамское водохранилище, в черте с. Красный Бор фиксировали значения БПК₅ воды выше нормативных в диапазоне 2,09-5,85 мг/л.

К 4-му классу "грязных" (разряда "а") относилась в 2014 г. вода Нижнекамского водохранилища в пункте д. Андреевка, где из 15 оцениваемых химических веществ к загрязняющим одновременно относились 11 ингредиентов и показателей качества воды. Значение УКИЗВ достигало в этом пункте 4,49 и было наиболее высоким для р. Кама и ее водохранилищ.

По сравнению с 2013 г. качество воды Нижнекамского водохранилища в пункте д. Андреевка в 2014 г. практически не изменилось. По-прежнему химический состав воды характеризовался по сравнению с речными участками и другими водохранилищами повышенным содержанием сульфатных ионов.

В 2014 г. возросла до 60 % повторяемость случаев отклонения от нормативных требований по содержанию в воде соединений железа, но концентрации при этом остались невысокими и превышали ПДК не более, чем в 4 раза. Снизился почти в 4 раза (до 3 ПДК) уровень максимальных концентраций в воде соединений меди, возросла от 13 % в 2013 г. до 60 % в 2014 г. повторяемость превышения ПДК соединениями марганца.

Существенно уменьшилась (до величин ниже 1 ПДК) в 2014 г. по сравнению с 2013 г. загрязненность воды Нижнекамского водохранилища в пункте д. Андреевка нефтепродуктами.

Притоки р. Кама (без бассейна р. Белая)

Комплексная оценка качества воды притоков р. Кама (без бассейна р. Белая) показала, что в 2014 г., как и в 2013 г., вода этих рек соответствовала, в основном, 3-му и 4-му классам качества. Среди притоков по-прежнему преобладали "загрязненные" и "грязные" водные объекты. Количество створов наблюдений 3-го и 4-го классов качества разрядов "а" и "б" практически не изменилось и составило в 2014 г. 87,2 %. По сравнению с предыдущим годом от 38,3 % в 2013 г. до 31,9 % в 2014 г. снизилось число створов, вода в которых оценивалась как "загрязненная", увеличилось от 21,3 % до 36,2 % число створов с водой категории "очень загрязненная". Ко 2-му классу качества "слабо загрязненных" в 2014 г. относились лишь три водных объекта – р. Вишера в фоновом створе выше г. Красновишерск, р. Ик ниже г. Октябрьский, оз. Кандрыкуль. По сравнению с 2013 г. несколько снизились в 2014 г. до 1,46-6,57 предельные значения варьирования УКИЗВ притоков р. Кама.

В 2014 г. осталась невысокой комплексность загрязненности воды рек **Коса, Вишера, Язьва, Колва, Яйва, Иньва, Велва, Обва, Чусовая** в нижнем течении, **Лысьва, Сытва, Ирень, Ик**, Широковского водохранилища, оз. Кандрыкуль, значения коэффициента комплексности загрязненности воды которых в среднем колебались в течение года от 12 % до 30 %. К загрязняющим воду веществам относились из 14-15 учитываемых в комплексной оценке ингредиентов и показателей качества воды не более 4-7.

Повышенная комплексность загрязненности воды многие годы остается характерной для рек **Северушка, Ревда, Сива, Иж** в районе г. Ижевск, **Позимь, Мензеля**. Максимальные разовые значения коэффициента комплексности загрязненности воды этих рек достигали в 2014 г. 53-78 %.

Очень высокую комплексность загрязненности воды из года в год среди притоков р. Кама фиксируют на участке 1,7-17 км ниже г. Первоуральск. В 2014 г. максимальные значения коэффициента комплексности достигали 77 %, среднегодовые составляли 59 и 56 %. Высокими ежегодно остаются и минимальные для обоих створов значения коэффициентов комплексности (39 и 29 % в 2014 г.), что свидетельствует об устойчивости этой характеристики загрязненности воды для данного участка. В 2014 г. из 17 анализируемых к загрязняющим относились 13-15 ингредиентов химического состава воды. Участок 1,7-17 км ниже г. Первоуральск реки Чусовая относится многие годы к наиболее загрязненным среди притоков р. Кама.

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".

В р. Чусовая и ее притоки поступали промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды муниципальных образований городов Полевской, Дегтярск, Ревда, Первоуральск, р.п. Староуткинск.

К наиболее характерным загрязняющим веществам р. Чусовая на участке 1,7-17 км ниже г. Первоуральск относились соединения меди, шестивалентного хрома, марганца, цинка, аммонийный азот, загрязненность воды которыми в створах 1,7 и 17 км ниже г. Первоуральск достигала критического уровня.

Одновременно на этом участке фиксировали устойчивую загрязненность воды р. Чусовая сульфатами, соединениями никеля, железа, органическими веществами (по БПК₅ и ХПК). Повторяемость случаев превышения ПДК по большинству изучаемых в воде р. Чусовая в районе г. Первоуральск химических веществ варьировала в диапазоне 60-100 %.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. значительных изменений загрязненности воды р. Чусовая в контрольных створах г. Первоуральск не отмечали. Несколько возрос в створах 1,7 и 17 км ниже города уровень максимальных концентраций в воде соединений шестивалентного хрома, меди, цинка, марганца, аммонийного азота до 14 и 8 ПДК, 29 и 26 ПДК, 18 и 8 ПДК, 56 и 55 ПДК, 11 и 12 ПДК соответственно.

Случаи экстремально высокого загрязнения воды р. Чусовая соединениями марганца фиксировали в реке в ноябре. При этом в 2014 г., как и в 2013 г., в р. Чусовая на этом участке в январе-феврале и июне обнаруживали 6 случаев высокого загрязнения воды соединениями марганца в диапазоне 31-42 ПДК. Еще два случая высокого загрязнения воды р. Чусовая соединениями марганца 30 и 42 ПДК регистрировали также в зимнее время, в период преобладания подземного питания, на участке выше г. Первоуральск.

Случай высокого загрязнения воды р. Чусовая соединениями цинка 18 ПДК в 2014 г. наблюдали в декабре в створе 1,7 км выше г. Первоуральск. В декабре 2014 г. на этом участке обнаруживали в обоих створах и высокое содержание в воде взвешенных веществ 40,0 и 310 мг/л. Очень высокое для верховьев реки содержание в воде взвешенных веществ 47,6 мг/л обнаруживали в апреле 2014 г. и выше по течению р. Чусовая у с. Косой Брод.

В течение 2014 г. в р. Чусовая ниже г. Первоуральск фиксировали в зимний период 4 случая высокого загрязнения воды аммонийным азотом и 1 – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅). В январе и феврале максимальные концентрации в воде аммонийного азота достигали в створах 1,7 км ниже г. Перво-

уральск 11 и 10 ПДК, 17 км ниже города 12 и 25 ПДК. Значение БПК₅ воды во втором контрольном створе в декабре достигало 15,5 мг/л.

Среднегодовые концентрации при этом остались близкими к уровню предыдущего года и составляли в 2014 г. соединений шестивалентного хрома, меди, цинка, марганца, аммонийного азота в створах 1,7 км и 17 км ниже г. Первоуральск 4 и 3 ПДК, 8 и 7 ПДК, 4 и 2 ПДК, 22 и 23 ПДК, 5 и 5 ПДК соответственно.

Среднегодовые концентрации в воде р. Чусовая на этом участке остальных характерных загрязняющих веществ практически не изменились по сравнению с предыдущим годом и не превышали: нитритного азота 1 и 2 ПДК, сульфатов 2 и 2 ПДК, соединений железа 3 и 3 ПДК, никеля ниже 1 ПДК-1 ПДК, фенолов 1-2 ПДК.

Несколько возросли в 2014 г. в створах 1,7 км и 17 км ниже г. Первоуральск максимальные концентрации в воде р. Чусовая: соединений железа до 14 и 7 ПДК, никеля до 3 и 2 ПДК, фенолов до 4 и 5 ПДК, нитритного азота до 6 и 6 ПДК. Загрязненность воды реки на этом участке фторидами в 2014 г. отсутствовала.

По комплексной оценке вода р. Чусовая в створах 1,7 км и 17 км ниже г. Первоуральск оценивалась как "экстремально грязная" и "очень грязная" и соответствовала 5-му классу и разряду "в" 4-го класса качества. Значения УКИЗВ в этих створах (6,57 и 6,10) относились к наибольшим в бассейне р. Кама.

В 2014 г., как и в 2013 г., вплоть до г. Чусовой наблюдали транзит загрязнений, поступающих в р. Чусовая в районе Первоуральско-Ревдинского промузла. Ниже контрольных створов пункта наблюдений г. Первоуральск на участке р.п. Староуткинск – с. Усть-Утка повторяемость случаев превышения ПДК по соединениям шестивалентного хрома снижалась до 17-33 %. Содержание соединений шестивалентного хрома в воде р. Чусовая на участке с. Усть-Утка – выше г. Чусовой в 2014 г. соответствовало нормативным требованиям; в контрольных створах 0,1 км и 12 км ниже г. Чусовой соединения шестивалентного хрома в воде р. Чусовая отсутствовали (рис.7.31).

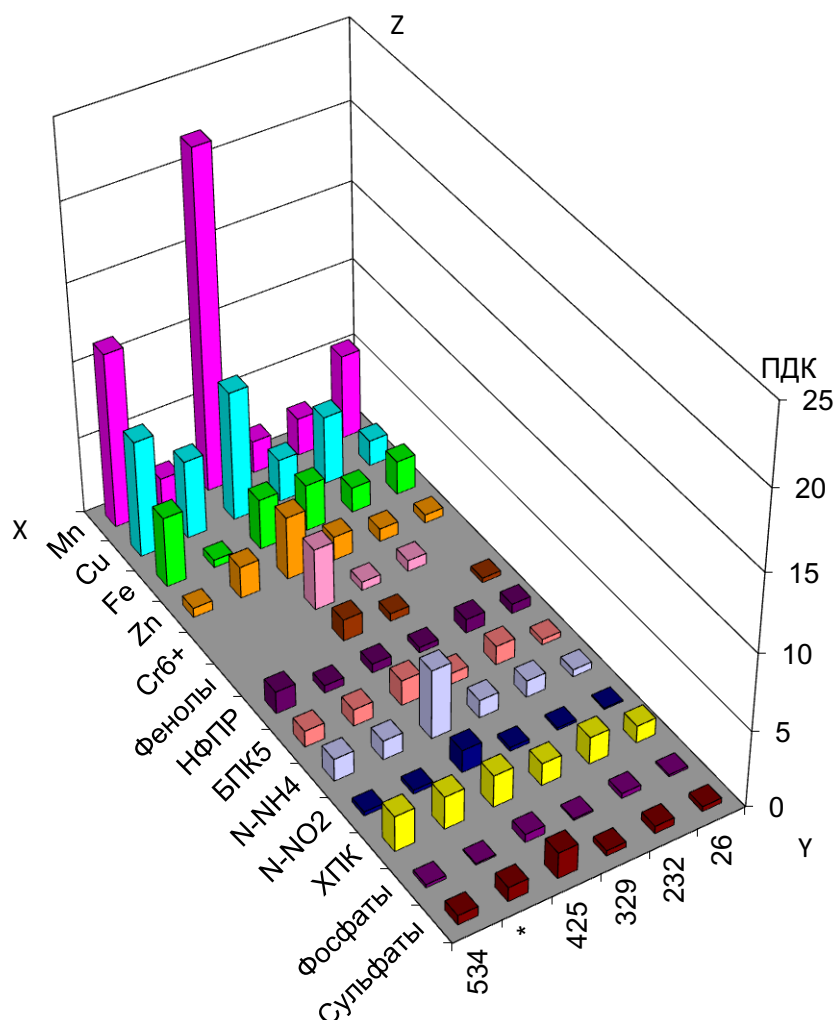


Рис. 7.31 Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в воде р. Чусовая по течению в 2014 г.
х - расстояние от устья, км; у - характерные загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК:

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
д. Косой Брод	534	выше р.п. Староуткинск	329
с. Новоалексеевское (вдхр. Волчихинское)	—	выше с. Усть-Утка	232
1,7 км ниже г. Первоуральск	425	12 км ниже г. Чусовой	26

Загрязненность воды р. Чусовая соединениями меди ниже по течению от г. Первоуральск в 2014 г. носила менее устойчивый характер по сравнению с 2013 г. Повторяемость случаев загрязненности снижалась от 42-58 % в районе р.п. Староуткинский до 33 % в створе 12 км ниже г. Чусовой. Концентрации в воде соединений меди в среднем уменьшались от 3-4 ПДК на участке реки в пункте р.п. Староуткинский до 2 ПДК в районе г. Чусовой. Максимальные концентрации в воде не превышали 6-8 ПДК, в пункте с. Усть-Утка в единичной пробе достигала 18 ПДК.

Как и в предыдущие годы, прослеживался транзит загрязненности воды р. Чусовая соединениями цинка, повторяемость превышения ПДК которыми снижалась от створа к створу на участке реки р.п. Староуткинский – г. Чусовой от 50 до 17 %, максимальные концентрации в воде уменьшались от 5-10 ПДК до 2 ПДК.

С различной периодичностью значения БПК₅ воды р. Чусовая на участке р.п. Староуткинский – с. Усть-Утка в 17-67 % проб превышали нормативное и достигали 3,97-9,56 мг/л с наибольшим значением в контрольном створе выше с. Усть-Утка. Вниз по течению, вплоть до устья, загрязненность воды р. Чусовая легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в 2014 г., как и в 2013 г., отсутствовала.

На остальных участках р. Чусовая в 2014 г., как и в предыдущие годы, была загрязнена в меньшей степени.

В верхнем течении в районе д. Косой Брод и Волчихинском водохранилище превышение ПДК по соединениям меди в 5-8 раз наблюдали в 70-80 % отобранных проб, максимальные концентрации в воде достигали 21 и 11 ПДК. В 2014 г. по сравнению с 2013 г. в 60 и 71 % проб фиксировали невысокую загрязненность в воде легкоокисляемыми органическими веществами, значения БПК₅ воды при этом не превышали 2,76 и 3,24 мг/л.

Несколько возросла загрязненность р. Чусовая у д. Косой Брод нефтепродуктами, концентрации в воде которых превышали ПДК в 2014 г. не более чем в 5 раз в 40 % проб.

Почти в каждой пробе содержание в воде р. Чусовая у д. Косой Брод соединений марганца превышало ПДК в среднем в 11 раз с максимальной концентрацией 20 ПДК. В Волчихинском водохранилище наблюдали существенное снижение загрязненности воды по сравнению с 2013 г. соединениями марганца, концентрации которых в 2014 г. превышали ПДК среднегодовые в 2, максимальные в 4 раза.

Уменьшилось до отсутствия случаев превышения ПДК содержание в воде Волчихинского водохранилища соединений железа. По комплексной оценке вода Волчихинского водохранилища в 2014 г. перешла из разряда "а" 4-го класса качества "грязных" вод в 2013 г. в 3-й класс "очень загрязненных". Значение УКИЗВ снизилось от 4,76 в 2013 г. до 3,87 в 2014 г.

Осталась в 2014 г. высокой загрязненность воды р. **Северушка**. Это небольшой правобережный приток р. Чусовая. В 2014 г. практически в каждой пробе фиксировали, как и в предыдущие годы, экстремально высокую загрязненность воды соединениями марганца. Ежемесячно концентрации в каждой отобранной пробе воды р. Северушка в створе 0,6 км ниже г. Северский соответствовали уровню экстремально высокого загрязнения и находились в пределах 74-622 ПДК с наибольшими уровнями в январе-апреле.

Возросла в 2014 г. по сравнению с 2013 г. загрязненность воды р. Северушка соединениями цинка и меди, максимальные концентрации в воде которых достигали 9 и 34 ПДК, среднегодовые превышали ПДК в 3 и 8 раз. Снизились устойчивость загрязненности и уровень наблюдаемых концентраций в воде р. Северушка в 2014 г. по нитритному азоту, превышение ПДК которого не более, чем в 2 раза отмечали лишь в 25 % проб.

Существенно не изменилась в 2014 г. загрязненность воды р. Северушка фенолами и аммонийным азотом, концентрации в воде которых в 80 % превышали ПДК в среднем в 3 и 2 раза, максимальные составляли 5 и 4 ПДК.

Постоянно повышенным для притоков р. Кама было содержание в воде р. Северушка взвешенных веществ, максимальные концентрации которых в 2014 г. варьировали в пределах 10,4-36,0 мг/л.

Осталась в 2014 г., как и в 2013 г., повышенной загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), которую фиксировали в 83 % и 45 % проб. Максимальные значения величины ХПК достигали 62,0 мг/л, БПК₅ воды 5,13 мг/л, среднегодовые 32,8 мг/л и 2,35 мг/л соответственно.

Река Северушка из года в год отличается высокой комплексностью загрязненности воды. Значения коэффициента комплексности загрязненности воды в 2014 г. варьировали в пределах 23-73 %, в среднем составляя 49 %.

По качеству, с учетом комплекса изучаемых веществ, вода р. Северушка в устье в 2014 г. по-прежнему характеризовалась как "очень грязная" и соответствовала разряду "в" 4-го класса.

Река **Ревда** отличается повышенной комплексностью загрязненности воды. Из 15 основных ингредиентов и показателей качества воды 8 относились к загрязняющим. Уровень загрязненности воды по большинству из них оставался невысоким.

В 58-82 % проб в 2014 г. в р. Ревда наблюдали превышение ПДК соединениями меди и марганца в среднем в 4 и 5 раз с максимальными концентрациями 14 и 15 ПДК.

В июле регистрировали 1 случай высокого загрязнения воды р. Ревда в устье соединениями цинка 11 ПДК. Среднегодовая концентрация при этом превышала ПДК в 2 раза. В 60 % проб фиксировали загрязненность воды реки фенолами не выше 5 ПДК.

Значения БПК₅ воды р. Ревда превышали нормативное в 50 % проб, максимальное достигало 5,78 мг/л, среднегодовое составляло 2,24 мг/л. Концентрации в воде соединений железа превышали ПДК не более, чем в 4 раза в 33 % проб. Вода реки по комплексной оценке оценивалась как "очень загрязненная" и соответствовала разряду "б" 3-го класса качества.

Река **Косьва** впадает в Камское водохранилище с левого берега, подвержена влиянию самоизлива шахтных вод закрытых шахт Кизеловского угольного бассейна. В 2014 г., как и в 2013 г., осталась повышенной загрязненность воды р. Косьва в створе 0,3 км ниже г. Губаха соединениями железа и фенолами (рис.7.32). В каждой пробе воды р. Косьва на этом участке ежегодно фиксировали превышение ПДК соединений железа и марганца.

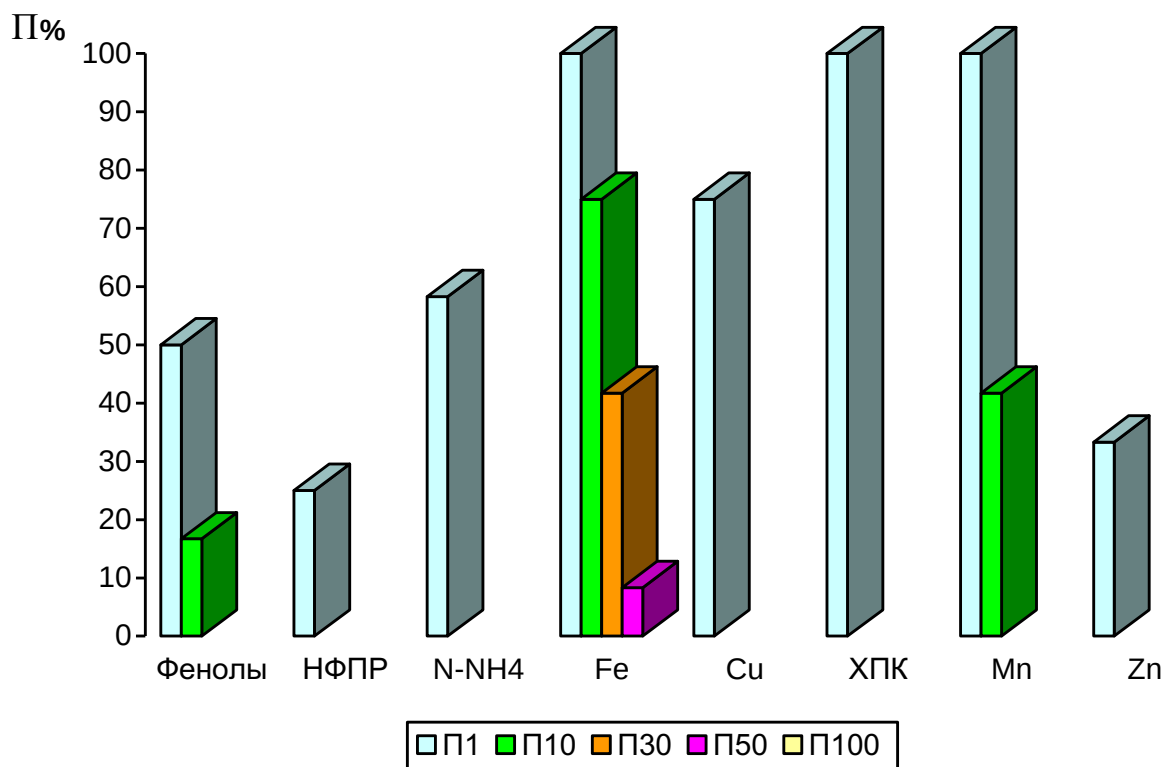


Рис. 7.32 Повторяемость (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Косьва ниже г. Губаха в 2014 г.

В 2014 г. в разные гидрологические сезоны в 4 пробах концентрации в воде соединений железа достигали уровня высокого загрязнения в диапазоне 34-43 ПДК, в марте фиксировали случай экстремально высокого загрязнения воды 60 ПДК. Среднегодовая концентрация соединений железа в створе 0,3 км ниже г. Губаха превышала ПДК в 25 раз.

Уровень концентраций в воде р. Косьва на этом участке соединений марганца в 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенно не изменился. Максимальная концентрация в воде соединений марганца достигала в створе 0,3 км ниже г. Губаха 22 ПДК, среднегодовая превышала ПДК в 11 раз.

Содержание взвешенных веществ в воде р. Косьва в этом створе составляло в 2014 г. 9,0-19,2 мг/л. В 50 % проб по-прежнему фиксировали загрязненность воды реки на участке ниже г. Губаха фенолами (в среднем на уровне 4 ПДК и максимальной концентрацией 17 ПДК).

Для р. Косьва в створе 0,3 км ниже г. Губаха характерна также загрязненность воды аммонийным азотом не выше 5 ПДК и среднегодовой концентрацией 2 ПДК.

По качеству вода р. Косьва в створе 0,3 км ниже г. Губаха в 2014 г. соответствовала разряду "а" 4-го класса и оценивалась как "грязная".

Ниже по течению р. Косьва на участке у с. Перемское загрязненность воды соединениями железа и марганца осталась повышенной. В каждой пробе концентрации в воде соединений железа и марганца превышали ПДК в среднем в 12 и 8 раз, максимальные достигали 24 и 15 ПДК.

К 4-му классу разрядов "а" и "б" "грязная" относилась в 2014 г. вода рек **Иж**, **Позимь**, **Мензеля**. Эти реки выделялись в 2014 г., как и в 2013 г., повышенной комплексностью загрязненности воды. Среднегодовые зна-

чения коэффициента комплексности загрязненности воды рек колебались от 36 до 53 %, максимальные составляли 47-78 %.

Река Иж – правый приток Нижнекамского водохранилища. Протекает по территории Удмуртии (верхнее и среднее течение) и Агрызского района Татарстана. Длина реки 248 км. Площадь водосбора составляет 8480 км². Река Иж принимает в себя 69 притоков.

Река Иж загрязняется сточными водами Ижевского промузла, среди которых преобладают сбросы машиностроительной, оборонной, электротехнической промышленности и коммунального хозяйства. По сравнению с предыдущим годом загрязненность воды реки изменилась незначительно.

Характерными загрязняющими веществами р. Иж и р. Позимь в районе г. Ижевск в 2014 г. являлись соединения меди, железа, цинка, аммонийный и нитритный азот, повторяемость случаев превышения ПДК которыми колебалась в пределах 50-100 %.

Концентрации в воде соединений меди, железа и цинка в 2014 г. среднегодовые составляли 6-8 ПДК, 2-3 ПДК (в р. Позимь 7 ПДК) и 2-3 ПДК соответственно, максимальные достигали 9-13 ПДК, 4-12 ПДК и 3-6 ПДК.

Наибольшую загрязненность воды аммонийным азотом в 2014 г. в среднем 3 ПДК фиксировали в 75-100 % проб воды р. Иж ниже г. Ижевск и р. Позимь. В р. Иж ниже г. Ижевск в июне регистрировали случай высокого загрязнения воды аммонийным азотом 12 ПДК.

На участке р. Иж ниже г. Ижевск – с. Яган и в р. Позимь у г. Ижевск в 67-100 % проб наблюдали в 2014 г., как и в 2013 г., загрязненность нитритным азотом, максимальные концентрации в воде которого превышали ПДК в 4-7 раз, среднегодовые составляли 3 ПДК.

В 2014 г. по отношению к 2013 г. на участке р. Иж у с. Яган отмечали снижение загрязненности воды фенолами, концентрации в воде которых превышали ПДК в 44 % проб не более чем в 3 раза. В этом же створе уменьшилась до 3 ПДК и ниже загрязненность воды р. Иж нефтепродуктами, превышение ПДК которыми отмечали в 2014 г. в 56 % проб.

Характерной для участка р. Иж ниже г. Ижевск – с. Яган в 2014 г. осталась загрязненность воды фосфатами, которую наблюдали в 50-100 % проб с максимальными разовыми концентрациями 2-4 ПДК при среднегодовых ниже 1 ПДК-2 ПДК.

Понижилось в среднем в 2014 г. по сравнению с 2013 г. содержание в воде рек Иж и Позимь легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅). Во всех створах наблюдений среднегодовые значения БПК₅ воды по-прежнему были ниже нормативного. Загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) носила весьма неустойчивый характер. Повторяемость отклонений БПК₅ воды от норматива колебалась по створам от 25 до 83 %. Максимальные значения БПК₅ воды достигали в р. Иж на участке ниже г. Ижевск 5,37-6,05 мг/л, у с. Яган и р. Позимь лишь незначительно превышали нормативное значение.

В р. Мензеля в 33 % проб отмечали превышение ПДК соединениями магния не более чем в 2 раза. Периодически в течение года в воде обнаруживали случаи превышения ПДК, не более чем в 3 раза, фенолами, нефтепродуктами, аммонийным и нитритным азотом; до 15 ПДК – соединениями цинка. В 100 % и 67 % проб воды р. Мензеля фиксировали превышение ПДК соединениями меди и марганца, концентрации которых среднегодовые составляли 8 и 3 ПДК, максимальные достигали 23 ПДК и 14 ПДК.

Вода рек **Коса, Вишера** на участке ниже г. Красновишерск – п. Рябинино, **Язьва, Иньва** на всем протяжении, **Велва, Обва, Лысьва** во всех створах наблюдений, **Ирень** соответствовала 3-му классу качества и характеризовалась как "загрязненная" или "очень загрязненная", р. **Вишера** выше г. Красновишерск – 2-му классу качества и оценивалась как "слабо загрязненная".

В этих реках в течение 2014 г. практически отсутствовала загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), фенолами, нитритным и аммонийным азотом. В воде рек Язьва, Велва, Лысьва в районе г. Лысьва, Сытва ниже г. Кунгур в единичных пробах отмечали случаи превышения ПДК по соединениям цинка не более чем в 2-3 раза.

Периодически, в 8-35 % проб, в воде этих рек отмечали случаи превышения ПДК не более чем в 2-4 раза (в р. Яйва в 6 раз) по нефтепродуктам. Среднегодовые значения концентраций нефтепродуктов при этом остались в пределах нормативных требований.

В большинстве этих рек в 50-100 % проб концентрации в воде соединений железа, как и в предыдущем году, превышали ПДК в среднем в 2-7 раз, в реках Вишера выше г. Красновишерск, Лысьва ниже г. Лысьва, Сытва ниже г. Кунгур соответствовали, в основном, нормативным требованиям. Диапазон максимальных концентраций в воде большинства рек соединений железа составлял в 2014 г. 3-15 ПДК.

В 75-100 % проб в притоках р. Кама – рр. Коса, Вишера, Язьва, Колва, Яйва, Иньва, Велва, Обва, Лысьва, Сытва и Ирень – фиксировали концентрации в воде соединений марганца среднегодовые в пределах 4-13 ПДК, максимальные, в основном, 10-24 ПДК. В разные периоды года отмечали единичные концентрации в воде соединений марганца в пределах 31-32 ПДК в реках Коса, Яйва, Лысьва в устье. Значения ХПК в воде этих рек, как правило, не превышали 17,0-34,0 мг/л, в реках Коса, Колва, Яйва, Иньва, Ирень достигали 35,1-49,4 мг/л.

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. Большое влияние на поверхностные водные объекты оказывают топливно-энергетический комплекс, жилищно-коммунальное хозяйство, химический, металлургический, машиностроительный комплекс и др. На территории бассейна расположены города Стерлитамак, Салават, Уфа, Нязепетровск, Михайловск, Красноуфимск, Верхний Уфалей, Златоуст, Куса, Сибай, Учалы, Благовещенск, Бирск, Белорецк и др.

Объем сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты бассейна р. Белая по Республике Башкортостан в 2014 г., составил 484 млн.м³, что почти на 6 млн.м³ меньше, чем в 2013 г. За пятилетний период с 2010 г. объем сбрасываемых в поверхностные воды сточных вод снизился на 28 млн.м³.

Из общего объема сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты в 2014 г., объем загрязненных сточных вод без очистки составил 0,24 млн.м³ (0,05 %), объем сброса недостаточно очищенных сточных вод составил 298 млн.м³ (61,6 %), что на 2 % меньше, чем в 2013 г. Объем сброса нормативно-очищенных сточных вод составил в 2014 г. 20,7 млн.м³ и нормативно-чистых 165 млн.м³.

Наблюдения за качеством воды водных объектов в бассейне р. Белая в 2014 г. проводили на 20 реках, 1 озере, 2 водохранилищах в 42 пунктах и 63 створах наблюдений.

Река Белая – самый крупный левобережный приток р. Кама, впадает в Нижнекамское водохранилище. Наблюдения за качеством воды собственно р. Белая осуществлялись в 2014 г. в 10 пунктах, 21 створе, на 25 вертикалях.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенных изменений качества воды р. Белая не наблюдали. Несколько более выраженным в 2014 г. было преобладание створов, вода в которых оценивалась как "грязная". На некоторых участках качество воды р. Белая несколько ухудшилось. До 86 % возросло количество створов, где вода перешла из разряда "б" 3-го класса "очень загрязненных" в 4-й класс качества категории "грязная" (рис. 7.33).

Диапазон характеризующих степень загрязненности воды р. Белая значений УКИЗВ несколько сузился в 2014 г. относительно 2013 г. в сторону более высоких величин до 3,38-5,79. Среднегодовое значение коэффициента комплексности загрязненности воды р. Белая в целом также несколько повысилось и составило в 2014 г. 39,8 %. К загрязняющим в большинстве створов из 15 веществ, учитываемых в комплексной оценке, относились 10-12.

К характерным загрязняющим веществам воды р. Белая в 2014 г., как и в предыдущие годы, относились по всей длине соединения марганца, на отдельных участках соединения меди, железа, нефтепродукты, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества (по ХПК), в отдельных пунктах аммонийный, реже нитритный азот.

В верхнем течении р. Белая на участке ж.д.ст. Шушпа – г. Белорецк качество воды р. Белая изменилось незначительно. В каждой пробе по-прежнему фиксировали превышение ПДК по соединениям марганца и железа, концентрации в воде которых в 2014 г. максимальные достигали 29 ПДК и 6-7 ПДК, среднегодовые составляли 14 и 3-4 ПДК. В 3 раза и более, до ниже 3 ПДК, снизилось по сравнению с предыдущим годом содержание в верхнем течении р. Белая соединений меди.

Практически до соответствия нормативным требованиям уменьшилась невысокая и в 2013 г. загрязненность воды р. Белая на участке ж.д.ст. Шушпа – г. Белорецк аммонийным и нитритным азотом.

Существенно уменьшилась в 2014 г., до концентраций ниже 2 ПДК, загрязненность воды р. Белая в районе ж.д.ст. Шушпа нефтепродуктами. В районе г. Белорецк загрязненность воды нефтепродуктами сохранилась и фиксировалась в 57 % проб в среднем на уровне 2 ПДК, но не выше 9 ПДК.

В районе ж.д.ст. Шушпа в 2014 г., в отличие от 2013 г., фиксировалась ниже г. Белорецк почти в каждой пробе загрязненность воды фенолами в концентрациях до 3 ПДК. В течение года значения ХПК превышали нормативные в среднем на уровне 24,5-28,9 мг/л при максимальных значениях в диапазоне 34,3-41,8 мг/л.

Более загрязненным в 2014 г. был участок р. Белая 1 км выше г. Мелеуз – 10,5 км ниже г. Стерлитамак. Как и в предыдущие годы, практически в каждой пробе воды присутствовали соединения железа, меди и марганца в концентрациях, превышающих ПДК не более чем в 5-8, 8-15 и 14-29 раз при среднегодовых значениях в пределах 2-5, 5-8 и 10-12 раз соответственно (рис.7.34).

Существенно повысилась в 2014 г. по сравнению с 2013 г. в районе городов Мелеуз, Салават, Стерлитамак устойчивость и уровень наблюдаемых в воде концентраций нефтепродуктов и аммонийного азота. В 57-86 % проб в 2014 г. наблюдали превышение ПДК нефтепродуктами до 4-6, в створе 10,5 км ниже г. Стерлитамак в 11 раз при среднегодовых концентрациях 2-3 ПДК. В 71-100 % проб фиксировали концентрации в воде р. Белая на этом участке аммонийного азота в среднем 1-2 ПДК и максимальными концентрациями в диапазоне 3-6 ПДК (в створе 1 км выше г. Мелеуз 2 ПДК).

Ниже г. Стерлитамак в 43 % проб регистрировали превышение ПДК нитритным азотом не более, чем в 3 раза. С различной периодичностью от 29 до 86 % в р. Белая в 2014 г. отмечали загрязненность воды на этом участке фенолами не более 2-4 ПДК.

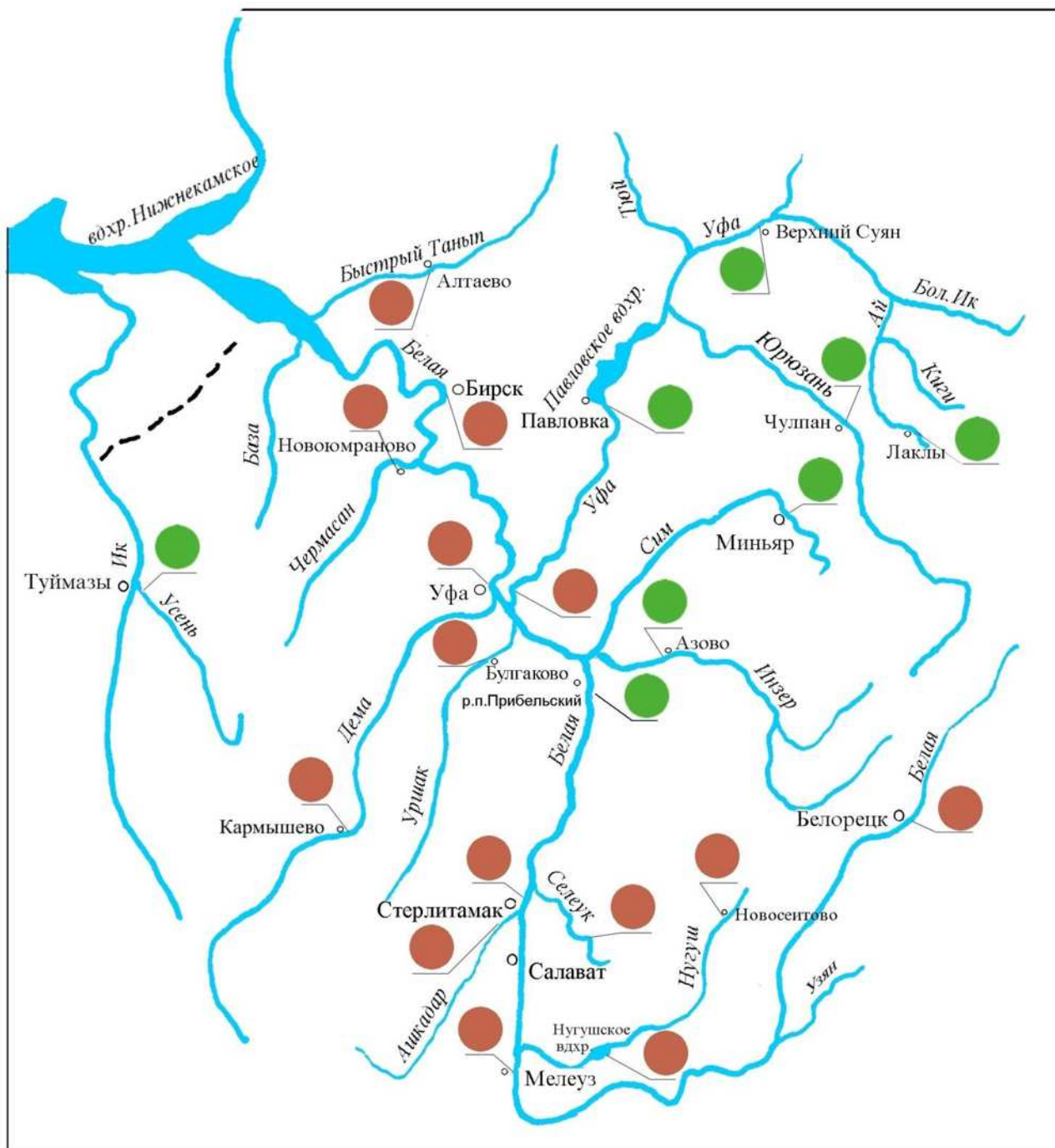


Рис. 7.33 Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейнов рек Белая и Ик (см. врезку VI на рис.7.1) в 2014 г.

Осталась устойчивой невысокая загрязненность воды р. Белая на участке г. Мелеуз – г. Sterlitamak органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), являющаяся повышенной для реки. В каждой пробе значения БПК₅ воды в среднем колебались в пределах 2,31-3,17 мг/л, не превышая в отдельных пробах 2,68-3,59 мг/л. По ХПК отклонение от нормативных требований в 2014 г., как и в 2013 г., отмечали реже, в 57-86 % проб (в створе 10,5 км ниже г. Sterlitamak в каждой пробе воды). В створе 0,5 км ниже г. Ишимбай максимальное значение ХПК в 2014 г. резко возросло и достигало 144 мг/л при среднегодовом 51,5 мг/л. В остальных створах значения ХПК не превышали в течение 2014 г. 22,4-44,7 мг/л.

По комплексной оценке качество воды реки в районе г. Мелеуз – г. Sterlitamak несколько ухудшилось в 2014 г. по сравнению с 2013 г., диапазон значений УКИЗВ возрос от 2,88-3,57 до 4,17-4,93, вода перешла из разряда "б" 3-го класса "очень загрязненная" в разряд "а" 4-го класса и характеризовалась как "грязная". В створе 10,5 км ниже г. Sterlitamak, где не один год фиксируется повышенная для р. Белая загрязненность, вода перешла по степени загрязненности из разряда "а" в 2013 г. в разряд "б" в 2014 г.

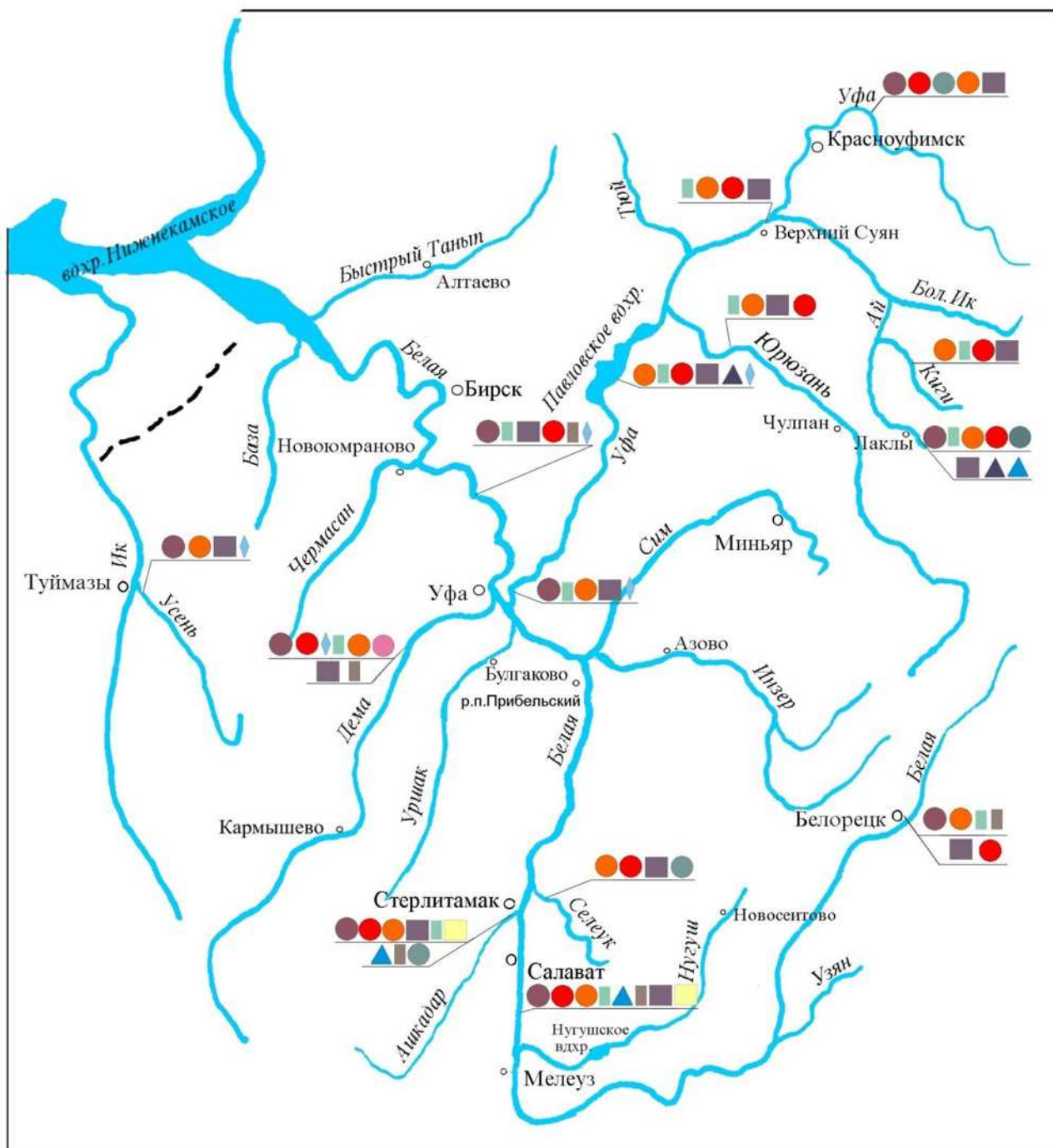


Рис.7.34. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейнов рек Белая и Ик.

река Белая – ж.д. ст. Шушпа – г. Белорецк: соединения марганца 14 ПДК, соединения железа 3-4 ПДК, нефтепродукты и фенолы ниже 1 ПДК-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 24,5-28,9 мг/л, соединения меди ниже 1 ПДК-1 ПДК;
 река Белая – г. Мелеуз – г. Стерлитамак: соединения марганца 10-12 ПДК, соединения меди 5-8 ПДК, соединения железа 2-5 ПДК, нефтепродукты 2-3 ПДК, аммонийный азот 1-2 ПДК, фенолы ниже 1 ПДК-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 17,0-51,5 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,31-3,17 мг/л;
 река Белая – р.п. Прибельский – г. Дюртюли: соединения марганца 10-17 ПДК, нефтепродукты ниже 1 ПДК-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 28,5-41,2 мг/л, соединения меди 1-2 ПДК, фенолы, сульфаты (анионы) и нитритный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;
 река Аишкар – г. Стерлитамак: соединения марганца 11 ПДК, соединения меди 4 ПДК, соединения железа 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 32,8 мг/л, нефтепродукты 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,54 мг/л, аммонийный азот, фенолы и соединения цинка 1 ПДК;
 река Селеук – д. Нижнеиткулово: соединения железа 8 ПДК, соединения меди 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 31,7 мг/л, соединения цинка 1 ПДК;
 река Уфа – г. Нязепетровск – г. Краснокамск: соединения марганца 2-6 ПДК, соединения меди 1-5 ПДК, соединения цинка и железа ниже 1 ПДК-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,3-29,1 мг/л;
 река Уфа – д. Верхний Суян: нефтепродукты 6 ПДК, соединения железа 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, органические вещества 19,9 мг/л;
 Павловское водохранилище: соединения железа 3-4 ПДК, нефтепродукты 1-4 ПДК, соединения меди 2 ПДК, органические вещества 22,0-22,9 мг/л, нитритный азот и сульфаты (анионы) ниже 1 ПДК-1 ПДК;
 река Уфа – г. Уфа, устье: соединения марганца 14 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 23,7 мг/л, соединения железа и сульфаты (анионы) 1 ПДК;

река Дема – с. Кармышево – г. Уфа: соединения марганца 12 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, сульфаты (анионы) 3 ПДК, нефтепродукты 2-3 ПДК, соединения железа ниже 1 ПДК-3 ПДК, магний (катионы) и нитритный азот 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,5-22,6 мг/л, фенолы 1 ПДК;
река Киги – д. Кандаковка: соединения железа 4 ПДК, нефтепродукты и соединения меди 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,9 мг/л;
река Юрюзань – д. Чулпан: нефтепродукты 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,8 мг/л, соединения меди 1 ПДК;
река Ай – г. Златоуст – д. Лаклы: соединения марганца 6-13 ПДК, нефтепродукты 1-2 ПДК, соединения железа 2-6 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 26,2-31,4 мг/л, нитритный азот ниже 1 ПДК-2 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;
река Усень – г. Туймазы: соединения марганца 8 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 27,6-30,0 мг/л, сульфаты (анионы) 1 ПДК.

Ниже по течению р. Белая, в пункте р.п. Прибельский, отсутствовала загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом, сульфатами, соединениями железа. К загрязняющим относилось наименьшее для реки количество химических веществ (7-8). Вода оценивалась на этом участке как "слабо загрязненная".

Начиная от г. Уфа до устья вода р. Белая стабилизировалась в 2014 г., как и в 2013 г., в пределах разряда "а" 4-го класса качества и характеризовалась как "грязная". В 2014 г., как и в 2013 г., к характерным загрязняющим веществам воды р. Белая относились соединения марганца, меди, фенолы, органические вещества (по ХПК), реже соединения железа, цинка, в единичных пробах в некоторых створах легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅).

В 2014 г., как и в предыдущие годы, осталось высоким содержание в воде на этом участке р. Белая соединений марганца, концентрации которых в среднем составляли 11-17 ПДК, максимальные достигали 24-30 ПДК.

Несколько возрос в районе городов Уфа, Благовещенск, Бирск, Дюртюли в 2014 г. уровень концентраций в воде р. Белая соединений железа, превышение ПДК по которым не более чем в 2-4 раза, отмечали в 23-47 % проб.

Осталось характерным для участка реки г. Уфа – устье присутствие в воде соединений меди, максимальные концентрации которых в 2014 г. по сравнению с 2013 г. уменьшились до 2-8 ПДК, среднегодовые колебались от величин ниже ПДК до 2-3 ПДК в большинстве створов. Практически не изменилась, осталась неустойчивой и невысокой загрязненность воды нижнего течения р. Белая соединениями цинка, концентрации которого превышали ПДК не более чем в 3 раза лишь в 14-29 % проб.

Несколько возросла по сравнению с предыдущим годом, но осталась невысокой загрязненность воды р. Белая в нижнем течении аммонийным и нитритным азотом. В каждом створе наблюдений на участке г. Уфа – г. Дюртюли в 2014 г. периодически отмечали случаи незначительного превышения ПДК аммонийным и нитритным азотом, как правило, менее чем в 2 раза.

С различной периодичностью от единичных проб до 57 % на этом участке р. Белая в 2014 г., в отличие от 2013 г., регистрировали загрязненность воды нитратным азотом до 1,7 ПДК. В фоновом и контрольном створах в пункте г. Дюртюли максимальные концентрации в воде нитратного азота в 2014 г. достигали 3 ПДК.

Существенно снизились в 2014 г. по сравнению с 2013 г. уровни и устойчивость загрязненности р. Белая нефтепродуктами, которые фиксировали лишь в 29-57 % проб. Концентрации в воде нефтепродуктов при этом уменьшились максимальные до 4-10 ПДК (в районе г. Благовещенск до 2 ПДК), среднегодовые до ниже 1 ПДК-3 ПДК.

Для нижнего течения р. Белая, как и в целом для реки, характерна хроническая невысокая загрязненность воды органическими веществами (по ХПК), значения которых варьировали максимальные в пределах 35,7-56,1 мг/л, среднегодовые от 28,5 до 35,4 мг/л.

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 [11].

Наблюдения за химическим составом воды р. Уфа и Павловского водохранилища в 2014 г. проводили в 7 пунктах и 9 створах.

На формирование качества воды р. Уфа оказывали влияние промышленные и коммунальные сточные воды г. Нязепетровск, г. Михайловск, г. Красноуфимск, г. Уфа; поверхностный сток с водосборной площади; различные неорганизованные источники и пр.

По качеству вода р. Уфа существенно не изменилась, по-прежнему соответствовала преимущественно 3-му классу и характеризовалась как "очень загрязненная", реже как "загрязненная".

Комплексность загрязненности воды р. Уфа и Павловского водохранилища в 2014 г. сохранилась близкой к уровню предыдущих лет и в среднем для реки составляла 30 % при общем диапазоне варьирования разовых значений коэффициента комплексности загрязненности воды 0-64 %. На различных участках реки к загрязняющим относились от 6 до 12 ингредиентов и показателей качества воды.

В 2014 г., как и в 2013 г., наименьшую загрязненность воды р. Уфа фиксировали в верхнем течении в районе г. Нязепетровск. В каждой пробе воды на этом участке наблюдали низкую, на уровне ниже 1 ПДК-2 ПДК, загрязненность воды соединениями меди, железа и цинка.

Сохранилась невысокой, как и в предыдущем году, в среднем 5-6 ПДК и максимальными концентрациями 9-10 ПДК, устойчивая загрязненность воды реки соединениями марганца. По-прежнему на участке реки в пункте г. Нязепетровск в 80 % проб значения ХПК превышали нормативное, но не более, чем в 3 раза.

Загрязненность воды в верхнем течении р. Уфа фенолами, нефтепродуктами, аммонийным и нитритным азотом, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) отсутствовала. По качеству вода р. Уфа в верхнем течении соответствовала разряду "а" 3-го класса качества и характеризовалась как "загрязненная".

Ниже по течению, на участке г. Михайловск – г. Красноуфимск, сохранился в 2014 г. устойчивый характер загрязненности воды р. Уфа соединениями марганца, концентрации в воде которых превышали ПДК в среднем в 2-3, максимальные в 4-7 раз в 75-100 % проб.

Практически не изменилась и осталась невысокой на этом участке загрязненность воды р. Уфа соединениями железа, концентрации в воде которых превышали ПДК в 50-70 % проб не более чем в 4-7 раз, в среднем оставаясь ниже 2 ПДК.

По сравнению с предыдущим годом отмечали некоторое снижение загрязненности воды р. Уфа в районе городов Михайловск и Красноуфимск соединениями цинка и меди. Превышение ПДК по соединениям цинка не более, чем в 2 раза (ниже г. Красноуфимск в 6 раз) в 2014 г. фиксировали в 33-50 % проб.

Существенно, до 33-42 %, уменьшилась на этом участке повторяемость случаев превышения ПДК по соединениям меди, концентрации которых на участке г. Михайловск – г. Красноуфимск в среднем снизились, в основном, до 2-3 ПДК, с максимальными концентрациями 7-11 ПДК.

В створе ниже г. Красноуфимск уровень содержания в воде соединений меди в 2014 г. по сравнению с 2013 г. не изменился. В 2014 г., как и в 2013 г., среднегодовая концентрация соединений меди в этом створе превысила ПДК в 5 раз, максимальная достигала 29 ПДК. Участок р. Уфа ниже г. Красноуфимск, как и в предыдущем году, характеризовался как наиболее загрязненный, вода здесь оценивалась по комплексу веществ как "грязная" и соответствовала разряду "а" 4-го класса качества.

В 2014 г. снизилась в большинстве створов загрязненность воды р. Уфа нефтепродуктами. Сохранилась повышенная, но стала менее устойчивой загрязненность реки нефтепродуктами в районе д. Верхний Суян, где в 60 % проб концентрации в воде нефтепродуктов превышали ПДК в среднем в 6 раз, максимальная достигала 22 ПДК. До 15 ПДК увеличилась по сравнению с предыдущим годом максимальная концентрация в воде нефтепродуктов в Павловском водохранилище на вертикали 0,45 км к востоку от р.п. Караидель.

В приустьевом участке р. Уфа в районе г. Уфа в 2014 г. по сравнению с 2013 г. наблюдали заметное, более чем в 3 раза до 4 ПДК снижение максимальной и среднегодовой концентрации в воде нефтепродуктов, при этом повторяемость случаев загрязненности воды уменьшилась от 100 % в 2013 г. до 43 % в 2014 г.

По сравнению с предыдущим годом по всей длине р. Уфа в 2014 г. фиксировали снижение загрязненности воды реки нефтепродуктами.

В единичных пробах во всех створах в течение года отмечали случаи превышения ПДК аммонийным азотом менее чем в 2 раза. В Павловском водохранилище и р. Уфа в районе г. Уфа в ряде проб регистрировали нитратный азот в концентрациях до 3 ПДК.

По комплексной оценке качества воды р. Уфа в пункте г. Уфа несколько ухудшилось, вода перешла из 3-го класса качества в 2013 г. в 4-й класс разряда "а" в 2014 г. и характеризовалась как "грязная", но по значению УКИЗВ (4,14) оставалась близко к границе с категорией вод "очень загрязненных".

Притоки р. Уфа, как и в предыдущие годы, различались по степени загрязненности воды весьма существенно. Диапазон значений УКИЗВ продолжал сужаться и в 2014 г. относительно 2013 г., как и прежде, сместился в сторону меньших значений и составил 3,09-4,76. Превалировали в 2014 г. среди притоков водные объекты, их участки, створы, вода в которых по качеству относилась к разряду "б" 3-го класса и в 69 % створов оценивалась как "очень загрязненная". Комплексность загрязненности воды притоков р. Уфа снизилась незначительно и составила 42 %, что, как и в предыдущие годы, значительно выше, чем в целом по бассейну.

Наиболее загрязненной среди притоков в 2014 г., как и в 2013 г., оставалась р. Ай на участке ниже г. Златоуст.

Река Ай – крупная водная артерия горнозаводской зоны Южного Урала. Берет начало из болота Клюквенное в 40 км к юго-западу от г. Златоуст. Река протекает по Челябинской области и Башкортостану, впадает в р. Уфа с левого берега. Общая протяженность реки составляет 552 км. Ниже г. Златоуст р. Ай подвержена влиянию промышленных сточных вод предприятий города и хозяйственно-бытовых сточных вод.

В 2014 г., как и в 2013 г., в р. Ай на этом участке наблюдали высокую комплексность загрязненности воды. Разовые значения коэффициента комплексности в каждой пробе достигали 40-69 %, в среднем составляя 54 %.

Отличительной чертой загрязненности воды р. Ай в контрольном створе ниже г. Златоуст в 2014 г., как и в предыдущие годы, являлось повышенное содержание нефтепродуктов и нитритного азота. В 2014 г. концентрации в воде р. Ай на участке 3 км ниже г. Златоуст нефтепродуктов в 92 % проб и нитритного азота в 50 % проб превышали ПДК в среднем в 9 и 2 раза, максимальные достигали 41 ПДК и 8 ПДК соответственно.

Как и в предыдущие годы, в 2014 г. в 100 % проб на этом участке регистрировали превышение ПДК соединениями железа, меди, цинка и марганца, концентрации которых среднегодовые составляли 6, 2, 3 и 13 ПДК, максимальные достигали 13, 3, 4 и 30 ПДК.

По качеству вода р. Ай в створе 3 км ниже г. Златоуст с учетом комплекса присутствующих в ней химических веществ оценивалась в 2014 г. как "грязная" и соответствовала разряду "а" 4-го класса.

Река Уфалейка начинается на восточном склоне хребта Уфалейский; является правобережным притоком р. Уфа. Длина р. Уфалейка 70 км.

Влияние месторождения никелевых руд, расположенного на водосборной площади, а также сточных вод промышленных предприятий, обусловило в 2014 г. во всех контролируемых створах на р. Уфалейка повышенное для бассейна р. Белая содержание в воде соединений цинка и никеля в среднем 3 и 2-4 ПДК при максимальных концентрациях 4 и 3-6 ПДК.

В течение года на участке 3,5 км выше – 30,8 км ниже г. Верхний Уфалей в р. Уфалейка неоднократно регистрировали случаи высокого загрязнения воды соединениями марганца не выше 33-40 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений марганца при этом варьировали по створам в пределах 18-23 ПДК.

Практически в каждой пробе в р. Ай и р. Уфалейка в 2014 г. наблюдали отклонение от нормативных требований по содержанию в воде органических веществ. Значения ХПК этих рек варьировали в пределах максимальные 33,7-54,9 мг/л, среднегодовые 26,2-35,8 мг/л.

Снизилась в 2014 г. по сравнению с 2013 г. загрязненность воды р. **Шугуровка** в пункте г. Уфа нефтепродуктами в среднем до 2 ПДК и максимальной концентрации 4 ПДК. Практически не изменилась в 2014 г. повышенная и в 2013 г. загрязненность нефтепродуктами воды рек **Киги** и **Юрюзань**. В 70 % проб максимальные концентрации в воде этих рек нефтепродуктов превышали ПДК в 10 раз, среднегодовые в 3 раза. Уменьшилась практически до отсутствия в 2014 г. загрязненность воды рек Юрюзань и Шугуровка аммонийным и нитритным азотом.

Загрязненность воды **большинства остальных притоков** р. Белая в 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенно не изменилась. К наименее загрязненным в 2014 г., как и в 2013 г., относились р. **Сим** на всем протяжении, р. **Инзер** и р. **Быстрый Танып** в районе фоновых створов выше г. Чернушка, значения УКИЗВ которых составляли в 2014 г. 2,41-3,42, вода соответствовала 3-му классу качества и характеризовалась как "загрязненная".

Превалировали среди остальных притоков р. Белая реки, вода которых относилась к разряду "а" 4-го класса качества (р. Уршак выше д. Булгаково к разряду "б") и оценивалась как "грязная".

Возросла загрязненность нефтепродуктами воды рек **Большой Авзян** и р. **Ашкадар** в черте г. Стерлитамак в среднем до 3 и 1,5 ПДК и максимальных концентраций 6 и 4 ПДК. Встречаемость случаев превышения ПДК по нефтепродуктам в воде рек в этих створах повысилась более, чем в 3 раза – до 86 и 57 %.

Высокую загрязненность нефтепродуктами в 2014 г. регистрировали в **Нугушском водохранилище** в пункте д. Сергеево, где в 2014 г. возросла по сравнению с 2013 г. повторяемость концентраций в воде выше ПДК нефтепродуктов до 25 % от отсутствия, увеличилась также встречаемость обнаружения случаев превышения 10 ПДК. Более чем в 5 раз, до 17 ПДК, увеличилась в 2014 г. максимальная концентрация нефтепродуктов в воде Нугушского водохранилища.

Несколько снизилась по сравнению с предыдущим годом, но осталась повышенной в 2014 г. загрязненность нефтепродуктами воды рек **Дёма** и **Мияки** в среднем до 2-4 ПДК и максимальных концентраций 6-10 ПДК.

Организованные источники загрязнения воды этих рек не выявлены. Возможно проявление в регионе отрицательного воздействия добычи нефти в последние десятилетия. В пределах Предуралья этот вид деятельности сопровождается большими негативными воздействиями, касающимися качества поверхностных вод [16]. 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 р. Большой Авзян, р. Большой Нугуш, Нугушском водохранилище, р. Ашкадар, р. **Селеук** на фоне отсутствия загрязненности воды аммонийным азотом в 2013 г. концентрации его в 2014 г. несколько увеличились: в среднем до 1-3 ПДК и максимальными концентрациями в воде выше ПДК в 2-4 раза. Для рек Инзер, Уршак, Мияки характерно снижение невысокой в 2013 г. загрязненности воды аммонийным азотом практически до ее отсутствия в 2014 г. Содержание аммонийного азота в воде р. Дёма у с. Кармышево, р. Чермасан в пункте д. Новоюмраново, р. Быстрый Танып на всем протяжении в 2014 г. относительно 2013 г. существенно не изменилось и, за редким исключением, практически соответствовало нормативным требованиям.

Единичные случаи незначительного, менее чем в 2 раза, превышения ПДК нитритным азотом отмечали в ряде проб воды большинства этих рек.

В реках **Уршак** в районе д. Булгаково, **Дёма** в районе с. Кармышево и г. Уфа, **Мияки** в черте с. Мияки-Тамак, **Чермасан** у д. Новоюмраново, **Быстрый Танып** в районе д. Алтаево в 2014 г., в отличие от 2013 г., фиксировали появление загрязненности воды нитратным азотом. С различной повторяемостью от 14 до 71 % в этих реках концентрации в воде нитратного азота достигали 1-3 ПДК, в среднем оставаясь ниже 1 ПДК.

Уровня высокого загрязнения 30 ПДК достигали в 2014 г. максимальные концентрации в воде рек Селеук и Мияки соединений железа, среднегодовые превышали ПДК в 8 и 5 раз. Повышенным среди остальных притоков р. Белая содержанием в воде соединений железа в среднем 3-8 ПДК и максимальными концентрациями до 10 ПДК в 2014 г. характеризовались реки Большой Авзян, Большой Нугуш, Ашкадар, **Инзер**, Дёма.

Уменьшилась в 2014 г. по сравнению с 2013 г. загрязненность воды рек Уршак, Дёма, Мияки, Чермасан и оз. Асли-Куль соединениями меди, повторяемость превышения ПДК которыми снизилась до 29-57 %, концентрации в воде составляли среднегодовые ниже 1 ПДК-4 ПДК, максимальные 2-5 ПДК, в реках Дёма и Мияки 10-17 ПДК.

В р. Сим из года в год наблюдается хроническая загрязненность воды соединениями цинка. В 2014 г. в районе городов Миньяр и Аша в каждой пробе отмечали концентрации в воде соединений цинка в диапазоне 3-4 ПДК. В единичных пробах воды превышение ПДК соединениями цинка не более, чем 2 раза (в р. Быстрый Танып у д. Алтаево в 4 раза), отмечали в 2014 г. в воде рек Большой Авзян, Большой Нугуш, Ашкадар, Селеук, Дёма, Мияки, Чермасан.

Осталась в 2014 г., как и в предыдущие годы, характерной и повышенной загрязненность воды этих рек соединениями марганца, концентрации которых обнаруживали в воде в среднем на уровне 4-15 ПДК при максимальных разовых в диапазоне 5-28 ПДК.

С различной периодичностью от единичных проб до 70 % в воде рек Инзер, Уршак, Дёма, Мияки, Чермасан, Быстрый Танып, Ашкадар наблюдали невысокую, до 2-3 ПДК, загрязненность воды фенолами.

В целом в бассейне р. Белая значительных изменений в 2014 г. по сравнению с 2013 г. не произошло. В отдельных створах некоторых водных объектов снизился уровень концентраций в воде соединений железа, нитритного азота, фенолов, возрос нефтепродуктов (табл. П.7.7). Перечень и количество характерных загрязняющих веществ, ухудшающих качество воды, практически не изменились.

В 2014 г. в бассейне р. Белая наблюдали характерную загрязненность воды большинства водных объектов соединениями марганца, меди, железа, органическими веществами (по ХПК) и, реже, нефтепродуктами, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 97,4 %, 69,5 %, 63,8 %, 85,1 % и 46,1 % (рис. 7.35).

В отдельных пунктах, створах некоторых водных объектов снизилась повторяемость случаев превышения ПДК по фенолам, нефтепродуктам, нитритному азоту, соединениям меди, возросла по аммонийному и нитратному азоту, соединениям цинка и никеля, органическим веществам (по ХПК). В ряде створов снизилась повторяемость случаев превышения 10 ПДК по нефтепродуктам, фенолам, соединениям железа и меди, возросла по соединениям марганца (табл. П.7.8). В некоторых пунктах возросла повторяемость превышений 30 ПДК по соединениям марганца, реже по нефтепродуктам, снизилась по соединениям железа.

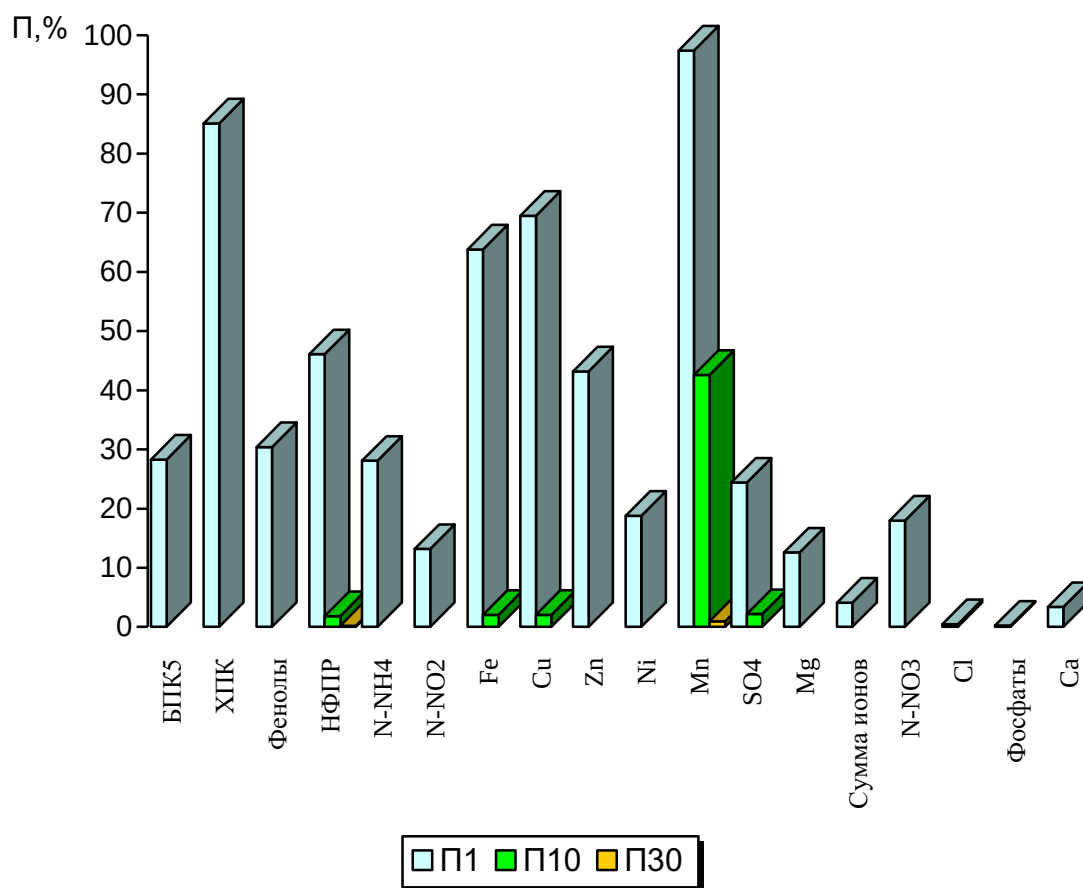


Рис. 7.35. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах рек бассейна р. Белая в 2014 г.

Качество поверхностных вод бассейна р. Кама в целом в 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенно не изменилось. Наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна р. Кама в целом в 2014 г. являлись соединения марганца, органические вещества (по ХПК), соединения железа и меди, превышение ПДК которыми составляли 92,6 %, 81,4 %, 67,3 %, 59,9 %. (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).

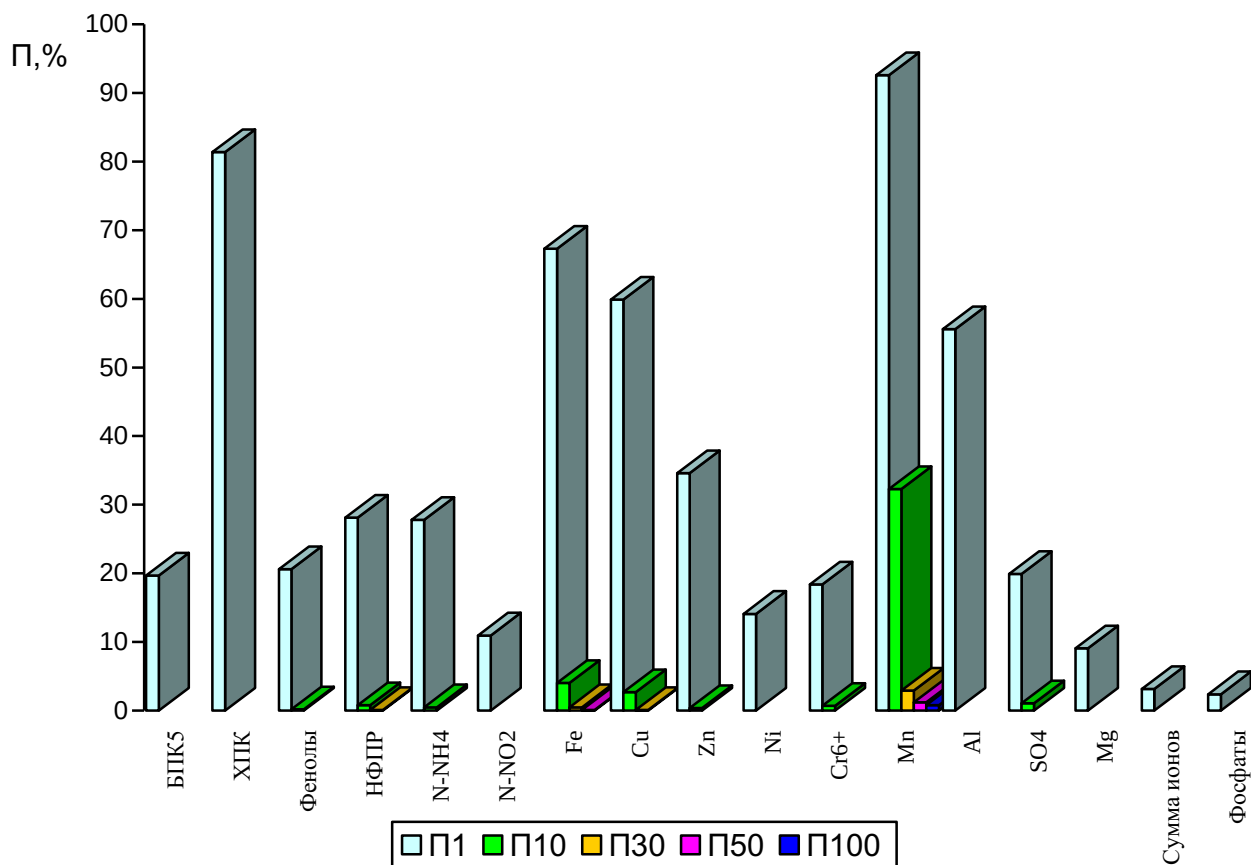


Рис. 7.36. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах рек бассейна р. Кама в 2014 г.

В некоторых створах отдельных водных объектов бассейна р. Кама отмечали рост уровней максимальных концентраций в воде соединений меди, аммонийного азота, нефтепродуктов (табл. П.7.7).

По сравнению с предыдущим годом в отдельных створах некоторых водных объектов уменьшилась повторяемость случаев превышения ПДК по нитритному азоту, легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), нефтепродуктам, фенолам, соединениям меди; возросла по аммонийному и нитратному азоту (табл. П.7.8).

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенных изменений в качественном составе поверхностных вод **бассейна р. Волга** не произошло. Наиболее характерными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна р. Волга в 2014 г. были органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа, содержание которых по сравнению с 2012-2013 гг. существенно не изменилось. В воде отдельных водных объектов наблюдали случаи превышения ПДК по соединениям железа 1 ПДК, 10, 30, и 50 ПДК; по соединениям меди, аммонийному азоту, нефтепродуктам – 1 ПДК, 10 и 30 ПДК (рис.7.37, табл.П.7.9).

В 2014 г. по сравнению с 2012-2013 гг. возросло число случаев высокого загрязнения поверхностных вод органическими веществами (по ХПК), наметилась тенденция снижения содержания аммонийного азота (табл. П.7.10). В 2014 г. вода оценивалась в основном как "загрязненная", "очень загрязненная" и "грязная", в отдельных створах – как "условно чистая", "слабо загрязненная", "очень грязная" и "экстремально грязная".

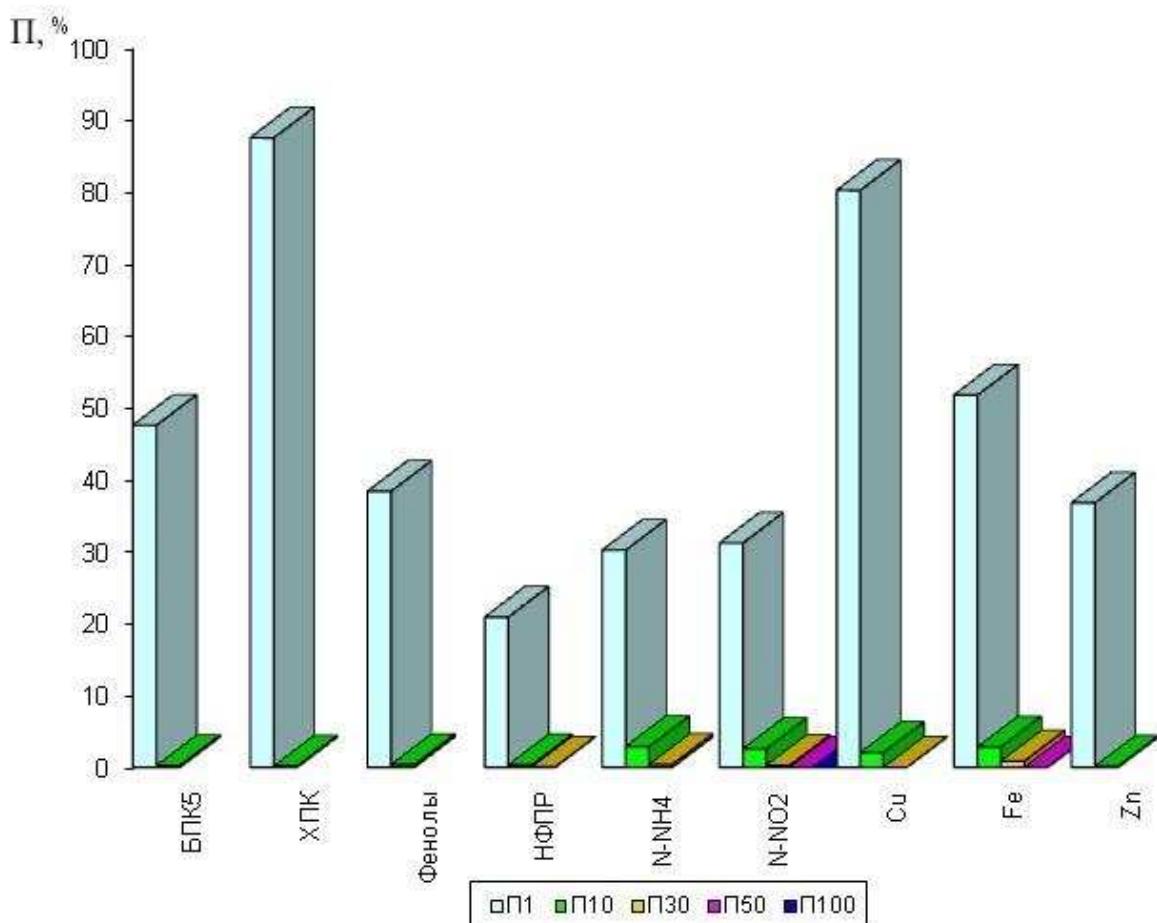


Рис. 7.37. Соотношение повторяемостей концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах рек бассейна р. Волга в 2014 г.

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 асимметричен: 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 2014 г. была выше водности в 2013 г., р. Большой Ик, р. Салмыш, р. Сакмара ниже средней многолетней, а р. Урал и р. Илек выше водности 2013 г. и выше средней многолетней (табл. 7.5).

Таблица 7.5

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

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Урал	г. Оренбург	45	65	117
Илек	п. Веселый	61	49	141
Большой Ик	с. Спасское	54	51	70
Салмыш	с. Буланово	46	51	40
Сакмара	с. Каргала	62	61	92

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 Орь, 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 [61].

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; среднегодовые концентрации сульфатных ионов в воде рек в 2014 г. составляли 152-353 мг/л, 231 мг/л и 100-105 мг/л соответственно.

На качество поверхностных вод бассейна р. Урал оказывают 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 2014 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 2014 г. по сравнению с 2013 г. изменилось незначительно. В створах вдхр. Верхнеуральское, п. Спасский осталось на уровне 2013 г. и характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода); р. Урал, выше г. Магнитогорск – 3-м классом, разряд "а" ("загрязненная" вода); остался высоким уровень загрязненности воды р. Урал ниже г. Верхнеуральск, вдхр. Магнитогорское в черте и ниже г. Магнитогорск, р. Урал ниже г. Магнитогорск, р. Урал, 0,6 км ниже г. Богдановское – 4-й класс разряд "а" ("грязная" вода). Незначительно улучшилось качество воды в створе р. Урал, выше г. Верхнеуральск с переходом из 3-го класса разряда "б" "очень загрязненная" в разряд "а" "загрязненная" вода.

Ниже по течению реки от п. Березовский до п. Илек качество воды большинства створов осталось на уровне 2013 г. и характеризовалось 3-м классом, разрядами "а" и "б", в створах р. Урал, выше г. Орск улучшилось до 2-го класса ("слабо загрязненная"); ухудшилось – в створах р. Урал, выше г. Оренбург от "слабо загрязненной" до "загрязненной"; р. Илек, выше п. Илек – в пределах 3-го класса, перейдя из разряда "а" в разряд "б" ("очень загрязненная" вода).

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, органические вещества (по ХПК) и легкоокисляемые органические вещества (БПК₅); в верхнем течении реки – соединения цинка, соединения марганца, нефтепродукты. Среднегодовое содержание этих веществ достигало 1-4 ПДК, повторяемость случаев превышения 1 ПДК составляла 50-100 % (рис. 7.38).

Уровень загрязненности воды на участке г. Верхнеуральск – г. Богдановское соединениями марганца достигал 6-14 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 17-83 % 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 на этом участке составляла 7,06 мг/л.

В 2014 г. вода большинства притоков р. Урал по качеству осталась на уровне 2013 г. и оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная", за исключением р. Блява, ниже г. Медногорск, где качество воды ухудшилось до уровня 5-го класса "экстремально грязная"; отмечен переход в класс "грязных" вод – р. Зилаир, с. Зилаир из 3-го класса разряда "а" до 4-го класса разряда "а" и р. Большой Ик, с. Мраково из 3-го класса разряда "б" в 4-й класс разряда "б".

Для большинства притоков Урала осталась характерной загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) до 1-3 ПДК и соединениями меди до 1-9 ПДК.

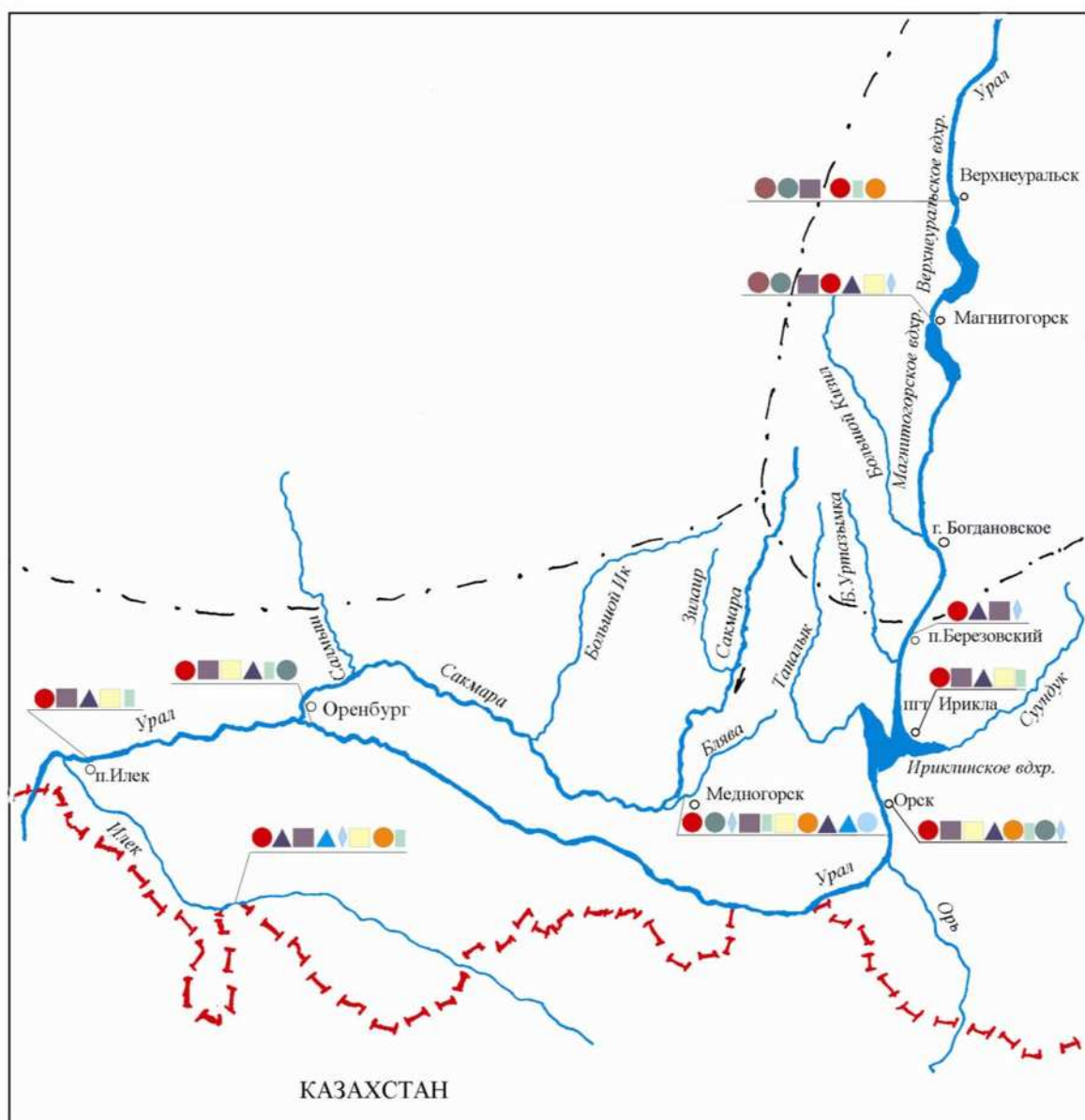


Рис. 7.38 Карта-схема распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде р. Урал и ее притоков на территории РФ (см. врезку УП на рис.7.1.)

река Урал – г. Верхнеуральск: соединения марганца 9-10 ПДК, соединения цинка 2-2,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 2 ПДК, соединения меди 1,5-2 ПДК, нефтепродукты ниже 1-2 ПДК, соединения железа ниже 1-1 ПДК;
 река Урал – г. Магнитогорск: соединения марганца 7-11 ПДК, соединения цинка 2-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 2 ПДК, соединения меди 1,5-2 ПДК, нитритный азот ниже 1-1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) ниже 1-1 ПДК, сульфатные ионы ниже 1-1 ПДК;
 река Урал – п. Березовский: соединения меди 3 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 1 ПДК, сульфатные ионы 1 ПДК;
 Ириклинское водхр. – пгт Ирикля: соединения меди 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 2 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1 ПДК, нефтепродукты ниже 1-1 ПДК;
 река Урал – г. Орск: соединения меди 3-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1 ПДК, нитритный азот ниже 1-2 ПДК, соединения железа ниже 1-1,5 ПДК, нефтепродукты ниже 1-1 ПДК, соединения цинка ниже 1-1 ПДК, сульфатные ионы ниже 1-1 ПДК;
 река Урал – г. Оренбург: соединения меди 3-3,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1 ПДК, нитритный азот 1 ПДК, нефтепродукты ниже 1-1 ПДК, соединения цинка ниже 1-1 ПДК;
 река Урал – п. Илек: соединения меди 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК;
 река Бява – г. Медногорск: соединения меди 9-196 ПДК, соединения цинка 1-26 ПДК, сульфатные ионы 1,5-3,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 2 ПДК, нефтепродукты 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1 ПДК, соединения железа ниже 1-14 ПДК, нитритный азот ниже 1-11 ПДК, аммонийный азот ниже 1-3 ПДК, соединения никеля ниже 1-2 ПДК;
 река Илек – п. Веселый: соединения меди 6,5 ПДК, нитритный азот 5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 2 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, сульфатные ионы 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1 ПДК, соединения железа ниже 1 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК.

Наиболее загрязненным притоком в бассейне на протяжении ряда лет остается р. Бява. Под влиянием загрязненных сточных вод Медногорского медносерного комбината содержание соединений меди и цинка в воде р. Бява 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 2014 г. зафиксировано 11 случаев ЭВЗ (53-565 ПДК) и 2 случая ВЗ (43 и 47 ПДК) по соединениям меди, 3 случая ЭВЗ (51-60 ПДК) и 10 случаев ВЗ (12-46 ПДК) по соединениям цинка, 3 случая ВЗ (17-29 ПДК) по нитритному азоту.

Характерная загрязненность воды соединениями железа была отмечена в воде рек Сакмара, Зилаир, Большой Ик, Большой Кизил, Блява (до 8-28 ПДК, в среднем 4-14 ПДК); аммонийным азотом – в воде рек Зилаир, Большой Ик, Большой Кизил, Сакмара, Блява, Илек (до 4-6 ПДК, в среднем 2-3 ПДК); нитритным – в воде рек Большая Уртазымка, Суундук, Сакмара, Блява, Большой Ик, Салмыш, Илек (до 2-29 ПДК, в среднем 1-11 ПДК). В воде других притоков Урала концентрации нефтепродуктов увеличились: среднегодовые до 1-5 ПДК и максимальные до 2-16 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – остались на уровне 2013 г. и составляли 1-2 ПДК.

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 2014 г. были соединения меди, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и органические вещества (по ХПК), 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", разряд "а"), лишь в створах р. Малый Узень, с. Варфоломеевка, 0,1 км от границы с Казахстаном и р. Большой Узень, п. Приузенский, 2 км от границы качество воды характеризуется 3-м классом, разряда "б" ("очень загрязненная"). В воде рек Малый и Большой Узень по сравнению с 2013 г. снизилось содержание магния (21 мг/л и 29-33 мг/л) и хлоридных ионов (105-139 мг/л и 183-317 мг/л); соответственно величина минерализации воды также понижена (до 516 мг/л и 553-582 мг/л).

К характерным загрязняющим веществам воды рек Большой Узень и Малый Узень относились легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и органические вещества (по ХПК), аммонийный и нитритный азот, соединения меди, железа и марганца, нефтепродукты. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 50-100 %; среднегодовые и максимальные концентрации: органических веществ (по ХПК) – 29-40 мг/л и 37-43 мг/л, легкоокисляемых органических веществ – 2 мг/л, аммонийного и нитритного азота – 1-4 ПДК и 1-2 ПДК, соединений меди – 1-2 ПДК и 2-3 ПДК, соединений железа – 1 ПДК и 1-3 ПДК, нефтепродуктов – 1-2 ПДК и 1-6 ПДК. Критическим показателем загрязненности воды р. Большой Узень, как и в 2013 г., являлись соединения марганца, среднегодовая концентрация которых выросла от 12 до 16 ПДК, максимальная достигала 26 ПДК; превышение 10 ПДК составляло 71 %.

7.4 Мелкие реки Каспийского гидрографического района. Бассейны рек Восточный Маныч и Кума

В 2014 году гидрологическая обстановка на реках Ставропольского края была спокойной, опасных гидрологических явлений не отмечалось. Период половодья характеризовался интенсивными подъемами уровней воды в реках. Достижение неблагоприятных отметок отмечалось 8 раз.

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. Грачевки, впадающей в Калаус выше г. Светлоград, Светлоградский межрайводоканал.

Кислородный режим в течение года был удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 6,80 мг/л, водородный показатель был в пределах нормы.

В воде реки незначительно уменьшилось содержание взвешенных веществ от 497-723 мг/л (в 2013 г.) до 345-362 мг/л. Величина минерализации в течение года колебалась в пределах от 825 -859 мг/л.

Качество воды в створе ниже г. Светлоград изменилось в пределах 4-го класса, перейдя из разряда "б" в разряд "а" ("грязная"), выше г. Светлоград – из 4-го класса разряда "б" в 3-й класс разряда "б" ("очень загрязненная"). Загрязняющими были 8-9 ингредиентов и показателей из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды. Максимальные концентрации основных загрязняющих веществ не превышали: легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), органических веществ (по ХПК), фенолов, хлоридов 1-2 ПДК; соединений железа, меди, сульфатов, фосфатов 1-4 ПДК; нитритного азота 3 ПДК. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК вышеуказанными веществами варьировала в широких пределах (17-100 %). Среднегодовое содержание нефтепродуктов, аммонийного азота и соединений цинка было ниже 1 ПДК.

Значения СПАВ, как и в предыдущие годы, не достигали предельно допустимого уровня. Хлорорганические пестициды в воде реки не обнаружены.

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. Основными загрязнителями природных вод бассейна являются сточные воды предприятий: Кавминводские очистные сооружения канализации, Минераловодский "Водоканал", ООО "Казачье".

Кислородный режим реки удовлетворительный, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода составляла 6,50 мг/л (р. Кума, выше с. Владимировка), водородный показатель был в пределах нормы.

В 2014 г. комплексная оценка показала, что качество воды р. Кума в створах выше г. Минеральные Воды, выше с. Зеленокумск и выше с. Владимировка осталось на уровне 2013 г. и характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"), ухудшилось в створах ниже г. Минеральные Воды и ниже г. Зеленокумск, вода перешла из 3-го класса разряда "б" в 4-й класс разряда "а" "грязная". Наименее загрязненной вода р. Кума была в верховье у ст-цы Бекешевской, характеризуясь 2-м классом ("слабо загрязненная" вода). Загрязняющими были 3-10 ингредиентов и показателей качества из 13, используемых в комплексной оценке качества воды. Из них к характерным относились соединения меди, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и органические вещества (по ХПК), сульфаты, нитритный азот, максимальные концентрации которых составляли 1-7 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 2013 г. Однако в створах ниже г. Минеральные Воды и ниже г. Зеленокумск вода по качеству ухудшилась от "очень загрязненной" до "грязной". Критическими загрязняющими показателями являлись сульфаты. Количество загрязняющих веществ на данном участке составляло 7-10, к ним относились: аммонийный и нитритный азот, сульфаты, соединения магния, железа, меди, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества (по ХПК), минерализация воды, хлориды. Нарушение нормативов этими веществами обнаруживали в 17-100 % отобранных проб воды. Максимальные концентрации составляли: аммонийного и нитритного азота – 1-5 ПДК, сульфатов – 6-7 ПДК, соединений магния и железа – 1-2 ПДК, меди – 4 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и органических веществ (по ХПК) – 1-3 ПДК.

Также до уровня 2-го класса "слабо загрязненная" улучшилось качество воды р. Кума, ст-ца Бекешевская. Загрязняющими были 3 ингредиента и показателя качества из 13, используемых в комплексной оценке качества воды. Среднегодовые концентрации в воде соединений железа, меди, нитритного азота были на уровне 1 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК этими веществами составляла 17-100 %.

Хлорорганические пестициды, как и в 2013 г., не были обнаружены.

Река Подкумок. На качество воды реки оказывают влияние сточные воды 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. Основными источниками загрязнения являются Георгиевский "Межрайводоканал", Георгиевская птицефабрика.

Кислородный режим был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 7,40 мг/л, водородный показатель в норме.

Содержание взвешенных веществ в среднем по створам реки Подкумок колебалось от 45,0 до 70 мг/л.

Качество воды реки осталось на уровне 2013 г. во всех створах и характеризовалось 2-м классом ("слабо загрязненная" и "загрязненная" вода), кроме створов выше и ниже г. Пятигорск, в которых произошло улучшение качества: вода перешла из 3-го класса разряда "а" "загрязненная" во 2-й класс "слабо загрязненная".

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в воде р. Подкумок составляли: легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), органических веществ (по ХПК), сульфатов – ниже 1 и 1 ПДК, нитритного азота – 1-3 ПДК; соединений меди – 2-3 ПДК. Максимальные концентрации находились в пределах: легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), органических веществ (по ХПК), сульфатов – 1-2 ПДК; нитритного азота – 1-6 ПДК; соединений меди – 2-4 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 в воде реки 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 – предгорья и горы Большого Кавказа.

Основными источниками локального загрязнения водных объектов на территории Республики Дагестан являются сточные воды многих отраслей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и прочих хозяйственных объектов, мелиоративные системы, ливневые стоки. Особенно неблагоприятная ситуация складывается в маловодные периоды года, когда вследствие истощения водных ресурсов резко возрастает антропогенная нагрузка на водные объекты.

В связи с некоторым спадом промышленной и производственной деятельности в республике, основными загрязнителями природных вод являются хозяйственно-бытовые стоки населенных пунктов, расположенных по берегам рек и водохранилищ. Зачастую это неорганизованный сброс неочищенных сточных вод.

Основными источниками загрязнения, влияющими на качество поверхностных вод, являются сточные воды предприятий ОАО "Горводоканал" г. Хасавюрт, "Водоканал-сервис" г. Кизилюрт, МУП "ПЖКХ" пгт Шамилькала.

Качество воды большинства водных объектов Дагестана в 2014 г. не изменилось и определялось классами: 3-м разряда "а" (р. Самур, выше устья, р. Андийское Койсу, р. Сулак, р. Акташ) и 4-м разряда "а" (оз. Южно-Аграханское); ухудшилось качество воды в дхр. Чиркейское от 2-го до 3-го класса разряда "а" ("загрязненная"). Качество воды р. Самур в створе ниже с. Усучай незначительно улучшилось в пределах 3-го класса с переходом из разряда "б" в разряд "а" ("загрязненная" вода).

Загрязняющими веществами воды наблюдаемых рек Дагестана являлись нефтепродукты, фенолы (кроме р. Самур, р. Сулак в черте пгт Сулак, дхр. Чиркейское), соединения меди, железа, сульфаты, в отдельных створах легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅). Среднегодовые концентрации этих веществ составляли: нефтепродуктов, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), соединений железа, фенолов в пределах 1-2 ПДК, соединений меди 2-4 ПДК, сульфатов 2-7 ПДК. В воде оз. Южно-Аграханское среднегодовые концентрации кальция составляли 1 ПДК, соединений магния и органических веществ (по ХПК) остались на уровне 2013 г. – 2 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в пределах 33-100 %. До критического показателя уровня загрязнения повысилось содержание сульфатных ионов. Превышение допустимого норматива отмечалось в 100 % отобранных проб воды, в среднем составляя 674 мг/л.

Кислородный режим характеризовался в основном как удовлетворительный, в то же время минимальное содержание растворённого в воде кислорода снижалось до 3,65 мг/л, что соответствует 33 % насыщения.

В 2014 г. в воде водных объектов Дагестана содержание среднегодовых концентраций взвешенных веществ находилось в пределах 65-1287 мг/л, наиболее низкое содержание регистрировали в воде р. Сулак, с. Миатлы – 37,0 мг/л.

Выводы

1. В 2014 г. по сравнению с 2013 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, железа, цинка, никеля. В 2014 г. наметилась тенденция снижения содержания аммонийного азота в отдельных водных объектах (табл. П.7.14).

2. Как и в предыдущие годы наблюдений наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна были органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения меди, железа, в меньшей степени – соединения цинка, 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 30 ПДК – р. Северушка;
- соединений меди: выше 20 ПДК – р. Уфа, р. Чусовая;
- соединений железа: выше 30 ПДК – р. Пыра, р. Нерская, р. Пра, р. Гусь, р. Клязьма, р. Воймега, р. Селеук, р. Мияки;
- соединений марганца: выше 100 ПДК – р. Большой Иргиз, Ветлянское водохранилище, р. Северушка;
- соединений марганца: выше 50 ПДК – р. Большой Иргиз, Ветлянское водохранилище, р. Чапаевка, р. Безенчук, р. Чагра, р. Чусовая;
- соединений марганца: выше 30 ПДК – р. Большой Иргиз, Ветлянское водохранилище, р. Чапаевка, р. Самара, р. Пыра, р. Кама, р. Уфа, р. Белая, р. Уфалейка, Камское водохранилище, Воткинское водохранилище, р. Ай, р. Коса, р. Лысьва;
- соединений цинка: выше 30 ПДК – р. Терек, р. Камбилеевка, р. Блява;
- соединений цинка: выше 10 ПДК – р. Камбилеевка, р. Блява, р. Волга, рук. Камызяк, рук. Ахтуба, р. Чусовая, р. Ревда;
- аммонийного азота: выше 30 ПДК – р. Верда, р. Клязьма, р. Гусь, р. Воймега;
- аммонийного азота: выше 10 ПДК – р. Кошта, р. Ока, р. Упа, р. Мышега, р. Нара, р. Москва, р. Медвенка, р. Зака, р. Пахра, р. Рожая, р. Яуза, р. Нерская, р. Верда, р. Клязьма, р. Гусь, р. Воймега, р. Чусовая, р. Иж;
- нитритного азота: выше 100 ПДК – р. Мышега;
- нитритного азота: выше 30 ПДК – р. Ока, р. Нара, р. Мышега, р. Москва, р. Пахра, р. Медвенка, р. Верда;
- нитритного азота: выше 10 ПДК – р. Кунья, р. Кошта, р. Нуя, р. Ока, р. Упа, р. Мышега, р. Нара, р. Лопасня, р. Москва, р. Зака, р. Медвенка, р. Пахра, р. Рожая, р. Нерская, р. Яуза, р. Верда, р. Клязьма, р. Воря;
- нитратного азота: 1-3 ПДК – р. Зай, р. Ока, р. Нара, р. Москва, р. Медвенка, р. Зака, р. Верда, р. Белая, р. Инзер, р. Уршак, р. Уфа, р. Ай, р. Киги, р. Юрюзань, р. Шугуровка, р. Дема, р. Мияки, р. Быстрый Танып, р. Северушка, р. Чусовая, р. Иж;

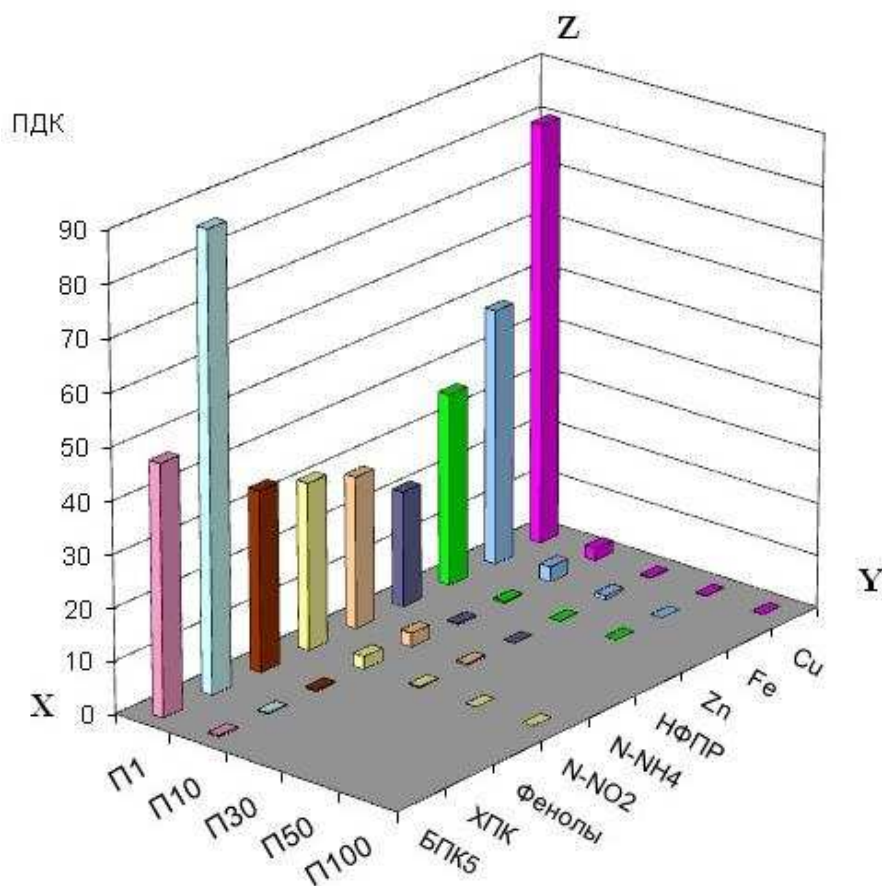


Рис. 7.39 Соотношение повторяемостей (Π) концентраций разного уровня наиболее распространенных загрязняющих веществ в поверхностных водах Каспийского гидрографического района в 2014 г.

х - загрязняющие вещества; у - кратность превышения ПДК; z - число случаев превышения 1, 30, 50 и 100 ПДК, %

- фенолов выше 10 ПДК – р. Ока, р. Упа, р. Воронка, р. Мышега, р. Воймега, р. Косьва;
- нефтепродуктов выше 30 ПДК – Волгоградское водохранилище, р. Ай;
- нефтепродуктов выше 10 ПДК – Горьковское водохранилище, Волгоградское водохранилище, р. Вятка, р. Москва, р. Яуза, р. Илевна, р. Белая, Нугушское водохранилище, р. Уфа, р. Киги, р. Юрюзань, р. Мияки, р. Косьва, р. Зилаир;
- легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅): выше 10 мг/л – Горьковское водохранилище, р. Нара, р. Медвенка, р. Закса, р. Пахра, р. Рожая, р. Клязьма, р. Воймега, р. Чусовая, р. Терек, р. Камбилеевка;
- органических веществ (по ХПК): выше 150 мг/л – р. Воймега, р. Терек;
- сульфатных ионов: выше 10 ПДК – р. Ворсма, р. Уршак;
- сульфатных ионов: выше 5 ПДК – р. Ягорба, р. Кудьма, р. Пьяна, р. Казанка, р. Сок, р. Сургут, р. Кондурча, р. Чапаевка, р. Верда, р. Теша, р. Ворсма, р. Сейма, оз. Асли-Куль, р. Дема, р. Чермасан, р. Быстрый Танып, р. Ирень, р. Кума, оз. Южно-Аграханское;
- дефицит растворенного в воде кислорода ниже 3,00 мг/л наблюдали в Ивановском и Угличском водохранилищах, р. Сить, р. Падовая, р. Безенчук, озере Галичское, р. Инсар, р. Нерская, Шатском водохранилище, р. Воймега, р. Камбилеевка, р. Терек.

4. Водные объекты либо участки рек по комплексу загрязняющих веществ в Каспийском гидрографическом районе в 2014 г. располагались в следующий ряд по степени загрязненности воды:

- "экстремально грязные" (5-й класс качества) – р. Клязьма, 0,1 км ниже г.Щелково; р. Воймега, 0,2 км выше г. Рошаль; р. Воймега, 1,5 км ниже г. Рошаль; р. Блява, ниже г. Медногорск; р. Терек, ниже г. Беслан; р. Чусовая, 1,7 км ниже г. Первоуральск;
- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "г") – р. Клязьма, ниже г. Щелково, 0,5 км ниже впадения р. Воря; р. Камбилеевка, ниже с. Камбилеевское;
- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "в") – р. Мышега, в черте г. Алексин; р. Нара, 1 км ниже г. Наро-Фоминск; р. Москва, ниже д. Нижнее Мячково, 1,0 км ниже впадения р. Пехорка; р. Москва, 1 км ниже г. Воскресенск; р. Москва, в черте города Коломна; р. Медвенка, д. Большое Сареево; р. Закса, в черте д. Большое

Сареево; р. Пахра, 0,5 км выше, 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 г. Куровское; р. Яуза, г. Москва; р. Верда, 0,7 км ниже г. Скопин; р. Клязьма, 2 км ниже г. Павловский Посад; р. Клязьма, 3,7 км ниже г. Орехово-Зуево; р. Чусовая, 17 км ниже г. Первоуральск; р. Северушка, устье;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б") – р. Кошта, г. Череповец; р. Кудьма, 1,5 км на ЮЗ от г. Кстово; р. Кудьма, 0,3 км выше п. Ленинская Слобода; р. Ока, ниже г. Коломна; Шатское водохранилище, 1,5 км ниже г. Новомосковск у плотины; р. Упа, 19 км ниже г. Тула; р. Москва, в черте г. Москва, 0,01 км выше Бесединского моста МКАД; р. Москва, выше д. Нижнее Мячково; р. Москва, выше г. Воскресенск; р. Пахра, 0,5 км выше г. Подольск; р. Нерская, 0,2 км выше г. Куровское; р. Нерская, д. Маришкино; р. Пра, 0,5 км ниже д. Борисово; р. Клязьма, 0,1 км выше г. Павловский Посад; р. Клязьма, 0,5 км выше г. Орехово-Зуево; р. Белая, 10,5 км ниже г. Стерлитамак; р. Уршак, выше д. Булгаково; р. Чусовая, выше д. Косой Брод; р. Большой Ик, с. Мраково; р. Терек, выше г. Беслан;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – Рыбинское водохранилище, ниже г. Череповец; Горьковское водохранилище, ниже г. Тутаев; Чебоксарское водохранилище, г. Балахна, 1,9 км ниже плотины Горьковской ГЭС; Чебоксарское водохранилище, в черте г. Нижний Новгород, в 1,5 км ниже впадения р. Ока; Чебоксарское водохранилище, 1,2 км выше и 3,4 км ниже г. Кстово; Куйбышевское водохранилище, 4 км ниже г. Казань; р. Волга, ниже с. Цаган-Аман; р. Волга, 1,5 км и 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 Рычан; рук. Камызяк, 0,5 км ниже г. Камызяк; пр. Кигач, 1 км ниже с. Подчалык; притоки Волжских водохранилищ – 16,9 % от общего числа створов, расположенных на водотоках водохранилищ; р. Ока, выше и ниже г. Рязань; р. Ока, ниже и выше г. Касимов; р. Ока, выше и ниже г. Муром; р. Ока, в черте г. Горбатов; р. Ока, в черте г. Нижний Новгород; притоки р. Ока – 31,1 % от общего числа створов, расположенных на притоках р. Ока; р. Кама, р.п. Гайны; Нижнекамское водохранилище, д. Андреевка; р. Белая – 85,7 % створов; притоки р. Белая – 40,5 % створов; р. Косьва, ниже г. Губаха; р. Чусовая, выше г. Первоуральск; р. Чусовая, ниже р.п. Староуткинский; р. Чусовая, с. Усть-Утка; р. Иж, ниже г. Ижевск, с. Яган; р. Позимь, выше г. Ижевск; р. Мензеля, д. Шарлиарема; р. Терек, ниже г. Владикавказ; р. Терек, г. Майский, водозабор рыбзавода; р. Терек, выше и ниже г. Моздок; оз. Южно-Аграханское, с. Новая Коса; р. Малый Узень, выше с. Малый Узень; 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, г. Богдановское; р. Илек, выше п. Веселый; р. Зилаир, с. Зилаир; р. Калаус, ниже г. Светлоград; р. Кума, ниже г. Минеральные Воды; р. Большой Узень, выше и ниже г. Новоузенск; р. Малка, выше и ниже г. Прохладный; р. Баксан, выше и ниже г. Тырнауз; р. Кума, ниже г. Зеленокумск;

- очень загрязненные" (3-й класс качества, разряд "б") – р. Волга и ее водохранилища – 48,9 % от общего числа створов, расположенных на реке и водохранилищах; притоки Волжских водохранилищ – 43,2 % от общего числа створов, расположенных на водотоках водохранилищ; р. Ока, ниже г. Орел; р. Ока, ниже г. Калуга; р. Ока выше и ниже г. Алексин; р. Ока, выше г. Серпухов; р. Ока, выше г. Кашира; р. Ока, в черте и ниже г. Павлово; р. Ока, выше и ниже г. Дзержинск; р. Ока, выше г. Нижний Новгород; притоки р. Ока – 21,3 % от общего числа створов, расположенных на притоках р. Ока; р. Кама – 69,6 % створов; р. Белая – выше и ниже р.п. Прибельский; притоки р. Белая – 40,5 % створов; р. Коса, гидрост; р. Яйва; р. Иньва, выше г. Кудымкар; р. Велва; Широковское водохранилище, п. Широковский; р. Косьва, с. Перемское; Волчихинское водохранилище, с. Новоалексеевское; р. Чусовая, выше р.п. Староуткинский; р. Ревда, устье; р. Лысьва, г. Лысьва - устье; р. Ирень, д. Шубино; р. Сива, д. Гавриловка; р. Иж, выше г. Ижевск; р. Усень, г. Туймазы; рук. Новый Терек, выше с. Аликазган; рук. Новый Терек, Каргалинский гидроузел; р. Терек, выше г. Владикавказ; р. Черек, выше и ниже г. Майский; р. Кума, выше г. Зеленокумск; р. Кума, выше с. Владимировка; р. Урал, 6,5 км 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 Кизил, с. Кизильское; р. Большой Кизил, с. Бурангулово; р. Малый Узень, с. Варфоломеевка; Верхнеуральское водохранилище, п. Спасский; р. Калаус, выше г. Светлоград; р. Кума, выше г. Минеральные Воды; р. Большой Узень, п. Приузенский; р. Урал, выше п. Илек; р. Андийское Койсу, ниже с. Чиркота;

- "загрязненные" (3-й класс качества, разряд "а") – р. Волга и ее водохранилища – 28,7 % от общего числа створов, расположенных на реке и водохранилищах; притоки Волжских водохранилищ – 29,5 % от общего числа створов, расположенных на водотоках водохранилищ; р. Ока, выше г. Орел; р. Ока, в черте и ниже г. Белев; р. Ока, выше г. Калуга; притоки р. Ока – 16,4 % от общего числа створов, расположенных на притоках Оки; р. Кама и ее водохранилища – 21,7 % створов; притоки р. Белая – 16,7 % створов; р. Вишера, г. Красновишерск – п. Рябино; р. Язьва, п. Нижняя Язьва; р. Колва, г. Чердынь; р. Иньва, ниже г. Кудымкар; р. Иньва, д. Слудка; р. Косьва, выше г. Губаха; р. Обва, п. Рождественский; р. Чусовая, г. Чусовой; р. Лысьва, выше г. Лысьва; р. Сытва, г. Кунгур; р. Ик, г. Октябрьский; р. Терек, выше с. Хангаш-Юрт; р. Терек, ст. Гребенская; р. Аргун, ниже с. Дюба-Юрт; р. Ардон, ниже г. Ардон; р. Сунжа, выше и ниже г. Грозный; р. Сунжа, ниже г. Брагуны; р. Подкумок, выше и ниже г. Георгиевск; р. Самур, ниже с. Усуг-Чай; р. Самур, выше устья; р. Сулак, выше с. Миатлы; р. Сулак, в черте пгт Сулак; р. Акташ, выше с. Эндирей; вдхр. Чиркейское, п. Старый Чиркей; р. Урал, п. Березовский; Ириклинское водохранилище, пгт Ирикля; р. Урал, г. Орск, 3 км ниже сбросов к-та; р. Урал, выше и 6 км ниже г. Оренбург; р. Урал, выше г. Верхнеуральск; р. Уртазымка, выше с. Сосновка; р. Сундук,

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. Урал, выше г. Магнитогорск; р. Гизельдон, в черте с. Гизель; р. Урух, выше с. Хазнидон; р. Белка, ниже г. Гудермес; р. Терек, выше с. Виноградное;

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Волга, выше и ниже г. Ржев; Ивановское водохранилище, выше и ниже г. Тверь; Горьковское водохранилище, выше и ниже г. Кинешма; Куйбышевское водохранилище, г. Новочебоксарск, 7,5 км ниже плотины ГЭС; р. Вазуза, 0,5 км выше д. Дугино; р. Тьма, в черте д. Новинки; оз. Селигер, в черте г. Осташков; оз. Плещеево, мыс Симак; р. Медведица, в черте д. Романово; р. Молога, выше и ниже г. Максатиха; р. Большая Кокшага, в черте и ниже г. Санчурск; р. Вятка, выше с. Красноглинье; р. Вятка, выше и ниже г. Слободской; р. Вятка, в черте г. Вятские Поляны; р. Молома, 1,1 км ниже с. Спасское; р. Воя, ниже г. Нолинск; р. Кильмезь, выше д. Вичмарь; р. Зуша, выше г. Мценск; р. Цна, 2,2 км выше г. Тамбов; р. Цна, 5 км выше г. Моршанск; р. Лесной Тамбов, ниже г. Рассказово; р. Вишера, выше г. Красновишерск; р. Ик, ниже г. Октябрьский; оз. Кандрыкуль; р. Белая, выше с. Кара-Урсдон; р. Урал, выше г. Орск; р. Ардон, выше и ниже п. Мизур; р. Ардон, выше г. Ардон; р. Фиагдон, выше и ниже п. Фиагдон; р. Камбилеевка, выше с. Камбилеевское; р. Аргун, с. Шатой; р. Кума, ст-ца Бекешевская; р. Подкумок, выше и ниже г. Кисловодск; р. Подкумок, выше и ниже г. Пятигорск;

- "условно чистые" (1-й класс качества) – р. Цна, 26 км выше г. Тамбов; р. Лесной Тамбов, выше г. Рассказово.

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 2012-2014 гг.:

- а) ухудшилось – р. Верда, 0,7 км ниже г. Скопин; р. Воймега, выше и ниже г. Рошаль;
- б) не претерпело существенных изменений качество воды большинства водных объектов;
- в) улучшилось – р. Падовая, г. Самара.

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.

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.

Для поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района характерно многообразие региональных особенностей формирования химического состава, масштабов и специфики антропогенного воздействия на водные объекты, характера временной и пространственной изменчивости.

Качество воды водных объектов Тихоокеанского гидрографического района в 2014 г. оценивалось по материалам наблюдений гидрохимической сети ГСН на 145 реках, 4 водохранилищах, 2 протоках и 2 озерах в 193 пунктах и 272 створах наблюдений (рис. 8.1).

8.1 Бассейн р. Амур

Бассейн р. Амур имеет хорошо развитую речную сеть. Общая площадь бассейна р. Амур (с р. Шилка и р. Онон) составляет 1856 тыс.км². Общая длина рек превышает 600 тыс.км. В 2014 г. наблюдения за химическим составом поверхностных вод бассейна проводили сетью ГСН на 76 реках, 2 протоках, 1 водохранилище и 2 озерах в 112 пунктах и 169 створах наблюдений.

Основными факторами, определяющими климат бассейна р. Амур, являются географическое положение на материке Азии, сложный состав его поверхности, муссонный характер циркуляции атмосферы. Западная часть бассейна, охватывающая водосборы рек Ингода, Онон, Шилка и Аргунь, располагается в пределах ландшафтных зон, соответствующих по широте западно-сибирским таежной, лесостепной и степной зонам с вкраплениями участков, характеризующихся высокогорными типами ландшафтов.

Основными элементами рельефа являются горные хребты, слаборасчлененные плато, межгорные впадины и котловины, всхолмленные участки и равнины. Для горно-таежных районов на севере территории характерны подзолистые почвы с вкраплениями черноземов. В поймах рек развиты луговые почвы (рис.8.2). Климат западной части бассейна континентальный.

Гидрологические условия в Забайкальском крае в 2014 г. складывались следующим образом. Снега выпало в течение зимнего периода мало. Максимальный запас воды в снежном покрове в конце марта по северным районам составил 64-90 %, в отдельных горных районах 110-360 % нормы.

Водность большинства рек в зимний период была близка или выше нормы. Уровни воды р. Амур, р. Аргунь, р. Шилка, отдельных участков р. Ингода были около или выше нормы на 20-80 см, на остальных реках – ниже обычных значений на 10-90 см. Малые реки и ручьи промерзали до дна.

При весеннем вскрытии наблюдалось формирование заторов льда на реках Амур, Шилка, отдельных участках рек Онон, Ингода с кратковременным подтоплением поймы. На р. Шилка у с. Усть-Карск сформировался затор льда, превысивший отметку опасных явлений с подтоплением поймы.

Весной от прошедших дождей в большинстве юго-восточных районов Забайкальского края выпало осадков в объеме 2-3 месячных норм. Во второй половине мая на р. Амур и в среднем течении р. Шилка наблюдались незначительные подъемы уровней воды. Паводки различной интенсивности проходили на большинстве водных объектов в июне, нередко с выходом воды рек (Шилка, Борзя, Ага и др.) на пойму. В июле наблюдалось кратковременное подтопление пойм р. Аргунь у с. Кайластуй, р. Онон у с. Верхний Ульхун и др.

Средние за 2014 г. расходы воды большинства рек бассейна Верхнего Амура были ниже среднемноголетних значений (табл.8.1).

Водосборы больших левобережных притоков р. Амур – рек Зея и Буряя – ограничены с севера и востока высокими цепями гор. Эта территория представляет собой сочетание возвышенных плато, более или менее обширных равнин, средневысотных гор, гряд и увалов. Междуречья Зея – Амур и Зея – Селемджа характеризуются наличием пониженных участков, как правило, заболоченных, с неблагоприятными условиями стока подземных вод. На юге находится Зейско-Буреинская равнина с обширными массивами обрабатываемых земель и участками суходольных лугов. В пределах этой части широко распространены подзолистые почвы. Низменные пойменные участки среднего и нижнего течения р. Зея заняты аллювиальными, луговыми почвами, а большая часть Зейско-Буреинской равнины – лугово-черноземными почвами (рис. 8.2). В холодный период года здесь сказывается влияние материка, летом – Тихого океана.

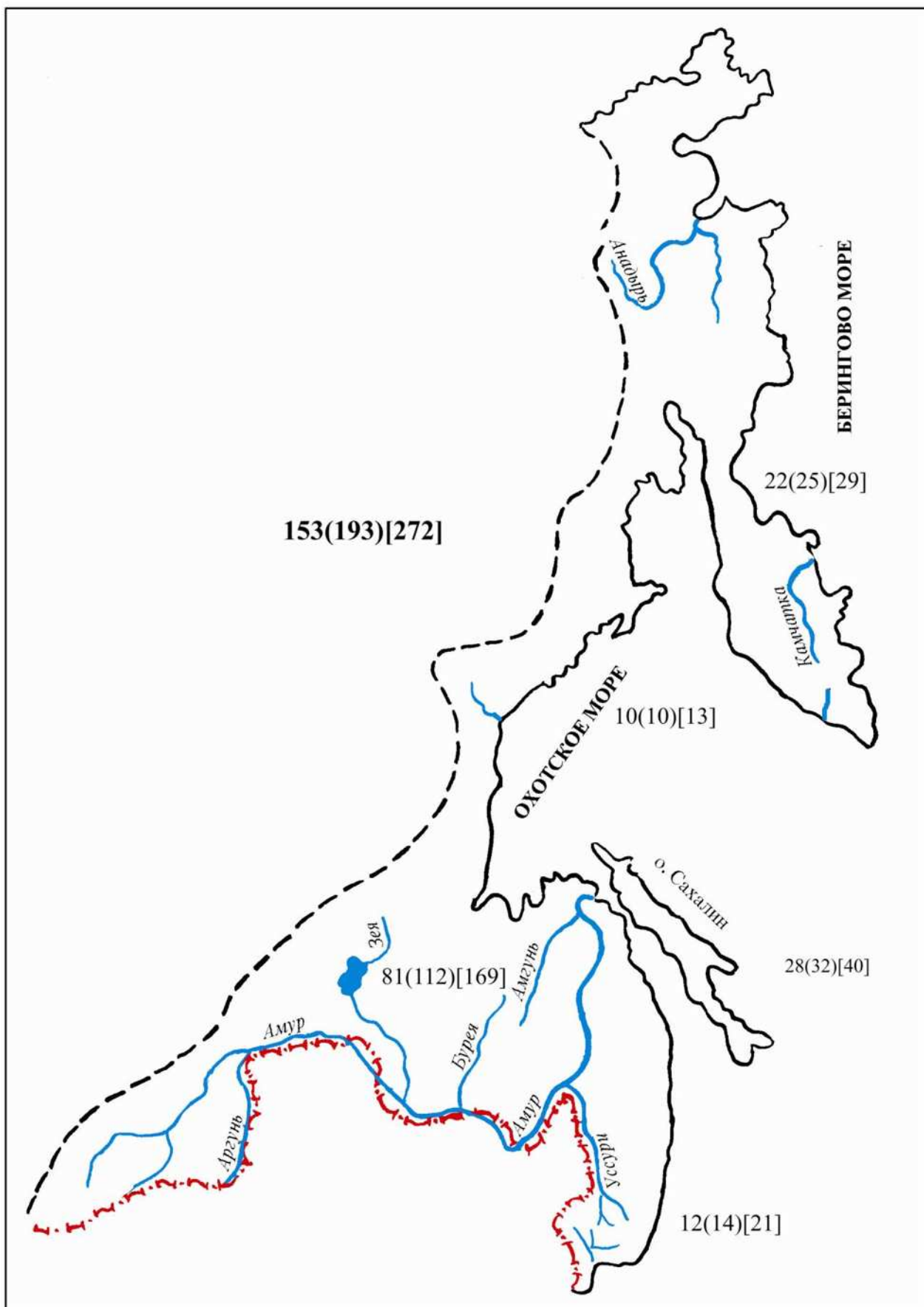


Рис.8.1. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Тихоокеанском гидрографическом районе в 2014 г.

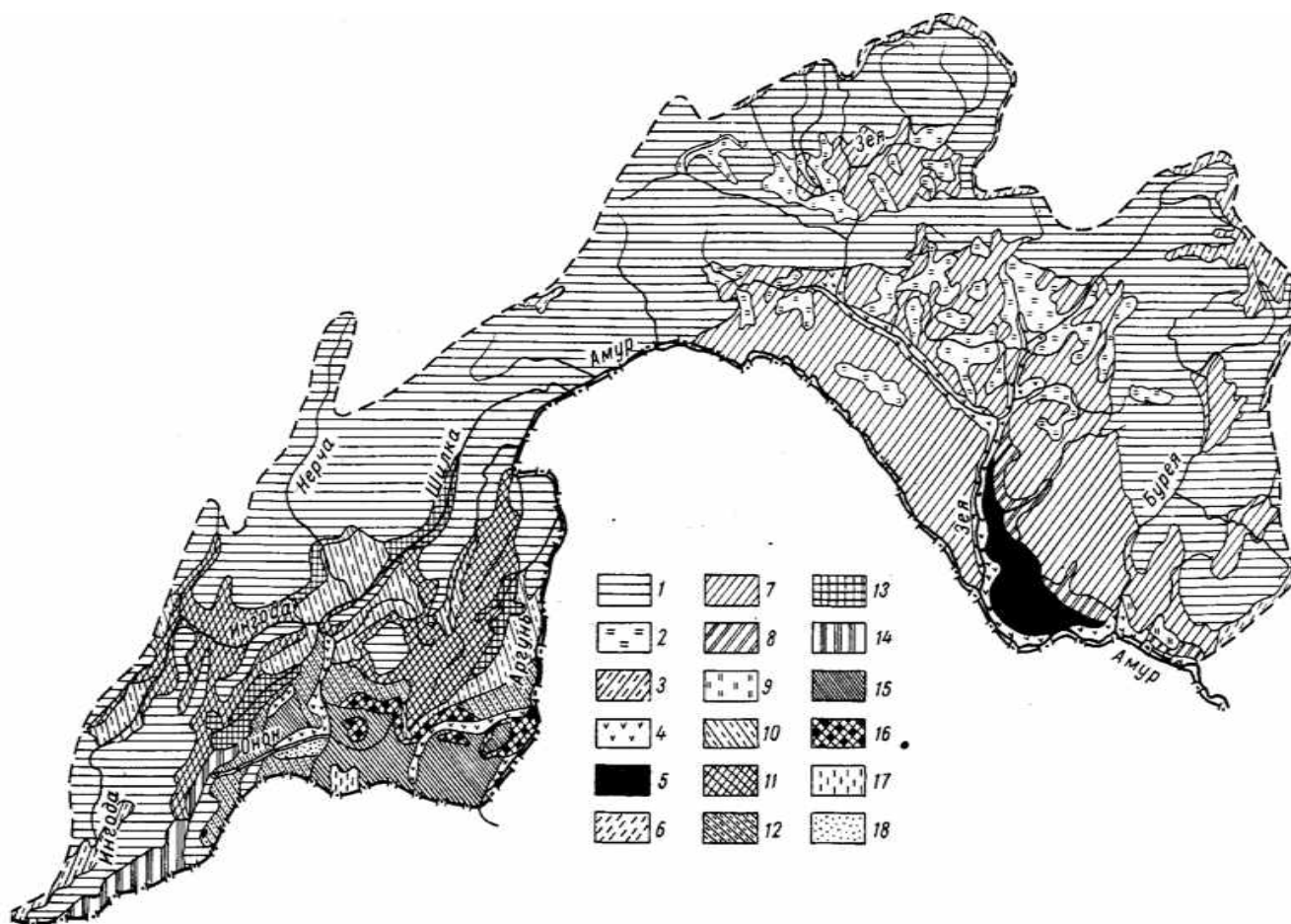


Рис. 8.2. Почвы бассейна Верхнего и Среднего Амура

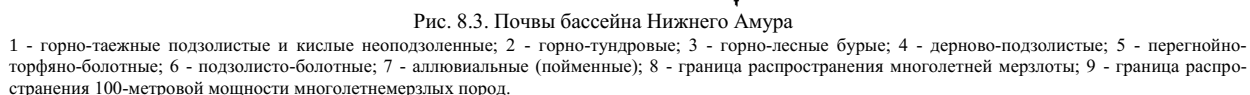
1 - горно-таежные подзолистые и кислые неоподзоленные; 2 - подзолисто-болотные; 3 - горно-тундровые; 4 - аллювиальные (пойменные); 5 - лугово-черноземные; 6 - горно-лесные бурые; 7 - дерново-подзолистые; 8 - дерново-глебоватые; 9 - перегнойно-торфяно-болотные; 10 - черноземы выщелоченные и оподзоленные; 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).

Таблица 8.1

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Амур (без бассейна р. Уссури)

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Шилка	г. Сретенск	130	132	73
Онон	с. Чирон	85	113	64
Чита	г. Чита	161	98	42
Ингода	п. Атамановка	134	114	54
Нерча	г. Нерчинск	143	107	56
Амур	г. Хабаровск	90	169	88
Амур	г. Комсомольск-на-Амуре	106	167	93
Амур	с. Богородское	-	175	-
Селемджа	с. Усть-Ульма	104	-	-
Зея	с. Белогорье	95	202	98
Кульдур	п. Кульдур	181	205	104
Березовая	с. Федоровка	129	81,2	57
Малая Бира	с.Алексеевка	152	249	119
Сита	с. Князе-Волконское	166	141	58
Большая Бира	ст. Биракан	166	166	100
Большая Бира	г. Биробиджан	137	208	103
Левый Хинган	п. Хинганск	112	152	63
Бира	с. Лермонтовка	95	133	85
Тунгуска	с. Архангеловка	112	164	82
Черная	с. Галкино	103	130	80
Нимелен	ГП Тимченко	100	-	-
Кур	с. Новокуровка	124	-	75
Амгунь	с. Каменка	105	139	-
Маномы	с. Маномы 1-я	84	-	158

Гидрометеорологические условия в 2014 г. на территории Хабаровского края имели следующие особенности. Повышенная температура воздуха весной и дефицит жидких осадков способствовали интенсивному снеготаянию и раннему вскрытию рек.



248

Дефицит осадков в июне, августе и сентябре обеспечил пониженную водность рек Приамурья. Только в июле – начале августа отмечалось кратковременное затопление поймы рек. Из-за отсутствия дождей в августе на реках Приамурья началось истощение русловых запасов.

В бассейнах рек, впадающих в Зейское водохранилище, снегозапасы были в пределах 70-100 % нормы, в Бурейском – 110-150 %. Водность большинства рек Нижнего Приамурья в 2014 г. была близка или выше нормы.

Режим сбросов Зейской и Бурейской ГЭС в 2014 г. был достаточно стабильным. Среднемесячные сбросы Зейской ГЭС в апреле-июне были в пределах 135-200 % нормы, в июле-сентябре 100-120 % нормы.

Среднемесячные сбросы Гиригинской ГЭС на р. Сунгари на территории КНР (время добегания до русла Амура составляет 12-15 дней) были в июне около 1200 м³/с, в июле – 580 м³/с, в августе-сентябре 200-370 м³/с.

Формирование химического состава поверхностных вод бассейна р. Амур в 2014 г., как и в предыдущие годы, происходило под влиянием своеобразных природных условий, наличия сложной системы проток, рукавов и водоемов, поступления рудоносных и коллекторно-дренажных вод и др. По-прежнему реки бассейна испытывали большую антропогенную нагрузку.

Основными виновниками загрязнения поверхностных вод бассейна р. Амур в 2014 г., как и в предыдущие годы, были береговые объекты речного флота, золотодобывающие предприятия и промышленные центры, угледобывающие предприятия, железнодорожный транспорт, предприятия мясной и молочной промышленности, объекты коммунального хозяйства, принимающие в свои системы канализации смесь хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод. Значительная часть загрязняющих веществ попадает в речную сеть за счет неорганизованного поступления в результате антропогенной деятельности и неконтролируемого сброса, поверхностного стока с водосборной площади [13,25,56].

Важными водохозяйственными и водозоологическими проблемами бассейна р. Амур являются обусловленные спецификой его географического положения хронические наводнения и трансграничный характер использования.

По данным отдела водных ресурсов Амурского бассейнового водного управления по Забайкальскому краю, в поверхностные водные объекты бассейна р. Амур в 2014 г. сброшено около 195 млн.м³ сточных вод, что несколько меньше, чем в 2013 г. В том числе до 24,5 млн.м³ снизился объем загрязненных сточных вод категории "без очистки". Одновременно увеличился в 2014 г. объем сточных вод до 4,79 млн.м³ категории "недостаточно очищенные", до 117 млн.м³ категории "нормативно чистые" и до 47,4 млн.м³ "нормативно очищенные". В 2014 г. золотодобывающими предприятиями введено сооружений механической очистки (отстойники) на 18,7 млн.м³.

Основной объем загрязненных сточных вод сбрасывают предприятия жилищно-коммунального хозяйства, не имеющие очистных сооружений (ООО "Тепловодоканал" г. Могоча, ООО "Приаргунск-Водоканал"), либо не соблюдающие режим эксплуатации очистных сооружений, в результате чего стоки попадают в категорию "недостаточно очищенных" (ООО "Очистные" г. Петровск-Забайкальский, МУП ГРЭС, ООО "Эксплуатационник-ремонтник" и др.), а также ОАО "Славянка", ОАО "Читауголь", филиал ОАО "Третья генерирующая компания оптового рынка электроэнергии" "Харанорская ГРЭС".

Общий объем сточных вод, включая шахтно-рудничные и коллекторно-дренажные, по Амурской области, сброшенных в поверхностные воды в 2014 г., по сравнению с 2013 г. несколько снизился и составил 80,9 млн.м³, из которых 80,1 млн.м³ было сброшено в бассейн р. Амур. В общем объеме сточных вод преобладали категории "нормативно очищенных" (44,7 млн.м³) и "недостаточно очищенных" (42,0 млн.м³).

Основными организованными источниками загрязнения водных объектов в Еврейской Автономной области в 2014 г., как и в 2013 г., являлись предприятия жилищно-коммунального хозяйства, поступление загрязняющих веществ с селитебных территорий. Производственные загрязненные сточные воды поступали от очистных сооружений участка ремонта "Облучье" Ремонтного локомотивного депо "Дальневосточное", ОАО "РЖД", ООО "Хэмэн-Дальний Восток", ФБУ комбинат "Горки", а также со сбросными водами после осушения рисовых чеков и др.

От учтенных организованных источников в водные объекты Еврейской автономной области в 2014 г. сброшено около 10,5 млн.м³ сточных вод, в основном категории "смешанные хозяйственно-бытовые и производственные".

К крупным водопользователям Хабаровского края в 2014 г. относились водоканалы городов, предприятия теплоэнергетики и угольной промышленности. Суммарный объем загрязненных сточных вод в Хабаровском крае в 2014 г. по сравнению с 2013 г. уменьшился до 167,3 млн.м³. Уменьшение объема сброса сточных вод, поступающих в поверхностные воды в 2014 г. в целом по Хабаровскому краю, связано, в основном, со снижением объема забора воды предприятиями края, а также сокращением сброса шахтно-рудничных вод ОАО "Ургауголь" (п. Чегдомын) в связи с уменьшением водопритока в горные выработки из-за низкого уровня летнего паводка.

Река Амур – одна из крупнейших рек мира, занимает девятое место по длине и десятое – по площади бассейна. Среди рек Российской Федерации р. Амур занимает четвертое место по длине, площади водосбора и водности, уступая рекам Енисей, Обь и Лена. Образуется слиянием рек Шилка и Аргунь, протекает преимущественно в широтном направлении с запада на восток и впадает в Амурский лиман Татарского пролива.

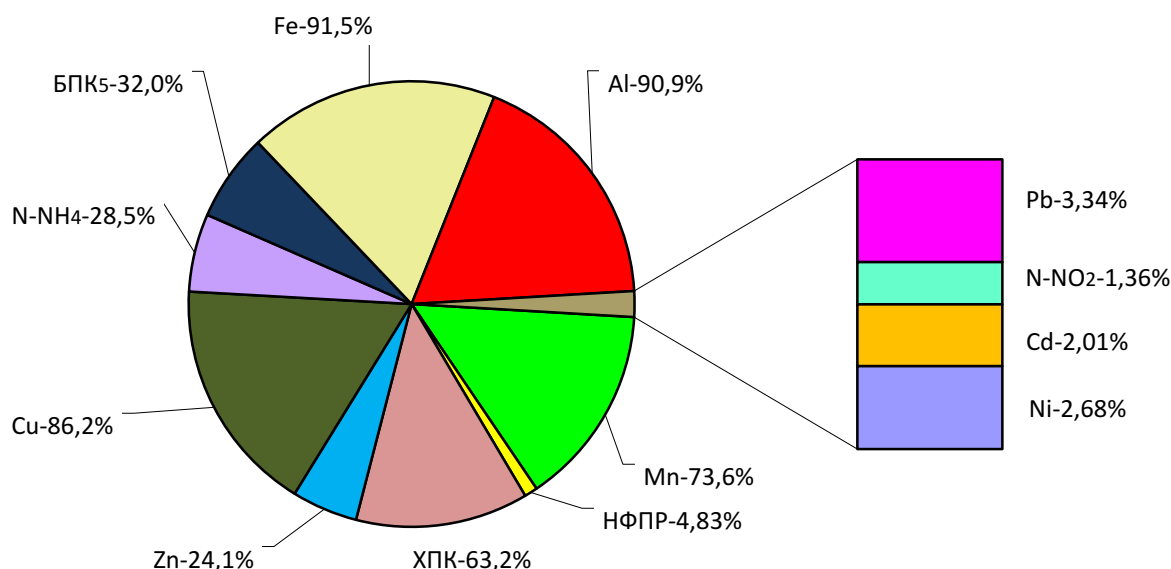


Рис. 8.5. Соотношение повторяемости превышения 1 ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Амур в 2014 г.

В верхнем течении р. Амур на участке 0,5 км выше с. Черняево – 1 км выше г. Благовещенск основным поставщиком загрязняющих веществ с российской стороны являлись предприятия г. Благовещенск. Подавляющая часть "загрязненных" сточных вод в 2014 г. поступала от ОАО "Амурские коммунальные системы" – 22,7 млн.м³ сточных вод.

На этом участке в 2014 г., как и в 2013 г., в каждой пробе воды фиксировали случаи превышения ПДК соединениями марганца, в 50-100 % проб соединениями меди и железа. Для Амурской области характерно повышенное природное содержание в поверхностных водах соединений железа, марганца. В 2014 г. по сравнению с 2013 г. концентрации в воде р. Амур соединений марганца несколько повысились: среднегодовые до 7-15 ПДК, максимальные до 13-24 ПДК.

Несколько снизилась загрязненность воды р. Амур на значительном по протяженности участке с. Черняево – г. Благовещенск соединениями железа и меди, концентрации в воде которых в 2014 г. превышали ПДК максимальные в 2-8 и 2-6 раз, среднегодовые не более чем в 2 и 3 раза.

Во всех 3-х створах наблюдений, выше с. Черняево, выше и ниже г. Благовещенск фиксировали снижение практически до отсутствия загрязненности воды р. Амур аммонийным азотом. Почти вдвое в 2014 г. по сравнению с 2013 г. уменьшилась загрязненность воды органическими веществами (по ХПК). Значения ХПК на участке с. Черняево – г. Благовещенск не превышали в течение года 18,4-24,8 мг/л, в среднем составляя 16,8-20,0 мг/л.

В районе с. Черняево в 2014 г. в 40 % проб воды отмечали превышение ПДК не более чем в 4 раза соединениями цинка. Ниже по течению, в пункте г. Благовещенск, загрязненность воды р. Амур соединениями цинка по сравнению с предыдущим годом уменьшилась до отсутствия.

В районе г. Хабаровск в 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенных изменений качества воды не отмечали. Менее устойчивой стала загрязненность воды соединениями марганца (рис.8.6), превышение ПДК которыми в среднем ниже 1 ПДК-2 ПДК и максимальными концентрациями в воде не выше, в основном, 5-11 ПДК отмечали в 2014 г. в р. Амур в 9-38 % проб, в среднем для пункта 27 % (в протоке Амурская в 50-56 % проб).

В 2014 г. осталась характерной для р. Амур и протоки Амурская в районе г. Хабаровск невысокая, в среднем 2 ПДК, но не более, как правило, 7 ПДК, загрязненность воды соединениями железа и меди. В протоке Амурская в створе 16 км выше г. Хабаровск максимальная концентрация в воде соединений меди превышала ПДК в 14 раз.

В отличие от 2013 г., в 2014 г. в единичных пробах в протоке Амурская, в 15-29 % проб в р. Амур в районе г. Хабаровск отмечали загрязненность воды соединениями цинка, концентрации в воде которых не превышали 3 ПДК, в среднем оставаясь ниже 1 ПДК (рис.8.7).

В р. Амур и протоке Амурская в районе г. Хабаровск в 2014 г., в отличие от 2013 г., ни в одной пробе не обнаруживали загрязненность воды соединениями кадмия. Снизились также практически до соответствия нормативным требованиям концентрации в воде аммонийного и нитритного азота. В районе г. Хабаровск, в отличие от предыдущего года, в р. Амур отмечали появление в единичных пробах загрязненности воды нефтепродуктами.

Осталось близким к уровню предыдущего года содержание в воде р. Амур и протоки Амурская в пунктах г. Хабаровск органических веществ. Разовые значения БПК₅ воды при этом не превышали 2,56-2,95 мг/л, величины ХПК 24,0-29,0 мг/л, среднегодовые составляли 1,91-2,11 мг/л и 14,2-19,6 мг/л соответственно (рис.8.8).

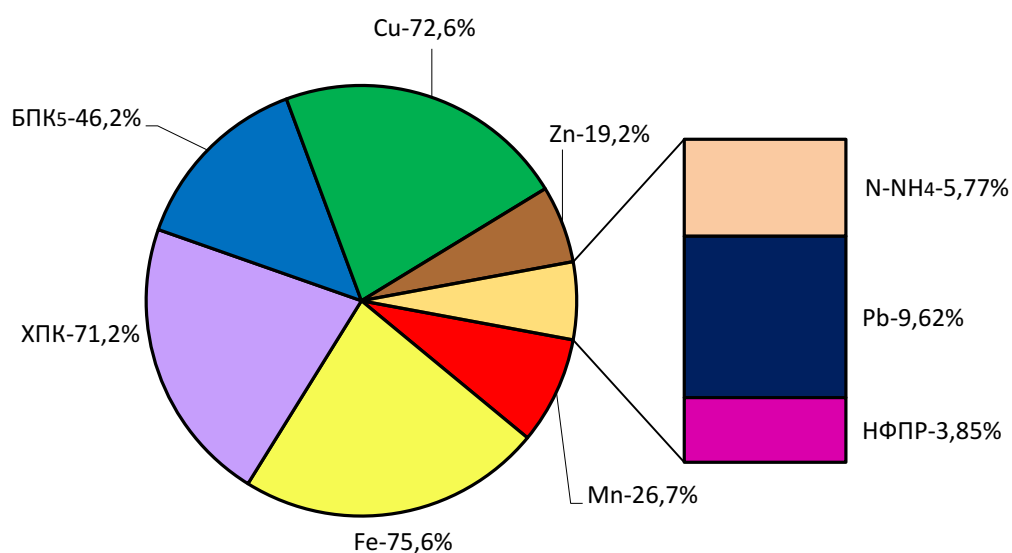


Рис. 8.6. Соотношение повторяемостей превышения 1 ПДК (Π_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Амур в районе г. Хабаровск в 2014 г.

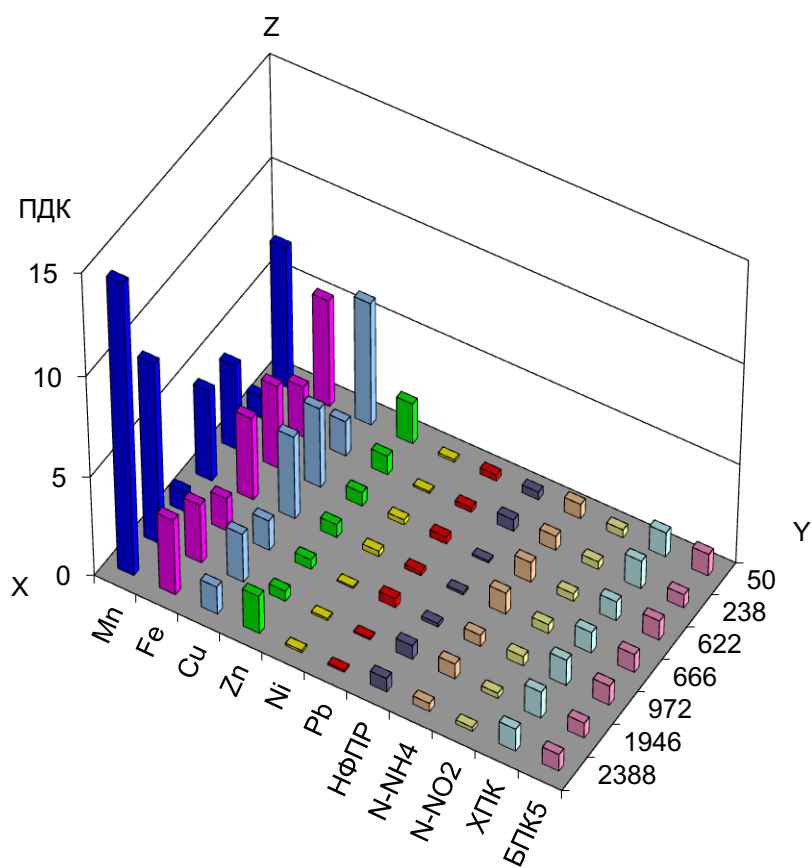


Рис. 8.7. Изменение среднегодовых концентраций характерных загрязняющих веществ по течению р. Амур в 2014 г.
 x - расстояние от устья, км; y - характерные загрязняющие вещества (контрольные створы); z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

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		

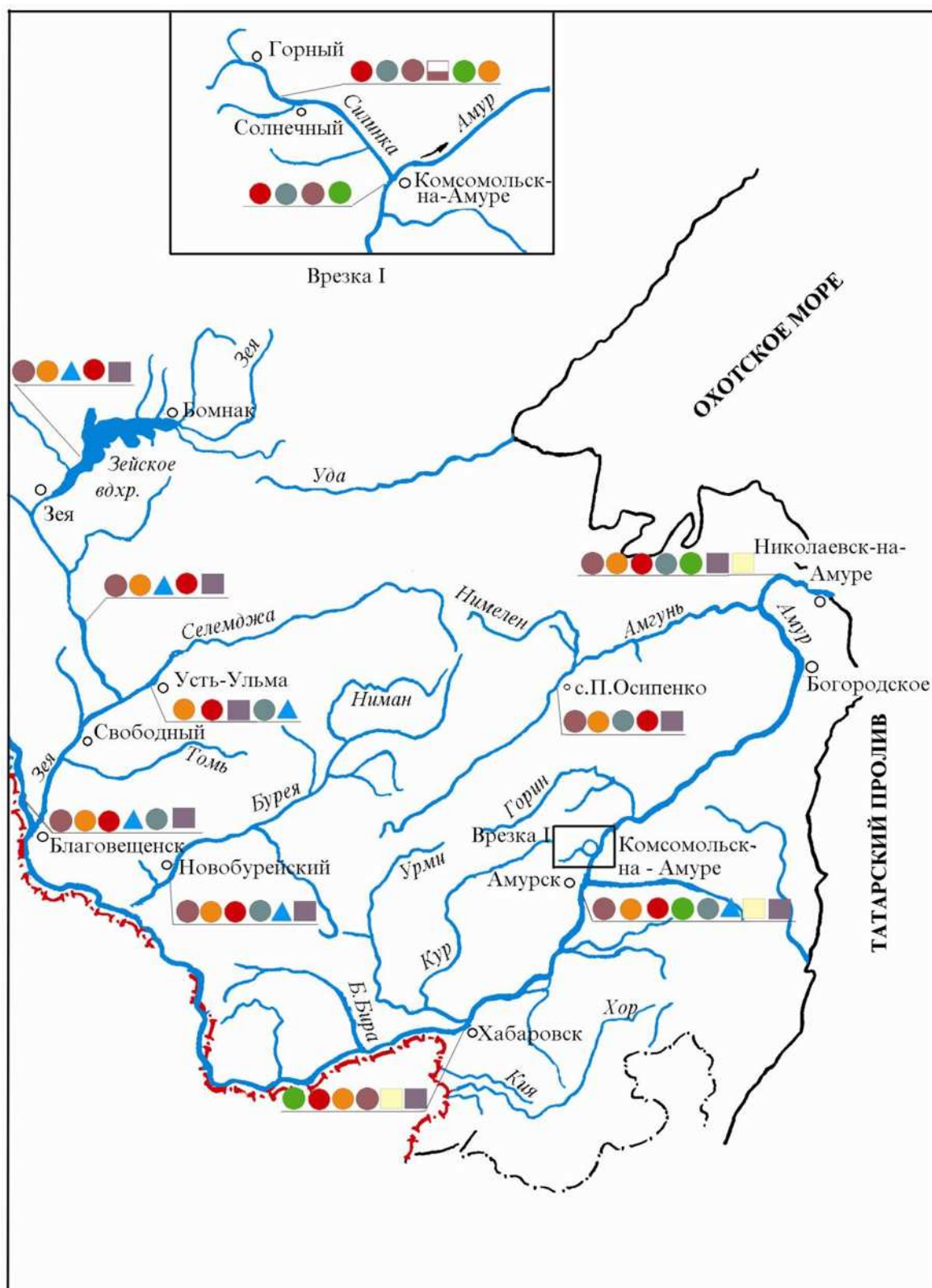


Рис.8.8. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (по среднегодовым концентрациям) в воде водных объектов на территории Амурской области и Хабаровского края в 2014 г.

река Амур – с. Черняево – г. Благовещенск: соединения марганца 7-15 ПДК, соединения железа 1-4 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 16,8 – 20,0 мг/л;

река Амур, протока Амурская – г. Хабаровск: соединения алюминия 2-3 ПДК, соединения меди 1-3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения марганца ниже 1ПДК-2ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,91-2,11 мг/л, органические вещества (по ХПК) 14,2-19,6 мг/л;

река Амур – г. Амурск – г. Комсомольск-на-Амуре: соединения марганца 4-8 ПДК, соединения железа и меди 4-6 ПДК, соединения алюминия 3-4 ПДК, соединения цинка и аммонийный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,82-2,18 мг/л, органические вещества (по ХПК) 14,4-18,4 мг/л;

река Амур – с. Богородское – г. Николаевск-на-Амуре: соединения марганца 1-9 ПДК, соединения железа 3-6 ПДК, соединения меди 2-6 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-6 ПДК, соединения алюминия 3-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,1-20,8 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,32-2,18 мг/л;
 водохранилище Зейское – с. Бомнак – г. Зeya: соединения марганца 1-9 ПДК, соединения железа 4-5 ПДК, аммонийный азот 3 ПДК, соединения меди 1-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,9-24,5 мг/л;
 река Зeya – г. Зeya – г. Благовещенск: соединения марганца 9-10 ПДК, соединения железа 4-5 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-3 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,0-23,9 мг/л;
 река Селемджа – с. Усть-Ульяма: соединения железа 6 ПДК, соединения меди 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,4 мг/л, соединения цинка и аммонийный азот 1 ПДК;
 река Бурей – п. Новобурейский: соединения марганца 17-22 ПДК, соединения железа 5-6 ПДК, соединения меди и цинка 2 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,3-20,8 мг/л;
 река Силинка (Левая Силинка) – п. Горный – г. Солнечный: соединения меди 19-38 ПДК, соединения цинка 16-37 ПДК, соединения марганца 14-37 ПДК, соединения кадмия 2 ПДК, соединения алюминия 1-2 ПДК, соединения железа ниже 1 ПДК-1 ПДК;
 река Силинка (Левая Силинка) – г. Комсомольск-на-Амуре: соединения меди 7-10 ПДК, соединения цинка 3-5 ПДК, соединения марганца 1-2 ПДК, соединения алюминия 1 ПДК;
 река Амгунь – с. им. Полины Осипенко: соединения марганца 8 ПДК, соединения железа 5-6 ПДК, соединения цинка 3-6 ПДК, соединения алюминия 2 ПДК, соединения меди ниже 1 ПДК-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 13,9-18,3 мг/л.

По качеству вода протоки Амурская и р. Амур в районе г. Хабаровск в 2014 г. во всех створах наблюдений характеризовалась как "загрязненная" и соответствовала разряду "а" 3-го класса.

Ниже по течению, вплоть до устья, вода р. Амур в 2014 г., как и в предыдущие годы, продолжала оставаться загрязненной большим набором химических веществ – соединениями металлов, органическими веществами, аммонийным азотом.

В 2014 г., как и в 2013 г., на участке Нижнего Амура в каждой пробе фиксировали загрязненность воды соединениями железа, максимальные концентрации которых достигали 5-15 ПДК, среднегодовые превышали ПДК в 3-6 раз (рис.8.7).

Более устойчивой стала загрязненность воды р. Амур на значительном по протяженности участке г. Амурск – г. Николаевск-на-Амуре соединениями меди, повторяемость превышения ПДК которыми возросла в 2014 г. по сравнению с 2013 г. до 70-100 %. В 10-20 % проб при этом отмечали случаи превышения 10 ПДК соединениями меди, максимальные концентрации в воде которых в 2014 г. повысились до 13-29 ПДК (у с. Богородское не превышала 6 ПДК). В мае выше г. Амурск в р. Амур фиксировали случай высокого загрязнения воды соединениями меди 31 ПДК природного происхождения.

В контрольных створах в черте и 5 км ниже г. Комсомольск-на-Амуре в единичных пробах регистрировали случаи загрязненности воды р. Амур соединениями свинца до 1,6 ПДК.

Как и в предыдущие годы, в 89-100 % проб обнаруживали в каждом из створов (у с. Богородское в 38 % створов) превышение ПДК соединениями марганца, среднегодовые концентрации которых варьировали по длине реки от 4 до 9 ПДК, максимальные достигали, в основном, от 11 до 28 ПДК. Выше г. Амурск в марте регистрировали случай высокого загрязнения воды р. Амур соединениями марганца 31 ПДК. В пункте с. Богородское содержание в воде р. Амур соединений марганца в течение года не превысило 3 ПДК.

Для Нижнего Амура в районе городов Амурск, Комсомольск-на-Амуре, Николаевск-на-Амуре, с. Богородское в 2014 г. был характерен некоторый рост загрязненности воды соединениями цинка. С различной периодичностью от единичных проб до 50-100 % в р. Амур на этом протяженном участке фиксировали случаи превышения ПДК соединениями цинка, как правило, не более чем в 3 раза. В створах выше и ниже г. Николаевск-на-Амуре 25 июля были обнаружены 2 случая высокого загрязнения воды соединениями цинка 34 и 14 ПДК. В единичных пробах воды р. Амур в районе г. Амурск, г. Комсомольск-на-Амуре и с. Богородское фиксировали загрязненность воды соединениями кадмия до 2 ПДК.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. снизилась на этом участке практически до отсутствия и в предыдущем году невысокая загрязненность воды р. Амур соединениями никеля и нефтепродуктами. В 30-60 % проб отмечали случаи превышения ПДК не более, чем в 2 раза аммонийным азотом.

В районе г. Николаевск-на-Амуре в фоновом и контрольном створах фиксировали рост до 5,88 мг/л максимальных значений БПК₅ воды. В остальных створах наблюдений значения БПК₅ воды не превышали 2,78 мг/л, в среднем оставаясь в пределах нормативных требований.

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 находятся 49 тыс.км². Бассейн реки вытянут с юга на север, речная сеть более развита в северной части бассейна. В степных и лесостепных зонах бассейна имеется ряд бессточных и полубессточных районов [57].

Минерализация воды р. Аргунь невысокая, в течение 2014 г. варьировала от 133 до 255 мг/л. Максимальное для реки содержание в воде взвешенных веществ не превышало 74,4 мг/л, для протоки Прорва 28,8 мг/л при среднегодовой концентрации в целом для р. Аргунь 19,9 мг/л. Реакция среды изменялась в течение года от нейтральной до слабощелочной (рН 6,60-8,20). Режим растворенного в воде кислорода оставался удовлетворительным, его минимальное содержание в течение года 5,22 и 5,55 мг/л регистрировали в воде р. Аргунь в пунктах с. Олочи и с. Кути.

По данным стационарных наблюдений, как и в течение многих лет, р. Аргунь относилась в 2014 г. к наиболее загрязненным водным объектам Забайкальского края. Осталась высокой (67-100 %) в 2014 г. в р. Аргунь и **протоке Прорва** повторяемость случаев нарушения нормативных требований по содержанию в воде легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅). Среднегодовые значения БПК₅ воды во всех створах наблюдений составляли 2,61-3,53 мг/л, максимальные варьировали в пределах 4,23-5,34 мг/л.

По сравнению с предыдущим годом отмечали некоторое снижение загрязненности воды протоки Прорва, р. Аргунь и ее притока р. **Урулюнгуи** фенолами и, в несколько большей степени, нефтепродуктами. В 2014 г. превышение ПДК фенолами, не более чем в 2 раза, наблюдали лишь в 25-50 % проб. В 2-3 раза и более, до 2-10 ПДК, уменьшились максимальные концентрации в воде нефтепродуктов, в среднем составлявшие в 2014 г. ниже 1 ПДК-2 ПДК. Режим загрязненности воды протоки Прорва, р. Аргунь и ее притока р. Урулюнгуи нефтепродуктами имел, в отличие от предыдущего года, очень неустойчивый характер. Повторяемость случаев превышения ПДК нефтепродуктами снизилась до 8-29 %.

Осталась высокой (67-100 % и 92-100 %), как и в 2013 г., повторяемость случаев нарушения нормативных требований по содержанию в воде р. Аргунь, протоки Прорва и р. Урулюнгуи органических веществ (по БПК₅ и ХПК). Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) практически не изменилось относительно предыдущего года. Значения БПК₅ воды варьировали по створам в пределах максимальные 4,23-5,34 мг/л, среднегодовые 2,61-3,53 мг/л. Значения ХПК не превышали 28,3-43,2 мг/л, в среднем составляя в 2014 г. 20,0-33,2 мг/л.

Продолжал оставаться наиболее высоким для этих рек уровень загрязненности воды соединениями марганца, превышение ПДК которыми в 2014 г. отмечали по-прежнему в каждой пробе. В р. Аргунь регистрировали в зимнее время 2 случая высокого загрязнения воды соединениями марганца: в феврале 41 ПДК в районе п. Молоканка; в марте 32 ПДК в пункте наблюдений с. Олочи. Среднегодовые концентрации колебались при этом в очень узком диапазоне от 15 до 20 ПДК.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенно уменьшилась практически до отсутствия загрязненность воды соединениями цинка. Только у с. Олочи и в пункте п. Молоканка в р. Аргунь и протоке Прорва в единичных пробах отмечали превышение ПДК соединениями цинка не более чем в 2 раза.

Существенно не изменилось в 2014 г. по сравнению с 2013 г. содержание в воде р. Аргунь, протоки Прорва и р. Урулюнгуи соединений железа и меди, превышение ПДК которыми в среднем не более чем в 2 и 4 раза и максимальными концентрациями в воде в пределах 2-10 ПДК наблюдали в 29-75 % и 63-100 % проб. Случай экстремально высокого загрязнения воды соединениями меди 52 ПДК регистрировали в р. Аргунь у п. Молоканка в феврале. Источник загрязнения не установлен. На этом же участке существенно снизилась в среднем до ниже ПДК загрязненность воды р. Аргунь аммонийным азотом.

Степень загрязненности воды протоки Прорва, р. Аргунь и ее притока р. Урулюнгуи комплексом присутствующих в воде веществ несколько снизилась. Значения УКИЗВ уменьшились до 3,45-4,31 в 2014 г. По качеству вода перешла из разряда "б" в разряд "а" 4-го класса, но по-прежнему характеризовалась как "грязная", и только в пункте с. Кути – в разряд "б" 3-го класса качества и оценивалась как "очень загрязненная".

По результатам совместного российско-китайского экспедиционного обследования качества воды трансграничных водных объектов в 2014 г. также отмечено некоторое снижение степени загрязненности воды р. Аргунь, но в целом качество воды остается неудовлетворительным, особенно в период пониженной водности.

В 2014 г. при проведении экспедиционных обследований фиксировали 1 случай экстремально высокого загрязнения соединениями меди 52 ПДК в районе п. Молоканка и 2 случая высокого загрязнения воды р. Аргунь соединениями марганца у п. Молоканка (41 ПДК) и у с. Кути (32 ПДК).

Река Шилка – левая составляющая р.Амур. Образуется слиянием рек Онон и Ингода. Верхняя часть бассейна расположена на территории Монголии.

Минерализация воды р. Шилка в 2014 г. колебалась в пределах 79,3-203 мг/л, в среднем составляя 128 мг/л. Содержание растворенного в воде кислорода находилось в пределах 6,44-10,3 мг/л.

В 2014 г. для р. Шилка была характерна невысокая загрязненность воды фенолами, соединениями меди, на отдельных участках соединениями железа, нефтепродуктами, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), органическими веществами (по ХПК) в среднем от величин ниже 1 ПДК до 2 ПДК, которую фиксировали с различной периодичностью от единичных проб до 100 %.

В створах 2 км ниже г. Шилка и в черте г. Сретенск регистрировали в единичных пробах наибольшую для реки загрязненность воды р. Шилка нефтепродуктами до 19 ПДК и 9 ПДК.

По сравнению с предыдущим годом наблюдали снижение загрязненности воды реки в районе г. Сретенск в среднем в 3 раза до 2 ПДК соединениями меди при повторяемости случаев превышения ПДК 67 %. Несколько снизилась в 2014 г., но осталась наиболее устойчивой загрязненность воды р. Шилка соединениями марганца, превышение ПДК которыми в среднем в 7-11 раз фиксировали в каждой пробе воды. Максимальные концентрации в воде соединений марганца при этом достигали по створам 10-28 ПДК.

Значения БПК₅ воды и ХПК р. Шилка на всем протяжении не превышали в течение 2014 г. 3,07-3,93 мг/л и 24,4-43,1 мг/л.

По качеству вода р. Шилка во всех створах наблюдений в 2014 г. по сравнению с 2013 г. несколько улучшилась и перешла из 4-го класса "грязных" в 3-й класс "загрязненных" вод. Значения УКИЗВ снизились 3,39-4,23 в 2013 г. до 2,28-3,25 в 2014 г.

Река Онон – правая составляющая р. Шилка. Загрязненность воды р. Онон и некоторых ее притоков в 2014 г. по сравнению с 2013 г. несколько уменьшилась. По качеству вода р. Онон и ее притоков р. **Кыра**, р. **Иля**, р. **Борзя**, р. **Турга**, р. **Унда** в створе 2 км выше с. Шелопугино, р. **Ага**, р. **Хила** характеризовалась в 2014 г., в отличие от 2013 г., 3-м классом и оценивалась как "загрязненная" или "очень загрязненная". Значения УКИЗВ понизились собственно р. Онон до 1,52-2,49, остальных рек до 2,09-3,46.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. в бассейне р. Онон фиксировали снижение степени загрязненности воды рек фенолами и нефтепродуктами, р. Онон в черте с. Чирон, р. Кыра, р. Борзя до отсутствия. Концентрации в воде фенолов в остальных реках бассейна не превышали в 2014 г. 2-3 ПДК, в среднем оставаясь, как правило, ниже 1 ПДК. Загрязненность нефтепродуктами наблюдали лишь в 25 % проб воды р. Унда и р. **Талангуй**, где максимальные концентрации достигали 5-7 ПДК и 2 ПДК соответственно.

Понизилась в 2014 г. по сравнению с 2013 г. загрязненность воды большинства рек бассейна р. Онон соединениями железа, реже меди, превышение ПДК которыми в среднем составляло ниже 1 ПДК-2 ПДК и 1-3 ПДК, максимальные концентрации в воде варьировали в пределах 1-6 ПДК.

Уменьшилась до отсутствия загрязненность поверхностных вод бассейна р. Онон в 2014 г., в отличие от 2013 г., соединениями цинка, за исключением р. Унда в пункте наблюдений с. Новоивановка и р. Талангуй ниже с. Ложниково, в воде которых в единичных пробах отмечали превышение ПДК соединениями цинка в 2-4 раза. По комплексной оценке вода в этих створах характеризовалась как "грязная" и, как и в предыдущем году, соответствовала 4-му классу качества.

В каждой пробе воды р. Онон и ее притоков концентрации соединений марганца превышали ПДК в 8-15 раз, уровни максимальных концентраций относительно предыдущего года снизились до 11-29 ПДК.

Река Ингода – левая составляющая р. Шилка. Минерализация воды р. Ингода в течение 2014 г. колебалась от 52,6 мг/л до 174 мг/л. В бассейне водные объекты характеризовались в 2014 г., как и в предыдущие годы, более широким диапазоном суммы главных ионов от 30,3 до 828 мг/л.

Содержание в воде р. Ингода и ее притоков взвешенных веществ было более однородным и варьировало в собственно р. Ингода от отсутствия в отдельные периоды до 28,8 мг/л, в бассейне в целом до 184 мг/л, отмеченного в р. Чита на участке ниже сброса сточных вод г. Чита. В этом же створе в зимний период наблюдали снижение концентрации растворенного в воде кислорода до 5,02 мг/л. В целом в бассейне р. Ингода режим растворенного в воде кислорода оставался в 2014 г. вполне удовлетворительным.

Качество воды р. Ингода во всех створах наблюдений в 2014 г. по сравнению с 2013 г. несколько улучшилось. В верхнем течении реки в районе с. Дешулан вода перешла из разряда "б" 3-го класса "очень загрязненных" вод в разряд "а" 3-го класса и оценивалась в 2014 г. как "загрязненная". Вниз по течению на весьма большом участке реки г. Чита (за исключением створа 0,5 км выше п. Атамановка) – с. Красноярово вода р. Ингода перешла из 4-го класса "грязных" в 3-й класс разрядов "а" и "б" "загрязненных" и "очень загрязненных" вод. Значения УКИЗВ при этом снизились от 3,19-5,56 в 2013 г. до 2,18-3,95.

Из 15-17 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, к загрязняющим относились, в основном, 5-10.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. наблюдали, как правило, снижение концентраций в воде соединений железа, цинка, меди, фенолов, нефтепродуктов, превышение ПДК которыми имело место менее, чем в 50 % проб, в среднем до ниже 1 ПДК-1 ПДК. Максимальные разовые концентрации в воде по створам варьировали в пределах: железа 1-4 ПДК, цинка ниже 1 ПДК-2 ПДК, меди 1-6 ПДК, фенолов 2-5 ПДК, нефтепродуктов, в основном, ниже 1 ПДК-5 ПДК. В пункте ст. Тарская в 17 % проб концентрации в воде р. Ингода нефтепродуктов были выше 10 ПДК с максимальными значениями 17 ПДК.

Загрязненность воды р. Ингода относительно предыдущего года легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) практически не изменилась. Наибольшие для реки значения БПК₅ воды среднегодовые 2,01-2,12 мг/л, максимальные 3,20-3,47 мг/л отмечали в 2014 г. на участке 0,5 км выше – 3,5 км ниже п. Атамановка. В 30-60 % проб воды на этом участке фиксировали загрязненность нитритным и аммонийным азотом в среднем на уровне 1-2 ПДК, но не выше 6 и 4 ПДК соответственно. В феврале фиксировали 1 случай высокого загрязнения воды р. Ингода нитритным азотом 17 ПДК.

Постоянно в поверхностных водах бассейна р. Ингода наблюдали загрязненность органическими веществами (по ХПК). Среднегодовые значения ХПК в течение года колебались в пределах 15,1-29,3 мг/л, в р. Чита и оз. Кенон достигали 44,2 мг/л и 26,0-29,3 мг/л.

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 загрязненному в бассейне р. Амур. Минерализация воды р. Чита варьировала в 2014 г. в пределах 48,2-90,1 мг/л, в устье достигала 195-561 мг/л.

На участке 0,2 км выше устья от ОАО "ПУВВ" в 2014 г. было сброшено 33,0 тыс.м³ "нормативно очищенных" сточных вод. В течение года в этом створе регистрировали 7 случаев высокого загрязнения воды р. Чита нитритным и 2 аммонийным азотом до 38 ПДК и 16 ПДК соответственно (рис.8.9).

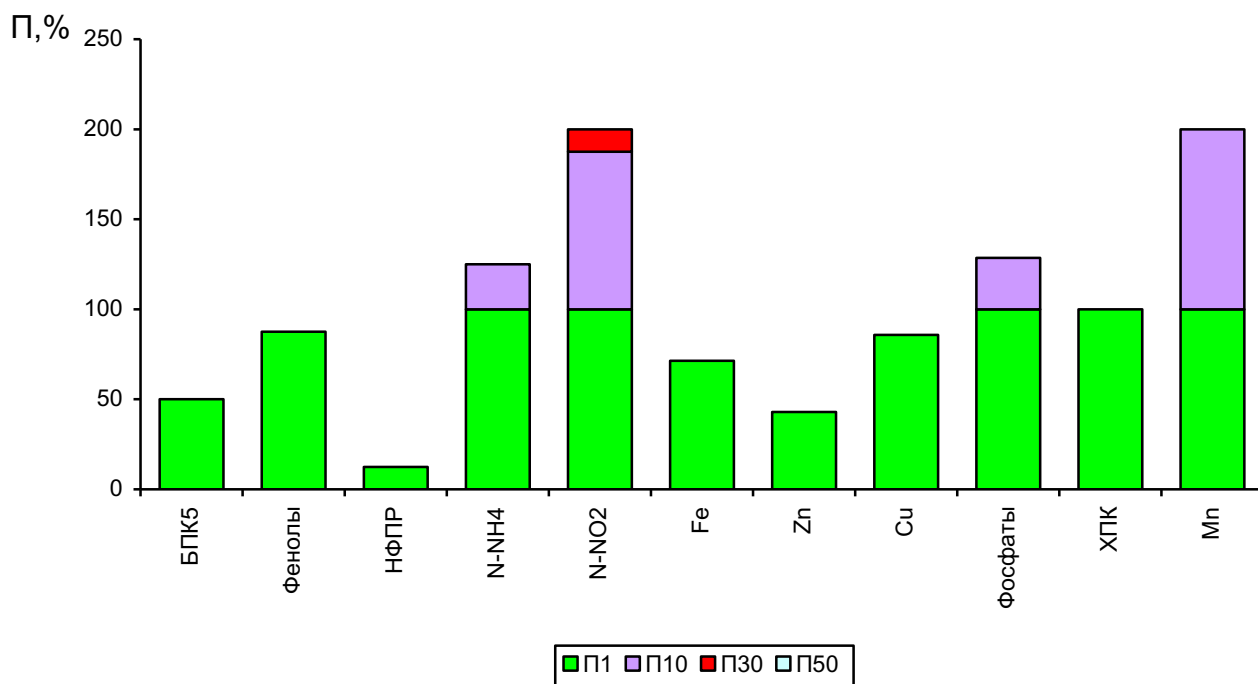


Рис. 8.9. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в воде р. Чита (в черте г. Чита, 0,2 км выше устья) в 2014 г.

В этом же створе отмечали наибольшее для бассейна р. Ингода максимальное содержание в воде взвешенных веществ, в среднем составившее в 2014 г. 50,5 мг/л. В 88 % проб, как и в предыдущем году, наблюдали загрязненность воды фенолами, соединениями железа и меди в среднем на уровне 2-3 ПДК и максимальными концентрациями выше ПДК в 4, 4 и 6 раз.

Осталась в 2014 г., как и в 2013 г., высокой устойчивая загрязненность воды р. Чита в створе 0,2 км выше устья фосфатами, концентрации в воде которых превышали ПДК в каждой пробе в среднем в 6, максимальная в 11 раз. По комплексной оценке вода р. Чита в черте г. Чита оценивалась в 2014 г. как "очень грязная" и соответствовала разряду "в" 4-го класса качества. Значение УКИЗВ составляло 5,07 и было, как и в предыдущем году, наиболее высоким как в бассейне р. Ингода, так и в бассейне р. Шилка в целом.

В оз. **Кенон** в пункте г. Чита в каждой пробе воды в 2014 г., как и в 2013 г., фиксировали повышенное содержание фторидов, максимальная концентрация в воде которых достигала 4 ПДК, среднегодовая составляла 3 ПДК.

В реках **Нерча, Чёрная, Чёрный Урюм, Амазар** и ее притоках снизилась практически до отсутствия в 2014 г. загрязненность воды нефтепродуктами. Только в р. Амазар на участке ниже г. Могоча в единичной пробе концентрация в воде нефтепродуктов превышала ПДК в 5 раз.

Менее устойчивой в 2014 г. по сравнению с 2013 г. оказалась загрязненность воды рек востока и северо-востока Забайкальского края фенолами, повторяемость случаев превышения ПДК которыми уменьшилась до 17-50 %, концентрации в воде при этом не превышали 2-3 ПДК.

К характерным загрязняющим веществам воды этих рек относились соединения железа, меди и марганца, превышение ПДК которыми фиксировали в каждом створе наблюдений в 50-100 % проб.

В р. Амазар в фоновом и контрольном створах пункта г. Могоча фиксировали рост концентрации в воде соединений железа относительно предыдущего года максимальных до 24-26 ПДК, среднегодовых до 6-7 ПДК. В этом же створе, а также в р. **Могоча** в районе г. Могоча, несколько снизилось и не превышало 3-4 ПДК содержание в воде соединений меди.

По-прежнему в каждой пробе воды в р. Амазар и ее притоках регистрировали превышение ПДК соединениями марганца в среднем на уровне 11-18 ПДК и максимальными концентрациями в воде, соответствующими или близкими к уровню высокого загрязнения.

В 2014 г. уменьшилась практически до отсутствия загрязненность воды рек Амазар, Могоча и Большая Чичатка соединениями цинка. Лишь в одной пробе воды в р. Амазар на участке ниже сброса сточных вод городских очистных сооружений г. Могоча обнаружили концентрацию в воде соединений цинка, превышающую ПДК в 8 раз.

Река Зeya – 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. Зeya, но по водности уступает ей. Средний многолетний расход р. Зeya в устье достигает 1910 м³/с.

Химический состав воды р. Зeya формируется под влиянием сточных вод золотодобывающих предприятий и промышленных центров Амурской области, предприятий ЖКХ.

Минерализация воды водных объектов бассейна р. Зeya в течение 2014 г. варьировала в пределах 13,4-265 мг/л.

Кислородный режим воды реки в течение года был удовлетворительным. Дефицит растворенного в воде кислорода не отмечали. Содержание взвешенных веществ в Зейском водохранилище и р. Зeya не превышало 23,8 мг/л, вниз по течению увеличивалось, достигая в районе г. Благовещенск в среднем 23,2 мг/л при максимальной концентрации в контрольном створе в черте города 70,6 мг/л.

Для притоков р. Зeya, рек **Тында, Селемджа, Большая Пера, Томь, Ивановка**, характерно повышенное содержание взвешенных веществ в 2014 г. с максимальной концентрацией 138 мг/л, отмеченной в р. Томь ниже г. Белогорск.

По качеству вода водных объектов в бассейне в 2014 г. несколько улучшилась по сравнению с предыдущим годом и в 95 % створов перешла из 4-го класса "грязная" в 2013 г. в 3-й класс "загрязненных", в р. Томь в фоновом и контрольном створах "очень загрязненных" вод. Значения УКИЗВ снизились в 2014 г. в большинстве створов наблюдений в бассейне р. Зeya до 2,22-3,40.

К характерным загрязняющим веществам воды водных объектов бассейна р. Зeya в 2014 г. относились соединения металлов, органические вещества (по ХПК) (рис.8.10). Многолетний хронический характер обнаружения в воде многих водных объектов бассейна р. Амур, в том числе и бассейна р. Зeya, в повышенных количествах соединений металлов, часто при отсутствии организованных источников поступления, позволяет предположить, в частности, их природное происхождение. Использование рядом авторов геохимического метода и исследования содержания ряда металлов в грунтах, взвесьях и воде [86] также указывает на то, что соединения металлов поступают в р. Амур и многие ее притоки от природных источников и что это является особенностью региона.

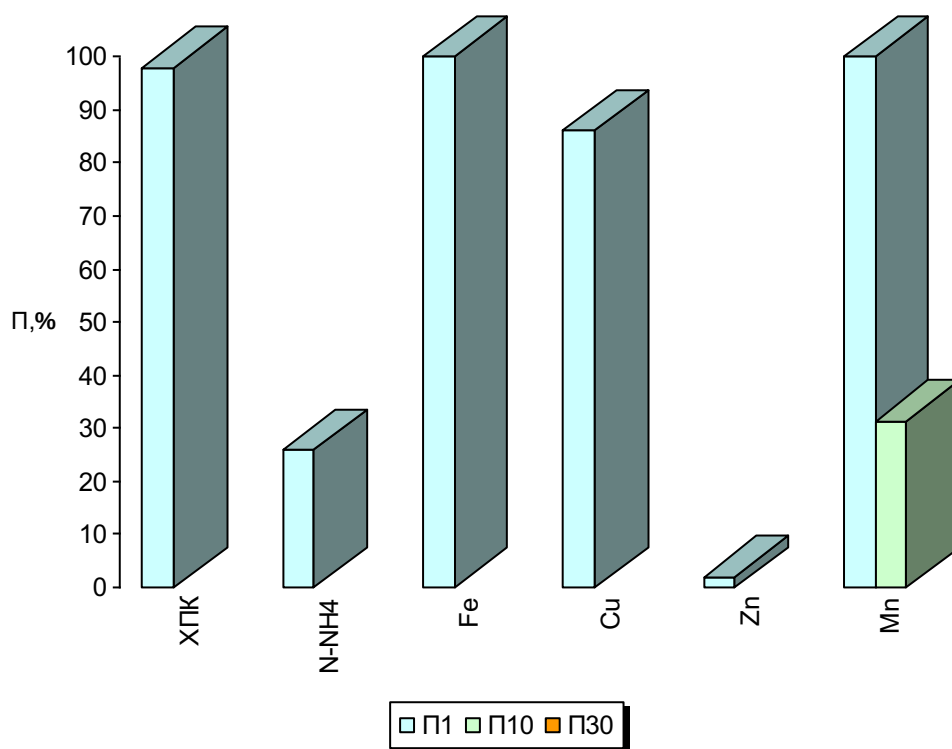


Рис.8.10. Соотношение повторяемостей превышения 1 ПДК (P_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Зeya в пункте г. Благовещенск в 2014 г.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. в Зейском водохранилище, р. Зeya и ее притоках уменьшилась встречаемость концентраций в воде соединений железа выше 10 ПДК и в целом максимальных их уровней до 5-9 ПДК. Случаев высокого загрязнения поверхностных вод бассейна р. Зeya в целом соединениями железа в 2014 г. не обнаруживали. Только в р. **Большая Пера** в районе г. Шимановск и р. **Томь** в районе г. Белогорск в 50-60 % проб наблюдали превышение 10 ПДК соединениями железа до 19-29 ПДК.

Среднегодовые концентрации соединений железа в Зейском водохранилище, р. Зeya и ее притоках колебались, в основном, в узком диапазоне низких концентраций от 3 до 6 ПДК (рис.8.8), в реках Большая Пера выше и ниже г. Шимановск и Томь выше и ниже г. Белогорск достигали 11-15 ПДК.

Снизилось в поверхностных водах бассейна р. Зeya содержание соединений меди, превышение ПДК которыми в среднем не более чем в 2-3 раза и максимальными концентрациями от 2 до 9 ПДК наблюдали в 2014 г. в 50-100 % проб.

Превышение ПДК по соединениям цинка отмечали, как правило, в единичных пробах в концентрациях до 2 ПДК, в р. Большая Пера до 3 ПДК.

Несколько повысилась в 2014 г. по сравнению с 2013 г. загрязненность воды в р. Зeya в пункте г. Зeya, реках **Гилой** и **Тында**, осталась повышенной в Зейском водохранилище, р. Зeya на участке г. Свободный – г. Благовещенск и р. **Уркан** в районе с. Урби аммонийным азотом, максимальные концентрации которого в воде достигали 2-5 ПДК, среднегодовые ниже 1 ПДК-3 ПДК.

Для всех водных объектов бассейна р. Зeya в 2014 г., как и в предыдущие годы, была характерна невысокая загрязненность воды органическими веществами (по ХПК). Значения ХПК в среднем составляли 15,9-25,3 мг/л, максимальные колебались по бассейну в пределах 20,5-44,5 мг/л. Невысокую загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) фиксировали в 2014 г. лишь в р. Большая Пера, р. Томь и р. **Малая Пера**. В районе г. Белогорск значения БПК₅ воды р. Томь в 57-63 % проб превышали нормативное и составляли в среднем 2,14-2,25 мг/л, максимальные 2,80-2,90 мг/л.

Река Бурей – второй по величине левый приток р. Амур. Начинается на северных склонах Буреинского хребта. Верхнее течение имеет горный характер. Берега реки здесь местами скалистые, течение быстрое. В нижнем течении р. Бурей вступает в пределы Зее-Буреинской равнины, где долина расширяется, русло ограничено низкими берегами и расчленяется на рукава и протоки, образуя многочисленные острова. Река Бурей является одной из водоносных рек Дальневосточного края.

Химический состав воды р. Бурей и ее притоков формируется под воздействием своеобразных природных условий и испытывает влияние антропогенной нагрузки, оказываемой предприятиями угольной промышленности и жилищно-коммунального хозяйства, сбросами Буреинского водохранилища.

Минерализация воды р. Бурей и ее притоков в 2014 г. варьировала в диапазоне 26,9-166 мг/л. Концентрации растворенного в воде кислорода в течение всего года остались в пределах нормативных требований. Содержание в речных водах взвешенных веществ достигало в отдельные периоды 58,4 мг/л, в среднем оставаясь на уровне 16,0 мг/л.

В 2014 г., как и в 2013 г., в бассейне р. Бурей практически в равной степени наблюдали "загрязненные" или "очень загрязненные" воды 3-го класса качества (40 % створов) и "грязные" воды 4-го класса разряда "а" (50 % створов).

По-прежнему, как и в предыдущие годы, в каждой пробе обнаруживали в концентрациях выше ПДК соединения железа, марганца, несколько реже меди. В 2014 г. по сравнению с 2013 г. возросла загрязненность воды р. Тюкан и в большинстве створов наблюдений на р. Кивда в районе п. Новорайчихинск соединениями железа, концентрации в воде которых составляли среднегодовые 20-27 ПДК и 11-12 ПДК, максимальные 17-29 ПДК. В июле в створе 2 км ниже п. Новорайчихинск фиксировали под влиянием шахтных вод резкий подъем содержания в воде соединений железа до 47 ПДК. Снизилась в 2014 г. до отсутствия загрязненности концентрации соединений железа в воде р. **Чегдомын** у п. Чегдомын.

В р. Бурей в мае выше и ниже п. Новобурейский регистрировали случаи высокого (39 ПДК) и экстремально высокого (68 ПДК) загрязнения воды соединениями марганца. Превышение ПДК при этом отмечали в каждой пробе воды. В 100 % проб фиксировали также загрязненность соединениями марганца воды р. Кивда в среднем выше ПДК в 14-15 раз и максимальными концентрациями в пределах 20-28 ПДК.

Несколько снизилась в 2014 г. по сравнению с 2013 г. загрязненность воды р. Бурей и ее притоков соединениями меди. В р. Чегдомын случаи превышения ПДК соединениями меди наблюдали лишь в 20 % проб, в рр. Тюкан и Кивда в 40-80 % проб. В целом для бассейна р. Бурей характерны концентрации в воде соединений меди не более 2-4 ПДК, в р. Чегдомын в отдельных пробах воды достигали 7-9 ПДК.

В р. Бурей в районе п. Новобурейский и р. Кивда выше п. Новорайчихинск по сравнению с предыдущим годом повысился до 4-5 ПДК уровень максимальных концентраций в воде соединений цинка, загрязненность которыми наблюдали в 30-60 % проб. В остальных створах наблюдений снизилась до 20-40 % повторяемость случаев превышения ПДК соединениями цинка, содержание в воде которых колебалось в диапазоне ниже 1 ПДК-2 ПДК.

С различной периодичностью от 20 до 70 % в р. Бурей и ее притоках отмечали загрязненность воды аммонийным азотом не выше 3 ПДК. В р. Кивда на участке 0,5 км выше – 2 км ниже п. Новорайчихинск в единичных пробах фиксировали превышение ПДК в 3-4 раза нитритным азотом.

Существенно не изменилась по сравнению с предыдущим годом загрязненность поверхностных вод р. Бурей органическими веществами (по БПК₅ и ХПК). Значения БПК₅ воды остались невысокими и не превышали по створам 2,10-3,26 мг/л, в среднем за год оставаясь в пределах нормативных требований. Значения ХПК также незначительно превышали нормативное и варьировали по бассейну в диапазоне ниже 18,9-30,1 мг/л.

Для рек **Хинган, Левый Хинган, Большая Бира, Кульдур, Малая Бира, Тунгуска, Кур, Маном** в 2014 г. осталось характерным присутствие в воде соединений железа, меди, марганца в концентрациях, как правило, не выше 2-12, 2-3, 2-16 ПДК с различной повторяемостью случаев превышения ПДК от 20 до 100 %. В р. Маном в пункте 0,5 км выше с. Маном отмечали наибольшую для данного региона концентрацию в воде соединений железа (26 ПДК). В р. Большая Бира в районе ст. Биракан и ниже г. Биробиджан, в р. Малая Бира у с. Алексеевка в некоторых пробах воды фиксировали повышенные для этих рек концентрации соединений марганца от 25 до 28 ПДК.

В 2014 г. относительно 2013 г. повысилась загрязненность воды этих рек соединениями цинка, концентрации которых превышали ПДК с различной периодичностью от 20-40 % в большинстве створов до 60-100 % в р. Хинган выше и ниже г. Облучье, р. Левый Хинган на участке 0,5 км выше п. Хинганск, р. Малая Бира в районе с. Алексеевка, р. Кур.

Наибольшую загрязненность воды соединениями цинка в этом регионе в 2014 г. наблюдали в р. Хинган у г. Облучье, р. Левый Хинган в створах 1 км выше и 0,5 км ниже п. Хинганск, р. Кур, в воде которых концентрации превышали ПДК среднегодовые в 2-4 раза, максимальные в 7-15 раз. В реках Большая Бира, Кульдур, Тунгуска, Урми отмечали невысокую (не более 3 ПДК), неустойчивую (в 20-40 % проб) загрязненность воды соединениями цинка.

Возросла в 2014 г. по сравнению с 2013 г. загрязненность воды р. Тунгуска в фоновом и контрольном створах у п. Николаевка фенолами в среднем до 4-5 ПДК и максимальными концентрациями 8-10 ПДК.

Более распространенной в данном регионе в 2014 г. была загрязненность воды рек соединениями свинца, которую наблюдали, в отличие от 2013 г., почти во всех створах. Но она была неустойчивой (встречалась в единичных пробах) и невысокой (до 1,5 ПДК, в р. Кульдур у п. Кульдур до 1,7 ПДК). По-прежнему гораздо реже и в меньших количествах в реках Хинган, Левый Хинган, Кульдур, Большая Бира, Тунгуска, Урми, Кур, Малая Бира, Маном наблюдали загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом, нефтепродуктами, органическими веществами (по БПК₅ и ХПК).

Из года в год к наиболее загрязненным водным объектам относились малые водотоки Хабаровского края р. **Березовая** и р. **Черная**.

Река Березовая впадает в Хохлацкую протоку с выходом в р. Амур и на протяжении многих лет несет в р. Амур большой объем сточных вод МУП "Водоканал" г. Хабаровск. Многие годы этот малый водный объект входит в приоритетный список наиболее загрязненных.

По отношению к предыдущему году в химическом составе воды существенных изменений не наблюдали. По-прежнему для р. Березовая осталась характерной высокая хроническая загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), аммонийным и нитритным азотом, соединениями марганца. По качеству вода р. Березовая относилась в 2014 г., как и в 2013 г., к 5-му классу и характеризовалась как "экстремально грязная".

В летнее время в 2014 г. в двух пробах регистрировали глубокий дефицит растворенного в воде кислорода до 1,79 мг/л. В ноябре обнаруживали случай экстремально высокого загрязнения воды соединениями марганца 93 ПДК. В течение года фиксировали случаи высокого загрязнения воды: 6 – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в диапазоне 14,0-37,3 мг/л, 3 – аммонийным азотом (26-40 ПДК), 4 – соединениями марганца (33-40 ПДК).

Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ в 2014 г. в воде р. Березовая составляли: легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) 19,8 мг/л, аммонийного азота 17 ПДК, нитритного азота 3 ПДК, фенолов 10 ПДК, соединений марганца 40 ПДК. Максимальное значение ХПК достигало 74,9 мг/л при среднегодовом 37,1 мг/л.

Река Чёрная – приток р. Сита, впадающей в Петропавловское озеро с выходом в р. Амур. На качество воды р. Черная оказывали влияние стоки с сельхозугодий и сброс сточных вод жилищно-коммунального хозяйства.

В 2014 г., как и в предыдущие годы, р. Черная характеризовалась высокой комплексностью загрязненности воды. Среднегодовое значение коэффициента комплексности загрязненности воды р. Черная в 2014 г. повысилось до 63 %. Из 17 изучаемых ингредиентов и показателей качества воды 14 относились к загрязняющим.

В течение года в р. Черная регистрировали 16 случаев высокого загрязнения воды: 7 – аммонийным азотом в диапазоне 18-43 ПДК, 1 – нитритным азотом 23 ПДК, 1 – фосфатами 10 ПДК, 3 – соединениями марганца в диапазоне 34-44 ПДК, 3 – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) 10,4-13,8 мг/л. В июне концентрация растворенного в воде кислорода достигала 2,92 мг/л. В ноябре фиксировали 1 случай экстремально высокого загрязнения воды соединениями кадмия 10 ПДК.

Среднегодовые концентрации в воде р. Черная (Хабаровский край) по основным загрязняющим веществам в 2014 г. составляли: аммонийного азота 29 ПДК, нитритного азота 6 ПДК, фосфатов 4 ПДК, соединений марганца 30 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) 8,99 мг/л, фенолов 8 ПДК.

Река Силинка (Левая Силинка) протекает по территории Хабаровского края и является одним из малых левобережных притоков р. Амур. Река принимает сточные воды ООО "Ресурс" и предприятий ЖКХ.

В течение многих лет в воде реки отмечали высокое содержание соединений меди, марганца, в 2014 г. возросла загрязненность соединениями цинка и кадмия (рис.8.11).

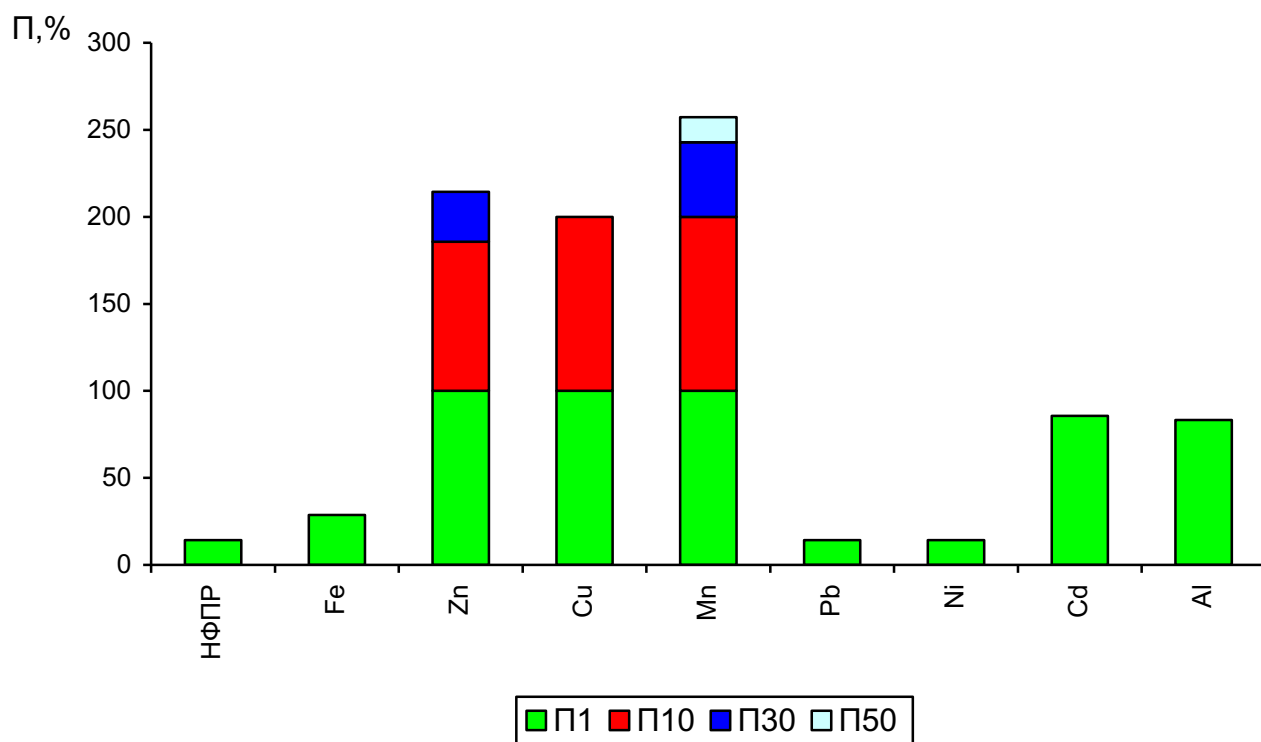


Рис.8.11. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в воде р. Силинка (Левая Силинка) (п. Горный, 5,5 км ниже поселка) в 2014 г.

В течение 2014 г. в р. Силинка (Левая Силинка) обнаружены случаи высокого загрязнения воды: выше п. Горный – 5 соединениями цинка (13-26 ПДК); ниже п. Горный – 14 соединениями цинка (13-49 ПДК), 2 соединениями меди (45-46 ПДК), 3 соединениями марганца (35-45 ПДК); в районе г. Солнечный – 6 соединениями меди (32-43 ПДК), 12 соединениями цинка (28-49 ПДК), 2 соединениями марганца (35-36 ПДК), 1 соединениями кадмия (4,6 ПДК); в районе г. Комсомольск-на-Амуре – 1 соединениями меди (32 ПДК), 1 соединениями цинка (16 ПДК), 2 соединениями кадмия (3,3-4,8 ПДК).

В течение года в р. Силинка (Левая Силинка) выявлены случаи экстремально высокого загрязнения воды соединениями металлов: в районе п. Горный – 3 соединениями кадмия (5,4-6,8 ПДК), 2 соединениями меди (51-53 ПДК), 2 соединениями цинка (52-65 ПДК), 2 соединениями марганца (54-70 ПДК); 1,5 км ЮЗ г. Солнечный – 1 соединениями кадмия (5,8 ПДК).

В р. **Холдоми**, притоке р. Силинка (Левая Силинка), по сравнению с предыдущим годом возросла загрязненность воды соединениями меди и цинка: в течение года в фоновом створе 20 км к ЮЗ от г. Солнечный обнаружены 3 случая экстремально высокого загрязнения воды соединениями меди (69-120 ПДК) и кадмия (5,2 ПДК); в створе 2 км ЮЗ г. Солнечный – 2 соединениями меди 52-68 ПДК, 1 соединения кадмия (5,1 ПДК).

В бассейне Нижнего Амура в р. **Амгунь**, ее притоке р. **Нимелен** осталась в 2014 г. повышенной загрязненность воды соединениями марганца, железа и цинка, концентрации которых в 75-100 % проб, как правило, превышали ПДК среднегодовые в 6-8, 5-9 и 3-6 раз, максимальные достигали 17-21 ПДК, 10-17 ПДК и 3-6 ПДК.

В р. **Левый Ул** выше и ниже п. Многовершинный содержание в воде соединений железа снизилось в 2014 г. до соответствия нормативным требованиям. В р. Нимелен ниже впадения р. Упагда отсутствовала загрязненность воды соединениями цинка.

Существенно возросла в 2014 г. загрязненность соединениями меди и цинка воды р. Левый Ул. На участке ниже п. Многовершинный были выявлены в октябре 1 случай высокого загрязнения соединениями цинка 21 ПДК и в августе 2 случая экстремально высокого загрязнения соединениями меди (63 ПДК) и цинка (59 ПДК).

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. в р. Левый Ул фиксировали более устойчивую и высокую загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом, концентрации которых в каждой пробе превышали ПДК в среднем в 2 и 3 раза, максимальные составляли 3 и 4 ПДК.

Река Уссури – один из крупнейших притоков 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.

Бассейн р. Уссури имеет сложное геологическое строение с широко развитыми тектоническими нарушениями, оказывающими большое влияние на степень трещиноватости и обводненности горных пород. Наиболь-

шее распространение имеют горно-таежные и горно-лесные бурые почвы. В пределах равнины развиты лугово-бурые, лугово-болотные и болотные почвы [69]. Хорошо выражены вертикальная поясность почв.

Гидрографическая сеть хорошо развита в верхней части бассейна. В 2014 г. наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна гидрохимическая сеть ГСН проводила на 18 реках, 1 озере в 23 пунктах и 35 створах наблюдений.

Занимая среди рек бассейна р. Амур пятое место по площади водосбора после рек Сунгари, Аргунь, Шилка и Зея, р. Уссури стоит на первом месте по водности.

В 2014 г. водность отдельных участков р. Уссури, р. Малиновка в зимний период была ниже нормы. Вскрытие рек ото льда весной 2014 г. прошло раньше средних многолетних сроков, на отдельных участках рек Малиновка и Бикин близко к самым ранним срокам за весь период наблюдений. На отдельных участках рек Уссури, Арсеньевка, Илистая, Большая Уссурка, Малиновка, Бикин отмечались маломощные заторы льда с дополнительным подъемом уровня воды до 0,8 м без причинения ущерба. Общий подъем воды весеннего половодья составил на отдельных участках р. Уссури, в нижнем течении рек Илистая и Арсеньевка 2,5-3,1 м. Интенсивные дожди, прошедшие в июне, вызвали подъем уровня воды на 0,4-0,8 м в верхнем течении рр. Уссури, Арсеньевка, Большая Уссурка, Кулешовка, Спасовка, Комиссаровка, Бикин. В среднем течении р. Уссури, в нижнем течении рек Арсеньевка, Илистая, Большая Уссурка подъем воды составил 1,3-1,8 м. Паводок прошел в русле, разливов и затоплений не отмечалось.

При прохождении июльских паводков водность рек Спасовка, Большая Уссурка, Малиновка превысила средние многолетние значения в 1,4-2,0 раза.

В целом за 2014 г. водность большинства рек бассейна р. Уссури была близка или превышала среднюю многолетнюю, отдельных водных объектов оставалась ниже нормы (табл. 8.2).

Таблица 8.2

Водность (% от средней многолетней) отдельных водных объектов бассейна р. Уссури				
Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Уссури	с. Новомихайловка	127	108	75
Уссури	р.п. Кировский	168	106	100
Арсеньевка	с. Анучино	171	147	147
Спасовка	г. Спасск-Дальний	200	204	117
Кулешовка	с. Спасское	213	191	102
Комиссаровка	с. Ильинка	34	135	-
Бикин	ст. Звеньевой	100	129	75
Абрамовка	с. Абрамовка	132	263	40
Илистая	с. Халкиндон	163	170	70
Большая Уссурка	с. Рощино	109	144	95
Малиновка	с. Ракитное	154	152	110
оз. Ханка	с. Астраханка	113	128	100
Подхоренок	п. Дормидонтовка	92	98	43
Хор	пгт Хор	109	125	65
Кия	п. Переяславка	92	103	57
Бира	с. Лермонтовка	95	133	85

Как и в предыдущие годы, основными источниками загрязнения поверхностных вод бассейна р. Уссури являлись сточные воды предприятий машиностроения и металлообработки, лесной промышленности, коммунального хозяйства и др.

К наиболее характерным загрязняющим веществам поверхностных вод бассейна в 2014 г. относились соединения железа, цинка, алюминия, марганца, меди (рис.8.12).

В 2014 г., как и в 2013 г., в бассейне р. Уссури преобладали, но в несколько меньшей степени, воды 3-го класса качества, которые наблюдали в 59,8 % створов. В пределах 3-го класса в реках **Абрамовка, Хор, Кия** фиксировали переход из разряда "загрязненных" в категорию "очень загрязненных" вод, отмеченных в 57,1 % створов. Диапазон УКИЗВ при этом практически не изменился и незначительно сдвинулся в сторону несколько больших значений до 2,63-7,62. Более резко от водотока к водотоку в 2014 г. варьировала комплексность загрязненности воды водных объектов, характеризующая широким интервалом коэффициентов комплексности загрязненности воды от нуля до 92 %, в среднем для бассейна составляя 34 %. Из 14-17 изучаемых химических веществ к загрязняющим относились в разных водных объектах от 7 до 12.

Наибольшую степень загрязненности воды, как и многие предыдущие годы, наблюдали в 2014 г. в р. **Дачная** на участке в черте г. Арсеньев. В реку Дачная поступали в течение года "недостаточно очищенные" сточные воды Арсеньевского КГУП "Примтеплоэнерго", категории "без очистки" от ОАО ААК "Прогресс" им. Садыкина и ОАО "Аскольд".

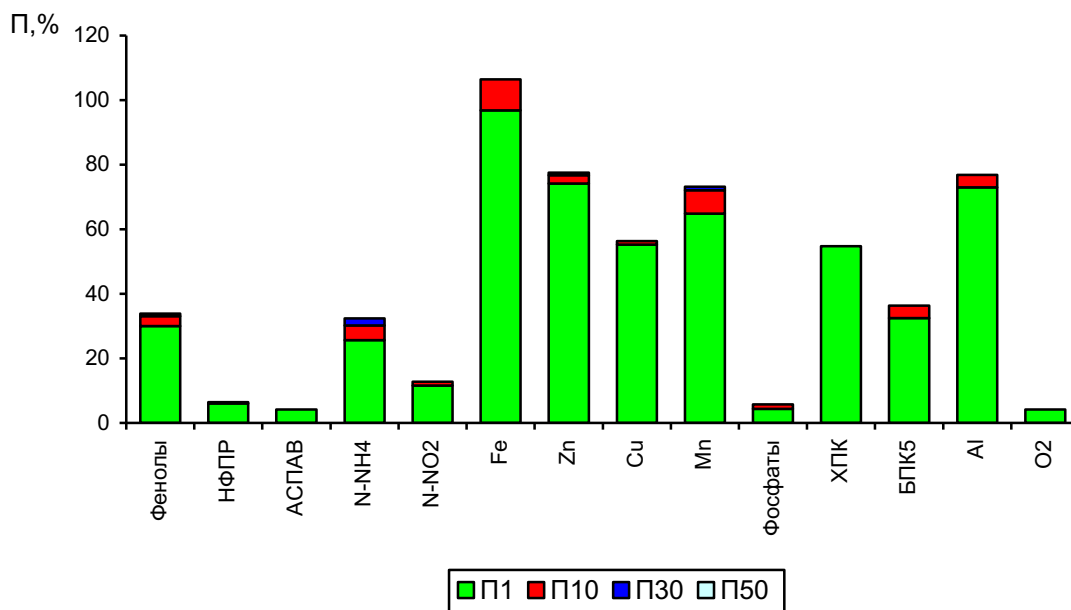


Рис. 8.12. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах бассейна р. Уссури в 2014 г.

В 2014 г. в р. Дачная регистрировали в течение года 6 случаев глубокого дефицита растворенного в воде кислорода в диапазоне 0,63-1,65 мг/л и 4 случая экстремально высокого загрязнения воды легкоокисляемыми органическими веществами, когда значения БПК₅ воды достигали 45,6-68,6 мг/л.

В разное время в течение года фиксировали многочисленные случаи высокого загрязнения воды р. Дачная: 3 случая дефицита растворенного в воде кислорода в пределах 2,27-2,70 мг/л; 8 – легкоокисляемыми органическими веществами, когда значения БПК₅ воды достигали 19,2-39,8 мг/л; 9 – аммонийным азотом в пределах 21-49 ПДК; 3 – фосфатами (2,19-3,20 мг/л); 2 – фенолами (32-33 ПДК); 1 – соединениями цинка (37 ПДК); 2 – соединениями марганца (40-49 ПДК).

Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ в р. Дачная составляли аммонийного азота 32 ПДК, фосфатов 10 ПДК, фенолов 14 ПДК, соединений марганца 18 ПДК, дефицит растворенного в воде кислорода до 2,24 мг/л (рис.8.13).

Повысилась в 2014 г. по сравнению с 2013 г. загрязненность воды р. Дачная органическими веществами (по ХПК). Значения ХПК в каждой пробе превышали нормативное, в среднем за год составляя 93,6 мг/л (рис.8.13) при максимальном 149 мг/л.

По качеству вода р. Дачная в 2014 г., как и многие годы, соответствовала 5-му классу "экстремально грязных" вод.

Несколько повышенной для бассейна р. Уссури в 2014 г. осталась загрязненность воды р. **Спасовка** ниже г. Спасск-Дальний и р. **Кулешовка** в черте г. Спасск-Дальний, вода которых оценивалась как "грязная".

В 2014 г. в р. Спасовка в районе влияния г. Спасск-Дальний регистрировали в августе дефицит растворенного в воде кислорода 2,97 мг/л; в течение года – случаи высокого загрязнения воды: 2 – легкоокисляемыми органическими веществами (БПК₅ воды 11,8 и 14,5 мг/л); 2 – аммонийным азотом (20 и 15 ПДК); 2 – нитритным азотом (20 и 11 ПДК).

В р. Кулешовка в черте г. Спасск-Дальний в феврале фиксировали единичные случаи высокого загрязнения воды аммонийным азотом 10 ПДК; легкоокисляемыми органическими веществами (БПК₅ воды достигало 18,1 мг/л); обнаруживали дефицит растворенного в воде кислорода 2,88 мг/л. Максимальная концентрация в воде нитритного азота практически достигала уровня высокого загрязнения (9,55 мг/л).

Среднегодовые концентрации основных ингредиентов и показателей качества воды рек Спасовка и Кулешовка в районе г. Спасск-Дальний составляли: соединений железа 3-7 ПДК, аммонийного азота ниже 1 ПДК-5 ПДК, нитритного азота ниже 1 ПДК-4 ПДК, дефицит растворенного в воде кислорода до 2,88 мг/л (рис.8.13).

Негативное влияние на качество воды этих рек оказывал сброс "недостаточно очищенных" сточных вод ООО Спассктепло-энерго", ООО "Спасскцемент", ОАО "Скаци".

Значения УКИЗВ рек Спасовка и Кулешовка в зоне влияния г. Спасск-Дальний несколько увеличились и составляли в 2014 г. 5,86 и 4,89, качество воды ухудшилось и, оставаясь в пределах 4-го класса "грязной", вода рек перешла из разряда "а" в разряд "б".

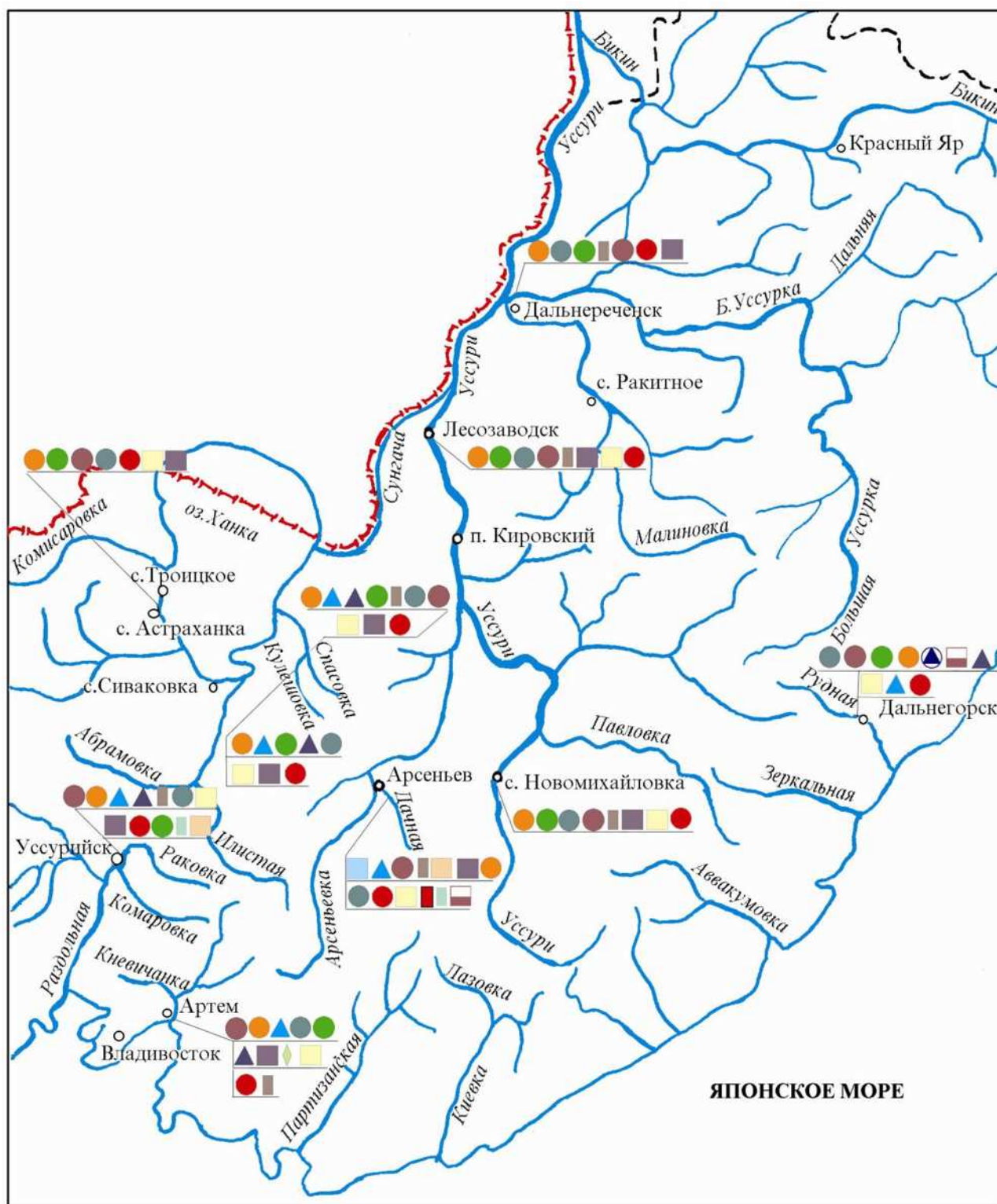


Рис. 8.13. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (среднегодовые концентрации) в воде водных объектов Приморского края в 2014 г.

река Уссури – с. Новомихайловка – г. Лесозаводск: соединения железа 3-7 ПДК, соединения алюминия 4 ПДК, соединения цинка 2-3 ПДК, соединения марганца и фенолов ниже 1 ПДК-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 16,6-30,6 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,60-3,13 мг/л, соединения меди ниже 1 ПДК-1 ПДК;

река Дачная – г. Арсеньев: дефицит растворенного в воде кислорода до 2,24 мг/л, аммонийный азот 32 ПДК, соединения марганца 18 ПДК, фенолы 14 ПДК, фосфаты 10 ПДК, органические вещества (по ХПК) 93,6 мг/л, соединения железа и цинка 5 ПДК, соединения меди 3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,29-4,67 мг/л, АСПАВ и нефтепродукты 2 ПДК, соединения кадмия 1 ПДК;

оз. Ханка – с.Троицкое – с. Астраханка – с. Сиваковка – с. Новосельское: соединения железа 4-7 ПДК, соединения алюминия 3-7 ПДК, соединения марганца и цинка 2-5 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,46-2,76 мг/л, органические вещества (по ХПК) 13,4-18,5 мг/л;

река Спассовка – г. Спасск-Дальний: соединения железа 3-7 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-5 ПДК, нитритный азот ниже 1 ПДК-4 ПДК, соединения алюминия 1-3 ПДК, фенолы и соединения цинка 2 ПДК, соединения марганца ниже 1 ПДК-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,29-4,67 мг/л, органические вещества (по ХПК) 20,1-25,8 мг/л, соединения меди ниже 1 ПДК-1 ПДК;

река Кулешовка – г. Спасск-Дальний: соединения железа 4 ПДК, аммонийный азот 3 ПДК, соединения алюминия, нитритный азот и соединения цинка 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,71 мг/л, органические вещества (по ХПК) 28,8 мг/л, фенолы и соединения меди 1 ПДК;
река Большая Уссурка – с. Рошино – г. Дальнереченск: соединения железа 4-5 ПДК, соединения цинка 2-3 ПДК, соединения алюминия 2 ПДК, фенолы ниже 1 ПДК-2 ПДК, соединения марганца и меди ниже 1 ПДК-1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 14,5-16,4 мг/л;
река Рудная – п. Краснореченский – г. Дальнегорск: соединения цинка 2-44 ПДК, соединения марганца 1-28 ПДК, соединения алюминия 1-10 ПДК, соединения железа ниже 1 ПДК-5 ПДК, бор 0-4,77 мг/л, соединения кадмия и нитритный азот ниже 1 ПДК-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,54-2,88 мг/л, аммонийный азот ниже 1 ПДК-2 ПДК, соединения меди ниже 1 ПДК-1 ПДК;
река Кневичанка – г. Артём: соединения марганца 5-14 ПДК, соединения железа 9-12 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-7 ПДК, соединения цинка 3-4 ПДК, соединения алюминия 2-4 ПДК, нитритный азот ниже 1 ПДК-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 16,2-46,8 мг/л, хлориды (анионы) ниже 1 ПДК-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,55-5,74 мг/л, соединения меди 1-2 ПДК, фенолы ниже 1 ПДК-2 ПДК;
реки Комаровка, Раковка – г. Уссурийск: соединения марганца 20-26 ПДК, соединения железа 9-12 ПДК, аммонийный азот 6-11 ПДК, нитритный азот 1-11 ПДК, фенолы 4-7 ПДК, соединения цинка 2-4 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,58-6,22 мг/л, органические вещества (по ХПК) 36,7-42,9 мг/л, соединения меди и алюминия 2 ПДК, нефтепродукты и фосфаты ниже 1 ПДК-1 ПДК.

Для рек Уссури в пункте п. Новомихайловка, **Арсеньевка, Илистая, Нестеровка** на участке ниже р.п. Пограничный, **Мельгуновка**, оз. **Ханка** в пунктах с. Троицкое – с. Астраханка – с. Сиваковка на вертикали 0,3 км от устья р. Мельгуновка в 2014 г. была характерна с повторяемостью 50-100 % повышенная для бассейна р. Уссури загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅). Значения БПК₅ воды варьировали в пределах среднегодовые 2,01-3,55 мг/л, максимальные от 3,47 мг/л (р. Мельгуновка, п. Луговой) до 8,52 мг/л (р. Илистая, в черте с. Халкидон).

Несколько повысилось по отношению к предыдущему году содержание в воде р. Арсеньевка в районе г. Арсеньев и р. Илистая у с. Халкидон соединений алюминия, концентрации в воде которых достигли в 2014 г. максимальные 14-20 ПДК, среднегодовые 4-7 ПДК.

В течение года в реках Уссури в районе влияния г. Лесозаводск, Арсеньевка на участке у г. Арсеньев, Кулешовка в черте г. Спасск-Дальний, Мельгуновка у п. Луговой, оз. Ханка в пунктах с. Астраханка, с. Троицкое фиксировали случаи высокого загрязнения воды соединениями алюминия в диапазоне 10-20 ПДК.

Повышенное содержание соединений алюминия является особенностью поверхностных вод бассейна р. Уссури в целом. В 2014 г. во всех водных объектах бассейна в 50-100 % проб, в отдельных створах реже (в 17-42 % проб) концентрации в воде соединений алюминия в среднем превышали ПДК, в основном, в 2-7 раз, в реках Дачная, Спасовка ниже г. Спасск-Дальний, **Абрамовка**, Нестеровка ниже р.п. Пограничный составляли ниже 1 ПДК-2 ПДК. Максимальные концентрации в воде соединений алюминия в большинстве створов наблюдений в бассейне достигали в 2014 г. 2-9 ПДК.

В реках Уссури выше с. Новомихайловка, **Хор, Подхоронок, Кня** в 2014 г. относительно 2013 г. фиксировали рост загрязненности воды соединениями меди: среднегодовых концентраций до 3-6 ПДК, максимальных до 8-20 ПДК (в р. Хор в черте пгт Хор до 30 ПДК).

Для остальных рек бассейна р. Уссури или их участков наиболее характерным было в 2014 г. незначительное превышение ПДК соединениями меди в среднем ниже 1 ПДК-2 ПДК.

Повысилась до 60-100 % повторяемость превышения ПДК соединениями марганца по сравнению с предыдущим годом в реках Илистая, Мельгуновка, оз. Ханка в районе с. Троицкое и с. Астраханка, концентрации в воде которых практически не изменились и составляли в среднем 3-13 ПДК, максимальные достигали 15-47 ПДК. Случай высокого загрязнения воды соединениями марганца 47 ПДК регистрировали в феврале в р. Мельгуновка.

Снизилась в 2014 г., но осталась повышенной для бассейна р. Уссури, как и в 2013 г., загрязненность аммонийным азотом воды р. Нестеровка ниже р.п. Пограничный. В каждой пробе на этом участке концентрации в воде аммонийного азота превышали ПДК, но не более чем в 3 раза.

В 2014 г. осталось характерным для р. Уссури и ее притоков нарушение нормативных требований по содержанию в воде соединений железа, которое отмечали в каждой пробе. Концентрации в воде большинства рек соединений железа не превышали в течение года 4-18 ПДК, в среднем составляя 3-8 ПДК. В р. Уссури в районе г. Лесозаводск и р. Подхоронок максимальные концентрации в воде соединений железа достигали 25-26 ПДК.

Загрязненность **поверхностных вод бассейна р. Амур** в целом в 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенно не изменилась (табл. П.8.1). В некоторых створах отдельных водных объектов увеличилось содержание в воде соединений меди, цинка, фенолов, аммонийного азота, снизилось – соединений марганца и нитритного азота.

Несколько снизилась повторяемость случаев превышения нормативных значений по содержанию в воде органических веществ (по ХПК), нефтепродуктов, соединений железа, марганца, фенолов; возросла соединений меди, алюминия, цинка (табл.П.8.2).

Повысилась повторяемость случаев превышения 10 ПДК по соединениям цинка, фосфатам, фенолам, уменьшилась по нефтепродуктам, соединениям железа, марганца.

В целом для бассейна р. Амур характерными загрязняющими веществами являлись соединения марганца, железа, меди, алюминия, органические вещества (по ХПК), повторяемость случаев превышения ПДК которыми в 2014 г. достигала 80,8 %, 79,4 %, 76,1 %, 78,3 %, 65,9 % (рис.8.14).

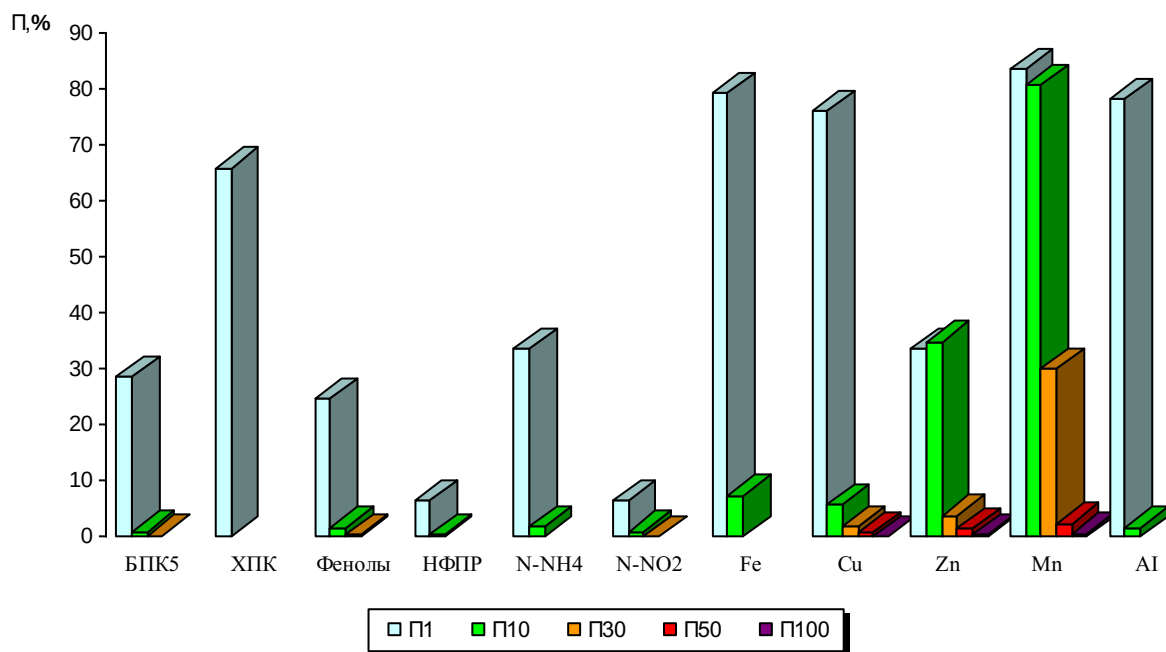


Рис. 8.14. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах бассейна р. Амур в 2014 г.

8.2 Реки бассейна Японского моря

Бассейн Японского моря вытянут с северо-востока на юго-запад вдоль берегов 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.

Восточное побережье Приморского края имеет горный рельеф, что обуславливает хорошо выраженную высотную зональность климата, растительного покрова, почв.

В горных районах отчетливо выделяются горно-тундровые, горно-лесные бурые оподзоленные, горные лугово-лесные, горно-таежные бурые почвы (рис. 8.15). Отдельными исследователями высказывается мнение, что в почвах Приморского края сокращаются запасы гумуса, легкогидролизуемого азота, обменного калия и др. [5]. Почва утрачивает функции естественного фильтра, приобретает свойства аккумулятора и проводника токсических соединений, в том числе соединений тяжелых металлов в системе почва – водный объект – человек.

Наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна Японского моря проводились на 11 реках и 1 водохранилище в 14 пунктах и 21 створе наблюдений.

Для рек Приморья наиболее характерными чертами являются паводочный режим в теплый период года и крайняя неравномерность и неустойчивость в распределении стока по территории и во времени [69].

В 2014 г. водность большинства рек в зимний период была преимущественно близка к средним многолетним значениям, в р. Раздольная превысила норму в 1,4-2,0 раза. Максимальные уровни воды прошли в мае. По сравнению со средними многолетними значениями максимальные уровни половодья 2014 г. на реках края были ниже на 0,1-0,7 м.

При прохождении максимальных уровней весеннего половодья наблюдалось подтопление низких территорий без экономического ущерба.

Дождевые паводки в июне, и особенно в июле вызвали подъем воды, в ряде рек в июле значительный. В целом уровни рек побережья Японского моря были в 2014 г. близки или ниже средних многолетних значений (табл.8.3).

Поверхностные воды бассейна Японского моря характеризуются преобладанием гидрокарбонатных ионов и ионов кальция, имеют малую минерализацию воды во все гидрологические периоды. В 2014 г. минерализация воды варьировала от 31,8 мг/л (р. Лазовка) до 199 мг/л.

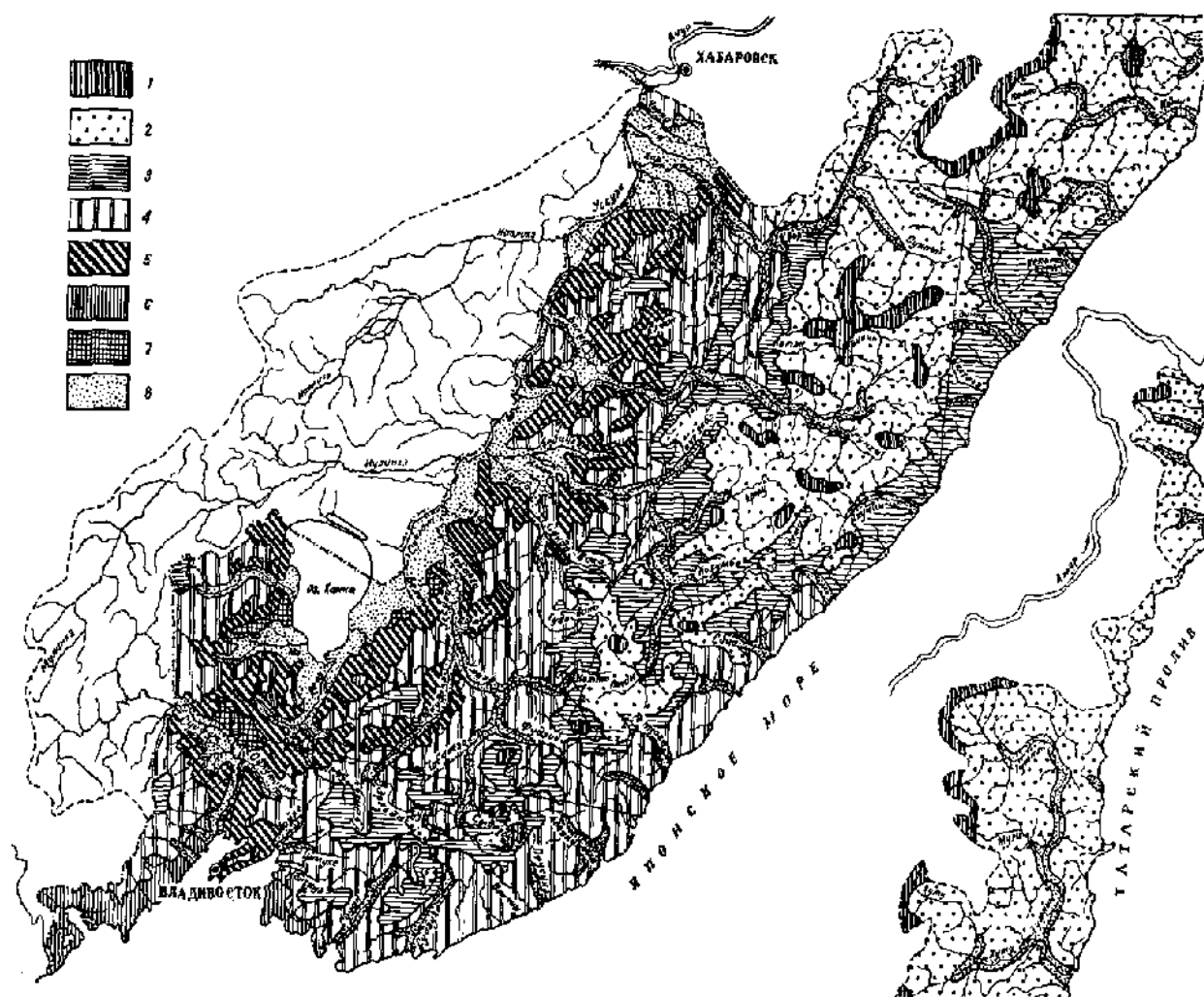


Рис. 8.15. Почвы Приморья

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).

Таблица 8.3

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна Японского моря

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Раздольная	с. Новогеоргиевка	84	150	87
Комаровка	ООО "Приморский сахар"	162	182	58
Раковка	п. Опытный	197	240	43
Рудная	г. Дальнегорск	33	215	108
Борисовка	с. Корсаковка	162	105	53
Артемовка	с. Штыково	206	296	68
Вдхр. Артемовское (уровни, см)	с. Многоудобное	106	109	104
Цукановка	р.п. Краскино	139	206	42
Лазовка	с. Лазо	138	138	90

Повышенную для бассейна Японского моря минерализацию воды, формирующуюся с участием антропогенной составляющей, фиксировали в 2014 г. в р. **Рудная** в створах 1 км ниже р.п. Краснореченский и 11 км ниже п. Горбуша в пункте г. Дальнегорск (до 558 мг/л), р. **Постышевка** в черте г. Партизанск (до 513 мг/л), р. **Раковка** и р. **Раздольная** в районе г. Уссурийск (до 226 мг/л).

Наибольшую минерализацию воды в 2014 г., как и в предыдущие годы, регистрировали в р. **Кневичанка** в створе 1 км ниже сброса сточных вод Артём-ТЭЦ. Среднегодовое значение минерализации воды р. Кневичанка в контрольном створе пункта г. Артем составляло 1570 мг/л, максимальное разовое достигало 6690 мг/л.

В 2014 г. главными источниками загрязнения поверхностных вод бассейна Японского моря продолжали оставаться сточные воды предприятий коммунального хозяйства, горно-химической промышленности, цветной металлургии, пищевой промышленности и др.

В 2014 г. в бассейне Японского моря преобладали практически в равной степени "грязные" воды 4-го класса качества (42,8 % створов) и "загрязненные" воды 3-го класса качества (38,1 % створов). Предельные для поверхностных вод бассейна значения УКИЗВ по сравнению с предыдущим годом несколько повысились и составили 1,78-7,05.

К категории "грязных" в 2014 г. относилась вода р. Рудная в створах 1 км ниже р.п. Краснореченский и 9 км ниже выпуска сточных вод ОАО "Бор" (г. Дальнегорск). Как и в предыдущие годы, р. Рудная в основном загрязнялась в пункте р.п. Краснореченский недостаточно очищенными сточными водами ЗАО "Коммунально-сервис", в пункте г. Дальнегорск ЗАО "Горнохимическая компания "Бор", ОАО "ГМК Дальполиметалл" (рудники Советский, Южный), КГУП "Примтеплоэнерго".

На участке ниже р.п. Краснореченский качество воды р. Рудная на протяжении последних 4-х лет оставалось стабильным и соответствовало 4-му классу, характеризуясь как "грязная". В 2014 г., как и в 2013 г., к характерным загрязняющим веществам относились соединения цинка, марганца, железа. В течение 2014 г. в р. Рудная на этом участке регистрировали случаи высокого загрязнения воды практически ежемесячно соединениями цинка на уровне 49 ПДК; в разное время года 7 случаев – соединениями марганца в пределах 31-49 ПДК; 1 случай в марте соединениями кадмия 3,4 ПДК.

Далее вниз по течению реки на участке в районе г. Дальнегорск в створе 1 км выше п. Горелое сохранялась очень высокая загрязненность воды р. Рудная соединениями цинка (рис.8.16). В течение 2014 г. здесь в 11 пробах фиксировали случаи высокого загрязнения воды соединениями цинка в пределах 15-49 ПДК. Снизилась на этом участке, но осталась высокой загрязненность воды р. Рудная соединениями марганца, среднегодовая концентрация которых превысила ПДК в 10 раз, максимальная в одной из проб по-прежнему достигала 49 ПДК.

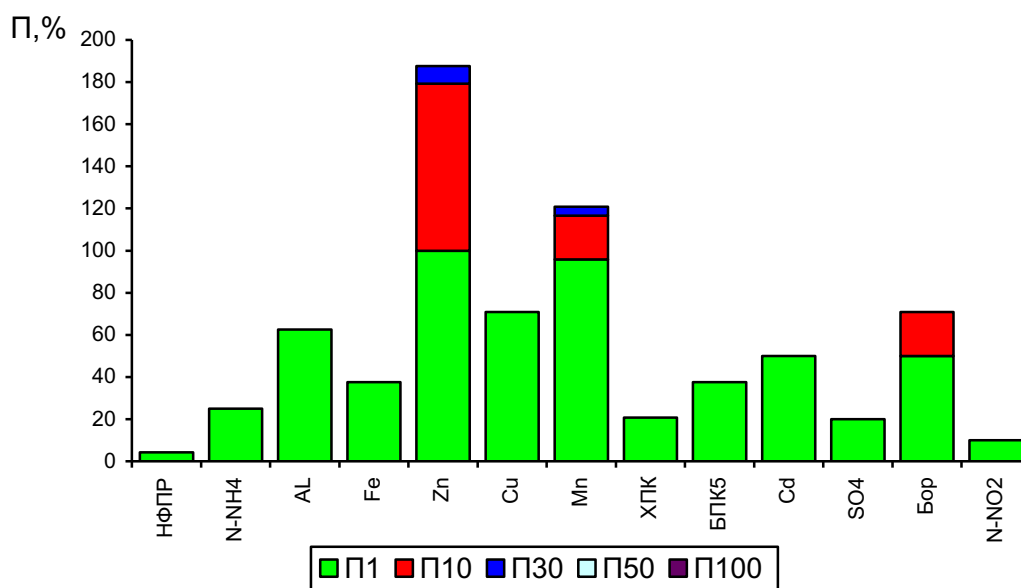


Рис. 8.16. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в воде р. Рудная в пункте г. Дальнегорск в 2014 г.

В створе ниже сброса сточных вод ОАО "Бор" характер загрязненности воды р. Рудная меняется. К загрязняющим, помимо соединений металлов, относятся также соединения бора, нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по BPK₅). Критического уровня, как и выше по течению, достигала загрязненность воды соединениями цинка, концентрации в воде которого в 58 % проб достигали уровня высокого загрязнения и варьировали в течение года от 10 до 18 ПДК.

Практически не изменилась в 2014 г. по сравнению с 2013 г. загрязненность воды р. Рудная в контрольном створе 11 км ниже п. Горбуша соединениями бора, содержание в воде которых изменялось в течение года от 1,40 мг/л до 9,50 мг/л. Среднегодовая концентрация бора осталась на уровне предыдущего года и составляла 4,77 мг/л.

В единичных пробах отмечали случаи превышения ПДК нитритным азотом не более чем в 8 раз. В 50 % проб фиксировали присутствие в воде соединений кадмия до 1,5 ПДК. С различной периодичностью в воде р. Рудная отмечали случаи превышения ПДК в среднем менее чем в 2 раза соединениями железа и меди, максимальные концентрации в воде которых достигали 8 и 3 ПДК соответственно.

Осталась в 2014 г., как и в предыдущие годы, высокой загрязненность воды р. **Кневичанка** в пункте г. Артем на участке ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ. Вода по комплексной оценке характеризовалась как "экстремально грязная" и соответствовала 5-му классу качества.

Под влиянием сточных вод Артемовской ТЭЦ, ОАО Дальэнергоремонт, КГУП "Приморский водоканал" – очистные сооружения г. Артем, поступающих в р. Кневичанка "без очистки", формируется чрезвычайно высокий уровень минерализации воды в среднем 2171 мг/л. В течение года в воде реки в этом пункте фиксировали случаи высокого загрязнения: 3 – аммонийным азотом 11-15 ПДК, 1 – нитритным азотом 11 ПДК, 1 – соединениями железа 49 ПДК, 1 – соединениями алюминия 19 ПДК.

В контрольном створе среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ в воде составляли: аммонийного азота 7 ПДК, нитритного азота 4 ПДК, соединений марганца 14 ПДК, соединений кадмия до 1,6 ПДК. Значения БПК₅ воды достигали 9,75 мг/л, в среднем составляя 5,74 мг/л. Отклонение от нормативных требований по содержанию в воде р. Кневичанка на участке ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ отмечали в каждой пробе. Значение УКИЗВ составило 7,05.

К наиболее загрязненным водным объектам бассейна Японского моря в 2014 г., как и в предыдущие годы, относилась р. **Раздольная** практически во всех створах пункта наблюдений г. Уссурийск, где река принимала сточные воды категории "недостаточно очищенные" МУП "Уссурийск-Водоканал" и МУП "Покровское", оценивалась как "грязная" и соответствовала 4-му классу качества.

В течение года в этом пункте в р. Раздольная регистрировали случаи высокого загрязнения воды: 9 – нитритным азотом (13-23- ПДК), 5 – соединениями железа (30-48 ПДК), 1 – соединениями цинка (11 ПДК), 8 – соединениями алюминия (10-15 ПДК).

В категорию "экстремально грязных" перешли в 2014 г. реки **Комаровка** и **Раковка**. Загрязненность воды этих притоков р. Раздольная обусловлена, в основном, сбросом "недостаточно очищенных" и "без очистки" сточных вод ООО "Приморский сахар", МУП "Уссурийск-Водоканал", ЗАО "УМЖК" "Приморская соя" и др.

В 2014 г. качество воды р. Комаровка и р. Раковка несколько ухудшилось и соответствовало 5-му классу "экстремально грязных" вод. Значения УКИЗВ увеличились в створах в черте г. Уссурийск: р. Комаровка до 6,11, р. Раковка до 6,63.

Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ в 2014 г. в воде рек Комаровка и Раковка составляли: фенолов 4 и 7 ПДК, аммонийного азота 7 и 11 ПДК, соединений железа 12 и 9 ПДК, цинка 3 и 4 ПДК, марганца 20 и 26 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) 4,58 и 6,22 мг/л.

В 2014 г. выявлены случаи высокого загрязнения воды в р. Комаровка: 3 – аммонийным азотом (11-17 ПДК), 2 – нитритным азотом (24-32 ПДК), 4 – соединениями марганца (34-49 ПДК); в р. Раковка: 6 – аммонийным азотом (13-31 ПДК), 4 – соединениями марганца (30-49 ПДК), 1 – органическими веществами (по ХПК) (173 мг/л), наблюдали 1 случай дефицита растворенного в воде кислорода (до 2,70 мг/л).

8.3 Реки о. Сахалин

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 2014 г. на 28 реках в 32 пунктах и 40 створах.

Большая протяженность о. Сахалин с севера на юг, сложный рельеф и своеобразный термический режим омывающих морей определяют разнообразие его климатических особенностей [77]. Для всей территории острова наиболее характерными климатическими условиями являются высокая относительная влажность воздуха, частые туманы и значительное количество атмосферных осадков, выпадающих преимущественно в теплое время года.

В 2014 г. максимальные запасы воды в снеге по большинству районов о. Сахалин наблюдались в пределах прошлых годов (в отдельных районах юга острова меньше на 20-45 %) и близко к средним многолетним значениям. В Ногликском, Тымовском и на севере Углегорского района они превышали норму в 1,6-2,2 раза, в отдельных южных районах было меньше на 20-45 %.

Наивысшие уровни на большинстве рек юга острова в 2014 г. отмечали в пределах многолетних значений и ниже. В бассейне р. Тымь наблюдались опасные гидрологические явления – затопление сельхозугодий, дорог, приусадебных участков и пр. На р. Большая Александровка наблюдали непродолжительный выход на пойму.

Водность большинства рек Сахалина была близка к прошлым годам, соответствовала норме или превышала ее на 10-25 % (табл.8.4).

Водность (% от средней многолетней) рек о. Сахалин

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Лагуринка	п. Лагури	57,0	70	83
Охинка	г. Оха	127	124	121
Эрри	п. Тунгор	109	109	96
Житница	п. Первомайск	119	132	137
Тымь	с. Адо-Тымово	105	113	112
Большая Александровка	с. Корсаковка	90,2	102	98
Арково	п. Арково	76,0	82	88
Очепуха	п. Лесное	134	128	89
Найба	п. Быков	147	120	104
Макарова	г. Макаров	116	121	96
Красная	с. Ясное	104	85	85
Комиссаровка	п. Чапаево	129	122	76
Томаринка	г. Томари	173	138	119
Пугачевка	п. Пугачево	159	115	101

Большим разнообразием отличаются почвы острова (рис.8.17). В северной его части обширные площади занимают средне- и слабоподзолистые супесчаные почвы. На равнинной части и по долинам рек развиты, в основном, суглинистые лугово-дерновые и лугово-глеевые заболоченные почвы.

Формирующиеся в этих условиях русловые воды обладают невысокой минерализацией. В большинстве водных объектов в преобладающем количестве створов наблюдений значения минерализации воды рек о. Сахалин колебались от 16,8 мг/л до 194 мг/л при диапазоне среднегодовых значений 36,6-118 мг/л.

Несколько повышенная минерализация воды отмечалась, как и в предыдущие годы, в зоне влияния крупных населенных пунктов. В реках **Охинка** в районе г. Оха и **Большая Александровка** в черте г. Александровск-Сахалинский разовые значения минерализации воды достигали 567 и 944 мг/л, среднегодовые составляли 259 и 268 мг/л. В реках **Сусуя** в районе п. Синегорск и г. Южно-Сахалинск, **Синяя** в черте п. Синегорск минерализация воды варьировала в среднем в пределах 140-164 мг/л с максимальными значениями 237-284 мг/л.

Устьевые участки рек **Черная**, **Поронай**, **Лютюга** характеризовались высокой минерализацией воды в среднем 2161-7286 мг/л, максимальные значения достигали 7987-38157 мг/л.

В 2014 г., как и в предыдущие годы, в реках о. Сахалин присутствовали взвешенные вещества. Концентрации взвешенных веществ в воде большинства рек в 2014 г. не превышали 346 мг/л. В реках **Арково**, **Малая Александровка**, **Чеховка**, **Найба**, **Большой Такой** ниже г. Южно-Сахалинск, **Рогатка**, **Правда** содержание в воде взвешенных веществ достигало в отдельных пробах 394-842 мг/л.

Наибольшие из максимальных содержаний в воде рек острова взвешенных веществ регистрировали в 2014 г. в диапазоне 1212-4333 мг/л в реках **Углегорка**, **Томаринка** и **Найба**. По сравнению с 2013 г. в реках Арково, Углегорка, Томаринка, Найба в фоновом створе в районе г. Долинск, Рогатка и Правда наблюдали в 2014 г. существенное увеличение концентраций в воде взвешенных веществ.

Поверхностные воды Сахалинской области в 2014 г. загрязнялись сточными водами предприятий нефтедобывающей, угольной, целлюлозно-бумажной промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и автомобильного транспорта. Объем сброшенных в водные объекты сточных вод от учтенных источников в 2014 г. составлял 141 млн.м³, из них категории "нормативно чистые" 104 млн.м³. Без очистки было сброшено 8,5 млн.м³ сточных вод. Сброс на рельеф в 2014 г. снизился до 3,31 млн.м³.

По качеству поверхностные воды о. Сахалин варьировали в 2014 г. по-прежнему в весьма широком диапазоне от 2-го класса "слабо загрязненных", наблюдавшихся в 27,5 % створов, до "экстремально грязных". Несколько усилилось (до 55 %) превалирование среди рек острова "загрязненных" вод 3-го класса качества, уменьшилось до 15 % количество створов, где вода оценивалась как "грязная" и оставалась в пределах 4-го класса качества. Лишь в некоторых водных объектах значения УКИЗВ превышали 4,00.

Наиболее загрязненной рекой о. Сахалин уже многие годы является р. **Охинка**. Основными источниками загрязнения воды реки являлись нефтедобывающие предприятия, расположенные по всей длине реки. Причинами загрязнения являются отсутствие необходимых очистных сооружений, неудовлетворительная работа имеющихся, а также открытая система нефтесбора, потери нефти при транспортировке.

Кроме сбросов ТЭЦ и управления железной дороги в реку поступают нефтепродукты от предприятий АО "Сахалинморнефтегаз" как с поверхностным, так и подземным стоком (пластовые воды, загрязненные нефтепродуктами).

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. продолжался рост концентраций в воде р. Охинка нефтепродуктов в среднем до 244 ПДК (рис.8.18). В течение всего года ежемесячно в пункте г. Оха регистрировали случаи экстремально высокого загрязнения воды р. Охинка в пределах 67-560 ПДК. В период зимней межени в двух пробах в

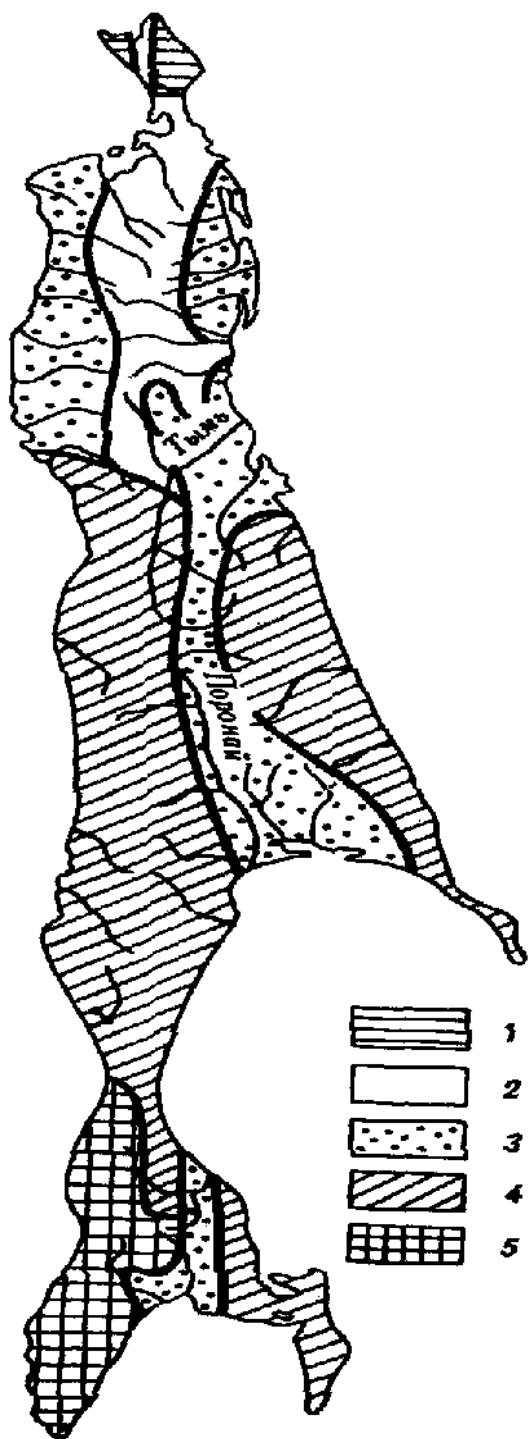


Рис. 8.17. Почвы о. Сахалин

1 - горно-подзолистые; 2 - средне- и слабоподзолистые супесчаные; 3 - болотно-торфянистые, торфянисто-глебовые и торфянисто-подзолистые болотные (в поймах рек - лугово-дерновые и лугово-глебовые заболоченные); 4 - горные буротаежные неоподзоленные и слабооподзоленные (вблизи вершин горных хребтов - горно-лесные кислые); 5 - горно-лесные бурые кислые неоподзоленные и слабооподзоленные.

реке фиксировали также дефицит растворенного в воде кислорода до 2,80 и 3,00 мг/л. В мае отмечали единственный случай высокого загрязнения воды соединениями цинка 12 ПДК.

Практически не изменилось и соответствовало уровню предыдущего года содержание в воде р. Охинка соединений железа, превышение ПДК по которым в среднем в 14 раз, но не выше 22 ПДК, отмечали в каждой пробе. Осталось характерным для реки повышенное содержание в воде соединений меди, концентрации которых возросли относительно предыдущего года максимальная более чем в 2 раза до 24 ПДК, среднегодовая до 8 ПДК.

По-прежнему в каждой пробе фиксировали загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) и фенолами. Максимальное значение ХПК возросло до 102 мг/л, среднегодовое не изменилось и составляло 57,5 мг/л. Концентрации в воде фенолов максимальная достигала 11 ПДК, среднегодовая превышала ПДК в 3 раза. По комплексной оценке вода р. Охинка в районе г. Оха оценивалась как "экстремально грязная" и соответствовала 5-му классу качества.

К категории "грязных" вод, соответствующих по качеству 4-му классу, в 2014 г., как и в 2013 г., относились р. **Поронай** и р. **Черная** в контрольных створах г. Поронайск. Качество воды этих рек в районе города из года в год характеризуется высоким для поверхностных вод о. Сахалин содержанием в воде хлоридов, сульфатов, магния, чрезвычайно высокой минерализацией воды, что определяется влиянием приливных течений и, в некоторой степени, поступлением со сточными водами. В 2014 г. максимальные концентрации в воде этих рек достигали: хлоридных ионов 48-49 ПДК, сульфатных ионов 20-23 ПДК, магния (катион) 15-18 ПДК; среднегодовые составляли 10-31 ПДК, 5-18 ПДК, 5-10 ПДК соответственно.

Осталось в 2014 г. характерным повышенное содержание в воде рек Поронай и Черная соединений железа, меди и марганца, превышение ПДК которыми наблюдали в 70-100 % проб. Концентрации в воде по сравнению с предыдущим годом существенно не изменились и составляли в среднем соединений железа 5 и 12 ПДК, меди 6-7 и 4 ПДК, марганца 3 и 5 ПДК; максимальные достигали 10-13 и 21 ПДК, 13-29 ПДК, 7-8 и 16 ПДК соответственно.

Снизился в 2014 г. по сравнению с 2013 г. уровень максимальных концентраций соединений меди в воде р. Пугачевка выше п. Пугачевка, р. Сусуя у п. Синегорск, р. Красносельская выше г. Южно-Сахалинск от уровня высокого загрязнения в 2013 г. до 6-19 ПДК в 2014 г.

Несколько повысилась по сравнению с предыдущим годом загрязненность соединениями марганца воды р. **Найба** в районе г. Долинск, р. **Большой Такой**, р. Комиссаровка в среднем до 1-5 ПДК и максимальных концентраций 3-16 ПДК, р. Лютога в черте г. Анива до уровня высокого загрязнения 37 ПДК.

В 2014 г. осталась повышенной для рек о. Сахалин загрязненность аммонийным азотом воды рек Сусуя и

Красносельская в районе г. Южно-Сахалинск, где в 62-92 % проб наблюдали превышение ПДК в среднем в 7 и 2 раза соответственно при максимальных концентрациях 23 и 5-8 ПДК.

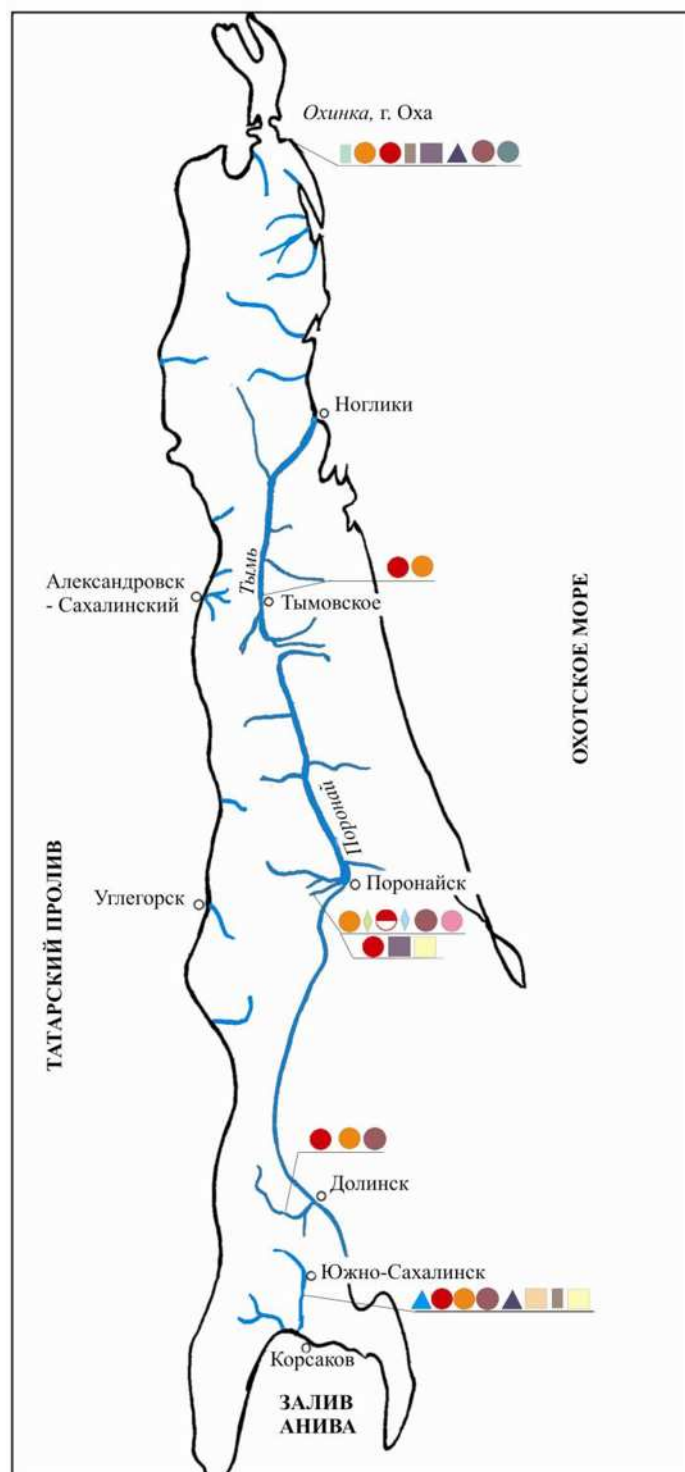


Рис. 8.18. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде некоторых водных объектов Сахалинской области

река Охинка – г. Оха: нефтепродукты 244 ПДК, соединения железа 14 ПДК, соединения меди 8 ПДК, фенолы 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 57,5 мг/л, нитритный азот и соединения марганца 2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК;
 река Тымь – п. Тымовское – с. Адо-Тымово: соединения меди 3-6 ПДК, соединения железа 1-6 ПДК;
 река Чёрная – г. Поронайск: соединения железа 12 ПДК, хлориды (анионы) 10 ПДК, сумма ионов 6 ПДК, сульфаты (анионы), соединения марганца, магний (катионы) 5 ПДК, соединения меди 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 39,6 мг/л легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,06 мг/л;
 река Найба – п. Быков – г. Долинск: соединения меди 4-5 ПДК, соединения железа 1-4 ПДК, соединения марганца 1 ПДК-3 ПДК;
 река Сусуя – п. Синегорск – г. Южно-Сахалинск: аммонийный азот ниже 1 ПДК-7 ПДК, соединения меди 5-6 ПДК, соединения железа 1-4 ПДК, соединения марганца 1-4 ПДК, нитритный азот, фосфаты, фенолы ниже 1 ПДК-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,98-3,80 мг/л.

Осталась повышенной загрязненность воды р. Сусуя и р. Красносельская в пунктах г. Южно-Сахалинск нитритным азотом. В 50-60 % проб концентрации в воде нитритного азота достигали максимальные 4-5 ПДК и 5-18 ПДК, среднегодовые изменялись в пределах величин ниже 1 ПДК-2 ПДК и 2-3 ПДК.

В этих же водных объектах с различной периодичностью от 33 до 69 % проб в районе г. Южно-Сахалинск фиксировали загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅). Наибольшие значения БПК₅ воды варьировали по створам от 4,70 до 9,10 мг/л, среднегодовые не выходили за пределы 1,00-3,80 мг/л.

В створе 5 км ниже г. Южно-Сахалинск в 57 % проб была обнаружена загрязненность воды р. Сусуя фосфатами в концентрациях до 6 ПДК при среднегодовом значении 2 ПДК. В 31 % проб воды р. Поронай в створе 0,5 км выше устья фиксировали превышение ПДК соединениями кадмия в среднем в 2 раза при максимальной концентрации на уровне экстремально высокого загрязнения 10 ПДК.

По комплексной оценке на территории острова в 2014 г. по-прежнему обнаруживали водные объекты, вода которых была достаточно хорошего качества, соответствовала 2-му классу и оценивалась как "слабо загрязненная". Воду такого качества на Сахалине обнаруживали в 27,5 % створов наблюдений.

8.4 Реки полуострова Камчатка и побережья Охотского моря

Полуостров Камчатка характеризуется большим разнообразием природных условий. Территория вытянута сравнительно узкой полосой в северо-восточном направлении. На природные условия западного и восточного побережий полуострова большое влияние оказывают холодные водные массы окружающих морей [78].

В юго-восточной части, представляющей сильно расчлененное вулканическое нагорье, где сосредоточены почти все действующие вулканы Камчатки, широко распространены выходы горячих и термальных источников, а также гейзеров. Присутствуют сильно пористые, трещиноватые вулканогенные породы, аккумулирующие большие запасы подземных вод и обуславливающие устойчивое питание рек.

Гидрометеорологические условия в 2014 г. на территории Камчатского края складывались следующим образом. Зима 2014 г. была теплее обычного. Объем осадков колебался от 75 до 121 % от нормы и по территории Камчатского края распределялся неравномерно. До 25% меньше годовой нормы их выпало в Усть-Камчатском (р. Камчатка – п. Козыревск, п. Ключи), Усть-Большерецком (реки Озерная и Паужетка) и Соболевском (реки Большая Воровская и Удова) районах, больше годовой нормы – в Миловском (р. Камчатка – с. Пушино, с. Долиновка, р. Берш, р. Кирганик, р. Кавыча), Елизовском (бассейны р. Авача, Средняя Авача и р. Паратунка, р. Большая Быстрая, р. Плотникова), Быстринском (р. Анавгай, р. Уксичан, р. Быстрая – с. Эссо) районах.

В конце апреля – начале мая на реках полуострова начался подъем уровней весенне-летнего половодья. По высоте уровни воды оказались выше среднееголетних на р. Камчатка, на остальных реках – близкими к обычным.

При прохождении наибольших уровней половодья наблюдался выход воды на поймы рек. Неблагоприятные отметки уровней воды отмечали в верхнем течении р. Камчатка у с. Пушино, в среднем и нижнем течении с. Долиновка.

На р. Большая Быстрая (с. Малки) уровень воды неоднократно был близок к неблагоприятной отметке. В период летне-осенней межени проходили дождевые паводки.

В целом в 2014 г. среднегодовые расходы воды большинства рек в разной степени уменьшились, либо остались близки к водности 2013 г. и, как правило, превышали среднюю многолетнюю (табл.8.5).

Наблюдения за качеством воды водных объектов полуострова Камчатка в 2014 г. проводились гидрохимической сетью ГНС на 22 водных объектах в 25 пунктах и 29 створах.

В водные объекты Камчатского края ежегодно поступают сточные воды предприятий электроэнергетики, жилищно-коммунального хозяйства, сельскохозяйственных производств, рыбодобывающих и рыбоперерабатывающих предприятий, здравоохранения и др. [87].

На протяжении пяти последних лет наметилась тенденция к уменьшению объемов сточных вод, сбрасываемых в поверхностные воды от учтенных организованных источников. В 2014 г. в водные объекты Камчатского края поступило 21,3 млн.м³ сточных вод различной степени очистки – "недостаточно очищенные", "нормативно-чистые", "без очистки".

Качество поверхностных вод полуострова Камчатка в 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенно не изменилось. Увеличилось до 34,5 % количество створов наблюдений, где воды по качеству соответствовали 2-му классу "слабо загрязненных" вод. Уменьшилось одновременно до 65,5 % число створов с водой 3-го класса качества, оцениваемых как "загрязненные" или "очень загрязненные".

По составу основных ионов поверхностные воды полуострова характеризовались, в основном, как гидрокарбонатно-кальциевые и маломинерализованные. Минерализация воды водных объектов Камчатского края в 2014 г. варьировала в диапазоне 29,9-197 мг/л, в среднем для поверхностных вод полуострова составляя 64,5 мг/л. Максимальное значение минерализации воды наблюдали в **р. Камчатка** в черте п. Козыревск.

Водность (% от средней многолетней) рек п-ова Камчатка

Река	Пункт	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Камчатка	п. Козыревск	125	205	186
Берш	с. Пушино	93	-	103
Кирганик	с. Кирганик	97	123	117
Уксичан	с. Эссо	137	129	118
Анавгай	с. Анавгай	93	100	87
Авача, Средняя Авача	г. Елизово	91	119	102
Пиначевская	с. Пиначево	92	125	125
Половинка	г. Елизово	81	106	120
Красная	п. Красногореченск	177	192	203
Паратунка	уроч. Микижа	83	117	123
Быстрая	0,8 км от устья	122	-	-
Плотникова	п. Дальний	78	107	100
Озерная	п. Шумный	101	95	95
Паужетка	п. Паужетка	153	154	84

Кислородный режим водных объектов, как и многие годы, был удовлетворительным. Концентрации растворенного в воде кислорода колебались от 7,37 до 14,9 мг/л.

Взвешенные вещества обнаруживали в воде большинства водотоков в концентрациях от минимальных величин ниже 4-7 мг/л до максимальных в пределах 2,93-17,2 мг/л. Повышенное для рек полуострова содержание в воде взвешенных веществ от 1,80 до 130 мг/л при среднегодовых значениях 24,3-40,6 мг/л наблюдали в 2014 г. в р. **Паужетка** выше и ниже п. Паужетка.

Наибольшее, как и в предыдущие годы, содержание взвешенных веществ регистрировали в р. Камчатка на участке п. Козыревск – п. Ключи. Максимальные концентрации в воде р. Камчатка в 2014 г. достигали: в черте п. Козыревск 540 мг/л, в створах выше и ниже п. Ключи 210-165 мг/л, среднегодовые менялись по течению реки в пределах 53,3-97,6 мг/л.

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод полуострова Камчатка в 2014 г. относились соединения меди, фенолы, нефтепродукты, реже соединения железа и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (рис.8.19).

В 2014 г. все водные объекты Камчатского края остались загрязненными нефтепродуктами, повторяемость превышений ПДК которыми для 82 % рек полуострова составляла 57-100 %.

Более устойчивой в 2014 г. по сравнению с 2013 г. стала загрязненность нефтепродуктами воды р. Камчатка и ее притоков р. **Берш**, р. **Кавыча**, р. **Кирганик**, р. **Уксичан**. В каждой пробе воды этих рек фиксировали, как и в предыдущем году, превышение норматива в среднем в 4-6 раз. Максимальные разовые концентрации в воде нефтепродуктов на всем протяжении р. Камчатка несколько снизились до 10-16 ПДК (в черте р. Козыревск до 29 ПДК).

На уровне высокого загрязнения (35 ПДК) осталась максимальная концентрация в воде нефтепродуктов на участке р. Быстрая выше с. Эссо, до уровня экстремально высокого загрязнения (50 ПДК) возросла в 2014 г. максимальная концентрация в воде р. **Анавгай** у с. Анавгай. Среднегодовые концентрации при этом, как и в предыдущем году, превышали ПДК в 16 и 14 раз.

В бассейнах рек **Авача**, **Средняя Авача** и **Паратунка** в большинстве рек по-прежнему с различной периодичностью от 29 до 71 % фиксировали загрязненность воды нефтепродуктами не выше 4-9 ПДК при среднегодовых значениях концентраций 1-4 ПДК. В р. **Корякская** и р. **Половинка**, притоках рр. Авача, Средняя Авача, наблюдали в 2014 г. по сравнению с 2013 г. рост уровней максимальных концентраций в воде нефтепродуктов в 4-6 раз до 9 и 26 ПДК и повторяемость случаев превышения ПДК до 57-71 %.

В 2014 г., как и в предыдущие годы, очень высокой осталась в Камчатском крае загрязненность нефтепродуктами воды р. **Озерная** и ее притока р. **Паужетка** (рис.8.20). На пике половодья в воде этих рек в каждом из створов фиксировали случаи экстремально высокого загрязнения воды: в р. Озерная на участке выше п. Шумный 80 ПДК; в р. Паужетка в створах выше п. Паужетка 76 ПДК, ниже поселка 95 ПДК. В августе в районе п. Шумный регистрировали также случай высокого загрязнения воды р. Озерная. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов при этом превышали ПДК в 18-21 раз.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. возросла, но не превышала 5-13 ПДК, загрязненность нефтепродуктами воды рек **Большая Быстрая**, **Ключевка**, **Плотникова**. Повышенной загрязненностью воды нефтепродуктами выделялась р. **Большая Воровская**, где содержание нефтепродуктов превышало ПДК в среднем за год в 22 раза. 23 июня концентрация в воде реки нефтепродуктов поднималась до уровня высокого загрязнения (62 ПДК).

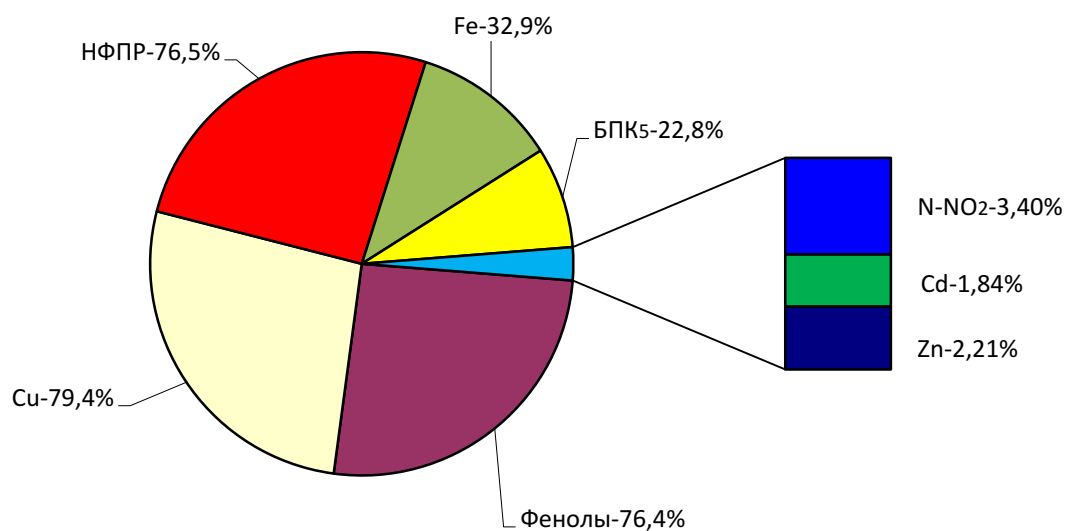


Рис. 8.19. Соотношение повторяемостей концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК (P_i) в поверхностных водах полуострова Камчатка в 2014 г.

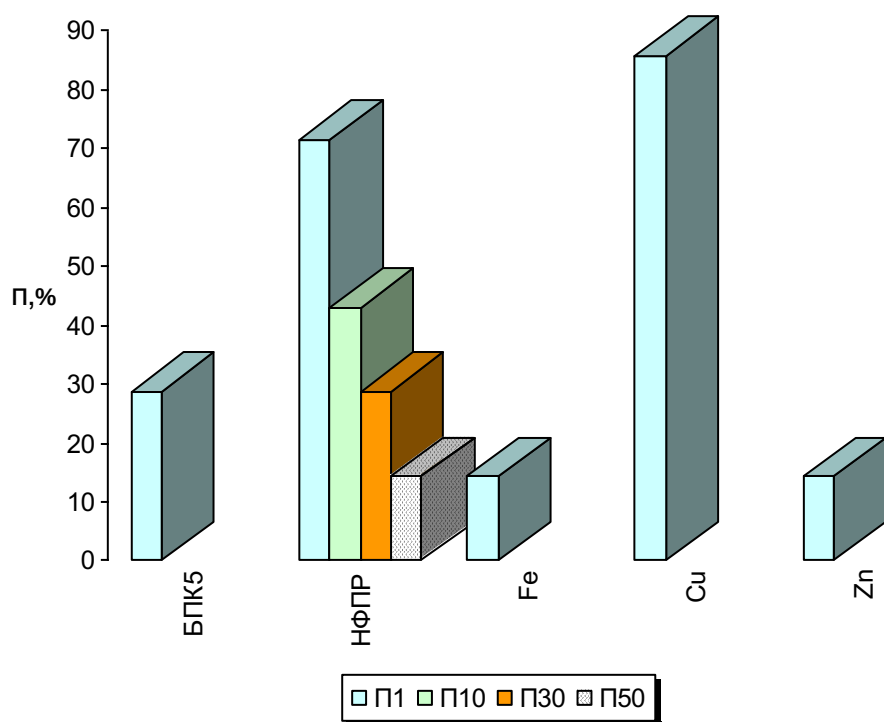


Рис.8.20. Соотношение повторяемостей (P_i) концентраций загрязняющих веществ разного уровня в воде р. Озерная (0,3 км выше п. Шумный) в 2014 г.

К характерным загрязняющим веществам воды рек Камчатского края в 2014 г. относились в каждом из водных объектов, где они определялись, фенолы. До 11-17 ПДК возросли по сравнению с предыдущим годом максимальные концентрации фенолов в воде рек Камчатка в районе п. Козыревск и п. Ключи, р. **Красная** и р. **1-я Мутная**. Среднегодовые концентрации фенолов в воде большинства рек составляли 1-4 ПДК, рек Красная и 1-я Мутная 7 и 5 ПДК соответственно.

Практически не изменилось в 2014 г., как и в предыдущие 5 лет, содержание в воде рек Камчатского края соединений меди, превышение ПДК которыми в среднем не более чем в 4 раза фиксировали в 50-100 % проб (рис.8.21).

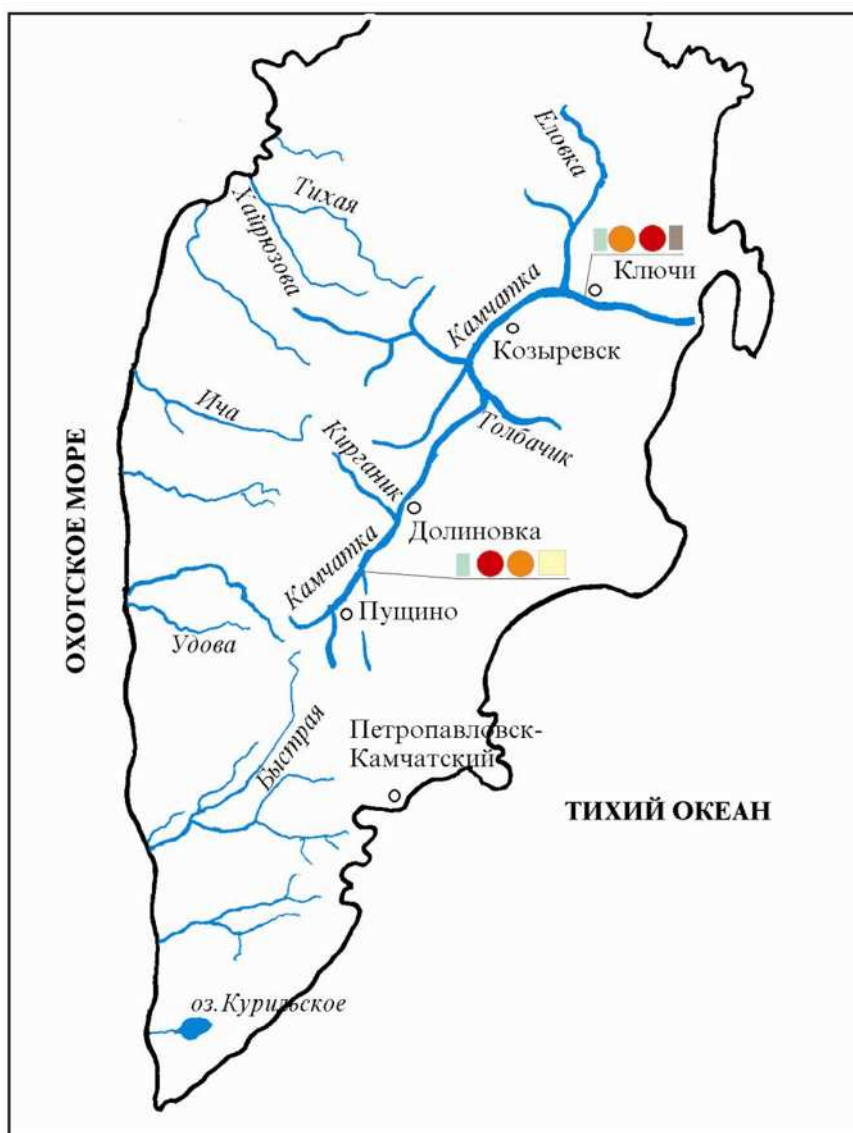


Рис.8.21. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (среднегодовые концентрации) в воде рек полуострова Камчатка в 2014 г.

река Камчатка – с. Пущино – с. Долиновка: нефтепродукты 6 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, соединения железа ниже 1 ПДК-4 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,16-2,15 мг/л;

река Камчатка – п. Козыревск – г. Ключи: нефтепродукты 5-14 ПДК, соединения железа 3-8 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, фенолы 2-3 ПДК.

В большинстве рек полуострова загрязненность воды соединениями меди в 2014 г. отсутствовала. В р. Камчатка на участке с. Долиновка – п. Ключи, р. 1-я Мутная, р. Красная, р. Удова в 86-100 % (р. **Большая Воровская** в 43 % проб) отмечали наибольшие для поверхностных вод Камчатского края концентрации в воде соединений меди: максимальные 7-13 ПДК (в р. Камчатка у п. Ключи 14-18 ПДК), среднегодовые 2-5 ПДК (в р. Красная ниже п. Краснореченск и р. Камчатка выше и ниже п. Ключи 7 и 8 ПДК).

Возросла в 2014 г. устойчивость загрязненности воды р. Быстрая и р. Уксичан у с. Эссо легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅). В 57-86 % проб значения БПК₅ воды этих рек достигали 3,38-3,90 мг/л, в среднем составляя 2,38-2,57 мг/л.

С различной периодичностью от 7 до 54 % проб фиксировали в 2014 г. случаи загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) р. Камчатка на участке с. Долиновка – п. Ключи. Значения БПК₅ воды не превышали, как правило, 2,41 мг/л, у с. Долиновка достигали 3,84 мг/л, в среднем составляя 2,15 мг/л. В большинстве створов наблюдений значения БПК₅ воды остальных рек полуострова лишь в единичных пробах превышали 2,00 мг/л.

В единичных пробах в 2014 г. отмечали превышение ПДК соединениями кадмия в воде рр. Авача, средняя Авача в 2-4 раза, р. Паужетка выше п. Паужетка в 11 раз.

Наблюдения за качеством воды водных объектов **побережья Охотского моря** проводились сетью ГСН в 2014 г. на 8 реках, 2 водохранилищах в 10 пунктах и 13 створах наблюдений.

Гидрометеорологическая обстановка на побережье Охотского моря Магаданской области в 2014 г. характеризовалась переходом через 0°C к положительным значениям раньше нормы – на Охотском побережье на 4-10 дней раньше обычного. В мае наблюдали возврат холода до отрицательных значений, что снижало активность всех весенних процессов на реках.

Начало стока на промерзающих водотоках области произошло в середине мая. Затормозилось вскрытие р. Тауй у п. Талон, но уровни воды не достигли неблагоприятной отметки.

Прохождение пика уровней весеннего половодья на реках Магаданской области наблюдали на Охотском побережье на 3-6 дней позже средних многолетних сроков. Уровни воды были на 0,2-0,5 м ниже или около нормы.

На большинстве рек весеннее половодье имело один пик, реже два пика весеннего половодья, причем второй пик был ниже первого. На р. Тауй снеговой максимум весной 2014 г. был выше затормозившегося уровня.

Водность рек соответствовала или была выше нормы. В летний период на реках проходил ряд высоких дождевых паводков. Так, в июле на Охотском побережье осадков выпало 294-514 % месячной нормы, в результате чего на реках прошло 2 дождевых паводка с подъемом уровней воды на 0,5-1,65 м. Опасных и неблагоприятных явлений не отмечалось.

Второй паводок был более интенсивным и высоким по водности. Подъем уровней воды на реках Охотского побережья достигал 1,59-4,12 м. Река Магаданка выходила на пойму с наивысшим за весь период наблюдений уровнем (1,62 м). Произошло сильное разрушение берегов и переформирование русла.

Неблагоприятные гидрологические явления с выходом на пойму отмечали на р. Хасын у п. Хасын и р. Ола у п. Ола с подъемом уровней на 2,57 и 3,47 м соответственно. В Ольском районе были затоплены сельскохозяйственные поля, подтапливалась часть п. Ола, была размыва муниципальная дорога.

На р. Тауй у п. Талон в августе уровень воды превысил отметку опасного явления. Наблюдалось подтопление метеостанции ГП-II Талон и части с. Талон, не защищенной дамбой.

Основными учтенными организованными источниками загрязнения водных объектов бассейна Охотского моря являются сточные воды жилищно-коммунальных предприятий г. Магадан, Ольского и Хасынского районов области, которыми в 2014 г. было сброшено 677 тыс.м³ сточных вод, в том числе 619,4 тыс.м³ категории "загрязненные".

В 2014 г. качество поверхностных вод бассейна Охотского моря по сравнению с 2013 г. существенно не изменилось.

Значения минерализации воды варьировали в течение года от 10,1 до 190 мг/л, в среднем составляя 51,4 мг/л. Кислородный режим воды оставался удовлетворительным. Содержание растворенного в воде кислорода варьировало во все сезоны года в диапазоне 6,18-14,1 мг/л.

Содержание взвешенных веществ в поверхностных водах побережья Охотского моря Магаданской области в 2014 г. практически не изменилось относительно 2013 г. и варьировало от 4,92 мг/л в р. **Ола** выше п. Ола до 31,6 мг/л в р. **Каменушка**, в среднем по бассейну составляя 14,2 мг/л.

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод материкового побережья Охотского моря в 2014 г. по-прежнему относились соединения меди, железа, нефтепродукты.

Остался в 2014 г. очень высоким уровень максимальных концентраций в воде соединений меди в р. **Тауй**, 0,5 км ниже с. Талон. В период прохождения дождевых паводков в июле, сентябре и октябре концентрации в воде соединений меди в отдельных пробах достигали 50-63 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК в воде р. Тауй выше с. Талон возросла по сравнению с 2013 г. почти вдвое до 100 %.

В остальных реках материковой части побережья Охотского моря превышение ПДК соединениями меди в среднем в 2-3 раза, в реках Дукча, **Иска**, в **водохранилище Каменушка** в 4-5 раз фиксировали в 50-92 % проб. В реках Ола в черте п. Ола, Дукча, Каменушка, Иска в единичных пробах максимальные концентрации в воде соединений меди превышали 10 ПДК, варьируя в диапазоне 10-15 ПДК, в реках **Армань**, Хасын, водохранилище Каменушка-верхнее, **Магаданка**, Ола выше п. Ола составляли 3-6 ПДК.

По-прежнему с различной повторяемостью от единичных проб до 100 % в реках побережья наблюдали случаи превышения ПДК по соединениям железа в основном не более чем 2-4 раза (в р. Магаданка в черте г. Магадан в 7 раз). Среднегодовые концентрации соединений меди остались низкими и варьировали от величин ниже 1 ПДК до 2 ПДК (в р. Магаданка в контрольном створе 3 ПДК).

В 2014 по сравнению с 2013 г. снизилась, но осталась наибольшей на побережье Охотского моря по Магаданской области загрязненность воды р. Тауй у п. Талон соединениями цинка, концентрации которых превышали ПДК среднегодовая в 4 раза, максимальная в 10 раз.

Несколько повысились, но не превышали 5 ПДК концентрации соединений цинка в воде рек Ола на участке выше п. Ола, Хасын, Иска. В р. Дукча в сентябре во время дождевого паводка на фоне роста повторяемости случаев загрязненности до 36 % в воде регистрировали случаи высокого загрязнения воды соединениями цинка 13 ПДК. Загрязненность воды остальных водных объектов соединениями цинка в 2014 г. уменьшилась; в р. Каменушка, водохранилищах Каменушка-верхнее и Каменушка до отсутствия случаев превышения ПДК в течение всего года.

В 2014 г., как и в 2013 г., в воде рек Дукча, Магаданка и Тауй с невысокой повторяемостью 7-21 % (в р. Тауй 46 %) фиксировали загрязненность соединениями свинца. Максимальные концентрации в воде этих рек соединений свинца достигали 2, 3 и 5 ПДК соответственно.

Повысилась в 2014 г. по сравнению с предыдущим годом загрязненность воды рек Магаданка в черте г. Магадан и водохранилища Каменушка в створе 50 м выше верхней плотины аммонийным азотом, максимальные концентрации в воде которого достигали 12 и 3 ПДК, среднегодовые 4 и 1 ПДК. В остальных водных объектах случаи превышения ПДК аммонийным азотом (не более 1-3 ПДК) отмечали в 7-46 % проб.

В 50 и 40 % проб в р. Магаданка в черте г. Магадан и р. Исса у с. Власьево фиксировали наибольшую для поверхностных вод побережья загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅). Максимальные значения БПК₅ воды при этом достигали 6,29 и 3,50 мг/л, среднегодовые составляли 3,50 мг/л. Случаи незначительного отклонения от нормативных требований в диапазоне значений БПК₅ воды 2,22-2,56 мг/л наблюдали в единичных пробах в реках Ола, Дукча, Хасын, Армань, Каменушка.

По комплексной оценке в 2014 г. в бассейне материкового побережья Охотского моря преобладали "загрязненные", реже "очень загрязненные" воды 3-го класса качества. Повышенной загрязненностью выделялись р. Тауй на участке ниже с. Талон и р. Магаданка в черте г. Магадан, вода которых характеризовалась как "грязная" и соответствовала 4-му классу.

Выводы

1. В 2014 г. по сравнению с 2013 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, нефтепродуктами, соединениями меди (табл.П.8.3).

В единичных створах некоторых водных объектов уменьшилось количество случаев обнаружения глубокого дефицита растворенного в воде кислорода, случаев высокого загрязнения воды нефтепродуктами. В отличие от предыдущего года, в поверхностных водах Тихоокеанского бассейна не обнаруживали случаев экстремально высокого загрязнения воды соединениями марганца и нитритного азота. Возросла распространенность в бассейне случаев превышения соединениями меди 50 и 100 ПДК, фенолами 10 и 30 ПДК.

Несколько возросла повторяемость превышения 1 ПДК соединениями меди, цинка, марганца, нитритного азота, органических веществ (по ХПК), снизилась соединениями железа (табл. П.8.4).

По-прежнему к характерным загрязняющим веществам поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района относились соединения меди, марганца, железа, органические вещества (по ХПК) (рис.8.22).

2. Наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ в 2014 г. в Тихоокеанском гидрографическом районе наблюдали в следующих водных объектах:

- нефтепродуктов:
 - выше 100 ПДК – р. Охинка;
 - 50 ПДК и выше – р. Анавай, р. Озерная, р. Паужетка, р. Большая Воровская;
 - выше 30 ПДК – р. Быстрая;
- фенолов:
 - выше 30 ПДК – р. Дачная;
 - выше 20 ПДК – р. Раковка;
- соединений железа:
 - выше 30 ПДК – р. Кивда, р. Кневичанка, р. Раздольная;
 - выше 20 ПДК – р. Амазар, р. Большая Пера, р. Томь, р. Кивда, р. Кичмари, р. Уссури, р. Подхоренок, р. Партизанская, р. Комаровка, р. Раковка, р. Охинка, р. Бирюкан, р. Черная (Сахалинская область);
- соединений меди:
 - выше 100 ПДК – р. Холдоми;
 - выше 50 ПДК – р. Аргунь, р. Левая Силинка, р. Левый Ул;
 - 30 ПДК и выше – р. Амур, р. Подхоренок, р. Синяя;
- соединений марганца:
 - выше 50 ПДК – р. Березовая, р. Левая Силинка;
 - выше 30 ПДК – р. Амур, р. Аргунь, р. Сита, р. Черная (Хабаровский край), р. Левая Силинка, р. Дачная, р. Мельгуновка, р. Рудная, р. Комаровка, р. Раковка, р. Лютога;
- соединений цинка:
 - выше 50 ПДК – р. Левая Силинка, р. Левый Ул;
 - выше 30 ПДК – р. Левая Силинка, р. Холдоми, р. Дачная, р. Бира, р. Рудная;
 - выше 10 ПДК – р. Амур, р. Хинган, р. Левая Силинка, р. Левый Ул, р. Холдоми, оз. Ханка, р. Партизанская, р. Раздольная, р. Раковка, р. Дукча, р. Тауй;

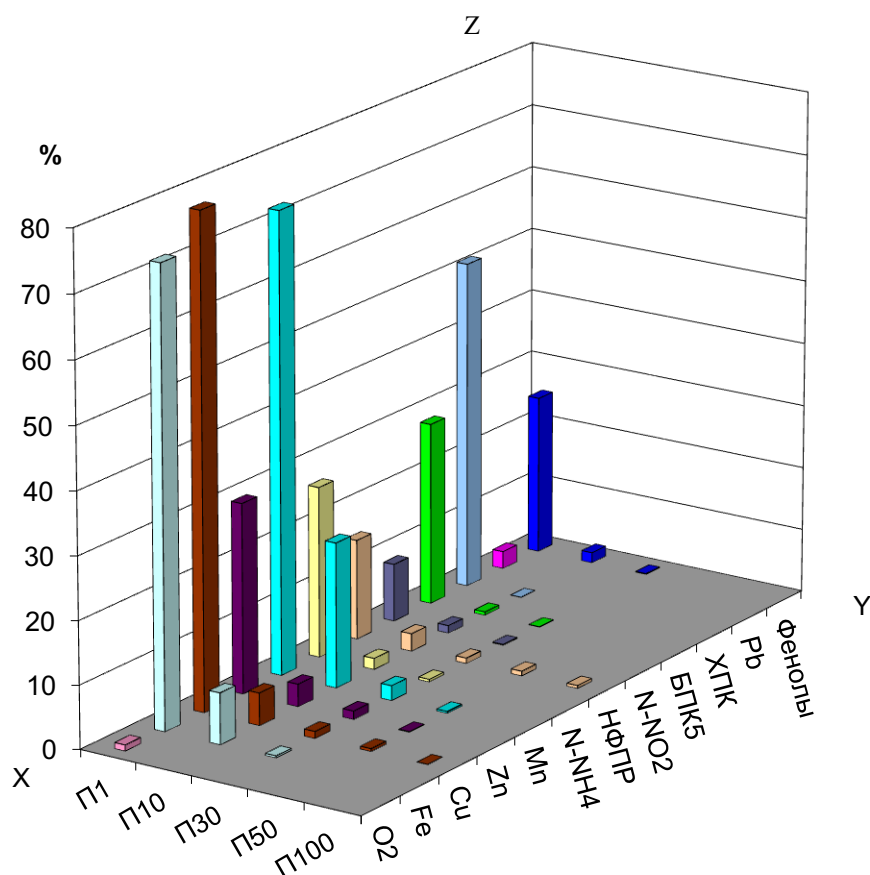


Рис. 8.22. Уровень загрязненности поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района наиболее распространенными загрязняющими веществами

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

- аммонийного азота:

выше 30 ПДК – р. Дачная, р. Березовая, р. Черная (Хабаровский край), р. Раковка;

выше 10 ПДК – р. Чита, р. Спасовка, р. Кулешовка, р. Кневичанка, р. Комаровка, р. Сусуя, р. Магаданка;

- нитритного азота:

выше 30 ПДК – р. Комаровка, р. Чита, р. Раздольная;

выше 10 ПДК – р. Ингода, р. Черная (Хабаровский край), р. Арсеньевка, р. Спасовка, р. Кулешовка, р. Кневичанка, р. Раздольная, р. Красносельская;

- фосфатов:

выше 10 ПДК – р. Чита, р. Черная (Хабаровский край), р. Дачная.

3. По комплексу основных загрязняющих веществ в Тихоокеанском гидрографическом районе в 2014 г. загрязненные водные объекты, либо их участки, по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "экстремально грязные" (5-й класс качества) – 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. Комаровка, в черте г. Уссурийск; р. Раковка, в черте г. Уссурийск; р. Охинка, г. Оха;

- "очень грязные" (4-й класс качества, разряды "в" и "г") – р. Чита, в черте г. Чита, 0,2 км от устья;

- "грязные" (4-й класс качества, разряды "а" и "б") – р. Аргунь, с. Олочи, п. Молоканка; протока Прорва, п. Молоканка; р. Урулунгуй, с. Маргуцек; р. Унда, с. Новоивановка; р. Талангуй, с. Ложниково; р. Ингода, 0,5 км выше п. Атамановка; р. Никишка, п. Атамановка; р. Амазар, ниже г. Могоча; р. Большая Пера, ниже г. Шима-

новск; р. Буря, п. Новобурейский; р. Кивда, 0,5 км выше – 10,5 км ниже п. Новорайчихинск; р. Большая Бира, ниже ст. Биракан; р. Кур; р. Манома, выше с. Манома; р. Сита, ниже с. Князе-Волконское; р. Кичмари, ниже ст. Малмыж; р. Левая Силинка, п. Горный – г. Солнечный; р. Холдоми, г. Солнечный; р. Левый Ул, ниже п. Многовершинный; бассейн р. Уссури (34,3 % створов); бассейн Японского моря (42,8 % створов), реки о. Сахалин (15 % створов); р. Магаданка, в черте г. Магадан; р. Тауй, ниже с. Талон;

- "загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б") – р. Амур (94,4 % створов); р. Аргунь, с. Кути; р. Ульдза-Гол, с. Соловьевка; бассейн р. Шилка (76,6 % створов); бассейн р. Амазар (80 % створов); р. Большой Невер, г. Сковородино; бассейн р. Зeya (95 % створов); бассейн р. Буря (40 % створов); р. Уруша, с. Уруша; р. Берея, с. Саскаль; р. Хинган, г. Облучье; р. Левый Хинган, п. Хинганск; р. Большая Бира, г. Биробиджан; р. Кульдур; р. Тунгуска; р. Урми; р. Малая Бира, с. Алексеевка; р. Сита, выше с. Князе-Волконское; р. Гур; р. Левая Силинка, г. Комсомольск-на-Амуре; р. Хурмули; р. Амгунь, с. им. Полины Осипенко; р. Нимелен; р. Левый Ул, выше п. Многовершинный; бассейн р. Уссури (59,8 % створов); бассейн Японского моря (38,1 % створов); реки о. Сахалин (55,0 % створов); реки полуострова Камчатка (65,5 % створов); бассейн Охотского моря (84,6 % створов);

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Амур, выше г. Благовещенск; р. Онон, с. Чирон; р. Черная, с. Сбега; р. Черный Урюм, с. Сбега; р. Чегдомын, выше п. Чегдомын; р. Рудная, выше п. Краснореченский; р. Тымь; р. Красная; р. Очепуха; р. Лагуринка; р. Правда; р. Большая Александровка, выше г. Александровск-Сахалинский; р. Малая Александровка; р. Арково; реки полуострова Камчатка (34,5 % створов);

- "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 2012-2014 гг.:

а) улучшилось – р. Аргунь, с. Кути; р. Ульдза-Гол, с. Соловьевск; р. Шилка, г. Шилка, 2 км южнее г. Забайкальский; р. Уксичан, с. Эссо; р. Большая Александровка, г. Александровск-Сахалинский; р. Ингода, г. Чита, 3,5 км ниже п. Атамановка; р. Быстрая, 1 км выше села с. Эссо;

б) не претерпело существенных изменений качество воды большинства водных объектов;

в) ухудшилось – р. Большая Бира, 1 км ниже ст. Биракан; р. Силинка (левая Силинка), 5,5 км ниже п. Горный.

ЧАСТЬ II. ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СПЕЦИАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

9 СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ ПО ДАННЫМ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ, ГЕОХИМИЧЕСКИХ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В 2014 ГОДУ

Обзор состояния контролируемых сред оз. Байкала в 2014 г. выполнен на материалах комплексного мониторинга, проводимого ФГБУ "Иркутское УГМС", ФГБУ "Забайкальское УГМС" (Бурятское ЦГМС) и результатах анализа проб атмосферных осадков, выполненных Саянской КЛМС. Как и в 2013 г., комплексный мониторинг на озере в 2014 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, район истока р. Ангара и на авандельте р. Селенга (Селенгинское мелководье).

9.1 Поступление химических веществ из атмосферы

Состав и величины поступлений из атмосферы веществ в 2014 г. определены по данным химического анализа 98 проб осадков и 60 проб сухих выпадений. Пробы отбирались на четырех станциях, расположенных в прибрежном районе южной части озера Байкал: Байкальск, Хамар-Дабан, Исток р. Ангара, Большое Голоустное и на станции Хужир (о-в Ольхон, средний Байкал).

Показатели поступлений основных групп контролируемых веществ и отдельных компонентов состава минеральных веществ приведены в табл. 9.1.

В сравнении с 2013 г., на четырех станциях (кроме г. Байкальск) возросло поступление суммы контролируемых веществ на 70-20 % (ст. Исток Ангара и ст. Хужир, соответственно). Снижение на 10 % этого показателя отмечено на ст. г. Байкальск. По отдельным группам веществ наиболее существенный рост произошел по ТРВ: на ст. Хамар-Дабан в 5,4 раза – с 2,9 (в 2013 г.) до 15,6 тонн на км² и на ст. Исток Ангара в 2 раза – с 30,3 (в 2013 г.) до 60,8 тонн на км². На 36 % возросло поступление в составе минеральных веществ сульфатов на ст. Исток Ангара: 3,8 тонн на км², в 2013 г. – 2,9 тонн на км². Особенно резко возросло поступление сульфатов на ст. Хужир: с 0,4 (в 2013 г.) до 0,85 тонн на км². На этой же станции определено увеличение поступления суммы основных групп контролируемых веществ на 20 %, по отдельным показателям – от 10 % минерального азота до 35 % органических веществ.

Таблица 9.1

Величины поступления веществ из атмосферы в районе оз. Байкал в 2014 г., тонн на км² в год

Местоположе- ние, пункт отбора проб	Кол-во осад- ков, мм	Сумма ми- неральных веществ	В том числе		Органиче- ские вещества	Трудно- раствори- мые веще- ства	Сумма минераль- ных, органических и труднораствори- мых веществ
			сульфа- ты	азот минераль- ный			
Южный Байкал							
г. Байкальск	719,6	8,9	1,53	0,28	14,0	23,5	46,4
ст.Хамар- Дабан	1230,4	23,7	2,89	0,96	5,0	15,6	44,3
ст. Исток Ангара	333,6	10,5	3,83	0,57	8,7	60,8	80,0
ст. Большое Голоустное	196,3	10,9	3,27	0,34	8,2	341,9	61,0
Средний Байкал							
ст. Хужир (о-в Ольхон)	153,0	3,7	0,85	0,11	3,5	16,9	24,2

В целом ухудшение состояния атмосферы по обобщенному показателю поступления контролируемых веществ в 2014 г. отмечено на **четырёх** станциях. Некоторое снижение этого показателя произошло на ст. Байкальск: от 52,2 (в 2013 г.) до 46,4 тонн на км² (в 2014 г.). Вместе с тем, здесь же наблюдалось увеличение поступления органических веществ: 14 тонн на км², в 2013 г. – 11,6 тонн на км².

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 ноябрь 2013 г. – март 2014 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 по результатам химического анализа 12 проб и еще 8 проб, отобранных вдоль 220 км трассы от г. Байкальск до г. Кабанск.

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, г. Слюдянка	Трасса г. Байкальск – г. Кабанск
	Весь район	Наиболее загрязненная часть	Менее загрязненная часть		
Количество точек отбора проб	42	29	13	12	8
Групповые показатели:					
Минеральные в-ва	7,1	8,4	3,6	32,6	15,5
Органические в-ва	2,7	3,1	1,6	7,6	6,4
Труднорастворимые в-ва	9,9	12,6	2,8	28,8	21,5
Отдельные показатели:					
Сульфаты	1,2	1,5	0,6	4,5	2,2
Несульфатная сера*	25	35	4	не определяли	не определяли
Азот общий	0,36	0,40	0,24	0,66	0,86
Фосфор общий*	3	4	0,2	4	7
Углеводороды*	8	9	4	22	41
Фенолы летучие*	0,7	0,8	0,2	1,0	0

Размеры площади, на которой наблюдалось сильное загрязнение снежного покрова, составили в районе г. Байкальск в холодный период 2013-2014 гг. около 300 км². Наиболее загрязненным определен район гг. Култук и Слюдянка. По сумме групповых показателей он в 1,6 и 3,6 раз превышает уровень загрязнения трассы и г. Байкальск, соответственно. Характерным показателем загрязненности района трассы на протяжении многих лет остаются углеводороды.

9.2. Оценка поступления контролируемых веществ в оз. Байкал от наиболее изученных рек в бассейне озера

Сведения о величинах поступлений веществ через замыкающие створы 5 изученных рек в 2014 г. представлены в табл. 9.3 и 9.4.

В 2014 г. с водным стоком 5 рек поступило: взвешенных веществ – 1,27 млн.т (1,43 млн.т в 2013 г.), органических веществ (по ХПК) – 0,29 млн.т (0,49 млн.т – 2013 г.), легкоокисляемых органических веществ – 46 тыс.т (60 тыс.т – 2013 г.), нефтяных углеводородов – 0,80 тыс.т (0,77 тыс.т – 2013 г.), смолистых компонентов – 0,26 тыс.т (0,45 тыс.т – 2013 г.), СПАВ поступило 0,11 тыс.т (0,11 тыс.т – 2013 г.), летучих фенолов – 17 т (20 т – 2013 г.).

В 2014 г. сумма водных стоков рек Селенга, Баргузин, Турка, Верхняя Ангара, Тья была равна 31,04 км³, что в 1,3 раза ниже значения 2013 г. – 39,8 км³.

Величины поступлений контролируемых веществ варьировали соответственно изменчивости водного стока и средневзвешенных концентраций в замыкающих створах изученных рек.

Пропорционально снижению водного стока 5 рек снизились величины суммарных поступлений растворенных минеральных веществ – до 3,8 млн.т от 5,0 млн.т в 2013 г. и легкоокисляемых органических веществ – до 46 тыс.т от 60 тыс.т, соответственно.

Непропорционально снижению водного стока рек снизился вынос взвешенных веществ – до 1,27 млн.т в 2014 г. от 1,43 млн.т (2013 г.) – в 1,1 раза. В 2014 г. в замыкающих створах изученных притоков отмечен рост средневзвешенных концентраций взвесей – до 49,5 мг/л (р. Селенга), 43,6 и 20,4 мг/л (реки Баргузин и Турка), 23,5 и 9,2 мг/л (реки В. Ангара и Тья). Значения средневзвешенных концентраций в замыкающих створах крупных притоков Байкала повысились в 2014 г. относительно 2013 г. в 1,1 раза (р. Селенга), 1,4 раза (р. Баргузин), 2 раза (р. В. Ангара).

Таблица 9.3

**Поступления растворенных минеральных, взвешенных, органических, загрязняющих веществ и соединений металлов
через замыкающие створы притоков оз. Байкал в 2014 г.**

Река – пункт	Водный сток, км ³	Сумма раство- ренных мине- ральных ве- ществ, тыс.т	Взвешенные вещества, тыс.т	Органические вещества (по ХПК), тыс.т	Легко- окисляемые органические вещества, тыс.т	Нефтепродукты		Летучие фенолы, т	СПАВ, тыс.т	Медь, т	Цинк, т	Свинец, т
						нефтяные углеводороды, тыс.т	смолы + асфальтены, тыс.т					
Селенга – с. Кабанск	19,25	2754	953	182	33,7	0,450	0,150	12	0,080	29	182	7,7
Баргузин – п. Баргузин	2,82	393	123	24,3	2,76	0,062	0,025	1,4	0,012	11	30,2	6,2
Турка – с.Соболиха	1,07	51,5	21,8	12,7	1,86	0,018	0,008	0,4	0,005	0,9	7,80	0,3
Верхняя Ангара – с. В.Заимка	6,77	530	159	61,4	6,42	0,220	0,062	1,8	0,013	34	66,2	10
Тья – г. Северо- байкальск	1,13	75,9	10,4	10,6	1,36	0,051	0,012	1,2	0,002	4,7	11,9	0,4

Таблица 9.4

Поступление (тыс. т) биогенных веществ через замыкающие створы притоков оз. Байкал в 2014 г.

Река – пункт	Минеральные формы азота				Фосфор				Кремний	Железо общее
	аммоний- ный	нитрит- ный	нитрат- ный	сумма	фосфатный	органичес- кий	поли- фосфаты	общий		
Селенга – с. Кабанск	0,192	0,058	1,12	1,37	0,116	0,116	0,038	0,270	77,0	2,89
Баргузин- п. Баргузин	0,001	0,010	0,040	0,051	0,025	0,011	0,009	0,045	10,5	0,30
Турка – с.Соболиха	0,004	0,003	0,032	0,039	0,003	0,006	0,002	0,011	5,35	0,11
Верхняя Ангара – с. В.Заимка	0,012	0,016	0,301	0,329	0,038	0,058	0,017	0,113	19,5	1,22
Тья – г. Северобайкальск	0,008	0,002	0,134	0,144	0,023	0,014	0,003	0,040	2,60	0,10

Вынос органических веществ (по ХПК) снизился почти в 2 раза до 0,29 млн.т в 2014 г. Вклад главного притока р. Селенга в величину выноса соответствовал 62,6 %, двух изученных северных рек – 24,7 % (11,1 % в 2013 г.), двух притоков среднего Байкала – 12,7 % (10,5 % в 2013 г.).

Поступление нефтяных углеводородов сохранялось почти на одном уровне – 0,80-0,77 тыс.т в 2014-2013 годах. Вклад р. Селенга в величину выноса составлял 56 %, северных рек повысился до 34 % в 2014 г. от 15% в 2013 г., притоков среднего Байкала был равен 10 % (уровень 2013 г.). Вынос смолистых компонентов с водным стоком 5 рек снизился почти в два раза – до 0,26 тыс.т (0,45 тыс.т в 2013 г.).

В 2014 г. с водой 5 рек поступило: соединений цинка 298 т (441 т – 2013 г.), меди – 79,6 т (69,5 т), свинца – 25 т (19 т). Поступление соединений цинка снизилось в 1,5 раза в 2014 г. по сравнению с 2013 г. В 2014 г. вклад р. Селенга в вынос соединений меди был равен 36,4 %, двух северных рек – 48,6 % (18,4 % в 2013 г.), изученных притоков среднего Байкала – 15 % (12,5 % в 2013 г.).

Вынос соединений кадмия с водным стоком рек Селенга, двух притоков среднего Байкала и р. Верхняя Ангара в 2013 и 2014 годах выявлен не был. С водным стоком р. Тья поступления повысились до 0,21 т (2013 г.), 0,22 т (2014 г.) от 0,07 и 0,6 т (2012 и 2011 годы соответственно).

Поступление общего железа снизилось пропорционально снижению водного стока 5 изученных рек до 4,6 тыс.т от 5,8 тыс.т (2013 г.) в 1,3, поступление растворенного кремния в 1,5 раза – до 115 тыс.т от 170 тыс.т (2013 г.).

Поступление минерального азота снизилось почти в 2 раза – от 3,72 тыс.т в 2013 г. до 1,93 тыс.т в 2014 г. В 2014 г. вклады р. Селенга и двух крупных притоков среднего Байкала (рр. Баргузин и Турка) в поступление минерального азота были равны 71 % и 4,6 % соответственно, примерно сохраняясь на уровнях 2013 г.

Вклады р. В. Ангара составляли 17 % в 2014 г. и 13,8 % в 2013 г. (26,7 % – многолетнее годовое значение). Вклад малого северного притока р. Тья в поступление минерального азота с водным стоком 5 рек повышался до 7,4 % (2014 г.), 6,9 % (2013 г.) от 4,7 % (многолетнее значение).

Поступление общего фосфора снизилось в 1,5 раза – от 0,70 тыс.т в 2013 г. до 0,48 тыс.т в 2014 г.

В 2014 г. вклады рек в величину поступления общего фосфора были равны: 56,4 % – р. Селенга, 11,8 % – крупные притоки среднего Байкала, 23,4 % – р. В. Ангара. Вклад малого северного притока р. Тья повышался до 8,4 % в 2014 г., 7,2 % (2013 г.), 3,4 % (2012 г.) от 2,8 % (многолетнее значение).

Далее ситуация с выносом минерального азота и форм фосфора с водным стоком р. Тья рассмотрена более подробно.

Сравнительные сведения о средневзвешенных концентрациях биогенных веществ в замыкающих створах трех крупных притоков Байкала – рек Селенга, Баргузин, Верхняя Ангара и малого северного притока р. Тья – для двух периодов (2005-2009 гг. и 2010-2014 гг.) представлены в табл. 9.5.

Таблица 9.5

Средневзвешенные концентрации биогенных веществ в замыкающих створах притоков оз. Байкала в 2005-2009 гг. (числитель) и 2010-2014 гг. (знаменатель)

Средневзвешенная концентрация, мг/л	Притока озера			
	р. Селенга с. Кабанск	р. Баргузин, п. Баргузин	р. В. Ангара, с. В. Заимка	р. Тья, г. Севоробайкальск, 1 км ниже города
N-NH ₄ ⁺	<u>0,027</u> 0,011	<u>0,026</u> 0,007	<u>0,014</u> 0,014	<u>0,023</u> 0,016
N-NO ₂ ⁻	<u>0,002</u> 0,003	<u>0,001</u> 0,002	<u><0,001</u> 0,002	<u><0,001</u> 0,003
N-NO ₃ ⁻	<u>0,063</u> 0,050	<u>0,029</u> 0,019	<u>0,044</u> 0,048	<u>0,057</u> 0,127
P-PO ₄ ³⁻	<u>0,005</u> 0,006	<u>0,008</u> 0,010	<u>0,003</u> 0,004	<u>0,007</u> 0,015
Pорг.	<u>0,013</u> 0,008	<u>0,017</u> 0,010	<u>0,010</u> 0,011	<u>0,010</u> 0,011
Полифосфаты	<u>0,004</u> 0,005	<u>0,007</u> 0,004	<u>0,004</u> 0,003	<u>0,002</u> 0,003
P _{общ.}	<u>0,022</u> 0,019	<u>0,032</u> 0,024	<u>0,017</u> 0,018	<u>0,019</u> 0,029
Si	<u>4,10</u> 5,40	<u>2,80</u> 4,30	<u>2,80</u> 4,00	<u>1,94</u> 3,10
Fe _{общ.}	<u>0,44</u> 0,34	<u>0,59</u> 0,36	<u>0,37</u> 0,29	<u>0,24</u> 0,11

Для крупных притоков озера и малого северного притока р. Тья в десятилетнем ряду наблюдений отмечена тенденция снижения средневзвешенных концентраций железа общего от 0,24-0,59 мг/л (2005-2009 гг.) до 0,11-0,36 мг/л (2010-2014 гг.). Средневзвешенные концентрации растворенного кремния несколько возросли – от 1,9-4,1 мг/л до 3,1-5,4 мг/л, соответственно.

В створе р. Тья ниже города Северобайкальск (ниже сброса сточных вод очистных сооружений) отмечено примерно двукратное повышение среднегодовых концентраций нитратного азота – до 0,13 мг/л и фосфатного фосфора – до 0,015 мг/л во втором пятилетии относительно первого. Концентрация общего фосфора повысилась до 0,029 мг/л от 0,019 мг/л, соответственно, в 1,5 раза.

Для сравнения: в замыкающих створах крупных притоков озера, в том числе р. Верхняя Ангара, во втором пятилетии среднегодовые концентрации нитратного азота (0,02-0,05 мг/л) и фосфатного фосфора (0,004-0,010 мг/л) примерно сохранялись на уровне среднегодовых значений 2005-2009 гг. и были ниже, чем в малом притоке – р. Тья.

В характеристике состояния воды р. Тья по гидрохимическим показателям, представленной выше, подчеркнута негативная ситуация, имеющая место по показателям нитратный азот и фосфатный фосфор в створе в 1 км ниже г. Северобайкальск с 2012 по 2014 годы.

Сведения о поступлении в 2012-2014 гг. биогенных веществ через створы р. Тья, расположенные выше и ниже города, представлены в табл. 9.6

Таблица 9.6

Сравнительные величины поступлений (тыс.т) биогенных веществ через створы р. Тья – 0,8 км выше г. Северобайкальск (верхняя строка) и 1 км ниже города (нижняя строка)

Период, год	Водный сток, км ³	Минеральные формы азота				Фосфор		Кремний	Общее железо
		аммонийный	нитритный	нитратный	сумма	фосфатный	общий		
2012	1,14	0,010	0,003	0,094	0,107	0,002	0,006	2,62	0,11
		0,026	0,006	0,180	0,212	0,015	0,035	2,66	0,13
2013	0,94	0,006	0,001	0,053	0,060	0,001	0,006	2,03	0,05
		0,028	0,005	0,225	0,258	0,041	0,050	2,03	0,07
2014	1,13	0,008	0,002	0,043	0,053	0,001	0,006	2,54	0,08
		0,008	0,002	0,134	0,144	0,023	0,040	2,60	0,10

В 2012-2014 гг. перенос по речному руслу растворенного кремния носил транзитный характер: практически совпадали величины выноса через створы, удаленные на расстояние менее 2,0 км.

Следует отметить тенденцию снижения доли аммонийного азота, поступающего в составе минерального азота через створ р. Тья ниже города, до 5,6 % (2014 г.) и 11-12 % (2013-2012 гг.) от 23,7 % (среднегодовое значение 2005-2011 гг.). Вынос нитратного азота через замыкающий створ реки был выше в 3 раза (2014 г.), 4 раза (2013 г.) и 2 раза (2012 г.) по сравнению с величинами поступлений через створ в 0,8 км выше г. Северобайкальск. В 2014 г. в створе ниже города сохранялась негативная тенденция повышенного выноса фосфатного и общего фосфора, отмеченная с 2012 г. В составе общего фосфора, поступившего через замыкающий створ, доли фосфатного фосфора составляли 57,5 % (2014 г.), 82 % (2013 г.), 42,9 % (2012 г.), 29,6 % (среднегодовое значение 2005-2011 гг.).

Обобщая представленную информацию о состоянии воды притоков оз. Байкал в 2014 г., следует отметить:

- основным поставщиком контролируемых веществ в озеро оставалась р. Селенга. В 2014 г. через замыкающий створ реки поступило взвешенных веществ 75 %, растворенных минеральных и легкоокисляемых органических веществ – 72-73 %, СПАВ и летучих фенолов – по 71 %, органических веществ (по ХПК) – 63 % от суммы поступления этих веществ с водой наиболее изученных рек – Селенга, Баргузин, Турка, В. Ангара, Тья;

- вынос нефтяных углеводородов с водным стоком 5 рек – 0,80 тыс.т почти сохранялся на уровне 2013 г. Вместе с тем, в 2014 г. через замыкающие створы северных рек В. Ангара и Тья поступление углеводородов повысилось до 0,27 тыс.т от 0,11 тыс.т (2013 г.) в 2,4 раза. Вынос смолистых компонентов с водным стоком 5 рек снизился почти в 2 раза – до 0,26 тыс.т (0,45 тыс.т в 2013 г.). Влияние на оз. Байкал выноса от изученных рек СПАВ и летучих фенолов в 2014 г. сохранялось на уровне 2013 г.;

- в воде притоков озера – реках Селенга, Баргузин, Турка, Верхняя Ангара, Тья на участках в пределах Центральной экологической зоны бассейна озера Байкал изомеры ГХЦГ, ДДТ и его метаболиты не обнаружены;

- в подавляющем числе проб воды, отобранных из малых притоков озера в 2014 г. (в 99 % случаев наблюдений), превышения ПДК нефтепродуктов не отмечены. Частота превышения ПДК фенолов возросла: до 26,6 % от 15,2 % (2013 г.) в воде малых рек, впадающих в озеро с территории Республики Бурятия, и до 31,5 % от 21,4 % в воде рек, впадающих с территории Иркутской области. В июне 2014 г. максимальные концентрации летучих фенолов достигали 7 и 9 ПДК в реках Утулик и Мысовка, не превысив значений 8-10 ПДК, отмеченных в воде южных рек в многолетнем ряду наблюдений;

- в 2012-2014 гг. в р. Тья в створе, расположенном в 1 км ниже г. Северобайкальск (ниже сброса сточных вод очистных сооружений), выявлена негативная ситуация по показателям минеральный азот и фосфатный фосфор. Доля нитратного азота в составе минерального азота, поступавшего через створ ниже города, повысилась до 93 % (2014 г.), 87-85 % (2013-2012 гг.) от 75,4 % (среднегодовое значение 2005-2011 гг.). Вынос нитратного азота через створ, расположенный ниже г. Северобайкальск, был выше в 3 раза (2014 г.), 4 раза (2013 г.), 2 раза (2012 г.) по сравнению с величинами поступлений через створ в 0,8 км выше города. В 2014 г. в створе

ниже города сохранялась негативная тенденция повышенного выноса фосфатного и общего фосфора. В составе общего фосфора, поступавшего через створ ниже города, доли фосфатного фосфора повышались от среднего годового значения 29,6 % (2005-2011 гг.) до 43-82 % в 2012-2014 гг. Представленные оценки свидетельствуют о повышенной нагрузке на экосистему р. Тья в створе ниже г. Северобайкальск по показателям нитратный азот и фосфатный фосфор;

- среди малых рек, впадающих в южный Байкал от восточного берега озера, по которому проходит участок Транссибирской железнодорожной магистрали через п. Култук – г. Слюдянка – г. Байкальск – п. Выдрино – г. Бабушкин, в воде р. Мысовка (территория Республики Бурятия) в 2013-2014 гг. наблюдалось ухудшение ситуации по показателям аммонийный азот и фосфатный фосфор. В створе р. Мысовка в 0,2 км ниже г. Бабушкин отмечена тенденция возрастания в составе минерального азота доли аммонийного азота до 72,9 % (2014 г.), 52,3 % (2013 г.) от 16,3 % (среднемноголетнее значение 2001-2012 гг.). Здесь же отмечено увеличение в 2 раза среднегодовой концентрации общего фосфора до 0,027 мг/л в 2013 и 2014 годах от 0,014 мг/л (среднемноголетнее значение). В среднегодовых концентрациях общего фосфора доля фосфатного фосфора повысилась до 52-41 % (2013-2014 гг.) от 21,4 % (среднемноголетнее значение);

- для устранения причин, влияющих на качество воды малых рек Тья (север) и Мысовка (южный Байкал) по показателям минеральный азот и фосфатный фосфор, необходимо принять неотложные природоохранные меры, сводящие к минимуму негативное влияние предприятий, обеспечивающих железнодорожные участки трассы Байкало-Амурской магистрали (г. Северобайкальск) и Транссибирской магистрали (г. Бабушкин).

9.3 Результаты гидрохимического контроля состояния озера Байкал в 2014 г.

Состояние вод озера

В 2014 году гидрохимические наблюдения поверхностных вод озера Байкал проводились ФГБУ Байкальский ЦГМС Росгидромета в зимне-осенний период:

- в районе глубинного выпуска коммунальных сточных вод г. Байкальска;
- на акватории озера, прилегающей к БЦБК – март, июнь, сентябрь;
- в северной оконечности озера – в районе влияния трассы БАМ – июль, сентябрь;
- на фоновых глубоководных станциях продольного разреза северного, среднего и южного Байкала – июль, сентябрь и с горизонта 0,5 в ноябре;
- в районе истока р. Ангары – июль, сентябрь;
- в районе Баргузинского залива – июль, сентябрь;
- в районе Селенгинского мелководья – сентябрь;
- в районе портов южного Байкала – март, май, июнь, июль, август.

В районе глубинного выпуска коммунальных сточных вод г. Байкальск отбор проб на химический анализ выполнялся по всему сечению контрольного створа периодически в течение года с февраля по октябрь включительно.

В 2014 году проведено семь съёмок на пяти вертикалях с отбором проб воды через 10 м по глубине, отобрано 147 проб. Данные о качестве воды озера Байкал в контрольном 100-метровом створе в 2014 году в сравнении с 2013 годом приведены в табл. 9.7.

Таблица 9.7

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 превы- шение ПДК, число раз	
	2013	2014	2013	2014	2013	2014
РН (6,5-8,5 единиц)	7,4-8,5	7,6-8,1	7-0	7-0	-	-
Сумма минеральных соединений (117 мг/л)	86-103	95-105	7-0	7-0	-	-
сульфаты (10 мг/л)	4-8,8	3-9,3	7-0	7-0	-	-
Хлориды (2 мг/л)	0,7-2,3	0,6-1,2	7-3	7-0	1,2	-
Взвешенные вещества (1,1 мг/л)	0-1,2	0-1,1	7-1	7-1	1,1	1
Летучие фенолы (0,001 мг/л)	0-0,003	0-0,002	7-22	7-12	3	2

В 2014 году нарушения качества воды озера Байкал фиксировались только по содержанию взвешенных веществ и летучих фенолов. Превышение ПДК по содержанию взвешенных веществ отмечалось один раз в июне, в поверхностном слое и составило 1 ПДК. Превышение ПДК по содержанию летучих фенолов фиксировалось с февраля по июнь. В сравнении с 2013 г. частота обнаружения фенолов уменьшилась в 2 раза. Во втором полугодии 2014 г нарушений качества воды оз. Байкал в 100-метрового створе не обнаруживалось.

Таким образом, отмеченное в 2013 году начало улучшения качества воды озера Байкал в районе контрольного створа продолжилось и в 2014 году, чему способствовала остановка производственного цикла на БЦБК.

В районе БЦБК в 2014 году гидрохимические наблюдения проводились в июне, марте и сентябре, а в 2013 г. только в марте. Отбор проб производился 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 придонного – 1 м от дна, отобрана 821 проба. Данные гидрохимических съемок сопоставлялись с результатами наблюдений 2013 года и результатами наблюдений на фоновых вертикалях южного Байкала (табл.9.8).

Таблица 9.8

**Гидрохимическая характеристика воды озера Байкал в районе БЦБК
и на фоновых вертикалях, мг/л**

Показатели (горизонты наблюдения)	Год	район БЦБК			Фон (южный Байкал)		
		мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
рН, ед. (0,5-200 м)	2013	7,4	7,9	7,6	7,5	8	7,8
	2014	7,4	8,1	7,7	7,2	8,1	7,6
растворенный в воде кислород, мг/л (0,5-25 м)	2013	10,5	13,6	12,5	9,8	13,3	11,3
	2014	9,2	14,4	11,8	10,2	13,4	11,4
минеральные вещества, мг/л (0,5-200 м)	2013	91	102	96	92	101	96
	2014	89	102	96	93	99	97
сульфаты, мг/л (0,5-200 м)	2013	4,2	7	5,8	4,6	6,3	5,5
	2014	2,8	7,9	5,6	4	7,3	5,6
хлориды, мг/л (0,5-200 м)	2013	0,7	0,9	0,8	0,7	1,1	1
	2014	0,6	1,5	0,8	0,6	1	0,8
нефтепродукты, мг/л (0,5 м)	2013	0,01	0,05	0,02	0	0,04	0,01
	2014	0	0,05	0,01	0	0,02	0,01
С орг. мг/л.* (0,5-200 м)	2013	1,2	3,4	1,8	1,5	2,1	1,8
	2014	1	3,2	1,5	1,2	8,5	2,3
взвешенные вещества, мг/л (0,5-200 м)	2013	0	0,8	0,2	0	0,8	0,3
	2014	0	1,5	0,2	0	1	0,3
кремний, мг/л (0,5-200 м)	2013	1,1	1,4	1,2	0,3	1,2	0,8
	2014	0,2	1,7	0,8	0	2	0,6
сера несulfатная, мг/л (0,5-200 м)	2013	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
	2014	0	0,6	0,06	0	0,5	0,07

* данные по Сорг приведены за сентябрьскую съёмку 2014 г.

** в таблице приведены усредненные данные за три съёмки, проводившиеся в марте, июне и сентябре 2014 г.

По сравнению с фоновым районом озера Байкал в районе БЦБК в 2014 г. были относительно повышены максимальные концентрации минеральных веществ до 102 мг/л (фон 99 мг/л), сульфат-ионов до 7,9 мг/л (фон 7,3 мг/л), хлорид-ионов до 1,5 мг/л (фон 1 мг/л), нефтепродуктов до 0,05 мг/л (фон 0,02 мг/л), взвешенных ве-

ществ до 1,5 мг/л (фон 1 мг/л) и серы несulfатной до 0,6 мг/л (фон 0,5 мг/л). Но данные значения встречались эпизодически, а изменения средних значений концентраций контролируемых показателей отмечены только по содержанию кремния – 0,8 мг/л при фоне 0,6 мг/л.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. наблюдается увеличение максимальной концентрации всех исследуемых элементов, за исключением углерода органического, максимальное содержание которого снизилось с 3,4 в 2013 году до 3,2 в 2014 году. Относительное повышение максимальных разовых величин не отразилось на средних значениях контролируемых показателей, которые остались на прежнем уровне и соответствовали фоновым.

В марте 2014 г. в районе бывшего БЦБК отмечено улучшение кислородного режима. Максимальные концентрации повысились от 13,6 мг/л до 14,4 мг/л.

На северном Байкале, в зоне, прилегающей к трассе БАМ, гидрохимические наблюдения проводились в июле и сентябре 2014 года на горизонте 0,5 м, 25 м, 50 м, 100 м и в придонном слое – 1 м от дна, отобрано 134 пробы. Данные гидрохимических съемок сопоставлялись с результатами наблюдений 2013 года (месяц) и результатами наблюдений на фоновых вертикалях северного Байкала (табл.9.9).

Таблица 9.9

Гидрохимическая характеристика воды озера Байкал в районе северной оконечности озера, прилегающей к трассе БАМ и на фоновых вертикалях

Показатели (горизонты наблюдения)	Год	район БАМ			Фон (северный Байкал)		
		мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
рН, ед. (0,5-200 м)	2013	7,8	8,1	7,9	7,8	7,8	7,8
	2014	7,1	7,8	7,5	7,3	8	7,6
растворенный в воде кислород, мг/л (0,5-25 м)	2013	10,5	11,5	10,9	9,5	11	10,7
	2014	8,9	12,6	10,9	9,7	12,6	10,9
взвешенные вещества, мг/л (0,5-200 м)	2013	0	1,2	0,3	0	1,3	0,4
	2014	0	1,1	0,3	0	0,4	0,1
минеральные вещества, мг/л (0,5-200 м)	2013	82	96	90	91	98	96
	2014	54	98	92	92	98	96
кремний, мг/л(0,5-200 м)	2013	1	2,2	1,5	1,2	1,6	1,4
	2014	0,3	2,3	1,2	0,3	1,7	1
нефтепродукты, мг/л(0,5 м)	2013	0,01	0,03	0,01	0,01	0,03	0,02
	2014	0	0,03	0,01	0	0,02	0,01
сульфаты, мг/л(0,5-200 м)	2013	5,1	8	6,5	4,3	6,1	5,3
	2014	2,9	6,8	5,3	4,8	6,3	5,6
хлориды, мг/л(0,5-200 м)	2013	0,8	1,2	1	0,9	1,1	1,0
	2014	0,6	1,1	0,8	0,7	1	0,8
Р _{общ} , мг/л	2013	0,007	0,05	0,025	0,011	0,035	0,019
	2014	0	0,620	0,029	0	0,55	0,328
Р _{орг} , мг/л	2013	0,002	0,042	0,018	0,005	0,030	0,014
	2014	0	0,620	0,029	0	0,544	0,030
Р _{р_о4³⁻} , мг/л	2013	0,003	0,018	0,007	0	0,014	0,005
	2014	0	0,01	0	0	0,011	0,002

В районе северной оконечности озера, прилегающей к трассе БАМ, в сравнение с фоновым районом озера, отмечено повышение максимальных концентраций взвешенных веществ – 1,1мг/л (фон 0,4 мг/л), кремния – 2,3 мг/л (фон 1,7 мг/л), нефтепродуктов – 0,03 мг/л (фон 0,02 мг/л), сульфат ионов – 6,8 мг/л (фон 6,3 мг/л) и хлорид ионов – 1,1 мг/л (фон 1 мг/л). Нарушение средних значений наблюдались в увеличении концентраций взвешенных веществ – 0,3 мг/л (фон 0,1 мг/л) и кремния – 1,2 мг/л (фон 1 мг/л).

В 2014 г по сравнению с 2013 г наблюдается относительное увеличение концентраций минеральных веществ, как средних – 92 мг/л (90 мг/л в 2013 г.), так и максимально разовых – 98 мг/л (96 мг/л в 2013 г.) и максимальной концентрации кремния – 2,3 мг/ (2,2 мг/л в 2013 г.)

Также в 2014 г. на двух станциях отмечено увеличение концентрации общего фосфора до 0,62 мг/л, на станции вблизи г. Северобайкальска и до 0,41 мг/л вблизи впадения в озеро р. Верхняя Ангара. Наблюдается увеличение максимальной концентрации общего фосфора и в районе фонового разреза северного Байкала – в июле в придонном слое воды 0,556 мг/л. Высокие концентрации органического и общего фосфора связаны с развитием фитопланктона. Так по гидробиологическим исследованиям, наиболее загрязненными, по численности фитопланктона являются участки озера примикающие к устьям рек Рель, Тья, Кичера, В.Ангара. В 2014 году средние значения численности биомассы фитопланктона равнялись 1127 тыс.кл/л и 169 мг/м³ (см. раздел гидробиологии).

Средние концентрации общего фосфора повышены незначительно. На обоих участках в составе общего фосфора, отмечено преобладание доли органического фосфора.

По концентрации остальных исследуемых элементов превышений не наблюдалось.

В целом антропогенная нагрузка на оз. Байкал в районе северной оконечности озера в 2014 г. уменьшилась по сравнению с предшествующими годами наблюдений.

У истока р. Ангара в 2014 г. отбор проб воды проводился в июле и сентябре с горизонтов 0,5 м, 25 м, 50 м, 100 м и в придонном слое – 1 м от дна, отобрано 30 проб. Данные гидрохимических съемок сопоставлялись с результатами наблюдений 2013 г. и результатами наблюдений на фоновых вертикалях южного Байкала (табл. 9.10).

Таблица 9.10

Гидрохимическая характеристика воды оз. Байкал у истока р. Ангара

Наименование, ед.	Год	Исток Ангары			Фон (южный Байкал)		
		мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
РН	2013	7,9	8,1	8	7,7	8	7,9
	2014	7,5	7,8	7,6	7,1	8	7,6
Растворенный в воде кисло- род, мг/дм ³	2013	10,1	10,7	10,3	10,5	10,8	10,7
	2014	9,9	12	10,8	10,2	13,2	11,2
Минеральные вещества, мг/дм ³	2013	94	96	95	92	96	95
	2014	96	99	97	93	99	97
Сульфатные ионы, мг/дм ³	2013	4,6	6,1	5,4	4,6	5,5	5,4
	2014	2,6	6,5	5	4	7,3	5,6
Хлоридные ионы, мг/дм ³	2013	1	1,1	1,1	1	1,1	1,1
	2014	0,7	1	0,8	0,6	1	0,8
Нефтепродукты, мг/дм ³	2013	0,01	0,02	0,01	0	0,03	0,01
	2014	0,01	0,04	0,01	0	0,02	0,01
Взвешенные вещества, мг/дм ³	2013	0	0,7	0,2	0	0,5	0,3
	2014	0	1,2	0,3	0	1	0,3
P _{общ} , мг/л	2013	0,007	0,017	0,009	0,010	0,035	0,013
	2014	0,002	0,016	0,009	0	0,482	0,022
P _{орг} , мг/л	2013	0,006	0,017	0,009	0,002	0,033	0,011
	2014	0	0,014	0,007	0	0,481	0,018
Ppo ₄ ³⁻ , мг/л	2013	0	0	0	0	0,011	0,003
	2014	0	0,002	0,002	0	0,001	0,002

В целом вода озера у истока реки Ангара по химическому составу соответствовала воде фонового разреза южного Байкала. Только максимальные концентрации нефтепродуктов 0,04 мг/л и взвешенных веществ 1,2 мг/л были выше фонового содержания в воде южного Байкала 0,02 мг/л и 1 мг/л соответственно. По средним значениям концентраций превышений не наблюдалось.

В течение 2014 г. по сравнению с подледным периодом 2013 г. в воде оз. Байкал в районе закрытого БЦБК отмечалось увеличение максимальной концентрации минеральных веществ – с 96 мг/л до 99 мг/л, сульфат-ионов – с 6,1 мг/л до 6,5 мг/л, нефтепродуктов – с 0,02 мг/л до 0,04 мг/л и взвешенных веществ – с 0,7 мг/л до 1,2 мг/л.

В районе фонового разреза южного Байкала наблюдается повышенная максимальная концентрация общего фосфора – 0,482 мг/л, но высокое значение данного показателя встречалось единожды в поверхностном слое воды.

По средним значениям увеличение концентраций не наблюдалось, за исключением суммы минеральных веществ, концентрация которых в 2014 году выросла с 95 мг/л до 97 мг/л.

Селенгинское мелководье. Отбор проб воды на Селенгинском мелководье производился в сентябре 2014 г. с поверхностного горизонта, отобрано 12 проб. Данные гидрохимических съемок сопоставлялись с результатами наблюдений 2013 г. и результатами наблюдений на фоновых вертикалях среднего Байкала (табл. 9.11).

Относительно фоновых концентраций среднего Байкала, в районе Селенгинского мелководья отмечалось повышение максимально разовых концентраций нефтепродуктов – до 0,47 мг/л (9,5 ПДК) и взвешенных веществ – до 2,1 мг/л (фон 0,8 мг/л). Превышение средних значений наблюдалось в концентрациях сульфат-ионов – 6 мг/л (фон 5,4 мг/л), нефтепродуктов – 0,2 мг/л (4ПДК) и взвешенных веществ – 0,8 мг/л (фон 0,2 мг/л).

В районе фонового разреза среднего Байкала на одной станции обнаружена повышенная концентрация общего фосфора – 0,278 мг/л. По средним значениям увеличение концентраций общего фосфора не наблюдалось.

В сравнении с предшествующим годом, в воде этого района отмечалось снижение максимальных и средних значений концентраций всех исследуемых элементов, за исключением максимальной и средней концентрации нефтепродуктов, которая увеличилась с 0,03 мг/л до 0,47 мг/л и с 0,01 мг/л до 0,2 мг/л соответственно.

Таблица 9.11

Гидрохимическая характеристика воды оз. Байкал в районе Селенгинского мелководья

Наименование, ед.	Год	Селенгинское мелководье			Фон (средний Байкал)		
		мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
РН	2013	7,6	8	7,9	7,6	8,1	7,8
	2014	7,6	7,8	7,7	7,2	7,8	7,6
Растворенный в воде кисло-	2013	9,9	10,9	10,3	10,8	11,4	11,1
род, мг/л	2014	9,9	10,7	10,2	9,9	12,6	11,1
Минеральные вещества,	2013	92	108	96	94	98	96
мг/л	2014	95	99	97	94	99	97
Сульфатные ионы,	2013	4,8	8,2	5,9	4,5	6,3	5,5
мг/л	2014	5	6,6	6	3,5	7,1	5,4
Хлоридные ионы,	2013	1	1,2	1,1	1	1,2	1,1
мг/л	2014	0,7	1	0,8	0,5	1,1	0,8
Нефтепродукты,	2013	0,01	0,03	0,01	0	0,03	0,02
мг/л	2014	0,01	0,47	0,2	0	0,02	0,01
Взвешенные вещества,	2013	0	2,8	1,1	0	1	0,4
мг/л	2014	0	2,1	0,8	0	0,8	0,2
С орг. мг/л	2013	1,6	4,3	2,3	1,4	3,4	2
	2014	1,3	2	1,6	1,4	3,3	1,7
Р _{общ} , мг/л	2013	0,006	0,022	0,011	0,003	0,030	0,011
	2014	0,004	0,036	0,014	0,002	0,278	0,014
Р _{орг} , мг/л	2013	0,006	0,022	0,010	0,003	0,029	0,009
	2014	0,001	0,036	0,012	0,001	0,270	0,028
Р _{р_о4³⁻} , мг/л	2013	0	0,004	0,0006	0	0,024	0,003
	2014	0	0,005	0,002	0	0,008	0,002

В районе Баргузинского залива отбор проб воды в 2014 году производился в июле и сентябре с поверхностного слоя – 0,5 м и с придонного слоя - 1 м от дна, отбрано 12 проб. Вода озера Байкал в данном районе соответствовала воде фоновому разреза среднего Байкала. Только в июле 2014 г. максимальные концентрации минеральных веществ (102 мг/л) и азота нитритного (0,012 мг/л) были выше фонового содержания в воде среднего Байкала – 99 г/л и 0,003 мг/л соответственно.

В районах расположения портов южного Байкала п. Байкальск, п. Байкал, п. Выдрино, п. Култук и п. Б. Голоустное с марта по октябрь было отобрано 12 проб воды, Пробы воды отбирались с горизонтов 0,5 м.

В районах расположения портов южного Байкала ежегодно наблюдаются повышенные концентрации биогенных элементов в поверхностном горизонте. В п. Култук постоянно фиксируются высокие концентрации всех форм фосфора. Максимальные значения отмечены в 2013 г. (табл. 9.12).

Таблица 9.12

Содержание форм фосфора в воде озера в районе портов южного Байкала, мг/л

Г о д	Порты								
	Порт Байкальск			Порт Култук			Порт Выдрино		
	Р _{общ}	Р _{орг}	Р _{р_о4³⁻}	Р _{общ}	Р _{орг}	Р _{р_о4³⁻}	Р _{общ}	Р _{орг}	Р _{р_о4³⁻}
2013	0,003-0,008	0,003-0,006	0-0,002	0,006-0,096	0,002-0,039	0,004-0,057	0,002-0,016	0-0,014	0,002-0,003
2014	0,005	0,0045	0,001	0,035	0,015	0,02	0,008	0,005	0,002
2010	0,010-0,032	0,008-0,032	0-0,002	0,006-0,048	0,003-0,041	0,002-0,007	0,01-0,016	0,01-0,016	0-0,003
2011	0,017	0,016	0,0015	0,021	0,017	0,0035	0,014	0,013	0,001

В 2014 году отмечалось увеличение:

- в п. Байкальск в мае общего и органического фосфора до 0,032 мг/л., азота общего до 0,47 мг/л, сульфат-ионов до 9,3 мг/л в марте и суммы минеральных веществ 94 мг/л в августе, что, в свою очередь указывает на сохранение в 2014 г. негативного влияния территориального хозяйственного комплекса г. Байкальска на качество воды озера по показателю общего фосфора;

- в п. Култук в марте азота нитратного до 0,545 мг/л и в мае азота аммонийного до 0,05 мг/л;

- в п. Выдрино в июне азота аммонийного до 0,033 мг/л, хлорид-ионов до 1,2 мг/л в мае и суммы минеральных веществ до 96 мг/л в мае и августе;

- в п. Байкал в июле суммы минеральных веществ до 98 мг/л.

В 2014 году отмечалось снижение в п. Култук азота нитратного до 0,067 мг/л (2013 г. – 0,35 мг/л).

Выводы:

- Улучшение качества воды озера Байкал в 2013 году в районе контрольного створа продолжилось и в 2014 году, чему способствовала остановка производственного цикла на БЦБК.
- В 2014 г. в районе бывшего БЦБК отмечено улучшение кислородного режима. Максимальные концентрации растворенного кислорода повысились от 13,6 мг/л до 14,4 мг/л.
- На севере оз. Байкал в июле 2014 г. зафиксированы повышенные концентрации общего и органического фосфора.
- У истока р. Ангара и в районе Баргузинского залива вода озера по химическому составу соответствовала данным фонового разреза.
- В портах южного Байкала начиная с 2013 г. выросло содержание биогенных соединений.
- Увеличение поступления общего фосфора наблюдается на станциях продольного разреза, расположенных вблизи р. Селенга, р. Верхняя Ангара и г. Северобайкальск. Также повышенные концентрации общего фосфора обнаружены на станциях, расположенных на участках аванделы р. Селенги и района трассы БАМ.

9.4. Состояние донных отложений озера Байкал

В 2014 г. комплексные наблюдения за качественным состоянием водной толщи и донных отложений были выполнены на всех контролируемых полигонах Росгидромета на оз. Байкал согласно Программе работ по осуществлению мониторинга на озере и его притоках ФГБУ "Иркутское УГМС".

Перечень контролируемых показателей, выполняемых в ФГБУ "Иркутское УГМС" на протяжении всего периода наблюдений (с 1969 г.), остается постоянным: 8 гидрохимических и 7 геохимических показателей. С 2010 г. в донных отложениях озера стали определять ПАУ (включая анализ зообентоса), ХОП, ПХБ. Донные отложения озера Байкал постоянно используются в качестве важнейшего критерия для оценки антропогенного загрязнения водоема. Загрязнение донных отложений озера отражает воздействие антропогенного фактора за длительный промежуток времени.

9.4.1 Состояние донных отложений в районе выпуска городских коммунальных сточных вод г. Байкальска (ранее полигон сброса сточных вод бывшего БЦБК)

В 2014 г. на озере Байкал на полигоне в районе выпуска городских коммунальных вод (ранее полигон сточных вод бывшего БЦБК) были проведены две запланированные геохимические съемки: подледная в марте и осенняя в сентябре. Площадь контролируемого полигона в 2014 г. составляла в обеих сезонных съемках по 15,2 кв.км. Общее количество проб за две геохимические съемки составляло 60 проб донных отложений и 60 проб грунтовой воды. На фоновом участке полигона отобраны 12 проб донных отложений и 12 проб грунтовой воды. В 2013 г. была проведена только одна съемка на полигоне в марте – 30 проб донных отложений и 30 проб грунтовой воды.

По техническим причинам съемки донных отложений на глубинах более 340 м на полигоне не проводятся. Следует отметить, что сложное геоморфологическое строение полигона, наличие трех каньонов с резкими уклонами склонов, а также повышенная сейсмичность региона способствуют развитию процесса скатывания-сползания (крип) аккумулярованного на склоне и ложе осадочного материала на значительно большие глубины озера, чем изучается в настоящее время. Поэтому ареал загрязнения донных отложений на полигоне все еще остается не известным. Можно утверждать с достаточной долей уверенности, что на глубинах более 340 м полиарены и др. также могут депонироваться. В этих глубоководных районах озера деградация ПАУ и др. загрязняющих веществ в донных отложениях происходит значительно медленнее, чем в воде, вследствие низких придонных температур, а также ряда микробиологических и гидрофизических характеристик.

Грунтовая вода. Следует заметить, что в гидрохимическом плане грунтовая вода, пропитывающая верхний двухсантиметровый слой донных отложений, является остро динамичной субстанцией в пространственно-временном цикле и 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.

Наиболее представительным показателем при выделении загрязненных участков дна полигона и придонного слоя воды (непосредственно влияющим на качественное состояние последнего) является содержание растворенного кислорода в грунтовой воде, пропитывающей верхний двухсантиметровый слой донных отложений. По данным ЛИНа АН СССР, в естественных условиях в придонном слое воды южного Байкала содержание растворенного кислорода во многих местах находилось не ниже уровня 9,00-10,0 мг/л. В распределении кон-

центраций растворенного кислорода за последние годы отмечена тенденция роста последних, так среднее содержание растворенного кислорода на полигоне в марте 2014 г. составило 11,6 мг/л, в марте 2013 г. – 10,9 мг/л, октябре 2012 г. – 8,20 мг/л. Однако в сентябре 2014 г. содержание растворенного кислорода несколько уменьшилось с 11,6 мг/л до 10,0 мг/л. Последнее связано с естественными процессами, протекающими в водной толще. Относительно высокие содержания растворенного кислорода зимой в сравнении с более теплым периодом наблюдений обусловлено тем, что подледный период наиболее благоприятен для насыщения воды кислородом. Следует отметить, что по частоте появления концентрации растворенного кислорода ниже 9,00 мг/л (предельный уровень содержания растворенного кислорода в воде южного Байкала) в сентябре 2014 г. отмечена всего одна проба с содержанием растворенного кислорода 8,23 мг/л. Содержание растворенного кислорода в грунтовой воде в фоновом районе в марте 2014 г. составило 12,9 мг/л, в сентябре 2014 г. – 10,2 мг/л.

По другим гидрохимическим показателям – фосфатный фосфор, органические кислоты летучие и нелетучие, минеральный азот, летучие фенолы – роста накоплений не отмечено. Значения последних не превышают уровень среднесезонных колебаний.

Донные отложения. Содержание серы сульфидной в донных отложениях является вторым по значимости критерием загрязненности на полигоне после содержания растворенного кислорода в грунтовой воде. Содержание серы сульфидной в 60-х годах 20-го века на южном Байкале обычно не превышало 0,005 %. В 2013-2014 гг. среднее содержание последней составляло 0,001-0,002 %. Среднее содержание серы сульфидной в фоновом районе было в сентябре 2014 г. 0,001 %, в марте 2015 г. было ниже 0,001 %.

Среди других геохимических показателей в донных отложениях, определенных в 2014 г., не отмечено роста концентраций контролируемых показателей по сравнению с 2013 г., последние находились на уровне среднесезонных наблюдений в районе сброса сточных вод бывшего комбината.

Полициклические ароматические углеводороды. В 2014 г. отмечен рост в 1,2 раза среднего содержания суперэкотоксиканта первого класса опасности бенз(а)пирена (индикаторного представителя полициклических ароматических углеводородов в донных отложениях), в районе сбросов городских коммунальных сточных вод по сравнению с данными 2012 г. концентрация БП составила 12,8 нг/г с.о. с интервалом содержаний 0,2-29,6 нг/г с.о. (в 2012 г. среднее значение было 10,3 нг/г, диапазон значений 0,4-24,2 нг/г). Максимальные содержания в донных отложениях БП в 2014 г, как и в предыдущие годы, приурочены к зоне сброса городских сточных вод со смещением в восточную часть полигона, последние находятся на расстоянии от 300 м до 90 м от оголовков трубопровода.

По существующей Шкале оценки загрязненности донных отложений внутренних водоемов бенз(а)пиреном [83] следует отметить, что, согласно последней, песчаные отложения (глубины до 100 м) в районе сброса городских коммунальных вод следует отнести к сильно загрязненным (содержание арена 13,01-29,3 нг/г), так как они превышают значение 5 нг/г. В илистых отложениях на глубинах более 100 м загрязненность БП соответствует шкале, как умеренное загрязнение: 5-30 нг/г с.о. В 2012 г. среднее содержание БП составляло 10,3 нг/г с.о., размах величин 0,4-24,2 нг/г, полигонное распределение концентраций было аналогичным. В 2013 г. наблюдений за ПАУ в донных отложениях на полигоне не проводилось (табл. 9.13)

Таблица 9.13

Содержание ПАУ в донных отложениях в районе бывшего БЦБК на оз. Байкал с 1988 г. по 2014 гг., в нг/г (числитель – интервалы значений, знаменатель – средние значения)

Полиарены	Годы наблюдений				
	1988 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Бенз(а)пирен	<u>3,0-59,7</u> 18,6	<u>0,3-17,1</u> 8,2	<u>0,4-24,2</u> 10,3	Не опр.	<u>0,2-29,6</u> 12,8
ПАУ	Не опр.	<u>23,6-269,2</u> 154,8	<u>13,0-326,3</u> 160,9	Не опр.	<u>4,0-481,8</u> 235,2
Канцерогены (процент от суммы ПАУ)	Не опр.	<u>6,0-131,0</u> 64,5 (38,7%)	<u>2,6-151,7</u> 66,8 (27,1%)	Не опр.	<u>1,4-165,4</u> 85,2 (35,5%)

За этот же период исследований среднее суммарное содержание ПАУ в донных отложениях увеличилось в 1,5 раза и достигло 235,2 нг/г с.о. (размах величин 4,0-481,8 нг/г). Схема распределения полиаренов в донных отложениях аналогична концентрированию бенз(а)пирена. В 2012 г. среднее содержание ПАУ составляло 160,9 нг/г, размах величин 13,0-326,3 нг/г. По некоторым данным считается, что содержание суммы ПАУ в пределах до 100 нг/г с.о. уже является слабым загрязнением донных отложений водоема [97]. Среди гомологов ПАУ были идентифицированы 18 незамещенных аренов. Сильное загрязнение ПАУ донных отложений озера отмечено в районе сбросов бывшего комбината – более 200 нг/г с.о. (табл. 9.13.). Наиболее сильно загрязнен участок донных отложений, что отмечается и в предыдущих наблюдениях, расположенный в зоне развития песков (глубины до 100 м). Содержания ПАУ в донных отложениях озера, превышающие среднее значение в целом, при-

урочены к восточной части полигона, вследствие того, что в этом направлении проявляется озерное течение с запада на восток.

Следует выделить динамику изменения содержаний аренов ПАУ в донных отложениях, которые обладают канцерогенной активностью. К последним относятся: хризен, бенз(е)пирен, бенз(б)флуорантен, бенз(а)пирен, дибенз(а,һ)антрацен, индено(1,2,3-с,д)пирен, бенз(ɡ,һ,і)перилен, антантрен, коронен. Данные арены имеют тенденцию к росту содержаний. Концентрация последних в 2014 г. изменялась в диапазонах от 1,4 до 165,4 нг/г, среднее значение 85,2 нг/г, что составляет 35,5 % от суммы всех ПАУ. На фоновом участке полигона содержание канцерогенных аренов варьировало от 4,5 до 69,2 нг/г, среднее 48,2 нг/г, доля последних от суммы ПАУ 29,0 %. Превышения канцерогенов на полигоне над фоновым содержанием составляет 2,9 раза. В 2012 г. содержание канцерогенов было следующим: 2,6-151,7 нг/г, среднее значение 66,8 нг/г, доля канцерогенов составила 40,0 %. В 2011 г. концентрация канцерогенов в донных отложениях составила 6,0-131,0 нг/г, среднее значение 64,5 нг/г., доля канцерогенов 38,7 % от суммы ПАУ. На фоновом участке содержание канцерогенов в 2011 г. находилось в диапазоне от 5,0 до 52,7 нг/г, среднее 28,2 нг/г, доля канцерогенов от суммы ПАУ составила 33,9 %. Превышение канцерогенов на полигоне в 2011 г. по сравнению с фоновым районом составило 2,3 раза. Преобладающим канцерогеном по всем геохимическим съемкам ПАУ выявлен бенз(б)флуорантен, содержания которого в 2011, 2012 и 2014 гг. составляли соответственно 16,4 нг/г, 19,4 нг/г, 23,8 нг/г. (табл. 9.13).

Загрязняющие вещества, концентрируясь в донных отложениях озера, негативно влияют на развитие зообентоса озера, что является конечным звеном воздействия последних на экосистему озера. В 2011-2012 гг. было выполнено изучение содержаний ПАУ в макрозообентосе, который представлен доминирующими группами беспозвоночных: олигохеты, амфиподы.

Во всех биообразцах зообентоса в 2011 г. были идентифицированы 100 % тех же канцерогенов, что обнаружены и в донных отложениях, в диапазоне от 2,7 нг/г до 37,9 нг/г, при среднем значении 13,9 нг/г, доминировал гомолог хризен – 3,5 нг/г. В 2012 г. были зафиксированы следующие результаты канцерогенов в макрозообентосе: 0,9-9,0 нг/г, среднее значение 5,7 нг/г, доминировал гомолог бенз(е)пирен – 1,6 нг/г (табл. 9.14). Во всех проанализированных в 2011 г. и 2012 г. биообразцах макрозообентоса обнаружен БП, среднее содержание которого находилось в пределах 0,23-0,21 нг/г., что указывает на имеющее место антропогенное воздействие на биоту озера, а также на нахождение последнего в водной толще озера (табл. 9.15).

Таблица 9.14

Содержание канцерогенных аренов ПАУ в макрозообентосе оз. Байкал в 2011-2014 гг. нг/г (числитель – предельное значение, знаменатель – среднее значение, в скобках процент от суммы ПАУ в макрозообентосе). В 2014г. в районе бывшего комбината определяли канцерогены только в двух биообразцах макрофитов-улотриксе

Полигоны/годы	2011г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Бывший БЦБК	<u>2,7-37,9</u> 13,9(25,7%)	<u>0,9-9,0</u> 5,7 (16,0%)	Не опр.	Макрофиты 6,6(28,4%) и 12,2 (42,8%)
Авандельта р.Селенга	<u>5,0-11,8</u> 8,1(13,9%)	Не опр.	Не опр.	<u>0,8-2,2</u> 1,2(16,1%)
Район БАМ	Не опр.	Не опр.	Не опр.	<u>0,7-3,0</u> 1,3(10,4%)

Таблица 9.15

Содержание бенз(а)пирена в макрозообентосе озера Байкал в 2011-2014 гг, нг/г (числитель – предельное значение, знаменатель – среднее значение). В 2014 г. в районе бывшего комбината канцерогены определялись только в двух биообразцах макрофитов-улотриксе

Полигоны/годы	2011г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Бывший БЦБК	<u>0,04-0,78</u> 0,23	<u>0,02-0,40</u> 0,21	Не опр.	Макрофиты 0,5 и 1,2
Авандельта р.Селенга	<u>0,04-0,13</u> 0,07	Не опр.	Не опр.	<u><0,05-0,10</u> 0,05
Район БАМ	Не опр.	Не опр.	Не опр.	<u><0,05-0,10</u> 0,07

В сентябре 2014 г. впервые для озера были определены содержания ПАУ в двух пробах макрофитов – улотриксе, ведущего прикрепленный образ жизни в прибрежной мелководной зоне озера. Глубина отбора биообразцов была до 0,5 м, место отбора – от бывшего комбината в 1,5 км (В-1) от западной границы бывшего комбината, другая там же в 1,0 км (В-2). Содержание суммы ПАУ находилось в диапазоне значений 23,2 нг/г и 28,5 нг/г.; бенз(а)пирен 0,5 нг/г и 1,2 нг/г; канцерогены 6,6 нг/г и 12,2 нг/г (доминировал в обоих биообразцах

хризен 1,5 нг и 1,8 нг/г). Приведенные предварительные данные свидетельствуют о том, что данные макрофиты активно аккумулируют ПАУ (по БП они превышают среднее содержание в макрозообентосе от 2 до 6 раз).

Размеры зоны загрязнения на полигоне, рассчитанной по сумме всех 15 контролируемых стандартных ингредиентов в грунтовой воде и донных отложениях, как превышение средних содержаний последних (на глубинах до 350 м), составили: в октябре 2012 г. – 5,5 км², в марте 2013 г. – 6,2 км², в 2014 г. – 5,1 км² (расчет по двум сезонным съемкам), что свидетельствует о некотором снижении антропогенной нагрузки на донные отложения полигона.

Вывод. Приведенные данные по загрязненности донных отложений и грунтового раствора свидетельствуют, что в районе сбросов сточных вод бывшего комбината, а ныне городских коммунальных стоков, проявляется рост загрязненности только за счет нахождения повышенных содержаний ПАУ и БП в донных отложениях. Крайне необходимо при мониторинге озера проведение регулярных наблюдений за содержанием ПАУ в водной толще полигона. Все другие качественные характеристики полигона, входящие в стандартный набор определенных, свидетельствуют о снижении антропогенной нагрузки.

9.4.2 Состояние донных отложений на авандельте р. Селенга

Грунтовая вода и донные отложения. По данным изучения качественного состава грунтовой воды и донных отложений на авандельте р. Селенга в 2014 г. следует отметить следующие положительные тенденции. По всем стандартным характеристикам грунтовой воды и донных отложений отмечено улучшение гидрохимических и геохимических показателей в донных отложениях. С 2011 г. в содержании растворенного кислорода в грунтовой воде отмечается тенденция увеличения концентраций последнего от 10,1 мг/л в 2013 г. до 10,3 мг/л в 2014 г.

Полициклические ароматические углеводороды. По показателю среднее содержание ПАУ в донных отложениях полигона в 2014 г. по сравнению с 2013 г. отмечен значительный рост последних в 2 раза с 33,4 нг/г с.о. до 65,7 нг/г с.о., в то же время содержание бенз(а)пирена на полигоне осталось на одном уровне 1,0 нг/г с.о. (табл. 9.16). Среди ПАУ были идентифицированы 18 незамещенных аренов. Максимальные содержания ПАУ и БП отмечаются непосредственно в озерной части дельты, где происходит вынос речных вод через основную протоку р.Селенга – Усть-Харауз. Здесь суммарное среднее содержание ПАУ по сравнению с 2013 г. возросло в 3 раза до 103,0 нг/г, что можно идентифицировать, как умеренное загрязнение [97]. Содержание БП в выносах протокой как в 2013 г., так и в 2014 г. можно отнести к фоновым значениям согласно шкалы сравнительной оценки загрязненности литотипов донных отложений БП внутриконтинентальных водоемов [83].

Таблица 9.16

Содержание ПАУ в донных отложениях на авандельте р.Селенга в 1989-2014 гг., в нг/г
(числитель – интервалы значений, знаменатель – средние значения)

Годы наблюдений	БП-протока Усть-Харауз	БП-весь полигон	ПАУ-весь полигон	ПАУ-протока Усть-Харауз	Канцерогены протока Усть-Харауз (процент от суммы ПАУ)	Канцерогены-весь полигон (процент от суммы ПАУ)
1989	<u>1,5-11,1</u> 5,9	<u>1,0-11,1</u> 4,1	Не опр.	Не опр.	Не опр.	Не опр.
2011	<u>0,5-7,8</u> 3,2	<u>0,1-7,8</u> 1,4	<u>20,0-125,9</u> 57,0	<u>27,2-125,9</u> 70,4	<u>6,4-22,9</u> 17,8 (31,2%)	<u>1,2-22,9</u> 10,2 (17,5%)
2013	<u>0,8-1,7</u> 1,0	<u>0,2-1,7</u> 1,0	<u>17,7-61,5</u> 33,4	<u>19,9-61,5</u> 33,8	<u>7,0-11,0</u> 9,3 (27,8%)	<u>4,7-11,2</u> 8,4 (25,1%)
2014	<u>0,8-3,1</u> 1,7	<u>0,1-3,0</u> 1,0	<u>24,3-149,9</u> 65,7	<u>65,4-149,9</u> 103,0	<u>7,2-17,1</u> 11,0 (16,7%)	<u>1,2-17,1</u> 6,3 (9,6%)

Концентрация аренов, обладающих канцерогенными свойствами, в 2014 г. изменялась в следующем диапазоне: от 1,2 нг/г до 17,7нг/г, среднее значение 6,3 нг/г, доля последних составляла 9,6 % от суммы ПАУ. В 2013 г. канцерогены варьировали в пределах 4,7-11,2 нг/г, среднее 8,4 нг/г или 25,1 % от суммы ПАУ; в 2011 г. соответственно 1,2-22,9 нг/г, среднее 10,2 нг/г или 17,5 % от суммы ПАУ. Отмечается существенный рост содержаний ПАУ и канцерогенных аренов на всем полигоне и непосредственно в районе выносов речной протокой Усть-Харауз в 2014 г. по сравнению с 2013 г. Преобладающими канцерогенами в 2011, 2013 и 2014 гг. в

геохимических съемках были соответственно инден(1.2.3-с,d)пирен – 3,1 нг/г, бенз(b)флуорантен-3,6 нг/г, хризен и бенз(b)флуорантен по 1,8 нг/г.

В 2011 г. на тех же станциях отбора проб донных отложений на авандельте реки были впервые отобраны и изучены 4 пробы макрозообентоса на содержание в них канцерогенных аренов и БП. В 2014 г. было отобрано 5 проб макрозообентоса. В пробах макрозообентоса были обнаружены следующие доминирующие группы беспозвоночных: олигохеты, амфиподы, единичные находки – хирономиды, двусторчатые моллюски, полихеты.

В 4 пробах макрозообентоса в 2011 г. диапазон содержаний канцерогенных аренов был следующим: от 5,0 до 11,8 нг/г, среднее значение 8,1 нг/г, доминировал арен хризен – 2,7 нг/г. В 2014 г. в 5 биообразцах преобладал бенз(b)флуорантен с содержанием 0,3 нг/г. Диапазон содержаний канцерогенов в 2014 г. находился в пределах 0,8-2,2 нг/г, среднее значение 1,2 нг/г. Максимальные содержания канцерогенов в макрозообентосе обычно приурочены к речным выносам протокой Усть-Харауз и концентрируются на глубинах 25-30 м с некоторым смещением в западном направлении (табл. 9.14).

Содержание БП в 2011 г. в 4 валовых пробах макрозообентоса находилось в пределах 0,04-0,13 нг/г с.в. (сухого вещества), среднее 0,07 нг/г с.в. (максимальное содержание БП в макрозообентосе было отмечено на ст. 5-2 напротив протоки Усть-Харауз). В 2014 г. содержание БП в 5 пробах макрозообентоса было практически аналогичным: <0,05-0,1 нг/г с.о., среднее содержание 0,05 нг/г с.о. Во всех проанализированных на полигоне 9 биообразцах, за исключением одной биопробы, не был обнаружен БП, что может указывать на имеющее место антропогенное воздействие на макрозообентос озера, а также на поступление арена в речном стоке на авандельту. Максимальное содержание БП также приурочено непосредственно к выносам протоки Усть-Харауз с смещением в западном направлении на глубины 25-30 м (табл.9.15). Проведенные исследования на авандельте реки показали отсутствие корреляции между концентрациями бенз(a)пирена в макрозообентосе и донных отложениях.

Вывод. Загрязнение донных отложений на полигоне в районе авандельты р. Селенга в 2014 г характеризуется как умеренное только по содержанию суммы ПАУ, особенно последнее проявляется в выносах протокой Усть-Харауз, там же отмечается увеличение содержаний канцерогенных аренов по сравнению с 2013 г. Крайне необходимо при мониторинге озера проведение регулярных наблюдений за содержанием ПАУ в водной толще полигона.

9.4.3 Состояние донных отложений в районе влияния трассы БАМ на севере озера

Грунтовая вода. В результате комплексных исследований качественного состояния грунтовой воды отмечается, что по всем стандартным показателям, характеризующим качественное состояние грунтовой воды, при сравнении с октябрём 2013 г. отмечается некоторое улучшение гидрохимических условий. Так, содержание растворенного кислорода в сентябре 2014 г. возросло в 1,1 раз и достигло на полигоне 9,14 мг/л (в 2013 г. – 7,99 мг/л), а в районе городов Нижнеангарск, Северобайкальск (так называемый Участок), где наиболее сильно проявляется антропогенное загрязнение, содержание растворенного кислорода возросло в сентябре 2014 г. до 8,09 мг/л по сравнению с октябрём 2013 г. – 6,51 мг/л. Наиболее низкие концентрации растворенного кислорода отмечаются на Участке в районе речных выносов рек Кичера и Тья, в районе портов Курлы и г.Нижнеангарска. По данным ЛИНа АН СССР, среднее содержание растворенного кислорода в придонной воде северного Байкала в 60-е годы прошлого века никогда не опускалось ниже 8,00 мг/л.

Содержание минерального азота в 2014 г. уменьшилось на полигоне в 1,6 раза с 0,057 мг/л по сравнению с 2013 г. до 0,035 мг/л, а на Участке в 2 раза (с 0,074 мг/л 0,037 мг/л). Содержание фосфатного фосфора в 2014 г. уменьшилось в 7,5 раз с 0,015 мг/л до 0,002 мг/л при сравнении с 2013 г., на Участке в 2014 г. произошло снижение концентраций в 6,8 раза с 0,017 мг/л до 0,002 мг/л.

Донные отложения. Из 7 контролируемых показателей в донных отложениях в 2014 г. относительно ухудшились данные только по содержанию сульфидной серы при сравнении с 2013 г. По данным ЛИНа АН СССР среднее содержание сульфидной серы в донных отложениях северного Байкала в 60-е годы прошлого века составляло 0,006 %. По данным наблюдений в 2014 г. содержание сульфидной серы в донных отложениях полигона и на Участке по сравнению с 2013 г. увеличилось в 1,3 с 0,006 % до 0,008 % (на Участке в 1,8 раза с 0,007 % до 0,013 %).

Наблюдения за ПАУ, включая БП, в донных отложениях на севере озера были выполнены в этом веке всего два раза в 2013 г. и 2014 г. В 2014 г. содержание ПАУ на полигоне увеличилось по сравнению с предыдущим годом 1,3 раза, и достигло 101,4 нг/г (в 2013г. – 81,1 нг/г). Непосредственно на полигоне суммарные содержания идентифицированных 18 аренов ПАУ варьировали от 28,1 нг/г до 193,7 нг/г (в 2013 г. диапазон содержаний 24,9 нг/г-278,6 нг/г). Максимальные содержания ПАУ приурочены к району м. Хакусы, где в прибрежной части озера происходит разгрузка гидротермальных подземных вод, там же расположен бальнеологический курорт. В районе Участка среднее содержание ПАУ как в 2013 г., так и 2014 г. по прежнему остается повышенным 113,2 и 116,0 нг/г с.о., что может диагностироваться по имеющейся шкале загрязненности донных отложений [97] как умеренное загрязнение, т.к. превышает 100 нг/г. При этом среднее содержание бенз(a)пирена на полигоне уменьшилось в два раза с 3,0 нг/г до 1,5 нг/г. Непосредственно на Участке содержания БП в 2014 г.

также уменьшилось в 2 раза с 5,4 нг/г до 2,6 нг/г и может классифицироваться на уровне фоновых значений согласно шкалы сравнительной оценки загрязненности литотипов донных отложений БП внутриконтинентальных водоемов (табл. 9.17). Следует выделить динамику изменения содержаний аренов ПАУ, которые обладают канцерогенной активностью. К последним относятся: хризен, бенз(е)пирен, бенз(б)флуорантен, бенз(а)пирен, дибенз(а,һ)антрацен, индено(1,2,3-с,д)пирен, бенз(ɡ,һ,і)перилен, антантрен, коронен. Концентрация аренов, обладающих канцерогенной активностью, в 2014 г. изменялась в следующих пределах: 1,7 нг/г - 47,7 нг/г, в среднем 14,0 нг/г, Участок – 22,6 нг/г, диапазон содержаний 5,6-47,7 нг/г. В 2013 г. диапазон содержаний на полигоне составлял 6,0 нг/г - 97,3 нг/г, среднее значение 32,6 нг/г, на Участке 15,3-97,3 нг/г, среднее содержание 50,2 нг/г, что в целом свидетельствует об уменьшении канцерогенов в донных отложениях полигона в 2,3 раза (табл. 9.17).

Таблица 9.17

**Содержание ПАУ в донных отложениях на севере оз. Байкал в 1984-2014 гг., в нг/г
(числитель – интервалы значений, знаменатель – средние значения)**

Полиарены	Годы наблюдений			
	1984 г.	1988 г.	2013 г.	2014 г.
БП (полигон)	<u>0,7-7,6</u> 2,9	<u>0,1-3,4</u> 1,3	<u>0,6-10,6</u> 3,0	<u>0,2-4,3</u> 1,5
БП (Участок)	<u>0,9-5,7</u> 3,0	<u>0,6-3,4</u> 1,9	<u>2,2-10,6</u> 5,4	<u>0,9-4,3</u> 2,6
ПАУ (полигон)	Не опр.	Не опр.	<u>24,9-278,6</u> 81,1	<u>28,1-193,7</u> 101,4
ПАУ (Участок)	Не опр.	Не опр.	<u>52,7-278,6</u> 113,2	<u>46,5-176,8</u> 116,0
Канцерогены – полигон (процент от суммы ПАУ)	Не опр.	Не опр.	<u>6,0-97,3</u> 32,6 (40,2%)	<u>1,7-47,7</u> 14,0 (13,8%)
Канцерогены - Участок (процент от суммы ПАУ)	Не опр.	Не опр.	<u>15,3-97,3</u> 50,2 (61,9%)	<u>5,6-47,7</u> 22,6 (22,3%)

В сентябре 2014 г. впервые для полигона было проведено изучение содержания канцерогенных гомологов ПАУ и конкретно БП в 6 биообразцах макрозообентоса. Макрозообентос, как обычно, отбирался параллельно с отбором проб донных отложений. В макрозообентосе доминировали следующие группы беспозвоночных: олигохеты, амфиподы. Содержание канцерогенных аренов в 6 пробах макрозообентоса в 2014 г. находилось в диапазоне следующих значений: от 0,7 нг/г до 3,0 нг/г, среднее 1,3 нг/г, максимальное содержание последних отмечено на авандельте р. Кичера. Доминировали бенз(е)пирен и бенз(б)флуорантен по 0,3 нг/г (табл.9.14).

Содержание бенз(а)пирена в 6 биообразцах макрозообентосе находилось в пределах <0,05-0,1 нг/г с.о., среднее значение 0,07 нг/г с.о. (только в одном биообразце макрозообентоса не был обнаружен БП). Данное наблюдение свидетельствует об имеющем место антропогенном загрязнении водной толщи озера. Максимальные значения арена приурочены к авандельте р. Кичера и к мысу Хакусы, где расположен бальнеологический курорт. Проведенные исследования на севере озера показали отсутствие корреляции между концентрациями БП в макрозообентосе и в донных отложениях.

Выводы. Рост загрязнения донных отложений на севере озера в зоне влияния трассы отмечается по сумме ПАУ на полигоне, а также на Участке (г. Нижнеангарск – г. Северобайкальск), что можно охарактеризовать как умеренное загрязнение, а по остальным параметрам комплексных наблюдений за донными отложениями наблюдается улучшение. Крайне необходимо при мониторинге озера проведение регулярных наблюдений за содержанием ПАУ в водной толще полигона.

Выводы по качественному состоянию донных отложений озера Байкал.

Качественные характеристики состояния донных отложений и грунтовой воды озера Байкал, определяемых по стандартному набору контролируемых показателей природной среды озера, свидетельствуют о некотором снижении антропогенной нагрузки на озеро в контролируемых полигонах.

В настоящее время наибольшую опасность для экосистемы озера Байкал представляют канцерогенные ПАУ, которые накапливаются в донных отложениях озера. Полиарены обнаружены в донных отложениях во всех контролируемых полигонах. Наиболее сильное загрязнение ПАУ отмечено в районе сбросов сточных вод бывшего БЦБК, ныне сбросы городских коммунальных сточных вод.

Во всех проанализированных образцах донных отложений, отобранных на 3 полигонах за период наблюдений с 2010 г., обнаружен БП, что прямо указывает на определенное загрязнение водной толщи озера. В рай-

оне бывшего БЦБК отмечается рост содержания бенз(а)пирена, которое соответствует сильному загрязнению; максимальные содержания БП в зообентосе превышают почти в 8 раз определения арена на других полигонах озера, также проявляются в районе бывшего БЦБК. Проценты средних содержаний канцерогенных гомологов от суммы ПАУ в донных отложениях озера за последние годы наблюдений был следующим: БЦБК 33,8 %, авандельта р. Селенга 17,4 %, БАМ 27,0 %, что прямо указывает, где происходит наибольшее концентрирование последних. На авандельте р. Селенга и на севере озера загрязнение ПАУ донных отложений определяется как умеренное загрязнение.

Крайне необходимо при мониторинге озера (на всех полигонах) проведение регулярных наблюдений за содержанием ПАУ в характерных элементах водной экосистемы: водная толща – донные отложения – гидробионты.

9.5 Гидробиологические наблюдения в районе БЦБК

В 2014 году контроль за состоянием гидробионтов впервые за последние 10 лет проведен в полном объеме в марте, июне и сентябре 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 коммунальных сточных вод г. Байкальск. Контроль за состоянием бактериобентоса проводился на 12,5 км² (на 35 станциях). Наблюдения за состоянием зообентоса были проведены в июне на участке площадью 0,5 га, расположенном у места сброса коммунальных сточных вод, на 35 станциях.

Обобщенные количественные характеристики гидробиологических показателей и размеры площадей зон загрязнения в 2014 г. приведены в табл. 9.18. Сравнение результатов гидробиологической съемки, проведенной в марте 2014 г., проводилось с аналогичным периодом 2013 г.

После закрытия в сентябре 2013 г. Байкальского ЦБК через глубинный рассеивающий выпуск в озеро поступают только хозяйственно-бытовые сточные воды г. Байкальск. В этом районе продолжает оставаться высокой загрязненность подземных вод. За период работы комбината под промплощадкой сформировался купол загрязненных подземных вод, которые просачиваются в озеро Байкал.

Бактериопланктон. В марте в пределах контролируемого большого полигона численность гетеротрофных бактерий (показателя загрязнения воды органическим веществом) изменялась от 0 до 64 кл/мл, среднее значение 13 кл/мл. Площадь зоны загрязнения коммунальными сточными водами составила 5,1 км² и осталась на уровне 2013 г. (5,6 км²). Средняя численности гетеротрофов в зоне наибольшего влияния коммунальных стоков равнялась 41 кл/мл, что в 7 раз выше, чем на фоновых участках акватории южного побережья озера (в сравнении с 2013 г. 102 кл/мл против 4 кл/мл соответственно). В пределах малого полигона зона загрязнения располагалась в 2 км на северо-восток от выпуска хозяйственно-бытовых сточных вод. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью 6,6 км² была отмечена на расстоянии 7 км на восток от места выпуска стоков.

Углекислородокисляющие бактерии обнаружены на 7 из 61 обследованной станции, их численность доходила на отдельных станциях до 1 тыс.кл/мл, что в 10 раз выше значений 2013 г. Целлюлозоразрушающие бактерии были отмечены в пробах на 14 из 61 станции. Фенолоксиляющие бактерии обнаружены не были.

В июне в пределах контролируемого большого полигона численность гетеротрофных бактерий изменялась от 1 до 294 кл/мл, при средней величине 45 кл/мл. Площадь зоны загрязнения коммунальными сточными водами составила 3,9 км². Средняя численности гетеротрофов в зоне наибольшего влияния коммунальных стоков равнялась 245 кл/мл, что в 60 раз выше, чем на фоновых участках акватории южного побережья озера. В пределах малого полигона зона загрязнения состояла из 2-х пятен. Одно, площадью 2,9 км², располагалось в 1,7 км на запад; второе, площадью 1 км², отмечалось в 2,4 км на восток от выпуска хозяйственно-бытовых сточных вод. В пределах большого полигона пятно загрязнения площадью 11,3 км² было отмечено в восточной части полигона в районе Хара-Муринской банки. В западной части полигона на расстоянии 8 км от выпуска хозяйственно-бытовых сточных вод наблюдалось пятно загрязнения площадью 18,6 км², которое было вытянуто вдоль береговой линии на 15 км, вероятно здесь наблюдалось влияние промышленного комплекса Култук-Слюдянка.

Углекислородокисляющие бактерии обнаружены в пробах на 18 из 61 обследованной станции, их численность доходила на отдельных станциях до 100 кл/мл, что в 10 раз ниже значений марта 2014 г. Целлюлозоразрушающие бактерии были отмечены в пробах на 17 из 61 станции. Фенолоксиляющие бактерии обнаружены не были.

В сентябре в пределах контролируемого большого полигона численность гетеротрофных бактерий изменялась от 13 до 2680 кл/мл, при среднем значении 116 кл/мл. Площадь зоны загрязнения коммунальными сточными водами составила 3,2 км² и осталась на уровне июня 2014 г. (3,9 км²). Среднее значение численности гетеротрофов в зоне наибольшего влияния коммунальных стоков равнялось 125 кл/мл, что в 3,6 раза выше, чем на фоновых участках акватории озера. В пределах малого полигона зона загрязнения располагалась в 3 км восточнее от выпуска хозяйственно-бытовых сточных вод. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью 13,3 км² была отмечена на расстоянии 9 км на восток от места выпуска стоков. В западной части полигона, в 8 км от выпуска хозяйственно-бытовых сточных вод, отмечалась зона загрязнения площадью 25,5 км², где как и в июне, прослеживалось влияние промышленного комплекса Култук-Слюдянка.

Таблица 9.18

Количественные характеристики и площади загрязнения различных групп гидробионтов в районе БЦБК
(числитель – пределы, знаменатель – среднее значение)

Группы гидробионтов	Время съемки	2013 г.				2014 г.			
		Численность			Площадь км ²	Численность			Площадь км ²
		в целом за съемку	фон	зона загрязнен.		в целом за съемку	фон	зона загрязнен.	
Бактериопланктон, кл/мл	II-III	0-126 14	0-16 4	85-126 102	5,6	0-64 13	2-10 6	30-57 41	5,1
	VI	съемка не проводилась				1-294 45	1-10 4	190-294 245	3,9
	IX	съемка не проводилась				13-2680 116	18-52 35	107-143 125	3,2
Фитопланктон, тыс. кл/л	II-III	17-89 41	17-42 32	57-89 70	9,8	59-275 151	59-99 79	200-252 220	6,3
	VI	съемка не проводилась				181-1055 770	181-716 617	932-1027 980	8,2
	IX	съемка не проводилась				28-729 220	28-172 103	322-457 390	1,8
Зоопланктон, мг/м ³	II-III	25-475 110	160-475 257	25-62 47	9,9	8-154 45	48-77 60	8-25 18	14,5
	VI	съемка не проводилась				10-160 38	45-160 69	10-32 24	19,8
	IX	съемка не проводилась				8-108 50	67-94 103	8-39 30	9,3
Бактериобентос тыс. кл/1г вл.ила	II-III	4-25 13	4-8 6	18-25 21	3,1	0,1-52 7	0,1-2 0,8	8-52 15	5,0
	IX	съемка не проводилась				3-67 16	3-14 8	29-69 47	2,5
Зообентос г/м ²	III-2013	0,3-51 13				съемка не проводилась			
	VI-2014					2-28 13			

Углекислородокисляющие бактерии обнаружены в пробах на 28 из 61 обследованной станции, их численность доходила на отдельных станциях до 10 тыс.кл/мл. Целлюлозоразрушающие бактерии были отмечены в пробах на 24 из 61 станции.

Фитопланктон. По численности фитопланктона площадь зоны загрязнения в марте 2014 г. составила 6,3 км², что в 1,5 раза ниже, чем в 2013 г. (9,8 км²) при увеличении численности в ней в 3 раза (220 против 70 тыс. кл/л – 2013 г.). На фоновых станциях численность фитопланктона была в 2,8 раза ниже, чем в зоне загрязнения. В пределах малого полигона зона загрязнения состояла из 2-х пятен, расположенных в западном (на расстоянии 2,7 км от выпуска коммунальных стоков города) и северо-восточном (на 1,8 км) направлениях от выпуска. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью 7,5 км² располагалась в западной и площадью 27 км² в северной частях полигона на расстоянии 22 км и 7 км соответственно. В восточном направлении в районе Харамуринской банки было отмечено пятно загрязнения площадью 9,7 км².

Видовое разнообразие фитопланктона было представлено 8-22 видами. В составе альгоценоза на большинстве станций лидирующее положение занимали зеленая *Monoraphidium arcuatum* – до 71 %, вторую и третью позиции занимали диатомовая водоросль *Synedraacus* – до 44% и зеленая *Koliellalongiseta* – до 34 % от общей численности фитопланктона.

По численности фитопланктона площадь зоны загрязнения в июне 2014 г. составила 8,2 км². На фоновых станциях численность фитопланктона была в 1,6 раза ниже, чем в зоне загрязнения (617 тыс.кл/л против 980 тыс.кл/л). В пределах малого полигона зона загрязнения состояла из 2-х пятен, расположенных в западном (на расстоянии 3,6 км от выпуска коммунальных стоков города) и северо-восточном (на 2,3 км) направлениях от выпуска. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью 4,1 км² располагалась в западной части, в северной части полигона на расстоянии 10 км от выпуска коммунальных стоков города наблюдалась зона загрязнения площадью 8,9 км². В северо-восточном направлении на расстоянии 9 км было отмечено пятно загрязнения площадью 14,6 км².

Видовое разнообразие фитопланктона было представлено 13-25 видами. В составе альгоценоза на всех станциях лидирующее положение занимала диатомовая водоросль *Synedraacus* – до 88 % от общей численности фитопланктона. Эта крупноклеточная водоросль лидировала и по биомассе, приводя к "умеренному цветению воды" (ГОСТ 17.1.01-77). Зеленая водоросль *Monoraphidium arcuatum* наблюдалась на всей исследованной акватории озера, составляя до 27 % от общей численности фитопланктона, занимая второе место по численности.

В сентябре 2014 г. площадь зоны загрязнения составила 1,8 км², при численности фитопланктона в ней 390 тыс.кл/л. На фоновых станциях численность фитопланктона была в 3,8 раза ниже, чем в зоне загрязнения. В пределах малого полигона зона загрязнения состояла из 2-х пятен, расположенных в северо-западном (на расстоянии 2,7 км от выпуска коммунальных стоков города) и восточном (на 1,2 км) направлениях от выпуска. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью 24,9 км² располагалась в западной, а площадью 14,7 км² в северной части полигона на расстоянии 10 км и 9 км соответственно. В восточном направлении было отмечено пятно загрязнения площадью 45 км², расположенное в 10 км от места выпуска коммунальных стоков города.

Видовое разнообразие фитопланктона было представлено 11-42 видами. В составе альгоценоза на большинстве станций лидирующее положение занимала криптофитовая водоросль *Chroomonas acuta*, составляя до 66 % от численности фитопланктона; вторую и третью позиции занимали золотистая *Chrysoidalis peritaphnera* – до 60 % и зеленая *Monoraphidium arcuatum* – до 54% от общей численности фитопланктона. Диатомовая водоросль *Synedraacus*, вызывавшая в июне умеренное "цветение" воды, наблюдалась на станциях, расположенных в восточной части полигона на расстоянии 1 км от сброса коммунальных стоков города.

Зоопланктон. В марте 2014 г. размер зоны загрязнения, определенной по биомассе эпишуры, в сравнении с 2013 г. увеличился в 1,5 раза (14,5 км² в 2014 г., 9,9 км² в 2013 г.). Биомасса эпишуры в зоне влияния коммунальных стоков была в 3 раз ниже, чем в незагрязненной части озера 18 мг/м³ (в 2013 г. 47 мг/м³). В пределах малого полигона зона загрязнения располагалась в прибрежной части непосредственно у места сбросов коммунальных стоков города, распространяясь в западном и восточном направлениях на расстоянии 3,9 км и 3,6 км соответственно. В пределах большого полигона в его северной части наблюдалось пятно загрязнения площадью 42,3 км². В 8 км на запад от места выпуска коммунальных стоков наблюдалась зона загрязнения площадью 35,8 км², которая располагалась вдоль береговой линии. В восточной части полигона в районе Хара-Муринской банки наблюдалось пятно загрязнения площадью 48,6 км².

В июне зона загрязнения, построенная по биомассе эпишуры, в сравнении с мартом 2014 г. увеличилась в 1,4 раза, составляя 19,8 км². Биомасса эпишуры в зоне влияния коммунальных стоков была в 2,9 раза ниже, чем в незагрязненной части озера (24 мг/м³ против 69 мг/м³). В пределах малого полигона зона загрязнения примыкала к месту выпуска, смещаясь в восточном направлении. В пределах большого полигона зона низкого значения биомассы эпишуры составляла 186 км², при средней величине биомассы в ней 29 мг/м³.

В сентябре площадь зоны загрязнения по зоопланктону составила 9,3 км². Биомасса эпишуры в зоне влияния коммунальных стоков была в 3,4 раза ниже, чем в незагрязненной части озера (30 мг/м³ против 103 мг/м³). В пределах малого полигона зона загрязнения располагалась в прибрежной части у места сбросов коммунальных стоков города, распространяясь в восточном направлении на 3,6 км. В пределах большого полигона в западной части наблюдалось пятно загрязнения площадью 14,6 км², которое располагалось в 15 км от места выпуска коммунальных стоков.

Бактериобентос. Площадь зоны загрязнения донных отложений в марте 2014 г. составила 5,0 км² (в 2013 г. 3,1 км²). Численность гетеротрофных бактерий в ней равнялась 15 тыс.кл/г и была в 18 раз выше, чем в фоновом районе (в сравнении с 2013 г. 21 тыс.кл/г против 6 тыс.кл/г соответственно). Зона загрязнения донных отложений состояла из двух участков, один из которых располагался непосредственно у места выпуска коммунальных стоков вод, второй наблюдался в восточном направлении на расстоянии 2,4 км от места сброса стоков. В 2014 г. произошло увеличение зоны загрязнения донных отложений в 1,6 раз по сравнению с 2013 г., однако численность гетеротрофов в ней была ниже.

Углекислородфиксирующие бактерии в донных отложениях были отмечены на 17 из 27 отобранных станций, их численность на отдельных станциях составляла 1 тыс.кл/г. Фенолоксилирующие бактерии отмечены на 12, а целлюлозоразрушающие на 25 из 27 станций.

В сентябре 2014 г. площадь зоны загрязнения донных отложений по бактериобентосу составила 2,5 км². Численность гетеротрофных бактерий в ней равнялась 47 тыс.кл/г и была в 5,9 раз выше, чем в фоновом районе. Зона загрязнения донных отложений состояла из двух участков, один из которых примыкал к месту выпуска коммунальных сточных вод, второй наблюдался на расстоянии 3,3 км на восток от места сброса стоков.

Углекислородокисляющие бактерии в донных отложениях были отмечены в пробах на 20 из 29 станций, их численность на отдельных станциях доходила до 1 тыс.кл/г. Фенолоксиляющие бактерии отмечены в пробах на 19, а целлюлозоразрушающие на 20 из 29 станций.

Зообентос. Отбор проб зообентоса проводился с глубин 40-140 м на участке, подверженном воздействию коммунальных стоков г. Байкальск. Донные отложения были представлены в основном крупноалевритовыми осадками с примесью органического детрита. На обследованной территории было обнаружено 9 таксономических групп беспозвоночных. По техническим причинам определение видового состава амфипод и моллюсков в 2014 г. не проводили.

Средняя численность зообентоса составила 3335 экз/м², а биомасса 13 г/м². Сравнение с предыдущим годом не проводилось, так как съемка по зообентосу в 2013 г. была проведена в марте.

Доминирующее положение по численности – 54 % и биомассе – 67 % от общей численности зообентоса занимали малощетинковые черви. Вторыми были амфиподы – 39 % и 28 % соответственно. Величина олигохетного индекса равнялась 52 %, что характеризует исследованный участок озера, как "слабо загрязненный".

В последний раз в аналогичный сезон (июнь) съемка была проведена в 2007 г. (средняя численность зообентоса составила 3688 экз/м², биомасса 7 г/м², олигохетный индекс равнялся 59 %). Сравнение результатов двух съемок свидетельствует, что общая численность зообентоса в 2014 г. осталась на уровне 2007 г., при увеличении биомассы в 1,9 раза. В 2014 г. наблюдалось снижение олигохетного индекса до 52 %. Средняя численность и биомасса моллюсков в 2014 г. уменьшились в 7 и 6 раз, составляя 46 экз/м² и 0,3 г/м² (в 2007 г. 330 экз/м² и 1,8 г/м² соответственно).

Анализ гидробиологических характеристик за 2014 г. свидетельствует о некотором снижении антропогенного загрязнения воды озера в районе выпуска коммунальных стоков в подледный период. В донных отложениях произошло увеличение зоны загрязнения в 1,6 раз по сравнению с 2013 г., однако численность гетеротрофов в ней была ниже. Сохраняется угнетение развития зоопланктона в зоне загрязнения. В июне на исследованном участке озера при доминировании в составе альгоценоза диатомовой водоросли *Synedraacus* наблюдалось умеренное "цветение" воды. Величина олигохетного индекса и уменьшение численности моллюсков позволяет охарактеризовать исследованный район озера как "слабо загрязненный".

Следует отметить, что поступившие в природную среду озера Байкал загрязняющие вещества за время работы в 1964-2013 гг. БЦБК будут оказывать негативное влияние на экосистему озера долгие годы. Особенно на состоянии донных отложений, в которых трансформация загрязняющих веществ может происходить десятки лет. Поэтому необходимо продолжать наблюдения за составом загрязняющих веществ и состоянием гидробионтов на полигонах, расположенных в районе бывшего БЦБК.

9.5.1 Гидробиологические наблюдения на северном Байкале

Гидробиологические наблюдения в районе трассы БАМ были проведены в два сезона: летом 13-17 июля, осенью 9-14 сентября. В водной толще контролировались три группы гидробионтов: бактерио-, фито-, зоопланктон. В донных отложениях проводились наблюдения за состоянием микрофлоры и зообентоса.

Отбор проб планктона и бентоса осуществлялся в прибрежном, 1 км по ширине, районе озера на 17 станциях, расположенных на участке от мыса Котельниковский до устья р. Томпуда совместно с гидрохимическим и геохимическим контролем. Для сравнения отбирались пробы планктона на 4-х реперных станциях центрального разреза через северный Байкал. На микробиологический анализ отбирались также пробы из поверхностного горизонта водной толщи в нижнем течении пяти северных рек: Рель, Тья, Кичера, Верхняя Ангара и Томпуда.

В период с 2008 по 2013 гг. гидробиологические съемки не проводились или выполнялись не в полном объеме, что не позволяет проводить корректное сравнение результатов. Поэтому для сравнения был выбран 2007 г., в котором съемки проведены в два аналогичных сезона наблюдений. Обобщенные количественные характеристики гидробиологических показателей за 2007 и 2014 гг. приведены в табл. 9.19.

Анализ результатов наблюдений 2007 и 2014 гг. за количественным развитием бактериопланктона показал, что в 2014 г. во все сезоны наблюдений численность гетеротрофов была в 1,8 раз ниже, чем в 2007 г. Наиболее загрязненной в весенне-летний период являлось западное побережье. Численность гетеротрофных бактерий здесь была в 1,4-2,7 раза выше, чем в восточной прибрежной зоне.

В июле 2014 г. средняя численность гетеротрофов была максимальной у западного берега 1334 кл/мл, что в 2,1 раза выше, чем у восточного берега (621 кл/мл). В центральной части озера численность гетеротрофов равнялась 787 кл/мл. Численность углекислородокисляющих бактерий у западного берега была выше, чем у восточного берега и доходила на отдельных станциях до 100 кл/мл. На станциях в центральной части озера углекислородокисляющие бактерии не обнаружены.

Фенолоксиляющие бактерии отмечены в пробах на 10 из 21 станции, которые были расположены в основном в центральной части озера и западной прибрежной зоне. Их численность была низкой до 13 кл/мл.

Таблица 9.19

**Количественные характеристики гидробионтов в районе северного Байкала
по результатам съемок 2007 и 2014 гг.**

Группы гидробионтов	Время съемки	В целом за съемку	Западный берег	Восточный берег	Центральная часть озера
Бактериопланктон, численность гетеротрофов кл/мл	июнь 2007 г.	<u>13-8510</u> 1888	<u>61-7780</u> 2096	<u>255-2115</u> 916	<u>13-8510</u> 2183
	сентябрь 2007 г.	<u>61-5465</u> 655	<u>61-5465</u> 911	<u>62-409</u> 188	<u>152-365</u> 256
	июль 2014 г.	<u>26-2200</u> 1094	<u>853-2200</u> 1334	<u>26-1275</u> 621	<u>82-2152</u> 787
	сентябрь 2014 г.	<u>17-1366</u> 301	<u>82-1175</u> 248	<u>17-1366</u> 496	<u>43-626</u> 264
	июнь 2007 г.	<u>55-1441</u> 428	<u>55-1441</u> 478	<u>97-716</u> 475	<u>55-642</u> 222
	сентябрь 2007 г.	<u>13-1450</u> 201	<u>13-1450</u> 247	<u>54-295</u> 116	<u>74-239</u> 133
	июль 2014 г.	<u>144-3252</u> 1433	<u>490-3252</u> 1658	<u>855-1882</u> 1346	<u>144-2209</u> 789
	сентябрь 2014 г.	<u>285-2080</u> 806	<u>331-1389</u> 841	<u>285-587</u> 352	<u>311-2080</u> 1127
Фитопланктон численность, тыс.кл/л	июнь 2007 г.	<u>13-226</u> 67	<u>14-226</u> 82	<u>14-89</u> 55	<u>13-53</u> 29
	сентябрь 2007 г.	<u>5-1025</u> 122	<u>5-1025</u> 175	<u>11-104</u> 37	<u>9-32</u> 20
	июль 2014 г.	<u>33-369</u> 179	<u>89-369</u> 201	<u>81-236</u> 193	<u>33-256</u> 93
	сентябрь 2014 г.	<u>56-326</u> 158	<u>77-326</u> 185	<u>64-152</u> 106	<u>56-163</u> 130
	июнь 2007 г.	<u>4-45</u> 17	<u>6-45</u> 21	<u>4-21</u> 11	<u>10-15</u> 12
	сентябрь 2007 г.	<u>0,6-19</u> 6	<u>0,6-10</u> 3	<u>1-16</u> 7	<u>3-19</u> 13
	июль 2014 г.	<u>10-103</u> 46	<u>14-103</u> 53	<u>10-80</u> 38	<u>18-39</u> 31
	сентябрь 2014 г.	<u>0,6-17</u> 8	<u>3-17</u> 10	<u>0,6-3</u> 2	<u>4-10</u> 8
биомасса, мг/м ³	июнь 2007 г.	<u>67-791</u> 279	<u>88-791</u> 337	<u>67-349</u> 173	<u>181-237</u> 197
	сентябрь 2007 г.	<u>6-334</u> 69	<u>6-137</u> 42	<u>8-180</u> 70	<u>27-334</u> 178
	июль 2014 г.	<u>162-1568</u> 578	<u>219-1568</u> 625	<u>162-1015</u> 523	<u>241-600</u> 478
	сентябрь 2014 г.	<u>9-746</u> 220	<u>22-746</u> 299	<u>9-104</u> 45	<u>94-201</u> 159
	июнь 2007 г.	<u>9-78</u> 28	<u>9-78</u> 26	<u>18-50</u> 35	
	сентябрь 2007 г.	<u>13-220</u> 54	<u>17-220</u> 60	<u>13-73</u> 37	
	июль 2014 г.	<u>1,5-52</u> 18	<u>1,5-52</u> 20	<u>6-20</u> 11	
	сентябрь 2014 г.	<u>9-111</u> 31	<u>9-111</u> 33	<u>12-39</u> 24	
Бактериобентос, тыс.кл/г в.и.ла	июнь 2007 г.	<u>182-14770</u> 4528	<u>182-14000</u> 3408	<u>2926-14770</u> 9380	
	сентябрь 2014 г.	<u>0,2-41</u> 8	<u>0,2-41</u> 8	<u>3-14</u> 9	
	июнь 2007 г.	<u>1200-62200</u> 10739	<u>2120-62200</u> 11753	<u>1200-14920</u> 7950	
	сентябрь 2014 г.	<u>1,2-44</u> 12	<u>1,2-44</u> 14	<u>1,5-7</u> 6	
	июнь 2007 г.	<u>182-14770</u> 4528	<u>182-14000</u> 3408	<u>2926-14770</u> 9380	
	сентябрь 2014 г.	<u>0,2-41</u> 8	<u>0,2-41</u> 8	<u>3-14</u> 9	
	июнь 2007 г.	<u>1200-62200</u> 10739	<u>2120-62200</u> 11753	<u>1200-14920</u> 7950	
	сентябрь 2014 г.	<u>1,2-44</u> 12	<u>1,2-44</u> 14	<u>1,5-7</u> 6	
Зоопланктон численность, тыс.экз/м ³	июнь 2007 г.	<u>13-226</u> 67	<u>14-226</u> 82	<u>14-89</u> 55	<u>13-53</u> 29
	сентябрь 2007 г.	<u>5-1025</u> 122	<u>5-1025</u> 175	<u>11-104</u> 37	<u>9-32</u> 20
	июль 2014 г.	<u>33-369</u> 179	<u>89-369</u> 201	<u>81-236</u> 193	<u>33-256</u> 93
	сентябрь 2014 г.	<u>56-326</u> 158	<u>77-326</u> 185	<u>64-152</u> 106	<u>56-163</u> 130
	июнь 2007 г.	<u>4-45</u> 17	<u>6-45</u> 21	<u>4-21</u> 11	<u>10-15</u> 12
	сентябрь 2007 г.	<u>0,6-19</u> 6	<u>0,6-10</u> 3	<u>1-16</u> 7	<u>3-19</u> 13
	июль 2014 г.	<u>10-103</u> 46	<u>14-103</u> 53	<u>10-80</u> 38	<u>18-39</u> 31
	сентябрь 2014 г.	<u>0,6-17</u> 8	<u>3-17</u> 10	<u>0,6-3</u> 2	<u>4-10</u> 8
биомасса, мг/м ³	июнь 2007 г.	<u>67-791</u> 279	<u>88-791</u> 337	<u>67-349</u> 173	<u>181-237</u> 197
	сентябрь 2007 г.	<u>6-334</u> 69	<u>6-137</u> 42	<u>8-180</u> 70	<u>27-334</u> 178
	июль 2014 г.	<u>162-1568</u> 578	<u>219-1568</u> 625	<u>162-1015</u> 523	<u>241-600</u> 478
	сентябрь 2014 г.	<u>9-746</u> 220	<u>22-746</u> 299	<u>9-104</u> 45	<u>94-201</u> 159
	июнь 2007 г.	<u>9-78</u> 28	<u>9-78</u> 26	<u>18-50</u> 35	
	сентябрь 2007 г.	<u>13-220</u> 54	<u>17-220</u> 60	<u>13-73</u> 37	
	июль 2014 г.	<u>1,5-52</u> 18	<u>1,5-52</u> 20	<u>6-20</u> 11	
	сентябрь 2014 г.	<u>9-111</u> 31	<u>9-111</u> 33	<u>12-39</u> 24	
Зообентос численность, экз/м ² биомасса, г/м ²	июнь 2007 г.	<u>182-14770</u> 4528	<u>182-14000</u> 3408	<u>2926-14770</u> 9380	
	сентябрь 2014 г.	<u>0,2-41</u> 8	<u>0,2-41</u> 8	<u>3-14</u> 9	
	июнь 2007 г.	<u>1200-62200</u> 10739	<u>2120-62200</u> 11753	<u>1200-14920</u> 7950	
	сентябрь 2014 г.	<u>1,2-44</u> 12	<u>1,2-44</u> 14	<u>1,5-7</u> 6	
	июнь 2007 г.	<u>182-14770</u> 4528	<u>182-14000</u> 3408	<u>2926-14770</u> 9380	
	сентябрь 2014 г.	<u>0,2-41</u> 8	<u>0,2-41</u> 8	<u>3-14</u> 9	
	июнь 2007 г.	<u>1200-62200</u> 10739	<u>2120-62200</u> 11753	<u>1200-14920</u> 7950	
	сентябрь 2014 г.	<u>1,2-44</u> 12	<u>1,2-44</u> 14	<u>1,5-7</u> 6	

В сентябре 2014 года средняя численность гетеротрофов в исследованном районе озера была в 3,6 раз ниже в сравнении с июлем и равнялась 301 кл/мл. Максимальное значение средней численности гетеротрофов отмечалось в восточной прибрежной зоне (496 кл/мл). В октябре 2013 г. в этом районе озера наблюдалась наиболее высокая общая численность бактериопланктона 1,08 млн.кл/мл. В западной прибрежной зоне и центральной части озера численность составляла 248 кл/мл и 264 кл/мл соответственно. В 2007 г. наиболее загрязненной была западная прибрежная зона, где численность гетеротрофов была 911 кл/мл.

В сентябре средняя численность углеводородокисляющих бактерий была повсеместно низкой, изменяясь в пределах 0-100 кл/мл, при среднем значении 10 кл/мл, оставаясь на уровне летних значений. Такая же численность углеводородокисляющих бактерий наблюдалась в осенний период 2007 г.

Фенолоксилирующие бактерии в осеннюю съемку на контролируемом полигоне не обнаружены.

Исследования, проведенные в июле в устьях 5 северных рек, свидетельствовали, что самой загрязненной по микробиологическим характеристикам была р. Томпуда, численность гетеротрофов здесь составляла 3176 кл/мл. В водах этой реки было высоким содержание углеводородокисляющих бактерий 100 кл/мл и отмечен рост фенолоксилирующих бактерий. Высокое содержание гетеротрофов наблюдалось также в водах рек Тья и Верхняя Ангара, где их численность равнялась 2832 и 2521 кл/мл соответственно, что связано с поступлением большого количества органического вещества с водами этих рек. Численность фенол- и углеводородокисляющих бактерий здесь была низкой – 5 кл/мл и 10 кл/мл соответственно.

Осенью из 5 северных рек самыми загрязненными по микробиологическим характеристикам были воды рек Кичера и Верхняя Ангара, численность гетеротрофов здесь составляла 1476 и 1095 кл/мл соответственно. В этих реках было также высоким содержание углеводородокисляющих бактерий до 100 кл/мл. В водах реки Рель в осенний период отмечалось самое высокое содержание углеводород- (1 тыс. кл/мл) и фенолоксилирующих бактерий (11 кл/мл).

На протяжении последних лет численность гетеротрофных бактерий в реках Рель, Тья, Кичера, Верхняя Ангара и Томпуда остается достаточно высокой, что свидетельствует о наличии в воде этих рек легкоокисляемого органического вещества.

Бактериобентос. Контроль состояния донных отложений по микрофлоре проводился на глубинах 13-260 м из верхнего 2 см слоя донных отложений.

Наблюдения показали, что численность бактериобентоса подвержена меньшим изменениям, чем бактериопланктона и более стабильна. Однако донные отложения западной прибрежной зоны загрязнены так же, как водная толща. По многолетним данным численность бактериобентоса здесь в 2 раза выше, чем в восточной прибрежной зоне.

Средняя численность гетеротрофов за два сезона наблюдения в 2014 г. составляла 24 тыс.кл/1г вл. ила и была в 1,7 раз ниже 2007 г. (41 тыс.кл/1г вл. ила). В июле средняя численность гетеротрофов равнялась 18 тыс. кл/1г вл. ила. У западного берега этот показатель составлял 20 тыс.кл/1г вл. ила и был 1,8 раза выше, чем в восточной прибрежной зоне – 11 тыс.кл/1г вл. ила. В 2007 г. численность гетеротрофов была выше у восточного берега (35 тыс.кл/1г вл. ила), чем у западного (26 тыс.кл/1г вл. ила). Численность углеводородокисляющих бактерий в западном прибрежном районе на отдельных станциях доходила до 100 тыс.кл/1г вл. ила, при среднем значении 10 тыс.кл/1г вл. ила, в восточной прибрежной зоне этот показатель был на порядок ниже. Фенолоксилирующие бактерии были обнаружены на 14 станциях из 17, их численность у западного берега была в 2,8 раз выше, чем у восточного (0,9 против 0,3 тыс.кл/1г вл. ила).

В сентябре 2014 года средняя численность гетеротрофов была в 1,7 раза выше, чем в июле и составила 31 тыс.кл/1г вл. ила. В западной прибрежной зоне средняя численность гетеротрофов равнялась 33 тыс.кл/1г вл. ила, т.е. была в 1,4 раза выше, чем в восточной прибрежной зоне (24 тыс.кл/1г вл. ила), в 2007 г. 59,6 и 36,9 тыс. кл/1г вл. ила соответственно. Численность углеводородокисляющих бактерий оставалась одинаковой в западной и восточной прибрежной зоне, ее среднее значение составляло 10 тыс.кл/1г вл. ила, как в 2007 г. Фенолоксилирующие бактерии были обнаружены на 10 исследованных станциях, в интервале численности от 0,01 до 1,6 тыс.кл/1г вл. ила, при среднем значении 0,3 тыс.кл/1г вл. ила.

Фитопланктон. В исследованном районе озера за два периода наблюдений средние значения численности и биомассы фитопланктона равнялись 1127 тыс.кл/л и 169 мг/м³. Эти показатели были в 3,6 и 1,8 раз выше, чем в 2007 г.

Летом численность и биомасса фитопланктона в западной и восточной прибрежных зонах отличались незначительно, составляя 1658 тыс.кл/л, 1346 тыс.кл/л и 201 мг/м³, 193 мг/м³ соответственно. В центральной части озера численность и биомасса фитопланктона в сравнении с другими исследованными районами оставались наименьшими и равнялись 81 тыс.кл/л и 93 мг/м³ соответственно.

Альгоценоз северной части озера был представлен 94 видами водорослей. Основу доминантного комплекса составляли обычные для Байкала виды водорослей, массово развивавшиеся на всей обследованной территории: золотистая водоросль *Chrysidalisperitaphnera* с массовой долей до 47 %, которая наблюдалась на 20 из 21 станции, криптофитовая *Chroomonasacuta* – до 42 % и зеленая *Monoraphidiumarcuatum* – до 35 %, отмечающиеся повсеместно. Вдоль западного берега активно развивались сине-зеленые водоросли р. *Anabaena*, массовая доля которых на отдельных станциях составляла 60 %. Представители этого рода водорослей отмечались на 50 %

реперных станций, где их массовая доля была от 4 до 13 %. В восточной прибрежной зоне представители р. *Anabaena* отмечены не были.

Осенью произошло уменьшение средней численности фитопланктона в сравнении с летом в 1,8 раза до 806 тыс.кл/л, а биомасса осталась на уровне летних значений, составляя 158 мг/м³. Наибольшее развитие фитопланктона наблюдалось в центральной части озера, где его численность равнялась 1127 тыс.кл/л, а биомасса водорослей была наибольшей в западной прибрежной зоне 185 мг/м³. Наименьшие значения численности и биомассы отмечались в восточной прибрежной зоне, составляя 352 тыс.кл/л и 106 мг/м³ соответственно.

Осенью альгоценоз был представлен 24 видами водорослей. Доминантный комплекс водорослей в сентябре был аналогичен июльской съемке. Лидировали *Chrysidalisperitaphnera* (тип *Chrysophyta*) до 73 % от общей численности фитопланктона и *Chroomonasacuta* (тип *Cryptophyta*) до 57 %, которые наблюдались на всех отобранных станциях. *Monogardidiummarcuatum* (тип *Chlorophyta*) составлял до 29 % от общей численности фитопланктона и отмечался на всех станциях в центральной части озера и в восточной прибрежной зоне, в западной прибрежной зоне он был отмечен на 50 % отобранных станций.

В июле и сентябре 2014 г. в зоопланктонных пробах, отобранных вдоль западной прибрежной зоны, регистрировалась зеленая нитчатая водоросль – обитатель обрастаний *Spirogyrasp.*, нетипичная для открытого Байкала. В пробы фитопланктона водоросль не попала из-за малого объема воды, который отбирается для определения показателей фитопланктона (делается сливная проба по 200 мл с 5-ти горизонтов 50-ти м слоя водной толщи).

Зоопланктон. Видовой состав зоопланктона в северной части озера несколько богаче, чем район южного Байкала. Здесь в 2007 и 2014 гг., помимо доминирующего вида *Epischurabaicalensis*, отмечались 6-8 постоянно встречающихся видов *Cladocera*, 4-6 видов *Copepoda*, 10-18 видов *Rotatoria*.

В составе зоопланктона за два сезона наблюдений 2014 года средние значения общей численности и биомассы составляли 27 тыс.экз/м³ и 403 мг/м³, что в 2 раза выше, чем в 2007 г.

В июле по численности и биомассе доминировали группы *Calanoida*, где преобладал веслоногий рачок *Epischurabaicalensis* и *Rotifera*, где были многочисленны коловратки *Conochilusunicornis*, *Keratellaquadrata*, *Kellicottalongispina*, *Filiniaterminalis*. Среднее значение численности и биомассы зоопланктона равнялось 46 тыс.экз/м³ и 578 мг/м³ соответственно. Наиболее высокие значения численности и биомассы зоопланктона были отмечены в западной прибрежной зоне 53 тыс.экз/м³ и 625 мг/м³, наименьшими эти показатели были в центральной части озера 31 тыс.экз/м³ и 478 мг/м³ соответственно.

Осенью в зоопланктонном сообществе содоминировали по численности группы *Calanoida* и *Cladocera*. Среди *Calanoida*, как и летом, преобладали веслоногие рачки *Epischurabaicalensis*, в группе *Cladocera* преобладали *Daphialongispina* и *Daphniagaleata*. Средние показатели численности и биомассы уменьшились в сравнении с летом в 5,8 и 2,6 раза и составили 8 тыс.экз/м³ и 220 мг/м³ соответственно. Наиболее высокими эти показатели были в западной прибрежной зоне и центральной части озера, где их значения равнялись 10 тыс.экз/м³, 299 мг/м³ и 8 тыс.экз/м³, 159 мг/м³. Самыми низкими численность и биомасса оставались на станциях, расположенных в восточной прибрежной зоне – 2 тыс.экз/м³ и 45 мг/м³.

Зообентос. В 2014 году выполнена одна плановая съемка в сентябре. Донные отложения были представлены илистым и илисто-песчаным субстратом с примесью детрита. Отбор проб проводился с глубин 13-260 м.

В составе зообентоса в обследованном районе обнаружено 7 таксономических групп: хирономиды, олигохеты, амфиподы, моллюски, нематоды, турбеллярии, полихеты. Наибольшие значения численности и биомассы зообентоса отмечались на глубинах до 100 м, наименьшие – на глубоководных станциях. В 2014 г. средняя численность и биомасса зообентоса составляли 10739 экз/м² и 12 мг/м² и были выше в 2,4 и 1,5 раза, чем в 2007 г.

В литорали наиболее высокой была численность полихет, составляя 53 % от общей численности, а по биомассе лидировали олигохеты 57 % от общей биомассы. Вторыми по численности в литорали были олигохеты 33 %, а по биомассе амфиподы – 19 %. В супраабиссали по численности и биомассе доминировали олигохеты 84 и 70 % соответственно, вторыми были амфиподы 7 и 21 % соответственно (табл. 9.20). Среднее значение олигохетного индекса равнялось 68 %. В западной прибрежной зоне олигохетный индекс составил 69 %, что выше, чем в восточной прибрежной зоне (67 %). Такие значения олигохетного индекса свидетельствуют о загрязнении всего исследованного района озера. Численность и биомасса (11753 экз/м², 14 мг/м²) зообентоса в западной прибрежной зоне превышали аналогичные значения в восточной прибрежной зоне (7950 экз/м², 6 мг/м²).

В исследованном районе озера обнаружено 27 видов амфипод. Наиболее часто встречались гаммариды родов *Micrurus* (до 31 % численности амфипод), *Pseudomicrurus* и *Plesiogammarus* (до 6,5 %). На станциях, расположенных в 0,5 км от устьев рек Кичера, Тия численность гаммарид была выше в 3 и 11 раз соответственно, чем на станциях, расположенных в 1 км.

В 2014 г. моллюски обнаружены в отобранных пробах на 8 из 15 (53 %), в 2007 г. встречаемость моллюсков была 50 %. Малакофауна представлена двумя классами – *Gastropoda* и *Bivalvia*. Наиболее многочисленны, как и прежде, были представители класса *Bivalvia*, их суммарная численность равнялась 1600 экз/м², что составляет 77 % от общего количества обнаруженных моллюсков, и отмечалась на станции, расположенной в приустьевом участке р. Кичера. Количество моллюсков, обнаруженных на исследованном полигоне, в 2014 г. увеличилось в 2,5 раза и было равно 2080 экз/м². В 2007 г. эта величина равнялась 805 экз/м².

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, 13-62 м (6) % численности % биомассы	2014 сентябрь	472	6888	1344	352	680	72	11160	20968
		0,1	8	3	0,4	0,02	0,3	3	15
		2	33	6	2	3	0,3	53	100
		0,7	57	19	3	0,1	2	18	100
Супраабиссаль, 70-260 м (9) % численности % биомассы		328	4728	428	32	56	0	40	5612
		0,7	8	2	0,3	0,04	0	0,01	11
		6	84	8	0,6	1	0	0,7	100
		6	70	21	2	0,4	0	0,1	100

Примечание: при подсчете средних значений учитывались все станции.

В 2007 и 2014 гг. моллюски встречались в основном на станциях западной прибрежной зоны. Их наибольшая численность отмечалась в приустьевом участке р. Кичера. На станциях, расположенных в приустьевых участках рек Тья и Верхняя Ангара, моллюски в последние годы не обнаружены.

В последние годы наблюдается снижение величины олигохетного индекса. По сравнению с 2007 г. его значение уменьшилось в 2014 г. в 1,2 раза. Но олигохетный индекс остается достаточно высоким – 68 %, что позволяет отнести описываемый район озера к "загрязненному".

По многолетним данным численность бактерио- и фитопланктона в западной прибрежной зоне выше, чем в восточной.

Наиболее загрязненными являются воды рек Тья, Кичера, Верхняя Ангара. В отдельные сезоны к ним присоединяются реки Рель и Томпуда.

Донные отложения западной прибрежной зоны загрязнены так же, как водная толща, численность бактериобентоса здесь в 2 раза выше, чем в восточной прибрежной зоне.

В 2014 г. в зоопланктонных пробах, отобранных вдоль западной прибрежной зоны, регистрировалась зеленая нитчатая водоросль – обитатель обрастаний *Spirogyra* sp., нетипичная для открытого Байкала.

В последние годы моллюски встречались в основном на станциях западной прибрежной зоны.

Увеличение численности и биомассы зообентоса происходит за счет видов с высокой экологической валентностью. Величина олигохетного индекса 68 %, позволяет отнести описываемый район озера к "загрязненному".

9.5.2 Район Селенгинского мелководья

В сентябре 2014 г. проведены комплексные исследования состояния водной толщи и донных отложений Селенгинского мелководья по бактерио-, фито-, зоопланктону, бактерио- и зообентосу.

Было отобрано 12 проб воды и донных отложений на станциях, расположенных в 2-3 км прибрежной зоне на глубинах 15-45 м. Одновременно были отобраны пробы зообентоса для определения ПАУ в гидробионтах.

Результаты съемок 1989-91, 2011 и 2014 годов представлены в табл. 9.21.

В 2014 г. в поверхностном слое воды определяли численность гетеротрофных, фенол-, углеводородокисляющих бактерий. Численность гетеротрофов изменялась от 66 до 537 кл/мл, при среднем значении 214 кл/мл. По сравнению с 1989-91 гг. численность гетеротрофов увеличилась в 1,8 раза. Максимальные значения численности гетеротрофов 537 и 516 кл/мл были отмечены на станциях, расположенных в южной части Селенгинского мелководья напротив залива Сор, минимальные 66 кл/мл – восточнее протоки Харауз. Средняя численность углеводородокисляющих бактерий равнялась 100 кл/мл, на отдельных станциях, расположенных напротив залива Сор, она была на порядок выше, составляя 1 тыс.кл/мл. Фенолоксиляющие бактерии отмечены на всех отобранных станциях, их численность не превышала 38 кл/мл.

По сравнению с предыдущим годом в донных отложениях в 2014 г. произошло увеличение численности гетеротрофов в 1,7 раза, их среднее значение составило 39 тыс.кл/г, достигая максимального развития 65 тыс.кл/г на участке стокового выноса протоки Харауз. Повышенная численность гетеротрофов в сравнении с фоном, наблюдалась также на станциях, расположенных в районе проток Прорва (42,8 тыс.кл/г) и Кривая (44,6 тыс.кл/г).

Численность микроорганизмов в районе Селенгинского мелководья в 1989-91, 2011, 2014 годах
(числитель – пределы, знаменатель – среднее значение, в скобках количество проб)

Группы гидробионтов	1989-1991 гг.	2011 г.	2014 г.
	численность	численность	численность
Бактериопланктон, общая численность, млн.кл/мл	<u>0,4-1,7</u> 0,86(12)	<u>0,8-2,3</u> 1,31(12)	не определяли
гетеротрофы численность кл/мл	<u>3-446</u> 116(10)	не определяли	<u>66-537</u> 214(12)
Фитопланктон численность тыс. кл/л	*	*	<u>704-2838</u> 1454(12)
биомасса мг/м ³			<u>166-412</u> 276
Зоопланктон численность тыс. экз/м ³	*	*	<u>2-13</u> 6(12)
биомасса мг/м ³			<u>20-181</u> 68
Бактериобентос, численность гетеротрофов, тыс.кл/г	<u>3-59</u> 21(12)	<u>12-31</u> 22(12)	<u>16-65</u> 39(12)
Зообентос численность экз/м ²	*	*	<u>2520-27040</u> 14738
биомасса г/м ²			<u>2-66</u> 36(11)

*- съемки не проводились

По фитопланктону общая численность изменялась от 704 до 2838 тыс.кл/л, при среднем значении 1454 тыс. кл/л, а биомасса была в пределах 166-412 мг/м³, при средней величине 276 мг/м³. Максимальная численность и биомасса фитопланктона отмечались в северной части мелководья напротив протоки Кривая (2838 тыс.кл/л, 412 мг/м³) и на участке стокового выноса протоки Харауз (1923 тыс.кл/л, 378 мг/м³), минимальные – (707 тыс. кл/л, 166 мг/м³) восточнее протоки Харауз.

Альгоценоз Селенгинского мелководья был представлен 163 таксонами рангом ниже рода, относящимся к 7 отделам: диатомовые – 92, зеленые – 37, золотистые – 13, сине-зеленые – 8, криптофитовые и динофитовые – по 6, эвгленовые – 1. В большинстве проб отмечались колонии пикопланктонных прокариот, которые не учитывались в просчете из-за мелких размеров. Особенно многочисленными колонии были в южной части Селенгинского мелководья и в северной части авандельты выше протоки Кривая.

Доминирующее положение на всех исследованных станциях занимали золотистая водоросль *Chrysodalisperitaphnera*, которая составляла до 54 % от общей численности фитопланктона, и криптофитовая *Chroomonasacuta* – до 35 %. На отдельных станциях всего полигона отмечались зеленая *Monoraphidiumarcuatum* и эндемик Байкала динофитовая *Gymnodiniumbaicalense* var. *minor* – по 8 % от численности. В южной части полигона обнаружены золотистая *Dinobryonsociale* var. *stipitatum* (9 %) и диатомовая *Asterionellaformosa* (6%).

По зоопланктону общая численность изменялась от 2 до 13 тыс.экз/м³, при среднем значении 6 тыс.экз/м³, а биомасса была в пределах 20-181 мг/м³, при средней величине 68 мг/м³. Численность и биомасса зоопланктона достигали максимальных значений на участке, расположенном южнее протоки Харауз, минимальных – напротив залива Сор.

В составе зоопланктона доминировали группы: *Calanoida*, в которой преобладал веслоногий рачок *Epischura* *baicalensis*, и *Rotifera*, где были многочисленны коловратки *Keratella* *quadrata*, *Kellicottia* *longispina*, *Filinia* *terminalis*.

В пробах зоопланктона в южной и северной частях Селенгинского мелководья отмечены погибшие до фиксации организмы. Практически во всех пробах эпишура была поражена эктопаразитами.

На Селенгинском мелководье, как и в северной части озера, в пробах регистрировалась зеленая нитчатая водоросль – обитатель обрастаний *Spirogyrasp.*, нетипичная для открытого Байкала.

Зообентос. Отобрано 11 проб бентоса с глубин 15-47 м. Донные отложения представлены илисто-песчаными с примесью детрита осадками.

В составе зообентоса обнаружено 7 таксономических групп: олигохеты, хирономиды, амфиподы, моллюски, нематоды, турбеллярии, полихеты. По численности и биомассе доминировали олигохеты, они составляли 67 % от численности и 73 % от биомассы. Вторыми были амфиподы – 27 и 22 % от численности и биомассы.

Численность зообентоса изменялась в пределах от 2520 до 27040 экз/м², биомасса – от 2 до 66 мг/м², достигая максимального значения в районе протоки Усть-Харауз. Олигохетный индекс в районе Селенгинского мелководья изменялся от 29 до 86 %, при среднем значении 59 %, что позволяет характеризовать этот район как "загрязненный". Высокие значения олигохетного индекса от 70 до 86 % наблюдались в центральной части мелководья между протоками Усть-Харауз и Кривая.

Моллюски обнаружены в пробах только на 4 из 11 станций в центральной части мелководья на участке от протоки Усть-Харауз до протоки Кривой, в основном это представители класса Bivalvia (в районе протоки Усть-Харауз – *Megalovalvatapiligera*).

Среди амфипод наиболее часто в пробах встречались представители родов *Micruropus* (*M. parvulus*, *M. ciliodorsalis*), *Asprogammarus* (*A. microphthalmus*, *A. Brachiurus*, *A. Echiurpusmacronychus*).

Анализ результатов гидробиологической съемки поверхностного слоя водной толщи свидетельствует о поступлении легкоокисляемого органического вещества с водой р.Селенга. В донных отложениях наблюдается относительная стабилизация процессов накопления органического вещества. Величина олигохетного индекса позволяет отнести исследованный район озера к "загрязненному".

Для получения полной характеристики состояния водной толщи и донных отложений Селенгинского мелководья необходимо проводить систематические наблюдения за всеми группами гидробионтов.

Выводы. Анализ гидробиологических характеристик за 2014 г. свидетельствует о некотором снижении антропогенного загрязнения воды озера в районе выпуска коммунальных стоков в подледный период. В июне на исследованном участке озера при доминировании в составе альгоценоза диатомовой водоросли *Synedraacus* наблюдалось умеренное "цветение" воды. Величина олигохетного индекса и уменьшение численности моллюсков позволяет охарактеризовать исследованный район озера как "слабо загрязненный".

Следует отметить, что поступившие в природную среду озера Байкал загрязняющие вещества за время работы в 1964-2013 гг. БЦБК будут оказывать негативное влияние на экосистему озера долгие годы. Особенно на состояние донных отложений, в которых трансформация загрязняющих веществ может происходить десятки лет. Поэтому необходимо продолжать наблюдения за составом загрязняющих веществ и состоянием гидробионтов на полигонах, расположенных в районе бывшего БЦБК.

По многолетним данные численность бактерио- и фитопланктона в западной прибрежной зоне выше, чем в восточной.

Наиболее загрязненными являются воды рек Тья, Кичера, Верхняя Ангара. В отдельные сезоны к ним присоединяются реки Рель и Томпуда.

Донные отложения западной прибрежной зоны загрязнены так же, как водная толща, численность бактериобентоса здесь в 2 раза выше, чем в восточной прибрежной зоне.

В зоопланктонных пробах, отобранных вдоль западной прибрежной зоны северного Байкала и на Селенгинском мелководье, регистрировалась зеленая нитчатая водоросль – обитатель обрастаний *Spirogyrasp.*, нетипичная для открытого Байкала.

В последние годы моллюски встречались в основном на станциях западной прибрежной зоны.

Увеличение численности и биомассы зообентоса происходит за счет видов с высокой экологической валентностью. Величина олигохетного индекса 68 % позволяет отнести район трассы БАМ к "загрязненному".

Анализ результатов гидробиологической съемки поверхностного слоя водной толщи свидетельствует о поступлении легкоокисляемого органического вещества с водой р. Селенга. В донных отложениях наблюдается относительная стабилизация процессов накопления органического вещества. Величина олигохетного индекса позволяет отнести район Селенгинского мелководья к "загрязненному".

Для получения полной характеристики состояния водной толщи и донных отложений Селенгинского мелководья необходимо проводить систематические наблюдения за всеми группами гидробионтов.

Выводы

По данным поступлений из атмосферы основных групп контролируемых веществ и отдельных компонентов, при сравнении с 2013 г., на четырех станциях (кроме г. Байкальск) возросло поступление суммы контролируемых веществ на 70-20 % (ст. Исток Ангара и ст. Хужир, соответственно), однако отмечено снижение на 10 % этого показателя на ст. г. Байкальск. Снежный покров в 2013-2014 гг. в районе г. Байкальск по сумме групповых показателей определен как сильно загрязненный, также сильное загрязнение отмечено в районе гг. Култук и Слюдянка, которое по сумме групповых показателей в 1,6 и 3,6 раз превышает уровень загрязнения трассы и

г. Байкальск соответственно. Характерным показателем загрязненности района трассы на протяжении многих лет остаются углеводороды.

Величины контролируемых веществ, поступающих в озеро с водным стоком через замыкающие створы 5 основных рек, по данным наблюдений в 2014 г. свидетельствуют, что последние были в среднем в 1,4 раза ниже, чем в 2013 г. Последнее обстоятельство, по всей видимости, вызвано снижением водного стока 5 рек в 1,3 раза в 2014 г. при сравнении с 2013 г.

Гидрохимический анализ водной толщи озера в 2014 г. показывает наметившуюся тенденцию улучшения качества воды озера в районе контрольного створа, которая продолжается с 2013 г. году, чему способствовала остановка производственного цикла на БЦБК. На севере оз. Байкал и в портах южного Байкала в 2014 г. г. выросло содержание биогенных соединений. Увеличение поступления общего фосфора наблюдается на станциях продольного разреза, расположенных вблизи р. Селенга, р. Верхняя Ангара и г. Северобайкальск. Также повышенные концентрации общего фосфора обнаружены на станциях, расположенных на участках авандельты р. Селенга и района трассы БАМ.

В настоящее время наибольшую опасность для экосистемы озера Байкал представляют канцерогенные ПАУ, которые накапливаются в донных отложениях озера. Полиарены обнаружены в донных отложениях во всех контролируемых полигонах. Наиболее сильное загрязнение ПАУ отмечено в районе сбросов сточных вод бывшего БЦБК, ныне сбросы городских коммунальных сточных вод. Максимальные содержания БП в зообентосе также проявляются в районе бывшего БЦБК, которые превышают почти в 8 раз определения арена на других полигонах озера. Проценты средних содержаний канцерогенных гомологов от суммы ПАУ в донных отложениях озера за последние годы наблюдений были следующие: БЦБК 33,8 %, авандельта р.Селенга 17,4 %, БАМ 27,0 %, что прямо указывает, где происходит наибольшее концентрирование последних. На авандельте р. Селенга и на севере озера загрязнение ПАУ донных отложений определяется, как умеренное загрязнение.

Анализ гидробиологических характеристик за 2014 г. свидетельствует о некотором снижении антропогенного загрязнения воды озера в районе выпуска коммунальных стоков в подледный период. В донных отложениях произошло увеличение зоны загрязнения в 1,6 раза по сравнению с 2013 г., однако численность гетеротрофов в ней была ниже. По данным гидробиологических наблюдений на северном Байкале и в районе Селенгинского мелководья, в соответствии с величиной олигохетного индекса описываемые районы озера следует отнести к "загрязненным".

10 СОДЕРЖАНИЕ ПЕСТИЦИДОВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2014 г.

Наблюдения за содержанием пестицидов в поверхностных водных объектах и донных отложениях в системе Росгидромета осуществлялись в рамках наблюдений за загрязнением поверхностных вод ГСН [48].

В 2014 г. в пробах воды, отобранных в пунктах режимных наблюдений, определялось содержание хлорорганических пестицидов – α -, β -, γ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ, ДДД, гексахлорбензол; фосфорорганических – паратион-метил, фозалон, карбофос, диметоат и иных пестицидов – 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 предшествующий период. 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 57 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 2014 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 [45]. Для отдельных пестицидов, на которые нет таких нормативов, использованы ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого и санитарно-бытового водопользования [81] (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 2014 г. в пунктах режимных наблюдений на территории России выполнено 19828 определений хлорорганических пестицидов, в том числе по 4540 – α - и γ -ГХЦГ, 281 – β -ГХЦГ, 4504 – ДДТ, 4350 – ДДЭ, 1178 – ДДД, 435 – ГХБ в 707, 72, 698, 653, 136 и 52 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; 322 определения других пестицидов, относящихся к различным классам химических соединений: 84 – 2,4-Д, 159 – трифлуралина, 31 – ТЦА, по 16 – атразина, пропазина и симазина в 22, 28, 4 и 2 пунктах соответственно. По сравнению с предшествующим годом число определений ХОП возросло на 543, ФОП не изменилось, других классов пестицидов уменьшилось на 119. Существенный рост определений ХОП связан с увеличением периодичности наблюдений за их содержанием в бассейнах рек Нева и Енисей.

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-дихлорфеноксиуксусная 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 северных рек и рек Западного Закавказья частота обнаружения γ -ГХЦГ превалировала над частотой обнаружения α -ГХЦГ, что может свидетельствовать о продолжающемся несанкционированном применении препаратов, содержащих ГХЦГ, поступлении их с атмосферными осадками при глобальном переносе воздушных масс, а также поступлении с водосборов рек из мест захоронения пестицидов или складов пестицидов бывшего НПО "Союзсельхозхимия".

Самая высокая частота обнаружения α - и γ -ГХЦГ в пробах (соответственно 50 и 75 %) отмечена в бассейне р. Яна; высокая частота обнаружения обоих изомеров или одного из них в пробах (18–44 %) наблюдалась в воде бассейнов рек Печора, Амур, Волга, Анабар, Индигирка, Пур, Таз, Лена, Колыма.

Как и ранее, ДДТ и его метаболиты ДДЭ и ДДД в большинстве случаев обнаружены в поверхностных водных объектах страны реже, чем изомеры ГХЦГ. ДДТ зафиксирован в 16,7 % проб в бассейне р. Пур; в бассейнах рек Северная Двина, Обь, Волга и Амур обнаружен лишь в единичных пробах. Максимальная частота обнаружения ДДЭ (20 %) отмечена в бассейнах рек Мезень и Таз, высокая частота обнаружения этого метаболита (9,2–14,3 %) наблюдалась в бассейнах рек Северная Двина, Онега, Индигирка; в бассейнах рек Обь, Енисей, Волга, Урал и Амур этот метаболит обнаружен в единичных пробах воды.

Все традиционно определяемые ХОП отсутствовали в воде рек Луга, Неман, Вислинского залива, Днепр, Приазовья, Восточного Приазовья, Кубань, рек и озер Кольского полуострова (бассейн Белого моря), Надым, Терек, Кума, о. Сахалин.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. произошло уменьшение уровня загрязненности воды большей частью традиционно определяемых ХОП в бассейнах рек Печора, Енисей, Урал; обоими изомерами ГХЦГ – в бассейнах рек Нарва, Северная Двина, Мезень, Амур; α -ГХЦГ – в бассейнах рек и озер Кольского полуострова (бассейн Баренцева моря), рек Анабар, Лена, Яна, Колыма; ДДТ – в бассейнах рек Надым, Таз, Японского моря; ДДЭ – в бассейне р. Обь.

В 2014 г. увеличился уровень загрязненности воды большинством ХОП в бассейнах рек Онега, Обь, Пур, Таз, Индигирка, Волга; обоими изомерами ГХЦГ – в бассейне р. Дон; α -ГХЦГ – в бассейне рек Японского моря; γ -ГХЦГ – в бассейнах рек Западного Закавказья, Анабар, Лена, Яна, Колыма; ДДТ и ДДЭ – в бассейнах рек Северная Двина и Амур; ДДЭ – в бассейне р. Мезень.

Из числа перечисленных выше бассейнов рек наиболее существенно возросла средняя концентрация

γ -ГХЦГ в воде рек Таз, Колыма (соответственно от 0 до 0,003 и 0,004 мкг/л), Лена – от 0,001 до 0,003 мкг/л, ДДТ – в воде р. Пур (от 0 до 0,004 мкг/л). В остальных случаях содержание отдельных ХОП увеличилось незначительно (от 0 до 0,001 мкг/л).

Резкое снижение средней концентрации ДДТ (от 0,047 мкг/л до 0) наблюдалось в воде р. Таз, заметное снижение средней концентрации этого метаболита (от 0,003 мкг/л до нулевых значений) отмечено в воде р. Надым, α -ГХЦГ (от 0,002 мкг/л до 0) – в воде р. Анабар.

Таблица 10.2

Содержание пестицидов в поверхностных водных объектах Российской Федерации по крупным бассейнам рек в 2014 г.

Бассейн	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяе- мость превы- шения ПДК в пробах, %	Концентрация, мкг/л		Оценка отличия средних кон- центраций за 2014 и 2013 гг.
		всего	в т.ч. с пес- тицидами, %	всего	в т.ч. с пести- цидами, %	П ₁	пределы	средняя	
Нева	α-ГХЦГ	70	5,7	751	0,5	0	0–0,004	0	н
	γ-ГХЦГ	70	5,7	751	0,5	0	0–0,006	0	н
	ДДТ	70	0	751	0	0	0	0	н
	ДДЭ	70	0	751	0	0	0	0	н
	ДДД	69	0	747	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	11,8	166	1,2	0	0–0,002	0	+н
	γ-ГХЦГ	17	11,8	166	1,2	0	0–0,008	0	+н
	ДДТ	17	0	166	0	0	0	0	н
	ДДЭ	17	0	166	0	0	0	0	н
	ДДД	17	0	166	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 Вислинского 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	81	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	11	0	81	0	0	0	0	н
	ДДТ	9	0	73	0	0	0	0	н
	ДДЭ	11	0	81	0	0	0	0	н
	Трифлуралин	5	0	39	0	0	0	0	н

Реки Западного Закавказья	α-ГХЦГ	4	0	24	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	4	25,0	24	4,2	4,2	0-0,011	0,001	-у
Реки Приазовья ¹	ДДТ	4	0	24	0	0	0	0	н
	ДДЭ	4	0	24	0	0	0	0	н
	Трифлуралин	4	0	24	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
Дон ¹	ДДТ	2	0	10	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	10	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	39	7,7	233	3,9	0,4	0-0,014	0	-н
	γ-ГХЦГ	39	10,3	232	2,6	0	0-0,007	0	-н
	ДДТ	39	0	233	0	0	0	0	н
Реки Восточного Приазовья	ДДЭ	39	0	233	0	0	0	0	н
	Паратион-метил	2	0	20	0	0	0	0	н
	Карбофос	2	0	20	0	0	0	0	н
	Фозалон	2	0	20	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	1	0	4	0	0	0	0	н
Кубань	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
	α-ГХЦГ	14	0	70	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	14	0	70	0	0	0	0	н
Реки и озера Кольского полуострова бассейна Баренцева моря ¹	ДДТ	14	0	70	0	0	0	0	н
	ДДЭ	14	0	70	0	0	0	0	н
	Трифлуралин	7	0	42	0	0	0	0	н
	Паратион-метил	2	0	18	0	0	0	0	н
	Карбофос	2	0	18	0	0	0	0	н
Реки и озера Кольского полуострова бассейна Белого моря	Диметоат	1	0	12	0	0	0	0	н
	Фозалон	2	0	18	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	7	14,3	26	3,9	0	0-0,003	0	+н
	γ-ГХЦГ	7	0	26	0	0	0	0	н
	β-ГХЦГ	7	0	26	0	0	0	0	н
Реки и озера Кольского полуострова бассейна Белого моря	ДДТ	7	0	26	0	0	0	0	н
	ДДЭ	7	0	26	0	0	0	0	н
	ДДД	7	0	26	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	2	0	6	0	0	0	0	н
Реки и озера Кольского полуострова бассейна Белого моря	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

Бассейн	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяемость превышения ПДК в пробах, %	Концентрация, мкг/л		Оценка отличия средних концентраций за 2014 и 2013 гг.
		всего	в т.ч. с пестицидами, %	всего	в т.ч. с пестицидами, %	П ₁	пределы	средняя	
Онега	ДДЭ	2	0	6	0	0	0	0	н
	ДДД	2	0	6	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	2	50,0	10	10,0	0	0–0,002	0	–н
	γ-ГХЦГ	2	50,0	10	10,0	0	0–0,002	0	–н
	β-ГХЦГ	2	50,0	10	10,0	10,0	0–0,013	0,001	–у
	ДДТ	2	0	10	0	0	0	0	н
Северная Двина	ДДЭ	2	50,0	10	10,0	10,0	0–0,010	0,001	–у
	α-ГХЦГ	17	11,8	87	3,5	0	0–0,002	0	+н
	γ-ГХЦГ	17	29,4	87	5,8	0	0–0,006	0	+н
	β-ГХЦГ	11	0	64	0	0	0	0	н
	ДДТ	17	5,9	87	1,1	1,1	0–0,026	0	–н
	ДДЭ	17	23,5	87	9,2	2,3	0–0,013	0,001	–н
Мезень	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	100	10	20,0	0	0–0,008	0,001	–у
	α-ГХЦГ	7	0	28	0	0	0	0	+н
Печора	γ-ГХЦГ	7	57,1	28	17,9	3,6	0–0,010	0,001	+н
	β-ГХЦГ	1	0	5	0	0	0	0	н
	ДДТ	7	0	28	0	0	0	0	н
	ДДЭ	7	0	28	0	0	0	0	+н
	α-ГХЦГ	103	8,7	591	1,9	0	0–0,009	0	–н
	γ-ГХЦГ	103	37,9	591	13,4	1,7	0–0,019	0,001	–н
Обь ¹	β-ГХЦГ	38	2,6	135	0,7	0,7	0–0,037	0	–н
	ДДТ	103	6,8	591	1,2	1,2	0–0,037	0	–н
	ДДЭ	95	23,2	569	5,1	1,8	0–0,020	0	+н
	ДДД	4	0	10	0	0	0	0	н

313	Надым	ГХБ	46	30,4	393	4,6	0	0-0,012	0	-н
		Трифлуралин	11	0	42	0	0	0	0	н
		2,4-Д	20	0	68	0	0	0	0	н
		α-ГХЦГ	1	0	3	0	0	0	0	н
		γ-ГХЦГ	1	0	3	0	0	0	0	н
		ДДТ	1	0	3	0	0	0	0	+у
		ДДЭ	1	0	3	0	0	0	0	н
	Пур	ГХБ	1	0	3	0	0	0	0	н
		α-ГХЦГ	1	100	6	16,7	0	0-0,006	0,001	-н
		γ-ГХЦГ	1	100	6	33,3	0	0-0,009	0,002	-н
		ДДТ	1	100	6	16,7	16,7	0-0,022	0,004	-у
		ДДЭ	1	0	6	0	0	0	0	н
	Таз	ГХБ	1	100	6	33,3	0	0-0,004	0,001	-у
		α-ГХЦГ	1	100	5	40,0	0	0-0,006	0,002	-н
		γ-ГХЦГ	1	100	5	40,0	20,0	0-0,010	0,003	-у
		ДДТ	1	0	5	0	0	0	0	+у
		ДДЭ	1	100	5	20,0	0	0-0,006	0,001	-н
	Енисей ¹	ГХБ	1	100	5	20,0	0	0-0,003	0,001	-н
		α-ГХЦГ	74	16,2	411	4,4	1,0	0-0,017	0	+н
		γ-ГХЦГ	74	14,9	410	3,7	1,5	0-0,014	0	+н
		ДДТ	74	0	411	0	0	0	0	н
		ДДЭ	62	1,6	382	0,3	0	0-0,008	0	+н
	Анабар	ДДД	25	0	164	0	0	0	0	н
		α-ГХЦГ	1	0	4	0	0	0	0	+у
		γ-ГХЦГ	1	100	4	25,0	0	0-0,002	0,001	-н
		ДДТ	1	0	4	0	0	0	0	н
		ДДЭ	1	0	4	0	0	0	0	н
	Лена	α-ГХЦГ	13	46,1	49	20,4	0	0-0,004	0,001	+н
		γ-ГХЦГ	13	61,5	49	42,9	6,1	0-0,026	0,003	-у
		ДДТ	13	0	49	0	0	0	0	н
		ДДЭ	10	0	39	0	0	0	0	н
		ДДД	3	0	9	0	0	0	0	н
	Яна	α-ГХЦГ	1	100	4	50,0	0	0-0,002	0,001	+н
		γ-ГХЦГ	1	100	4	75,0	0	0-0,005	0,003	-н
		ДДТ	1	0	4	0	0	0	0	н
		ДДЭ	1	0	4	0	0	0	0	н
	Индигирка	α-ГХЦГ	1	100	7	28,6	14,3	0-0,011	0,002	-н
		γ-ГХЦГ	1	100	7	28,6	0	0-0,008	0,001	-н
		ДДТ	1	0	7	0	0	0	0	н
		ДДЭ	1	100	7	14,3	14,3	0-0,010	0,001	-н

Окончание табл.10.2

Бассейн	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяе- мость пре- вышения ПДК в про- бах, %	Концентрация, мкг/л		Оценка отличия средних концен- траций за 2014 и 2013 гг.
		всего	в т.ч. с пес- тицидами, %	всего	в т.ч. с пес- тицидами, %	П ₁	пределы	средняя	
Колыма	α-ГХЦГ	2	100	9	22,2	0	0–0,002	0	+н
	γ-ГХЦГ	2	100	9	44,4	22,2	0–0,016	0,004	-у
	ДДТ	2	0	9	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	9	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	216	25,0	1343	23,7	2,2	0–0,022	0,001	-н
	γ-ГХЦГ	216	25,0	1346	22,3	1,9	0–0,020	0,001	-н
	β-ГХЦГ	8	0	23	0	0	0	0	н
	ДДТ	210	1,4	1318	0,2	0,2	0–0,020	0	-н
	ДДЭ	216	2,3	1343	0,6	0,2	0–0,012	0	-н
	Трифлуралин	1	0	12	0	0	0	0	н
Реки Волго-Уральского междуречья	α-ГХЦГ	2	50,0	20	5,0	0	0–0,003	0	н
	γ-ГХЦГ	2	0	20	0	0	0	0	н
	ДДТ	2	0	20	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	20	0	0	0	0	н
Урал ¹	α-ГХЦГ	14	7,1	134	0,8	0	0–0,002	0	+н
	γ-ГХЦГ	14	21,4	133	2,3	0	0–0,003	0	+н
	β-ГХЦГ	1	0	2	0	0	0	0	н
	ДДТ	14	0	134	0	0	0	0	н
	ДДЭ	14	7,1	134	0,8	0	0–0,006	0	+н
	ДДД	1	0	2	0	0	0	0	н

Амур ¹	α-ГХЦГ	51	68,6	285	20,4	0	0–0,008	0,001	+н
	γ-ГХЦГ	51	29,4	286	7,3	0	0–0,004	0	+н
	ДДТ	51	3,9	286	0,7	0,7	0-0,026	0	-н
	ДДЭ	20	15,0	156	1,9	0	0-0,008	0	-н
	ГХБ	4	0	28	0	0	0	0	н
	2,4-Д	2	0	16	0	0	0	0	н
	ТЦА	4	0	31	0	0	0	0	+у
	Атразин	2	0	16	0	0	0	0	н
	Пропазин	2	0	16	0	0	0	0	н
Реки о. Сахалин	Симазин	2	0	16	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	1	0	8	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	1	0	8	0	0	0	0	н
	ДДТ	1	0	8	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	0	8	0	0	0	0	н
Реки бассейна Японского моря ¹	α-ГХЦГ	5	20,0	31	3,2	0	0-0,005	0	-н
	γ-ГХЦГ	5	0	30	0	0	0	0	н
	ДДТ	5	0	31	0	0	0	0	+н
	ДДЭ	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 ("+" – несущественное уменьшение, "-" – несущественное 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 в 2014 г.

Гидрографический район	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяемость превышения ПДК в пробах, %	Пределы изменения концентрации, мкг/л	Оценка отличия средних концентраций за 2014 и 2013 гг.
		всего	в т.ч. с пестицидами, %	всего	в т.ч. с пестицидами, %	П ₁		
Балтийский	α-ГХЦГ	103	5,8	999	0,6	0	0–0,004	н
	γ-ГХЦГ	103	5,8	999	0,6	0	0–0,008	н
	ДДТ	102	0	995	0	0	0	н
	ДДЭ	103	0	999	0	0	0	н
	ДДД	94	0	961	0	0	0	н
Черноморский	α-ГХЦГ	15	0	105	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	15	6,7	105	1,0	0,9	0–0,011	-н
	ДДТ	13	0	97	0	0	0	н
	ДДЭ	15	0	105	0	0	0	н
	Трифлуралин	9	0	63	0	0	0	н
Азовский	α-ГХЦГ	56	5,4	317	2,8	0,3	0-0,014	-у
	γ-ГХЦГ	56	7,1	316	1,9	0	0-0,007	-н
	ДДТ	56	0	317	0	0	0	н
	ДДЭ	56	0	317	0	0	0	н
	Трифлуралин	7	0	42	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
	Фозалон	4	0	38	0	0	0	н
Баренцевский	α-ГХЦГ	37	10,8	167	3,0	0	0-0,003	+н
	γ-ГХЦГ	37	27,0	167	6,6	0,6	0-0,010	+н
	β-ГХЦГ	25	4,0	121	0,8	0,8	0–0,013	-у
	ДДТ	37	2,7	167	0,6	0,6	0-0,026	-н
	ДДЭ	37	18,9	167	6,6	1,8	0-0,013	-н
	ДДД	9	0	32	0	0	0	н
Карский	α-ГХЦГ	179	12,9	1016	3,1	0,4	0–0,017	н
	γ-ГХЦГ	179	29,0	1015	9,7	1,7	0–0,019	+н
	β-ГХЦГ	38	2,6	135	0,7	0,7	0–0,037	-н

317	Восточно-Сибирский	ДДТ	179	4,5	1016	0,8	0,8	0–0,037	+н
		ДДЭ	159	15,1	965	3,2	1,0	0–0,020	+н
		ДДД	29	0	174	0	0	0	н
		ГХБ	48	33,3	407	5,2	0	0–0,012	-н
		Трифлуралин	11	0	42	0	0	0	н
		2,4-Д	20	0	68	0	0	0	н
		α-ГХЦГ	18	55,6	73	21,9	1,4	0-0,011	+н
		γ-ГХЦГ	18	72,2	73	42,5	6,8	0-0,026	-н
		ДДТ	18	0	73	0	0	0	н
		ДДЭ	15	6,7	63	1,6	1,6	0–0,010	-н
	Каспийский	ДДД	3	0	9	0	0	0	н
		α-ГХЦГ	242	23,1	1539	20,8	1,9	0-0,022	-н
		γ-ГХЦГ	242	23,6	1541	19,7	1,7	0-0,020	-н
		β-ГХЦГ	9	0	25	0	0	0	н
		ДДТ	236	1,3	1514	0,2	0,2	0-0,020	н
		ДДЭ	242	2,5	1539	0,6	0,1	0-0,012	+н
		ДДД	1	0	2	0	0	0	н
		Трифлуралин	1	0	12	0	0	0	н
	Тихоокеанский	α-ГХЦГ	57	63,2	324	18,1	0	0-0,008	+н
		γ-ГХЦГ	57	26,3	324	6,5	0	0-0,004	+н
		ДДТ	57	3,5	325	0,6	0,6	0-0,026	н
		ДДЭ	26	11,5	195	1,5	0	0–0,008	-н
		ГХБ	4	0	28	0	0	0	н
		2,4-Д	2	0	16	0	0	0	н
		ТЦА	4	0	31	0	0	0	+у
		Атразин	2	0	16	0	0	0	н
		Пропазин	2	0	16	0	0	0	н
		Симазин	2	0	16	0	0	0	н
	По России в целом	α-ГХЦГ	707	19,5	4540	9,9	0,8	0–0,022	-н
		γ-ГХЦГ	707	22,3	4540	10,5	1,1	0–0,026	-н
		β-ГХЦГ	72	2,8	281	0,7	0,7	0–0,037	-у
		ДДТ	698	2,0	4504	0,3	0,3	0–0,037	-н
		ДДЭ	653	6,3	4350	1,3	0,4	0–0,020	+н
		ДДД	136	0	1178	0	0	0	н
		ГХБ	52	30,8	435	4,8	0	0–0,012	-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

Гидрографический район	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяемость превышения ПДК в пробах, %	Пределы изменения концентрации, мкг/л	Оценка отличия средних концентраций за 2014 и 2013 гг.
		всего	в т.ч. с пестицидами, %	всего	в т.ч. с пестицидами, %	П ₁		
	2,4-Д	22	0	84	0	0	0	н
	Трифлуралин	28	0	159	0	0	0	н
	ТЦА	4	0	31	0	0	0	+у
	Атразин	2	0	16	0	0	0	н
	Пропазин	2	0	16	0	0	0	н
	Симазин	2	0	16	0	0	0	н

Примечание. 0 – не обнаружено.

н – расхождение между средними концентрациями пестицидов за описываемый и предшествующий годы неразлично ("+" – несущественное уменьшение, "-" – несущественное 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).

Превышение ПДК отдельных хлорорганических пестицидов в 17–22 % случаев от числа проанализированных проб воды зафиксировано в бассейнах рек Пур, Таз, Колыма; в 10 и 14 % случаев – в воде рек Онега и Индигирка; в 0,2–6 % случаев – в бассейнах рек Волга, Дон, Амур, Енисей, Обь, Северная Двина, Западного Закавказья, Печора, Лена; превышения 10 ПДК не наблюдалось.

Максимальная концентрация α -ГХЦГ (0,022 мкг/л), как и в предшествующие годы, обнаружена в бассейне р. Волга на территории Самарской области (р. Чапаевка в районе г. Чапаевск); γ -ГХЦГ (0,026 мкг/л) – в бассейне р. Лена на территории Якутии (р. Лена в районе г. Якутск); ДДТ (0,037 мкг/л) и ДДЭ (0,020 мкг/л) – в бассейне р. Обь на территории Тюменской области (р. Ишим у с. Абатское) и на территории Омской области (оз. Жарылдыколь у с. Алабота) соответственно.

Кроме перечисленных выше бассейнов рек, высокие концентрации некоторых ХОП определены в воде рек бассейнов Дон, Северная Двина, Пур, Енисей, Колыма, Амур.

В р. Чапаевка в районе г. Чапаевск (место производства препаратов, содержащих изомеры ГХЦГ, с 1960 до 1987 г.) по сравнению с 2013 г. средняя годовая концентрация α -ГХЦГ осталась на прежнем уровне (0,007 мкг/л), γ -ГХЦГ возросла от 0,002 до 0,006 мкг/л.

Начиная с 1996 г., по длине трех крупных рек (Северная Двина, Волга и Енисей) прослежена динамика содержания α - и γ -ГХЦГ. Несмотря на расположение рек Волга и Енисей в различных физико-географических условиях и значительное отличие в освоенности этих речных водосборов, средние концентрации изомеров ГХЦГ по длине рек были близки и варьировали в незначительных пределах (от 0 до 0,005 мкг/л) (рис.10.1). Изомеры ГХЦГ отсутствовали в воде р. Северная Двина впервые за весь период наблюдений. Это связано с прекращением производства и санкционированного применения с 1990 г. препаратов, содержащих ГХЦГ, в сельском и лесном хозяйствах страны.

В бассейне р. Волга самый высокий уровень загрязненности воды изомерами ГХЦГ зафиксирован в среднем течении: α -ГХЦГ (0,0033 мкг/л) в вдхр. Куйбышевское у с. Заовражные Каратаи (1750 км от устья), γ -ГХЦГ (0,0048 мкг/л) в вдхр. Саратовское в районе г. Самара (1424 км от устья).

Повышенное содержание обоих изомеров отмечено в среднем течении реки в воде вдхр. Куйбышевское в районе г. Тетюши, α -ГХЦГ – в районе г. Зеленодольск у с. Красное Тенишево и в районе г. Ульяновск, а также в нижнем течении у с. Цаган-Аман (313 км от устья); высокое содержание γ -ГХЦГ наблюдалось в нижнем течении в районе г. Астрахань (115 км от устья).

В бассейне р. Енисей максимальный уровень загрязненности воды α - и γ -ГХЦГ (соответственно 0,0038 и 0,0044 мкг/л) зафиксирован в среднем течении в вдхр. Красноярское у р.п. Приморск (2612 км от устья). Повышенное содержание обоих изомеров ГХЦГ (соответственно 0,003 и 0,0013 мкг/л определено в среднем течении р. Енисей в районе г. Красноярск. 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 2014 г. традиционно определяемые ХОП обнаружены в водных объектах всех гидрографических районов (табл. 10.3).

Максимальная частота обнаружения α -ГХЦГ (63,2 % пунктов) отмечена в Тихоокеанском, γ -ГХЦГ (72,2 % пунктов) – в Восточно-Сибирском, ДДТ (4,5 % пунктов) – в Карском, ДДЭ (18,9 % пунктов) – в Баренцевском гидрографических районах. Высокая частота обнаружения обоих изомеров ГХЦГ характерна для Каспийского, γ -ГХЦГ и ДДЭ – для Карского, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ – для Тихоокеанского, α -ГХЦГ – для Восточно-Сибирского, γ -ГХЦГ – для Баренцевского гидрографических районов.

В 6,8 % проб превышена предельно допустимая концентрация γ -ГХЦГ в воде водных объектов Восточно-Сибирского гидрографического района. В 1–1,9 % проб превышена ПДК отдельных ХОП, кроме ДДТ, в Карском, Баренцевском, Восточно-Сибирском и Каспийском гидрографических районах.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенно увеличился уровень загрязненности воды α -ГХЦГ только в Азовском гидрографическом районе. По сравнению с предшествующим годом незначительно возросла загрязненность воды α -, γ -ГХЦГ и ДДТ в Каспийском, γ -ГХЦГ – в Черноморском и Азовском, γ -ГХЦГ и ДДЭ – в Восточно-Сибирском, ДДТ и его метаболитом ДДЭ – в Баренцевском, ДДЭ – в Тихоокеанском гидрографических районах; незначительно снизилась загрязненность воды обоими изомерами ГХЦГ в Баренцевском и Тихоокеанском, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ – в Карском, α -ГХЦГ – в Восточно-Сибирском, ДДЭ – в Каспийском гидрографических районах.

В целом уровень загрязненности воды водных объектов на территории России традиционно определяемыми ХОП (α -, γ -ГХЦГ, ДДТ и его метаболитом ДДЭ) 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 и лесных угодьях, но и в регионах, где использование ХОП отсутствовало или было незначительно. Такое явление может быть обусловлено различными причинами: поступлением пестицидов с территории сопредельных государств вследствие трансграничного переноса с речным стоком (реки Обь, Енисей, Амур), обработкой пестицидами обширных лесных массивов в районах развития нефте- и газодобывающей промышленности (бассейны рек Обь, Пур, Енисей), а также поступлением их с атмосферными осадками при глобальном переносе воздушных масс (бассейны северных рек, Амур) [47, 84, 89, 90, 96, 99]. По данным [91, 95, 98] выявлено, что количество сезонных выпадений некоторых пестицидов с ат-

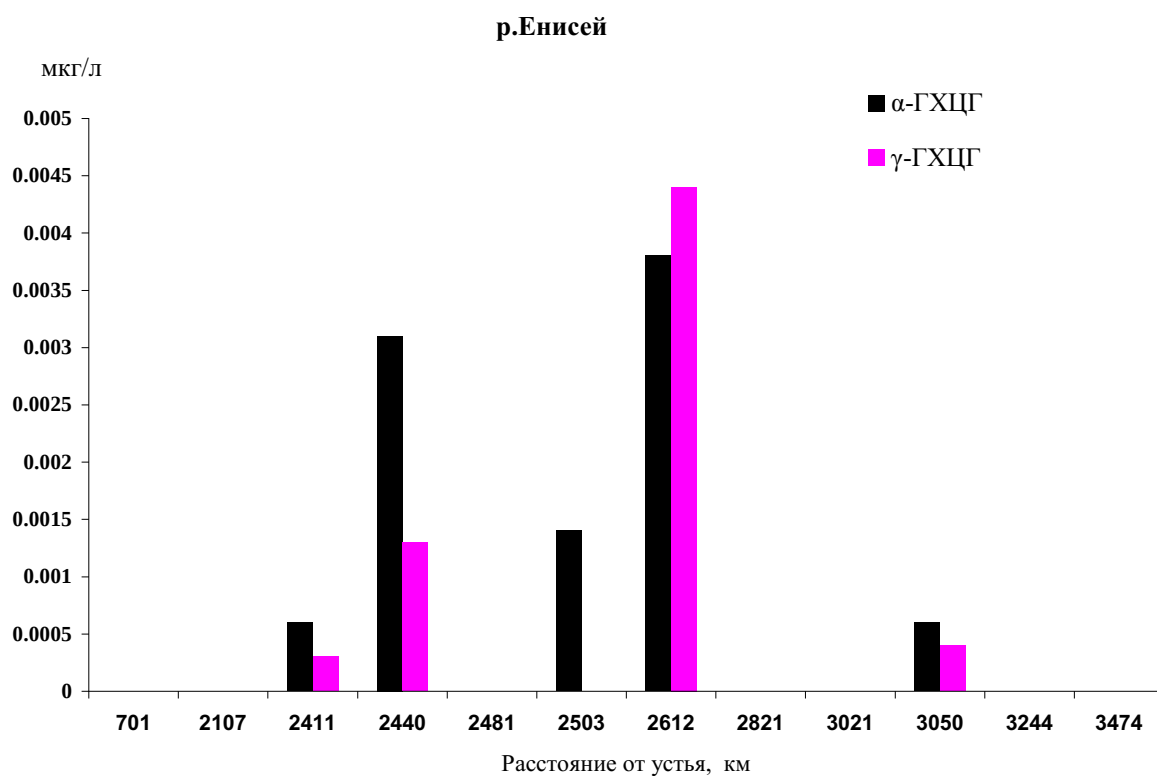
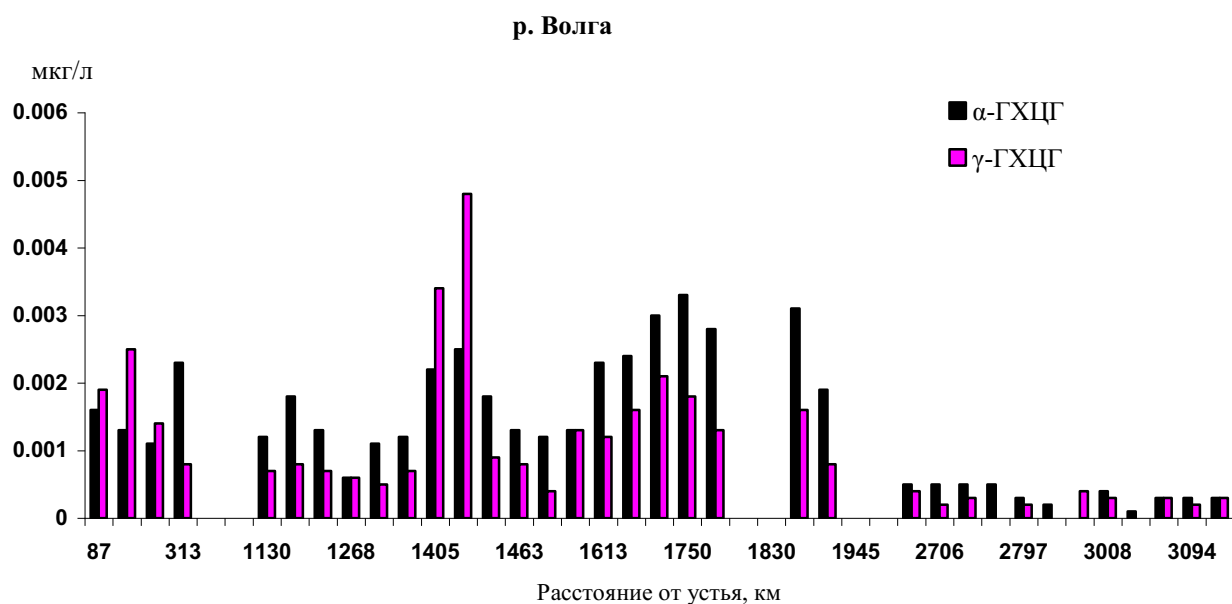


Рис.10.1 Изменение содержания изомеров ГХЦГ (мкг/л) по длине рек Волга и Енисей

мосферными осадками в ряде случаев было соизмеримо с дозой их применения на сельскохозяйственных угодьях. Этот факт подтверждается многолетними данными фонового состояния окружающей природной среды и ряда литературных источников [1, 43, 92-95].

Кроме традиционно определяемых 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, карбофос, диметоат, 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 (паратион-метил, карбофос, диметоат, фозалон), триазиновые гербициды (атразин, пропазин, симазин), 2,4-Д и трифлуралин, как и в предшествующие два года, в изученных водных объектах в 2014 г. не обнаружены. Помимо указанных пестицидов, в воде изученных водных объектов отсутствовал гербицид ТЦА.

Из других определяемых пестицидов ГХБ обнаружен в 5,2 % проанализированных проб воды в Карском гидрографическом районе в бассейнах рек Обь, Пур и Таз, β -ГХЦГ – в 0,8 % проб в Баренцевском районе в бассейне р. Онега, в 0,7 % проб – в Карском районе в бассейне р. Обь.

Предельно допустимая концентрация β -ГХЦГ превышена в воде перечисленных выше бассейнов рек во всех пробах, в которых обнаружен этот пестицид. Превышения ПДК для ГХБ в воде водных объектов не наблюдалось.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. увеличился уровень загрязненности воды β -ГХЦГ в Баренцевском и Карском гидрографическом районах, причем более заметно в бассейне р. Онега; остался на прежнем уровне в Карском районе; незначительно возрос ГХБ в Карском районе (в большей мере в воде р. Пур). Существенное снижение средней концентрации ТЦА (от 8,63 мкг/л до 0) отмечено в Тихоокеанском районе в бассейне р. Амур.

Максимальная концентрация β -ГХЦГ (0,037 мкг/л) зафиксирована в бассейне р. Обь на территории Новосибирской области (р. Каменка в районе г. Новосибирск), ГХБ (0,012 мкг/л) – также в бассейне р. Обь на территории Тюменской области (р. Тура в районе г. Тюмень).

Высокие концентрации β -ГХЦГ и ГХБ, как и ранее, обнаружены в местах их интенсивного использования на сельскохозяйственных и лесных водосборах в предшествующий период. Загрязненность воды указанными пестицидами носила локальный характер.

В целом по России в 2014 г. по сравнению с предыдущим годом существенно увеличился уровень загрязненности поверхностных вод β -ГХЦГ, существенно снизился ТЦА; незначительно увеличился α -, γ -ГХЦГ, ДДТ и ГХБ, незначительно снизился ДДЭ.

Отсутствие в течение ряда лет фосфорорганических и других определяемых пестицидов связано с резким сокращением, а в ряде регионов 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 [84].

Содержание хлорорганических пестицидов по данным опорных пунктов наблюдений

В 2014 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 111, ДДЭ – в 108, ДДД – в 15 пробах воды. Результаты опорных наблюдений, приведенные в табл. 10.4 и на рис. 10.2, свидетельствовали о том, что в рассматриваемом году по сравнению с 2013 г. в исследуемых водных объектах произошли следующие изменения:

Таблица 10.4

Содержание хлорорганических пестицидов в воде водных объектов Российской Федерации в 2014 г. по данным опорных пунктов наблюдений

Пестицид	Число проб			Концентрация, мкг/л	
	всего	с ХОП	со следовыми количествами ХОП	пределы	средняя
α -ГХЦГ	111	8/7,2	16/14,4	0-0,004	0,00014 (0,0004)
γ -ГХЦГ	111	20/18,0	9/8,1	0-0,019	0,0011 (0,0012)
ДДТ	111	1/0,9	10/9,0	0-0,021	0,00019 (0,00019)
ДДЭ	108	4/3,7	9/8,3	0-0,014	0,00031 (0,00031)
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.

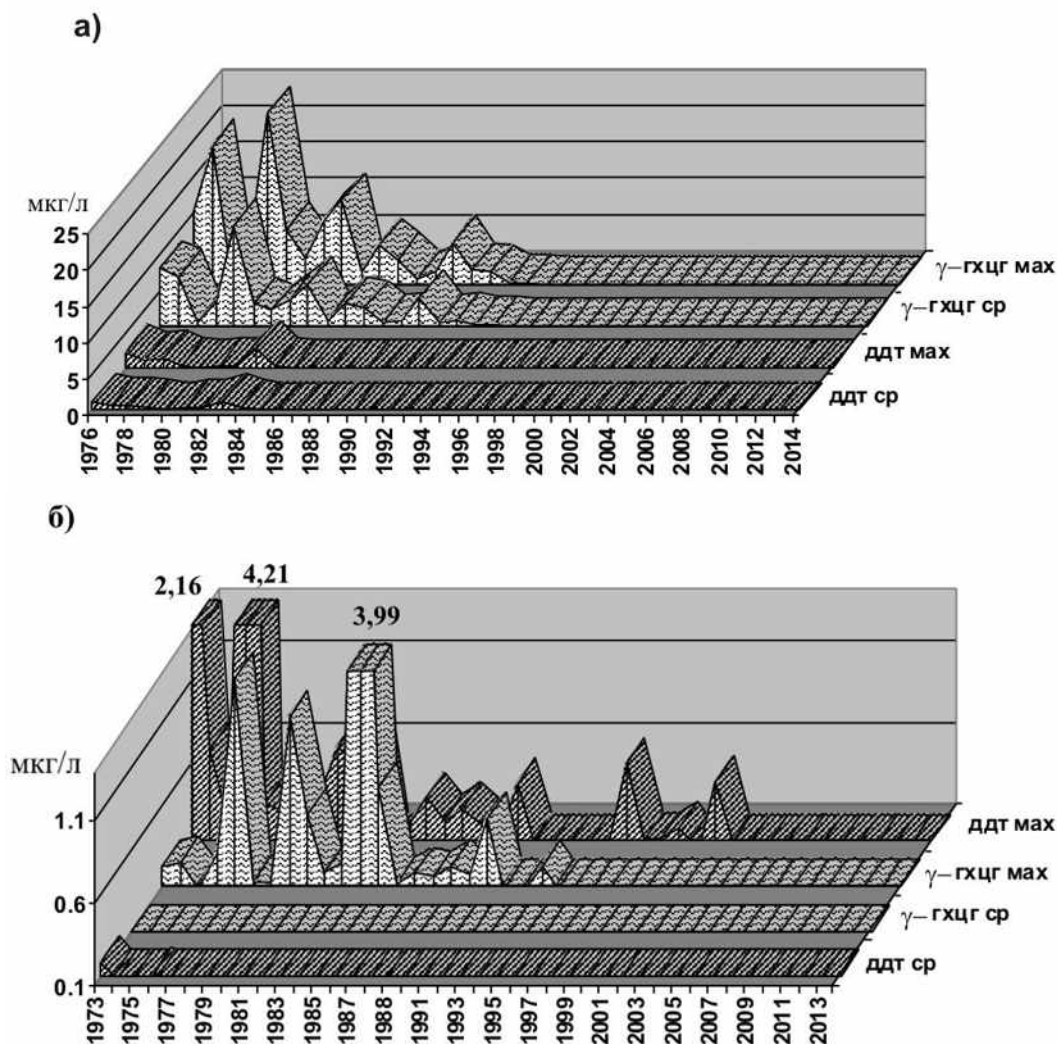


Рис. 10.2 Максимальные и средние концентрации ДДТ и γ -ГХЦГ (мкг/л) в воде р. Чапаевка в районе г. Чапаевск (а) и поверхностных водных объектах по данным опорных пунктов наблюдений (б) в 2014 г.

- число проб воды с обнаруженными концентрациями (с учетом следовых количеств) α -, γ -ГХЦГ и ДДЭ увеличилось от 15, 25 и 7,9 до 21,6, 26,1 и 12 % соответственно, ДДТ осталось прежним;
- число проб воды со значимыми концентрациями α -ГХЦГ снизилось от 8,3 до 7,2 %, остальных определяемых ХОП возросло: γ -ГХЦГ от 14,2 до 18 %, ДДТ от 0 до 0,9, ДДЭ от 1,8 до 3,7;
- число проб со следовыми количествами α -ГХЦГ и ДДЭ увеличилось соответственно от 6,7 и 6,1 до 14,4 и 8,3 %, γ -ГХЦГ уменьшилось от 10,8 до 8,1 %, ДДТ – от 10 до 9 %;
- максимальные концентрации определяемых ХОП (без учета данных по р. Чапаевка) возросли: α -ГХЦГ от 0,003 до 0,004 мкг/л, γ -ГХЦГ от 0,008 до 0,019 мкг/л, ДДТ от нулевых значений до 0,021 мкг/л, ДДЭ от 0,010 до 0,014 мкг/л, значимых концентраций ДДД, как и в предшествующие годы, не обнаружено;
- средняя концентрация α -ГХЦГ осталась на прежнем уровне, γ -ГХЦГ и ДДЭ увеличилась более чем в 2 раза, ДДТ – от 0 до 0,00019 мкг/л.

В 2014 г. заметно возросла загрязненность воды изомерами ГХЦГ в придонном горизонте р. Чапаевка в районе г. Чапаевск. По сравнению с 2013 г. максимально измеренные концентрации α -, γ -ГХЦГ увеличились соответственно от 0,003 и 0,002 мкг/л до 0,021 и 0,013 мкг/л; средняя концентрация изомеров ГХЦГ возросла в 3 раза: α -ГХЦГ от 0,003 до 0,009 мкг/л, γ -ГХЦГ от 0,002 до 0,006 мкг/л.

Кроме р. Чапаевка, высокая концентрация α -ГХЦГ (0,004 мкг/л) обнаружена в воде р. Сок у с. Красный Яр (Самарская область). Максимальные концентрации γ -ГХЦГ (0,019 мкг/л), ДДТ (0,021 мкг/л) и ДДЭ (0,014 мкг/л) зафиксированы в воде р. Обь в районе г. Салехард (Ямало-Ненецкий автономный округ).

В целом по России в 2014 г., как и ранее, уровень загрязненности поверхностных водных объектов хлорорганическими пестицидами был крайне низок и не превышал тысячных долей мкг/л (табл. 10.2 и 10.4). Средние концентрации α -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ в пунктах опорных наблюдений были незначительно выше, чем в пунктах

режимных наблюдений, γ -ГХЦГ – на одном уровне. 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.

В последние годы в связи с изменением требований к экологическим и токсико-гигиеническим свойствам применяемых пестицидов существенно изменился не только их перечень, но и стратегия защиты растений, что требует внесения соответствующих корректив и в системе мониторинга за содержанием пестицидов в поверхностных водах России на сети Росгидромета.

Наиболее важным направлением является разработка методик и организация определений новых наиболее опасных и широко используемых в больших масштабах пестицидов в водных объектах страны, таких как: ацетохлор, глифосат, дельтаметрин, фенмедифам, диазинон, дикамба, лямбда-цигалотрин, металаксил, тебуконазол, флуазифоп-П-бутил, хлорсульфурон, циперметрин.

Содержание пестицидов в донных отложениях поверхностных водных объектов Российской Федерации

В 2014 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 Обь, Искитимка, Томь, Иня, Тула, Каменка, Ельцовка-1, Ельцовка-2, Плющиха, Камышенка, Нижняя Ельцовка, Уй, Миасс, Исеть и вдр. Новосибирское, Исетское); Енисей (реки Енисей, Мана, Кан, Кача, Есауловка, Ангара, Иркут, Китой, Ушаковка); Волга (реки Сургут, Чагра, Чапаевка, Большой Кинель, Безенчук, Сок и вдр. Куйбышевское, Саратовское); Урал.

Всего было выполнено по 212 определений α -, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ в 57 пунктах, 84 определения β -ГХЦГ в 29 пунктах, 41 определение ДДД в 17 пунктах наблюдений.

В целом в донных отложениях водных объектов α -ГХЦГ обнаружен в 28 % пунктов и 23 % проб; β -ГХЦГ – в 48 и 20 %; γ -ГХЦГ – в 46 и 29 %; ДДТ – в 35 и 24 %; ДДЭ – в 44 и 30 %; ДДД – в 24 и 22 % соответственно (табл. 10.5).

Частота обнаружения ХОП в пробах воды по сравнению с частотой их обнаружения в пробах донных отложений изученных водных объектов была существенно выше для α -ГХЦГ, на одном уровне для β -ГХЦГ, выше для γ -ГХЦГ и значительно ниже для ДДТ, ДДЭ и ДДД.

Как и в 2009–2013 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 бассейнов рек Северная Двина, Обь и Урал, γ -ГХЦГ – в водных объектах бассейна р. Волга. В водных объектах Кольского полуострова бассейна Баренцева моря отмечен единичный случай обнаружения β -ГХЦГ, в водных объектах Кольского полуострова бассейна Белого моря, а также в бассейне р. Енисей хлорорганические пестициды не обнаружены.

В целом по сравнению с предыдущим годом в донных отложениях исследуемых водных объектов частота обнаружения в пунктах наблюдений снизилась для α -ГХЦГ и ДДД соответственно на 12–17 %, возросла для ДДТ, ДДЭ и β -ГХЦГ на 4–14 %, для γ -ГХЦГ осталась на прежнем уровне.

Максимальное содержание α -ГХЦГ (100 мкг/кг) и γ -ГХЦГ (35 мкг/кг) в донных отложениях зафиксировано в бассейне р. Волга соответственно в вдр. Саратовское в районе г. Сызрань и в вдр. Куйбышевское в районе г. Казань; β -ГХЦГ (1,51 мкг/кг) – в бассейне р. Северная Двина в протоке Кузнечиха в районе г. Архангельск; остальных определяемых ХОП – в бассейне р. Обь: ДДТ (13 мкг/кг) в р. Томь в районе г. Томск, ДДЭ (12 мкг/кг) в Ельцовка-1 в районе г. Новосибирск, ДДД (0,383 мкг/кг) в р. Исеть в районе г. Екатеринбург (табл. 10.6).

Высокое содержание изомеров ГХЦГ в донных отложениях наблюдалось также в бассейне р. Волга в следующих водных объектах: α -ГХЦГ (60 мкг/кг) в вдр. Куйбышевское в районе городов Тольятти и Ульяновск; γ -ГХЦГ (26 мкг/кг) в р. Чапаевка в районе г. Чапаевск, 20 мкг/кг в вдр. Куйбышевское в районе городов Тольятти, Набережные Челны, в р. Безенчук в районе Устья и в р. Сок у р.п. Сергиевск, 12 мкг/кг в р. Большой Кинель в районе г. Отрадный, 9 мкг/кг в р. Сургут в районе г. Серноводск.

Повышенное содержание ДДЭ (10 мкг/кг) отмечено в бассейне р. Обь в р. Искитимка в районе г. Кемерово.

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.

Содержание ХОП в донных отложениях других изученных водных объектов на территории страны было ниже.

Таблица 10.5

Частота обнаружения хлорорганических пестицидов в донных отложениях поверхностных водных объектов (%) в 2014 г.

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	$\frac{0(5)}{0(20)}$	—	$\frac{0(5)}{0(20)}$	$\frac{0(5)}{0(20)}$	$\frac{0(5)}{0(20)}$	—	$\frac{100(5)}{100(20)}$	—	$\frac{100(5)}{100(20)}$	$\frac{100(5)}{100(20)}$	$\frac{100(5)}{100(20)}$	—
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бас- сейна Баренцева моря	$\frac{17(6)}{8(12)}$	$\frac{0(6)}{0(12)}$	$\frac{0(6)}{0(12)}$	$\frac{0(6)}{0(12)}$	$\frac{0(6)}{0(12)}$	$\frac{0(6)}{0(12)}$	$\frac{0(6)}{0(12)}$	$\frac{17(6)}{8(12)}$	$\frac{0(6)}{0(12)}$	$\frac{0(6)}{0(12)}$	$\frac{0(6)}{0(12)}$	$\frac{0(6)}{0(12)}$
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бас- сейна Белого моря	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$
Баренцевский; р. Северная Двина	$\frac{40(5)}{22(18)}$	$\frac{100(3)}{36(14)}$	$\frac{100(5)}{45(18)}$	$\frac{6(5)}{28(18)}$	$\frac{80(5)}{45(18)}$	—	$\frac{40(5)}{22(18)}$	$\frac{100(3)}{29(14)}$	$\frac{80(5)}{39(18)}$	$\frac{60(5)}{29(18)}$	$\frac{60(5)}{29(18)}$	—
Карский; р. Обь	$\frac{25(16)}{31(36)}$	$\frac{25(16)}{20(36)}$	$\frac{25(16)}{29(36)}$	$\frac{38(16)}{25(36)}$	$\frac{31(16)}{25(36)}$	$\frac{25(4)}{18(11)}$	$\frac{35(17)}{21(52)}$	$\frac{59(17)}{23(52)}$	$\frac{30(17)}{21(52)}$	$\frac{71(17)}{48(52)}$	$\frac{88(17)}{71(52)}$	$\frac{75(4)}{64(11)}$
Карский; р. Енисей	$\frac{11(9)}{3(33)}$	—	$\frac{11(9)}{3(33)}$	$\frac{0(9)}{0(33)}$	$\frac{0(9)}{0(33)}$	$\frac{0(4)}{0(12)}$	$\frac{0(10)}{0(32)}$	—	$\frac{0(10)}{0(32)}$	$\frac{0(10)}{0(32)}$	$\frac{0(10)}{0(32)}$	$\frac{0(4)}{0(12)}$
Каспийский; р. Волга	$\frac{83(12)}{82(87)}$	—	$\frac{75(12)}{64(87)}$	$\frac{17(12)}{2(87)}$	$\frac{50(12)}{13(87)}$	—	$\frac{58(12)}{18(72)}$	—	$\frac{90(12)}{31(72)}$	$\frac{0(12)}{0(72)}$	$\frac{8(12)}{1(72)}$	—
Каспийский; р. Урал	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{100(1)}{50(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{100(1)}{50(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{100(1)}{50(2)}$	$\frac{100(1)}{50(2)}$	$\frac{0(1)}{0(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{0(1)}{0(2)}$	$\frac{100(1)}{50(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$
Итого	$\frac{34(56)}{43(212)}$	$\frac{41(27)}{19(68)}$	$\frac{36(56)}{36(212)}$	$\frac{22(56)}{8(212)}$	$\frac{29(56)}{14(212)}$	$\frac{12(17)}{7(41)}$	$\frac{28(57)}{23(212)}$	$\frac{48(29)}{20(84)}$	$\frac{46(57)}{29(212)}$	$\frac{35(57)}{24(212)}$	$\frac{44(57)}{30(212)}$	$\frac{24(17)}{22(41)}$

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.) в 2014 г.

Гидрографический район; бассейн	α -ГХЦГ	β -ГХЦГ	γ -ГХЦГ	ДДТ	ДДЭ	ДДД
Азовский; р. Дон	$\frac{1,0-2,0}{1,55}$	–	$\frac{1,0-2,0}{1,70}$	$\frac{2,0-3,0}{2,40}$	$\frac{1,0-3,0}{2,00}$	–
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бассейна Баренцева моря	0	$\frac{0-0,40}{0,034}$	0	0	0	0
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бассейна Белого моря	0	0	0	0	0	0
Баренцевский; р. Северная Двина	$\frac{0-0,049}{0,007}$	$\frac{0-1,51}{0,175}$	$\frac{0-0,187}{0,042}$	$\frac{0-0,293}{0,031}$	$\frac{0-0,410}{0,039}$	–
Карский; р. Обь	$\frac{0-1,0}{0,069}$	$\frac{0-1,0}{0,120}$	$\frac{0-1,0}{0,042}$	$\frac{0-13,0}{1,27}$	$\frac{0-12,0}{1,50}$	$\frac{0-0,383}{0,079}$
Карский; р. Енисей	0	–	0	0	0	0
Каспийский; р. Волга	$\frac{0-100}{5,01}$	–	$\frac{0-35,0}{3,63}$	0	$\frac{0-6,0}{0,08}$	–
Каспийский; р. Урал	$\frac{0-0,053}{0,027}$	0	$\frac{0,006-0,028}{0,017}$	0	$\frac{0-0,002}{0,001}$	$\frac{0,004-0,081}{0,043}$
Итого	$\frac{0-100}{1,87}$	$\frac{0-1,51}{0,11}$	$\frac{0-35,0}{1,41}$	$\frac{0-13,0}{0,540}$	$\frac{0-12,0}{0,590}$	$\frac{0-0,383}{0,020}$

Примечание. Прочерк (–) означает, что пестицид не определяли.

Динамика содержания ХОП в донных отложениях изученных речных бассейнов осталась сложной и неоднозначной.

По сравнению с 2013 г. в бассейне р. Дон незначительно возросло среднее содержание всех определяемых пестицидов.

В реках и озерах Кольского полуострова бассейна Баренцева моря наблюдалась тенденция к снижению содержания хлорорганических пестицидов. Так, в 2013 г. их среднее содержание снизилось в 2–6 раз по сравнению с 2012 г., а в 2014 г. пестициды в донных отложениях не обнаружены, кроме единичной пробы β -ГХЦГ.

В реках и озерах Кольского полуострова бассейна Белого моря в отличие от предыдущего года, когда отмечено высокое содержание большинства определяемых пестицидов при высокой частоте обнаружения, в 2014 г. ХОП не обнаружены.

В бассейне р. Волга по сравнению с 2013 г. снизилось содержание всех определяемых ХОП, хотя при существенном снижении максимального содержания изомеров ГХЦГ, среднее их содержание осталось примерно на том же уровне при повышении частоты обнаружения в пробах.

В отличие от предыдущих лет, в донных отложениях водных объектов бассейна р. Волга не обнаружен трифлуралин. Снизилось также максимальное и среднее содержание гексахлорбензола (13,0 и 5,0 мкг/кг, 12,0 и 0,35 мкг/кг соответственно).

В бассейне р. Обь значительно повысилось содержание всех определяемых хлорорганических пестицидов.

Наметившаяся в 2013 г. тенденция к снижению содержания ХОП в донных отложениях водных объектов бассейна р. Енисей, продолжилась в 2014 г. до полного отсутствия их обнаружения.

В бассейнах рек Северная Двина, Урал за последние годы при достаточно высокой частоте обнаружения значения содержания пестицидов находились на уровне или ниже предела их обнаружения используемой методики.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. загрязненность донных отложений большинством определяемых пестицидов снизилась в бассейнах рек Енисей, Волга, реках и озерах Кольского полуострова бассейнов Баренцева и Белого морей, возросла в бассейнах рек Дон и Обь. Динамика содержания отдельных ХОП в бассейнах рек Северная Двина и Урал имела разную направленность при незначительном изменении значений.

В целом по бассейнам рек, в которых проводились наблюдения, среднее содержание пестицидов в донных отложениях составило: α -ГХЦГ – 1,87, β -ГХЦГ – 0,11, γ -ГХЦГ – 1,41, ДДТ – 0,54, ДДЭ – 0,59, ДДД – 0,02 мкг/кг (рис.10.3).

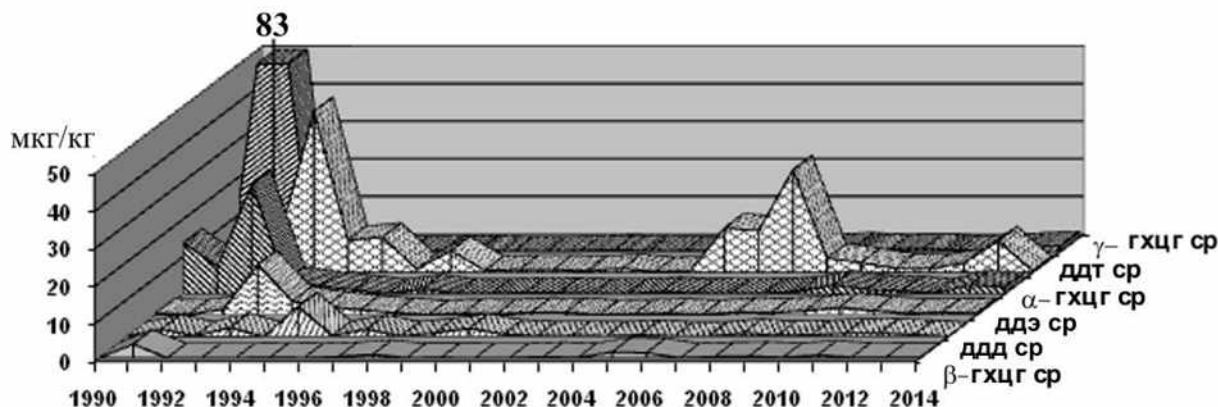


Рис. 10.3 Средние значения содержания ХОП (мкг/кг) в донных отложениях изученных рек России в 2014 г.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. в донных отложениях изученных водных объектов на территории страны произошло повышение среднего содержания γ -ГХЦГ, снижение среднего содержания α -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ и ДДД. Уровень загрязненности β -ГХЦГ остался стабильным.

Выводы

1. В 2014 г. по результатам режимных наблюдений в поверхностных водных объектах страны частота обнаружения пестицидов в пунктах составляла: α -ГХЦГ – 19,5, β -ГХЦГ – 2,8, γ -ГХЦГ – 22,3, ДДТ – 2,0, ДДЭ – 6,3, ГХБ – 30,8 %; в пробах воды – 9,9; 0,7; 10,5; 0,3; 1,3; 4,8 % соответственно. Другие определяемые на сети Рос-

гидромета пестициды, относящиеся к различным классам химических соединений, в водных объектах не обнаружены.

В целом в 2014 г. по сравнению с 2013 г. в поверхностных водах России наблюдалось существенное увеличение уровня загрязненности воды β -ГХЦГ; незначительное увеличение α -, γ -ГХЦГ, ДДТ и ГХБ; существенное снижение уровня загрязненности воды ТЦА, незначительное уменьшение – ДДЭ.

Наиболее заметно возросла загрязненность воды γ -ГХЦГ в бассейнах рек Таз, Колыма, Лена, Западного Закавказья, β -ГХЦГ и ДДЭ – в бассейне р. Онега, ДДТ и ГХБ – в бассейне р. Пур, ДДЭ – в бассейне р. Мезень.

2. В пунктах опорных наблюдений по сравнению с 2013 г. уровень загрязненности воды α -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ был незначительно выше, чем в пунктах режимных наблюдений, γ -ГХЦГ – примерно на одном уровне. Значимых концентраций ДДД в исследуемых водных объектах не обнаружено.

В бассейне р. Чапаевка (г. Чапаевск) возросла загрязненность воды изомерами ГХЦГ в 3 раза (район бывшего производства препаратов, содержащих эти пестициды).

3. В 2014 г. частота обнаружения ХОП в донных отложениях в пунктах наблюдений составляла: α -ГХЦГ – 28, β -ГХЦГ – 48, γ -ГХЦГ – 46, ДДТ – 35, ДДЭ – 44, ДДД – 24 %; в проанализированных пробах – 23 % α -ГХЦГ, 20 % β -ГХЦГ, 29 % γ -ГХЦГ, 24 % ДДТ, 30 % ДДЭ и 22 % ДДД.

В донных отложениях изученных водных объектов на территории страны в 2014 г. по сравнению с 2013 г. наблюдался рост уровня загрязненности γ -ГХЦГ, снижение α -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ и ДДД. Уровень загрязненности донных отложений β -ГХЦГ остался на прежнем уровне.

Максимальное содержание α -, γ -ГХЦГ, в донных отложениях зафиксировано в бассейне р. Волга, β -ГХЦГ – в бассейне р. Северная Двина, ДДТ и его метаболитов – в бассейне р. Обь.

11 СОСТОЯНИЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СУШИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В 2014 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 2014 г. оценено по результатам режимных наблюдений, проведенных УГМС в 75 пунктах, в 74 створах, на 79 вертикалях, расположенных на 54 водных объектах (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 5 – с Финляндией и Норвегией; 6 – с Эстонией; 7 – с Белоруссией; 8 – с Монголией; по 11 – с Китаем и Украиной; 14 – с Казахстаном.

Периодичность наблюдений колебалась от 2 (р. Кызыл-Хем п. Уш-Бельдыр) 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 табл. 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 38 показателей по 10 не наблюдалось нарушения норм качества воды: по нитратному азоту, АСПАВ, α -ГХЦГ, соединениям трехвалентного хрома, мышьяку, ксантогенату, сероводороду и сульфидам, лигносульфонатам, 2,4-дихлорфенолу, 2,4,6-трихлорфенолу (2,4,6-ГХФ). Превышения ПДК отмечены в 0,2-76 % проанализированных проб воды; из них в 44-76 % – легкоокисляемыми органическими веществами по БПК₅ (далее ЛОВ) и органическими веществами (по ХПК) (по сумме легкоокисляемых и трудноокисляемых органических веществ) (далее ОВ) и аммонийным азотом, соединениями цинка, ртути, летучими фенолами, дитиофосфатом; в 0,2-11 % – хлоридами, главными ионами (по сумме, далее – сумма ионов), фосфатами, фторидами, соединениями магния, кальция, никеля, свинца, молибдена, ванадия, шестивалентного хрома, кадмия, кобальта, ДДТ, ГХЦГ; для 0,14 % проб характерен дефицит растворенного в воде кислорода. В большинстве случаев зафиксировано превышение от 1 до 10 ПДК. Для ряда показателей отмечено более значительное превышение: 50 ПДК достигали в воде рек соединения марганца и меди; 30 ПДК – соединения никеля; 10 ПДК – нитритный азот, соединения железа, цинка, ртути, алюминия, дитиофосфат. Максимальные концентрации загрязняющих веществ зафиксированы на границе: с Китаем (соединения железа, меди, цинка, свинца,

Таблица 11.1

Значения показателей загрязненности трансграничных поверхностных вод суши в 2014г.

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

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
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,	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

Польша	Калининградский ЦГМС, 3 (11-13)	Шяшупе	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	0
			Сумма ионов	10	377-566	450	0	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	24	0,19-0,96	0,55	79	0	0	0	0	0
			Нитратный азот	10	0,08-2,89	1,29	0	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	24	0,010-0,073	0,030	63	0	0	0	0	0
			Фосфаты	10	0,029-0,125	0,047	0	0	0	0	0	0
			Железо общ.	17	0,04-0,29	0,15	71	0	0	0	0	0
			Ртуть*	10	0,003-0,017	0,007	20	0	0	0	0	0
			Нефтепродукты	10	0,01-0,03	0,02	0	0	0	0	0	0
			АСПАВ	10	0-0,04	0,02	0	0	0	0	0	0
			ДДТ*	4	0	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	4	0	0	0	0	0	0	0	0
			Лигносульфонаты	5	0	0	0	0	0	0	0	0
		Бассейн Балтийского моря: рр. Анграпа, Лава, Мамоновка	Кислород	22	6,50-13,0	10,2	0	0	0	0	0	0
			БПК ₅	22	2,00-3,40	3,73	91	0	0	0	0	0
			ХПК	22	19,1-39,7	29,8	100	0	0	0	0	0
			Сульфаты	15	32,0-44,0	36,9	0	0	0	0	0	0
			Хлориды	15	12,8-26,2	18,5	0	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	15	297-461	384	0	0	0	0	0	0
Белоруссия	Центральное, 3 (14-16)	Бассейн Балтийского моря: р. Западная	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	0
			Нитритный азот	22	0,010-0,097	0,038	82	0	0	0	0	0
			Фосфаты	15	0,028-0,245	0,089	6,7	0	0	0	0	0
			Железо общее	15	0,04-0,39	0,18	80	0	0	0	0	0
			ДДТ*	12	0	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	12	0	0	0	0	0	0	0	0
			Кислород	34	5,85-12,6	8,84	0	0	0	0	0	0
			БПК ₅	34	0,70-5,20	2,42	65	0	0	0	0	0
			Центрально-Черноземное, 1 (17)	Двина Бассейн Черного мо- ря, бассейн р.Днепр: рр. Днепр, Сож, Ипуть	ХПК	34	7,30-76,4	26,8	74	0	0	0
	Сульфаты	22			4,10-24,5	12,3	0	0	0	0	0	0
	Хлориды	22			2,83-17,0	9,50	0	0	0	0	0	0
	Сумма ионов	22			63,6-418	287	0	0	0	0	0	0
	Аммонийный азот	22			0,005-0,44	0,16	9,1	0	0	0	0	0
	Нитратный азот	22			0,02-1,64	0,57	0	0	0	0	0	0
	Нитритный азот	22			0,002-0,025	0,009	4,6	0	0	0	0	0
	Фосфаты	22			0,013-0,174	0,080	0	0	0	0	0	0
	Железо общее	34			0,07-1,14	0,45	97	5,9	0	0	0	0
	Медь*	22			0-28,5	7,31	68	32	0	0	0	0
	Цинк*	22	0-6,90	1,60	0	0	0	0	0	0		
Никель	4	0	0	0	0	0	0	0	0			
Хром 6+*	22	0-4,50	0,99	0	0	0	0	0	0			
Хром 3+*	4	0	0	0	0	0	0	0	0			
Свинец*	18	0-1,00	1,00	0	0	0	0	0	0			
Кадмий*	18	0,5-1,80	0,70	17	0	0	0	0	0			
Марганец	18	0,02-0,18	0,08	100	28	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
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 Западного 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
			БПК ₅	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 Каспийского моря: р. Терек	Кислород	12	5,36-10,7	8,48	0	0	0	0	0
			БПК ₅	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

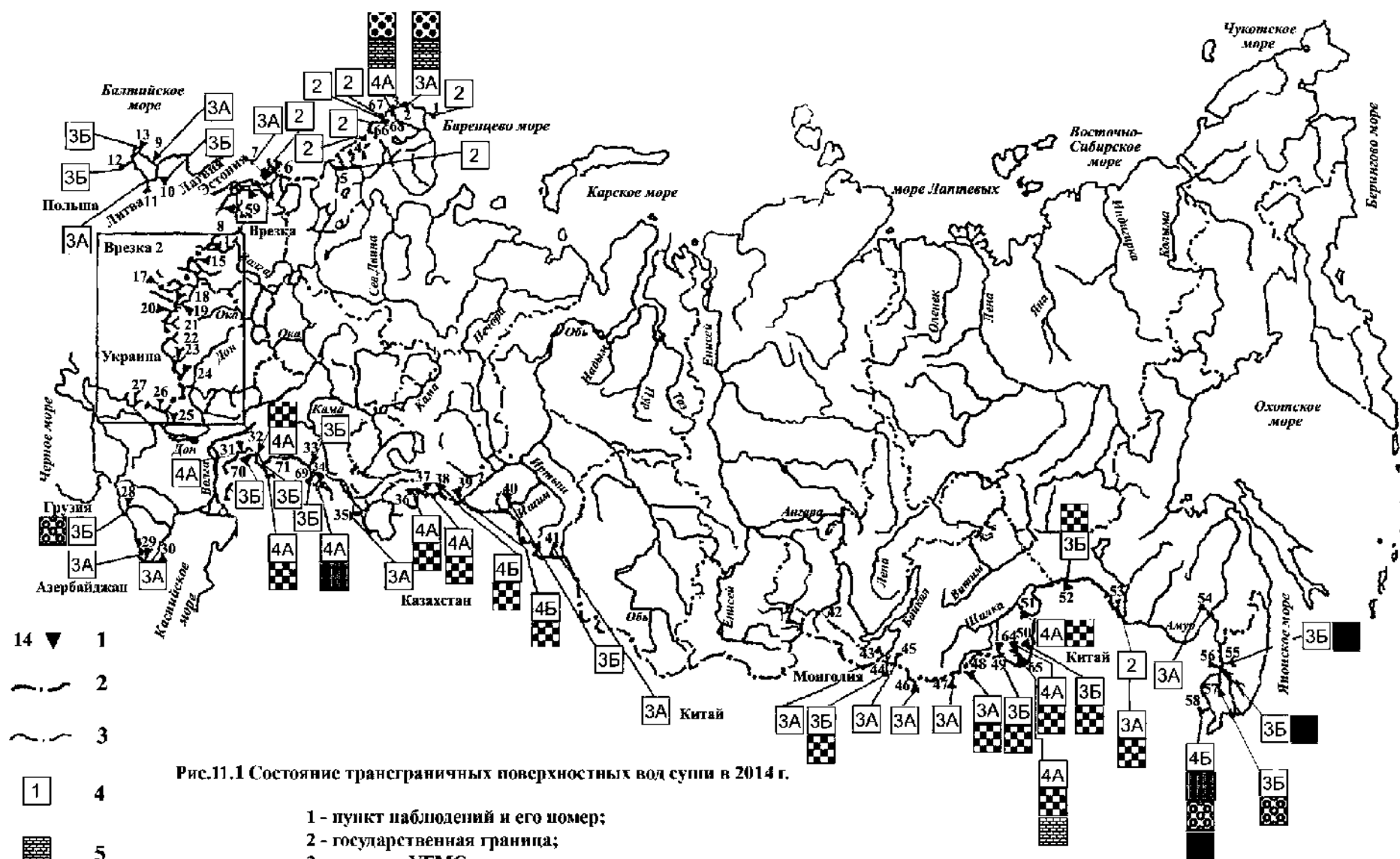
Азербайджан	Северо-Кавказское, 2 (29, 30)	Бассейн рек между реками Кура и Терек: р. Самур	АСПАВ	6	0-0,01	0,0020	0	0	0	0	0
			Фенолы	6	0	0	0	0	0	0	0
			ДДТ*	6	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	6	0	0	0	0	0	0	0
			Кислород	12	7,69-15,7	9,11	0	0	0	0	0
			БПК5	12	0,01-6,33	1,34	25	0	0	0	0
			ХПК	12	2,20-5,80	4,41	0	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
			Казахстан	Приволжское, 5 (31-35) Уральское, 4 (36-39) Обь-Иртышское, 2 (40, 41)	Бассейн Волго- Уральского Междуречья: рр. Малый Узень, Большой Узень Бассейн Каспийс- кого моря, бассейн р. Урал: рр. Урал, Илек Бассейн Карского моря, бассейн р.Обь: рр. Уй, Тобол, Ишим, Иртыш	Нефтепродукты	12	0,08-0,18	0,10	100	0
АСПАВ	12	0,007-0,035				0,019	0	0	0	0	0
Кислород	168	5,60-13,3				9,53	0	0	0	0	0
БПК5	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

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
Монголия	Среднесибирское, 1 (42) Забайкальское, 7 (43-49)	Бассейн Карского моря, бассейн р. Енисей: рр. Селенга, Киран, Чикой, Менза, Кызыл-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	0-0,450	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

По всем
границам

Мурманское, 6 (1-4, 66, 67);	Медь*	117	0-65,0	3,53	79	3,4	0,9	0,9	0
Северо-Западное, 8 (5-8, 14, 15, 59, 63);	Цинк*	117	1,10-110	16,2	38	1,7	0	0	0
Калининградский ЦГМС, 5 (9-13);	Никель	102	0-0,013	0,001	2,0	0	0	0	0
Центральное,3 (14-16);	Ртуть*	37	0	0	0	0	0	0	0
Центрально-Черноземное, 8 (17-24);	Хром 6+*	26	0-20,9	8,32	3,9	0	0	0	0
Северо-Кавказское, 6 (25-30);	Хром 3+*	30	0-8,00	2,08	0	0	0	0	0
Приволжское, 5 (31-35);	Кадмий*	116	0-1,80	0,16	1,7	0	0	0	0
Уральское, 4 (36-39);	Свинец*	117	0-5,10	0,77	0	0	0	0	0
Обь-Иртышское, 2 (40,41);	Кобальт*	61	0-2,30	0,04	0	0	0	0	0
Среднесибирское, 1 (42)	Ванадий*	31	0-4,10	0,26	6,5	0	0	0	0
Забайкальское, 11 (43-51, 64, 65);	Алюминий	38	0,011-0,650	0,107	68	2,6	0	0	0
Дальневосточное, 3 (52-54);	Марганец	96	0,001-1,96	0,204	82	37	13	9,1	6,1
Приморское, 4 (55-58)	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	15,1	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

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
			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
			Лигносульфوناتы	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



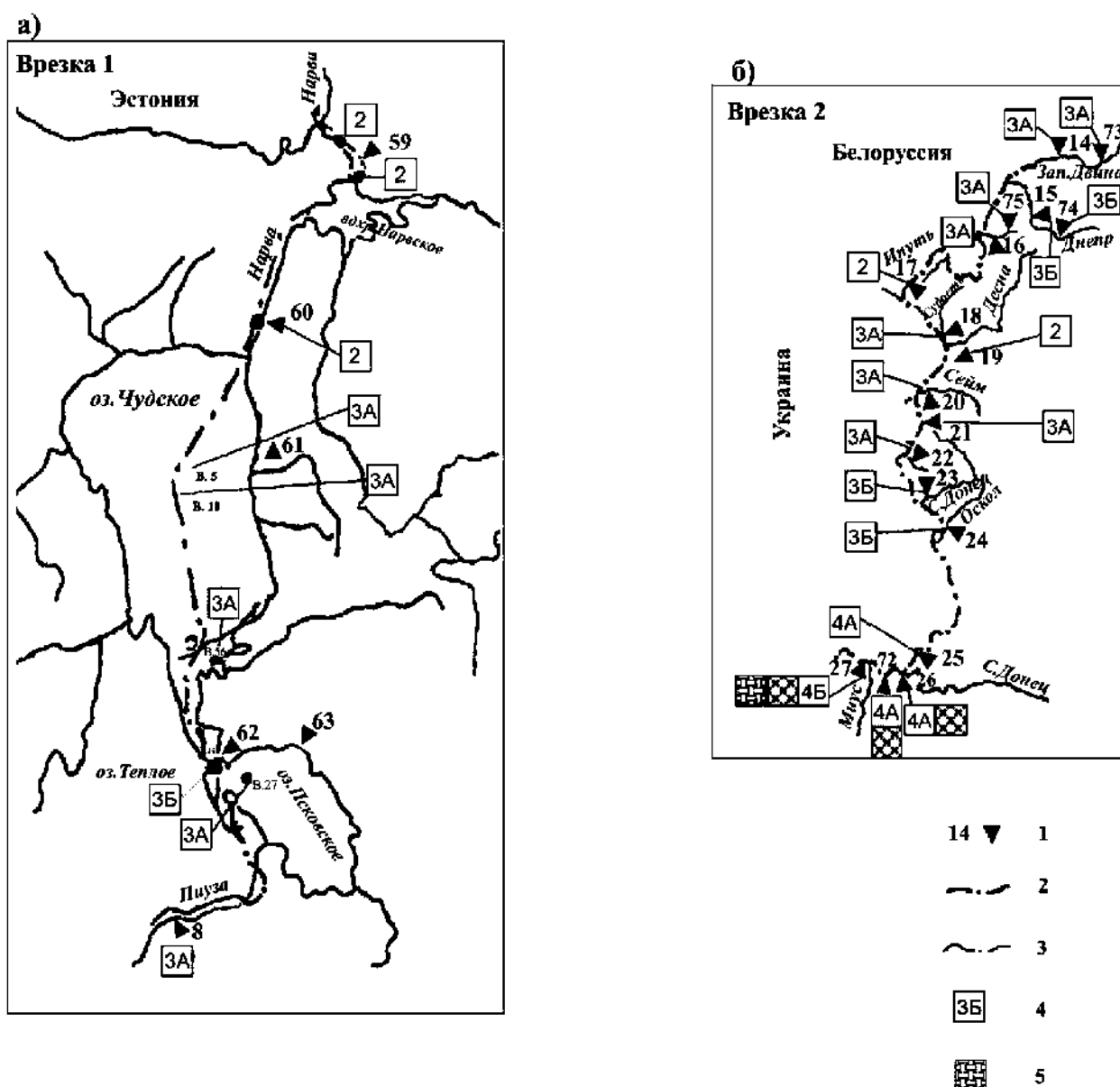


Рис.11.2 Состояние трансграничных поверхностных вод суши в 2014 г. на границе с Эстонией (а), Беларуссией и Украиной (б)

- 1 – пункт наблюдений 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

кобальта, ванадия, алюминия, НФПР, ДДТ); с Казахстаном (ЛОВ, хлориды, фториды, γ -ГХЦГ, соединения кальция, шестивалентного хрома, марганца и наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода); с Украиной (величина суммы ионов, сульфаты, соединения магния, фосфаты, нитритный азот); с Белоруссией (ОВ, соединения кадмия, летучие фенолы); с Норвегией (соединения никеля, ртути, молибдена); с Эстонией (аммонийный азот).

На границе с Норвегией наблюдения проводились на трех водных объектах в пяти пунктах (табл.11.1, рис.11.1).

Превышения ПДК соединениями меди, ртути, марганца наблюдались в воде всех водотоков; соединениями цинка – в воде Протоки без названия, р. Колос-йоки, р. Патсо-йоки в районе Хеваскоски и Борисоглебской ГЭС; соединениями никеля – в воде Протоки без названия, р. Колос-йоки, р. Патсо-йоки в районе Борисоглебской ГЭС; соединениями железа, молибдена, ЛОВ, НФПР, нитритным азотом, сульфатами, дитиофосфатом – в воде р. Колос-йоки; ОВ – в воде Протоки без названия.

Превышения 10 ПДК наблюдались в воде Протоки без названия соединениями меди, никеля, ртути; р. Патсо-йоки (кроме района Борисоглебской ГЭС) соединениями ртути; р. Колос-йоки соединениями меди, марганца, дитиофосфатом и здесь 30 ПДК достигали соединения никеля (100 % проб).

Самые высокие по границе РФ концентрации соединений никеля (491 мкг/л), молибдена (2,7 мкг/л) наблюдались в воде р. Колос-йоки; соединений ртути (0,182 мкг/л) в воде р. Патсо-йоки в районе ГЭС Хеваскоски.

Наиболее загрязнена вода р. Колос-йоки, которая постоянно характеризовалась как "грязная" и относилась к 4-му классу разряда "а" или "б". По сравнению с 2013 г. степень ее загрязненности снизилась с изменением разряда "б" на разряд "а" (КПЗ воды соединения меди и никеля). Качество воды р. Патсо-йоки ухудшилось в районе Борисоглебской ГЭС с переходом из 1-го класса ("условно чистая") во 2-й класс ("слабо загрязненная"); осталось неизменным в районе ГЭС Хеваскоски (2-й класс); в пункте наблюдений в районе ГЭС Раякоски, открытом в 2014 г., характеризовалось 2-м классом. Не изменилось качество воды Протоки без названия, вода которой по-прежнему характеризовалась как "сильно загрязненная" и относилась к разряду "б" 3-го класса (КПЗ воды соединения меди и никеля).

На границе с Финляндией оценка качества ТПВС проведена на четырех реках в пяти пунктах наблюдений (табл.11.1, рис.11.1).

Наиболее загрязнена р. Селезневка, где наблюдали превышения 1 ПДК соединениями меди, цинка, железа, марганца, свинца, нитритным азотом, ОВ и ЛОВ. В воде р. Патсо-йоки наблюдались превышения 1 ПДК в обоих пунктах соединениями меди, ртути, марганца, а в районе пгт Кайтакоски еще и соединениями железа, цинка и ОВ; в рр. Лендерка и Вуокса – соединениями железа, меди, ОВ, кроме того в р. Лендерка – НФПР, р. Вуокса – ЛОВ. 10 ПДК достигали соединения железа в р. Селезневка и соединения ртути в р. Патсо-йоки.

Характерными загрязняющими веществами воды являлись: для обоих пунктов р. Патсо-йоки – соединения ртути, соединения меди в районе пгт Кайтакоски; для р. Лендерка – соединения железа (100 % проб), ОВ; для р. Вуокса – соединения железа, меди, ОВ; для р. Селезневка – соединения железа, меди, ОВ (по 100 % проб), ЛОВ.

По сравнению с 2013 г. улучшилось качество воды р. Селезневка, с изменением разряда "б" ("сильно загрязненная" вода) на разряд "а" 3-го класса ("загрязненная" вода); ухудшилось – р. Патсо-йоки с переходом из 1-го класса ("условно чистая" вода) во 2-й ("слабо загрязненная" вода); осталось неизменным – рр. Лендерка и Вуокса и по-прежнему их вода относилась ко 2-му классу.

На границе с Эстонией наблюдения проводились на реках Нарва, Пиуза и на 5-ти вертикалях озера Чудско-Псковское, расположенных в трех пунктах на его частях – оз. Чудское (вертикали 5, 10, 56), оз. Теплое и оз. Псковское (табл.11.1, рис.11.2).

В воде рек превышения 1 ПДК наблюдались во всех пунктах соединениями железа, меди, марганца, ОВ; в обоих пунктах на р. Нарва – соединениями свинца, а в районе г. Ивангород – соединениями цинка; в р. Пиуза – НФПР и нитритным азотом.

Характерными загрязняющими веществами для воды р. Нарва являлись ОВ (во всех створах по 100 % проб), соединения меди; для р. Пиуза – соединения меди (100 % проб), железа и марганца.

В воде оз. Чудско-Псковское превышения 1 ПДК наблюдались на всех 5-ти вертикалях соединениями меди, ОВ, ЛОВ; на 4-х вертикалях (за исключением оз. Теплое) – соединениями марганца и летучими фенолами, за исключением вертикали 56 на оз. Чудское – НФПР; на 3-х вертикалях (за исключением оз. Псковское и вертикали 56 на оз. Чудское) – аммонийным азотом; в оз. Теплое и на вертикали 56 оз. Чудское – соединениями железа; на вертикали 10 оз. Чудское – соединениями свинца.

Характерными загрязняющими веществами для воды оз. Чудско-Псковское на 4-х вертикалях (кроме вертикали 10 на оз. Чудское) являлись ОВ (по 100 % проб в озерах Теплое, Псковское и вертикали 56 на оз. Чудское); для озера Псковское и Теплое – соединения меди и ЛОВ (по 100 % проб в оз. Теплое); для вертикали 5 оз. Чудское – соединения меди и НФПР.

В оз. Теплое отмечена самая высокая по границе РФ концентрация аммонийного азота (2,5 мг/л).

В 2014 г. по сравнению с предшествующим годом степень загрязненности воды р. Нарва не изменилась и качество воды по-прежнему относилось ко 2-му классу ("условно чистая" вода), р. Пиуза снизилось с переходом из 2-го класса в разряд "а" 3-го класса ("загрязненная" вода). Качество воды оз. Теплое и на вертикали 5 оз.

Чудское снизилось с изменением разряда "а" на разряд "б" 3-го класса. Качество воды на вертикалях 10 и 56 оз. Чудское и оз. Псковское по-прежнему относилось к разряду "а" 3-го класса.

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, ОВ, соединениями железа, нитритным и аммонийным азотом. Из них характерными загрязняющими веществами для обеих рек являлись ОВ и ЛОВ (по 100 % проб), нитритный азот.

По сравнению с 2013 г. степень загрязненности воды р. Неман улучшилась с изменением разряда "б" ("сильно загрязненная" вода) в разряд "а" ("загрязненная" вода) 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, ОВ, соединениями железа, нитритным и аммонийным азотом, р. Мамоновка – фосфатами.

Характерными загрязняющими веществами воды обеих рек являлись ОВ и ЛОВ (по 100 % проб), нитритный азот (100 % проб в р. Мамоновка); в р. Мамоновка – аммонийный азот, соединения железа.

По сравнению с 2013 г. загрязненность воды р. Лава не изменилась и по-прежнему вода относилась к разряду "б" 3-го класса, уменьшилась р. Анграпа с изменением разряда "б" на разряд "а" 3-го класса, р. Мамоновка с переходом воды из разряда "а" 4-го класса ("грязная") в разряд "б" 3-го класса ("сильно загрязненная").

На границе с Белоруссией оценка качества ТПВС проведена по четырем рекам в семи пунктах (табл.11.1, рис.11.2).

В воде всех рек наблюдались превышения 1 ПДК ОВ, ЛОВ, соединениями железа (за исключением р. Ипуть), соединениями меди и марганца; кроме того, превышения 1 ПДК отмечены в воде рек Днепр и Ипуть – аммонийным азотом, Днепр и Сож – нитритным азотом, Днепр (г. Смоленск) и Сож (пгт Хиславичи) – НФПР, Западная Двина и Днепр (г. Смоленск) – летучими фенолами, Днепр и Сож (д. Бахаревка) – фосфатами, Западная Двина (г. Велиж) и Сож (пгт Хиславичи) – соединениями кадмия. 10 ПДК достигала концентрация соединений марганца в воде рек Западная Двина, Днепр, Сож, железа в воде р. Западная Двина (г. Велиж).

Характерными загрязняющими веществами для воды всех рек являлись соединения железа, за исключением р. Ипуть, соединения марганца (по 100 % проб, кроме р. Западная Двина в районе д. Верховье) и ОВ (100 % проб в р. Западная Двина в районе д. Верховье); для р. Днепр (г. Смоленск) – ЛОВ.

В воде р. Западная Двина наблюдались самые высокие по границе РФ концентрации соединений кадмия (2,2 мкг/л) и летучих фенолов (0,005 мг/л) в районе г. Велиж и ОВ (80,7 мг/л) в районе д. Верховье.

По сравнению с предшествующим 2013 г. степень загрязненности воды рек Западная Двина (г. Велиж) и Днепр (г. Смоленск) не изменилась и вода рек по-прежнему относилась к разрядам "а" и "б" 3-го класса соответственно, уменьшилась степень загрязненности воды р. Днепр в районе д. Хлыстовка с переходом из разряда "а" 4-го класса в разряд "б" 3-го класса; р. Сож в обоих пунктах и р. Ипуть с изменением разряда "б" на разряд "а" 3-го класса и переходом воды р. Ипуть из разряда "а" 3-го класса во 2-й класс.

На границе с Украиной наблюдения проводились на 10 реках и вдхр. Белгородское в 11 пунктах (табл.11.1, рис.11.2).

Наиболее загрязненные участки рек на границе находились в бассейне р. Дон в пунктах на реках Северский Донец, Кундрючья, Большая Каменка и в пункте на р. Миус, относящейся к бассейну рек Западного Приазовья. В воде этих рек наблюдались превышения 1 ПДК ЛОВ, ОВ, соединениями железа, меди, магния, нитритным азотом, НФПР, летучими фенолами, сульфатами, хлоридами, суммой ионов, а в воде рек Северский Донец и Большая Каменка еще и фосфатами. Характерными загрязняющими веществами являлись для воды всех рек ЛОВ, ОВ, сумма ионов, сульфаты (по 100 % проб), соединения магния (по 100 % проб, за исключением р. Кундрючья), нитритный азот (по 100 % проб, за исключением р. Миус), соединения железа (по 100 % проб в рр. Северский Донец и Кундрючья), хлориды (по 100 % проб в рр. Кундрючья и Большая Каменка), летучие фенолы, НФПР (кроме р. Миус), фосфаты в р. Северский Донец.

Менее загрязнена вода в пунктах на р. Оскол и вдхр. Белгородское. В обоих пунктах наблюдались превышения 1 ПДК ЛОВ, ОВ, нитритным и аммонийным азотом, фосфатами, соединениями марганца, дополнительно в р. Оскол – соединениями железа, а в вдхр. Белгородское – НФПР. Характерными загрязняющими веществами для реки и водохранилища являлись ЛОВ и ОВ (100 % проб в водохранилище), фосфаты; для р. Оскол – нитритный азот, для водохранилища – сульфаты и соединения марганца.

В бассейне р. Днепр превышения 1 ПДК наблюдались ЛОВ, ОВ, нитритным азотом и соединениями железа в воде всех рек; НФПР – в рр. Сейм, Псёл; аммонийным азотом – в рр. Судость, Десна, Ворскла; соединениями меди – в рр. Сейм и Псёл; сульфатами – в р. Ворскла; фосфатами – в рр. Судость, Ворскла; соединениями магния – в р. Ворскла. Характерными загрязняющими веществами для всех пунктов здесь были ОВ (по 100 % проб кроме р. Десна), для р. Судость – ЛОВ и соединения железа (по 100 % проб); для р. Десна – соединения железа; для р. Сейм – НФПР, нитритный азот (по 100 % проб), соединения железа и меди; для р. Псёл – НФПР (100 % проб), нитритный азот; для р. Ворскла – ЛОВ (100 % проб), сульфаты.

На границе с Украиной отмечены самые высокие для ТПВС России концентрации сульфатов (961 мг/л) и суммы ионов (3,18 г/л) в воде р. Кундрючья, фосфатов (0,631 мг/л) в воде р. Ворскла, нитритного азота (0,365 мг/л) в воде вдхр. Белгородское, соединений магния (113 мг/л) в воде р. Большая Каменка.

На трансграничных участках бассейна р. Дон в 2014 г. по сравнению с 2013 г. качество воды рек Северский Донец, Большая Каменка, Кундрючья не изменилось и вода по-прежнему относилась к разряду "а" 4-го класса. КПЗ воды рр. Большая Каменка, Кундрючья являлись сульфаты. Качество воды вдхр. Белгородское улучшилось с переходом воды из разряда "а" 4-го класса в разряд "б" 3-го класса.

Степень загрязненности р. Миус, относящейся к бассейну рек Западного Приазовья, увеличилась с изменением разряда "а" на разряд "б" 4-го класса. КПЗ являлись сульфаты, соединения железа.

В бассейне р. Днепр загрязненность воды рек Судость, Ворскла, Сейм и Псёл не изменилась и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 3-го класса. Степень загрязненности воды р. Десна снизилась с переходом из разряда "а" 3-го класса во 2-й класс.

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 ОВ, ЛОВ, аммонийным и нитритным азотом, соединениями меди, цинка, железа, летучими фенолами.

Характерными загрязняющими веществами являлись соединения цинка. По сравнению с предшествующим годом степень загрязненности воды р. Терек в 2014 г. увеличилась с изменением разряда "а" на разряд "б" 3-го класса. КПЗ являлись соединения цинка.

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.

Характерными загрязняющими веществами в обоих пунктах являлись сульфаты (по 100 % проб), соединения меди, НФПР, для района с. Усукчай – соединения железа.

По сравнению с 2013 г. степень загрязненности воды р. Самур не изменилась и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 3-го класса.

На границе с Казахстаном 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 30 показателей только по 9 не наблюдались нарушения норм качества воды (АСПАВ, ДДТ, нитратным азотом, соединениями никеля, свинца, ртути, кадмия, трехвалентного хрома, сульфидов и сероводородом).

Здесь отмечены максимальные для ТПВС РФ концентрации в воде р. Ишим ЛОВ (7,13 мг/л), Σ ГХЦГ (0,013 мкг/л); р. Большой Узень в районе г. Новоузенск – соединений кальция (217 мг/л), хлоридов (716 мг/л); р. Илек в районе п. Веселый – соединений шестивалентного хрома (38,0 мкг/л); р. Тобол – соединений марганца (680 мкг/л); р. Уй в районе с. Усть-Уйское – фторидов (1,17 мг/л) и здесь же наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода (менее 3,8 мг/л). По 20 показателям наблюдались превышения ПДК. Для разных рек их число колебалось от 7 в воде р. Урал до 14 в воде р. Илек в районе п. Веселый.

Во всех пунктах наблюдений обнаружены превышения 1 ПДК ОВ; кроме рр. Тобол и Уй (с Усть-Уйское), ЛОВ; 13 пунктах – нитритным азотом, сульфатами, НФПР (кроме р. Иртыш), аммонийным азотом (кроме р. Урал в районе г. Орск), соединениями меди (кроме р. Большой Узень в районе п. Приузенский); в 12 – соединениями железа (кроме рр. Малый Узень в районе с. Варфоломеевка, Большой Узень в районе п. Приузенский); в 10 – соединениями цинка (кроме рр. Ишим, Большой Узень в районе п. Приузенский, Урал и Илек в районе п. Илек); в 9 – соединениями марганца (кроме рр. Урал, Илек, Малый Узень в районе г. Малый Узень); в 5 – хлоридами (рр. Большой Узень, Илек, Малый Узень в районе с. Варфоломеевка); в 4 – величиной суммы ионов (рр. Илек, Тобол, Уй в районе с. Усть-Уйское); в 3 – фосфатами (рр. Большой Узень в районе п. Приузенский, Илек в районе п. Веселый, Уй в районе п. Бобровский) и летучими фенолами (рр. Тобол, Иртыш, Ишим); в р. Илек в районе п. Веселый – соединениями шестивалентного хрома; в р. Иртыш – соединениями алюминия; в р. Уй в районе с. Усть-Уйское – фторидами; в р. Ишим – Σ ГХЦГ; в р. Большой Узень в районе п. Приузенский – соединениями кальция.

Превышение норм в основном составляло 1-10 ПДК. Превышали 10 ПДК: нитритный азот и соединения меди в воде р. Илек в районе п. Веселый, нитритный азот 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, р. Уй в районе г. Троицк и п. Бобровский; 30 ПДК – в воде р. Уй в районе с. Усть-Уйское; 50 ПДК – в воде р. Тобол.

Из перечисленных показателей к характерным загрязняющим веществам для воды всех рек, за исключением р. Иртыш, относились ОВ (по 100 % проб, кроме рр. Тобол, Уй в районе с. Усть-Уйское); за исключением рр. Тобол, Малый Узень в районе с. Варфоломеевка, Большой Узень в районе п. Приузенский – соединения меди (по 100 % проб в рр. Ишим, Иртыш, Илек в районе п. Веселый, Урал в районе г. Орск, Уй в районе г. Троицк и п. Бобровский); для р. Малый Узень в районе с. Малый Узень – соединения железа, в районе с. Варфоломеевка – соединения марганца (100 % проб); для р. Большой Узень – соединения марганца (по 100 % проб в обоих пунктах), в районе г. Новоузенск – ЛОВ; для р. Урал – ЛОВ, нитритный азот, в районе п. Илек – НФПР, сульфаты; для р. Илек – сульфаты, нитритный азот, в районе п. Веселый – ЛОВ, аммонийный азот, в районе п. Илек – НФПР; для р. Уй – соединения марганца (по 100 % проб, кроме района с. Усть-Уйское), сульфаты (100 % проб в районе с. Усть-Уйское), кроме района с. Усть-Уйское – соединения цинка (по 100 % проб), в районе с. Усть-Уйское – соединения железа, НФПР; для р. Тобол – сульфаты (100 % проб), соединения железа, марганца, величина суммы ионов, НФПР.

В бассейне Волго-Уральского междуречья в 2014 г. по сравнению с 2013 г. загрязненность воды р. Малый Узень в районе с. Малый Узень не изменилась и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 4-го класса, в районе с. Варфоломеевка увеличилась с изменением разряда "а" на разряд "б" 4-го класса. Загрязненность воды р. Большой Узень в районе г. Новоузенск уменьшилась с изменением разряда "б" на разряд "а" 4-го класса (КПЗ воды – соединения марганца), в районе п. Приузенский увеличилась с изменением разряда "а" на разряд "б" того же класса.

В бассейне р. Урал качество воды в районе г. Орск не изменилось и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 3-го класса; в районе р. Илек ухудшилась с изменением разряда "а" на разряд "б" 3-го класса; р. Илек в районе п. Веселый к разряду "а" 4-го класса (КПЗ – нитритный азот), в районе 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; уменьшилась в районе с. Усть-Уйское с переходом из разряда "в" в разряд "б" 4-го класса. КПЗ воды р. Уй являлись соединения марганца.

В течение последних 5 лет самое низкое качество воды наблюдалось в реках Малый и Большой Узень, Уй и Тобол, вода которых стабильно характеризовалась как "грязная" и относилась к 4-му классу.

На границе с Монголией наблюдения проводились на 8 реках в 8 пунктах (табл.11.1, рис.11.1).

Из 30 показателей по 12 наблюдались превышения ПДК (табл.11.1), число которых для разных рек колебалось от 2 в воде р. Кызыл-Хем до 10 в воде р. Селенга.

Во всех пунктах наблюдений отмечены нарушения 1 ПДК соединениями меди; в большинстве пунктов – соединениями марганца (кроме рр. Кызыл-Хем и не предусмотрены программой работ на р. Чикой), ОВ (кроме р. Чикой), соединениями железа (кроме р. Кызыл-Хем), цинка (кроме рр. Менза, Кыра, Кызыл-Хем), летучими фенолами (кроме рр. Киран, Кыра, Кызыл-Хем); в отдельных пунктах – ЛОВ (рр. Менза, Кыра, Ульда-Гол), НФПР (рр. Селенга, Киран, Чикой, Кызыл-Хем); в р. Селенга – фосфатами, соединениями никеля (не предусмотрены программой работ на рр. Киран, Чикой, Кызыл-Хем) и алюминия (в остальных пунктах не предусмотрены программой работ); в р. Менза – соединениями ванадия (не предусмотрены программой работ на рр. Селенга, Киран, Чикой, Кызыл-Хем).

Из перечисленных показателей характерными загрязняющими веществами являлись для всех пунктов, за исключением рр. Чикой (не определялись) и Кызыл-Хем, соединения марганца (по 100 % проб); для р. Киран – соединения железа и цинка; для р. Менза – ЛОВ (100 % проб), ОВ, летучие фенолы, соединения меди; для рр. Кыра, Онон и Ульда-Гол – соединения меди (100 % проб в р. Кыра), ОВ (100 % проб в р. Ульда-Гол); для р. Кызыл-Хем – НФПР (100 % проб).

Чаще всего нарушения норм составляли 1-10 ПДК; 10 ПДК достигали соединения марганца в рр. Киран, Менза, Кыра, Онон, составляя 100 % проб в р. Ульда-Гол; для р. Кызыл-Хем – НФПР (100 % проб).

По сравнению с 2013 г. в бассейне р. Енисей степень загрязненности воды рр. Селенга и Чикой не изменилась и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 3-го класса, р. Киран – увеличилась с изменением разряда "а" на разряд "б" 3-го класса (КПЗ воды р. Киран – соединения марганца); р. Менза – уменьшилась с изменением разряда "б" на разряд "а" того же класса. Качество воды р. Кызыл-Хем не оценивалось из-за малого количества наблюдений (2 пробы за год).

В бассейне р. Амур уменьшилась загрязненность р. Кыра с изменением разряда "б" 3-го класса на разряд "а", р. Онон с переходом из разряда "а" 4-го класса в разряд "а" 3-го класса. КПЗ воды р. Онон – соединения марганца.

Загрязненность воды р. Ульда-Гол, относящейся к бассейну оз. Барун-Торей, уменьшилась с переходом воды из разряда "а" 4-го класса в разряд "б" 3-го. КПЗ воды остались соединения марганца.

На границе с Китаем наблюдения проводились на 5 реках, одной протоке и озере Ханка 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 отмечены самые высокие для ТПВС РФ концентрации в воде р. Аргунь в п. Молоканка соединений меди (52,0 мкг/л), кобальта (33,0 мкг/л), НФПР (0,47 мг/л), в районе с. Кути – соединений ванадия (4,2 мкг/л), ДДТ (0,025 мкг/л); в воде р. Раздольная – соединений алюминия (690 мкг/л); в воде р. Амур (г. Хабаровск) – соединений свинца (9,2 мкг/л); в воде р. Уссури – соединений железа (2,54 мг/л); в воде оз. Ханка – соединений цинка (250 мкг/л).

В воде всех 11 пунктов (12 створов) обнаружены превышения 1 ПДК соединениями марганца, железа, меди, ОВ; в 10 (11) – (кроме р. Амур в районе с. Черняево) – аммонийным азотом, в 9 (9) – ЛОВ (кроме рр. Уссури, Амур в районе г. Благовещенск); соединениями цинка (кроме рр. Аргунь в районе с. Кути, Амур в районе г. Благовещенск); в 7 (7) – летучими фенолами (кроме рр. Амур, Сунгача); В 5 (5) – НФПР (протока Прорва, рр. Аргунь, Амур в районе г. Хабаровск), нитритным азотом (протока Прорва, рр. Аргунь, Раздольная), соединениями алюминия (рр. Уссури, Сунгача, Раздольная, Амур в районе г. Хабаровск, оз. Ханка; в р. Аргунь (сёла Кути и Молоканка) – соединениями ванадия; в р. Амур (с. Черняево) – соединениями шестивалентного хрома, свинца; в районе г. Хабаровск, в р. Аргунь (с. Молоканка) – соединениями кобальта (с. Кути) и ДДТ.

Превышения норм в основном находились в пределах 1-10 ПДК; 10 ПДК достигали соединения железа и алюминия в воде р. Уссури, соединения цинка в воде р. Раздольная и оз. Ханка, нитритный азот и соединения алюминия в воде р. Раздольная; 50 ПДК достигали соединения меди в воде р. Аргунь в районе п. Молоканка. Чаще всего наблюдались превышения ПДК соединениями марганца: 10 ПДК в воде протоки Прорва, рр. Амур кроме района г. Хабаровск, Аргунь в районе с. Кути; 30 ПДК в воде р. Аргунь, в районе сёл Молоканка и Олочи.

Из всех перечисленных показателей к характерным загрязняющим веществам воды всех водных объектов относились ОВ (по 100 % проб в рр. Аргунь в районе с. Олочи, Амур в створе ниже г. Благовещенск); за исключением рр. Уссури, Амур (г. Хабаровск) – соединения марганца (по 100 % проб, кроме р. Раздольная), за исключением рр. Уссури, Сунгача – соединения меди (по 100 % проб в рр. Раздольная, Амур в районе с. Черняево); за исключением рр. Аргунь и Амур в створе выше г. Благовещенск – соединения железа (по 100 % проб в реках Уссури, Сунгача, Раздольная, Амур в районе с. Черняево, оз. Ханка).

Кроме того, характерными загрязняющими веществами являлись: для воды р. Аргунь и ее протоки Прорва – ЛОВ; для р. Амур в районе г. Хабаровск – соединения алюминия (100 % проб); для рр. Уссури, Сунгача, Раздольная и оз. Ханка – соединения цинка (100 % проб в р. Раздольная), алюминия.

В бассейне р. Амур в 2014 г. снизилась загрязненность воды р. Амур в створе выше г. Благовещенск с переходом из разряда "а" 3-го класса во 2-й класс, в районе г. Хабаровск с изменением разряда "б" на разряд "а" 3-го класса, в районе с. Черняево с переходом из разряда "а" 4-го класса в разряд "б" 3-го класса, протоки Прорва и р. Аргунь в районе п. Молоканка и с. Олочи с изменением разряда "б" на разряд "а" 4-го класса, в районе с. Кути с переходом из разряда "б" 4-го в разряд "б" 3-го класса; не изменилось качество воды рр. Уссури, Сунгача, оз. Ханка и вода по-прежнему относилась к разряду "б" 3-го класса.

КПЗ воды протоки Прорва, р. Аргунь (с. Кути, с. Олочи) являлись соединения марганца, р. Аргунь (п. Молоканка) – соединения марганца и меди, р. Амур в районе с. Черняево и в створе ниже г. Благовещенск – соединения марганца, рр. Уссури, Сунгача – соединения алюминия, оз. Ханка – соединения цинка.

Загрязненность воды р. Раздольная, относящейся к бассейну Японского моря, повысилась с изменением разряда "а" на разряд "б" 4-го класса. КПЗ воды – нитритный азот, соединения алюминия, цинка.

В течение последних 5 лет самое низкое качество воды наблюдалось в реках Раздольная, Аргунь (сёла Молоканка, Олочи) и протоке Прорва, вода которых постоянно характеризовалась как "грязная" и реже "очень грязная" и относилась к 4-му классу.

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 2014 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), Осол (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 и летучих фенолов – 29, 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.

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.

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 2014 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	3,44	21,2	6,95	4,64	65,0	0,155	0,110	0	0,014	9,06	0,141	12,6	14,3	3,44	Нд	0,038	Нд	0	0
5	Лендерка, 2	п.Лендеры	1,69	26,7	9,97	1,94	27,7	0,049	0,022	0	0,015	4,51	0,329	1,72	Нд	Нд	3,75	0,0203	Нд	0	0
6	Вуокса, 1	пгт Лесогорский	21,1	349	170	76,4	1034	0,158	2,68	0	0,131	17,4	2,74	35,2	Нд	Нд	Нд	0	0	0	0
7	Селезневка, 1	ст.Лужайка	0,128	3,40	2,30	1,67	14,3	0,013	0,148	0,0015	0,005	0,223	0,069	0,238	1,02	0,053	0,056	0	0	0	0
Граница с Польшей																					
12	Лава, 1	г.Знаменск	0,820	18,6	29,4	19,7	337	0,074	1,06	0,029	0,139	4,21	0,132	Нд	Нд	Нд	Нд	Нд	Нд	0	0
13	Мамоновка, 1	г.Мамоново	0,067	1,15	2,44	1,06	23,8	0,032	0,105	0,004	0,022	0,521	0,008	Нд	Нд	Нд	Нд	Нд	Нд	0	0
Граница с Республикой Беларусь																					
14	Западная Двина, 2	г.Велиж	2,06	48,0	9,45	6,88	327	0,066	0,158	0,006	0,156	4,71	0,870	3,38	4,06	Нд	4,65	0,082	2,74	Нд	Нд
15	Днепр, 2	г.Смоленск	1,38	22,9	25,1	18,6	426	0,328	0,759	0,026	0,350	5,34	0,376	2,15	1,38	Нд	2,07	0,059	1,49	Нд	Нд
16	Сож, 2	пгт Хиславичи	0,271	3,74	4,01	2,93	89,7	0,033	0,148	0,003	0,035	1,20	0,073	0,309	0,504	Нд	0,271	0,012	0,271	Нд	Нд
17	Ипуть, 2	д.Добродеевка	0,862	12,3	15,0	11,3	248	0,336	0,130	0,014	0,100	4,83	0,241	0	0	Нд	0	0	0	0	0
Граница с Украиной																					
18	Судость, 2	г.Погар	0,305	7,52	6,19	4,45	148	0,124	0,059	0,006	0,056	2,07	0,062	0	0	Нд	Нд	0	0	0	0
19	Десна, 2	п.Белая Березка	1,98	40,4	60,2	46,5	1052	1,14	0,635	0,065	0,358	17,7	0,685	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Сейм, 2	р.п.Теткино	1,40	23,6	62,9	18,3	759	0,364	1,38	0,035	0,253	13,9	0,126	1,82	1,58	8,05	2,78	0,112	0	0	0
21	Псел, 2	с.Горналь	0,121	1,92	4,34	1,60	68,0	0,031	0,120	0,003	0,026	1,03	0,011	0,091	0,070	0,656	0,228	0,009	0	0	0
22	Ворскла, 2	с.Козинка	0,081	1,67	10,6	5,30	62,9	0,026	0,081	0,002	0,015	0,540	0,006	0	0	0,138	0,097	0,002	0	0	0
24	Оскол, 2	пгт Волоконовка	0,636	11,6	70,0	18,9	394	0,078	0,693	0,042	0,152	3,80	0,049	0	0,182	0	0	0,012	0	Нд	Нд
25	Северский Донец, 1	с.Поповка	2,62	61,1	980	1231	4692	0,367	0,660	0,202	2,01	14,3	1,04	2,33	13,1	Нд	Нд	0,176	4,07	0	0
27	Миус, 1	с.Куйбышево	0,082	1,61	50,5	27,2	169	0,014	0,042	0,004	0,018	0,179	0,084	0,073	0,401	Нд	Нд	0,004	0,182	0	0
Граница с Грузией																					
28	Терек, 1	г.Владикавказ*	0,830	6,96	36,8	6,68	271	0,157	0,946	0,005	0,035	4,23	0,142	1,87	31,8	Нд	Нд	0,004	0,332	0	0
Граница с Азербайджаном																					
29	Самур, 1, Г,2	с.Усухчай	1,50	6,07	277	10,1	639	0,124	1,13	0,010	0,045	4,45	0,192	5,06	5,10	Нд	Нд	0,093	1,50	Нд	Нд
Граница с Казахстаном																					
31	Малый Узень, 2	с.Малый Узень	0,221	4,81	19,7	23,2	114	0,100	0,063	0,005	0,030	1,08	0,022	0,298	1,58	Нд	1,50	0,017	0	0	0,0001
32	Большой Узень, 2	г.Новоузенск	0,336	10,7	21,2	61,5	186	0,152	0,107	0,005	0,041	1,38	0,016	0,433	1,87	Нд	1,53	0,010	0,048	0	0
34	Илек, 2	п.Веселый*	0,761	15,5	70,0	103	476	0,832	1,99	0,091	0,323	3,08	0,119	5,91	7,76	3,20	5,47	0,053	0	0,00025	0,00013
36	Уй, 2	г.Троицк	0,553	15,5	70,8	23,3	335	0,205	0,455	0,007	0,045	1,93	0,061	0,967	16,0	3,83	Нд	0,029	0	Нд	Нд
39	Тобол, 1	с. Звериноголов- ское*	2,28	53,8	492	384	2017	0,818	3,71	0,039	0,445	10,0	0,515	6,54	22,4	Нд	Нд	0,221	3,42	0	0

40	Ишим, 1	с.Ильинка*	2,90	50,8	274	368	1784	0,727	0,631	0,037	0,14	7,14	0,454	8,46	6,91	7,63	1,43	0,078	1,45	0,0034	0,0097
41	Иртыш, 1	с.Татарка*	24,7	285	638	166	4144	0,240	3,77	0,150	0,734	56,3	2,84	72,6	199	0	11,8	0,109	3,43	0,0136	0,0173

Граница с Монголией

43	Селенга, 1	п.Наушки*	8,24	92,0	150	25,7	1639	0,126	0,444	0,020	0,118	35,8	1,24	8,27	79,0	72,2	19,9	0,222	6,60	0	0
44	Киран, 1	с.Киран	0,029	0,357	0,406	0,049	7,74	0,0014	0,004	0,0002	0,007	0,173	0,009	0,049	0,322	нд	0,060	0,001	0,029	0	0
47	Кыра, 2	с.Кыра	0,792	14,5	6,30	2,57	55,8	0,030	0,055	0	0	3,38	0,160	1,23	2,30	0	0	0	0	0	0
48	Онон, 1	с.Верхний Уль-хун*	3,78	48,2	35,8	6,15	338	0,208	0,076	0	0,019	16,1	0,522	11,4	18,9	0	0	0	3,14	0	0,002
49	Ульдза-Гол, 1	с.Соловьевск	0,040	0,966	1,79	0,301	20,6	0,0014	0,0006	0,0001	0,0012	0,112	0,0052	0,114	0,373	0,071	0	0,0005	0,040	0	0,00003

Граница с Китаем

58	Раздольная, 1	с.Новогеоргиевка	1,30	15,3	16,2	9,08	159	0,504	0,115	0,498	0,016	6,86	0,825	3,34	52,5	0	0	0,016	1,30	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.

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 (73-93 %) в 2014 г. поставляла в Россию наиболее многоводная р. Вуокса (~86 % контролируемого водного стока из Финляндии).

При меньшей водности р. Патсо-йоки, на долю которой приходилось 14 % водного стока, внесла из Финляндии повышенное количество аммонийного азота, кремния и меди (соответственно 48 и по 26 % от суммарного), максимальное количество цинка, никеля и нефтепродуктов (93-100 %). Перенос остальных химических веществ варьировал от 0 до 9 %.

Самая маловодная р. Селезневка (0,5 % водного стока) внесла на территорию России основное количество нитритного азота и общего хрома (100 %), большее по сравнению с р. Патсо-йоки количество нитратного азота (5 %) и меньшее количество (0,5-4 %) других определяемых веществ.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. водный сток рек, пересекающих границу с Финляндией, изменялся в разной мере: возрос р. Вуокса на 4 %, р. Лендерка – на 28 %; снизился р. Патсо-йоки на 20 %, р. Селезневка – на 12 %.

При снижении водного стока р. Патсо-йоки в 1,3 раза произошло уменьшение переноса в Россию большинства определяемых химических веществ: кремния в 1,6, главных ионов и нитратного азота примерно в 1,5, меди в 1,4, органических веществ и нефтепродуктов в 1,2 раза, изомеров ГХЦГ от 2 кг до нулевых значений; перенос нитритного азота и СДДТ отсутствовал; возрос аммонийного азота, общего фосфора и никеля от нулевых значений до 155, 14 и 3,44 т соответственно, общего железа – в 1,3, цинка – в 1,7 раза.

Водный сток р. Вуокса практически не изменился (возрос на 4 %). При этом динамика поступления химических веществ с водой этой реки имела разную направленность: перенос главных ионов возрос пропорционально изменению водного стока реки, меди – на 16, органических веществ – на 23, общего железа – на 38 %; снизился аммонийного азота на 48, общего фосфора – на 23, кремния – на 20 %. Перенос из Финляндии нитритного азота, нефтепродуктов и летучих фенолов, как и в 2013 г., отсутствовал.

Небольшое снижение водного стока р. Селезневка в 2014 г. (в 1,1 раза) сопровождалось уменьшением переноса на территорию России всех определяемых веществ: меди в 1,3, общего фосфора и общего железа в 1,4, кремния в 1,6, аммонийного азота в 1,7, нитратного азота и цинка в 1,8, общего хрома в 2,3, никеля в 4,2, нитритного азота в 5 раз, фенолов от 34 кг до 0; поступление из Финляндии нефтепродуктов и ХОП, как и ранее, отсутствовало.

Для р. Лендерка, вытекающей с территории России в Финляндию, с увеличением водного стока в 1,3 раза наблюдался рост переноса практически всех определяемых веществ: кремния, общего хрома и меди пропорционально изменению водного стока реки, органических веществ на 3, общего железа на 14 %, общего фосфора и нефтепродуктов в 1,5, главных ионов в 2,2, аммонийного азота в 12 раз; вынос нитратного азота снизился в 2 раза, перенос нитритного азота по-прежнему отсутствовал.

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 Вуокса, Селезневка и Лендерка связаны преимущественно с изменением концентраций этих веществ в воде, р. Патсо-йоки обусловлены как изменением водного стока, так и концентраций их в воде.

Несмотря на изменчивость величин переноса отдельных химических веществ, структура стока главных ионов осталась прежней для всех рек: вынос сульфатных ионов превалировал над стоком хлоридных ионов. Среди соединений азота, переносимых через границу реками Вуокса и Селезневка, как и в 2013 г., значительно доминировал нитратный азот. Соотношение минеральных форм азота изменилось для рек Патсо-йоки и Лендерка: в стоке этих рек в 2014 г. вместо нитритного азота преобладал аммонийный азот.

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 (92 % водного стока из Польши) и варьировало от 70 до 99 % от суммарного переноса определяемых веществ.

Река Мамоновка (8 % водного стока из Польши) внесла через границу от 0,5 до 30 % химических веществ.

Водный сток рек Лава и Мамоновка в 2014 г. по сравнению с 2013 г. уменьшился, что обусловило снижение поступления на территорию России всех определяемых химических веществ.

С уменьшением водного стока р. Лава в 1,7 раза произошло аналогичное снижение переноса через границу органических веществ и общего железа, нитратного азота и общего фосфора – в 1,3, кремния – в 1,6, главных ионов и нитритного азота – в 1,8 раза, перенос аммонийного азота снизился более чем на порядок.

При снижении водного стока р. Мамоновка в 1,5 раза (на 32 %) перенос нитратного и нитритного азота снизился примерно на 20 %, главных ионов и общего фосфора – аналогично уменьшению водности реки, органических веществ – в 1,8, общего железа – в 2,6, аммонийного азота – в 3,2 раза.

Перенос ХОП обеими реками отсутствовал.

Существенные изменения в переносе отдельных химических веществ реками Лава и Мамоновка связаны как с изменением водного стока рек, так и с изменением их среднегодовых концентраций.

Структура стока веществ в 2014 г. по сравнению с 2013 г. осталась стабильной: в стоке главных ионов вынос сульфатных ионов превалировал над выносом хлоридных; в переносе соединения азота преобладал нитратный азот.

С территории России в **Республику Беларусь** вытекают реки Западная Двина, Днепр, Ипуть и Сож, суммарный годовой сток которых в 2014 г. составил 4,57 км³ (табл.11.2).

Как и в предшествующие годы, основное количество преобладающей части определяемых химических веществ в рассматриваемом году вынесли реки с наибольшей водностью – Западная Двина и Днепр, на долю которых приходилось соответственно 45 и 30 % водного стока в Республику Беларусь.

Самая многоводная р. Западная Двина вынесла с территории России максимальное количество летучих фенолов, общего хрома, цинка (62-68 % от суммарного), нефтепродуктов, органических веществ, летучих фенолов, общего железа, меди (54-62 %) и значительно меньшее количество других определяемых веществ: 30 % главных ионов (по сумме) и кремния, 24 % общего фосфора, от 8,6 до 13 % соединений минерального азота.

С водой р. Днепр, имеющей меньший водный сток по сравнению с р. Западная Двина, поступило на территорию Республики Беларусь самое высокое количество нитратного азота (64 %), общего фосфора (55 %), нитритного азота (53 %), главных ионов (39 %). Перенос остальных химических веществ со стоком р. Днепр был ниже, чем со стоком р. Западная Двина, и составил: 39 % для нефтепродуктов, 37 % для меди, 33 % для кремния, 26 % для органических веществ, 24 % для общего железа и 23 % для цинка.

Река Ипуть (19 % от суммарного водного стока в Республику Беларусь) вынесла из России максимальное количество аммонийного азота (44 %), повышенное количество главных ионов, нитритного азота и кремния (соответственно 23, 29 и 30 %), более 15 % общего фосфора и общего железа, 14 % органических веществ. Перенос через границу металлов, нефтепродуктов и летучих фенолов с водой этой реки, как ранее, отсутствовал (концентрации перечисленных загрязняющих веществ были ниже предела обнаружения используемых методик).

Маловодной р. Сож (примерно 6 % водного стока) было вынесено в Республику Беларусь минимальное количество определяемых химических веществ: 4-12 % от суммарного количества.

В 2014 г. при значительном снижении водности рек, вытекающих из России в Беларусь, динамика переноса химических веществ была идентична.

Водный сток р. Западная Двина в 2014 г. по сравнению с 2013 г. уменьшился на 63 % (в 2,7 раза), что обусловило снижение переноса через границу всех определяемых химических веществ: меди более чем на порядок (от 52,3 до 3,38 т), минерального азота в 5,5, общего железа в 4,1, летучих фенолов, органических веществ, главных ионов в 2,4-3,0, нефтепродуктов, общего фосфора, цинка соответственно в 2,8; 2,2 и 1,9 раза.

С уменьшением водности р. Днепр на 61 % (в 2,6 раза) перенос меди, нитратного азота и цинка снизился в 15, 44 и 4,1 раза соответственно, кремния, общего железа и нефтепродуктов – в 3,4-3,7, органических веществ и общего фосфора – примерно в 3, главных ионов и летучих фенолов – в 2,5 и 2,6 раза.

При снижении водного стока р. Ипуть на 54 % (в 2,2 раза) произошли следующие изменения: поступление минерального азота на территорию Республики Беларусь уменьшилось пропорционально изменению водности реки, органических веществ и главных ионов – в 2,7, общего фосфора – в 2,6, общего железа и кремния – более чем в 2 раза.

Водный сток самой маловодной р. Сож по сравнению с 2013 г. понизился на 34 % (в 1,5 раза). При этом перенос с водой указанной реки главных ионов, общего хрома и летучих фенолов соответствовал изменению водности, органических веществ уменьшился в 1,2, нефтепродуктов – в 1,8, общего фосфора и общего железа – в 2,1, цинка – в 2,3, нитратного азота – в 2,5 раза, меди – более чем на порядок (от 3,32 т до 300 кг), аммонийного и нитритного азота остался без изменений.

Общим для рек, пересекающих границу с Республикой Беларусь, было уменьшение переноса всех определяемых веществ по сравнению с 2013 г.

Значительные изменения в переносе большей части химических веществ изученными реками связаны как с уменьшением водного стока, так и их концентраций в воде; изменения в переносе меди обусловлены главным образом резким уменьшением уровня загрязненности воды этим компонентом.

Несмотря на существенное уменьшение величин переноса из России большей части определяемых химических веществ, структура стока для рассматриваемых рек в 2014 г. осталась прежней: в выносе главных ионов сток сульфатных ионов превалировал над стоком хлоридных ионов; в стоке минерального азота рек Западная Двина, Днепр и Сож значительно преобладал 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 ранее, в 2014 г. с водой наиболее многоводной р. Десна (54 % водного стока в Украину) перенесено из России максимальное количество большей части растворенных химических веществ: 73 % общего железа, 65 % аммонийного азота, 47 % органических веществ, 42-45 % главных ионов, общего фосфора, нитритного азота, кремния; вынос этой рекой наиболее распространенных загрязняющих веществ, как и в предшествующем году, отсутствовал, нитратного азота не превышал 21 %.

При значительно меньшей водности р. Сейм (25 % водного стока) перенесено через границу самое высокое количество нитратного азота (47 % от суммарного), определяемых микроэлементов (86-95 %) и нефтепродуктов

(83 %). Поступление на территорию Украины со стоком р. Сейм органических веществ, главных ионов, общего фосфора и кремния составило соответственно 27, 31, 29 и 36 %, других химических веществ было меньше и варьировало от нулевых значений (фенолы, ХОП) до 23 % (нитритный азот).

Со стоком р. Оскол при существенно меньшей водности по сравнению с перечисленными выше реками (12 % водного стока) вынесено большее количество по сравнению с р. Десна нитратного азота (23 %), относительно р. Сейм – нитритного азота (28 %). Перенос р. Оскол главных ионов достигал 16, общего фосфора – 18, остальных определяемых веществ изменялся в пределах 0-10 %.

С водой р. Судость (6 % водного стока) поступило в Украину повышенное количество органических веществ (9 %) и существенно меньшее количество (0-7 %) других химических веществ.

Бликие по водности реки Псёл и Ворскла (соответственно 2,2 и 1,5 % водного стока) вынесли разное количество веществ. Перенос химических веществ р. Псёл варьировал в пределах 0-7 %, р. Ворскла – 0-3 % от суммарного. Маловодная р. Псёл по сравнению с р. Ворскла вынесла значительно большее количество микроэлементов (4-7 %) и нефтепродуктов (7 %).

Общим для всех рассмотренных выше рек было отсутствие переноса через границу летучих фенолов и хлорорганических пестицидов.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. динамика выноса химических веществ реками, пересекающими границу с Украиной, была различна.

Существенное уменьшение водности р. Судость (в 2,1 раза) обусловило значительное снижение поступления из России всех определяемых веществ: органических веществ в 1,7, главных ионов в 1,9, кремния, общего фосфора, общего железа в 2,1-2,2, аммонийного, нитратного и нитритного азота соответственно в 2,8; 2,5 и 2,7 раза.

Аналогичная тенденция отмечена также для рек Десна, Сейм и Псёл.

При снижении водного стока р. Десна на 47 % (в 1,9 раза) наблюдалось соответствующее уменьшение переноса главных ионов, нитритного азота, кремния и общего железа. Для других химических веществ такой четкой зависимости от водности реки не отмечено. Перенос органических веществ снизился в 3, аммонийного азота и общего фосфора – в 2,2, нитратного азота – в 1,6 раза.

Заметное снижение водности р. Сейм (в 1,5 раза) обусловило уменьшение поступления из России всех определяемых веществ: органических веществ, минеральных форм азота, никеля пропорционально изменению водного стока, общего фосфора в 3, общего хрома в 1,9, меди в 1,8, главных ионов в 1,4, кремния, общего железа, цинка в 1,3, нефтепродуктов в 1,2 раза.

При снижении водности р. Псёл на 21 % (в 1,3 раза) динамика переноса всех веществ, кроме нефтепродуктов, была однонаправленной: поступление цинка уменьшилось в 2,7, общего фосфора – в 2,5, органических веществ – в 2, меди – в 1,8, общего хрома – в 1,6, общего железа – в 1,5, нитратного, нитритного азота, кремния и никеля – в 1,3, главных ионов и аммонийного азота – в 1,2 раза; возросло нефтепродуктов в 1,3 раза (от 7 до 9 т).

В бассейне р. Ворскла с уменьшением водного стока на 61 % (в 2,5 раза) динамика переноса веществ, в отличие от рассмотренных рек, была более сложной и разнонаправленной. Поступление в Украину аммонийного азота не изменилось, никеля возросло от нулевых значений до 138 кг, других химических веществ снизилось в разной мере: общего железа в 4,7, нитратного азота в 3,8, органических веществ в 2,8, кремния в 2,7 раза, главных ионов, общего фосфора и нефтепродуктов соответственно изменению водности этой реки, общего хрома в 1,8 раза.

Значительные колебания выноса веществ были характерны и для р. Оскол. Водность р. Оскол по сравнению с 2013 г. уменьшилась на 13 % и согласовывалась с изменением переноса органических веществ и главных ионов. Динамика переноса остальных определяемых ингредиентов была следующей: поступление в Украину аммонийного азота и нефтепродуктов осталось прежним; общего фосфора возросло в 1,2 раза; цинка уменьшилось в 1,3, кремния – в 1,4, нитратного, нитритного азота и общего железа – соответственно в 2,3, 2,6 и 3,1 раза, общего хрома – от 209 кг до нулевых значений.

Для рек Судость, Десна, Сейм изменения выноса преобладающей части веществ связаны с изменением водности. Для остальных рек динамика стока химических веществ была более сложной. Резкие колебания величин переноса отдельных веществ реками Псёл и Оскол обусловлены главным образом изменением их среднегодовых концентраций в воде рассмотренных рек, р. Ворскла – изменением водности и уровня загрязненности воды этими компонентами.

Несмотря на существенную изменчивость величин выноса некоторых химических веществ реками в 2014 г. по сравнению с 2013 г., в структуре стока всех изученных рек сохранилась выявленная в предшествующие годы закономерность: значительное превышение стока сульфатных ионов над стоком хлоридных ионов, а также стока минерального азота над стоком общего фосфора и общего железа.

Соотношение стока минеральных форм азота для рек, вытекающих с территории России, 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 из Украины (табл.11.2). Как и в предыдущие годы, основное количество химических веществ (93-99 %) транспортировано в Россию наиболее многоводной р. Северский Донец (97% водного стока из Украины). При значительно меньшей водности р. Миус внесла на

территорию России повышенное количество нитратного азота и общего железа (соответственно 6 и 8 % от суммарного). Перенос этой рекой суммы главных ионов в пересчете на единицу водной массы также был выше, чем р. Северский Донец.

При снижении водного стока р. Северский Донец по сравнению с 2013 г. на 15 % перенос главных ионов и аммонийного азота остался стабильным; уменьшился органических веществ в 1,1, нитратного азота, меди и нефтепродуктов – в 1,2, летучих фенолов – в 1,4 раза; возрос нитритного азота в 1,2, кремния и цинка – в 1,3, общего железа – в 1,4, общего фосфора – в 1,7 раза.

С уменьшением водного стока р. Миус на 40 % (примерно в 1,7 раза) наблюдалось уменьшение переноса через границу всех определяемых веществ, кроме общего железа: нитритного азота и цинка пропорционально изменению водности реки, нитратного азота и общего фосфора в 1,2, главных ионов и фенолов в 1,5, нефтепродуктов в 1,8, органических веществ в 2,1, аммонийного азота в 2,2, меди в 3,5, кремния в 3,6 раза. Поступление общего железа увеличилось в 2,4 раза.

Колебания в переносе веществ р. Северский Донец связаны в большей мере с изменением уровня загрязненности воды этими ингредиентами, р. Миус – как с изменением водности, так и с изменением среднегодовых концентраций их в воде.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. структура стока главных ионов р. Миус осталась стабильной. С бассейне р. Северский Донец в 2014 г. в переносе главных ионов произошли изменения: вместо стока сульфатных ионов доминировал сток хлоридных ионов. Соотношение стока минеральных форм азота для рек, втекающих на территорию России из Украины, не изменилось: в стоке этих рек преобладал нитратный азот.

С территории **Грузии** в Россию втекает р. Терек (табл.11.2).

При незначительном снижении водного стока реки (на 6 %) произошло снижение поступления на территорию России большинства определяемых химических веществ: органических веществ и нитратного азота на 3, кремния на 8 %, аммонийного азота в 1,3, общего железа в 1,5, нитритного азота в 1,6, нефтепродуктов в 2,2 раза; возросло поступление общего фосфора в 2,7 раза, летучих фенолов – от 0 до 332 кг.

Перенос ХОП, как и прежде, отсутствовал.

По сравнению с предыдущим годом структура стока главных ионов и минерального азота не изменилась: перенос сульфатных ионов заметно превалировал над переносом хлоридных (более чем в 5 раз); в переносе минерального азота заметно доминировал нитратный азот.

С территории России в **Азербайджан** вытекает р. Самур (табл.11.2).

При снижении водности реки в 1,6 раза в 2014 г. по сравнению с 2013 г. наблюдалось снижение переноса большей части определяемых химических веществ: нефтепродуктов в 2,5, нитритного азота и общего фосфора в 2,4, меди и цинка в 1,9 и 2, нитратного азота в 1,8 раза, летучих фенолов пропорционально изменению водного стока реки, кремния и общего железа в 1,5, органических веществ в 1,3 раза. Поступление главных ионов осталось на прежнем уровне, аммонийного азота возросло на 10 %.

Особенности структуры стока химических веществ, выявленные в предыдущие годы, прослеживались и в 2014 г.: многократное превышение (более чем в 10 раз) стока сульфатных ионов над стоком хлоридных; существенное преобладание в стоке минерального азота нитратного азота; вынос повышенных количеств меди, цинка и летучих фенолов.

С территории России в **Казахстан** вытекают маловодные реки Малый Узень, Большой Узень, Илек и Уй, суммарный годовой сток которых составил 1,87 км³ (табл.11.2).

Река Илек (41 % водного стока в Казахстан) перенесла через границу основное количество минеральных форм азота, общего железа, меди, общего хрома и ΣДЦТ, 49-57 % нефтепродуктов, общего железа, изомеров ГХЦГ, 41-46 % кремния, главных ионов, никеля, 33 % органических веществ, 29 % цинка.

Следующая по водности р. Уй (30 % водного стока) вынесла в Казахстан максимальное количество цинка и никеля (соответственно 59 и 55 % от суммарного), одинаковое с р. Илек количество органических веществ (33 %), 26-30 % кремния, нефтепродуктов, общего железа и главных ионов, 13-17 % меди, аммонийного и нитратного азота и значительно меньшее количество общего фосфора (10 %) и нитритного азота (7 %).

С водой р. Большой Узень (18 % водного стока) поступило из России основное количество летучих фенолов и существенно меньшее количество других определяемых веществ: 17-23 % главных ионов, общего хрома, кремния, органических веществ, 12 % аммонийного азота, 6-9 % меди, цинка, общего железа, общего фосфора, нефтепродуктов, более 4 % нитратного и нитритного азота.

Самая маловодная р. Малый Узень (12 % водного стока) транспортировала через границу большее количество по сравнению с р. Большой Узень изомеров ГХЦГ, нефтепродуктов и общего железа (соответственно 44, 16 и 10 %), соизмеримое с р. Большой Узень количество нитритного азота, цинка, общего хрома и минимальное количество остальных химических веществ.

Общим для рек Малый Узень, Илек и Уй, как и предшествующем году, было отсутствие переноса через границу летучих фенолов.

Увеличение водности рек, вытекающих с территории России, обусловило существенные изменения и в выносе отдельных химических веществ. При этом относительно 2013 г. водный сток и величины переноса веществ изменялись для каждой реки в разной мере.

Значительный рост водности р. Малый Узень (от 0,074 до 0,221 км³) привел к увеличению выноса из России всех определяемых веществ: главных ионов, нитритного азота, нефтепродуктов, аммонийного азота в 1,7-2,2, органических веществ, нитратного азота, меди в 2,7-2,9, общего железа в 3,8, общего фосфора в 5, общего хрома в 6, кремния и цинка более чем в 7 раз, Σ ГХЦГ от 0 до 0,1 кг.

С ростом водного стока р. Большой Узень в 2014 г. по сравнению с 2013 г. в 4,5 раза (от 0,075 до 0,336 км³) наблюдалось увеличение переноса большей части химических веществ. Вынос органических веществ, цинка и летучих фенолов возрос в таких же пределах, как и водность реки, главных ионов и аммонийного азота – соответственно в 2,1 и 2,9 раза, меди и нитратного азота – примерно в 4, общего фосфора – в 5,9, кремния – в 9 раз, общего хрома – более чем на порядок (от 76 кг до 1,53 т), нитритного азота – в 1,2 раза; поступление в Казахстан общего железа снизилось в 2,3 раза, нефтепродуктов осталось на прежнем уровне.

Водность р. Илек увеличилась в 2,6 раза (от 0,294 до 0,761 км³) и согласовывалась с изменением переноса органических веществ и кремния. Для остальных определяемых веществ такой связи с изменением водного стока реки не наблюдалось.

Увеличился вынос общего хрома, главных ионов и нефтепродуктов в 1,4-1,9, никеля, цинка, меди и нитритного азота – в 3,2-4, аммонийного азота – в 4,7, нитратного азота и общего фосфора – примерно в 6, общего железа – в 6,7 раза; уменьшился Σ ДДТ и Σ ГХЦГ соответственно в 5,6 и 6,9 раза.

При незначительном росте водности р. Уй (на 10 %) динамика переноса химических веществ по сравнению с перечисленными выше реками была более сложной и неоднозначной: вынос кремния и меди остался прежним; возрос органических веществ, нитратного азота, цинка в 1,1-1,2, нефтепродуктов – в 1,4, общего железа – в 1,6, никеля – в 1,9 раза; уменьшился главных ионов в 1,1, аммонийного азота – в 1,2, нитритного азота – в 1,3, общего фосфора – в 1,7 раза.

Существенные колебания в переносе отдельных химических веществ р. Уй связаны с изменением их среднегодовых концентраций, для остальных рек обусловлены как изменением водности, так и изменением уровня загрязненности воды этими веществами.

Значительные изменения водности рек и величин переноса преобладающей части определяемых веществ реками по сравнению с 2013 г. не отразились на структуре стока: как и в предыдущие годы, для р. Уй отмечено существенное 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 2014 г. основное количество определяемых веществ, кроме аммонийного, нитратного азота, нефтепродуктов и летучих фенолов, поставляла в Россию самая многоводная р. Иртыш (83 % водного стока из Казахстана): 80-89 % ДДТ и его метаболитов, меди, цинка, шестивалентного хрома, 73-77 % органических веществ, общего железа, кремния, 66 и 64 % нитритного азота и изомеров ГХЦГ, 56 % общего фосфора, 52 % главных ионов. Перенос через границу аммонийного, нитратного азота, нефтепродуктов и летучих фенолов был заметно ниже и составил соответственно 13, 47, 27 и 41 %.

Река Тобол, водность которой на порядок ниже водности р. Иртыш, внесла в Россию максимальное количество аммонийного азота (46 %), нефтепродуктов (54 %); одинаковое с р. Иртыш количество нитратного азота и летучих фенолов; повышенное количество общего фосфора, главных ионов, нитритного азота (соответственно 34, 25 и 17 %), 14 % органических веществ, кремния, общего железа и существенно меньшее количество хлорорганических пестицидов, меди и цинка (0-10 % от суммарного).

Со стоком р. Ишим (примерно 10 % водного стока) поступило из Казахстана максимальное количество никеля (100 %); идентичное с р. Тобол количество органических веществ, нитритного азота, общего железа; большее количество меди и ХОП; значительно меньшее количество нитратного азота, общего фосфора, цинка, нефтепродуктов, летучих фенолов; меньшее количество главных ионов, аммонийного азота, кремния.

С ростом водного стока р. Тобол в 2014 г. по сравнению с 2013 г. на 68 % (в 1,7 раза) динамика поступления химических веществ из Казахстана была неоднозначна. Перенос главных ионов и меди снизился соответственно на 6 и 15 %; нитратного азота и общего железа не изменился; остальных ингредиентов возрос: кремния, нитритного азота и цинка в 1,3-1,4, органических веществ, общего фосфора, нефтепродуктов в 1,8, аммонийного азота в 2, летучих фенолов в 3,8 раза.

Резкий рост водности р. Ишим (в 3 раза) обусловил увеличение переноса на территорию России всех определяемых веществ: нефтепродуктов в 1,2, Σ ДДТ в 1,7, нитритного азота, шестивалентного хрома, органических веществ, цинка в 2,3-2,6, главных ионов пропорционально изменению водного стока реки, меди, общего фосфора, никеля в 3,2-4,1, нитратного азота и кремния в 7,7 и 6,9 раза, общего железа на порядок, аммонийного азота в 15 раз, летучих фенолов и Σ ГХЦГ от нулевых значений до 1,45 т и 9,7 кг соответственно.

Несмотря на то, что водный сток р. Иртыш по сравнению с рассмотренными выше реками претерпел в 2014 г. незначительные изменения (уменьшился всего на 5 %), динамика переноса ею изученных химических веществ также была сложной и неоднозначной. Поступление с водой р.Иртыш органических веществ практически не изменилось, нитритного азота уменьшилось на 6, главных ионов – на 11, общего железа, кремния, общего фосфора – на 18-24, меди – на 35 %, шестивалентного хрома – в 2,5 раза, летучих фенолов и Σ ДДТ – при-

мерно в 4 раза, аммонийного азота и нефтепродуктов – в 8,6 раза; перенос в Россию нитратного азота и цинка возрос в 1,1, Σ ГХЦГ – в 3 раза.

Значительные колебания в поступлении отдельных химических веществ с водой р. Тобол в большей мере связаны с изменением водного стока, в бассейнах рек Ишим и Иртыш – с изменением уровня загрязненности воды этими компонентами.

В связи с большой изменчивостью величин переноса веществ в 2014 г. по сравнению с 2013 г. произошли некоторые структурные изменения. В бассейне р. Тобол соотношение минеральных форм азота осталось прежним: среди соединений азота, переносимых через границу, существенно доминировал нитратный азот; в структуре стока главных ионов произошли изменения: в 2014 г. вместо хлоридных ионов незначительно преобладали сульфатные ионы. В бассейне р. Ишим структура стока главных ионов не изменилась: как и ранее, наблюдалось незначительное превышение переноса хлоридных ионов над сульфатными; в структуре стока минеральных форм азота произошли изменения: в 2014 г. отмечено преобладание переноса аммонийного азота над нитратным (в 2013 г. в стоке этой реки заметно доминировал нитратный азот). Структура стока главных ионов и соединений азота для р. Иртыш осталась стабильной: перенос сульфатных ионов многократно превалировал над переносом хлоридных ионов, в переносе минерального азота значительно преобладал нитратный азот.

С территории **Монголии** в Россию втекают реки Селенга, Киран, Онон и Ульдза-Гол (табл.11.2).

Наиболее многоводная р. Селенга (68 % контролируемого водного стока из Монголии) внесла основное количество всех определяемых химических веществ, за исключением аммонийного азота и меди: 99 % нитритного азота, никеля, шестивалентного хрома и нефтепродуктов, 80-85 % цинка, общего фосфора, главных ионов и нитратного азота, 65-70 % органических веществ, летучих фенолов, кремния, общего железа. Перенос этой рекой аммонийного азота и меди был существенно ниже и составил соответственно 37 и 42 %; хлорорганических пестицидов, как и в предшествующем году, отсутствовал.

Вторая по водности р. Онон (31 % водного стока) поставляла на территорию России максимальное количество аммонийного азота, меди, Σ ДДТ (соответственно 62, 58 и 98 % от суммарного). Перенос с водой р. Онон общего железа, кремния, летучих фенолов, органических веществ варьировал в пределах 29-34 %, нитратного азота, главных ионов и цинка – 14-19 %; других химических веществ отсутствовал.

Близкие по водности реки Киран и Ульдза-Гол (соответственно 0,2 и 0,3 % водного стока) транспортировали через границу в 2014 г. соизмеримые количества отдельных веществ. В то же время р. Киран по сравнению с р. Ульдза-Гол вынесено из Монголии значительно большее количество нитратного и нитритного азота, общего фосфора, а р. Ульдза-Гол – органических веществ, главных ионов и Σ ДДТ.

По сравнению с 2013 г. водность изученных рек на границе с Монголией изменялась различно: снизилась рек Селенга, Онон и Кыра в 1,3, 2,5 и 2,3 раза; увеличилась рек Киран, Ульдза-Гол в 1,1 и 1,9 раза соответственно.

Динамика поступления химических веществ на территорию России была неоднозначна.

В 2014 г. относительно 2013 г. водный сток р. Селенга понизился на 24 % и согласовывался с изменением переноса главных ионов, нефтепродуктов и летучих фенолов. Сток других определяемых веществ был более изменчив. Существенно снизилось поступление аммонийного, нитратного азота, общего фосфора соответственно в 4,9; 3,4 и 3,8 раза, нитритного азота, общего железа, меди – в 2,1-2,6 раза; в меньшей мере – других химических веществ: кремния, никеля, цинка в 1,2-1,5, органических веществ в 1,8.

По сравнению с предыдущим годом возрос перенос из Монголии шестивалентного хрома от 6,53 до 19,9 т.

При увеличении водного стока р. Киран на 11 % поступление в Россию главных ионов и никеля с водой этой реки осталось на прежнем уровне; меди уменьшилось в 2 раза; остальных веществ возросло: общего железа, цинка, летучих фенолов пропорционально изменению речного стока, кремния в 1,2, органических веществ, нитратного азота в 1,3, аммонийного азота в 1,4, общего фосфора в 1,8, нитритного азота, нефтепродуктов в 2, шестивалентного хрома в 2,7 раза.

Резкое снижение водности р. Онон (на 60 %) обусловило значительные колебания величин переноса через границу преобладающей части химических веществ: Σ ГХЦГ более чем на порядок, цинка и летучих фенолов соответственно в 6,8 и 6, меди в 5,2, общего железа в 4,5, нитратного азота, кремния, органических веществ в 2,9-3, общего фосфора, аммонийного азота, главных ионов в 1,5-2 раза, нитритного азота и нефтепродуктов от 13 и 781 т до нулевых значений.

Динамика стока химических веществ с водой маловодной р. Ульдза-Гол, в отличие от р. Онон, была более сложной и неоднозначной. С ростом водности р. Ульдза-Гол на 90 % поступление из Монголии аммонийного азота, кремния, меди осталось стабильным; уменьшилось нитритного азота, общего железа, нефтепродуктов, Σ ГХЦГ соответственно в 3, 1,2, 10, 3,3 раза; увеличилось нитратного азота, общего фосфора, летучих фенолов в 1,2, главных ионов – в 1,6, органических веществ – в 1,9, цинка – в 4 раза, никеля – от 0 до 71 кг.

Следует также отметить, что, как и в 2013 г., в рассматриваемом году со стоком рек Селенга и Киран отсутствовал перенос через границу определяемых ХОП, со стоком рек Онон и Ульдза-Гол – шестивалентного хрома, ДДТ и его метаболитов.

Из России на территорию Монголии вытекает р. Кыра, которая отличается от изученных рек этого региона более низким переносом главных ионов (в пересчете на единицу водного стока) (табл.11.2). В 2014 г. по сравнению с 2013 г. водность р. Кыра уменьшилась на 56 %, что привело к снижению выноса в Монголию всех

определяемых веществ, кроме общего железа: главных ионов и аммонийного азота в 2,1, нитратного азота в 2,2, органических веществ в 2,7, кремния в 2,8, меди в 3,3, цинка в 4 раза, нефтепродуктов и летучих фенолов от 295 и 5,43 т до 0 соответственно. Перенос через границу общего железа остался прежним.

Для рек Онон и Кыра определяющим фактором в резком изменении значений переноса отдельных веществ был водный сток и концентрация их в воде, для остальных рассмотренных рек – концентрация в воде.

При большой изменчивости величин переноса веществ в 2014 г. по сравнению с 2013 г. в структуре стока изученных рек 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, Киран и Кыра, преобладал нитратный азот, реками Онон и Ульдза-Гол – аммонийный азот.

Река Раздольная втекает на территорию России из **Китая** (табл.11.2).

При снижении водного стока реки в 2014 г. по сравнению с 2013 г. в 1,8 раза произошло значительное снижение поступления из Китая в Россию почти всех определяемых химических веществ: аммонийного азота, общего фосфора и нефтепродуктов в 5, 4,4 и 3 раза соответственно, общего железа и цинка в 2,3, нитритного азота и летучих фенолов в 2,2 и 2,1, органических веществ в 1,7 раза, никеля от 880 кг до нулевых значений; перенос с водой р. Раздольная нитратного азота возрос в 1,3 раза.

В 2014 г. по сравнению с предыдущим годом в структуре стока реки изменений не произошло: как и прежде, отмечено превышение переноса сульфатных ионов над хлоридными; в переносе минеральных форм азота незначительно превалировал аммонийный азот.

Определяющим фактором в существенном изменении переноса аммонийного, нитратного азота, общего фосфора, меди, цинка, никеля р. Раздольная было изменение уровня загрязненности воды этими компонентами; заметное уменьшение переноса других веществ обусловлено снижением водности реки и среднегодовых концентраций.

Выводы

По сравнению с 2013 г. количество пунктов наблюдений ТПВС увеличилось с 71 до 75 в связи с открытием 4-х пунктов 4 категории (д. Верховье р. Западная Двина, д. Хлыстовка р. Днепр, д. Бахаревка р. Сож на границе с Белоруссией, Раякоски ГЭС р. Патсо-йоки на границе с Норвегией).

Состояние ТПВС Российской Федерации в 2014 г., оцененное по результатам наблюдений служб гидрологической и мониторинга качества поверхностных водных объектов Росгидромета в 75 пунктах наблюдений на 54 водных объектах, 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 44-76 % проанализированных проб, являлись органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения железа, меди, марганца и алюминия. В воде водных объектов отдельных регионов соответствовал индивидуальный набор веществ;

- в число критических показателей загрязненности трансграничных поверхностных вод суши, установленных для 25 пунктов, расположенных на 20 водных объектах, входили соединения марганца (14 пунктов), цинка, алюминия, сульфаты (по 3 пункта), нитритный азот, соединения никеля (по 2 пункта), железа (1 пункт).

По степени загрязненности вода рек Патсо - йоки, Лендерка, Вуокса, Нарва, Ипуть, Десна, Амур в створе выше г. Благовещенск относилась к "слабо загрязненной" 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 в 2014 г. внесено 16715 тыс.т главных ионов (по сумме), 1010 тыс.т органических веществ, 173 тыс.т кремния, 19,1 тыс.т минерального азота, 10,8 тыс.т общего железа, 3,8 тыс.т общего фосфора, 870 т нефтепродуктов, 441 т цинка, 163 т меди, 83,4 т никеля, 33,0 т хрома, 24,0 т летучих фенолов, 29,0 кг изомеров ГХЦГ и 17,0 кг ДДТ и его метаболитов; вынесено из России на территорию сопредельных государств 5408 тыс.т главных ионов, 267 тыс.т органических веществ, 74,9 тыс.т кремния, 12,3 тыс.т минерального азота, 3,40 тыс.т общего железа, 2,0 тыс.т общего фосфора, 0,51 тыс.т нефтепродуктов, 42,4 т цинка, 23,4 т меди, 22,3 т хрома, 15,9 т никеля, 6,05 т летучих фенолов, 0,23 кг изомеров ГХЦГ и 0,25 кг ДДТ и его метаболитов.

Перенос соединений других микроэлементов, определяемых в отдельных пунктах наблюдений, достигал: 1075 т алюминия (р. Иртыш), 491 т марганца (р. Онон), 27 т свинца (р. Вуокса), 1,65 т кадмия (р. Западная Двина), 124 кг ртути (р. Патсо-йоки).

Максимальное количество нитратного азота, кремния, общего железа, меди, цинка и ХОП перенесено через границу в Россию самой многоводной р. Иртыш ($24,7 \text{ км}^3$); никеля, шестивалентного хрома, нефтепродуктов и летучих фенолов – третьей по водности р. Селенга ($8,24 \text{ км}^3$); главных ионов, нитритного азота и общего фосфора – р. Северский Донец ($2,62 \text{ км}^3$); аммонийного азота – р. Тобол ($2,28 \text{ км}^3$); органических веществ – р. Вуокса ($21,1 \text{ км}^3$).

Самое высокое количество нитритного, нитратного азота, меди, общего хрома, хлорорганических пестицидов вынесено из России р. Илек ($0,761 \text{ км}^3$); главных ионов, аммонийного азота, общего фосфора, кремния – р. Десна ($2,98 \text{ км}^3$); органических веществ, общего железа, летучих фенолов – р. Западная Двина ($2,06 \text{ км}^3$); никеля и нефтепродуктов – р. Сейм ($1,40 \text{ км}^3$); цинка – р. Уй ($0,553 \text{ км}^3$).

Минимальные значения переноса органических веществ, главных ионов, отдельных биогенных элементов характерны для самой маловодной р. Киран, некоторых биогенных элементов и соединений металлов, наиболее распространенных загрязняющих веществ – для р. Кыра; наиболее распространенных загрязняющих веществ, соединений металлов – для рек Ипуть, Судость, Десна; отдельных биогенных элементов – для р. Ульдза-Гол; некоторых химических веществ – для рек Вуокса, Селезневка, Ворскла, Оскол, Онон; ХОП – для большинства рек.

12 ОЦЕНКА СТОКА ОРГАНИЧЕСКИХ, БИОГЕННЫХ И ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ С ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В 2013 г.

Материалы по стоку химических веществ необходимы для решения многих научных и прикладных проблем: при составлении балансов ингредиентов речных, озерных, морских бассейнов, оценке и прогнозе качества природных вод, определении биологической продуктивности водных объектов, планировании и контроле эффективности водоохраных мероприятий. Органические (ОВ), биогенные (БВ), приоритетные загрязняющие вещества играют важную роль в естественных и техногенных процессах, являются весьма информативными индикаторами ретроспективной, современной и будущей эволюции химического состава природных вод, терригенного стока, экологического состояния окружающей среды. Потребность в результатах режимных наблюдений за содержанием в воде и речным стоком химических компонентов постоянно возрастает. Поэтому необходимо систематически оптимизировать гидрохимические наблюдения в соответствии с динамикой экономики и изменяющимися природно-техногенными условиями.

Основными исходными данными для исследования стока ингредиентов являются результаты режимных гидрохимических и гидрологических наблюдений региональных управлений Росгидромета. По этим данным в замыкающих створах 34 рек рассчитан сток ОВ, аммонийного, нитритного, нитратного азота, минерального и общего фосфора, общего железа, кремния, микроэлементов, фенолов, нефтепродуктов, пестицидов по формуле, приведенной в главе 11. В основном исследованы крупные и средние реки.

Данные по водности большинства рек значительно полнее, чем по содержанию растворенных веществ. Однако в последний период гидрологическая информация также стала менее детальной, а по целому ряду рек отсутствует. Вследствие этого, а также изменения местоположения части створов и сокращения состава определяемых ингредиентов заметно ухудшилась информативность сведений о химическом составе речных вод и соответственно объективные возможности для исследования материкового стока.

В годовом цикле периодичность гидрохимических наблюдений по различным компонентам составляла от 3 (6) до 12. В период половодья и паводков мониторинг обычно регулярен, в зимнюю межень минимален либо не проводился. Из-за прекращения наблюдений по-прежнему не оценен вынос ингредиентов реками бассейнов Чукотского, Берингова морей, а также Пенжина, Гижига. Вследствие отсутствия данных сток общего фосфора реками Обь, Надым, Пур, Таз, Камчатка, Тауй, Амур, Тумнин, Преголя, Северский Донец, Кума, Волга определен с использованием эмпирических коэффициентов. Сток общего ОВ рассчитан умножением величин БО (ХПК) на коэффициент 0,75, легкоокисляемых ОВ (ЛОВ) – по стоку общего органического вещества (аквагумуса), умноженному на отношение ПО/БО.

Изменения выноса растворенных веществ, вызванные антропогенным влиянием на речные водосборы, выявлены по временным трендам отношений стока $Si/N_{мин}$, $Si/P_{мин}$, $Si/P_{общ}$, $Si/Fe_{общ}$, ОВ/БВ. Уменьшение отношений стока кремния, мало подверженного техногенезу, к выносу соединений азота, фосфора, общего железа указывает на увеличение антропогенного воздействия на перенос этих элементов. По изменению отношений стока ОВ/БВ также можно установить динамику общего и техногенного массопереноса органических и биогенных компонентов с речных водосборов. По отношениям стока ОВ/Si определена роль аквагумуса относительно главных ионов в различных естественных и экономических условиях.

Годовой вынос химических веществ изучен по речным, морским и океаническим бассейнам. Основные тенденции изменения стока различных ингредиентов реками оценены по отношению к выносу в 2012 г. Межгодовая динамика речного переноса интерпретирована в связи с природными и техногенными факторами в водопитающих бассейнах.

Следует учитывать, что сток веществ ниже расчетных замыкающих створов рек в различной мере трансформируется в зависимости от их удаленности от устьев, морфологии нижних русел, дельт, изрезанности побережий, ландшафтно-геохимических и техногенных условий. Выявление векторов и величин трансформации гидрохимического стока на приустьевых участках рек представляет специальную научную и прикладную задачу. Особенно актуальным является проведение этих исследований в низовьях рек Волга, Дон, Кубань, Терек, Нева, Северная Двина, Печора, Обь, Енисей, Лена, Амур, Колыма, Индигирка, Селенга. Необходимо различать общую трансформацию терригенного стока по длине рек и в низовьях, после замыкающих створов, по наблюдениям в которых оценивается вынос ингредиентов в моря.

Бассейн Северного Ледовитого океана

Органические и биогенные вещества. Сток ОВ и БВ арктическими реками оценен по бассейнам Белого, Баренцева, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского морей (табл. 12.1). Массоперенос в бассейне **Северного Ледовитого океана** зависит от следующего комплекса естественных и экономических факторов.

В суббореальном поясе в верхних частях водосборов полизональных рек Сибири в горах с лесо-луговыми центральными типами вертикальной поясности педосферный фон образуют горные: тундровые, луговые, подзолистые, бурые таежные, серые лесные почвы; в предгорьях и на равнинах в степи – черноземные, каштановые

Таблица 12.1

Среднегодовое поступление (тыс. т) растворенных органических и биогенных веществ в замыкающие створы рек России в 2013 г.

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Площадь водосбо- ра, тыс. км ²	Водный сток, км ³	Органи- ческое вещество	Азот				Фосфор		Желе- зо общее	Крем ний	Сумма био- генных элементов
						аммо- нийный	нитрит- ный	нит- рат- ный	мине- ральный	мине- раль- ный	общий			
Бассейн Северного Ледовитого океана														
Белое и Баренцево моря														
Патсо-йоки	Борисоглебская ГЭС	4,40	18,3	5,08	33,1	0,025	0	0,163	0,188	0	–	0,183	11,7	12,1
Кола	г. Кола	8,00	3,78	1,10	10,1	0,012	0	0,070	0,082	0	0,018	0,162	3,74	3,98
Онега	с. Порог [*]	31,0	55,7	15,8	526	0,822	0,016	1,23	2,07	0,142	0,458	7,02	31,9	41,1
Северная Двина	с. Усть–Пинега	137	348	97,4	2200	8,86	0,097	6,23	15,2	1,66	3,31	22,5	284	323
Мезень	д. Малонисогорская	186	56,4	20,4	347	1,04	0,020	0,224	1,28	0,204	0,694	8,81	71,6	81,9
Печора	г. Нарьян–Мар	141	312	118	1390	10,1	0,059	9,44	19,6	3,30	6,14	66,8	347	437
Итого			794	258	4510	20,9	0,192	17,4	38,4	5,31	10,6	106	750	899
Карское море														
Обь	г. Салехард	287	2430	372	12500	170	4,46	33,8	208	17,5	35,0	257	1610	2090
Надым	г. Надым	110	48,0	14,4	423	8,22	0,086	1,73	10,0	1,74	3,48	25,5	110	147
Пур	пгт Самбург	86,0	80,4	27,3	822	21,5	0,164	0,764	22,4	3,25	6,50	47,2	181	254
Таз	с. Красноселькуп ^{*1}	398	87,2	31,5	1720	21,2	0,158	0,724	22,1	2,52	5,04	21,2	198	244
Енисей	г. Игарка	696	2440	527	10500	17,4	1,05	7,38	25,8	5,80	13,2	102	1580	1710
Итого			5090	972	26000	238	5,92	44,4	288	30,8	63,2	453	3680	4440
Море Лаптевых														
Анабар	с. Саскылах	209	78,8	6,09	140	0,353	0,024	2,91	3,29	0,043	0,189	0,438	9,74	13,5
Оленек	п. ст. Тюмети	235	198	16,9	196	2,94	0,101	1,18	4,22	0,338	0,811	2,13	128	135
Лена	п. ст. Хабарова ^{*1}	112	2430	654	7910	25,5	3,92	56,9	86,3	4,58	16,4	85,7	2410	2590
Яна	п.ст. Юбилейная [*]	159	224	35,3	494	1,84	0,176	2,40	4,42	0,318	0,988	6,50	277	288
Итого			2930	712	8740	30,6	4,22	63,4	98,2	5,28	18,4	94,8	2820	3030
Восточно-Сибирское море														
Инди- гирка	п. Чокурдах [*]	183	322	54,8	1250	4,38	0,274	1,04	5,69	0,932	5,32	11,8	75,1	93,5
Колыма	с. Колымское [*]	282	526	104	1310	3,22	0,416	13,4	17,0	0,416	8,42	7,70	262	287
Итого			848	159	2560	7,60	0,690	14,4	22,7	1,35	13,7	19,5	337	380
Бассейн Тихого океана														
Камчатка	п. Ключи [*]	131	45,6	24,3	208	0,656	0,049	5,32	6,02	1,43	2,87	10,4	262	280
Охотское море														
Тауй	с. Талон	36,0	25,1	15,6	176	4,62	0,140	0,203	4,96	0,125	0,250	4,04	61,5	70,6
Амур	с. Богородское	238	1790	568	10700	172	5,11	361	538	11,4	22,7	360	354	1260
Тынь	п. Ноглики ^{*2}	90,0	3,42	3,44	44,0	0,048	0	0,220	0,268	0,017	0,062	1,68	16,8	18,8

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Площадь водосбо- ра, тыс. км ²	Водный сток, км ³	Органи- ческое вещество	Азот				Фосфор		Желе- зо общее	Крем ний	Сумма био-генных элементов
						аммо- нийный	нитрит- ный	нит- рат- ный	мине- ральный	мине- раль- ный	общий			
Поронай	г. Поронайск*	1,50	6,08	2,57	80,4	0,252	0,013	0,123	0,388	0,026	0,154	1,24	10,5	12,2
Итого			1820	590	11000	177	5,26	362	544	11,6	23,2	367	443	1360
Японское море														
Тумнин	с. Тумнин*	65,0	13,9	4,45	81,4	0,659	0,027	2,34	3,03	0,080	0,160	1,11	4,09	8,31
Бассейн Атлантического океана														
Балтийское море														
Нева	д. Новосаратовка	27,0	281	87,2	1460	5,67	0,698	17,9	24,3	0,523	1,05	12,8	24,1	61,7
Луга	г. Кингисепп	72,5	12,3	3,34	116	0,084	0,060	1,55	1,69	0,023	0,074	1,53	5,64	8,89
Преголя	г. Гвардейск	58,5	13,6	2,37	56,2	1,48	0,085	2,16	3,72	0,147	0,294	0,400	10,8	15,1
Итого			307	92,9	1630	7,23	0,843	21,6	29,7	0,693	1,42	14,7	40,5	85,7
Черное и Азовское моря														
Дон	г. Ростов-на-Дону	52,0	420	17,3	453	1,00	0,415	6,28	7,70	1,28	1,52	1,90	67,6	78,5
Северский	г. Белая Калитва	123	80,9	2,93	75,3	0,138	0,126	0,255	0,519	0,299	0,897	0,410	8,64	9,87
Донец														
Кубань	х. Тиховский* ¹	111	49,0	9,93	200	1,09	0,129	25,5	26,7	0,089	0,149	0,556	29,5	56,9
Сочи	г. Сочи	7,50	0,296	0,533	6,93	0,020	0,003	0,132	0,155	0,003	0,011	0,008	1,31	1,48
Итого			469	27,8	660	2,11	0,547	31,9	34,6	1,37	1,68	2,46	97,4	137
Бассейн Каспийского моря														
Терек	Каргалинский гид- роузел* ¹	102	37,4	7,85	49,3	0,526	0,149	8,95	9,62	0,157	0,314	0,879	52,0	62,7
Кума	с. Владимировка	232	20,0	0,356	5,27	0,035	0,018	0,740	0,793	0,011	0,034	0,024	1,58	2,41
Волга	с. Верхнее Лебяжье	156	1360	257	4700	30,1	14,1	63,5	108	7,45	22,4	70,4	910	1100
Урал	г. Оренбург* ³	1299	82,3	2,17	38,4	0,616	0,074	2,13	2,82	0,119	0,245	0,098	7,81	10,8
Итого			1500	267	4790	31,3	14,3	75,3	121	7,74	23,0	71,4	971	1180

Примечание. Прочерк означает отсутствие данных.

* Рассчитано по среднегодовому водному стоку.

¹ Вынос веществ р. Таз рассчитан по водному стоку в пункте п. Сидоровск; р. Лена – с. Кюсюр; р. Кубань – пгт Пашковский, р. Терек – г. Моздок.² Рассчитано по результатам наблюдений в пункте с. Адо-Тымово.³Замыкающий створ с территории России.

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 (ведущие ландшафтообразующие элементы и ионы: натрий – гидрокарбонаты) классам.

В бореальном поясе РФ преобладают в южной тайге дерново-подзолистые почвы, в средней и северной тайге – подзолистые и подзолы. Геохимические ландшафты принадлежат к кислому (водород), кислому глеевому (водород – закисное железо), кислому и кисло-глеевому (водород – закисное железо, водород) классам.

В полярном поясе в лесотундре и тундре доминируют тундровые типичные и арктические почвы. Основные геохимические ландшафты аналогичны геосистемам северной и средней тайги, а также развиты в горах с тундрово-таежными и тундрово-арктическими типами вертикальной поясности, занимающими обширные территории.

В бореальном и полярном поясах значительное влияние на терригенный сток оказывают горные и равнинные мерзлотные и болотные почвы.

Вместе с естественными факторами важную гидрохимическую роль в Арктическом бассейне играют сточные воды и отходы нефтяной, газовой, угольной, оборонной, горно-добывающей (рудной, алмазной, золоторудной, нерудной), энергетической, металлургической (черной, цветной), химической, нефтехимической, машиностроительной, лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, транспорта, лесного, сельского, водного, рыбного, мелиоративного, жилищно-коммунального хозяйства.

Далее характеризуется сток арктическими реками растворенных ОВ и БВ, формирующийся под влиянием указанных природных и антропогенных условий.

В 2013 г. с водопитающих бассейнов **Белого и Баренцева морей** вынесено 16 % общего железа, 12 % нитратного азота, минерального фосфора, 11 % ОВ, 10 % общего фосфора, кремния, 7 % аммонийного азота, менее 2 % нитритного азота от всего поступления этих ингредиентов в замыкающие створы рек Северного Ледовитого океана.

Сток ОВ изученными реками изменялся в широком диапазоне: от 10,1-33,1 тыс.т до 1,39-2,20 млн.т вследствие огромного различия водности, концентраций растворенного аквагумуса, площади водосборов. Реками Северная Двина и Печора, занявшими шестое и девятое места в РФ, экспортировано 82 % учтенного речного стока ОВ в Бело-Баренцевском регионе. Вынос легкоокисляемых фракций достигал 46-48 % переноса общего ОВ, т. е. был сопоставим со стоком трудноокисляемых форм. Это обусловлено активным образованием и интенсивной миграцией ЛОВ в североевропейских кислых и кисло-глеевых ландшафтах с подзолистыми и болотными почвами, обогащенными очень мобильным фульватным гумусом.

В гумидных зонах Севера ЕТР с большими площадями болотных и заболоченных подзолистых почв максимальную роль играют аллохтонные вещества, содержание которых достигает очень больших величин, и которые активно образуют комплексные соединения с металлами, в результате чего миграция их весьма интенсивна. В этих физико-географических и ландшафтно-геохимических условиях формируются природные воды с содержанием ОВ выше концентрации минеральных компонентов (ОВ/Σи до 150 %). Эти воды необходимо выделять в особый класс высокогумусных природных вод, имеющих специфические физические, химические, биологические свойства. Такие воды можно назвать органическими (гумусированными) подобно минеральным водам [82]. Отношение стока ОВ/БВ в равнинных таежно-тундровых реках Онега, Северная Двина, Мезень, Печора с заболоченными бассейнами (3,2-12,8) в 1,3-5 раз больше, чем в реках Кола, Патсо-йоки (2,5-2,7) с горными тундровыми водосборами, с которых поступает в русловую сеть многократно меньше органических соединений вследствие гораздо меньших запасов биомассы. Отношение стока ОВ/Σи в первой (равнинной) группе рек (10-16 %) вдвое – втрое меньше, чем во второй (горной) группе (27-36 %), т. к. минерализация горных вод намного ниже.

Сток реками Европейского Севера отдельных соединений и всего минерального азота (0,082-19,6 тыс.т) также сильно разнился по аналогичным причинам для выноса ОВ. Основными реками перенесено более 90 % наблюдаемого стока минерального азота (34,8 тыс.т). Аммонийный и нитратный азот транспортированы реками региона в соотношении 1:1,5 (Онега), 1:5,8 (Кола), 1:6,5 (Патсо-йоки), 1:1:1 (Печора), 1,4:1 (Северная Двина), 4,6:1 (Мезень). Таким образом, в половине рек доминировал сток нитратного азота (шестикратно в реках Патсо-йоки, Кола), в другой – вынос аммонийного азота в соответствии с большей заболоченностью водосборов (пятикратно в р. Мезень). В реках Патсо-йоки и Кола сток нитритного азота не отмечен; вынос этой формы азота крупными равнинными реками варьировал от 0,3 % (Печора) и 0,6-0,8 % (Северная Двина, Онега) до 1,6 % (Мезень). Следовательно в бассейнах рек с горными водосборами имела отрицательная аномалия стока нитритного азота, а на значительной части Бело-Баренцевского региона – близкая к отрицательной (нулевые и околонулевые значения стока ингредента – минимально низкие по отношению к фоновым).

Минеральный и общий фосфор в максимальном количестве в этом регионе вынесены р. Печора (3,30 и 6,14 тыс.т), занявшей шестое место в РФ; р. Северная Двина – вдвое меньше. Соотношение стока Рмин/Робщ изменялось от 1:2 (реки Северная Двина, Печора) до 1:3 (реки Онега, Мезень); Нмин/Рмин – от 6:1 (реки Печора, Мезень) до 9:1 (р. Северная Двина) и 15:1 (р. Онега). В стоке последними двумя реками соединения минерального азота относительно минерального фосфора имели наибольшую значимость в данном регионе.

Суммарный вынос общего железа реками составлял 12 %, кремния – 83 % всего переноса БВ. Экспорт кремния превышал перенос общего железа равнинными реками от 5-8 до 13 раз (Северная Двина), горными (Кола, Патсо-йоки) в 23 и 61 раз, т. к. модули стока кремния в горах многократно выше. По выносу общего железа и кремния р. Печора находилась на шестом месте, р. Северная Двина – соответственно на девятом и седьмом местах в РФ.

Важной региональной особенностью структуры биогенного стока в кислых и кисло-глеевых таежных и тундровых ландшафтах являлось превышение выноса общего железа над нитратным азотом: от 1,1-2,3-кратного в горных реках со слабо заболоченными водосборами (Патсо-йоки, Кола) до 4-7-кратного в равнинных реках с гораздо сильнее заболоченными бассейнами.

Таким образом, в 2013 г. в бассейнах Белого и Баренцева морей транспортировано значительное количество общего железа (16 %), ОВ, нитратного азота, соединений фосфора, кремния (10-12 %), аммонийного азота (7 %) от всего измеренного выноса этих ингредиентов арктическими реками. Основными региональными особенностями природы и структуры стока растворенных веществ являлись: преобладание выноса окисленных форм азота над бескислородными на слабее заболоченных территориях (в 1,5-6,5 раза), на более заболоченных водосборах, наоборот, восстановленных форм над окисленными (в 1,1-4,6 раза); многократное превышение выноса общего железа над нитратным азотом (в морских бассейнах в 6 раз); большой сток общего аквагумуса и ЛОВ (46-48 % от выноса всего ОВ); отрицательные естественные аномалии стока нитритного азота на значительной водосборной площади рек.

Как и в среднемноголетнем цикле [82], в данном году с водосбора **Карского моря** экспортировано наибольшее количество растворенных веществ: 80 % аммонийного азота, 72 % минерального фосфора, 67 % общего железа, 62 % ОВ, 60 % общего фосфора, 54 % нитритного азота, 48 % кремния, 32 % нитратного азота от изученного стока компонентов с водосбора Северного Ледовитого океана.

Реками Обь и Енисей вынесено 2,30 млн.т растворенных ОВ, остальными тремя реками почти в 8 раз меньше. По стоку РОВ эти реки находились на первом и третьем местах в РФ. Легкоокисляемые фракции составили 48 % выноса общего аквагумуса. Очень большой вынос РОВ и ЛОВ реками бассейна Карского моря связан с высоким содержанием интенсивно мигрирующего фульватного гумуса в таежно-лесных и тундровых почвах, уникальной заболоченностью территории. В весьма благоприятных почвенно-геохимических условиях Карского региона сформированы обширные положительные естественные аномалии стока ОВ (повышенный перенос компонента по отношению к фоновому), максимальные материковые потоки аквагумуса. Отношение стока ОВ к БВ колебалось от трех в реках Надым, Пур до 6-7 в реках Обь, Енисей, Таз; ОВ/Си – от 6 в р. Обь до 12 в реках Надым, Пур, Таз и 15 в р. Енисей.

Минеральный азот транспортирован на 72 % р. Обь, 9 % – р. Енисей, 8 % – реками Пур, Таз, 4 % – р. Надым. Соотношение стока аммонийного и нитратного азота составляло от 2:1 (р. Енисей) до 5:1 (реки Обь, Надым), 28:1 и 40:1 (реки Пур и Таз), т. е. неокисленные формы азота превалировали над окисленными от 2 раз на слабо заболоченном Среднесибирском плато до 5 и нескольких десятков раз на очень заболоченных водосборах Западно-Сибирской равнины. На сток нитритного азота приходилось 0,7-0,9 % в реках Пур, Таз, Надым, 2 % и 4 % в реках Обь и Енисей. По стоку аммонийного азота р. Обь занимала второе место после р. Амур, реки Пур, Таз, Енисей, Надым – соответственно пятое, шестое, седьмое, десятое места в РФ. По выносу нитратного азота в первую десятку рек входили только крупнейшие реки: р. Обь уступала рекам Амур, Волга, Лена, р. Енисей – кроме указанных, рекам Кубань, Нева, Колыма, Печора, Терек.

Минеральный и общий фосфор вынесены данными реками в соотношении 1:2, диапазоне 1,74-17,5 и 3,48-35,0 тыс.т. На крупнейшие реки приходилось почти 76 % фиксированного стока соединений фосфора. Соотношение стока $N_{мин}/P_{мин}$ изменялось от 4 в р. Енисей до 6-7 в реках Надым, Пур, 9 и 12 в реках Таз и Обь. Это соотношение определялось отмеченными выше различиями условий формирования стока основных форм минерального азота.

Транспорт общего железа и кремния р. Обь достигал 57 % и 44 %, р. Енисей – 22 % и 43 % всего речного переноса в морском бассейне. Следовательно, общее железо вынесено в основном р. Обь, кремний – р. Енисей вследствие огромного поступления железа из болотных почв Западной Сибири, кремния – из распространенных горных пород кислого состава в Средней Сибири. Совместно данными реками экспортировано 79 % общего железа и 87 % кремния (359 и 3190 тыс.т). По стоку общего железа реки Обь и Енисей находились на втором и третьем местах после р. Амур; реки Пур, Таз входили в первую десятку рек РФ. Такие же места принадлежали указанным рекам по выносу кремния. Одной из важнейших особенностей структуры гидрохимического стока в Карском регионе является огромное превышение выноса общего железа по сравнению с нитратным азотом: морской бассейн в 14, реки Обь – 8, Енисей – 14, Надым – 15, Таз – 29, Пур – 62 раза. В большинстве речных бассейнов хотя и меньше преобладал сток общего железа над минеральным азотом.

Итого в 2013 г. в бассейне Карского моря наблюдался максимальный сток растворенных веществ (48-80 % суммарного в РФ). На огромных болотных территориях под влиянием развитых нефтегазовых отраслей хозяйства сформированы обширные положительные естественные и природно-техногенные аномалии стока ОВ, восстановленных соединений азота и железа. Для Карского региона также характерны: максимальное превышение стока бескислородных форм азота над окисленными (морской бассейн в 5, реки – от 2 до 5 и 40 раз); наибольший перенос стока общего железа относительно нитратного азота (на порядок и больше), минерального азота по сравнению с минеральным фосфором (на порядок); высокий сток ЛОВ (46-48 % выноса общего аквагумуса). Бассейн Карского моря выделяется уникальным, исключительно масштабным комплексом региональных особенностей терригенного стока.

В бассейне **моря Лаптевых** экспортировано 45 % нитратного азота, 37 % кремния, нитритного азота, 21 % ОВ, 17 % общего фосфора, 14 % общего железа, 12 % минерального фосфора, 10 % аммонийного азота от переноса этих ингредиентов реками бассейна Северного Ледовитого океана.

Более 90 % учтенного стока общего аквагумуса перенесено р. Лена (7910 тыс.т), почти на порядок меньше – реками Яна, Оленек, Анабар. На сток легкоокисляемых фракций приходилось 47 % суммарного стока ОВ. По выносу всего ОВ р. Лена находилась на четвертом месте после рек Обь, Амур, Енисей. Отношение стока ОВ/БВ колебалось от 1,5 и 3 (реки Оленек, Яна, Лена) до 10 (р. Анабар), ОВ/Σи – от 4 и 8 до 35 (те же реки). Эти отношения намного выше в р. Анабар вследствие большой площади горных водосборов, с которых поступает значительно меньше биогенов и главных ионов.

Подавляющее количество минерального азота в данном морском бассейне (88 %) вынесено главной рекой, остальными реками – в 7 раз меньше. Соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ варьировало от 1:1,3 и 1:2,2 в реках Яна и Лена до 1:8 в р. Анабар; в р. Оленек составило 2,5:1, т. е. в большинстве рек доминировал сток нитратного, в р. Оленек – аммонийного азота. По стоку аммонийного и нитратного азота р. Лена занимала четвертое и третье места. На сток нитритного азота приходилось от 0,7 % и 2 % в реках Анабар и Оленек до 4 % в реках Лена и Яна. По этому показателю бассейн моря Лаптевых (4,3 %) значительно превосходил бассейны морей Карского (2,1 %), Белого и Баренцева (0,5 %).

Минеральный и общий фосфор транспортирован р. Лена в количестве 87 % и 89 %, остальными реками – в 7 и 8 раз меньше. Соотношение выноса $P_{мин}/P_{общ}$ изменялось от 1:2 в р. Оленек до 1:3 в р. Яна и 1:4 в реках Анабар, Лена; $N_{мин}/P_{мин}$ – от 12–14 (реки Оленек, Яна) до 19 (р. Яна) и 76 (р. Анабар). Таким образом, роль минерального фосфора была меньше в бассейнах рек Анабар и Лена.

Общее железо и кремний в биогенном стоке данных рек составляли 3 % и 93 %. На р. Лена приходилось 90 % и 85 % стока этих компонентов. По выносу кремния р. Лена лидировала, по стоку общего железа уступала рекам Амур, Обь, Енисей. Вынос общего железа выше нитратного азота реками Лена и Оленек в 1,5–1,8, Яна и Анабар – в 3 и 7 раз; в бассейне моря Лаптевых – в 1,5 раза, в бассейнах морей Карского, Белого и Баренцева – в 10 и 6 раз вследствие гораздо меньшей заболоченности речных водосборов моря Лаптевых.

В 2013 г. в суммарном речном стоке ОВ и БВ в Арктическом бассейне водосбор моря Лаптевых составлял от 10–14 % до 20–40 %. В бассейне моря Лаптевых выявляются следующие региональные особенности гидрохимического стока: двукратное превышение выноса нитратного азота над аммонийным (в бассейне р. Оленек такое соотношение обратное); полуторократное преобладание переноса общего железа относительно нитратного азота; 19-кратное – минерального азота против минерального фосфора, 3-кратное – ОВ по сравнению с БВ; высокий сток ЛОВ (47 % от выноса всего аквагумуса).

На водосборе **Восточно-Сибирского моря** вынесено 13 % общего фосфора, 10 % нитратного азота, 6 % ОВ, нитритного азота, 4 % кремния, 3 % аммонийного азота, минерального фосфора, общего железа от изученного стока веществ в бассейне Северного Ледовитого океана.

Несмотря на вдвое меньшую водность, вынос ОВ р. Колыма (1,31 млн.т) лишь на 5 % выше по сравнению с р. Индигирка. По переносу аквагумуса они находились в самом конце первого десятка рек РФ. На легкоокисляемые фракции приходилось 45–47 % общего экспорта ОВ. Соотношение выноса ОВ/БВ реками Колыма и Индигирка составляло 5 и 13, ОВ/Σи – 16 % и 35 %. В бассейне данного и остальных морей Сибири речной сток ОВ возрос в 1,3–1,5 раза. При этом, водный сток повысился только в бассейнах Карского и моря Лаптевых в 1,2 раза. Значительные восходящие тренды в данный двухлетний и многолетний [82] периоды стока ОВ в бассейнах морей Восточно-Сибирского, Карского, Лаптевых в криогенной сфере могут быть обусловлены не только ростом загрязненности речных вод, но и переходом законсервированного в прежние геологические эпохи $C_{орг}$ в грунтовые и поверхностные воды при таянии многолетней мерзлоты в условиях глобального потепления, которое наиболее интенсивно происходит в верхних широтах. Известно, что в криолитозоне аккумулировано до трети планетарного $C_{орг}$.

Наблюдаемый в данном году вынос аммонийного азота р. Колыма (3,22 тыс.т) в 1,4 раза меньше р. Индигирка, нитратного азота, наоборот, в 13 раз больше (13,4 тыс.т). Соотношение этих форм азота данными реками составляло 1:4 и 4:1, т. е. р. Колыма в основном в окисленной, р. Индигирка – в восстановленной форме. На нитритный азот приходилось 2,4 % и 4,8 % всего экспорта реками минеральных соединений элемента.

Минеральный фосфор вынесен р. Индигирка вдвое большем количестве (0,932 тыс.т), чем р. Колыма, общий фосфор, напротив, в 1,6 раза меньшем размере (5,32 тыс.т), в соотношении 1:6 и 1:20. Соотношение стока $N_{мин}/P_{мин}$ резко различалось – 6 и 41, т. е. роль азота в гидрохимическом стоке р. Колыма намного больше, чем р. Индигирка.

На вынос общего железа реками Индигирка и Колыма приходилось 13 % и 3 %, кремния – 80 % и 91 % суммарного экспорта БВ. Сток общего железа р. Индигирка в 1,5 раза превышал вынос его р. Колыма, кремния, наоборот, более чем втрое был ниже. Общего железа выносилось первой рекой на порядок больше, чем нитратного азота, второй, напротив, почти вдвое меньше. В целом в бассейне Восточно-Сибирского моря, как и моря Лаптевых, перенос общего железа в 1,5 раза преобладал над нитратным азотом, в бассейнах Карского, Белого и Баренцева морей – в 10 и 6 раз.

Итого в 2013 г. речной сток ОВ и БВ в бассейне Восточно-Сибирского моря составлял от 3 % (аммонийный азот, минеральный фосфор, общее железо, кремний) до 6 % (ОВ, нитритный азот) и 10–13 % (нитратный азот, общий фосфор). Отличительными особенностями гидрохимического стока в бассейне Восточно-Сибирского моря являлись: двукратное преобладание выноса нитратного азота над аммонийным (за счет 4-кратного перевеса его в р. Колыма, в р. Индигирка, наоборот, вчетверо выше сток аммонийного азота); высокий сток ЛОВ (45–47 % от экспорта общего аквагумуса); втрое большее соотношение стока ОВ/БВ в р. Индигирка по сравнению с р. Колыма; всемерно большее соотношение стока $N_{мин}/P_{мин}$ в р. Колыма, чем в р. Индигирка; соотношение стока $N_{NO_3^-}/Fe_{общ}$ в

р. Индигирка 1:11, в р. Колыма 1,7:1; при соотношении 1:2 водности и водосборной площади рек Индигирка и Колыма вынос первой рекой минерального фосфора, аммонийного азота, общего железа был больше соответственно в 2, 1,4, 1,5 раза, а сток ОВ обеими реками практически одинаков.

В целом в бассейне Северного Ледовитого океана (кроме Чукотского моря) в 2013 г. реками транспортировано 81 % кремния, 69 % ОВ, 65 % и 67 % минерального и общего фосфора, 58 % и 59 % аммонийного азота и общего железа, 34 % нитритного азота, 22 % нитратного азота от стока ингредиентов с территории России. По соотношению выноса ОВ и БВ изученные бассейны арктических морей располагались в последовательности: Карское, Лаптевых, Белое и Баренцево, Восточно-Сибирское.

Водный сток относительно 2012 г. повысился реками Надым, Пур, Лена в 1,3, Обь, Енисей – 1,2, Северная Двина – 1,06 раза; снизился реками Анабар в 2,3, Оленек – 2,2, Патсо-йоки, Кола – 1,3, Печора – 1,2, Мезень – 1,1 раза; не изменился реками Онега, Яна, Индигирка, Колыма. Общий речной сток увеличился в бассейнах морей Карского, Лаптевых в 1,2 раза; в бассейнах Белого и Баренцева морей уменьшился в 1,07 раза; на водосборе Восточно-Сибирского моря не изменился.

Сток ОВ возрос реками Таз в 2, Обь, Индигирка – 1,7, Надым – 1,6, Пур – 1,5, Лена – 1,4, Енисей, Колыма – 1,3, Яна – 1,1 раза, в бассейнах морей Карского, Восточно-Сибирского – 1,5, Лаптевых – 1,3 раза; понизился реками Оленек в 2,4, Анабар – 2,1, Кола – 1,84, Мезень – 1,7, Печора – 1,5, Патсо-йоки, Северная Двина – 1,3, Онега – 1,1 раза, в бассейнах морей Белого и Баренцева – 1,4 раза.

Вынос аммонийного азота увеличился реками Надым в 2, Обь, Пур – 1,4, Онега, Таз, Колыма – 1,2, Мезень – 1,1 раза, в бассейне Карского моря – 1,3 раза; убавился реками Патсо-йоки в 2,2, Анабар – 2, Лена – 1,8, Кола, Енисей, Яна – 1,6, Северная Двина – 1,3, Печора – 1,1 раза, в бассейнах морей Лаптевых – 1,7, Белого и Баренцева – 1,2 раза.

Экспорт нитритного азота повысился реками Лена, Колыма в 2, Обь – 1,6, Онега, Енисей – 1,2, Мезень – 1,1 раза, в бассейнах морей Белого и Баренцева – 9, Лаптевых – 1,8, Карского – 1,46 раза; снизился реками Индигирка в 4,6, Патсо-йоки – 2,2, Оленек – 1,9, Кола, Анабар – 1,6, Северная Двина – 1,3, Печора – 1,1 раза, в бассейне Восточно-Сибирского моря – 2,1 раза.

Перенос нитратного азота увеличился реками Надым на порядок, Пур в 2,6, Обь, Колыма – 2,1, Лена – 1,9, Таз – 1,3, Мезень – 1,2 раза, в бассейнах морей Лаптевых – 1,85, Карского – 1,6, Восточно-Сибирского – 1,5 раза; уменьшился реками Индигирка в 3,2, Оленек – 2,1, Печора – 1,6, Енисей – 1,4, Патсо-йоки, Онега, Северная Двина – 1,3, Кола – 1,2 раза, в бассейнах Белого и Баренцева морей – 1,5 раза.

Транспорт минерального фосфора возрос реками Индигирка в 4,2, Пур – 2,2, Обь, Надым – 1,5, Таз, Енисей, Лена, Колыма – 1,3, Онега – 1,1 раза, в бассейнах морей Восточно-Сибирского – 2,5, Карского – 1,5, Лаптевых – 1,1 раза; понизился реками Анабар, Оленек в 2,2, Печора – 1,5, Мезень – 1,2, в бассейнах морей Белого и Баренцева – 1,3 раза.

Сток общего фосфора увеличился реками Кола в 4,5, Пур, Колыма – 2,1, Индигирка – 1,9, Обь, Надым, Енисей – 1,5, Таз – 1,3, Онега, Яна – 1,2, Северная Двина – 1,1 раза, в бассейнах морей Восточно-Сибирского – 2, Карского – 1,5 раза; уменьшился реками Лена в 2,9, Оленек – 1,9, Печора, Анабар – 1,2, Мезень – 1,1 раза, в бассейнах морей Лаптевых – 2,8, Белого и Баренцева – 1,07 раза.

Вынос общего железа повысился реками Индигирка в 5,5, Енисей – 2,5, Лена, Колыма – 1,85, Пур – 1,65, Надым – 1,3, Обь – 1,1 раза, в бассейнах морей Восточно-Сибирского – 3,1, Карского, Лаптевых – 1,3 раза; снизился реками Анабар в 4,7, Оленек, Яна – 2,8, Патсо-йоки – 2, Северная Двина, Таз – 1,7, Печора – 1,4, Кола, Мезень – 1,3 раза, в бассейнах морей Белого и Баренцева – 1,4 раза.

Перенос кремния прибавился реками Яна в 2,2, Обь – 1,9, Надым – 1,7, Пур, Таз – 1,5, Лена – 1,3 раза, в бассейнах морей Карского, Лаптевых – 1,3 раза; убавился реками Анабар в 2,7, Патсо-йоки, Онега, Мезень, Печора – 1,3, Кола, Индигирка – 1,2 раза, в бассейнах морей Белого и Баренцева – 1,2 раза.

Динамика речного стока ОВ и БВ в бассейнах полярных рек и морей зависела от соответствующих изменений гидрохимического и гидрологического режима.

Региональные условия формирования и основные особенности структуры стока растворенных веществ в бассейне Северного Ледовитого океана следующие:

- на Севере ЕТР, значительной части Западной и Восточной Сибири преобладают гумидные равнинные и горные геосистемы, в которых ведущими 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, горных пород, вод; в верхних и средних частях бассейнов крупных рек распространены горные, предгорные, равнинные гумидные, гумидно-аридные, аридные геосистемы, где основными типоморфными элементами и ионами являются кальций, натрий, гидрокарбонаты, кислород содержится в избытке, вода в дефиците, что резко ослабляет миграцию углерода, железа, азота, фосфора, предопределяет высокий Eh в гидролитопедосфере;

- максимальный в стране сток ОВ, аммонийного азота, общего и минерального фосфор, общего железа, кремния (58-81 % суммарного выноса веществ с территории РФ);

- высокий сток легкоокисляемых фракций ОВ: 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 весовых единицах кислорода) меньше, чем определенный по отношению ПО/БО (в весовых единицах ОВ) от 2–3 до порядка, изредка больше; отношение стока ОВ/Σи колебалось от 4-10 % до 11-35 %;

– положительные естественные и природно-техногенные аномалии стока ОВ, восстановленных и окисленных форм азота, соединений фосфора, железа, кремния; наибольшие по площади, разнообразию и величине компонентов в бассейне Карского моря;

– отрицательные естественные аномалии стока нитритного азота в ряде речных бассейнов Бело-Баренцевского и Охотского регионов;

– многократное превышение стока восстановленных форм азота над окисленными в бассейне Карского моря (морской бассейн – в 5, реки – от 2 до 40 раз), в бассейне морей Белого и Баренцева (морские бассейны – 1,2, равнинные реки – 1,1-4,6 раза), отдельные реки бассейнов морей Лаптевых (Оленек – 2,5 раза), Восточно-Сибирского (Индиго – 4,2 раза); в целом в бассейнах двух последних морей преобладал вынос окисленных соединений азота (бассейн моря Лаптевых – в 2,1, реки – 1,3-8,2 раза, бассейн Восточно-Сибирского моря – 1,9, р. Колыма – 4,2 раза);

– сток общего железа больше нитратного азота (бассейн Карского моря – в 10, реки – от 8-15 до 29-62 раза; бассейны Белого и Баренцева морей – 6,1, реки – от 1,1-7,1 до 39 раз; бассейн моря Лаптевых – 1,5, реки – 1,5-2,7 раза; бассейн Восточно-Сибирского моря – 1,4, р. Индиго – 11 раз);

– расположение р. Обь на лидирующей позиции по выносу ОВ, минерального и общего фосфора, на втором месте по стоку аммонийного азота, общего железа, кремния, на четвертом – по переносу нитратного азота; р. Енисей занимала третье место по стоку ОВ, общего железа, кремния, четвертое – по выносу соединений фосфора; р. Лена находилась на первом месте по выносу кремния, на третьем – по переносу нитратного азота, на четвертом – по стоку ОВ, аммонийного, нитритного азота, общего железа; в первую десятку входили реки Северная Двина, Печора, Таз, Колыма, Пур, Надым по выносу ОВ, аммонийного азота, соединений фосфора, общего железа, кремния;

– в 2013 г. по сравнению с 2012 г. вследствие прироста техногенного выноса ОВ возросло отношение стока ОВ/БВ в реках Индиго в 1,9, Таз – 1,4, Енисей, Колыма – 1,3, Онега, Анабар – 1,1 раза; в результате повышения антропогенного выноса БВ минерального азота, минерального и общего фосфора, общего железа уменьшились отношения стока ОВ/БВ в реках Оленек в 2,3, Яна – 1,8, Кола – 1,5, Мезень – 1,3, Северная Двина, Печора – 1,2 раза; $Si/N_{мин}$ – в реках Анабар на порядок, Колыма в 1,8, Мезень, Надым – 1,5 раза; $Si/P_{мин}$ – в реках Индиго в 5,1, Онега, Пур, Енисей, Колыма – в 1,3-1,4, Мезень, Анабар – 1,1-1,2 раза; $Si/P_{общ}$ – в реках Кола в 5,5, Анабар, Индиго, Колыма – 2,2, Онега, Пур, Енисей – 1,5, Северная Двина, Мезень, Печора – 1,2 раза; $Si/Fe_{общ}$ – в реках Индиго – 6,7, Енисей – 2,4, Лена – 1,5, Онега – 1,3 раза.

Микроэлементы. В 2013 г. сток микроэлементов в бассейнах **Белого и Баренцева морей** оценен в замыкающих створах основных рек: Патсо-йоки, Кола, Онега, Северная Двина, Мезень, Печора.

Вынос меди отдельными реками в этих морских бассейнах варьировал в пределах 4,98-603, цинка – 15,3-3420, никеля – 0,381-219, свинца – 2,01-314, марганца – 9,52-9520, общего хрома – 0,336-81,1, алюминия – 42,3-11530, кадмия – 2,65-37,5, мышьяка – 6,67-92,2 т (табл. 12.2).

Максимальное количество определяемых микроэлементов поступило в замыкающий створ с водой р. Печора, минимальное – с водой самой маловодной р. Кола.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. наблюдалось снижение водности рек Патсо-йоки, Кола, Мезень, Печора соответственно на 26, 17, 11, 14 % и незначительное увеличение водности р. Северная Двина (на 6 %). При этом динамика стока микроэлементов для каждой из изученных рек была индивидуальна.

В бассейне р. Патсо-йоки вынос большей части определяемых микроэлементов в 2013 г. снизился: меди в 1,2, ртути в 1,5, цинка и алюминия в 2,1 и 2,5, никеля в 3,4 раза; свинца и общего хрома возрос от нулевых значений до 2,54 и 0,93 т соответственно; марганца остался на прежнем уровне.

В бассейне р. Кола сток ртути уменьшился от 5 кг до 0, алюминия – от 45,9 до 42,3 т. Поступление с водосбора этой реки других металлов увеличилось: меди в 1,1, цинка в 1,5, свинца в 4, марганца в 1,2, общего хрома в 3,5 раза; сток молибдена, как и в предшествующем году, отсутствовал (концентрация этого компонента была ниже предела его обнаружения используемой методики).

При снижении водности р. Мезень всего на 11 % произошло существенное уменьшение стока никеля (в 3,3 раза) и общего хрома (в 7,2 раза) и незначительное уменьшение переноса алюминия (в 1,2 раза); возросло поступление с водосбора этой реки цинка, марганца и мышьяка примерно на 6 %, меди – в 2,4, свинца – в 1,5, кадмия – в 1,3 раза.

В бассейне самой крупной р. Печора с уменьшением водности на 14 % сток микроэлементов имел разную направленность: поступление в замыкающий створ общего хрома, алюминия, марганца и кадмия снизилось в 1,2-1,4, мышьяка – в 1,7, никеля – в 1,9 раза, возросло цинка и свинца в 1,2, меди – в 1,8 раза.

Незначительное увеличение водности р. Северная Двина обусловило рост выноса преобладающей части микроэлементов: алюминия в 1,2, цинка в 1,4, меди в 1,9, кадмия в 2,9, свинца в 3,6 раза, ртути от 0 до 15 кг. Сток мышьяка с водосбора реки уменьшился в 1,2, марганца – в 1,4, общего хрома – в 2,4, никеля – в 4,4 раза.

При неизменной водности р. Онега динамика поступления микроэлементов в замыкающий створ была следующей: сток марганца, цинка и свинца по сравнению с 2012 г. возрос в 1,2-1,3, меди – в 2,3, кадмия – в 4,7 раза; снизился общий хром в 1,2, алюминия – в 1,7, мышьяка – в 2,4, никеля – в 4 раза.

Таблица 12.2

Среднегодовое поступление микроэлементов (т) в замыкающие створы рек России в 2013 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	5,08	26,3	20,9	18,6	0,086	2,54	31,3	0,930	0	44,0	-	-	-
Кола	г. Кола	8,0	1,10	4,98	15,3	0,381	0	2,01	9,52	0,336	0	42,3	-	-	-
Онега	с. Порог*	31,0	15,8	85,5	490	10,6	-	24,6	890	12,1	-	1570	-	2,65	6,67
Северная Двина	с. Усть-Пинега	137	97,4	518	2970	61,5	0,015	35,9	2470	17,7	-	7110	-	9,04	73,5
Мезень	д. Малонисогорская	186	20,4	109	579	20,0	-	55,5	1000	3,61	-	1380	-	4,47	23,0
Печора	г. Нарьян-Мар	141	118	603	3420	219	-	314	9520	81,1	-	11530	-	37,5	92,2
Итого			258	1350	7500	330	-	435	13920	116	-	21680	-	53,7	195
Карское море															
Обь	г. Салехард	287	372	977	16250	1210	-	-	24640	367	-	-	-	55,1	-
Надым	г. Надым	110	14,4	78,9	675	35,6	-	-	1870	25,8	-	-	-	1,15	-
Пур	пгт Самбург	86,0	27,3	44,0	830	51,9	-	-	2320	27,3	-	-	-	0,983	-
Таз	с. Красноселькуп* ¹	398	31,5	189	1390	76,5	-	-	3750	-	-	-	-	-	-
Енисей	г. Игарка	696	527	3250	8170	-	-	-	7270	-	-	9590	-	-	-
Итого			972	4540	27310	-	-	-	39850	-	-	-	-	-	-
Море Лаптевых															
Анабар	с. Саскылах	209	6,09	10,5	67,6	-	0,024	0	153	0	-	-	-	1,07	-
Оленек	п.ст. Тюмети*	235	16,9	101	135	-	-	-	406	-	-	-	-	-	-
Лена	п.ст. Хабаровская* ¹	112	654	1310	4230	-	-	-	11120	-	-	-	-	-	-
Яна	п.ст. Юбилейная*	159	35,3	134	282	-	-	-	755	-	-	-	-	-	-
Итого			712	1560	4720	-	-	-	12430	-	-	-	-	-	-
Восточно-Сибирское море															
Индигирка	п. Чокурдах*	183	54,8	82,2	58,1	-	0,493	0	241	0	-	-	-	3,12	-
Колыма	с. Колымское*	282	104	88,4	712	-	0,416	0	296	0	-	-	-	6,24	-
Итого			159	171	770	-	0,909	0	537	0	-	-	-	9,36	-
Бассейн Тихого океана															
Камчатка	п. Ключи*	131	24,3	83,6	13,1	-	-	54,2	-	-	-	-	-	0,875	-
Охотское море															
Тауй	с. Талон	36,0	15,6	390	814	-	0	368	1800	-	-	-	-	-	-
Амур	с. Богородское	238	568	931	4100	4130	0,170	1620	47940	-	-	-	-	189	-
Тынь	п. Ноглики* ²	90,0	3,44	18,9	11,5	3,44	-	2,29	11,5	-	-	-	-	0	-
Поронай	г. Поронайск*	1,5	2,57	15,2	11,9	9,02	-	2,17	47,3	0	-	-	-	10,4	-
Итого			590	1360	4940	4140	0,170	1990	49800	-	-	-	-	199	-

363	Тумнин	ст. Тумнин*	67,0	4,45	4,90	Японское море										
						16,7	-	-	7,43	-	-	-	-	-	1,87	-
	Бассейн Атлантического океана															
	Балтийское море															
	Нева	д. Новосаратовка	27,0	87,2	280	1150	103	-	276	889	46,0	-	-	58,2	11,5	-
	Луга	г. Кингисепп	72,5	3,34	4,34	18,0	0	-	7,38	65,8	3,34	-	-	2,78	0,307	-
	Итого			90,5	284	1170	103	-	383	955	49,3	-	-	61,0	11,8	-
	Черное и Азовское моря															
	Дон	г. Ростов-на-Дону	52,0	17,3	87,2	124	-	0	-	-	-	-	-	-	-	-
	Северский Донец	г. Белая Калитва	123	2,93	4,40	11,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Кубань	х. Тиховский* ¹	111	9,93	14,1	60,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Сочи	г. Сочи	7,5	0,533	3,14	3,92	1,85	-	0,400	5,90	0,426	-	6,56	8,69	0,121	0,293
	Итого			27,8	104	189	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Бассейн Каспийского моря															
	Терек	Каргалинский гидроузел* ¹	102	7,85	35,6	39,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Кума	с. Владимировка	232	0,356	1,09	1,88	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Волга	с. Верхнее Лебяжье	156	257	984	3900	1430	3,62	658	2060	1360	119	-	64,0	11,3	-
	Урал	г. Оренбург* ³	1299	2,17	6,25	9,94	6,01	-	-	0	-	-	-	-	-	-
	Итого			267	1030	3950	1440	3,62	658	2060	1360	119	-	64,0	11,3	-

Примечание. Прочерк означает отсутствие данных.

* Рассчитано по среднегодовому водному стоку.

¹ Поступление микроэлементов с водой р. Таз рассчитано по водному стоку в пункте п. Сидоровск, р. Лена – с. Кюсюр, р. Кубань – пгт Пашковский, р. Терек – г. Моздок.

² Рассчитано по результатам наблюдений в пункте с. Адо–Тымово.

³ Замыкающий створ с территории России.

Общим для преобладающего числа рек бассейнов Белого и Баренцева морей было увеличение стока меди, цинка, свинца, кадмия и уменьшение стока никеля, общего хрома, алюминия и мышьяка. Динамика стока марганца в бассейнах рассмотренных рек имела неоднозначный характер.

Существенные изменения в выносе отдельных микроэлементов реками этих морских бассейнов связаны главным образом с изменением уровня загрязненности воды этими компонентами.

В целом в 2013 г. при уменьшении суммарного речного стока по сравнению с 2012 г. на 7 % в бассейнах Белого и Баренцева морей произошли следующие изменения: вынос меди увеличился в 1,9, цинка и свинца – в 1,3 раза; снизился алюминия в 1,1 марганца – в 1,3, общего хрома и мышьяка – в 1,5, никеля – в 2,6 раза, кадмия – на 4 %.

В бассейне **Карского моря** диапазон величин стока микроэлементов изученными реками в 2013 г. был чрезвычайно широк и составлял 44,0-3250 т для меди, 675-16250 т для цинка, 1870-24640 т для марганца.

Максимальное количество меди поступило в замыкающий створ с водой р. Енисей, цинка и марганца – с водой р. Обь. Помимо перечисленных металлов, с водосборов рек Обь, Надым и Пур вынесено в сумме 1,3 тыс. т никеля, 420 т шестивалентного хрома и 57,2 т кадмия, с водосбора р. Таз – 76,5 т никеля, р. Енисей – 9,59 тыс. т алюминия.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. водность рек Обь, Надым, Енисей возросла соответственно на 24, 29 и 17 %, рек Пур и Таз – на 30 %, что обусловило увеличение выноса с водосборов перечисленных рек большей части определяемых микроэлементов.

В 2013 г. по сравнению с предшествующим годом в бассейнах всех рек Карского моря отмечен рост выноса меди, цинка, никеля и шестивалентного хрома. Так, поступление марганца с водосбора р. Обь в 2013 г. увеличилось в 1,4, никеля и кадмия – в 1,6, меди и шестивалентного хрома – в 1,9, цинка – в 2,4 раза.

В бассейне р. Надым сток марганца и кадмия по сравнению с 2012 г. возрос в 1,1, никеля – в 1,6, шестивалентного хрома – в 2,4, цинка – в 2,8 раза, меди – примерно на порядок.

В бассейне р. Пур динамика выноса микроэлементов была неоднозначна: сток меди, цинка и шестивалентного хрома в 2013 г. увеличился соответственно в 1,9, 2,8 и 2,3 раза; никеля практически не изменился (возрос всего на 3 %); марганца снизился в 1,6, кадмия – в 4,1 раза.

Поступление меди, цинка, никеля в замыкающий створ р. Таз возросло соответственно в 4,5; 2,7 и 1,2 раза, марганца уменьшилось в 1,1 раза.

Изменения в стоке микроэлементов в бассейне р. Енисей по сравнению с другими реками были несущественны: при росте водности на 17 % вынос меди, цинка и марганца с водосбора не изменился, алюминия снизился на 9 %.

Резкие колебания в выносе некоторых микроэлементов реками Карского моря обусловлены изменением среднегодовых концентраций этих веществ в воде.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. с увеличением водности рек бассейна Карского моря на 20 % наблюдался рост суммарного стока меди на 19, марганца – на 16, цинка – на 70 %.

В бассейне **моря Лаптевых** в 2013 г. сток меди отдельными реками варьировал от 10,5 до 1310, цинка – от 67,6 до 4230, марганца – от 153 до 11120 т.

Основное количество определяемых металлов (84–90 % от суммарного) транспортировала самая крупная р. Лена. По уменьшению выноса микроэлементов реки этого морского бассейна располагались в следующей последовательности: Лена, Яна, Оленек, Анабар.

При значительном снижении водности р. Анабар (в 2,3 раза) в 2013 г. по сравнению с 2012 г. динамика выноса ею микроэлементов была разнонаправленной: сток меди и марганца увеличился соответственно в 2,9 и 4,6 раза, цинка и кадмия – от нулевых значений до 67,6 и 1,07 т; поступление в замыкающий створ ртути уменьшилось в 5,2 раза, общего хрома – от 77,8 т до 0.

При аналогичном снижении водности р. Оленек поступление определяемых микроэлементов в замыкающий створ этой реки в 2013 г. уменьшилось: меди в 1,2, цинка в 1,8, марганца в 2,1 раза.

Динамика стока микроэлементов с водой рек Лена и Яна была неоднозначна. В бассейне р. Лена с увеличением водности на 31 % наблюдался рост выноса цинка на 36 % и снижение выноса меди и марганца соответственно на 25 и 9 %; в бассейне р. Яна при неизменной водности отмечено увеличение стока цинка на 18 % и уменьшение переноса меди на 8, марганца – на 6 %.

Определяющим фактором в значительном колебании выноса металлов в бассейне р. Анабар было изменение водного стока и концентраций их в воде.

В целом в 2013 г. по сравнению с 2012 г. при увеличении суммарной водности в бассейне моря Лаптевых на 22 % сток цинка возрос от 3,6 до 4,72 тыс. т, снизился меди от 2,01 до 1,56 тыс. т, марганца – от 13,9 до 12,4 тыс. т.

В бассейне **Восточно-Сибирского моря** в 2013 г. со стоком рек Индигирка и Колыма транспортировалось 171 т меди, 770 т цинка, 537 т марганца, 9,36 т кадмия и 909 кг ртути. Вынос свинца и общего хрома с водосборов этих рек отсутствовал.

При практически неизменной водности указанных рек по сравнению с 2012 г. динамика стока изученных микроэлементов была идентична.

В 2013 г. вынос меди, цинка и кадмия с водой р. Индигирка возрос от нулевых значений до 82,2; 58,1 и 3,12 т соответственно, уменьшился ртути и марганца в 1,7 и 3,5 раза, общего хрома – от 192 т до 0.

В бассейне р. Колыма по сравнению с 2012 г. сток меди увеличился более чем на порядок, цинка и кадмия – от 0 до 712 и 6,24 т, других металлов снизился: ртути в 2,3, марганца в 2,8 раза, свинца и общего хрома от 234 и 175 т до 0.

В 2013 г. относительно 2012 г. в бассейне Восточно-Сибирского моря при неизменной водности произошло увеличение суммарного поступления с речными водами меди от 3,95 до 171 т, цинка и кадмия – от 0 до 770 и 9,36 т и снижение выноса ртути от 1,76 до 0,909 т, марганца – от 1680 до 537 т, свинца и общего хрома – от 234 и 367 т до нулевых значений.

По уменьшению 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 колебания в выносе отдельных микроэлементов речным стоком в Арктическом бассейне связаны чаще всего с изменением уровня загрязненности воды этими ингредиентами.

Фенолы, нефтепродукты и ХОП. В 2013 г. вынос нефтепродуктов и ХОП оценен в замыкающих створах шести крупных рек бассейнов **Белого и Баренцева** морей; наблюдения за содержанием летучих фенолов, как и в 2012 г., в приустьевых участках рек в рассматриваемом году не проводились.

В порядке уменьшения стока нефтепродуктов изученные реки располагались в последовательности: Печора, Северная Двина, Мезень, Онега, Патсо-йоки, Кола (табл.12.3). Вынос этих веществ варьировал от 14 т (р.Кола) до 11,8 тыс.т (р. Печора).

Как указывалось ранее, в 2013 г. по сравнению с 2012 г. водность рек Патсо-йоки, Мезень, Кола и Печора снизилась соответственно в 1,3; 1,1 и 1,2 раза, р. Северная Двина возросла примерно в 1,1 раза, р. Онега оставалась стабильной. При этом относительно предыдущего года динамика стока нефтепродуктов была следующей: вынос этих веществ с водой р. Патсо-йоки не изменился, с водой рек Онега и Печора увеличился в 1,4 и 2,7 раза, с водой остальных рек уменьшился: Кола примерно в 1,1, Северная Двина в 2,1, Мезень в 1,6 раза.

Наибольшее количество γ -ГХЦГ в 2013 г. транспортировалось со стоком рек Северная Двина (68 кг) и Печора (59 кг). Вынос изомеров ГХЦГ р. Мезень составил 26 кг. Поступление ХОП с водосборов остальных изученных рек отсутствовало. Следует также отметить, что вода всех рек бассейна Белого и Баренцева морей в 2013 г. не загрязнена ДДТ и его метаболитом ДДЭ.

По сравнению с предшествующим годом вынос изомеров ГХЦГ в бассейне р. Патсо-йоки снизился от 15 кг до нулевых значений; возрос в бассейнах рек Северная Двина, Мезень и Печора от 0 до 68, 26 и 59 кг соответственно.

Определяющим фактором в значительном колебании стока нефтепродуктов и ХОП было изменение концентраций их в воде.

В целом в 2013 г. при уменьшении суммарного речного стока в бассейнах Белого и Баренцева морей на 7 % увеличился вынос нефтепродуктов с водосборов рек от 9,1 до 14,6 тыс.т, Σ ГХЦГ – на порядок (от 15 до 153 кг), уменьшился ДДТ от 8 кг до нулевых значений.

В бассейне **Карского моря** диапазон изменения стока загрязняющих веществ реками в 2013 г. был очень широк. Вынос фенолов варьировал от 14 т (реки Надым и Пур) до 422 т (р. Енисей), нефтепродуктов – от 7,75 тыс.т (р. Пур) до 233 тыс.т (р. Енисей), γ -ГХЦГ – от 0 (реки Надым и Таз) до 422 кг (р. Енисей), ДДТ – от 0 (реки Обь, Пур, Енисей) до 1,47 т (р. Таз).

Максимальное количество загрязняющих веществ транспортировалось с водой самой многоводной р. Енисей.

По уменьшению выноса фенолов и нефтепродуктов реки бассейна Карского моря ранжировались в последовательности: Енисей, Обь, Таз, Надым, Пур, хлорорганических пестицидов – Таз, Енисей, Обь, Надым, Пур.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. при росте водности перечисленных выше рек в 1,2-1,3 раза произошло снижение выноса фенолов в бассейне р. Обь в 1,5, Надым – в 1,2, Пур – в 4,2, Таз – в 2 раза и увеличение стока фенолов в бассейне р. Енисей пропорционально изменению водности реки.

В 2013 г. поступление нефтепродуктов в замыкающие створы рек Надым, Таз и Енисей возросло соответственно в 1,4; 1,8 и 1,1 раза, р. Пур осталось примерно на том же уровне, р. Обь уменьшилось в 2,2 раза.

Динамика стока ХОП с водосбора Карского моря также была неоднозначна. В 2013 г. по сравнению с 2012г. в бассейне р. Обь произошло уменьшение выноса α -ГХЦГ и ДДТ от 100 и 421 кг до нулевых значений, γ -ГХЦГ – от 361 до 298 кг. В бассейне р. Надым сток изомеров ГХЦГ, как и в предыдущие три года, отсутствовал, ДДТ возрос от 0 до 48 кг, ДДЭ снизился от 13 до 0; в бассейне р. Пур наблюдалось уменьшение стока всех определяемых ХОП: α -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ от 73, 21 и 69 кг до 0, γ -ГХЦГ от 241 до 19 кг. С водой р. Таз снизился вынос γ -ГХЦГ и ДДЭ от 58 и 87 кг до нулевых значений, возрос α -ГХЦГ от 10 до 31 кг, ДДТ – от 0 до 1,47 т. Поступление в замыкающий створ р. Енисей γ -ГХЦГ возросло от 0 до 422 кг, остальных определяемых ХОП отсутствовало.

Значительные изменения в выносе приоритетных загрязняющих веществ в этом морском бассейне связаны в основном с динамикой содержания их в воде рек.

Таблица 12.3

Среднегодовое поступление фенолов, нефтепродуктов (тыс. т) и хлорорганических пестицидов (т) в замыкающие створы рек России в 2013 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	5,08	-	0,056	0	0	0	0
Кола	г. Кола	8,0	1,10	-	0,014	0	0	0	0
Онега	с. Порог*	31,0	15,8	-	0,600	0	0	0	0
Северная Двина	с. Усть-Пинега	137	97,4	-	1,46	0	0,068	0	0
Мезень	д. Малонисогорская	186	20,4	-	0,714	0,006	0,020	0	0
Печора	г. Нарьян-Мар	141	118	-	11,8	0	0,059	0	0
Итого			258	-	14,6	0,006	0,147	0	0
Карское море									
Обь	г. Салехард	287	372	0,260	26,0	0	0,298	0	0
Надым	г. Надым	110	14,4	0,014	8,76	0	0	0,048	0
Пур	пгт Самбург	86,0	27,3	0,014	7,75	0	0,019	0	0
Таз	п. Красноселькуп* ¹	398	31,5	0,035	17,3	0,031	0	1,47	0
Енисей	г. Игарка	696	527	0,422	233	0	0,422	0	0
Итого			972	0,745	293	0,031	0,739	1,52	0
Море Лаптевых									
Анабар	с. Саскылах	209	6,09	0,029	0,091	0,010	0	0	0
Оленек	п. ст. Тюмети*	235	16,9	0,051	0,946	-	-	-	-
Лена	п. ст. Хабаров* ¹	112	654	1,37	44,5	-	-	-	-
Яна	п. ст. Юбилейная*	159	35,3	0,106	2,61	-	-	-	-
Итого			712	1,56	48,1	-	-	-	-
Восточно-Сибирское море									
Индигирка	п. Чокурдах*	183	54,8	0,110	0,877	0,071	0	0	0
Колыма	с. Колымское*	282	104	0,208	1,25	0,083	0	0	0
Итого			159	0,318	2,13	0,154	0	0	0
Бассейн Тихого океана									
Камчатка	п. Ключи*	131	24,3	0,097	6,22	-	-	-	-

Охотское море									
Тауй	с. Талон	36,0	15,6	-	0,796	-	-	-	-
Амур	с. Богородское	238	568	0	15,3	0	0	0	0
Тынь	п. Ноглики ^{*2}	90,0	3,44	0,004	0,021	-	-	-	-
Поронай	г. Поронайск [*]	1,5	2,57	0,004	0,010	0	0	0	0
Итого			590	0,008	16,1	0	0	0	0
Японское море									
Тумнин	ст. Тумнин [*]	67,0	4,45	-	0,098	-	-	-	-
Бассейн Атлантического океана									
Балтийское море									
Нева	д. Новосаратовка	27,0	87,2	0,006	1,12	0	0	0	0
Луга	г. Кингисепп	72,5	3,34	0	0	0	0	0	0
Итого			90,5	0,006	1,12	0	0	0	0
Черное и Азовское моря									
Дон	г. Ростов-на-Дону	52,0	17,3	0,005	1,02	0	0	0	0
Северский Донец	г. Белая Калитва	123	2,93	0,001	0,147	0	0	0	0
Кубань	х. Тиховский ^{*1}	111	9,93	0,010	0,596	0	0	0	0
Сочи	г. Сочи	7,5	0,533	0	0,005	0	0	0	0
Итого			27,8	0,015	1,62	0	0	0	0
Бассейн Каспийского моря									
Терек	Каргалинский гидро-узел ^{*1}	102	7,85	0,012	1,16	0	0	0	0
Кума	с. Владимирова	232	0,356	0,0002	0,004	0	0	0	0
Волга	с. Верхнее Лебяжье	156	257	0,463	14,6	0,257	0,514	0,437	0,180
Урал	г. Оренбург ^{*3}	1299	2,17	0	0,098	0,003	0,003	0,005	0,004
Итого			267	0,475	15,9	0,260	0,517	0,442	0,184

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. Лена – с. Кюсюр, р. Кубань – пгт Пашковский, р. Терек – г. Моздок.

^{*2} Рассчитано по результатам наблюдений в пункте с. Адо-Тымово.

^{*3}Замыкающий створ с территории России.

По сравнению с 2012 г. в бассейне Карского моря суммарное поступление фенолов с речным стоком уменьшилось в 1,2 раза, нефтепродуктов не изменилось, ХОП увеличилось в 1,6 раза.

В бассейне **моря Лаптевых** интервал значений выноса фенолов изученными реками составил 0,029-1,37, нефтепродуктов – 0,091-44,5 тыс.т. (табл. 12.3). Сток ХОП оценен лишь в бассейне р. Анабар и составил 10 кг.

Основное количество фенолов (88 %) и нефтепродуктов (92 %) транспортировалось самой крупной рекой этого морского бассейна – р. Лена, минимальное (соответственно 2 и 0,2 %) – р. Анабар.

В 2013 г. по сравнению с предшествующим годом динамика выноса загрязняющих веществ реками этого морского бассейна имела разную направленность. В бассейнах рек Анабар, Оленек, Яна зафиксировано снижение стока фенолов соответственно в 2,2; 1,5 и 1,4 раза; р. Лена – увеличение стока указанных веществ в 1,2 раза. Перенос нефтепродуктов в замыкающие створы рек Анабар и Оленек уменьшился в 2,7 и 2,1 раза, рек Лена и Яна увеличился соответственно в 1,6 и 1,2 раза.

Значительное снижение выноса фенолов и нефтепродуктов в бассейне р. Анабар обусловлено в большей мере изменением водности реки.

В 2013 г. в бассейне моря Лаптевых при росте суммарного водного стока рек на 22 % вынос фенолов возрос на 12 %, нефтепродуктов – на 49 %.

В бассейне **Восточно-Сибирского моря** перенос фенолов с водой рек Индигирка и Колыма, как и ранее, не превышал нескольких сотен тонн, нефтепродуктов достигал 2,13 тыс.т, α -ГХЦГ – 154 кг, γ -ГХЦГ, ДДТ и его метаболита ДДЭ отсутствовал.

По сравнению с 2012 г. поступление фенолов в замыкающий створ р. Индигирка снизилось в 2,5 раза, нефтепродуктов – на 6 %, α -ГХЦГ увеличилось от 0 до 71 кг. Вынос фенолов с водосборной площади р. Колыма возрос на 33 %, α -ГХЦГ – от 0 до 83 кг, нефтепродуктов уменьшился на 37 %.

В целом в 2013 г. по сравнению с 2012 г. в бассейне Восточно-Сибирского моря перенос фенолов и нефтепродуктов речным стоком снизился примерно в 1,4 раза, α -ГХЦГ возрос от нулевых значений до 154 кг.

По уменьшению выноса 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, Восточно-Сибирское, Белое и Баренцево, Лаптевых.

Существенные колебания в стоке загрязняющих веществ с водосборов рек бассейна Северного Ледовитого океана связаны главным образом с 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, Охотского и Японского морей (табл. 12.1). По водности и выносу реками ОВ и БВ бассейн Тихого океана занимает второе место после бассейна Северного Ледовитого океана. Гидрохимический сток в бассейне Тихого океана формируется в следующих природных и техногенных условиях.

На Камчатском п-ве решающее влияние на химический сток рек оказывают вулканогенные горные породы и почвы. В бассейне р. Амур вынос растворенных веществ зависит от мозаичного комплекса ландшафтов средней, южной тайги, широколиственных лесов, лесостепей, марей, в горах – от лесо-луговых дальневосточных типов вертикальной поясности. За исключением Камчатского п-ва, почвенный покров Тихоокеанского и Арктического бассейнов во многом идентичен. Наиболее распространены геохимические ландшафты кислого, кислого глеевого, кислого и кислотно-глеевого классов, в которых основными типоморфными элементами служат водород и закисное железо.

Значительное влияние на терригенный 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. Гидрохимический сток в среднем и нижнем течении р. Амур в последний период определяется пограничным положением бассейна и трансграничным переносом загрязняющих веществ из Китая.

Ниже дана характеристика выноса реками растворенных веществ в бассейнах тихоокеанских морей, тесно связанная с названными естественными и искусственными факторами.

Сток ОВ **р. Камчатка** (208 тыс.т) существенно ниже по сравнению с другими реками с аналогичной и меньшей водностью из-за малых запасов биомассы в фитопедосфере региона. В результате этого фактора и большого экспорта биогенов, особенно кремния, отношение выноса ОВ/БВ (0,74) минимальное в стране. На легкоокисляемые фракции приходилось 50 % общего стока аквагумуса.

Аммонийный и нитратный азот перенесены данной рекой в широком соотношении (1:8), т.е. при большом перевесе окисленных соединений. В суммарном стоке минеральных форм (6,02 тыс. т) на нитратный и нитритный азот приходилось 86 % и 0,8 %. Отношение стока $\text{Si}/\text{N}_{\text{мин}}$ р. Камчатка (43) из-за высокого содержания кремния в литопедосфере превышало показатели многих рек от 2-3 раз до порядка и гораздо больше.

Повышенный перенос минерального и общего фосфора р. Камчатка (1,43 и 2,87 тыс.т) был очень близок к среднесулетним значениям [82]. Соотношение стока $\text{N}_{\text{мин}}/\text{P}_{\text{мин}}$ (4,2) самое низкое в стране из-за высокого содержания фосфора в местных горных породах и почвах; оно меньше показателей большинства рек от 1,5-3

раз до порядка и значительно ниже. Отношения выноса $\text{Si}/\text{P}_{\text{мин}}$ (183) и $\text{Si}/\text{P}_{\text{общ}}$ (91) превосходили показатели многих рек.

Сток общего железа и особенно кремния (10,4 и 262 тыс.т) р. Камчатка в вулканических условиях существенно выше рек других регионов с гораздо большей водностью. Отношение стока $\text{Si}/\text{Fe}_{\text{общ}}$ (25) является одним из самых значительных в РФ. Вынос общего железа р. Камчатка вдвое больше стока нитратного азота.

Уникальные особенности гидрохимического стока в Камчатском вулканическом регионе следующие: высокий вынос кремния, соединений фосфора, БВ (соответственно 37 %, 11 %, 17 % от речного переноса в бассейне Тихого океана); по стоку этих ингредиентов р. Камчатка входила в первую десятку российских рек; многократное превышение стока кремния против общего железа, нитратного азота над аммонийным, общего железа относительно нитратного азота; отношения стока $\text{Si}/\text{N}_{\text{мин}}$, $\text{Si}/\text{P}_{\text{мин}}$, $\text{Si}/\text{P}_{\text{общ}}$, $\text{Si}/\text{Fe}_{\text{общ}}$ относятся к числу наибольших, соотношения стока ОВ/БВ и $\text{N}_{\text{мин}}/\text{P}_{\text{мин}}$ – минимальные в РФ.

Охотское море аккумулировало максимальный речной сток в бассейне Тихого океана подобно Карскому морю в Арктическом бассейне. В 2013 г. с водосбора Охотского моря транспортировано 99 % аммонийного азота, 98 % нитритного и нитратного азота, 97 % ОВ, общего железа, 89 % минерального и общего фосфора, 62 % кремния от фиксированного стока ингредиентов в замыкающих створах рек бассейна Тихого океана.

Рекой Амур перенесено более 97 % ОВ, по стоку которого она была на втором месте (10,7 млн.т) после р. Обь. Остальными тремя исследованными реками экспортировано аквагумуса почти в 36 раз меньше. На легкоокисляемые фракции приходилось от 39 % в лесостепных и степных районах до 43 % на водосборах южной тайги и смешанных лесов от стока общего ОВ. Отношение выноса ОВ/БВ в реках Амур и Поронай (8,5 и 6,6) было втрое выше, чем в реках Тауй и Тымь (2,5 и 2,3), на горных водосборах которых запасы биомассы меньше. Этим обстоятельством и более низкой минерализацией воды горных рек объясняется большое различие отношений стока ОВ/Си (15 и 2 против 25 и 22).

Перенос минерального азота р. Амур (538 тыс.т) составил 99 % всего речного стока в бассейне Охотского моря. По стоку аммонийного и нитратного азота (172 и 361 тыс.т) р. Амур быстро выдвинулась на передовое место. Эти формы азота экспортированы реками Тауй и Поронай в соотношении 23:1 и 2:1, реками Тымь и Амур – в обратной пропорции – 1:4,6 и 1:2,1. Значит, последние две реки транспортировали относительно гораздо больше нитратного, а первые две – аммонийного азота. На сток нитритного азота приходилось от 0 % в р. Тымь до 1 % и 3 % в реках Амур и Поронай, Тауй. Лидирующие позиции р. Амур по стоку основных форм азота обусловлены не только ростом загрязненности речных вод из отечественных источников, но и в основном интенсивным увеличением транзитного притока техногенных веществ р. Сунгари с северо-восточной территории КНР, который достиг в последний период 90 % общего их количества в главной реке. На высокое загрязнение р. Амур минеральным азотом указывает минимальное в стране отношение стока $\text{Si}/\text{N}_{\text{мин}}$ (0,7), в остальных реках оно колебалось от 12 (Тауй) до 27 (Поронай) и 63 (Тымь). Поэтому в бассейне Среднего и Нижнего Амура быстро сформировались положительные антропогенные аномалии стока нитратного азота. В океаническом и морском бассейнах имеются отрицательные естественные аномалии стока нитритного азота, на водосборах северной части Охотского моря и р. Амур – положительные природные аномалии стока аммонийного азота.

Вклад р. Амур в сток минерального и общего фосфора достигал 98 %, что как и аналогичный вынос минерального азота, вызвано огромным трансграничным переносом соединений фосфора р. Сунгари с территории Китая. Поэтому р. Амур по стоку минерального и общего фосфора (11,4 и 22,7 тыс. т) уступала только р. Обь. Этим обусловлены также многократно (до порядка и выше) меньшие отношения стока $\text{Si}/\text{P}_{\text{мин}}$ (31) и $\text{Si}/\text{P}_{\text{общ}}$ (16) и, напротив, большее отношение стока $\text{N}_{\text{мин}}/\text{P}_{\text{мин}}$ (47) р. Амур по сравнению с остальными реками данного морского бассейна. Соотношение стока $\text{P}_{\text{мин}}/\text{P}_{\text{общ}}$ колебалось от 1:2 (реки Амур, Тауй) до 1:4 и 1:6 (реки Тымь и Поронай).

Вынос общего железа и кремния р. Амур составил 98 % и 80 % всего речного стока этих элементов в бассейне моря при наименьшем соотношении в РФ (1:1). По стоку общего железа р. Амур (360 тыс.т) лидировала, превосходя даже р. Обь (в 1,4 раза) вследствие их уникального болотного питания. По стоку кремния (354 тыс.т) она уступала рекам Лена, Обь, Енисей, Волга. Соотношение стока $\text{Si}/\text{Fe}_{\text{общ}}$ в р. Амур (0,98) минимальное в стране – ниже этого показателя в других реках от нескольких до многих десятков раз. Вынос общего железа превышал сток нитратного азота от 0 в р. Амур до 8, 10, 20 раз в реках Тымь, Поронай, Тауй, что также связано с большой ролью болотных почв, из которых поступает в водотоки огромное количество соединений железа.

Следовательно, на водосборе Охотского моря вынесено 97-99 % соединений азота, ОВ, общего железа, 89 % минерального и общего фосфора, 62 % кремния от учтенного стока этих ингредиентов в бассейне Тихого океана. В морском бассейне имеются отрицательные естественные аномалии стока нитритного азота. В среднем и нижнем течении р. Амур сформированы положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии стока нитратного азота, обусловленные в основном трансграничным переносом р. Сунгари с китайской территории; положительные естественные аномалии ОВ, аммонийного азота, общего железа. В вулканическом регионе гидрохимический сток р. Камчатка отличается очень высоким выносом кремния, многократным перевесом стока нитратного азота над аммонийным, кремния относительно общего железа, последнего элемента против нитратного азота; одними из наибольших в РФ отношениями стока $\text{Si}/\text{N}_{\text{мин}}$, $\text{Si}/\text{Fe}_{\text{общ}}$; минимальными отношениями стока $\text{N}_{\text{мин}}/\text{P}_{\text{мин}}$, ОВ/БВ.

В Японское море в 2013 г. р. Тумнин внесено 0,7 % ОВ, 0,6 % нитратного азота, минерального и общего фосфора, кремния, 0,5 % нитритного азота, 0,4 % аммонийного азота, общего железа от стока ингредиентов в бассейне Тихого океана.

Вынос ОВ р. Тумнин составил 81,4 тыс.т, что втрое выше по сравнению с 2012 г. На легкоокисляемые фракции приходилось 43 % общего стока аквагумуса. Перенос ОВ почти на порядок превышал сток БВ, что значительно больше этого показателя в большинстве рек. Соотношение стока ОВ/Σи (20%) было одним из наибольших в стране; в большинстве рек оно намного меньше.

На сток аммонийного, нитритного, нитратного азота данной рекой приходилось 22 %, 1 %, 77 % суммарного стока минеральных форм азота (3,03 тыс.т). Сток нитратного азота в 3,6 раза выше выноса аммонийного азота. Отношение стока Si/N_{мин} (1,4) – одно из наименьших в стране из-за повышенного стока азота и пониженного выноса кремния (4,09 тыс. т) р. Тумнин.

Минеральный и общий фосфор вынесены в соотношении 1:2. Относительно предыдущего года сток этих элементов возрос вдвое. Отношение стока N_{мин}/P_{мин} (38) намного превышало показатели большинства гумидных рек; Si/P_{мин} (51) и Si/P_{общ} (26), напротив, ниже.

Одним из наименьших в РФ явилось отношение стока Si/Fe_{общ} (3,7). Сток общего железа р. Тумнин почти втрое уступал выносу нитратного азота, что аналогично показателям аридных рек; в гумидных реках, наоборот, доминировал перенос общего железа.

В 2013 г. в бассейне Тихого океана (без Берингова моря) экспортировано 58 % нитратного азота, 34 % аммонийного азота, 33 % общего железа, 20 % минерального фосфора, ОВ, 17 % нитритного азота, общего фосфора, 8 % кремния от стока ингредиентов с территории России. По многолетним наблюдениям [82], бассейны морей Тихого океана по уменьшению выноса растворенных веществ ранжируются в следующем порядке: Охотское, Берингово, Японское.

По сравнению с 2012 г. водный сток р. Амур повысился в 1,7, р. Тауй – 1,1 раза; реками Камчатка, Тымь, Поронай, Тумнин не изменился. Общий водный сток в Охотское море возрос в 1,7 раза.

Сток ОВ увеличился реками Тумнин в 3, Амур – 2,5, Поронай – 1,4, Камчатка – 1,25, в Охотское море – 2,4 раза;

Вынос аммонийного азота увеличился реками Амур в 1,5, Камчатка – 1,4, Поронай – 1,3, в Охотское море – 1,45 раза; р. Тумнин сократился в 1,4 раза.

Перенос нитритного азота повысился реками Камчатка вдвое, Тауй – с 0 до 0,140 тыс.т; р. Тумнин снизился в 1,3 раза; остальными реками и в целом в море не изменился.

Транспорт нитратного азота увеличился реками Амур в 3,7, Тумнин – 1,6, Камчатка – 1,4, Тауй – 1,2, в Охотское море – 3,6 раза; уменьшился реками Поронай в 2,3, Тымь – 1,2 раза.

Экспорт минерального фосфора возрос реками Амур в 2,3, Тумнин – 2, Камчатка – 1,1, в Охотское море – 2,2 раза; понизился реками Поронай в 2,3, Тымь – 1,4, Тауй – 1,25 раза.

Вынос общего фосфора возрос реками Амур в 2,3, Тумнин – 2, Тымь – 1,2, Камчатка – 1,1, в Охотское море – 2,2 раза; сократился реками Тауй в 1,25, Поронай – 1,2 раза.

Сток общего железа увеличился реками Амур в 2,4, Камчатка, Тумнин – 1,2, в Охотское море – 2,3 раза; уменьшился реками Тауй в 1,9, Тымь – 1,25, Поронай – 1,1 раза.

Перенос кремния повысился реками Тумнин в 1,3, Амур – 1,1 раза; р. Камчатка снизился в 1,1 раза; остальными реками и в море в целом не изменился.

Межгодовая динамика стока ОВ и БВ определялась изменениями гидрохимического и гидрологического режима рек.

Региональные условия формирования и особенности структуры речного стока растворенных веществ в бассейне Тихого океана следующие:

- природные условия очень мозаичны: от равнинных и горных аридных ландшафтов в верховье р. Амур и вулканических на Камчатском п-ве до господствующих равнинных и горных гумидных геосистем, которые характеризуются низким Eh почв, горных пород, вод, повышенной и интенсивной миграцией углерода, железа, азота, фосфора;

- значительный вынос нитратного (58 %), аммонийного азота, общего железа (34 %), ОВ, минерального фосфора (20 %), нитритного азота, общего фосфора (17 %) от стока этих ингредиентов с территории РФ;

- высокий сток легкоокисляемых фракций ОВ реками таежно-лесных районов (39-43 %), лесо-луговых (41 %), тундрово-таежных (50 %), тундрово-арктических гор (62 %) по отношению к выносу общего аквагумуса; перенос реками ЛОВ, оцененный по БПК₅ (в весовых единицах кислорода) меньше определенного по отношению ПО/БО (в весовых единицах ОВ) от 3 до 6 раз; отношение стока РОВ/Σи изменялось от 2 % и 8 % в реках Поронай и Камчатка до 15 % и 25 % в реках Амур и Тауй, Тымь;

- превышение выноса реками восстановленных форм азота над окисленными на заболоченных водосборах (Тауй в 23, Поронай – 2 раза) и, наоборот, окисленных соединений над бескислородными (бассейн Охотского моря в 2, реки Тымь – 4,6, Тумнин – 3,6, Амур – 2,1 раза);

- преобладание стока общего железа против выноса нитратного азота – реки Тауй в 20, Поронай – 10, Тымь – 7,6, бассейн Охотского моря – 1,014 раза; только в р. Амур это соотношение было равно 1:1, в р. Тумнин –

2,7:1, т.е. в последней реке сток нитратного азота почти втрое выше общего железа, в главной реке перенос этих элементов одинаков;

- положительные естественные и природно-технологические аномалии стока аммонийного, нитратного, нитритного азота, общего железа, ОВ, минерального и общего фосфора, составляющие сложный комплекс аномалий массопереноса в южной наиболее освоенной части Тихоокеанского бассейна;

- высокоскоростное увеличение положительных антропогенных и природно-техногенных аномалий стока соединений минерального азота и фосфора в среднем и нижнем течении р. Амур вследствие быстрого роста трансграничного переноса огромной массы загрязняющих веществ с зарубежной территории;

- отрицательные естественные аномалии стока нитритного азота в ряде речных бассейнов;

- уникальный гидрохимический сток р. Камчатка в вулканических условиях, выделяющийся очень высоким выносом кремния, соединений фосфора, азота, многократным преобладанием переноса нитратного азота над аммонийным (в 8 раз), кремния относительно общего железа (в 25 раз), общего железа против нитратного азота (вдвое), одним из наибольших в стране отношением стока $Si/N_{мин}$ (43), минимальными отношениями стока $N_{мин}/P_{мин}$ (4,2), $ОВ/БВ$ (0,74);

- в 2013 г. р. Амур занимала первое место по стоку аммонийного, нитратного азота, общего железа, второе – по выносу минерального и общего фосфора (за р. Обь), нитритного азота (после р. Волга);

- вследствие увеличения техногенного выноса ОВ в данном году возросло отношение стока $ОВ/БВ$ в реках Тумнин в 2,4, Поронай – 1,5, Амур – 1,4, Камчатка – 1,3 раза; в результате антропогенного прибавления стока БВ, минерального азота, минерального и общего фосфора, общего железа уменьшились отношения стока $ОВ/БВ$ в р. Тымь в 1,1 раза; $Si/N_{мин}$ – в реках Амур в 2,1, Камчатка – 1,6 раза; $Si/P_{мин}$ – в реках Амур – 2,1, Камчатка – 1,2 раза; $Si/P_{общ}$ – в реках Амур – 2,2, Камчатка – 1,2, Тымь – 1,1 раза; $Si/Fe_{общ}$ – в реках Амур – 2,2, Камчатка – 1,3 раза.

В общем сходные естественные и технологические факторы обуславливают аналогичные структурные показатели и основные особенности терригенного стока в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов.

В 2013 г. в Арктическом и Тихоокеанском бассейнах реками транспортировано 92 % аммонийного азота, общего железа, 88 % ОВ, кремния, 85 % минерального и общего фосфора, 80 % нитратного азота, 51 % нитритного азота от учтенного стока этих компонентов с территории России.

Материковый сток в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов, резко отличавшийся по массе и структуре от бассейнов Атлантического океана и Каспийского моря, на основной территории характеризовался многократным превышением восстановленных форм азота над окисленными (бассейны Карского моря в 5,4, Белого и Баренцева морей – 1,2, реки от 1,1-1,4 до 2-5, единичные – 23-40 раз); в большинстве рек бассейнов морей Лаптевых, Восточно-Сибирского, Охотского, напротив, доминирующим стоком окисленных форм азота; общего железа относительно нитратного азота (бассейны морей в 1,01-1,5 и 6-10, реки – 2-7 и 10-60 раз); высоким выносом легкоокисляемых фракций аквагумуса (на равнинах 39-48 %, в горах – 41-62 % переноса общего ОВ). В обоих океанических бассейнах развиты положительные естественные и природно-техногенные аномалии стока ОВ, кремния бескислородных и окисленных форм азота, соединений фосфора, железа; отрицательные естественные аномалии выноса нитритного азота в ряде рек океанических бассейнов. В Тихоокеанском бассейне наблюдался уникальный терригенный сток в Камчатском вулканическом регионе; высокоскоростной пространственно-временной рост положительных техногенных аномалий стока минерального азота и фосфора в бассейне р. Амур в результате резкого увеличения трансграничного переноса загрязняющих веществ р. Сунгари с территории северо-востока КНР. 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 близки по формированию развитых обширных положительных естественных и природно-техногенных аномалий стока аммонийного и нитратного азота, минерального и общего фосфора, общего железа, ОВ. В целом полярные и дальневосточные речные и морские бассейны сходны по формированию общего и антропогенного стока химических веществ.

Микроэлементы. В 2013 г. в бассейне Тихого океана сток этих веществ оценен в приустьевые участки рек Камчатка, Тауй, Амур, Тымь, Поронай и Тумнин (табл.12.2).

Вынос металлов с водой **р. Камчатка** в порядке уменьшения ранжировался в следующей последовательности: медь, свинец, цинк, кадмий. Сток висмута с территории бассейна р. Камчатка, как и в предшествующем году, отсутствовал.

По сравнению с 2012 г. поступление меди с водосбора этой реки возросло на 6 %, кадмия – от 0 до 875 кг, свинца осталось неизменным, цинка уменьшилось в 3,5 раза.

В бассейне **Охотского моря** максимальное количество микроэлементов транспортировалось с водой самой крупной р. Амур: около 48 тыс.т марганца, более 4 тыс.т цинка и никеля, 1,62 тыс.т свинца, 931т меди, 189 т кадмия и 170 кг ртути.

Динамика выноса металлов для рек этого морского бассейна была следующей: при незначительном увеличении водности р. Тауй (в 1,1 раза) сток определяемых микроэлементов возрос в разной мере – меди в 6,5, цинка в 3,3, свинца в 3,9 и марганца в 1,2 раза.

С ростом водности р. Амур в 1,7 раза (от 334 до 568 км³) также наблюдалось увеличение переноса большей части определяемых микроэлементов: меди в 1,2, свинца и марганца пропорционально изменению водного сто-

ка, кадмия в 2,1, никеля в 2,6 раза. Поступление цинка с водосбора указанной реки осталось прежним, ртути снизилось в 3,9 раза.

При практически неизменной водности р. Тымь в 2013 г. отмечен рост выноса с водосбора цинка на 4 %, меди, свинца и марганца – соответственно в 1,2; 1,3 и 1,6 раза; никеля – от нулевых значений до 3,44 т.

В бассейне р. Поронай динамика стока металлов имела разную направленность: вынос меди и никеля увеличился на 7 и 15 %, кадмия – в 7,5 раза, свинца остался стабильным, цинка и марганца снизился на 11 и 28 % соответственно.

Резкие колебания в выносе микроэлементов в бассейне р. Амур связаны как с изменением водности реки, так и с изменением среднегодовых концентраций этих веществ; в бассейнах остальных рек обусловлены главным образом динамикой концентраций.

В целом в 2013 г. по сравнению с 2012 г. с ростом водности рек бассейна Охотского моря на 67 % сток ртути уменьшился в 3,9 раза, других металлов возрос: меди в 1,6, цинка в 1,3, никеля в 2,6, свинца в 2, марганца в 1,8, кадмия в 2,2 раза.

В бассейне **Японского моря** вынос микроэлементов оценен со стоком р. Тумнин. Поступление этих веществ в замыкающий створ реки в порядке убывания можно ранжировать в последовательности: цинк, свинец, медь, кадмий (табл. 12,2).

По сравнению с 2012 г. вынос кадмия с водосбора р. Тумнин существенно возрос (в 4,3 раза); снизился медь, цинка и свинца соответственно в 2, 3,4 и 1,4 раза.

Фенолы, нефтепродукты и ХОП. Сток загрязняющих веществ в бассейне **Тихого океана** в 2013 г. оценен с водосбора **р. Камчатка** и ряда рек Охотского моря (табл. 12.3). С водой р. Камчатка через замыкающий створ было перенесено 97 т фенолов и 6,22 тыс.т нефтепродуктов.

По сравнению с 2012 г. в бассейне р. Камчатка отмечен рост выноса фенолов и нефтепродуктов соответственно в 2,9 и 1,3 раза.

В бассейне **Охотского моря** основное количество нефтепродуктов (95 %) транспортировалось со стоком р.Амур. Содержание летучих фенолов в воде этой реки, как и в предшествующем году, было ниже предела обнаружения используемой методики. Вынос фенолов в бассейнах рек Тымь и Поронай не превышал 4 т, нефтепродуктов варьировал от 10 т (р. Поронай) до 15,3 тыс.т (р. Амур). Как и ранее, в бассейне Охотского моря наиболее загрязнена нефтепродуктами вода р. Тауй. При разнице водности рек Тауй и Амур в 36 раз, вынос ею указанных веществ был меньше в 19 раз.

По сравнению с 2012 г. динамика стока исследуемых веществ была такова: возросло поступление фенолов с водосборов рек Тымь и Поронай от 0 до 4 т; уменьшился вынос нефтепродуктов в бассейнах рек Тауй и Поронай соответственно в 1,5 и 2,1 раза, остался на прежнем уровне в бассейне р. Тымь, увеличился в бассейне р.Амур в 1,5 раза.

Заметный рост выноса нефтепродуктов в замыкающий створ р. Амур обусловлен в основном изменением водности этой реки; существенные колебания стока фенолов и нефтепродуктов в бассейнах других рек связаны с динамикой загрязненности воды этими компонентами.

В 2013 г. по сравнению с предшествующим годом суммарный сток фенолов с водосбора Охотского моря возрос от 0 до 8 т, нефтепродуктов – от 11,6 до 16,1 тыс.т.

В бассейне Японского моря в 2013 г. с водосбора р. Тумнин поступило 98 т нефтепродуктов. Наблюдения за содержанием фенолов и ХОП в бассейне этой реки не проводились.

По сравнению с предшествующим годом при неизменном водном стоке вынос нефтепродуктов с водой р.Тумнин уменьшился примерно в 1,2 раза.

Бассейн Атлантического океана

Органические и биогенные вещества. Вынос химических веществ реками в бассейне **Атлантического океана** оценен на водосборах Балтийского, Черного и Азовского морей (табл. 12.1). Гидрохимический сток в бассейне Атлантического океана определяется следующими природными и технологическими условиями, значительно отличающимися от факторов формирования массопереноса в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов.

На водосборе Балтийского моря в зоне южной тайги и смешанных лесов доминируют геохимические ландшафты кислого, кисло-глеевого, переходного от кислого к кальциевому классу, в почвенном покрове господствуют дерново-подзолистые и болотные почвы. В бассейне Азовского моря в верхней и средней части р. Дон в зонах широколиственных лесостепей, степи развиты ландшафты карбонатного класса, в педосфере – серые лесные и черноземные почвы; в нижнем течении в сухой степи и полупустыне – ландшафты кальциево-натриевого класса, в педосфере – черноземные и каштановые почвы. На водосборах рек Верхняя Кубань и Сочи в горах с лесо-луговыми западными типами вертикальной поясности преобладают ландшафты переходного от кислого к кальциевому, местами в комплексе с кислым кальциевым классом, сформированы горно-луговые и горные бурые лесные почвы; в средней части водосбора р. Кубань в лесостепи – ландшафты карбонатного класса, в почвенной сфере – серые лесные и черноземные почвы.

Большое воздействие на терригенный сток в атлантические моря 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. Весьма вредное влияние на экологию и гидрохимию рек оказывают переудобрение, засоление, переосушение, переорошение почв.

В 2013 г. с российского водосбора **Балтийского моря** вынесено 86 % общего железа, 77 % аммонийного азота, 71 % ОВ, 61 % нитритного азота, 46 % общего фосфора, 40 % нитратного азота, 34 % минерального фосфора, 29 % кремния от учтенного речного стока в Атлантический океан.

Сток ОВ на 90 % осуществлен р. Нева (1,46 млн. т), что в 8,5 раза больше переноса аквагумуса реками Луга и Преголя. По стоку ОВ р. Нева находилась на восьмом месте после крупнейших рек, а также рек Северная Двина, Таз. На долю легкоокисляемых фракций приходилось 43 % стока общего аквагумуса. Отношение стока ОВ/Σи в реках Нева, Луга, Преголя составляло соответственно 19 %, 14 %, 6 %, ОВ/БВ – 24, 13, 4, что многократно больше показателей аридных рек и выше значений многих гумидных рек. Эти данные указывают на очень высокую роль ОВ в гидрохимическом стоке Балтийского региона.

Минеральные формы азота на 82 % изученного стока в море экспортированы р. Нева (24,3 тыс.т). По переносу нитратного и нитритного азота р. Нева занимала шестую позицию в стране. Соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ варьировало от 1:2 и 1:3 в реках Преголя и Нева до 1:18 в р. Луга, что свидетельствует о большом перевесе окисленных форм азота над восстановленными и высокой роли антропогенного фактора в формировании их выноса. Характерно, что на сток нитритного азота реками приходилось от 2-3 % до 3,6 % суммарного переноса минеральных форм, т.е. выше показателей многих рек РФ. Ежегодные и многолетние данные [82] указывают на наличие в бассейнах балтийских рек положительных антропогенных аномалий стока окисленных форм азота и ОВ.

Минеральный и общий фосфор транспортированы р. Нева также в наибольшем количестве – 76 % и 74 % наблюдаемого стока в море. Соотношение выноса реками $P_{мин}/P_{общ}$ колебалось от 1:2 (Нева, Преголя) до 1:3 (Луга). По сравнению с большинством рек значительно более высокие отношения стока $N_{мин}/P_{мин}$ говорят об аномально повышенной роли соединений азота преимущественно техногенной природы.

В бассейне данного моря экспорт общего железа и кремния был обеспечен р. Нева на 87 % и 60 %. Вынос общего железа меньше нитратного азота р. Преголя в 5,4, р. Нева – 2,7 раза. Сток этих элементов р. Луга равен велик.

В целом в Балтийское море в значительном количестве от стока в бассейне Атлантического океана вынесены общее железо, аммонийный азот (77-86 %), ОВ (71 %), нитритный азот (61 %), общий фосфор (46 %), нитратный азот, минеральный фосфор, кремний (29-40 %). В бассейне Балтийского моря сформированы устойчивые положительные антропогенные аномалии стока нитратного азота, ОВ. Доли минерального и нитратного азота (35 % и 25 %) в биогенном стоке многократно больше, чем соединений фосфора (1-2 %), аммонийного азота (8 %), общего железа (17 %). Также важными региональными особенностями массопереноса являются: трехкратное превышение стока окисленных форм азота над бескислородными; двукратное преобладание выноса нитратного азота сравнительно с общим железом; высокое соотношение стока ОВ/БВ (19), $N_{мин}/P_{мин}$ (43); вхождение р. Нева в первую десятку рек РФ по стоку ОВ, нитратного и нитритного азота.

В 2013 г. с российских водосборов **Черного и Азовского морей** экспортировано 71 % кремния, 66 % минерального фосфора, 60 % нитратного азота, 54 % общего фосфора, 39 % нитритного азота, 29 % ОВ, 23 % аммонийного азота, 14 % общего железа от контролируемого стока ингредиентов реками бассейна Атлантического океана.

Реками Дон и Кубань транспортировано 69 % и 30 % ОВ от учтенного стока в моря (660 тыс.т) при разнице водности в 1,7 и водопитающей площади в 8,6 раза. На легкоокисляемые фракции приходилось от 36 % до 39 % общего стока аквагумуса. Отношения стока ОВ/БВ изменялись от 3,5 до 6, ОВ/Σи – от 3 % до 8 %. Трансграничный перенос ОВ р. Северский Донец составил около 17 % стока аквагумуса р. Дон. В аридных условиях степи и лесостепи в гумусе черноземов и серых лесных почв доминируют гуминовые кислоты, которые в комплексе с кальцием – ведущим типоморфным элементом господствующих карбонатных ландшафтов – резко снижает миграцию органических соединений. 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 геохимической роли водорода и закисного железа сильно возрастает мобильность гумусовых веществ. В этом заключается основная причина резких различий стока и модулей стока ОВ реками суббореального и бореального поясов.

Вынос минерального азота р. Кубань (26,7 тыс.т) составил 77 % речного переноса в Азово-Черноморском бассейне – в 3,5 раза больше стока р. Дон. Это объясняется высоким загрязнением р. Кубань нитратным азотом в связи с очень интенсивным применением азотных удобрений в сельском хозяйстве Краснодарского края. По стоку нитратного азота р. Кубань (25,5 тыс.т) уступала только рекам Амур, Волга, Лена, Обь. Соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ варьировало от 1:6 в реках Дон, Сочи до 1:23 в р. Кубань, $N_{мин}/P_{мин}$ – от 6 в р. Дон до 52 и 300 в реках Сочи и Кубань. По этим показателям р. Кубань многократно превосходила реки Севера, Северо-Запада, Центра, Юга ЕТР, Сибири, Дальнего Востока. В Азово-Черноморском бассейне сформировались устойчивые положительные антропогенные аномалии стока нитратного азота. Доля нитритного азота в стоке минеральных

форм колебалась от 0,5-2 % в реках Кубань, Сочи до 5 % в р. Дон. Трансграничный перенос р. Северский Донец аммонийного, нитритного, нитратного, минерального азота составил соответственно 14 %, 30 %, 4 %, 7 % от стока элементов р. Дон.

Экспорт минерального и общего фосфора на 93 % и 90 % оцененного речного стока выполнен р. Дон, р. Кубань – лишь на 6 % и 9 %. Соотношение стока $P_{\text{мин}}/P_{\text{общ}}$ изменялось от 1:1,2 и 1:1,7 в реках Дон и Кубань до 1:4 в р. Сочи. На трансграничный перенос главным притоком этих соединений фосфора приходилось 23 % и 59 % от стока ингредиентов р. Дон.

Транспорт общего железа и кремния р. Дон (1,90 и 67,6 тыс.т) в 3,4 и 2,3 раза выше, чем р. Кубань. Вынос общего железа меньше стока нитратного азота от 3 р. Дон до 16 и 46 раз реками Сочи и Кубань. Трансграничный перенос р. Северский Донец общего железа составил 22 %, кремния – 13 % от стока элементов р. Дон.

Таким образом, в бассейнах Черного и Азовского морей экспортировано 71 % и 66 % кремния и минерального фосфора, 60 % и 54 % нитратного азота и общего фосфора, 39 % и 29 % нитритного азота и ОВ, 23 % и 14 % аммонийного азота и общего железа от стока ингредиентов в бассейне Атлантического океана. Вынос ЛОВ составил от 36 % до 39 % переноса общего аквагумуса, что существенно меньше показателей гумидных рек РФ. Доля нитратного азота в биогенном стоке р. Кубань составила 45 %, рек Дон и Сочи – 8 % и 9 %, что многократно больше долей стока минерального и общего фосфора, аммонийного азота, общего железа. Основные региональные особенности массопереноса в бассейнах Черного и Азовского морей следующие: многократное превышение стока нитратного азота над аммонийным (15), минерального азота относительно минерального фосфора (25), нитратного азота по сравнению с общим железом (13), одно из минимальных отношений стока $Si/N_{\text{мин}}$ (4). По стоку нитратного азота р. Кубань занимала пятое место, р. Дон – одиннадцатое, по стоку нитритного азота – соответственно шестое и седьмое в РФ. По стоку минерального и общего фосфора р. Дон уступала только 11 основным рекам. В стоке р. Дон доли р. Северский Донец составляли: 59 % и 30 % общего фосфора и нитритного азота, 17-23 % ОВ, минерального фосфора, общего железа, 14 % аммонийного азота, кремния. В результате длительного мощного технологического воздействия в Азово-Черноморском регионе сформированы стабильные положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии стока нитратного, нитритного азота, соединений фосфора.

В целом в 2013 г. в бассейне Атлантического океана реками вынесено 8 % нитратного азота, 4 % ОВ, нитритного азота, 3 % минерального фосфора, 2 % аммонийного азота, общего фосфора, общего железа, кремния от исследованного стока с территории России. По снижению выноса ОВ, аммонийного и нитритного азота, общего железа бассейны морей Атлантического океана составляют ряд: Балтийское, Азовское, Черное. По стоку нитратного, минерального азота, минерального и общего фосфора, кремния, суммы БВ ведущая позиция принадлежала бассейну Азовского моря.

По сравнению с 2012 г. водный сток повысился реками Сочи в 1,5, Нева, Кубань – 1,02, в Балтийское море – 1,01 раза; понизился реками Преголя в 1,14, Луга – 1,05, Дон – 1,04, в Черное и Азовское моря – 1,01 раза.

Сток ОВ увеличился реками Кубань в 1,3, Дон – 1,14, Нева – 1,07, Луга – 1,05, в Черное и Азовское моря – 1,1, Балтийское море – 1,06 раза; уменьшился реками Сочи в 2,3, Преголя – 1,15 раза.

Вынос аммонийного азота повысился реками Дон, Нева в 1,36, в Балтийское море – 1,2, Черное и Азовское моря – 1,15 раза; сократился реками Луга в 3,3, Сочи – 3,25, Северский Донец – 1,8 раза.

Экспорт нитритного азота возрос реками Нева в 2, Дон, Луга – 1,4, в Балтийское море – 1,7, Черное и Азовское моря – 1,25 раза; понизился реками Сочи в 2, Преголя – 1,2 раза.

Перенос нитратного азота повысился реками Сочи в 1,1, Кубань – 1,04 раза; убавился реками Дон в 1,75, Северский Донец, Луга – 1,6, Нева – 1,25, Преголя – 1,2, в Балтийское море – 1,3, Черное и Азовское моря – 1,1 раза.

Сток минерального фосфора увеличился р. Кубань в 1,14 раза; уменьшился реками Луга в 14, Нева – 4,3, Дон, Северский Донец – 1,4, Преголя – 1,2, в Балтийское море – 3,9, Черное и Азовское моря – 1,3 раза.

Транспорт общего фосфора сократился реками Луга в 5,8, Нева – 2,4, Сочи – 1,7, Дон, Северский Донец – 1,3, Преголя – 1,2, в Балтийское море – 2,4, Черное и Азовское моря – 1,3 раза.

Вынос общего железа увеличился реками Нева в 1,4, Сочи – 1,3, в Балтийское море – 1,25 раза; убавился реками Дон в 2,6, Преголя – 1,3, Луга – 1,2, Кубань – 1,1, в Черное и Азовское моря – 2,2 раза.

Перенос кремния повысился р. Сочи в 1,2 раза; снизился реками Северский Донец в 2,4, Дон – 1,3, Нева – 1,2, в Черное и Азовское моря – 1,24 раза.

Пространственно-временные тенденции изменения стока растворенных веществ зависели от динамики загрязненности воды соответствующими ингредиентами, реже и меньше – от водности рек.

Региональные природные условия формирования и основные особенности структуры стока химических веществ в бассейне Атлантического океана по сравнению с бассейнами Северного Ледовитого и Тихого океанов значительно отличаются:

– в бассейне Балтийского моря преобладают равнинные гумидные ландшафты, в которых типоморфными элементами являются водород и закисное железо, вода в избытке, кислород часто в дефиците, что способствует водной миграции углерода, железа, азота, фосфора, процессам формирования невысокого Ен почв, горных пород, вод; в бассейне Азовского моря доминируют аридные ландшафты, где ведущими геобиоценозными элементами являются кальций, натрий, в горных районах – водород и кальций, на равнинах вода находится в де-

фиците, кислород в избытке, что обуславливает слабую миграцию углерода, железа, азота, фосфора, высокий Eh в гидролитопедосфере;

- наименьший в РФ сток нитратного азота (8 %), ОВ, нитритного азота (4 %), аммонийного азота, соединений фосфора, общего железа, кремния (2 %) от их выноса с территории России;

- многократное превышение стока нитратного азота над аммонийным (Азово-Черноморский регион в 15, Балтийский – 3, реки Кубань – 23, Луга – 18, Сочи – 7, Дон – 6, Нева – 3, Преголя, Северский Донец – 2 раза);

- сток нитратного азота выше общего железа (указанные морские бассейны – в 13 и 2, реки Кубань – 46, Сочи – 16, Преголя – 5, Дон – 3, Нева – 1,4 раза);

- максимальная доля минерального азота в биогенном стоке в Атлантическом бассейне наряду с Тихоокеанским бассейном (34 %), этот показатель шестеро выше по сравнению с Арктическим бассейном (5 %) и втрое против Каспийского бассейна (10 %); в Балтийском регионе (35 %) он в 1,4 раза больше, чем в Азово-Черноморском (25 %);

- минимальное отношение стока $Si/N_{мин}$ в бассейне Атлантического океана наряду с Тихоокеанским (1,3); оно в 8 раз меньше, чем в Арктическом (17) и вчетверо по сравнению с Каспийским (8), в Балтийском регионе (1,4) вдвое ниже против Азово-Черноморского (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 весовых единицах кислорода) меньше рассчитанного по отношению ПО/БО (в весовых единицах ОВ) от 3-4 (Дон, Преголя, Сочи) до 5 (Нева, Кубань) и 13 (Луга) раз; отношение стока ОВ/Σи варьировало от 3-5 (Дон, Кубань, Преголя) до 8 (Сочи), 14 и 19 раз (Луга и Нева);

- по стоку нитратного азота р. Кубань занимала пятое, р. Нева – шестое, р. Дон – одиннадцатое место; в первую десятку рек входили: р. Нева по стоку ОВ, нитритного и аммонийного азота, р. Дон – по выносу соединений фосфора;

- значительный вклад р. Северский Донец в сток ОВ и БВ р. Дон – от 4 % ($N_{NO_3^-}$) и 14 % ($N_{NH_4^+}$, Si) до 17-23 % (ОВ, $P_{мин}$, $Fe_{общ}$), 30% и 59 % ($N_{NO_2^-}$ и $P_{общ}$);

- существенное понижение в 2013 г. по сравнению с 2012 г. отношений стока ОВ/БВ в реках Преголя в 3,4, Сочи – 2,6 раза; $Si/N_{мин}$ – в реках Северский Донец в 1,6, Кубань – 1,1 раза; $Si/P_{мин}$ – в реках Северский Донец в 1,8, Кубань – 1,2 раза; $Si/P_{общ}$ – в тех же реках в 1,8 и 1,1 раза; $Si/Fe_{общ}$ – в реках Северский Донец в 2,6, Нева – 1,5, Сочи – 1,1 раза, что означает повышение техногенного выноса ОВ, соединений азота, фосфора, общего железа;

- устойчивые многолетние положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии стока нитратного и нитритного азота, минерального и общего фосфора, ОВ (реки Нева, Кубань, Дон, Преголя, Луга);

- интенсивная эволюция естественных экосистем в природно-антропогенные при длительном мощном технологическом воздействии на речные и морские бассейны, водные ресурсы, материковый сток, неуклонно приумножаемого нарастающим притоком вещества и энергии из глобальных, региональных, локальных воздушных, водных, терригенных потоков.

Микроэлементы. В бассейне **Балтийского моря** перечень определяемых микроэлементов был достаточно широк. В 2013 г. основное количество этих веществ (72-100 %) поступило в замыкающий створ р. Нева, имеющей значительно больший водный сток по сравнению с р. Луга (табл. 12.2). Как и в предшествующие годы, в наибольших количествах с водой рек Нева и Луга транспортировались марганец, цинк, свинец, медь и никель. Сток других микроэлементов с водосборов перечисленных рек не превышал нескольких десятков тонн.

В 2013 г. в бассейне р. Нева при практически неизменной водности по сравнению с 2012 г. (водный сток возрос лишь на 2 %) отмечено увеличение выноса свинца в 2,1, марганца и кобальта – в 1,5, общего хрома – в 1,1 раза. Сток никеля остался стабильным, других металлов незначительно снизился: меди на 6, цинка на 8, кадмия на 3 %.

При снижении водности р. Луга в 2013 г. на 5 % поступление с водосбора этой реки преобладающей части определяемых микроэлементов также уменьшилось: меди в 1,4, цинка в 1,6, свинца в 1,3, кадмия в 3,2 раза. Перенос с водой р. Луга общего хрома и кобальта возрос соответственно в 1,8 и 1,4 раза, марганца не изменился.

В целом в 2013 г. по сравнению с 2012 г. в бассейне Балтийского моря изменения в стоке микроэлементов были аналогичны тем, которые происходили в бассейне р. Нева и обусловлены изменением среднегодовых концентраций этих веществ в воде.

В бассейнах **Черного и Азовского морей** в 2013 г. сток меди отдельными реками варьировал от 3,14 до 87,2 т, цинка – от 3,92 до 124 т. Максимальное количество этих металлов поставляла в замыкающий створ р. Дон, минимальное – р. Сочи. С водой р. Сочи, помимо меди и цинка, перенесено 8,69 т кобальта, 6,56 т алюминия, 5,9 т марганца, 1,85 т никеля, 400 кг свинца, 293 кг мышьяка и 121 кг кадмия.

Основное количество микроэлементов, транспортируемых р. Дон в 2013 г., поступило с территории России; с территории Украины с водой р. Северский Донец перенесено в Россию 5 % меди и 9 % цинка.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. водный сток и величины выноса металлов с водосборов рек в бассейнах Черного и Азовского морей изменялись в разной мере.

По сравнению с предыдущим годом водность р. Дон уменьшилась на 4, р. Северский Донец – на 3, р. Кубань – на 1 % и лишь р. Сочи возросла на 48 %.

При практически неизменной водности первых трех рек вынос меди с водосбора р. Дон возрос более чем в 2, р. Северский Донец – в 1,8, р. Кубань – в 1,2 раза; поступление цинка в замыкающий створ р. Дон увеличилось в 2 раза, рек Северский Донец и Кубань осталось на прежнем уровне.

С ростом водности р. Сочи динамика стока микроэлементов имела более сложный и неоднозначный характер: перенос меди, марганца, кобальта, кадмия с водой этой реки увеличился соответственно в 4,8; 1,9; 17 и 4 раза, мышьяка – на 6 %; перенос цинка не изменился; остальных металлов снизился: никеля в 2,9, свинца в 2,2, общего хрома в 3,5, алюминия в 1,5 раза.

Существенные колебания в стоке отдельных микроэлементов с водосборов изученных рек в рассматриваемых морских бассейнах связаны главным образом с изменением уровня загрязненности воды этими компонентами.

В 2013 г. по сравнению с 2012 г. при практически неизменном суммарном речном стоке в бассейнах Черного и Азовского морей возрос вынос меди от 53,8 до 104, цинка – от 125 до 189 т.

Фенолы нефтепродукты и ХОП. В бассейне **Балтийского моря** в 2013 г. поступление наиболее опасных загрязняющих веществ определялось в замыкающих створах рек Нева и Луга. Основное количество фенолов и нефтепродуктов транспортировано с водой р. Нева. Вынос ХОП обеими реками, как и в 2012 г., отсутствовал (табл. 12.3).

При неизменной водности р. Нева по сравнению с 2012 г. в бассейне этой реки произошло существенное увеличение стока определяемых веществ: фенолов на порядок, нефтепродуктов в 4 раза. В бассейне р. Луга при незначительном снижении водного стока наблюдалось уменьшение переноса фенолов и нефтепродуктов от 0,7 и 12 т до нулевых значений.

В 2013 г. относительно 2012 г. суммарный вынос загрязняющих веществ реками бассейна Балтийского моря существенно возрос: фенолов от 1,3 до 6 т, нефтепродуктов от 295 т до 1,12 тыс.т.

В бассейнах **Черного и Азовского морей** в 2013 г. перенос фенолов с водой рек был невысок и изменялся от нулевых значений (р. Сочи) до 10 т (р. Кубань). Интервал значений выноса нефтепродуктов изученными реками составил 5–1020 т. Сток ХОП в рассматриваемом году отсутствовал во всех речных бассейнах (табл. 12.3).

Максимальное количество нефтепродуктов в бассейне Азовского моря поставляла р. Дон. С территории Украины на территорию России, вследствие трансграничного переноса с водой р. Северский Донец, поступило 20 % фенолов и 14 % нефтепродуктов, транспортируемых р. Дон.

В 2013 г. при снижении водности р. Дон всего на 4 % сток фенолов уменьшился в 3,6, нефтепродуктов возрос в 1,8 раза. Вынос фенолов р. Кубань при практически неизменной водности остался стабильным, нефтепродуктов возрос на 15 %. В бассейне р. Сочи с увеличением водности в 1,5 раза сток фенолов, как и ранее, отсутствовал, нефтепродуктов снизился в 3,8 раза.

Существенные колебания в стоке определяемых веществ связаны главным образом с изменением уровня загрязненности ими воды рек.

В суммарном стоке загрязняющих веществ реками в 2013 г. по сравнению с 2012 г. в бассейнах Черного и Азовского морей произошли следующие изменения: вынос фенолов снизился от 28 до 15 т, нефтепродуктов возрос от 1,11 до 1,62 тыс.т.

Бассейн Каспийского моря

Органические и биогенные вещества. Вынос растворенных веществ с водосбора **Каспийского моря** оценен в замыкающих створах рек Волга, Урал, Терек, Кума (табл. 12.1). В бессточном бассейне Каспийского моря терригенный сток формируется в естественных и техногенных условиях, аналогичных с ландшафтами в бассейне Атлантического океана и сильно отличающихся от факторов в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов.

В северной части бассейна р. Волга в зоне южной тайги и смешанных лесов развиты 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 главную роль играют ландшафты переходного от кислого к кальциевому, местами в комплексе с кислым кальциевым, карбонатного классов, в педосфере – серые лесные почвы; в южной части данного бассейна и на водосборе р. Урал в степи доминируют ландшафты карбонатного, в Заволжье – кальциево-натриевого, в полупустыне и пустыне – солонцового, кальциево-натриевого классов. В бассейнах рек Терек, Урал в верхней горной части с лесо-луговыми типами вертикальной поясности распространены ландшафты переходного от кислого к кальциевому, местами в комплексе с кислым кальциевым классов, в средней части в степи, в нижней части в полупустыне – ландшафты карбонатного, в низовьях рек Терек, Волга, Урал – карбонатного глеевого классов. В бассейне р. Кума, кроме указанных для бассейнов рек Терек, Волга, Урал, имеются ландшафты солонечно-сульфидного класса. Педосферный фон степи образуют черноземы, каштановые, полупустыни – бурые полупустынные, пустыни – серо-бурые почвы.

Большое влияние на массоперенос оказывают значительная зарегулированность 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 45 % нитритного азота, 15 % общего фосфора, 12 % нитратного азота, минерального фосфора, 10 % кремния, 8 % ОВ, 6 % аммонийного азота, общего железа от стока этих компонентов с территории России.

В 2013 г. р. Волга перенесено более 98 % (4,70 млн.т) учтенного стока ОВ в морском бассейне, реками Терек, Урал, Кума в 50 раз меньше. По стоку ОВ р. Волга была на пятом месте после рек Обь, Амур, Енисей, Лена. Отношение стока ОВ/БВ изменялось от 0,79 в р. Терек до 2 и 4 в реках Кума и Волга, Урал. В р. Терек оно лишь на сотые доли уступало показателю в р. Камчатка (0,74) в связи с малым поступлением ОВ с горных ксерофитных водосборов обоих регионов с небольшим запасом биомассы в фитопедосфере и низкой миграционной способностью гумусовых веществ. На легкоокисляемые фракции приходилось от 36 % всего выноса аквагумуса в нижних пустынно-степных частях бассейнов каспийских рек до 41-43 % в верхних лесных частях водосборов. Отношение стока ОВ/Σи составляло от 1,2 % и 2 % в реках Кума и Терек до 3 % и 5 % в реках Урал и Волга. В бассейнах Каспийского, Черного и Азовского морей с аридными водосборами отношение выноса ОВ/Σи ниже от 2-3 раз до порядка, чем в гумидных морских бассейнах, в которых гораздо больше перенос ОВ и значительно меньше ионный сток.

Минеральный азот экспортирован р. Волга в количестве 89 %, аммонийный – 96 %, нитритный – 99 %, нитратный – 84 % от контролируемого в морском бассейне. По стоку нитратного азота (63,5 тыс.т) р. Волга уступала лишь р. Амур, по выносу нитритного азота (14,1 тыс.т) лидировала, в переносе аммонийного азота (30,1 тыс.т) находилась после рек Амур и Обь. Многолетнее нахождение р. Волга на передовых позициях в РФ по стоку минеральных, особенно окисленных, форм азота [82] связано с огромным техногенным влиянием на водосборный бассейн. Этим объясняется также вхождение р. Терек по стоку нитратного азота (8,95 тыс.т) в первую десятку рек РФ, опережая реки Енисей, Северная Двина, Дон с многократно большими водосборами и водностью. Многолетние и ежегодные данные указывают на наличие устойчивых положительных техногенных аномалий стока окисленных форм азота в бассейнах рек Волга, Терек. Соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ изменялось от 1:2 и 1:4 в реках Волга и Урал до 1:17 и 1:21 в реках Терек и Кума. Максимальные соотношения стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ реками в бассейне Каспийского моря и бассейнах атлантических морей свидетельствуют о резком преобладании стока окисленных форм азота над восстановленными, тогда как в большинстве рек бассейнов арктических и тихоокеанских морей, наоборот, гораздо больше вынесены бескислородные соединения азота по сравнению с окисленными формами. На сток нитритного азота приходилось от 2 % в большинстве рек до 13 % в р. Волга. Отношения стока $N_{мин}/P_{мин}$, изменявшиеся от 14 и 24 в реках Волга и Урал до 61 и 72 в реках Терек и Кума, являлись, как и в атлантических реках, одними из наибольших в стране вследствие максимального антропогенного воздействия на водопитающие бассейны.

Экспорт минерального и общего фосфора р. Волга составил 96 % и 97 % (7,45 и 22,4 тыс.т) от оцененного речного стока элементов в морском бассейне. По стоку минерального и общего фосфора р. Волга следовала за реками Обь, Амур. Соотношение стока $P_{мин}/P_{общ}$ колебалось от 1:2 в реках Терек, Урал до 1:3 в реках Волга, Кума.

Общее железо и кремний вынесены р. Волга на 99 % и 94 % (70,4 и 910 тыс.т). По выносу общего железа и кремния р. Волга находилась на пятом и четвертом местах в ряду основных рек России. Соотношение стока $N_{NO_3^-}/Fe_{общ}$ варьировало в очень широком диапазоне – от 1:1,1 в р. Волга до (10, 22, 33):1 в реках Терек, Урал, Кума, т. е. вынос общего железа несущественно превышал перенос нитратного азота лишь в р. Волга, в большинстве каспийских рек резко доминировал транспорт нитратного азота относительно общего железа.

Итого в 2013 г. в бассейне Каспийского моря транспортировано почти 1/2 нитритного азота, 1/7 общего фосфора, 1/8 нитратного азота, минерального фосфора, 1/10 кремния, 1/12 ОВ, 1/17 аммонийного азота, общего железа от стока ингредиентов с территории России.

По сравнению с 2012 г. водный сток повысился реками Терек в 1,3, Урал – 1,2, Волга – 1,1, в бассейне Каспийского моря – 1,1 раза; р. Кума снизился в 1,1 раза.

Сток ОВ увеличился реками Урал, Терек в 1,1 раза; р. Кума уменьшился в 1,1 раза; в бассейне моря не изменился.

Вынос аммонийного азота р. Волга возрос в 5, в морском бассейне – 4,2 раза; р. Урал сократился в 1,4 раза.

Перенос нитритного азота возрос реками Волга в 3,8, Терек, Кума – 1,2, в бассейне моря – 3,65 раза; р. Урал снизился в 1,3 раза.

Экспорт нитратного азота р. Терек повысился в 1,3; убавился реками Урал в 2,2, Кума – 1,3, Волга – 1,1, в морском бассейне – 1,1 раза.

Транспорт минерального фосфора р. Кума увеличился в 1,2 раза; сократился реками Урал в 1,6, Терек – 1,1 раза; в бассейне моря остался прежним.

Переброс общего фосфора р. Кума возрос в 1,3 раза; р. Урал понизился в 1,6 раза; в морском бассейне не менялся.

Перенос общего железа р. Терек увеличился в 1,3 раза; уменьшился реками Кума в 1,5, Волга – 1,1, в бассейне моря – 1,05 раза.

Сток кремния прибавился реками Терек в 1,7, Урал – 1,2, Кума – 1,1 раза; р. Волга убавился в 2,7, в морском бассейне – 2,6 раза.

Положительные, отрицательные, нулевые тенденции речного стока аквагумуса и биогенных элементов в бассейне Каспийского моря обусловлены аналогичной динамикой гидрохимического, в меньшей мере и реже – гидрологического режима.

Региональные природные условия формирования и особенности структуры речного стока в бессточном бассейне Каспийского моря и бассейне Атлантического океана довольно сходны и резко отличаются от условий и особенностей массопереноса в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов:

- в верхней части бассейна р. Волга преобладают равнинные гумидные ландшафты, в которых типоморфными элементами служат 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 доминируют гумидно-аридные и аридные ландшафты, где ведущими элементами являются водород и кальций; в нижней части данного бассейна и в основном в бассейнах рек Терек, Кума, Урал распространены аридные ландшафты, в которых роль ландшафтообразующих элементов выполняют кальций и натрий, кислород в избытке, вода в дефиците, что ослабляет миграцию углерода, железа, азота, фосфора, обуславливает высокий Eh в педолитогидросфере;

- значительный сток реками нитратного и нитритного азота (12 % и 45 %), минерального и общего фосфора (12 % и 15 %), ОВ, кремния, аммонийного азота, общего железа (6-10 %) от выноса ингредиентов с территории России;

- большое превышение стока нитратного азота над аммонийным (реки Кума в 21, Терек – 17, Урал – 4, Волга – 2, Каспийский бассейн – 2,4 раза); в Атлантическом бассейне – 5,7, Тихоокеанском – 2,1 раза; в Арктическом бассейне, наоборот, выше вынос аммонийного азота – в 2,1 раза;

- преобладание стока нитратного азота по сравнению с общим железом (реки Кума в 31, Урал – 22, Терек – 10, Волга – 1,0, бассейн моря – 1,1 раза); Атлантический бассейн – 3,1 раза; в Арктическом и Тихоокеанском бассейнах, напротив, выше вынос общего железа – в 4,8 и 1,02 раза;

- значительная доля легкоокисляемых фракций в стоке общего аквагумуса: 43 % на водосборе Верхней Волги, 36-39 % на большей части Каспийского бассейна; вынос реками ЛОВ, найденный по БПК₅ (в весовых единицах кислорода) меньше рассчитанного по отношению ПО/БО (в весовых единицах ОВ) от 2,4 (Урал, Кума) до 3 раз (Волга, Терек); отношение стока ОВ/Σи составляло 1,2 % и 2 % (Кума и Терек), 3 % и 5 % (Урал и Волга);

- высокая доля минерального азота в суммарном стоке БВ (реки Кума – 33 %, Урал – 26 %, Терек – 15 %, Волга – 10 % морской бассейн – 10 %);

- максимальное в РФ количество нитритного азота в суммарном выносе минеральных форм в связи с наибольшим числом городов (реки Волга – 13 %, Терек, Кума, Урал – 2-3 %, Каспийский бассейн – 12 %), что выше показателей в Тихоокеанском бассейне (1 %) в 12, Атлантическом (2,2 %) – 5,4, Арктическом (2,5 %) – 4,8 раза;

- одни из максимальных соотношений стока $N_{мин}/P_{мин}$ (реки Кума – 72, Терек – 61, Урал – 24, Волга – 14, морской бассейн – 16);

- река Волга занимала первое место в РФ по стоку нитритного азота, второе – по выносу нитратного азота, третье – по переносу аммонийного азота, минерального и общего фосфора, четвертое и пятое – по экспорту кремния и ОВ; вхождение р. Терек в первую десятку рек по стоку нитратного азота;

- вследствие прироста техногенного выноса ОВ в 2013 г. увеличилось отношение стока ОВ/БВ в реках Волга в 2,4, Урал – 1,3 раза; в результате антропогенного повышения переноса БВ, минерального азота, минерального фосфора, общего железа уменьшились отношения стока ОВ/БВ в реках Терек в 1,5, Кума – 1,1 раза; $Si/N_{мин}$ – в р. Волга в 3,7 раза; $Si/P_{мин}$ – в реках Волга в 2,7, Кума – 1,1 раза; $Si/P_{общ}$ – в реках Волга в 2,7, Кума – 1,2 раза; $Si/Fe_{общ}$ – в р. Волга в 2,5 раза;

- устойчивые весьма развитые многолетние положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии стока нитратного и нитритного азота, минерального и общего фосфора, ОВ (реки Волга, Терек, Кума);

- высокоскоростная эволюция естественных экосистем в природно-антропогенные вследствие длительного мощного технологического воздействия на речные и морские бассейны, водные ресурсы, материковый сток, приумножаемого возрастающим привносом вещества и энергии из глобальных, региональных, локальных воздушных, водных, терригенных потоков.

В целом природа, структура, динамика, региональные особенности естественного и антропогенного стока ОВ и БВ в бассейнах Каспийского, Балтийского, Черного и Азовского морей аналогичны вследствие близости естественных и экономических факторов формирования.

В 2013 г. и многолетнем плане сток ОВ и БВ в бассейнах Атлантического океана и Каспийского моря гораздо меньше, чем в Арктическом и Тихоокеанском бассейнах (от 2-6 % до 10-15 % общего выноса с территории РФ). Вынос нитратного азота многократно выше аммонийного (реки от 2-3 до 15-23, Балтийский регион в 3, Азово-Черноморский – 15, Каспийский – 2,4 раза). Сток нитратного азота значительно больше общего железа

(реки от 1,5-3 до 10-46, Балтийский бассейн в 1,5, Азово-Черноморский – 13, Каспийский – 1,1 раза). Отношения стока $N_{\text{мин}}/P_{\text{мин}}$ в этих регионах максимальны (реки от 6-15 до 25-300, Балтийский водосбор – 43, Азово-Черноморский – 25, Каспийский – 16); отношения стока $Si/N_{\text{мин}}$ минимальны в РФ (реки от 1-3 до 5-9, Балтийский регион – 1,4, Азово-Черноморский – 2,8, Каспийский – 8). На сток легкоокисляемых фракций приходилось от 36 % до 43 % всего выноса аквагумуса, что меньше долей стока ЛОВ большинства рек страны. В бассейнах Атлантического океана и Каспийского моря сформированы наиболее высоковозрастные положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии стока минеральных и особенно окисленных форм азота, соединений фосфора, ОВ (реки Волга, Нева, Кубань, Дон, Терек, Кума). Неизменные передовые 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 потребность в проведении природоохранных и водосберегающих мероприятий.

Микроэлементы. В 2013 г. вынос микроэлементов в бассейне **Каспийского моря** оценен со стоком четырех рек: Терек, Кума, Волга и Урал.

Для р. Волга, испытывающей в стране самую большую антропогенную нагрузку сточными водами различных отраслей промышленности, сельского, лесного и коммунального хозяйств, перечень выносимых водой реки металлов был значительно шире, чем в бассейнах других рек.

Интервал значений стока меди перечисленными выше реками варьировал от 1,09 до 984 т, цинка – от 1,88 до 3900 т. (табл. 12.2). Из общего вынесенного количества микроэлементов более 95 % меди и 99 % цинка перенесено в замыкающий створ р. Волга. Сток других определяемых металлов с территории бассейна р. Волга в порядке убывания можно ранжировать в такой последовательности (т): марганец (2060), никель (1440), общий хром (1360), свинец (658), олово (139), молибден (119), кобальт (64), кадмий (11,3), ртуть (3,62).

В 2013 г. в бассейне р. Терек при неизменном водном стоке по сравнению с 2012 г. произошло снижение выноса меди и цинка в 1,2 раза; в бассейне р. Кума с уменьшением водности на 7 % также отмечено снижение выноса этих микроэлементов примерно в 1,2 раза; в бассейне р. Волга с ростом водности на 10 % динамика стока металлов была неоднозначна: уменьшилось поступление с водосбора меди в 1,1, никеля – в 2,4 раза, увеличилось цинка, марганца и свинца в 1,4-1,7, кобальта, олова и молибдена – в 2,8-3,3, общего хрома – примерно на порядок, ртути – в 16 раз; в бассейне р. Урал с увеличением водности на 22 % сток меди практически не изменился, цинка и никеля возрос соответственно на 11 и 16 %.

Существенные изменения в выносе отдельных микроэлементов р. Волга обусловлены динамикой концентраций их в воде.

В целом в бассейне Каспийского моря с ростом водности на 11 % в 2013 г. по сравнению с 2012 г. изменения в стоке изученных микроэлементов были аналогичны тем, которые происходили в бассейне р. Волга.

Фенолы, нефтепродукты и ХОП. В 2013 г. сток приоритетных загрязняющих веществ в бассейне **Каспийского моря** определялся в основном поступлением их с водой р. Волга, транспортирующей 92-99 % от их суммарного количества. Диапазон значений выноса загрязняющих веществ реками в рассматриваемом году был достаточно широк и составлял: 0-463 т для фенолов, 0,004-14,6 тыс. т для нефтепродуктов, 0-257 кг для α -ГХЦГ, 0-514 кг для γ -ГХЦГ, 0-437 кг для ДДТ и 0-180 кг для ДДЭ (табл. 12.3).

В 2013 г. по сравнению 2012 г. сток фенолов с водосбора р. Терек уменьшился на 25 %, нефтепродуктов увеличился в 2 раза; в бассейне р. Кума при незначительном уменьшении водности наблюдалось снижение выноса фенолов на 33 %, нефтепродуктов – на 20 %. Поступление фенолов в замыкающий створ р. Волга возросло на 18, ДДТ – на 36, ДДЭ – на 30 %, остальных веществ уменьшилось: нефтепродуктов на 29, α -ГХЦГ на 14, γ -ГХЦГ на 7 %. В бассейне р. Урал динамика стока приоритетных загрязняющих веществ по сравнению с 2012 г. была следующей: перенос нефтепродуктов в замыкающий створ реки снизился на 15 %, α -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ увеличился соответственно на 300, 67 и 33 %, γ -ГХЦГ – от 0 до 3 кг.

Значительный рост выноса отдельных химических веществ с водосборов рек Терек и Урал обусловлен соответствующим изменением среднегодовой концентрации их в воде.

В целом по сравнению с 2012 г. перенос фенолов с речным стоком в бассейне Каспийского моря увеличился от 407 до 475 т, нефтепродуктов уменьшился от 21,2 до 15,9 тыс. т, хлорорганических пестицидов соответствовал изменениям, происходящим в бассейне р. Волга.

Выводы

1. В 2013 г. в бассейне Северного Ледовитого океана с водой рек вынесено 91 % нефтепродуктов, 80-84 % цинка, кремния, летучих фенолов, 73 % меди, 65-69 % хлорорганических пестицидов, соединений фосфора, органических веществ, 56-59 % марганца, аммонийного азота, общего железа, 34 % нитритного и 22 % нитратного азота. Максимальное количество химических веществ транспортировано в бассейнах морей Карского, Лаптевых, Охотского, Каспийского в основном реками Обь, Енисей, Лена, Амур, Волга.

2. По сравнению с 2012 г. увеличился сток реками в бассейнах Белого и Баренцева морей нитритного азота почти на порядок; с водосбора Карского моря – ОВ, нитратного и нитритного азота, минерального и общего фосфора в 1,5, аммонийного азота, общего железа, кремния – 1,3 раза; моря Лаптевых – нитратного и нитритного азота в 1,8, ОВ, общего железа, кремния – 1,3 раза; Восточно-Сибирского моря – общего железа в 3, минерального и общего фосфора – 2,5 и 2, ОВ, нитратного азота – 1,5 раза; Охотского моря – нитратного азота в 3,6, ОВ, общего железа – 2,4, соединений фосфора – 2,2, аммонийного азота – 1,45 раза; Балтийского моря – нитритного азота в 1,7, общего железа, аммонийного азота – 1,2 раза; Каспийского моря – аммонийного и нитритного азота в 4,2 и 3,65 раза.

За данный период уменьшился вынос реками в бассейнах Белого и Баренцева морей нитратного азота в 1,5, ОВ, общего железа, минерального фосфора – 1,4, аммонийного азота, кремния – 1,2 раза; водосбора моря Лаптевых – общего фосфора в 2,8, аммонийного азота – 1,7 раза; Восточно-Сибирского моря – нитритного азота в 2,1 раза; Балтийского моря – минерального и общего фосфора в 3,9 и 2,4, нитратного азота – 1,3 раза; бассейнов Черного и Азовского морей – общего железа в 2,2, соединений фосфора – 1,3 раза; Каспийского моря – кремния в 2,6 раза.

Восходящие и нисходящие тренды гидрохимического стока обусловлены в основном соответствующей динамикой загрязненности ингредиентами воды, меньше – изменениями водности рек.

3. В 2013 г. по сравнению с 2012 г. динамика выноса приоритетных загрязняющих веществ реками была неоднозначна. Общим для большей части рассмотренных морских бассейнов было увеличение стока с водой рек меди, цинка, марганца, фенолов, нефтепродуктов и ХОП.

С водосборов Белого и Баренцева морей существенно возрос вынос меди, нефтепродуктов и изомеров ГХЦГ (соответственно в 1,9; 1,6 и 10 раз); Карского – цинка и Σ ДДТ (соответственно в 1,7 и 2,5 раза); Лаптевых -- нефтепродуктов в 1,5 раза; Восточно-Сибирского – меди в 43 раза, цинка, кадмия и Σ ГХЦГ от нулевых значений до 770, 9,36 т и 154 кг соответственно; Охотского – меди, никеля, свинца, марганца и кадмия (соответственно в 1,6; 2,6; 2; 1,8 и 2,2 раза); Балтийского – марганца и кобальта в 1,5, свинца, фенолов и нефтепродуктов (соответственно в 2,7, 4,6 и 3,8 раза); Черного и Азовского – меди в 1,9, нефтепродуктов в 1,5 раза; Каспийского – ртути более чем на порядок, свинца в 1,7, марганца в 1,6, общего хрома в 9,2, молибдена в 3,3, кобальта в 2,8 раза.

В бассейне Белого и Баренцева морей произошло снижение стока общего хрома и мышьяка в 1,5, никеля в 2,6 раза; Восточно-Сибирского – ртути в 1,9, марганца в 3,1 раза, свинца и общего хрома от 234 и 367 до 0; Охотского – ртути в 3,9 раза; Черного и Азовского – фенолов в 1,9 раза; Каспийского – никеля в 2,4 раза.

Значительные изменения в количестве выносимых приоритетных загрязняющих веществ связаны преимущественно с динамикой уровня загрязненности ими воды рек и только в единичных случаях обусловлены существенными колебаниями водного стока.

13 СОДЕРЖАНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ И В ВОДЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ СУШИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В 2014 г. подразделениями ГСН наблюдения за содержанием нефтепродуктов в донных отложениях проведены на 44 водных объектах, расположенных в семи речных бассейнах пяти гидрографических районов. В 2014 г. наблюдения за содержанием нефтепродуктов в поверхностных водах суши и донных отложениях проводились на территории семи УГМС.

Контроль содержания 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** – р. Вирма, р. Кола, р. Колос-йоки, р. Нива, р. Печенга, р. Роста, р. Хауки-лампи-йоки, оз. Колозеро; **р. Северная Двина** – р. Выгегда, протока Кузнечиха, р. Северная Двина, р. Сысола; **р. Обь** – р. Ельцовка-1, р. Ельцовка-2, р. Иня, р. Исеть, р. Искитимка, р. Каменка, р. Камышенка, р. Миасс, р. Нижняя Ельцовка, р. Обь, р. Плющиха, р. Тобол, р. Томь, р. Тула, р. Уй, водохранилище Исетское, водохранилище Курганское, водохранилище Новосибирское; **р. Волга** – р. Безенчук, р. Большой Кинель, р. Сок, р. Сургут, р. Чагра, р. Чапаевка, водохранилища Куйбышевское и Саратовское; **Охотского моря** – р. Магаданка.

Пробы воды и донных отложений отбирали в одних и тех же створах водных объектов в один день. Определение нефтепродуктов в донных отложениях и воде проводили в соответствии с руководящими документами [51-53]. На определение нефтепродуктов было проанализировано 204 пробы воды и 212 проб донных отложений. Результаты наблюдений за содержанием нефтепродуктов в воде и в донных отложениях изученных объектов приведены в табл. 13.1.

Классификация степени загрязненности донных отложений нефтепродуктами проводилась с использованием шкалы: "чистые" ($<0,10$ мг/г с.о.), "слабо загрязненные" ($0,10-0,20$ 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.) [40]. Компонентный состав нефтепродуктов в донных отложениях и воде исследуемых водных объектов представлен только углеводородной фракцией. Для всех речных бассейнов сопоставляли уровни концентраций нефтепродуктов, измеренных в пробах донных отложений и воды, отобранных из водных объектов в одну и ту же дату наблюдений.

Сезонные наблюдения за содержанием нефтепродуктов в донных отложениях бассейна **р. Обь** проводились в 2014 г. на всех пунктах отбора проб, перечисленных в табл. 13.1. Содержание нефтепродуктов в донных отложениях составляло от менее $0,03$ до $1,43$ мг/г с.о. и в соответствии со шкалой [40], 21 проба донных отложений относится к категории "чистых", 3 пробы – "грязных" и 6 проб – "очень грязных". Повышенное содержание нефтепродуктов в донных отложениях отмечено на реках Искитимка, Обь, Плющиха, Тула, Ельцовка-2, Ельцовка-1, Каменка во время летней межени и дождевого паводка в августе и сентябре (рис. 13.1). Ежегодно отмечается высокий уровень загрязненности донных отложений р. Исеть, максимальное значение содержания нефтепродуктов, отмеченное в 2014 г., достигало $4,95$ мг/г с.о. во время летней межени и $2,64$ мг/г с.о. перед ледоставом.

Полученные результаты наблюдений свидетельствуют о том, что загрязнение нефтепродуктами донных отложений водных объектов бассейна **р. Обь** носит умеренный характер. Для всех изученных рек бассейна сопоставляли уровни концентраций, измеренных в пробах донных отложений и воды на одну и ту же дату отбора. В пробах воды, отобранных в бассейне **р. Обь**, за рассматриваемый период в единичных случаях были обнаружены максимальные значения содержания нефтепродуктов в пунктах наблюдений р. Ельцовка-2 (25 ПДК), р. Плющиха (7 ПДК), р. Каменка (20 ПДК), р. Томь (13 ПДК). Загрязненность донных отложений нефтепродуктами водных объектов бассейна **р. Обь** сохранялась на уровне, отмеченном в предыдущие годы наблюдений.

Полученные данные ГСН для бассейна **Охотского моря** свидетельствуют: содержание нефтепродуктов в донных отложениях р. Магаданка сохранилось на уровне предыдущих лет и в 2014 г., донные отложения характеризуются как "среднезагрязненные". Содержание нефтепродуктов в воде р. Магаданка соответствует 1-2 ПДК в 2014 г.

В период летней межени, в августе, было зафиксировано максимальное значение нефтепродуктов в донных отложениях р. Роста – $5,09$ мг/г с.о. (рис. 13.2). Для других водных объектов **Кольского полуострова** сезонные изменения содержания нефтепродуктов в донных отложениях не выражены, их можно характеризовать как "слабо загрязненные".

В пробах воды водных объектов Кольского полуострова концентрация нефтепродуктов была ниже 1 ПДК, за исключением рек Роста и Нива, в которых обнаружены максимальные концентрации нефтепродуктов – 18 и 26 ПДК соответственно.

Сезонная динамика содержания нефтепродуктов в донных отложениях водных объектов бассейна **р. Волга** показана на рисунках 13.3 и 13.4.

Таблица 13.1

**Пределы измерений содержания нефтепродуктов в донных отложениях и воде
водных объектов в течение 2014 года**

Водный объект	Диапазон содержания нефтепродуктов (мин. – макс.)	
	в донных отложениях, мг/г с.о.	в воде, мг/дм ³
Азовский гидрографический район, бассейн р. Дон		
р. Дон	0,04 – 0,06	0,04 – 0,38
рук. Старый	0,03 – 0,05	пробы не отбирались
рук. Мертвый Донец	0,04 – 0,05	пробы не отбирались
рук. Переволока	0,03 – 0,06	пробы не отбирались
рук. Песчаный	0,03 – 0,06	пробы не отбирались
р. Койсуг	0,04 – 0,06	пробы не отбирались
Баренцевский гидрографический район, бассейн Кольского полуострова		
р. Роста	1,01 – 5,09	0,21 – 0,92
р. Кола	0,03 – 0,21	пробы не отбирались
р. Колос-йоки	0,07 – 0,21	0,01 – 0,07
р. Печенга	0,06 – 0,09	пробы не отбирались
р. Хауки-лампи-йоки	0,12 – 0,35	пробы не отбирались
р. Вирма	0,04 – 0,19	пробы не отбирались
р. Нива	0,05 – 0,08	0,00 – 1,30
оз. Колозеро	0,19 – 0,27	пробы не отбирались
Баренцевский гидрографический район, бассейн р. Северная Двина		
р. Северная Двина	0,02 – 0,11	0,04 – 0,05
протока Кузнечиха	0,03 – 0,07	пробы не отбирались
Карский гидрографический район, бассейн р. Обь		
р. Обь	0,03 – 1,01	0,03 – 1,26
р. Нижняя Ельцовка	0,03 – 0,34	0,05 – 0,46
р. Иня	0,05 – 0,16	0,05 – 0,23
р. Камышенка	0,02 – 0,34	0,03 – 0,23
р. Плющиха	0,04 – 1,43	0,11 – 0,88
р. Тула	0,07 – 1,12	0,13 – 0,40
р. Каменка	0,05 – 0,86	0,25 – 0,69
р. Ельцовка 1	0,06 – 0,93	0,03 – 0,21
р. Ельцовка 2	0,05 – 1,26	0,15 – 1,27
р. Томь	0,06 – 0,08	0,07 – 0,79
р. Искитимка	0,46 – 2,83	0,04 – 0,07
вдхр. Новосибирское	0,07 – 0,58	0,05 – 0,40
р. Тобол	пробы не отбирались	0,03 – 0,12
р. Уй	пробы не отбирались	0,06 – 0,10
р. Исеть	0,32 – 4,95	0,03 – 0,28
Каспийский гидрографический район, бассейн р. Волга		
р. Сургут	0,15 – 1,70	0,04 – 0,05
р. Чагра	0,03 – 0,14	0,04 – 0,09
р. Чапаевка	0,05 – 2,52	0,04 – 0,14
р. Большой Кинель	0,03 – 0,07	0,04 – 0,05
р. Безенчук	0,03 – 0,11	0,04 – 0,07
р. Сок	0,03 – 0,18	0,04 – 0,07
вдхр. Куйбышевское	0,03 – 2,08	0,04 – 0,17
вдхр. Саратовское	0,03 – 0,72	0,04 – 0,06
Тихоокеанский гидрографический район, бассейн Охотского моря		
р. Магаданка	0,15 – 0,62	0,05 – 0,11

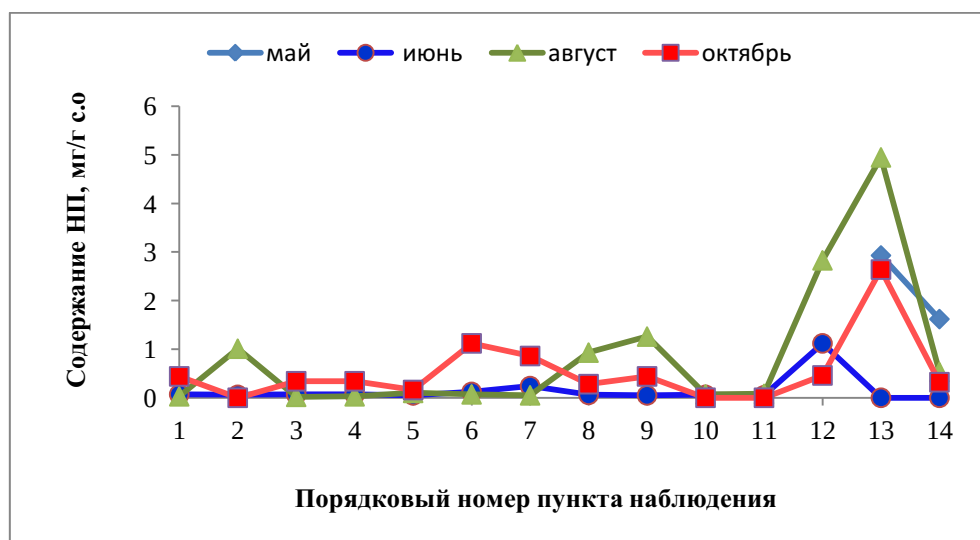


Рисунок 13.1 Динамика сезонного содержания нефтепродуктов в донных отложениях водных объектов бассейна р. Обь (порядковые номера пунктов наблюдения в табл. 13.2)

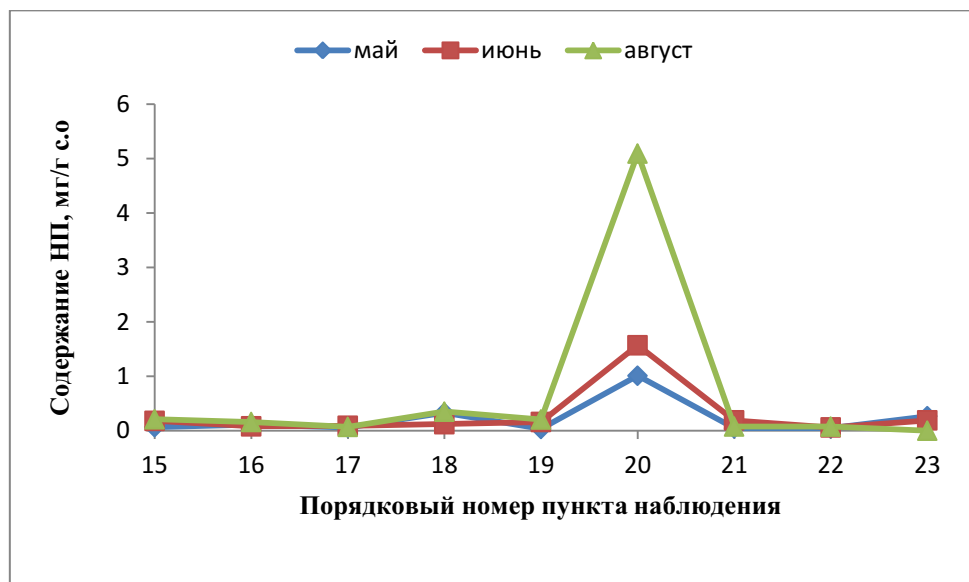


Рисунок 13.2 Динамика сезонного содержания нефтепродуктов в донных отложениях рек бассейна Кольского полуострова (порядковые номера пунктов наблюдения в табл. 13.2)

В результате сброса недостаточно очищенных сточных вод от ФГБУЗ "МРЦ Сергиевские минеральные воды" в р. Сургут и загрязнения сточными водами трех промышленных предприятий р. Чапаевка в районе г. Чапаевск произошло существенное изменение содержания нефтепродуктов в донных отложениях этих рек по сравнению с прошлым годом (рис. 13.3). По классификации степени загрязненности нефтепродуктами [40] донные отложения этих рек характеризуются как "очень грязные".

По предоставленным ГСН результатам в 2014 г. 85 % проб донных отложений **Саратовского и Куйбышевского водохранилищ** оцениваются по шкале как "чистые" и "слабо загрязненные". Как видно из рисунка 13.4, лишь перед ледоставом (октябрь) в одной пробе донных отложений Куйбышевского водохранилища максимальное содержание нефтепродуктов – 2,08 мг/г с.о. (в створе 2,5 км ниже г. Ульяновск), что можно объяснить влиянием сбросов МУП ВКХ "Ульяновскводоканал". В одной пробе донных отложений Саратовского водохранилища, подверженного сбросам ОАО "Сызранский НПЗ", содержание нефтепродуктов в июле 2014 г. было равно 0,72 мг/г с.о. (створ 7,5 км в черте г. Сызрань).

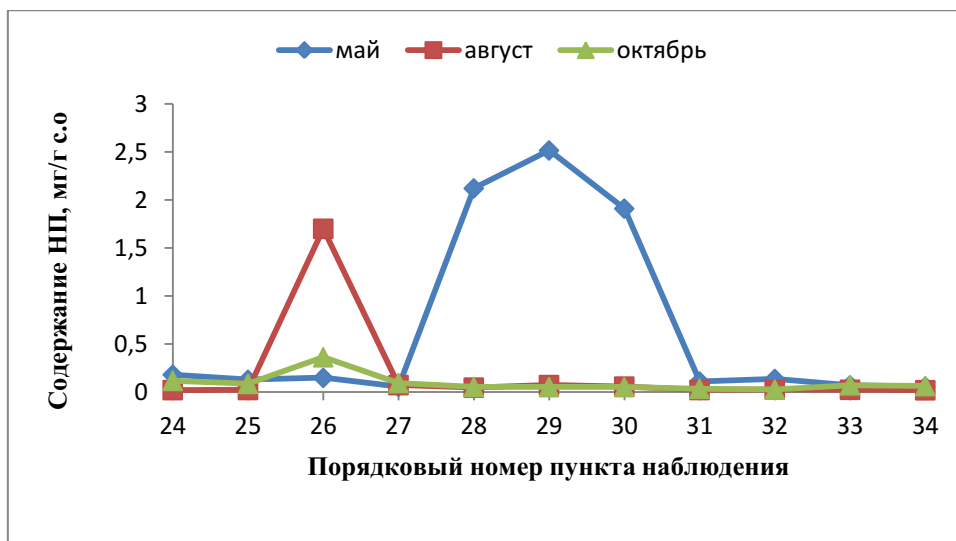


Рисунок 13.3 Динамика сезонного содержания нефтепродуктов в донных отложениях рек бассейна р. Волга (порядковые номера пунктов наблюдения в табл. 13.2)

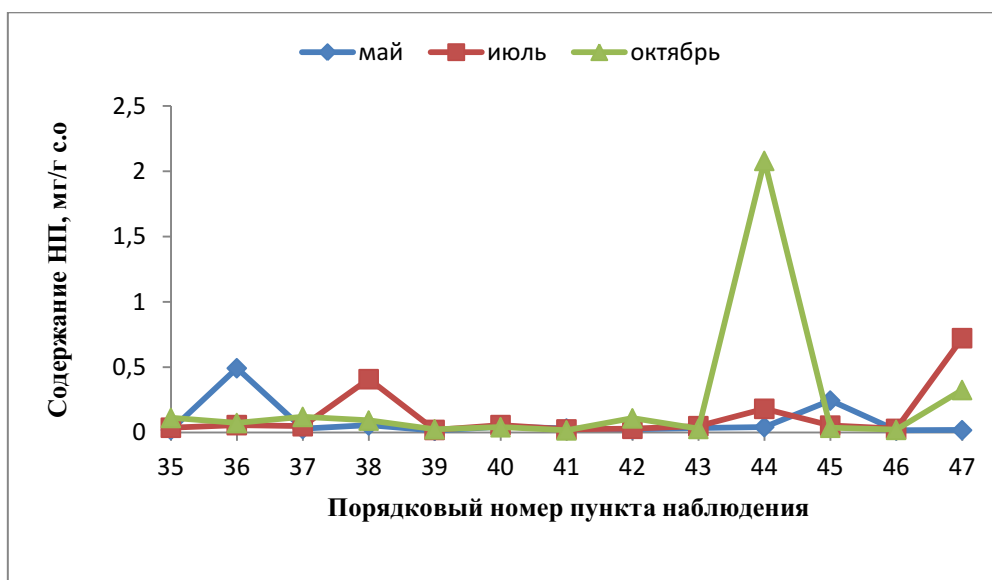


Рисунок 13.4 Динамика сезонного содержания нефтепродуктов в донных отложениях Саратовского и Куйбышевского водохранилищ (порядковые номера пунктов наблюдения в табл. 13.2)

Уровни концентраций нефтепродуктов, измеренных в донных отложениях и воде водных объектов, сопоставлены на одну и ту же дату отбора проб. Содержание нефтепродуктов в пробах воды изученных водных объектов бассейна р. Волга, в том числе Саратовского и Куйбышевского водохранилищ, соответствовало 1-3 ПДК.

В реках бассейна **р. Северная Двина** нефтепродукты не обнаружены в донных отложениях и воде. В 2014 г. частота обнаружения нефтепродуктов в пробах донных отложений в реках бассейна **р. Дон** сохранялась на уровне 2013 г., донные отложения изученных рек характеризовались как "чистые".

Выводы

В 2014 г. в водных объектах РФ содержание нефтепродуктов в донных отложениях изменялось в пределах 0,01-5,09 мг/г с.о. Повышенные уровни нефтепродуктов в донных отложениях отмечены в местах антропогенного воздействия (влияние содержащих нефтепродукты сточных вод промышленных предприятий): в реках Обь, Плющиха, Тула, Каменка, Ельцовка-1, Ельцовка-2, Роста, Нива, Сургут, Чапаевка, Искитимка.

Случаи высокого содержания нефтепродуктов в донных отложениях Куйбышевского и Саратовского водохранилищ были единичными. В 2014 г. частота обнаружения нефтепродуктов в донных отложениях была равна

46 %, что на 9 % меньше, чем в 2013 г. Для большинства исследуемых проб донных отложений отмечено повышенное содержание нефтепродуктов: в летнюю межень (август) до 1,01-5,09 мг/г с.о.; в начале половодья (май) до 1,01-2,93 мг/г с.о.; на спаде половодья (май, июнь) до 1,12-2,93 мг/г с.о.; перед ледоставом (октябрь) до 2,08 мг/г с.о.

Таблица 13.2

Порядковые номера пунктов наблюдений к рисункам 13.1-13.4

Порядковый номер на рисунке	Водный объект	Пункт наблюдения
1	Обь	г. Новосибирск
2	р. Обь	с. Дубровино
3	р. Плющиха	г. Новосибирск
4	р. Нижняя Ельцовка	г. Новосибирск
5	р. Иня	г. Новосибирск
6	р. Тула	г. Новосибирск
7	р. Каменка	г. Новосибирск
8	р. Ельцовка 1	г. Новосибирск
9	р. Ельцовка 2	г. Новосибирск
10	р. Томь	г. Томск
11	р. Томь	г. Томск
12	р. Искитимка	г. Кемерово
13	р. Исеть	г. Екатеринбург
14	р. Исеть	г. Екатеринбург
15	р. Колос-йоки	Пгт Никель
16	р. Колос-йоки	Пгт Никель
17	р. Печенга	ст. Печенга
18	р. Хауки-Лампи-Йоки	г. Заполярный
19	р. Кола	г. Кола
20	р. Роста	г. Мурманск
21	р. Вирма	с. Ловозеро
22	р. Нива	г. Кандалакша
23	оз. Кол-Озеро	г. Оленегорск
24	р. Сок	р.п. Сергиевск
25	р. Сок	р.п. Сергиевск
26	р. Сургут	г. Серноводск
27	р. Чапаевка	г. Чапаевск
28	р. Чапаевка	г. Чапаевск
29	р. Чапаевка	г. Чапаевск
30	р. Чапаевка	г. Чапаевск
31	р. Безенчук	устье
32	р. Чагра	с. Новотулка
33	р. Большой Кинель	г. Отрадный
34	р. Большой Кинель	г. Отрадный
35	вдхр. Куйбышевское	г. Тольятти
36	вдхр. Куйбышевское	г. Тольятти
37	вдхр. Куйбышевское	г. Набережные Челны
38	вдхр. Куйбышевское	г. Набережные Челны
39	вдхр. Куйбышевское	г. Набережные Челны
40	вдхр. Куйбышевское	г. Казань
41	вдхр. Куйбышевское	г. Казань
42	вдхр. Куйбышевское	г. Нижнекамск
43	вдхр. Куйбышевское	г. Нижнекамск
44	вдхр. Куйбышевское	г. Ульяновск
45	вдхр. Куйбышевское	г. Ульяновск
46	вдхр. Саратовское	г. Самара
47	вдхр. Саратовское	г. Сызрань

14 АНТРОПОГЕННАЯ НАГРУЗКА НА УСТЬЕВЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ КРУПНЫХ РЕК РОССИИ

Оценка антропогенной нагрузки на водные объекты представляет собой достаточно сложную задачу в силу комплексности антропогенного воздействия, глобальных климатических изменений, специфичности региональных природных факторов формирования химического состава воды и различных геоэкологических явлений. В условиях быстро меняющихся внешних факторов происходит трансформация гидролого-гидрохимического состояния водных экосистем рек, в том числе и на их устьевых участках.

Результаты анализа многолетней режимной гидрологической, гидрохимической и гидробиологической информации ГСН показывают, что в современных условиях экстенсивного развития хозяйственной деятельности на водосборах рек происходят нарушения в функционировании речных экосистем, ухудшение качества их водной среды и усиление процессов антропогенного эвтрофирования и экологического регресса [7, 9, 30, 33-38, 79].

Наиболее сильное воздействие испытывают устьевые экосистемы рек за счет антропогенных изменений речного стока воды, наносов, компонентного состава растворенных химических веществ. Устьевые области представляют собой "промежуточные" и весьма специфические природные системы, где взаимодействуют, смешиваются и трансформируются два принципиально различных по многим параметрам водных потока (речной и морской) и которые являются своеобразным барьером между рекой и приемным водоемом. Вследствие замедления скоростей течения и обратных течений в них создаются условия для задержки и осаждения загрязняющих веществ [88].

Устьевые области рек – это конечное звено речных систем, на верхней (речной) границе которых потоки вещества различной природы в наиболее полной мере характеризуют их водосборы с точки зрения формирования всех составляющих речного стока [26, 27]. Реки собирают воду и взвешенные вещества с огромных водосборных площадей, связанных с различными видами хозяйственной деятельности, и транспортируют их далее вниз по течению до замыкающих створов [30-32, 39].

В работе представлены материалы по расчету притока растворенных химических веществ на замыкающие створы рек; сравнительной оценке изменчивости объемов и модулей притока растворенных химических веществ и антропогенной нагрузки на замыкающие створы крупных рек; классификации устьевых экосистем крупных рек России по уровню антропогенной нагрузки. Результаты обобщения полученных данных позволяют оценить изменчивость антропогенной нагрузки и современного гидролого-экологического состояния устьевых областей крупных рек России в условиях антропогенного воздействия.

Материалы и методика исследований

При выборе объектов исследования исходили из необходимости максимально полного охвата региональных особенностей формирования природного режима устьевых экосистем крупных рек, находящихся в различных регионах России. Поэтому в программу исследования включены рр. Онега, Северная Двина, Печора, Обь, Пур, Таз, Енисей, Лена, Яна, Индигирка, Колыма, Волга, Дон, Кубань, Амур и Камчатка, расположенные в различных природно-климатических условиях и испытывающие различную по уровню и характеру антропогенную нагрузку. Основные гидрологические характеристики этих рек представлены в табл. 14.1.

В качестве исходного массива данных взята режимная многолетняя (1980-2012 гг.) гидрологическая, гидрохимическая и гидробиологическая информация государственной системы наблюдений (ГСН) Росгидромета. В перечень исследуемых показателей вошли легкоокисляемые органические вещества (ЛОВ), определяемые по показателю БПК₅, азот аммонийный, азот нитритный, фосфор фосфатный, фенолы, нефтепродукты, соединения железа, меди, цинка.

Систематичность и достаточная продолжительность режимных наблюдений на сети ГСН обеспечивают полноту и достоверность используемой информации, что позволяет провести оценку изменчивости компонентного состава водной среды и притока растворенных химических веществ на замыкающие створы рек, а также уровня антропогенной нагрузки на их устьевые экосистемы.

Исследование включало в себя два основных этапа:

- расчет притока растворенных химических веществ на замыкающие створы крупных рек – проведен в соответствии с Р 52.24.776-2012;
- оценка антропогенной нагрузки на замыкающие створы рек – проведена с использованием ранее разработанного классификатора [55].

В силу значительного различия водосборов исследуемых рек по площадям и объемам водного стока для сравнительной оценки изменчивости притока растворенных химических веществ использовали модуль притока (отношение среднегодовых значений притока к площади водосбора (т/км^2 в год)).

Оценка антропогенной нагрузки на устьевые экосистемы проведена по модулю притока легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), азота аммонийного и нефтепродуктов. Критерии оценки антропогенной нагрузки по модулю притока химических веществ представлены в табл. 14.2.

Таблица 14.1

Гидрологическая характеристика крупных рек России на замыкающих створах [15]

Река	Общая площадь водосбора, тыс.км ²	Пункт режимных наблюдения	Расстояние от устья, км	Площадь водосбора, тыс.км ²	Среднегодовой сток в устье, км ³
Европейский Север					
Онега	56,9	с. Порог	31	55,7	15,8
Северная Двина	357	с. Усть-Пинега	137	348	105
Печора	322	д. Оксина	141	312	139
Сибирь					
Обь	2990	г. Салехард	287	2953	410
Пур	112	пос. Самбург	86	95,1	28,4
Таз	150	пос. Сидоровск	259	100	33,0
Енисей	2580	г. Игарка	697	2440	609
Лена	2490	с. Кюсюр	211	2430	538
Яна	238	п.ст. Юбилейная	157	224	37,5
Инди́гирка	360	пос. Чокурдах	183	287	57,7
Колыма	647	г. Среднеколымск	641	361	64,7
Юг России					
Волга	1360	с. Верхнее Лебяжье	156	1360	259
Дон	422	ст. Раздорская	151	378	29,5
Кубань	57,9	х. Тиховский	111	49,0	13,5
Дальний Восток					
Амур	1885	с. Богородское	238	1790	343
Камчатка	55,9	г. Ключи	129	45,6	24,3

Таблица 14.2

Классификатор оценки антропогенной нагрузки по модулю притока растворенных химических веществ (Р 52.24.776-2012) [55]

Антропогенная нагрузка	Диапазон значений модуля притока, превышающих верхнюю границу модального интервала, т/км ² в год		
	азота аммонийного	легкоокисляемых органических веществ по БПК ₅	нефтепродуктов
Малая	До 0,05	До 0,50	До 0,05
Умеренная	От 0,06 до 0,1 включ.	От 0,51 до 1,0 включ.	От 0,05 до 0,1 включ.
Критическая	От 0,1 до 0,2 включ.	Св. 1,0 до 1,5 включ.	Св. 0,1 до 0,3 включ.
Высокая	От 0,2 до 0,3 включ.	От 1,5 до 2,0 включ.	От 0,3 до 0,5 включ.
Очень высокая	От 0,3 до 0,6 включ.	От 2,0 до 3,0 включ.	От 0,5 до 1,0 включ.
Экстремальная	Св. 0,6	Св. 3,0	Св. 1,0

Приток растворенных химических веществ в устьевые области крупных рек России

Транспорт по длине реки растворенных химических веществ является одним из важнейших факторов формирования современного экологического состояния устьевых областей рек. Объемы переноса и компонентный состав химического стока формируются как за счет локального, так и регионального распространения загрязняющих веществ [8, 35, 39]. Приток растворенных химических веществ рассмотрен для устьевых областей крупных рек различных регионов России: Европейский Север, Сибирь, Юг и Дальний Восток.

Реки Европейского Севера

Результаты расчета объемов и модулей притока растворенных химических веществ на замыкающие створы рек Европейского Севера – рр. Северная Двина, Онега и Печора – приведены в табл. 14.3. Высокая пространственная изменчивость притока химических веществ отмечена практически по всем ингредиентам. Так как определяющим фактором в изменчивости притока веществ, в основном, является водный сток рек, наибольшие объемы притока характерны р. Печора, наименьшие – р. Онега. Значительный размах колебаний минимальных и максимальных значений притока наблюдается по (табл. 14.3):

- азоту аммонийному, соединениям железа для р. Печора;
- нефтепродуктам для рек Печора и Северная Двина;
- соединениям меди и цинка для рек Онега и Печора.

Рассматривая по пятилетним периодам временную изменчивость компонентного состава растворенных химических веществ, поступающих на устьевые участки рек можно отметить снижение в последние годы для [10]:

- р. Онега – притока фосфора фосфатного, нефтепродуктов и соединений меди на фоне незначительного повышения притока азота аммонийного и соединений цинка;
- р. Северная Двина – притока азота нитритного, нефтепродуктов на фоне повышения доли азота аммонийного, фенолов и соединений меди.

Для устьевой экосистемы р. Печора отмечается незначительное увеличение поступления азота аммонийного и соединений железа в новом тысячелетии.

Сравнительная оценка значений модуля притока химических веществ на устьевые участки исследуемых рек показала (табл. 14.3), что наибольшую нагрузку испытывает устьевая экосистема р. Печора, наименьшую – р. Онега по притоку легкоокисляемых органических веществ, азота аммонийного, азота нитритного, фосфора фосфатного, фенолов и р. Северная Двина по притоку фенолов, нефтепродуктов, соединений железа, меди и цинка.

Реки Сибири

Высокая пространственная изменчивость притока химических веществ отмечена для устьевых участков рек Сибири практически по всем ингредиентам. Результаты расчета по замыкающим створам рек бассейнов Карского (рр. Обь, Пур, Таз, Енисей), моря Лаптевых (рр. Лена, Яна) и Восточно-Сибирского морей (рр. Индигирка, Колыма) приведены в табл. 14.4. При этом, как и ожидается, для рек бассейна Карского моря наибольший приток характерен для рр. Обь, Енисей, наименьший – рр. Пур, Таз.

Значительная вариабельность притока наблюдается по соединениям цинка для рр. Обь, Таз; азоту нитритному, фосфору фосфатному и соединениям цинка для реки Пур; азоту аммонийному, фенолам, нефтепродуктам, соединениям железа и меди для реки Енисей (табл. 14.4).

Среди рек бассейна моря Лаптевых наибольшим притоком характеризуется р. Лена, наименьшим – р. Яна. Существенные различия между минимальными и максимальными значениями притока химических веществ наблюдается по азоту аммонийному и фосфору фосфатному для р. Яна; азоту нитритному, фенолам, нефтепродуктам, соединениям железа, меди и цинка для рек Лена и Яна (табл. 14.4).

Для рр. Индигирка и Колыма бассейна Восточно-Сибирского моря среднесезонные значения притока растворенных химических веществ по всем ингредиентам практически одинаковы и различаются не более, чем в 2 раза (табл. 14.4).

Наибольшая вариабельность значений притока (различие между минимальным и максимальным значением) наблюдается по:

- азоту аммонийному, фосфору фосфатному, фенолам, нефтепродуктам и соединениям железа для р. Индигирка;
- азоту аммонийному, соединениям железа, меди и цинка для реки Колыма.

Для устьевых участков рек Сибири временная изменчивость притока растворенных химических веществ (по пятилетиям) также довольно значительна. В новом тысячелетии в динамике отмечается снижение притока для [10]:

- р. Обь – минеральных форм азота и фосфора на фоне повышения поступления нефтепродуктов, соединений железа, меди, цинка;
- р. Енисей – азота аммонийного, нефтепродуктов, фенолов на фоне сохранения примерно на одном высоком уровне поступления соединений железа и соединений меди;
- р. Лена – минеральных форм азота, фенолов, соединений цинка и меди;
- р. Яна – соединений цинка, меди на фоне повышения притока соединений азота аммонийного;
- р. Индигирка – соединений железа и азота аммонийного на фоне повышенного поступления легкоокисляемых органических веществ за весь исследуемый период;
- р. Пур – азота аммонийного и нефтепродуктов на фоне увеличения притока соединений железа и цинка.

Таблица 14.3

Пространственная изменчивость притока растворенных химических веществ на замыкающие створы рек Европейского Севера

Ингредиент	Характеристики притока растворенных химических веществ					
	р. Онега, с. Порог		р. Северная Двина, с. Усть-Пинега		р. Печора, д. Оксина	
	приток, тыс.тонн	модуль притока, т/км ² в год	приток, тыс.тонн	модуль притока, т/км ² в год	приток, тыс.тонн	модуль притока, т/км ² в год
ЛОВ	<u>3,92-25,4*</u>	<u>0,070-0,465</u>	<u>117-273</u>	<u>0,336-0,784</u>	<u>190-483</u>	<u>0,609-1,55</u>
(по БПК ₅)	15,2	0,273	203	0,587	332	1,07
Азот	<u>0,528-3,38</u>	<u>0,009-0,060</u>	<u>2,17-20,9</u>	<u>0,006-0,060</u>	<u>3,06-39,5</u>	<u>0,010-0,127</u>
аммонийный	1,31	0,011	8,38	0,024	14,6	0,047
Азот	<u>0**-0,043</u>	<u>0-0,0007</u>	<u>0-0,572</u>	<u>0-0,0016</u>	<u>0-0,462</u>	<u>0-0,0015</u>
нитритный	0,020	0,0003	0,178	0,0005	0,256	0,0008
Фосфор	<u>0,041-0,035</u>	<u>0,0007-0,005</u>	<u>0,348-2,75</u>	<u>0,001-0,008</u>	<u>3,34-8,93</u>	<u>0,011-0,027</u>
фосфатный	0,011	0,003	1,36	0,004	5,59	0,018
Фенолы	<u>0-0,074</u>	<u>0-0,001</u>	<u>0-0,409</u>	<u>0-0,001</u>	<u>0-1,82</u>	<u>0-0,006</u>
	0,015	0,0003	0,120	0,0003	0,30	0,001
Нефтепродукты	<u>0-1,05</u>	<u>0-0,019</u>	<u>0,280-9,98</u>	<u>0,0008-0,029</u>	<u>1,91-219</u>	<u>0,006-0,182</u>
	0,556	0,010	3,14	0,009	24,5	0,077
Соединения	<u>3,30-9,90</u>	<u>0,059-0,178</u>	<u>27,8-59,8</u>	<u>0,080-0,172</u>	<u>12,0-158</u>	<u>0,038-0,458</u>
железа	6,13	0,110	35,8	0,103	21,6	0,281
Соединения	<u>0,024-0,316</u>	<u>0,0004-0,006</u>	<u>0,164-0,576</u>	<u>0,0005-0,0017</u>	<u>0,286-1,20</u>	<u>0,009-0,004</u>
меди	0,050	0,001	0,272	0,0008	0,586	0,002
Соединения цинка	<u>0,046-0,688</u>	<u>0,0008-0,012</u>	<u>0,587-5,26</u>	<u>0,0017-0,0151</u>	<u>0,216-9,10</u>	<u>0,0007-0,029</u>
	0,330	0,006	1,75	0,005	3,19	0,010

Примечания: *в числителе – диапазон значений, в знаменателе – среднемноголетнее значение;

**приток или модуль притока равен нулю в случае, когда концентрации веществ ниже предела обнаружения.

Таблица 14.4

Пространственная изменчивость притока растворенных химических веществ на устьевые участки рек Сибири

Ингредиент	Значения притока растворенных химических веществ (тыс. тонн в год)							
	р. Обь, г. Салехард	р. Пур, г. Самбург	р. Таз, п. Сидоровск	р. Енисей, г. Игарка	р. Лена, с. Кюсюр	р. Яна, п.ст.Юбилейная	р. Индигирка, пос. Чокурдах	р. Колыма, г. Среднеколымск
ЛОВ	<u>324-1383*</u> 681	нет данных	<u>48,0-118</u> 84,9	<u>291-1452</u> 977	<u>350-1615</u> 1137	<u>21,4-155</u> 75,6	<u>31,8-198</u> 121	<u>25,8-146</u> 68,0
Азот аммонийный	<u>136-1007</u> 322	<u>9,15-115,4</u> 26,5	<u>10,2-37,7</u> 25,8	<u>12,4-324</u> 141	<u>10,2-97,9</u> 39,7	<u>0,510-12,0</u> 2,69	<u>2,51-14,4</u> 5,88	<u>0,240-8,51</u> 3,17
Азот нитритный	<u>2,8-14,7</u> 6,44	<u>0,079-1,41</u> 0,39	<u>0,116-0,768</u> 0,343	<u>0-3,86</u> 0,83	<u>0,428-4,46</u> 1,95	<u>0,011-0,402</u> 0,178	<u>0-0,760</u> 0,124	<u>0-0,711</u> 0,159
Фосфор	<u>12,6-115</u> 31,2	<u>0,429-5,95</u> 3,44	<u>1,93-8,12</u> 3,49	<u>0-13,9</u> 5,27	<u>1,20-7,90</u> 3,68	<u>0,030-1,13</u> 0,32	<u>0,142-1,77</u> 0,68	<u>0-1,97</u> 0,33
фосфатный	<u>0**-5,70</u> 1,31	<u>0-0,277</u> 0,123	<u>0-0,347</u> 0,199	<u>0,637-9,11</u> 2,95	<u>0,224-4,56</u> 1,88	<u>0,007-0,377</u> 0,142	<u>0,047-0,567</u> 0,204	<u>0,065-0,400</u> 0,177
Фенолы	<u>84,2-631</u> 245	<u>4,62-37,1</u> 16,4	<u>6,62-26,9</u> 17,1	<u>43,2-949</u> 254	<u>2,54-102</u> 39,7	<u>0,308-6,68</u> 2,59	<u>0,523-6,59</u> 2,46	<u>0,989-6,83</u> 3,15
Нефтепродукты	<u>223-981</u> 474	<u>32,6-88,7</u> 54,6	<u>11,5-75,2</u> 37,3	<u>40,7-464</u> 200	<u>15,7-685</u> 253	<u>3,14-63,5</u> 29,5	<u>5,13-199</u> 51,7	<u>1,78-30,4</u> 10,1
Соединения железа	<u>0,878-8,15</u> 2,40	<u>0-1,79</u> 0,29	<u>0-0,468</u> 0,162	<u>0,761-11,9</u> 4,95	<u>0,762-7,29</u> 2,43	<u>0,053-0,614</u> 0,191	<u>0,042-0,728</u> 0,310	<u>0,065-0,776</u> 0,208
Соединения меди	<u>0,197-20,8</u> 9,54	<u>0,171-3,63</u> 1,34	<u>0,019-1,89</u> 0,60	<u>9,56-37,9</u> 21,3	<u>0,747-15,5</u> 5,91	<u>0,050-1,16</u> 0,45	<u>0-2,54</u> 0,80	<u>0,253-2,88</u> 0,91
Соединения цинка								

Примечания: *в числителе – диапазон значений, в знаменателе – среднемноголетнее значение;

** приток равен нулю в случае, когда концентрации веществ ниже предела обнаружения.

В тоже время, для реки Колыма наблюдается резкое повышение притока минеральных форм азота и соединений меди в последние годы.

Для устьевых экосистем рек Сибири характерна значительная изменчивость модулей притока растворенных химических веществ (табл. 14.5). Наибольшая нагрузка по значениям модулей притока химических веществ на устьевые участки исследуемых рек отмечена по:

- легкоокисляемым органическим веществам, фенолам для реки Таз;
- азоту аммонийному, фосфору фосфатному, нефтепродуктам для рр. Пур, Таз;
- азоту нитритному, соединениям железа, меди и цинка для реки Пур.

Результаты расчета и анализа значений модуля притока растворенных химических веществ на замыкающие створы рр. Лена, Яна, Индигирка и Колыма показали, что по многим химическим веществам значения модулей близки между собой и характеризуются наименьшими значениями. Таким образом, суммарную наименьшую нагрузку по притоку химических веществ испытывают устья этих рек. Промежуточное положение по нагрузке занимают устьевые экосистемы рек Обь и Енисей по большинству показателей. Устьевая область р. Енисей испытывает минимальную нагрузку по притоку азота нитритного, а р.Обь – по притоку фенолов (табл. 14.5).

Реки Юга России

Для устьевых участков рек Юга России высокая пространственная изменчивость притока растворенных химических веществ отмечена практически по всем ингредиентам (табл. 14.6). Как и для других рек, определяющим фактором в изменчивости притока химических веществ, является водный сток, соответственно наибольшим притоком характеризуется р. Волга, наименьшим – рр. Дон и Кубань. Вместе с тем, для рр. Дон и Кубань по ряду химических веществ эта закономерность нарушается. Для соединений азота аммонийного и нефтепродуктов наименьшие значения притока отмечены для более водной реки Дон.

Наибольший размах колебаний между минимальным и максимальным значениями притока наблюдается по азоту нитритному, фосфору фосфатному, фенолам и нефтепродуктам для реки Волга; фосфору фосфатному и соединениям меди для реки Дон; нефтепродуктам и соединениям цинка для реки Кубань (табл. 14.6).

Столь же значительна и временная изменчивость объемов притока растворенных химических веществ на замыкающие створы исследуемых рек, которая проявляется в последние годы в [10]:

- снижении поступления азота аммонийного, азота нитритного, соединений цинка на фоне повышения притока соединений железа для устьевого участка р. Волга;
- увеличении поступления азота аммонийного, фосфора фосфатного и легкоокисляемых органических веществ при уменьшении притока соединений меди, цинка, фенолов и нефтепродуктов для р. Дон;
- снижении притока нефтепродуктов на фоне постоянно высокого поступления азота аммонийного и легкоокисляемых органических веществ на замыкающий створ р. Кубань.

Диапазоны колебания и среднесезонные значения модулей притока химических веществ на устьевые участки рек Юга России даны в табл. 14.6. Анализ представленных данных показал, что наименьшие их значения характерны для устьевой экосистемы реки Дон. Наибольшие – для р. Волга по легкоокисляемым органическим веществам, фенолам и соединениям меди и для р. Кубань по азоту аммонийному, нефтепродуктам, соединениям железа и цинка. Таким образом, суммарную наименьшую нагрузку по притоку химических веществ испытывает устье р. Дон.

Реки Дальнего Востока

Для устьевых областей рек Дальнего Востока также характерна высокая пространственная изменчивость притока растворенных химических веществ. Диапазоны колебания и среднегодовые значения по замыкающим створам рек приведены в табл. 14.7. Очевидно, что наибольшими объемами притока химических веществ характеризуется р. Амур, наименьшим – р. Камчатка.

По соединениям азота аммонийного, азота нитритного, фенолам, нефтепродуктам, соединениям меди и цинка наибольшая межгодовая изменчивость значений их притока отмечена для устьевого участка р. Амур, по фенолам и соединениям железа – р. Камчатка (табл. 14.7).

Временная изменчивость компонентного состава растворенных химических веществ, поступающих на замыкающие створы исследуемых рек, характеризуется в новом тысячелетии тенденцией повышения в реке [4]:

- Амур – притока нефтепродуктов на фоне снижения поступления легкоокисляемых органических веществ и соединений цинка;
- Камчатка – притока соединений меди на фоне снижения поступления соединений цинка, азота нитритного и аммонийного.

Диапазоны колебания и среднесезонные значения модулей притока растворенных химических веществ на устьевые участки рек Дальнего Востока даны в табл. 14.7.

По большинству рассмотренных химических веществ наименьшие значения модулей притока характерны для устьевой экосистемы реки Амур, исключение составляют азот аммонийный, нитритный, соединения меди и цинка, поступление которых значительно превышает их приток в устье р. Камчатка. Значительное превышение модуля притока в устье р. Камчатка по сравнению с Амуром отмечено по нефтепродуктам.

Таблица 14.5

Пространственная изменчивость модулей притока химических веществ на устьевые участки рек Сибири

Ингредиент	Модуль притока растворенных химических веществ (т/год км ²)							
	р. Обь, г. Салехард	р. Пур, г. Самбург	р. Таз, п. Сидоровск	р. Енисей, г.Игарка	р. Лена, с. Кюсюр	р. Яна, п.ст.Юбилейная	р. Индигирка, пос.Чокурдах	р. Колыма, г. Среднеколымск
ЛОВ по БПК ₅	<u>0,133-0,569</u> 0,280	нет данных	<u>0,480-1,18</u> 0,849	<u>0,119-0,711</u> 0,400	<u>0,144-0,665</u> 0,458	<u>0,096-0,692</u> 0,338	<u>0,111-0,691</u> 0,420	<u>0,072-0,403</u> 0,169
Азот аммонийный	<u>0,056-0,200</u> 0,130	<u>0,096-0,475</u> 0,279	<u>0,102-0,377</u> 0,258	<u>0,023-0,133</u> 0,065	<u>0,004-0,040</u> 0,016	<u>0,002-0,029</u> 0,011	<u>0,003-0,050</u> 0,021	<u>0,0007-0,024</u> 0,008
Азот нитритный	<u>0,001-0,006</u> 0,003	<u>0,0008-0,015</u> 0,004	<u>0,001-0,008</u> 0,003	<u>0**-0,001</u> 0,0003	<u>0,0002-0,002</u> 0,0008	<u>0,00005-0,002</u> 0,0007	<u>0 -0,003</u> 0,0005	<u>0-0,001</u> 0,0003
Фосфор фосфатный	<u>0,005-0,047</u> 0,013	<u>0,005-0,065</u> 0,036	<u>0,019-0,081</u> 0,035	<u>0-0,006</u> 0,002	<u>0,0005-0,003</u> 0,002	<u>0,0001-0,004</u> 0,001	<u>0,0005-0,006</u> 0,003	<u>0-0,006</u> 0,0009
Фенолы	<u>0**-0,002</u> 0,0005	<u>0-0,003</u> 0,001	<u>0-0,004</u> 0,002	<u>0,0003-0,004</u> 0,001	<u>0,0001-0,002</u> 0,0008	<u>0,00003-0,002</u> 0,0006	<u>0,0002-0,002</u> 0,0007	<u>0,0002-0,001</u> 0,0005
Нефтепродукты	<u>0,035-0,259</u> 0,097	<u>0,048-0,390</u> 0,168	<u>0,066-0,269</u> 0,171	<u>0,023-0,389</u> 0,111	<u>0,005-0,042</u> 0,016	<u>0,001-0,030</u> 0,012	<u>0,002-0,023</u> 0,009	<u>0,003-0,019</u> 0,009
Соединения железа	<u>0,092-0,403</u> 0,199	<u>0,343-0,933</u> 0,574	<u>0,110-0,752</u> 0,373	<u>0,017-0,190</u> 0,086	<u>0,007-0,282</u> 0,101	<u>0,014-0,283</u> 0,143	<u>0,018-0,694</u> 0,208	<u>0,005-0,084</u> 0,027
Соединения меди	<u>0,0004-0,003</u> 0,001	<u>0-0,019</u> 0,003	<u>0-0,005</u> 0,002	<u>0,0003-0,004</u> 0,002	<u>0,0003-0,003</u> 0,001	<u>0,0002-0,003</u> 0,001	<u>0,0002-0,002</u> 0,001	<u>0,0002-0,0008</u> 0,0004
Соединения цинка	<u>0,0001-0,008</u> 0,004	<u>0,002-0,038</u> 0,014	<u>0,0002-0,019</u> 0,006	<u>0,004-0,014</u> 0,009	<u>0,0003-0,006</u> 0,002	<u>0,0002-0,005</u> 0,002	<u>0,0004-0,009</u> 0,003	<u>0,0007-0,008</u> 0,003

Примечание *в числителе – диапазон значений, в знаменателе – среднемноголетний модуль притока;

**модуль притока равен нулю, когда концентрации веществ ниже предела обнаружения.

Таблица 14.6

Пространственная изменчивость притока растворенных химических веществ на замыкающие створы рек Юга России

Ингредиент	Характеристика притока химических веществ					
	р. Волга, с. Верхнее Лебяжье		р. Дон, ст. Раздорская		р. Кубань, х. Тиховский	
	приток, тыс. тонн	модуль притока, т/км ² в год	приток, тыс. тонн	модуль притока, т/км ² в год	приток, тыс. тонн	модуль притока, т/км ² в год
ЛОВ по БПК ₅	<u>492-1261*</u> 777	<u>0,362-0,927</u> 0,570	<u>21,2-171</u> 62,3	<u>0,056-0,450</u> 0,165	<u>8,44-28,1</u> 17,2	<u>0,146-0,485</u> 0,297
Азот	<u>0,518-48,9</u>	<u>0,0004-0,036</u>	<u>0**-5,55</u>	<u>0,004-0,015</u>	<u>1,26-6,02</u>	<u>0,022-0,134</u>
аммонийный	15,3	0,011	1,84	0,008	3,16	0,054
Азот нитритный	<u>1,03-21,9</u>	<u>0,0008-0,016</u>	<u>0,269-2,15</u>	<u>0,001-0,006</u>	<u>0,147-0,403</u>	<u>0,002-0,007</u>
	7,37	0,005	0,819	0,002	0,275	0,005
Фосфор	<u>1,16-25,3</u>	<u>0,0009-0,019</u>	<u>0,320-3,88</u>	<u>0,001-0,010</u>	<u>0,060-0,490</u>	<u>0,001-0,008</u>
фосфатный	7,32	0,006	1,47	0,004	0,260	0,004
Фенолы	<u>0,224-3,10</u>	<u>0,0002-0,0023</u>	<u>0-0,048</u>	<u>0-0,0001</u>	<u>0,0006-0,036</u>	<u>0,00001-0,0006</u>
	0,827	0,0006	0,014	0,00006	0,018	0,0003
Нефтепродукты	<u>8,57-178</u>	<u>0,006-0,131</u>	<u>1,12-3,03</u>	<u>0,003-0,008</u>	<u>1,11-10,1</u>	<u>0,019-0,174</u>
	58,0	0,006	1,95	0,005	3,25	0,056
Соединения	<u>1,29-143</u>	<u>0,001-0,105</u>	<u>1,18-6,01</u>	<u>0,003-0,016</u>	<u>1,87-6,74</u>	<u>0,032-0,116</u>
железа	41,0	0,030	3,72	0,010	3,67	0,063
Соединения	<u>0-4,83</u>	<u>0-0,036</u>	<u>0,003-0,228</u>	<u>0,00001-0,0006</u>	<u>0,012-0,053</u>	<u>0,0002-0,0009</u>
меди	1,93	0,0014	0,090	0,0002	0,027	0,0005
Соединения цинка	<u>0-19,3</u>	<u>0-0,014</u>	<u>0,040-0,306</u>	<u>0,0001-0,0008</u>	<u>0,019-0,220</u>	<u>0,0003-0,0038</u>
	7,80	0,006	0,153	0,0004	0,120	0,0021

Примечания: *в числителе – диапазон значений, в знаменателе – среднееголетнее значение;

** приток и модуль притока равен нулю в случае, когда концентрации веществ ниже предела обнаружения.

Таблица 14.7

Пространственная изменчивость притока химических веществ на устьевые участки рек Дальнего Востока

Ингредиент	Характеристика притока химических веществ			
	р.Амур, с. Богородское		р. Камчатка, г.Ключи	
	приток, тыс. тонн	модуль притока, т/км ² в год	приток, тыс. тонн	модуль притока, т/км ² в год
ЛОВ (по БПК ₅)	<u>382-3185*</u> 937	<u>0,213-1,78</u> 0,523	<u>15,0-36,9</u> 25,1	<u>0,329-0,809</u> 0,550
Азот аммонийный	<u>60,9-882</u> 199	<u>0,034-0,493</u> 0,111	<u>0,287-1,65</u> 0,934	<u>0,006-0,036</u> 0,020
Азот нитритный	<u>0,580-24,0</u> 6,32	<u>0,0003-0,013</u> 0,004	<u>0**-0,155</u> 0,030	<u>0-0,003</u> 0,0007
Фосфор фосфатный	<u>4,48-41,7</u> 17,4	<u>0,003-0,023</u> 0,010	<u>0,784-2,41</u> 1,32	<u>0,017-0,053</u> 0,030
Фенолы	<u>0,128-6,43</u> 1,95	<u>0,0001-0,004</u> 0,001	<u>0,037-1,14</u> 0,075	<u>0,0001-0,025</u> 0,002
Нефтепродукты	<u>0-65,2</u> 15,9	<u>0-0,031</u> 0,009	<u>0-16,3</u> 3,41	<u>0-0,281</u> 0,043
Соединения железа	<u>93,1-689</u> 235	<u>0,052-0,385</u> 0,131	<u>0,12-31,8</u> 11,1	<u>0,0027-0,697</u> 0,243
Соединения меди	<u>0,670-29,4</u> 7,24	<u>0,0004-0,016</u> 0,004	<u>0-0,117</u> 0,053	<u>0-0,003</u> 0,001
Соединения цинка	<u>1,57-107</u> 20,5	<u>0,0009-0,060</u> 0,011	<u>0-0,152</u> 0,091	<u>0-0,003</u> 0,002

Примечания: *в числителе – диапазон значений, в знаменателе – среднееголетнее значение; ** приток равен нулю в случае, когда концентрации веществ ниже предела обнаружения.

По ряду показателей, таких как легкоокисляемые органические вещества, фосфору фосфатному, фенолам и соединениям железа, модули притока различаются менее, чем в 2-3 раза по среднееголетним значениям. Это может свидетельствовать, что устьевые участки рек Амур и Камчатка испытывают примерно одинаковую нагрузку по притоку данных химических веществ (табл. 14.7).

Обобщение и сравнение приведенных выше данных (см. таблицы 14.3, 14.5-14.7) по межсистемной изменчивости среднееголетних модулей притока растворенных химических веществ на устьевые участки рек Европейского Севера, Сибири, Юга России и Дальнего Востока дает основание заключить, что **наибольшую нагрузку** испытывают устьевые области рек:

- Печора, Таз по легкоокисляемым органическим веществам;
- Пур, Таз по азоту аммонийному;
- Волга, Кубань по азоту нитритному;
- Пур, Таз, Камчатка по фосфору фосфатному;
- Таз, Камчатка по фенолам;
- Пур, Таз по нефтепродуктам;
- Пур по соединениям железа и цинка;
- Пур и Амур по соединениям меди.

Наименьшую нагрузку по притоку растворенных химических веществ испытывают устьевые экосистемы рек:

- Колыма и Дон по ЛОВ и азоту аммонийному;
- Онега, Енисей и Колыма по азоту нитритному;
- Яна и Колыма по фосфору фосфатному;
- Дон по фенолам, соединениям железа, меди и цинка;
- Волга и Дон по нефтепродуктам.

Таким образом, значительная пространственная, межгодовая и внутригодовая изменчивость притока растворенных химических веществ в устьевые области исследуемых крупных рек России обусловлена как особенностями их гидрологического и гидрохимического режимов, так и уровнем антропогенного воздействия. При этом данные устьевые экосистемы функционируют в условиях повышенного содержания ряда химических веществ, в том числе и за счет их поступления с речным стоком.

Антропогенная нагрузка на устьевые экосистемы крупных рек России

Представленные выше данные о модулях притока растворенных химических веществ на устьевые участки рек позволили провести оценку уровня антропогенной нагрузки на их замыкающие створы. В соответствии с Р 52.24.776-2012 оценка проведена по максимальным значениям модулей притока азота аммонийного, легкоокисляемых органических веществ и нефтепродуктов. Антропогенная нагрузка условно может характеризоваться как "малая", "умеренная", "критическая", "высокая", "очень высокая" и "экстремальная" (Р 52.24.776-2012).

Пространственная изменчивость антропогенной нагрузки на устьевые экосистемы рек Европейского Севера, Сибири, Юга России и Дальнего Востока приведена в таблицах 14.8-14.10.

Результаты оценки показали, что антропогенная нагрузка на устьевые экосистемы рек Европейского Севера изменялась (табл. 14.8) по:

- **азоту аммонийному** от переходной от "малой" к "умеренной" для рр. Онега и Северная Двина до переходной от "умеренной" к "критической" для р. Печора;
- **легкоокисляемым органическим веществам** от "малой" для р. Онега до "критической" для р. Печора;
- **нефтепродуктам** от "малой" для рр. Онега, Северная Двина до переходной от "умеренной" к "критической" для р. Печора.

Таблица 14.8

Пространственная изменчивость антропогенной нагрузки на устьевые экосистемы рек Европейского Севера

Река, замыкающий створ	Антропогенная нагрузка по модулю притока, т/км ² в год					
	азота аммонийного		легкоокисляемых органических веществ		нефтепродуктов	
	диапазон максималь- ных значений	нагрузка	диапазон максималь- ных значений	нагрузка	диапазон максималь- ных значений	нагрузка
Онега, с. Порог	0,04-0,06	переходная от малой к уме- ренной	0,31-0,46	малая	0,01-0,02	малая
Северная Двина, с. Усть-Пинега	0,03-0,06	переходная от малой к уме- ренной	0,61-0,78	умеренная	0,02-0,03	малая
Печора, с.Оксино	0,10-0,13	переходная от умеренной к критической	1,20-1,50	критическая	0,07-0,18	переходная от умеренной к критической

Антропогенная нагрузка на исследуемые устьевые экосистемы рек Сибири значительно изменялась по бассейнам рек. Для рек водосбора Карского моря нагрузка варьировала по (табл. 14.9):

- **азоту аммонийному** от "критической" (рр. Обь, Енисей) до переходной от "высокой" к "очень высокой" (рр. Пур, Таз);
- **легкоокисляемым органическим веществам** от "умеренной" (рр. Обь, Енисей) до переходной от "умеренной" к "критической" (р.Таз);
- **нефтепродуктам** от "критической" (рр. Обь, Таз) до переходной от "критической" к "высокой" (рр. Пур, Енисей).

На водосборе бассейна моря Лаптевых устьевые экосистемы рек испытывают "малую" антропогенную нагрузку по притоку соединений азота аммонийного и нефтепродуктов и "умеренную" – по притоку легкоокисляемых органических веществ (табл. 14.9).

Устьевые экосистемы рек на водосборе Восточно-Сибирского моря испытывают "малую" антропогенную нагрузку по притоку соединений азота аммонийного и нефтепродуктам, переходную от "малой" (р. Колыма) до "умеренной" (р. Индигирка) по притоку легкоокисляемых органических веществ (табл. 14.9).

Антропогенная нагрузка на замыкающих створах рек Юга России изменялась по (табл. 14.10):

- **азоту аммонийному** от "малой" для рр. Волга, Дон до переходной от "умеренной" к "критической" в устье р. Кубань;
- **легкоокисляемым органическим веществам** от "малой" для рр. Дон, Кубань до "умеренной" в устье р. Волга;
- **нефтепродуктам** от "малой" для устьевой области р. Дон до "критической" в устье р. Кубань.

Для рек Дальнего Востока антропогенная нагрузка на устьевые экосистемы характеризовалась по (табл. 14.10):

Пространственная изменчивость антропогенной нагрузки на устьевые экосистемы рек Сибири

Река, замыкающий створ	Антропогенная нагрузка по модулю притока, т/км ² в год					
	азота аммонийного		легкоокисляемых органических веществ		нефтепродуктов	
	диапазон максималь- ных значений	нагрузка	диапазон максималь- ных значений	нагрузка	диапазон максималь- ных значений	нагрузка
Бассейн Карского моря						
Обь, г. Салехард	0,16-0,20	критическая	0,33-0,57	умеренная	0,12-0,26	критическая
Пур, г. Самбург	0,22-0,48	переходная от высокой к очень высокой	нет данных	нет данных	0,21-0,39	переходная от критической к высокой
Таз, п. Сидоровск	0,27-0,38	переходная от высокой к очень высокой	0,98-1,20	переходная от умеренной к кри- тической	0,21-0,27	критическая
Енисей, г. Игарка	0,11-0,13	критическая	0,50-0,71	умеренная	0,21-0,40	переходная от критической к высокой
Бассейн моря Лаптевых						
Лена, с. Кюсюр	0,03-0,04	малая	0,52-0,67	умеренная	0,03-0,04	малая
Яна, п.ст. Юбилейная	0,02-0,03	малая	0,54-0,69	умеренная	0,02-0,03	малая
Бассейн Восточно-Сибирского моря						
Индигоирка, пос. Чокурдах	0,04-0,05	малая	0,52-0,69	умеренная	0,01-0,02	малая
Колыма, г. Среднеколымск	0,01-0,02	малая	0,23-0,40	малая	0,01-0,02	малая

- **азоту аммонийному** как "малая" для р. Камчатка и переходная от "очень высокой" к "критической" для р. Амур;

- **легкоокисляемым органическим веществам** как "умеренная" для р. Камчатка и переходная от "критической" к "высокой" для р. Амур;

- **нефтепродуктам** как "малая" для р. Амур и "критическая" для устья р. Камчатка.

Обобщение результатов проведенного исследования позволили выявить особенности изменчивости антропогенной нагрузки по притоку растворенных химических веществ, а по уровню антропогенной нагрузки на устьевые экосистемы крупных рек России – сгруппировать их.

Антропогенная нагрузка на устьевые участки рек по притоку **азота аммонийного** характеризуется как:

- *малая* – рр. Лена, Яна, Индигоирка, Колыма, Волга, Дон, Камчатка;
- *переходная от малой к умеренной* – рр. Онега, Северная Двина;
- *переходная от умеренной к критической* – рр. Печора, Кубань;
- *критическая* – рр. Обь, Енисей;
- *переходная к высокой и очень высокой* – рр. Пур, Таз, Амур.

Антропогенная нагрузка на устьевые участки рек по притоку **легкоокисляемых органических веществ** оценена как:

- *малая* – рр. Онега, Колыма, Дон, Кубань;
- *умеренная* – рр. Северная Двина, Обь, Енисей, Лена, Яна, Индигоирка, Волга, Камчатка;
- *переходная от умеренной к критической* – р. Таз;
- *критическая* – р. Печора;
- *переходная от критической к высокой* – р. Амур.

По притоку **нефтепродуктов** антропогенная нагрузка на устьевые участки рек характеризуется как:

- *малая* – рр. Онега, Северная Двина, Лена, Яна, Индигоирка, Колыма, Дон, Амур;
- *умеренная* – р. Волга;
- *переходная от умеренной к критической* – р. Печора;
- *критическая* – рр. Обь, Таз, Кубань, Камчатка;
- *переходная от критической к высокой* – рр. Пур, Енисей.

Полученные данные по ранжированию устьевых экосистем крупных рек России вызывают оптимизм в отношении изменчивости антропогенной нагрузки, поскольку для большинства рек она оценивается как "малая" или "умеренная". Антропогенную нагрузку переходную от "критической" к "высокой" и "очень высокой" испытывают устьевые экосистемы рек Пур, Таз, Амур (по легкоокисляемым органическим веществам и азоту аммонийному) и Пур, Енисей (по нефтепродуктам).

Таблица 14.10

Антропогенная нагрузка на устьевые экосистемы рек Юга России и Дальнего Востока

Река, замыкающий створ	Антропогенная нагрузка по модулю притока, т/км ² в год					
	азота аммонийного		легкоокисляемых органических веществ		нефтепродуктов	
	диапазон максималь- ных значений	нагрузка	диапазон максималь- ных значений	нагрузка	диапазон максималь- ных значений	нагрузка
Юг России						
Волга, с. Верхнее Лебяжье	0,020-0,036	малая	0,74-0,93	умеренная	0,11-0,13	умеренная
Дон, ст. Раздорская	0,011-0,015	малая	0,20-0,45	малая	0,007-0,008	малая
Кубань, х. Тиховский	0,09-0,13	переходная от умеренной к критической	0,47-0,49	малая	0,111-0,174	критиче- ская
Дальний Восток						
Камчатка, г. Ключи	0,03-0,04	малая	0,57-0,81	умеренная	0,10-0,28	критиче- ская
Амур, с.Богородское	0,12-0,49	переходная от критической к очень высокой	1,30-1,80	переходная от критической к высокой	0,02-0,03	малая

15 ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ И КАЧЕСТВО ВОДЫ НЕКОТОРЫХ ПРИТОКОВ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА

15.1 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 1.4.3.10 в 2014 году. При отсутствии бюджетного финансирования на проведение экспедиционных исследований в рамках темы, работы проводились за счет внутренних ресурсов организации или при выполнении отдельных хозяйственных договоров.

Экспедиционные исследования выполнялись на р. **Волхов** в створе, расположенном ниже автодорожного моста трассы М-18 "Кола", на расстоянии 6,5 км от устья реки; р. **Свирь** в створе, расположенном в 57 км выше устья реки, на расстоянии 5,5 км от д. Заостровье Лодейнопольского района Ленинградской области; р. **Черная** на участке, расположенном в 0,4 км от места впадения ее в реку Назия; р. **Назия** в створе № 1, расположенном в 5,3 км от устья и в 0,5 км выше места впадения реки 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 реки 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 соединений металлов в водах обследованных рек в 2014 году характеризовались повышенными уровнями отдельных элементов. В весенний и летне-осенний период были зафиксированы регулярные превышения ПДК, установленных для рыбохозяйственных водоемов, по соединениям железа и меди, а также единичные случаи по соединениям марганца, никеля и ртути. Уровни содержания остальных соединений металлов были, как правило, существенно ниже ПДК и соответствовали среднегодовым фоновым значениям.

Концентрации соединений железа в речных водах изменялись от 71 до 1220 мкг/л; максимальные наблюдались в воде р. Черная – 1220 мкг/л; на р. Назия в створе 2 – достигали 1170 мкг/л; в водах рек Волхов и Свирь – 270 и 290 мкг/л соответственно.

Концентрации соединений меди изменялись от <0,1 до 4,30 мкг/л; максимальные достигали: в воде р. Волхов – 4,30 мкг/л; р. Черная – 3,70 мкг/л; р. Назия (1 створ) – 3,30 мкг/л; р. Назия (2 створ) – 2,10 мкг/л; р. Свирь – 1,20 мкг/л.

Уровни содержания соединений марганца в воде рек изменялись от <0,5 до 170 мкг/л; максимальное содержание соединений марганца отмечено в воде р. Черная – 170 мкг/л, при среднем уровне 79,8 мкг/л. В воде остальных рек максимальные концентрации соединений марганца достигали: р. Назия (створ 2) – 50,0 мкг/л; р. Назия (створ 1) – 20,0 мкг/л; р. Свирь – 4,80 мкг/л; р. Волхов – 2,7 мкг/л.

Значимые концентрации соединений ртути были зафиксированы в мае в воде р. Свирь (0,012 мкг/л) и р. Назия (до 0,022 мкг/л). Концентрации соединений ртути в воде остальных рек были ниже предела обнаружения (<0,01 мкг/л).

Уровни содержания соединений никеля в воде рек изменялись от <3,0 до 18,0 мкг/л; значимые были зафиксированы в октябре в воде р. Черная (18,0 мкг/л) и р. Назия (6,4 мкг/л). Концентрации соединений никеля в воде остальных рек были ниже предела обнаружения (<3,0 мкг/л).

Содержание соединений цинка изменялось от <0,5 до 5,30 мкг/л; максимальные достигли 5,30 мкг/л в воде р. Назия.

В воде обследованных рек максимальные концентрации соединений кадмия, кобальта, хрома и мышьяка были значительно ниже ПДК и составляли: соединений кадмия до 0,04 мкг/л, кобальта до 1,1 мкг/л, хрома до 0,51 мкг/л, мышьяка до 1,3 мкг/л. Содержание соединений свинца было ниже пределов обнаружения применяемого метода анализа (<0,5 мкг/л).

Характер распределения среднегодовых уровней содержания соединений металлов в воде обследованных рек представлен на рис. 15.1.

В целом уровни содержания соединений металлов являются типичными для воды рек бассейна Ладужского 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 у-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 0-66 %, для ДДТ, хлорбензолов и полихлорбифенилов – 33-100 %.

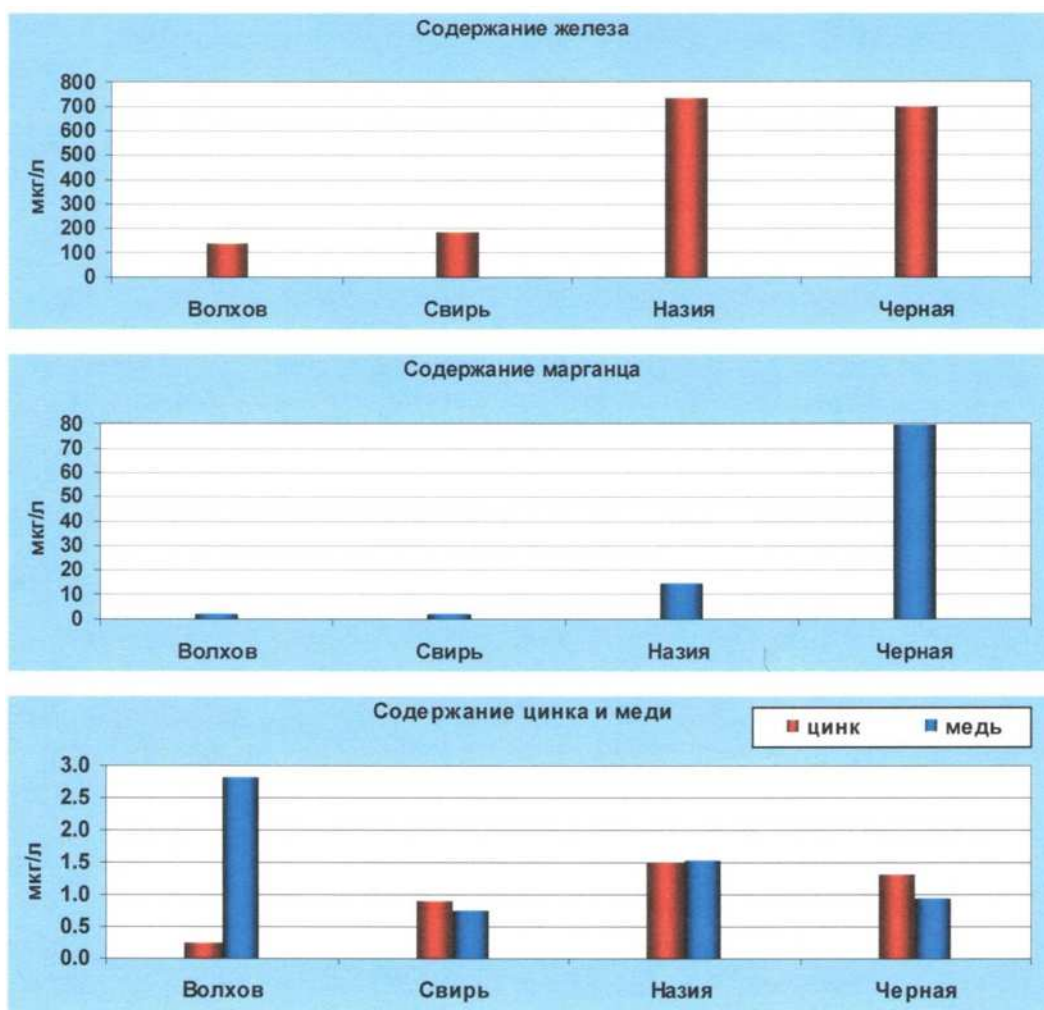


Рис. 15.1 Средние уровни содержания соединений металлов в поверхностных водах рек Волхов, Свирь, Назия и Черная

В 2014 году уровни суммарного содержания ПХБ были ниже принятой для воды рыбохозяйственных водоемов ПДК (10 нг/л). Максимальные концентрации суммы пестицидов группы ПХБ были зафиксированы в августе в воде р. Волхов – 8,16 нг/л (0,8 ПДК) и р. Черная – 7,23 нг/л (0,7 ПДК). В реках Свирь и Назия они достигали 3,29 и 3,27 нг/л соответственно.

Из соединений группы ПХБ наиболее часто (в 92% всех проб) встречались конгенеры #52, #99, #101, #105, #118, #138 и #153, конгенеры #28 - в 67% проб.

Максимальные концентрации суммы пестицидов группы ДДТ были зафиксированы в мае 2014 года в воде р. Свирь – 3,40 нг/л (0,3 ПДК) и р. Назия на участке створа 1 – 2,92 нг/л (0,3 ПДК). На реках Волхов и Черная уровень загрязнения воды пестицидами этой группы был несколько ниже.

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) изменялись в широких пределах от <2,0 до 270 мкг/л. Наиболее высокие концентрации НУ, превышавшие ПДК, были зафиксированы: в воде р. Волхов – 270 мкг/л, р. Свирь – 180 мкг/л и р. Черная – 90 мкг/л. В р. Назия содержание НУ выше ПДК не наблюдалось. Изменчивость средних уровней НУ представлена на рис. 15.3.

Фенолы и СПАВ. Загрязнение речных вод соединениями класса фенолов в концентрациях, превышающих ПДК, было отмечено для суммарного фенола. Максимальное содержание фенолов достигало в воде р. Черная 12,3 мкг/л, р. Свирь 2,9 мкг/л и р. Назия 2,6 мкг/л. Частота обнаружения составляла 33 %. В воде р. Волхов 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 17,0 мкг/л. Значимые концентрации СПАВ были зафиксированы только в водах рек Назия и Черная с частотой обнаружения 33 %.

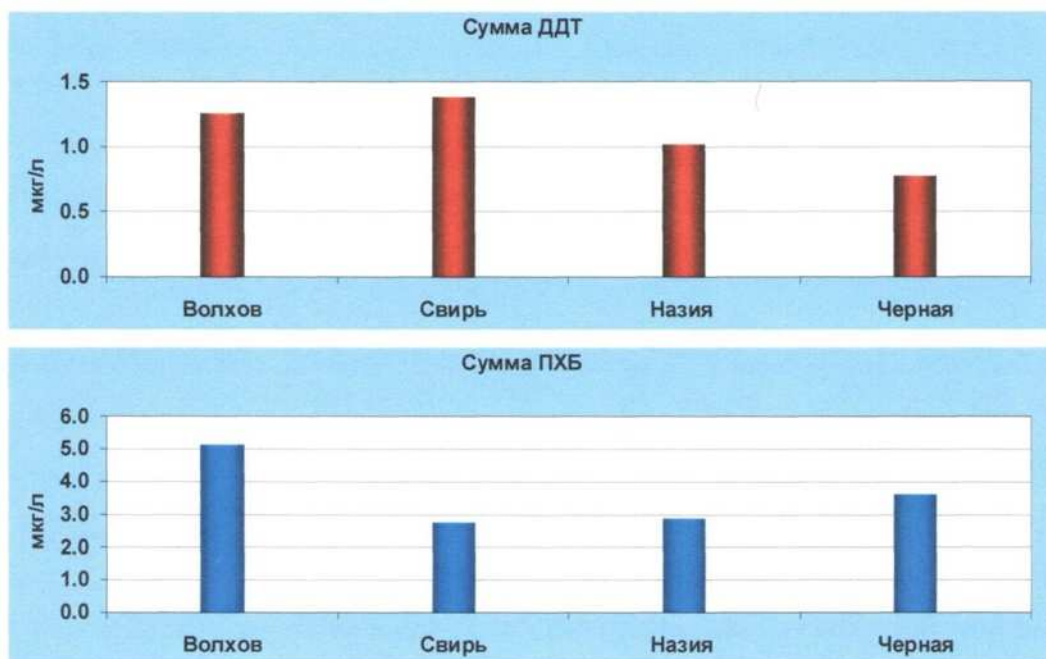


Рис. 15.2. Средние уровни содержания НУ, сумм ДДТ и ПХБ в водах рек Волхов, Свирь, Назия и Черная

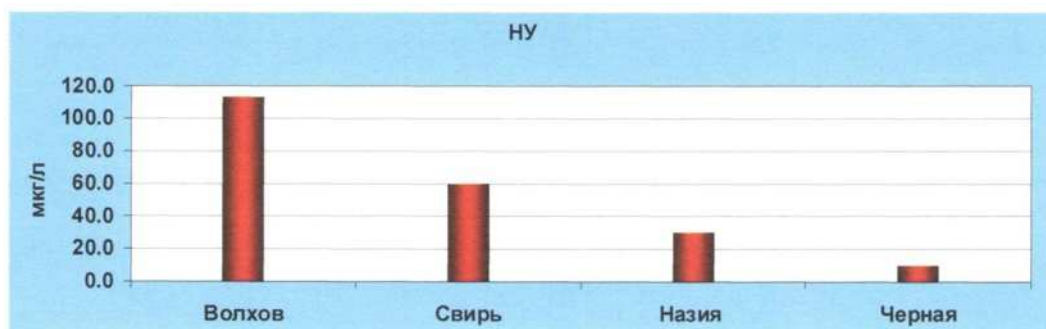


Рис. 15.3. Средние уровни содержания НУ в воде рек Волхов, Свирь, Назия и Черная

Полициклические ароматические углеводороды. Из 16 приоритетных соединений группы ПАУ в воде обследованных рек были выявлены 3 соединения. Уровни содержания аценафтилена, флуорена, аценафтена, фенантрена, антрацена, флуорантена, пирена, бенз/а/антрацена, бенз/б/флуорантена+перилена бенз/а/пирена, дибез/аh/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 нафталина, бенз/к/флуорантена и хризена – 7 %.

Концентрации идентифицированных ПАУ менялись от нижних пределов обнаружения до 20,0 нг/л (нафталин в водах р. Свирь в мае), в водах р. Назия – бенз/к/флуорантен (3,0 нг/л) и хризен (1,2 нг/л). В реках Волхов и Свирь соединения группы ПАУ не фиксировались. Суммарное содержание идентифицированных соединений группы ПАУ варьировалось от 0,0 до 20,0 нг/л.

Соединения азота. В обследованных реках в 2014 г. содержание **аммонийного азота** в 100 % проб превышало ПДК и достигало: в воде р. Черная до 1020 мкг/л, рек Свирь и Назия – до 920 мкг/л, р. Волхов до 610 мкг/л.

Содержание **нитратного азота** изменялось от величин, находящихся ниже предела обнаружения (<5,0 мкг/л), до 200 мкг/л в воде р. Черная, р. Назия до 60,0 мкг/л, р. Волхов до 75,0 мкг/л. В воде р. Свирь содержание нитритного азота было ниже пределов обнаружения принятого метода анализа.

Содержание **нитратного азота** изменялось от 80 мкг/л в воде р. Свирь до 2260 мкг/л в воде р. Черная. Концентраций выше ПДК не отмечено.

Концентрации в воде исследуемых рек **общего азота** изменялись от 1010 мкг/л (р. Свирь) до 5530 мкг/л (р. Черная). Средние значения концентраций общего азота составляли: р. Волхов – 1450 мкг/л, р. Свирь – 1290 мкг/л, р. Черная – 3150 мкг/л, р. Назия – 2000 мкг/л.

Соединения фосфора. Содержание *общего фосфора* за период наблюдений изменялось от <5,0 мкг/л до 132 мкг/л (р. Черная); средние значения составляли: в воде р. Волхов – 41,0 мкг/л, р. Свирь – 24,0 мкг/л, р. Черная – 103 мкг/л, р. Назия – 20,0 мкг/л.

Концентрации *фосфатов* изменялись от величин, находящихся ниже предела обнаружения (<5,0 мкг/л), до 130 мкг/л – в воде р. Черная, май. Средние значения концентраций фосфатного фосфора составляли: в воде р. Волхов – 41,0 мкг/л, р. Свирь – 4,3, р. Черная – 91 мкг/л, р. Назия – 8,0 мкг/л.

Содержание кремния. Уровни содержания кремния изменялись от нижнего предела обнаружения (<1,0 мг/л) до 9,20 мг/л; максимальное содержание отмечено в воде р. Черная и р. Назия; средние значения составляли: в воде р. Волхов – 2,47 мг/л, р. Свирь – 1,00 мг/л, р. Черная – 6,92 мг/л, р. Назия – 4,52 мг/л.

Растворенный в воде кислород. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось в интервале от 6,15 мг/л (р. Черная, октябрь) до 11,54 мг/л (р. Назия). Средние значения за период наблюдений составляли: в воде р. Волхов – 7,77 мг/л, р. Свирь – 8,94 мг/л, р. Черная – 6,60 мг/л, р. Назия – 8,59 мг/л.

Водородный показатель (рН). Значения рН в речных водах за период наблюдений находились в пределах от 6,98 (р. Черная) до 7,84 ед.рН (р. Назия). Средние значения составляли: для р. Волхов – 7,33, для р. Свирь – 7,30, для р. Черная – 7,18, для р. Назия – 7,55 ед.рН.

Общая щелочность. Значения щелочности изменялись от 0,39 (р. Свирь) до 2,70 мг-экв./л (р. Назия). Средние значения общей щелочности составляли: для р. Волхов – 1,51 мг-экв./л, для р. Свирь – 0,45 мг-экв./л, для р. Черная – 1,29 мг-экв./л, для р. Назия – 2,16 мг-экв./л.

Биохимическое и химическое потребление кислорода. Значения биохимического потребления кислорода (БПК₅) колебалось в пределах от 0,81 до 4,60 мг/л (р. Волхов, октябрь). Средние значения БПК₅ составляли: для р. Волхов – 2,63 мг/л, для р. Свирь – 1,45 мг/л, для р. Черная – 2,40 мг/л, для р. Назия – 1,92 мг/л.

Значения ХПК колебались в пределах от 21,0 мг/л (р. Свирь) до 77,0 мг/л (р. Назия). Средние значения ХПК превышали значение ПДК в воде всех обследованных рек, кроме р. Свирь, и составляли: для р. Волхов – 1,7 ПДК, для р. Свирь – 0,9 ПДК, для р. Черная – 2,0 ПДК (58,7 мг/л), р. Назия – 1,6 ПДК.

15.2 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 2014 года, показала следующее.

Река Волхов.

В 2014 году превышение ПДК в воде р. Волхов наблюдались по 7 показателям: БПК₅ воды, ХПК, аммонийный азот, нитритный азот, суммарные НУ, соединения железа и меди. Согласно классификации воды по повторяемости случаев превышения ПДК, загрязненность воды р. Волхов в период исследований изменялась от "устойчивой" (по БПК₅, нитритному азоту и соединениям железа) до "характерной" (по ХПК, аммонийному азоту, суммарным НУ и соединениям меди).

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК, в 2014 г. в р. Волхов уровень загрязненности воды изменялся от "низкого" (по величине ХПК и по содержанию аммонийного азота) до "среднего" (по всем остальным вышеперечисленным показателям). На основании анализа значений общих оценочных баллов установлено, что загрязненность воды р. Волхов обусловлена всеми показателями, наибольшую долю из которых вносят суммарные НУ, соединения меди и, в некоторой степени, нитритный азот и ХПК.

Река Свирь.

Превышения ПДК в воде р. Свирь наблюдались по 8 показателям. К ним относятся: БПК₅ воды, ХПК, аммонийный азот, суммарные НУ, суммарные фенолы, соединения ртути, железа и меди. По повторяемости случаев превышения ПДК загрязненность воды р. Свирь в исследуемый период определяется как "устойчивая" по значениям БПК₅ воды, ХПК, содержанию суммарных НУ, суммарных фенолов, соединениям ртути и меди и как "характерная" по содержанию аммонийного азота и соединениям железа.

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК, в р. Свирь отмечается низкий уровень загрязненности по БПК₅ воды, ХПК, аммонийному азоту, соединениям меди и ртути, а также средний уровень по суммарным НУ, суммарным фенолам и соединениям железа.

Наибольшую долю в загрязненность воды р. Свирь в исследуемый период 2014 года вносят аммонийный азот, суммарные НУ и соединения железа.

Река Черная.

В рассматриваемый период 2014 года превышения ПДК в воде р. Черная наблюдались по 10 ингредиентам химического состава воды, таким как величина БПК₅ воды, ХПК, содержание аммонийного азота, нитритного азота, фосфора фосфатов, суммарных НУ, суммарных фенолов, соединений железа, марганца и меди. Согласно классификации воды по повторяемости превышения ПДК, загрязненность воды р. Черная в исследуемый период определяется как "устойчивая" по содержанию суммарных НУ, суммарных фенолов и соединений меди и как "характерная" по всем остальным вышеперечисленным показателям.

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК, в воде р. Черная наблюдался низкий уровень загрязненности по БПК₅ воды, ХПК, фосфору фосфатов и суммарным НУ; средний уровень загрязненности по содержанию аммонийного азота, нитритного азота, соединений железа и меди, а также высокий уровень загрязненности воды по содержанию суммарных фенолов и соединений марганца.

Наибольшую долю в загрязненность воды р. Черная вносят нитритный азот, соединения железа, марганца и суммарные фенолы, оценочные баллы которых относят их к критическим показателям загрязненности воды.

Река Назия, створ 1.

В рассматриваемый период (май-октябрь) 2014 года превышения ПДК в воде р. Назия в створе 1 наблюдались по 8 ингредиентам химического состава воды. К ним относились: значения БПК₅ воды, ХПК, содержание аммонийного азота, суммарных фенолов, соединений железа, марганца, ртути и меди.

Согласно классификации воды по повторяемости случаев превышения ПДК, загрязненность воды р. Назия (створ 1) в 2014 году определяется как устойчивая по БПК₅ воды, суммарным фенолам, соединениям меди, марганца и ртути и как характерная – по ХПК, аммонийному азоту и соединениям железа. По кратности превышения ПДК уровень загрязненности воды р. Назия (створ 1) менялся от низкого (по значению БПК₅ воды, ХПК, содержанию аммонийного азота и соединений ртути) до среднего (по содержанию суммарных фенолов, соединений железа, меди и марганца).

Наибольшую долю в общую степень загрязненности воды р. Назия на исследуемом створе вносит содержание соединений железа. Общий оценочный балл этого ингредиента составляет 9,88, 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 9 показателям, а именно: по значению БПК₅ воды, ХПК, содержанию аммонийного азота, нитритного азота, суммарных фенолов, соединений железа, марганца, ртути и меди. Согласно классификации воды по повторяемости случаев превышения ПДК, загрязненность воды р. Назия (створ 2) в исследуемый период определяется как устойчивая по БПК₅ воды, суммарным фенолам, соединениям меди, марганца и ртути и как характерная – по всем остальным ингредиентам, по которым отмечены превышения ПДК.

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК, уровень загрязненности воды р. Назия (створ 2) изменялся от низкого (по БПК₅ воды, ХПК и аммонийному азоту) до среднего по всем остальным ингредиентам.

Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды р. Назия (створ 2) вносит содержание соединений железа, оценочный балл которых относит данные показатели к критическим.

Выводы

Комплексная оценка степени загрязненности обследованных рек в 2014 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 2014 г. относится к 4-му классу, разряду "в" и оценивается как "очень грязная", что, учитывая ранее зафиксированную экстремально высокую степень загрязненности воды в 2008 году (5-й класс качества) и высокую степень загрязненности воды в 2009-13 годах (4-й класс качества), указывает на наличие постоянного источника перманентного загрязнения реки.

Качество воды р. Назия в 2014 году характеризуется 3-м классом качества, разрядом "б" – "очень загрязненная", а на участке ниже впадения р. Черная наблюдается ухудшение качества воды до 4-го класса разряда "а" – "грязная". Сопоставление полученных в 2014 г. данных с данными наблюдений 2009-2013 годов свидетельствует об устойчивом загрязнении реки Назия.

Качество воды реки Волхов, по сравнению с наблюдениями 2013 года, когда степень загрязненности воды достигала 3-го класса качества разряда "очень загрязненная", несколько улучшилось, но продолжает оставаться в том же классе качества разряда "загрязненная".

Качество воды реки Волхов, по сравнению с наблюдениями 2013 года, когда степень загрязненности воды характеризовалась 3-классом качества разрядом "очень загрязненная", несколько улучшилось, но продолжает оставаться в том же классе качества разряда "загрязненная".

Качество воды р. Свирь в 2014 г. по сравнению с наблюдениями прошлого года не изменилось и характеризуется как "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 воды 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 водах 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 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод России на протяжении нескольких десятилетий являлись органические вещества (по ХПК), соединения меди, марганца, железа, фенолы, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения цинка, нефтепродукты, по которым превышение ПДК было значительным, колеблясь из года в год то в меньшую, то в большую сторону, в 2014 г. составляло 76 %; 71 %; 70 %; 57 %; 41 %; 32 %; 31 %; 21 %. Превышения ПДК минеральных форм азота также были значительными и составляли: аммонийного азота – 22 %, нитритного – 23 %. Наиболее высокий уровень загрязненности воды водных объектов в 2014 г. отмечен по нефтепродуктам, соединениям марганца, меди, магния, сульфатам, хлоридам, по которым наблюдали превышение 10, 30, 50 и 100 ПДК; соединениям железа, цинка, никеля, аммонийному азоту, по которым наблюдали превышение 10, 30 и 50 ПДК; легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), соединениям кадмия, дитиофосфату крезиловому, 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. 16.1).

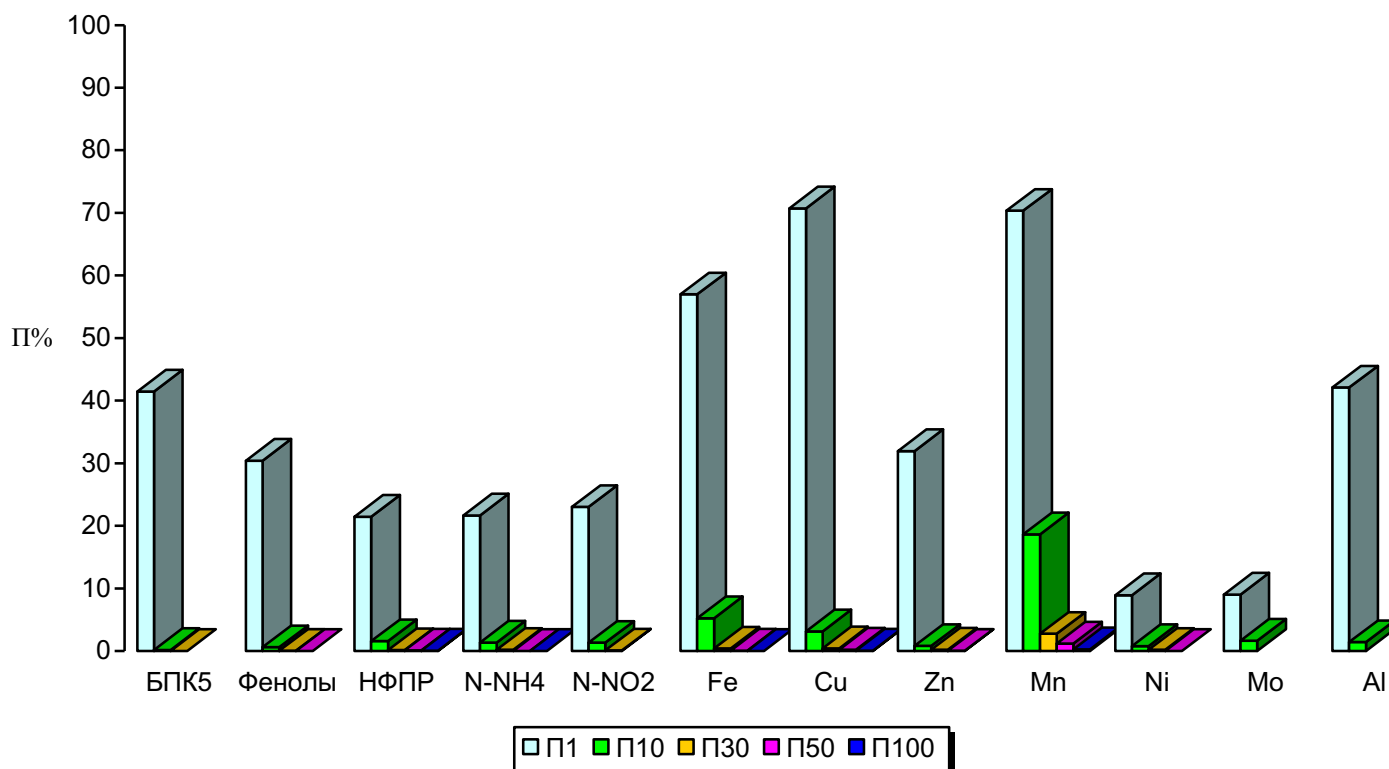


Рис. 16.1 Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах Российской Федерации в 2014 г.

По-прежнему для отдельных регионов России характерно содержание в воде водных объектов специфических загрязняющих веществ в концентрациях, превышающих ПДК: лигносульфонатов; в концентрациях, достигающих или превышающих уровень ВЗ и ЭВЗ: сульфидов и сероводорода, хлорорганических пестицидов, соединений ртути, свинца.

В 2014 г. на водных объектах России отмечено 584 створа с высоким уровнем загрязненности воды. Анализ динамики качества поверхностных вод за период 2013-2014 гг. показал, что в 2014 г. по сравнению с 2013 г. качество воды на водных объектах с высоким уровнем загрязненности изменилось в лучшую сторону. В 2013 г. число створов на водных объектах РФ, в воде которых содержание одного или более ингредиентов превышало 10 ПДК, составляло 636 створов. В 2014 г. число таких створов уменьшилось на 52, т.е. содержание химических веществ в воде ни по одному ингредиенту или показателю качества воды на 52 створах не превышало 10 ПДК.

В 2014 г. из 584 створов с высоким уровнем загрязненности качество воды **улучшилось** на 34 створах (из них на 20 створах водных объектов малой категории, на 8 створах средней категории, на 6 створах большой категории); **ухудшилось** на 22 створах (из них на 11 створах водных объектов малой категории, на 8 створах средней категории, на 3 створах большой категории); **не претерпело существенных изменений** на 528 створах

(из них на 244 створах водных объектов малой категории, на 158 створах средней категории, на 126 створах большой категории).

В таблице 16.1 приведены водные объекты, расположенные на территории отдельных федеральных округов, требующие неотложных водоохранных 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". Число таких створов составляло: в 2008 г. – 80, 2009 г. – 77, 2010 г. – 82, 2011 г. – 87, в 2012 г. – 81, 2013 г. – 81, 2014 г. – 77). Из 77 створов, расположенных на водных объектах, приведенных в таблице 16.1, в 2014 г. высокий уровень загрязненности воды стабилизировался на 74 створах, из них на 38 створах водных объектов малой категории; на 22 створах – средней категории; на 14 створах – большой категории; ухудшился на 3 створах малой категории.

В 2014 г. по сравнению с 2012-2013 гг. в 4 створах рек малой категории отмечено улучшение качества воды до уровня содержания загрязняющих веществ в концентрациях, не превышающих 10 ПДК ни по одному ингредиенту.

2. Средний уровень загрязненности воды отдельными загрязняющими веществами достигал, либо превышал 25-30 ПДК в 2014 г. на следующих водных объектах Российской Федерации.

Ростовская область

вдхр. Пролетарское, с. Маныч-Грузское (сульфаты, соединения магния) – природный фон.

Вологодская область

р. Пельшма, г. Сокол, 1 км ниже сброса сточных вод ОАО "Сокольский ЦБК" (дефицит растворенного в воде кислорода) – 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".

Республика Коми

р. Уса, с. Усть-Уса (соединения меди, железа) – природный фактор.

Московская область

р. Клязьма, г. Щелково, 0,1 км ниже города (аммонийный азот) – ЗАО "Экоаэросталкер", ОАО Щелковский завод ВДМ";

р. Нерская, выше и ниже с. Куровское (соединения железа) – нет сведений;

р. Воймега, выше и ниже г. Рошаль (органические вещества (по ХПК)) – МУП "Производственно-техническое объединение городского хозяйства г. Рошаль";

р. Пра, ниже п. Брыкин Бор (соединения железа) – гидрохимический фон;

р. Большой Иргиз, выше и ниже г. Пугачев (соединения марганца) – гидрохимический фон.

Красноярский край

р. Кеть, 0,5 км ниже с. Лосиноборское (соединения железа) – нет сведений;

руч. Миханьский (соединения меди) – нет сведений;

оз. Учум, в районе курорта "Учум" (сульфатные ионы) – природное происхождение.

Новосибирская область

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. Каменка, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;

р. Ельцовка I, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений.

Наиболее загрязненные водные объекты на территории Российской Федерации в 2014 г.

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2014 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды	Федеральные округа
				2012 г.	2013 г.	2014 г.				
Балтийский гидрографический район										
р. Преголя	г. Калининград, б) 1 км выше устья	Средняя	ХПК, БПК ₅ , нефтепродукты, нитритный азот, железо, хлориды, сульфаты, магний	5,55	5,73	5,44	4Б	Нет сведений	Стабилизация	Северо-Западный
р. Охта	г. Санкт-Петербург а) в черте города	Средняя	БПК ₅ , ХПК, медь, железо, цинк, марганец, аммонийный азот	4,36	4,89	3,77	4А	Нет сведений	Стабилизация	"-"
р. Черная	г. Кириши	Малая	БПК ₅ , ХПК, железо, медь, марганец, нитритный азот	4,53	3,62	3,49	4А	Нет сведений	Стабилизация	"-"
Азовский гидрографический район										
р. Дон	г. Донской б) ниже города	Малая	Аммонийный и нитритный азот, БПК ₅ , ХПК, железо, медь, сульфаты, фосфаты, дефицит растворенного в воде кислорода, фенолы	4,82	5,51	5,81	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	4,31	4,58	4,67	4А	ОАО "Кольская ГМК", комбинат "Печенганикель"	Стабилизация	Северо-Западный
р. Луоттн-йоки	Устье, 0,5 км выше устья	Малая	Никель, дитиофосфат, медь	4,48	4,29	4,38	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, нитритный азот	5,25	4,53	5,76	4В	ОАО "Кольская ГМК", комбинат "Печенганикель"	Стабилизация	"-"
руч. Варничный	г. Мурманск, 1,5 км выше устья	Малая	БПК ₅ , ХПК, аммонийный азот, марганец, нефтепродукты, медь, АСПАВ, дефицит растворенного в воде кислорода	7,56	7,52	6,98	5	Сточные воды предприятий г.Мурманск	Стабилизация	"-"
р. Роста	г. Мурманск, 1,1 км выше устья	Малая	Аммонийный азот, железо, марганец, нефтепродукты	6,22	6,23	5,75	4В	Сточные воды предприятий г.Мурманск	Стабилизация	"-"

р. Нюдауй	г. Мончегорск, 0,2 км выше устья	Малая	Медь, никель, сульфатные ионы	4,87	5,14	5,38	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	Дефицит растворенного в воде кислорода, лигносульфонаты, БПК ₅ , ХПК, фенолы, аммонийный азот, железо	8,12	8,29	6,98	5	ОАО "Сокольский ЦБК", объединенные очистные сооружения г. Сокол	Стабилизация	"-"
р. Вологда	г. Вологда, 2 км ниже города	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, БПК, ХПК, фенолы, медь, алюминий, цинк	6,66	5,70	5,57	4Б	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	5,25	4,69	4,63	4А	Нет сведений	Стабилизация	Уральский
р. Каменка	г. Новосибирск, 0,5 км выше впадения в р. Обь	Малая	БПК ₅ , ХПК, нефтепродукты, аммонийный и нитритный азот, медь, фосфаты, фенолы	6,07	4,83	5,68	4Б	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, глубокий дефицит растворенного в воде кислорода	5,12	5,03	5,24	4Б	ОАО "НК "Роснефть" "Ямалнефтепродукт", ООО "Салехардский комбинат"	Стабилизация	Уральский
р. Тобол	г. Ялуторовск, 2,5 км ниже города	Большая	Нефтепродукты, марганец, нитритный азот, медь, ХПК	4,57	4,30	4,16	4А	МП "Городские водопроводно-канализационные сети" г. Ялуторовск	Стабилизация	"-"
р. Исеть	г. Екатеринбург, в) 7 км ниже города, д. Большой Исток	Малая	БПК ₅ , ХПК, медь, цинк, аммонийный и нитритный азот, фосфаты, марганец	7,32	7,64	7,47	5	МУП "Водоканал", ОАО "Уралхиммаш"	Стабилизация	"-"
р. Исеть	г. Екатеринбург, г) 19,1 км ниже города, 5,7 км ниже г. Арамиль	Малая	БПК ₅ , ХПК, медь, марганец, фосфаты, нитритный азот, аммонийный азот, фенолы	6,61	6,73	7,01	5	ОАО "Аэропорт Кольцово", завод ЖБИ "Бетфор", ФГУП "2-е Свердловское авиапредприятие", МУП ЖКХ "Арамиль" и др.	Стабилизация	"-"
р. Миасс	г. Челябинск, б) 6,6 км ниже города, д. Новое Поле	Малая	БПК ₅ , ХПК, медь, марганец, фосфаты, нитритный азот, аммонийный азот, марганец	7,52	7,14	6,71	5	ОАО "Челябинский металлургический комбинат", ОАО "Цинковый завод", ОАО "Челябинский автомеханический завод", ОАО "ЧТЗ-Уралтрак",	Стабилизация	"-"

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2014 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды	Федеральные округа
				2012 г.	2013 г.	2014 г.				
р. Пышма	г. Березовский, а) 13,1 км выше города	Малая	Медь, марганец, никель, нитритный азот, аммонийный азот, железо, фосфаты	8,34	7,99	7,65	5	ОАО "Уральский завод ж/д машиностроения", ОАО "Уралэлектро-медь", ОАО "Уральский завод химреактивов"	Стабилизация	Уральский
р. Пышма	г. Березовский, б) 2,6 км ниже города	Малая	Медь, марганец, никель, нитритный азот, аммонийный азот, железо, фосфаты, БПК ₅	6,68	6,79	7,28	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, аммонийный азот, фенолы, цинк, железо, ХПК	5,70	5,95	5,00	4А	Нет сведений	Стабилизация	"-"
р. Нейва	г. Невьянск, б) 17 км выше города	Малая	Медь, марганец, аммонийный азот, цинк	6,89	6,54	6,34	4В	ФГУП "Уральский электрохимический комбинат", ОАО "Электромедь" и др.	Стабилизация	"-"
р. Кача	г. Красноярск, в черте города	Малая	Железо, медь, цинк, фенолы, алюминий, марганец	5,07	5,13	4,46	4А	ООО "Комплекс очистных сооружений п. Емельяново", транзит с верхнего створа (сведения за 2009 г.)	Стабилизация	Сибирский
р. Вихорева	с. Кобляково, 7 км ниже села	Средняя	Формальдегид, сульфиды и сероводород, сульфатный лигнин, фосфаты, аммонийный азот	5,03	5,26	3,82	4А	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Братск, ООО "Братскводсистема", ООО "Облжилкомхоз"	Стабилизация	"-"
р. Модонкуль	г. Закаменск, 1 км ниже ОС	Малая	Медь, цинк, фториды, сульфаты	4,31	4,95	4,26	4А	ООО "Закаменское ПУ ЖКХ"	Стабилизация	"-"
<i>Восточно-Сибирский гидрографический район</i>										
р. Яна	п. Батагай, 1 км ниже поселка	Большая	Медь, железо, фенолы, ХПК, БПК ₅	3,71	4,85	4,49	4А	Природный фактор	Стабилизация	Дальневосточный

р. Колыма	п. Усть-Среднекан, 0,5 км ниже поселка	Большая	Железо, медь, марганец, нефтепродукты, цинк, БПК ₅	4,35	5,50	5,47	4Б	ОАО "Колымаэнерго", Усть-СреднеканГЭСстрой	Стабилизация	"-"
р. Берелех	г. Сусуман, в черте города	Средняя	БПК ₅ , медь, цинк	4,56	4,39	3,59	3Б	Организованный сброс сточных вод отсутствует	Стабилизация	"-"
р. Омчак	п. Омчак, 2 км выше поселка	Малая	Медь, нефтепродукты, железо, марганец	4,63	3,98	3,66	3Б	"-"	Стабилизация	"-"
р. Омчак	п. Омчак, 2,5 км ниже поселка	Малая	Медь, марганец, сульфаты	4,46	4,24	4,13	4А	"-"	Стабилизация	"-"
р. Омчак	п. Транспортный, 0,6 км выше поселка	Малая	Медь, марганец, сульфаты	4,83	3,95	4,52	4А	"-"	Стабилизация	"-"
р. Дебин	п. Ягодное, в черте поселка	Средняя	Медь, марганец, нефтепродукты, ХПК	4,14	3,93	3,58	3Б	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 , ХПК, фенолы, сульфаты	4,87	5,25	3,77	3Б	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 , ХПК, фенолы, сульфаты	4,65	4,69	4,06	4А	МУП "Астроводоканал"	Стабилизация	"-"
р. Волга	г. Астрахань в) 0,5 км ниже с.Ильинка	Большая	Медь, железо, БПК ₅ , ХПК, фенолы, сульфаты	4,93	5,11	4,05	4А	МУП "Астроводоканал"	Стабилизация	"-"
р. Чапаевка	г. Чапаевск б) 1 км ниже города	Средняя	Аммонийный азот, ХПК, БПК ₅ , фенолы, марганец, сульфаты, хлориды, хлорорганические пестициды	5,05	5,04	4,96	4Б	Предприятия ЖКХ г. Чапаевск, г. Новокуйбышевск и Безенчукского района	Стабилизация	Приволжский
р. Падовая	г. Самара, в черте п. Стройкерамика	Малая	Аммонийный и нитритный азот, БПК ₅ , ХПК, фосфаты, сульфаты, медь, фенолы, марганец	7,37	5,02	5,48	4Б	МУП ПО ЖКХ п. Смышляевка, ООО "Самарский Стройфарфор"	Стабилизация	"-"
р. Ока	г. Кашира б) 0,8 км ниже г. Кашира	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, нефтепродукты, фенолы, БПК ₅ , ХПК	5,14	4,87	3,68	3Б	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	Центральный
р. Ока	г. Коломна б) 8,9 км ниже г. Коломна	Большая	Аммонийный и нитритный азот, БПК ₅ , ХПК, медь, фенолы, нефтепродукты	4,87	5,42	5,85	4Б	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Упа	г. Тула в) 19 км ниже города	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, железо, медь, цинк, сульфаты, БПК ₅ , ХПК, фосфаты	6,28	5,88	5,65	4Б	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2014 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды	Федеральные округа
				2012 г.	2013 г.	2014 г.				
р. Мышега	г. Алексин	Малая	Аммонийный и нитритный азот, железо, медь, цинк, сульфаты, БПК ₅ , ХПК	4,94	5,40	5,74	4В	Химкомбинат, предприятия ЖКХ	Стабилизация	Центральный
Шатское вдхр.	г. Новомосковск	Малое	Аммонийный и нитритный азот, медь, сульфаты, БПК ₅ , ХПК	4,72	4,74	4,90	4Б	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Москва	г. Москва в) 0,01 км выше Бесединского моста МКАД	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, БПК ₅ , ХПК, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты	6,33	6,67	6,05	4Б	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Москва	д. Нижнее Мячково а) 1 км выше деревни	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, нефтепродукты, БПК ₅ , ХПК, фосфаты	5,60	6,42	5,56	4Б	Транзит сточных вод с водой реки от предприятий ЖКХ г.Москва	Стабилизация	"-"
р. Москва	д. Нижнее Мячково б) 1 км ниже впадения р. Пехорка	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, БПК ₅ , ХПК, фосфаты	6,31	6,80	6,32	4В	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Москва	г. Воскресенск а) 0,5 км выше города	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, ХПК, БПК ₅ , фосфаты	5,92	6,17	5,57	4Б	Транзит сточных вод с водой реки от предприятий ЖКХ г. Москва и д.Нижнее Мячково	Стабилизация	"-"
р. Москва	г. Воскресенск, б) 1 км ниже города	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, фенолы, нефтепродукты, ХПК, БПК ₅ , фосфаты	6,57	6,73	6,41	4В	Предприятия ЖКХ, ОАО "Воскресенские минеральные удобрения", ОАО "Воскресенск-цемент", транзит сточных вод с водой реки от предприятий ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Москва	г. Коломна, 1 км выше устья	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, БПК ₅ , ХПК, фосфаты	6,19	6,37	6,00	4В	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"

р. Пахра	г. Подольск б) 1 км ниже города	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, ХПК, БПК ₅ , фосфаты, нефтепродукты	7,34	6,40	6,13	4В	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Пахра	г. Подольск в) 14,1 км ниже г. Подольск	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, БПК ₅ , ХПК, фосфаты, нефтепродукты	7,06	6,41	6,67	4В	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Пахра	д. Нижнее Мячково, 0,01 км выше устья	Средняя	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, БПК ₅ , ХПК, фосфаты, нефтепродукты	6,25	6,41	5,74	4В	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Заказа	д. Большое Сареево, в черте деревни	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, ХПК, БПК ₅ , фосфаты, нефтепродукты	6,79	6,47	5,76	4В	Нет сведений	Стабилизация	"-"
р. Медвенка	д. Большое Сареево	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, ХПК, БПК ₅ , фосфаты, нефтепродукты	6,21	6,16	5,83	4В	Нет сведений	Стабилизация	"-"
р. Яуза	г. Москва	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, ХПК, БПК ₅	6,01	6,28	5,82	4В	Нет сведений	Стабилизация	"-"
р. Рожая	д. Домодедово	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, БПК ₅ , ХПК, фосфаты, нефтепродукты	7,16	6,11	6,36	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, БПК ₅ , фосфаты	6,44	7,23	7,13	5	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Клязьма	г. Щелково в) 0,1 км ниже впадения р.Воря	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, никель фенолы, нефтепродукты, ХПК, БПК ₅ , фосфаты	6,30	6,76	6,55	4Г	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"
р. Клязьма	г. Павловский Посад а) 0,1 км выше города	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, никель, фенолы, нефтепродукты, ХПК, БПК ₅	5,77	5,98	5,66	4Б	ООО "Калорис", транзит сточных вод с водой реки от предприятий г. Щелково	Стабилизация	"-"
р. Клязьма	г. Павловский Посад б) 1,7 км ниже города	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, фенолы, нефтепродукты, ХПК, БПК ₅	6,20	6,30	5,66	4Б	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2014 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды	Федеральные округа
				2012 г.	2013 г.	2014 г.				
р. Клязьма	г. Орехово-Зуево б) 3,7 км ниже города	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, фенолы, нефтепродукты, ХПК, БПК ₅	6,17	5,84	6,04	4В	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	Центральный
р. Воймега	г. Рошаль, а) 0,2 км выше города	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, фенолы, ХПК, БПК ₅	5,02	6,15	6,83	5	Предприятия ЖКХ	Ухудшение	"-"
р. Воймега	г. Рошаль, б) 1,5 км ниже города	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, ХПК, БПК ₅	5,72	7,17	7,64	5	Предприятия ЖКХ	Ухудшение	"-"
р. Верда	г. Скопин б) 0,7 км ниже г. Скопин	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, ХПК, БПК ₅ , фосфаты	5,97	4,78	6,50	4В	Предприятия ЖКХ	Ухудшение	"-"
р. Чусовая	г. Первоуральск б) 1,7 км ниже города	Средняя	Медь, шестивалентный хром, марганец, нитритный азот, аммонийный азот, цинк	6,51	6,92	6,57	5	УМП "Водоканал" г.Ревда, ОАО "Первоуральский Новотрубный завод", ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод"	Стабилизация	Приволжский
р. Чусовая	г. Первоуральск в) 17 км ниже города	Средняя	Медь, шестивалентный хром, марганец, нитритный азот, аммонийный азот	6,71	7,06	6,10	4В	ОАО "Билимбаевский рудник", Первоуральское ПМУП "Водоканал", ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод"	Стабилизация	"-"
р. Косьва	г. Губаха б) ниже города	Средняя	Фенолы, железо, марганец, аммонийный азот	4,41	4,23	4,14	4А	ОАО "Губахинский кокс", самоизлив шахтных вод Кизеловского угольного бассейна, природный фон	Стабилизация	"-"
р. Ай	г. Златоуст, б) ниже города	Средняя	Нитритный азот, марганец, нефтепродукты, аммонийный азот, железо, цинк	5,95	5,42	4,76	4А	ОАО "Златоустовский Водоканал", ОАО "Златмаш"	Стабилизация	Уральский
р. Блява	г. Медногорск б) 0,5 км ниже сброса сточных вод	Малая	Медь, цинк, железо, нитритный азот	6,60	6,47	6,98	5	ООО "Медногорскводоканал"	Стабилизация	"-"
р. Большой Узень	г. Новоузенск а) 1 км выше города	Малая	Марганец	4,82	5,25	4,21	4А	Нет сведений	Стабилизация	"-"

р. Большой Узень	г. Новоузенск б) 0,5 км ниже города	Малая	Марганец	4,43	5,49	4,28	4А	Нет сведений	Стабилизация	"-"
<i>Тихоокеанский гидрографический район</i>										
р. Березовая	с. Федоровка, 1,5 км ниже села	Малая	Глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, БПК ₅ , аммонийный азот, фенолы, фосфаты, марганец, нитритный азот, железо, медь, ХПК	6,82	6,51	6,92	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 , марганец, фенолы, железо, медь, кадмий	6,14	6,27	7,05	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 , железо, марганец, фосфаты, цинк, железо	6,41	7,40	7,62	5	ОАО "Аскольд", ОАО ААК "Прогресс" им.Сазыкина, филиал "Арсеньевский", КГУП "Примтеплоэнерго"	Стабилизация	"-"
р. Рудная	п. Краснореченский, б) 1 км ниже поселка	Малая	Цинк, марганец, кадмий, железо	4,83	4,18	3,81	4Б	ЗАО "Коммунэлектросервис" р.п. Краснореченский, природный фон	Стабилизация	"-"
р. Рудная	п. Дальнегорск, б) 9 км ниже сброса сточных вод ЗАО "Бор"	Малая	Цинк, бор, марганец	5,79	4,84	6,11	4В	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, нитритный азот, дефицит растворенного в воде кислорода	6,41	6,22	5,37	4Б	Предприятия АООТ "Сахалинморнефтегаз", Охинская ТЭЦ	Стабилизация	"-"

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 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 и ниже г. Курган (соединения марганца) – нет сведений;
р. Теча, в черте с. Першино (соединения марганца) – нет сведений.

Челябинская область

р. Уй, 0,2 км выше с. Степное (соединения марганца) – нет сведений;
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. Тура, 7 км ниже г. Туринск (соединения марганца) – нет сведений;
р. Тура, в черте г. Туринск (соединения марганца) – нет сведений;
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 (соединения марганца) – нет сведений;
р. Патрушиха, 7 км Ю-З г. Екатеринбург (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".

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. Иртыш, в черте с. Уват (нефтепродукты) – нет сведений;
р. Тобол, с. Иевлево (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.

Ямало-Ненецкий автономный округ

р. Таз, пгт Тазовский (соединения марганца) – нет сведений;

Тазовская губа, п. Находка (соединения марганца) – нет сведений;
р. Пяку-Пур, пгт Тарко-Сале (соединения марганца) – нет сведений.

Магаданская область

р. Оротукан, п. Оротукан, 1,2 км выше поселка (соединения марганца) – природный фактор.

Забайкальский край

р. Чита, г. Чита, в черте города, 0,2 км выше устья (нитритный азот 20 ПДК) – сточные воды ОАО "Водоканал-Чита".

Хабаровский край

р. Березовая, с. Федоровка, 1,5 км ниже села (легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 20 мгО₂/л, глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, соединения марганца) – сточные воды МУП "Водоканал" г. Хабаровск;

р. Черная, с. Сергеевка, 5 км ниже села (аммонийный азот, соединения марганца) – сточные воды сельскохозяйственных объектов и жилмассива г. Хабаровск;

р. Левая Силинка, п. Горный, 3 км ниже поселка (соединения марганца) – природный фактор, сточные воды ООО "Ресурс";

р. Левая Силинка, п. Горный, 5,5 км ниже поселка (соединения меди) – природный фактор, сточные воды ООО "Ресурс";

р. Левая Силинка, г. Солнечный, 1,5 км ЮЗ города (соединения меди) – природный фактор, сточные воды ООО "Ресурс";

р. Левая Силинка, г. Солнечный, 2 км ЮВ города (соединения меди, цинка) – природный фактор, сточные воды ООО "Ресурс";

р. Холдоми, г. Солнечный, 20 км ЮЗ города (соединения меди) – природный фактор, сточные воды ООО "Ресурс";

р. Холдоми, г. Солнечный, 2 км ЮЗ города (соединения меди) – природный фактор, сточные воды ООО "Ресурс";

р. Левый Ул, п. Многовершинный, 1 км ниже поселка (соединения меди) – ЗАО "Многовершинное".

Приморский край

р. Дачная, г. Арсеньев, в черте города (легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 21,1 мг/л, глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, аммонийный азот) – ОАО "Аскольд", ОАО ААК "Прогресс" им. Сазыкина; ООО УК "ТЭК Арсеньев";

р. Рудная, р.п. Краснореченский, 1 км ниже поселка (соединения цинка, марганца) – МУП ЖКХ МО г. Дальнегорск;

р. Рудная, г. Дальнегорск, 1 км выше п. Горелое (соединения цинка) – ОАО ГМК "Дальполиметалл": рудники 2-ой Совестький, Николаевский;

р. Раковка, г. Уссурийск, 0,05 км выше устья (соединения марганца) – ЗАО УМЖК "Приморская соя", Рефрижераторное вагонное депо "Уссурийск".

Сахалинская область

р. Охинка, г. Оха, 0,25 км ниже гидропоста (нефтепродукты) – открытая система нефтесбора, отсутствие необходимых очистных сооружений АО "Сахалинморнефтегаз".

Камчатский край

р. Камчатка, п. Козыревск, в черте поселка (нефтепродукты) – нет сведений.

3. Распределение створов по классам качества воды наиболее крупных речных бассейнов Российской Федерации в 2014 г. показано в таблице 16.2.

Таблица 16.2

Распределение (в %) створов по классам качества воды в наиболее крупных речных бассейнах Российской Федерации в 2014 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			16,7	66,6		16,7			
Бассейн р. Преголя			18,2	72,7		9,1			
р. Нева		12,5	75	12,5					
Бассейн р. Нева (без бассейна Ладожского и Онежского озер)		8,3	62,5	12,5	12,5	4,20			
Азовский гидрографический район									
р. Дон		4,6	23,3	55,8	14,0	2,3			
Бассейн р. Дон	2,0	7,9	25,2	29,2	24,5	9,9	1,3		
р. Кубань			55,0	45,0					
Бассейн р. Кубань		17,9	41,0	38,5	2,6				
Баренцевский гидрографический район									
Реки Кольского полуострова		36,5	30,9	11,5	13,5	1,9	3,8		2,0
р. Северная Двина				54,5	45,5				
Бассейн р. Северная Двина		1,4	30,1	41,1	23,3	2,7			1,4
Карский гидрографический район									
р. Обь			10	37	43	10			
р. Иртыш			39	33	22	6			
р. Тобол					80	20			
Бассейн р. Тобол			3	17	43	20	8	2	7
Бассейн р. Иртыш			7	20	42	18	7	1	5
Бассейн р. Обь	1	3	10	24	36	16	5	2	3
р. Енисей	4		58	38					
р. Ангара	55	36	3	3	3				
Бассейн р. Ангара	33	44	6	9	8				
Бассейн р. Енисей (с бас. р. Ангара)	16	22	18	26	16	1	1		

Восточно-Сибирский гидрографический район

р. Лена		20,8	37,5	41,7					
Бассейн р. Лена	1,30	16,7	51,3	26,9	3,80				
р. Колыма			66,0		17,0	17,0			
Бассейн р. Колыма			25,0	30,0	35,0	10,0			

Каспийский гидрографический район

р. Волга		7,50	28,7	48,9	14,9				
р. Ока			14,3	46,4	35,7	3,60			
Бассейн р. Ока	1,30	3,30	16,0	26,0	32,0	8,00	10,7	0,70	2,00
р. Кама			21,7	69,6	8,70				
р. Белая				9,50	85,7	4,80			
Бассейн р. Белая			11,1	30,2	55,5	3,20			
Бассейн р. Кама		2,25	20,3	39,1	33,8	2,25	1,50		0,80
Бассейн р. Волга	0,36	5,54	23,6	38,6	24,6	3,21	3,21	0,18	0,70
Бассейн р. Урал		2,90	41,3	29,4	20,6	2,90			2,90

Тихоокеанский гидрографический район

р. Амур		5,60	61,1	33,3					
Бассейн р. Уссури			5,72	57,1	28,6	5,72			2,86
Бассейн р. Амур		2,96	33,7	37,3	20,7	2,96	0,60		1,78
Реки бассейна Японского моря		4,76	9,54	28,6	19,0	23,8			14,3
Реки о. Сахалин		30,0	47,5	5,00	10,0	5,00			2,50
Реки полуострова Камчатка		34,5	58,6	6,90					

В **Балтийском гидрографическом районе** в бассейне р. Преголя практически не изменился уровень загрязненности воды, большинство водных объектов (более 83 %) характеризовалось 3-м классом качества ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода). Не произошло существенных изменений в качестве воды р. Нева; в бассейне Невы в 2014 г. уменьшилось от 25 % до 8,3 % число створов с хорошим качеством воды, оцениваемой как "слабо загрязненная".

Азовский гидрографический район. Качество воды рек Дон и Кубань осталось на уровне предыдущих лет. Вода притоков этих рек незначительно ухудшилась. В бассейне р. Дон увеличилось число створов, характеризующихся водой "грязная" и "очень грязная". В бассейне р. Кубань в 2014 г. вода в одном створе (р. Адагум, ниже г. Крымск) оценивалась 4-м классом, разряда "а" ("грязная" вода). Вместе с тем следует отметить, что в бассейне Дона увеличилось от 0,7 % до 2,0 % число створов, характеризующихся "условно чистой" водой и от 2,0 % до 7,9 % - "слабо загрязненной". В бассейне Кубани также увеличилось число створов от 5,1 % до 17,9 % с водой 2-го класса ("слабо загрязненная").

Баренцевский гидрографический район. Не изменилось качество воды малых рек Кольского полуострова, характеризующихся низким качеством воды – "грязная", "очень грязная". На уровне 2,0 % сохранилось число водных объектов с "экстремально грязной" водой. В районах, не подверженных антропогенному воздействию, свыше 36 % створов оцениваются водой 2-го класса ("слабо загрязненная"); свыше 40 % – 3-м классом качества ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода).

Карский гидрографический район. В воде рек Обь и Тобол увеличилось число створов 4-го класса разряда "а" ("грязная" вода) от 24 до 43 % и от 60 до 80 % соответственно. В бассейнах рек Тобол, Иртыш и Обь число створов, характеризующихся водой 5-го класса ("экстремально грязная"), в 2014 г. составляло 5,2 %; 3,9 % и 3,3 %.

Поверхностные воды бассейна Енисея по сравнению с бассейном Оби оцениваются более высоким качеством. В бассейне Енисея нет "очень грязных" и "экстремально грязных" водных объектов; уменьшилось число створов, характеризующихся "загрязненной" и "очень загрязненной" водой (3-й класс, разряды "а" и "б"); увеличилось число створов, оцениваемых "условно чистой" водой, от 6,3 до 16 %; "слабо загрязненной" от 17 до 22 %.

Восточно-Сибирский гидрографический район. Практически не изменилось качество воды рек Лена и Колыма, вода которых в подавляющем большинстве характеризуется как "загрязненная" и "очень загрязненная". Около 21 % створов на р. Лена оцениваются "слабо загрязненной" водой. По сравнению с 2013 г., в 2014 г. не изменилось качество поверхностных вод, относящихся к бассейнам Лены и Колымы в целом.

Каспийский гидрографический район. В воде рек Волга и Ока уменьшилось число створов, характеризующихся водой 4-го класса разряда "а" ("грязная" вода) с одновременным увеличением числа створов, относящихся к 3-му классу качества ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода). В бассейне р. Ока увеличилось число створов с "условно чистой" и "слабо загрязненной" водой. В 2014 г. не произошло существенных изменений качества воды р. Кама и рек ее бассейна. В бассейнах Волги, Камы и Оки так же, как и в предыдущие годы, отмечали створы на отдельных реках с качеством воды 5-го класса ("экстремально грязная" вода) в пределах 0,70-2,00 %.

Практически на уровне 2013 г. осталось качество поверхностных вод бассейна Урала.

Тихоокеанский гидрографический район. Вода подавляющего большинства створов на р. Амур (94,4 %) характеризуется удовлетворительным качеством ("загрязненная" или "очень загрязненная"), в 2014 г. по всему течению реки не отмечены створы 4-го класса качества ("грязная" или "очень грязная" вода). Качество воды р. Уссури осталось на уровне предыдущих лет – большинство водных объектов оценивалось 3-м классом, как "загрязненные" или "очень загрязненные"; около 3 % створов в бассейне р. Уссури характеризовались "экстремально грязной" водой.

В бассейне р. Амур увеличилось число створов, характеризующихся удовлетворительным качеством воды, относящихся к 3-му классу от 54 % до 71 %, с одновременным уменьшением числа створов, характеризующихся "грязной", "очень грязной" и "экстремально грязной" водой.

По-прежнему 2,5 % створов на водных объектах о. Сахалин отмечены как "экстремально грязные".

В Тихоокеанском регионе остаются наименее загрязненными поверхностные воды полуострова Камчатка, где большинство створов (65,5 %) характеризуются водой 3-го класса ("загрязненная" и "очень загрязненная"). Вместе с тем следует отметить, что число таких створов в 2014 г. по сравнению с 2013 г. уменьшилось от 82,8 % до 65,5 %.

4. Уровень загрязненности поверхностных вод Российской Федерации наиболее характерными загрязняющими веществами в отдельные годы незначительно меняется в меньшую или большую сторону.

В 2014 г. превышение 1 ПДК **нефтепродуктами** в поверхностных водах России изменялось в пределах 7,0-26,5 %. Наиболее высокие концентрации нефтепродуктов ежегодно отмечаются в Карском и Тихоокеанском гидрографических районах, где в 2014 г. отмечали их содержание в воде водных объектов в концентрациях, превышающих 10, 30, 50 и 100 ПДК, что в процентном соотношении составляло: превышение 10 ПДК – 2,79-3,88 %; 30 ПДК – 0,17-0,86 %; 50 ПДК – 0,08-0,74 %; 100 ПДК – 0,03-0,45 % соответственно.

В Каспийском гидрографическом районе отмечены единичные случаи превышения 30 ПДК (0,03 %). В небольшом числе проб отмечено превышение 10 ПДК в Азовском (0,12 %) и Баренцевском (0,6 %) гидрографических районах (рис.16.2).

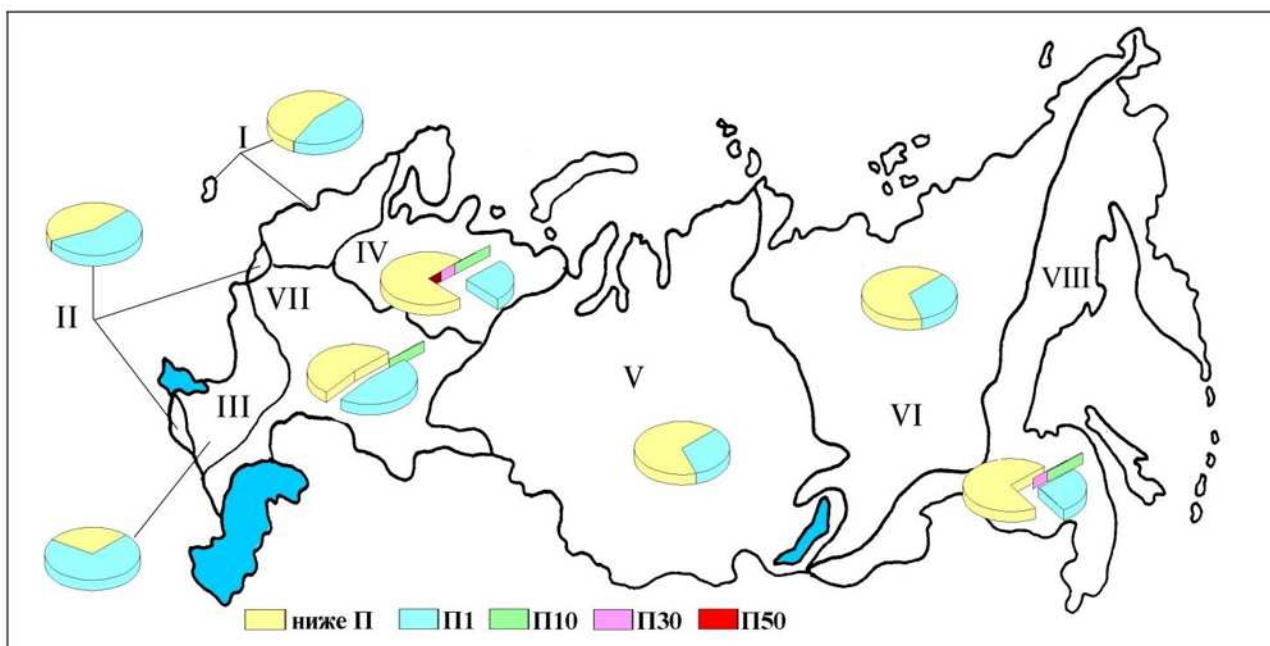


Рис.16.2 Соотношение повторяемостей превышения предельно-допустимых концентраций (П) нефтепродуктов разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2014 г.

Разброс содержания **фенолов** в концентрациях выше 1 ПДК в поверхностных водах гидрографических районов характеризуется широким диапазоном от 6,1 % в Черноморском бассейне до 65,4 % в Восточно-Сибирском. Превышение 10, 30 и 50 ПДК отмечали в единичных пробах воды Карского, 10 и 30 ПДК - Баренцевского и Тихоокеанского гидрографических районов (рис.16.3).

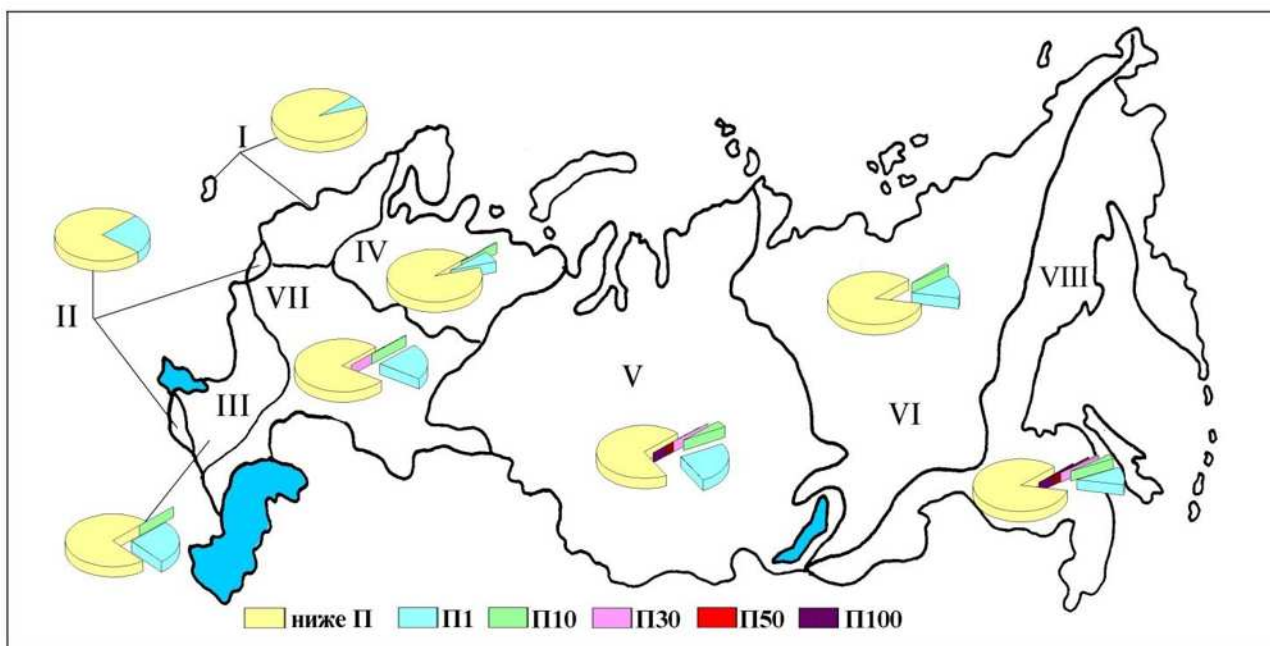


Рис.16.3 Соотношение повторяемостей превышения предельно-допустимых концентраций (П) фенолов разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2014 г.

Превышение предельно-допустимых концентраций **легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅)** в поверхностных водах России в 2014 г. изменялось в диапазоне от 25,6 % (Баренцевский гидрографический район) до 72 % (Азовский гидрографический район); остальные районы по степени увеличения числа случаев превышения ПДК легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) располагаются в ряд: Тихоокеанский (28,3 %), Карский (32 %), Восточно-Сибирский (33 %), Балтийский (45 %), Каспийский (47 %), Черноморский (55 %) (рис.16.4).

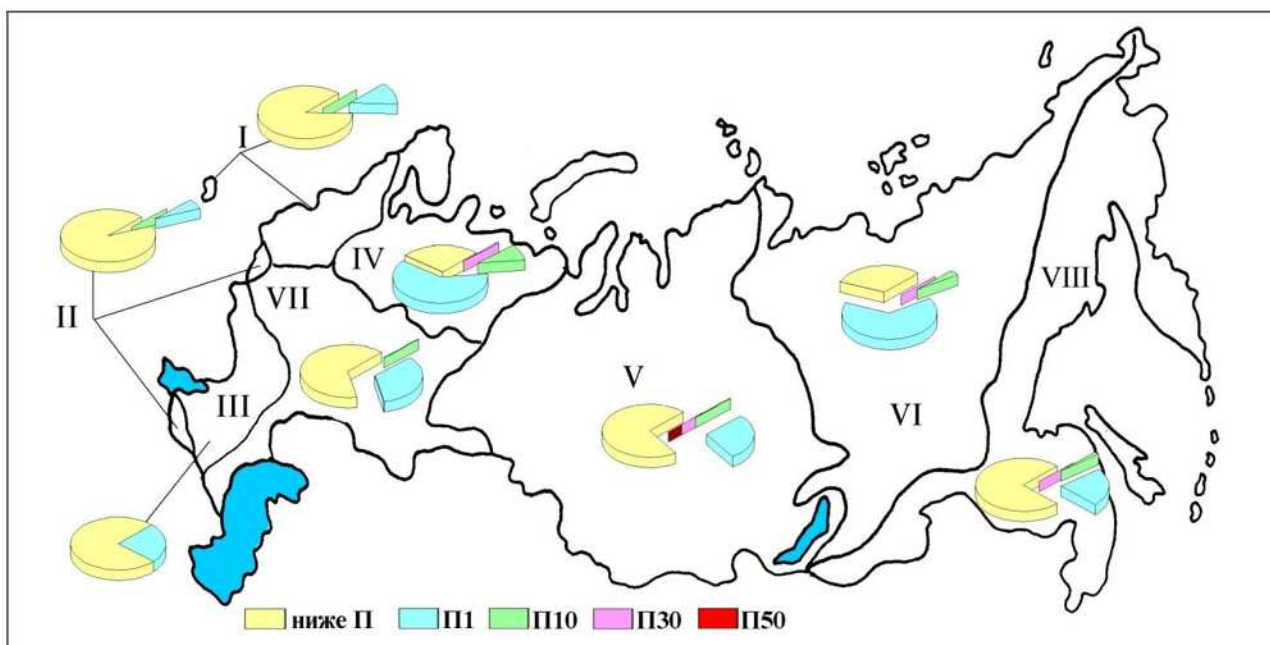


Рис.16.4 Соотношение повторяемостей превышения предельно-допустимых концентраций (П) легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2014 г.

Большинство гидрографических районов характеризуются поверхностными водами, для которых **соединения меди** являются характерными загрязняющими веществами, при этом превышение ПДК соединениями меди в воде изменялось в 2014 г. от 40 % в Черноморском бассейне до 83 % в Балтийском. В Баренцевском, Каспийском и Тихоокеанском гидрографических районах наблюдали превышение 10, 30, 50 и 100 ПДК; в Карском – 10, 30 и 50 ПДК. В водных объектах Черноморского гидрографического района было отмечено только превышение 1 ПДК по содержанию соединений меди в воде (рис.16.5).

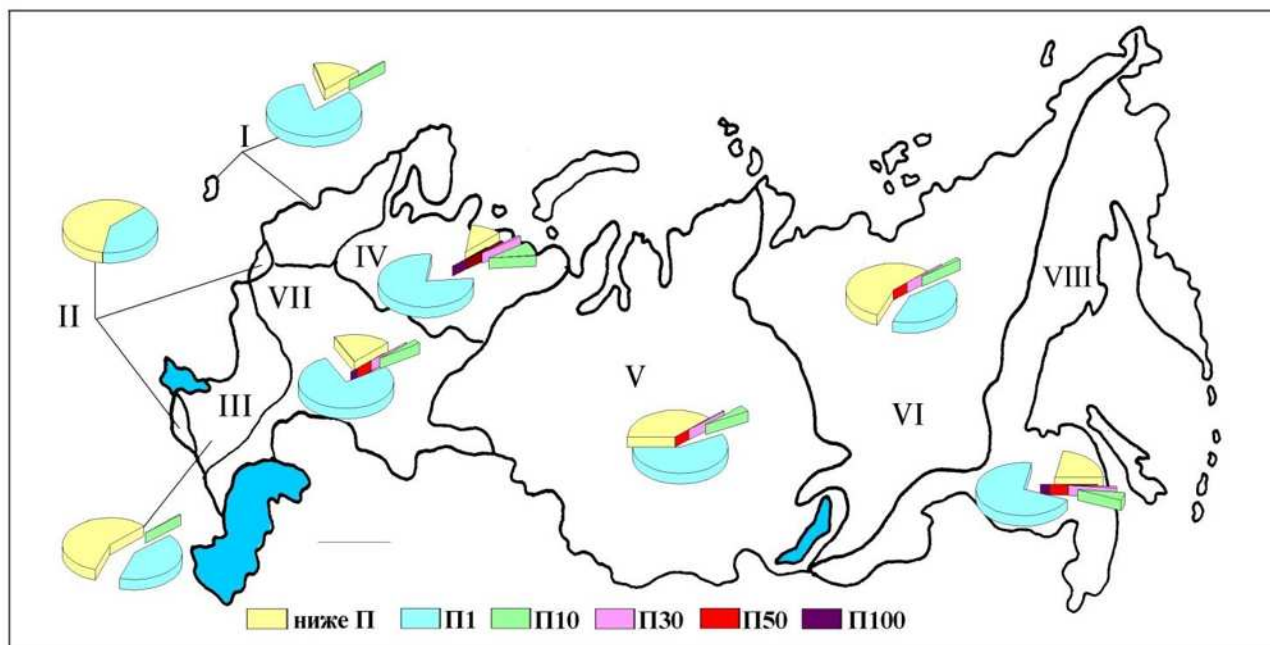


Рис.16.5 Соотношение повторяемостей превышения предельно-допустимых концентраций (П) соединений меди разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2014 г.

Достаточно широко распространены в поверхностных водах РФ **соединения железа**, разброс превышений ПДК которыми в 2014 г. был незначительным: от 45 % в Каспийском бассейне до 67 % в Черноморском. Наиболее высокие концентрации были отмечены в Баренцевском регионе – свыше 10, 30, 50 и 100 ПДК; Каспий-

ском – свыше 10, 30 и 50 ПДК; Тихоокеанском – свыше 10 и 30 ПДК. В Азовском и Балтийском превышение 10 ПДК соединениями железа составляло 1,59-2,67 % (рис.16.6).

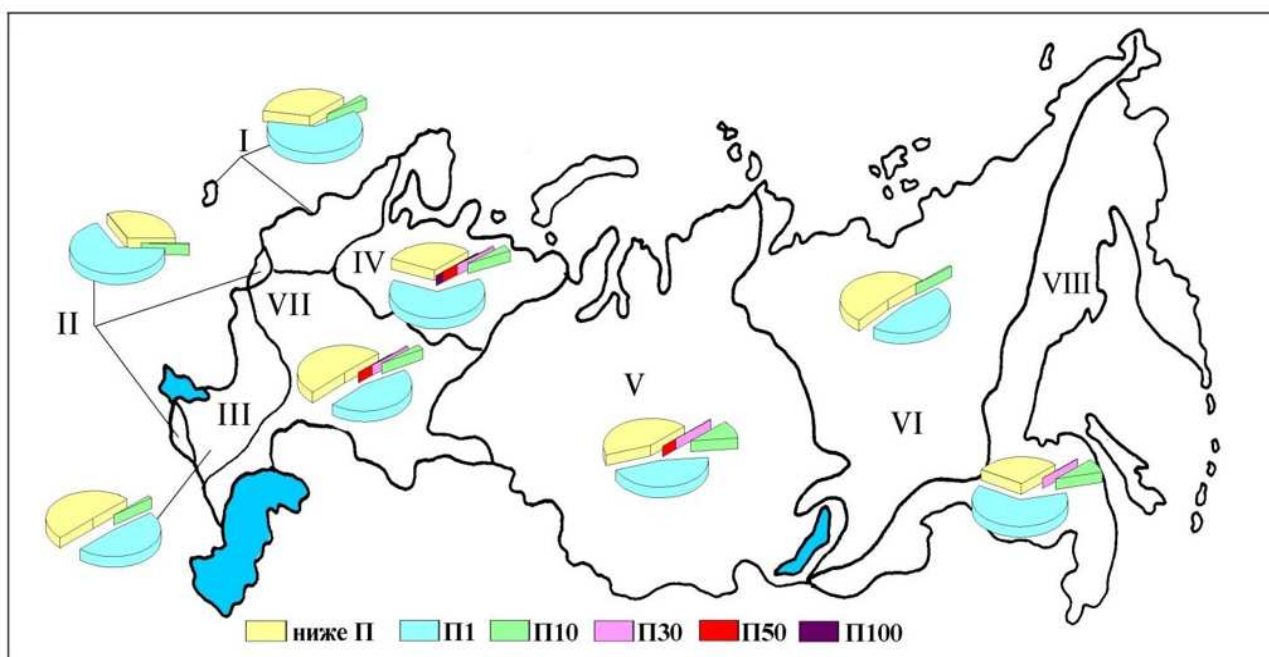


Рис.16.6 Соотношение повторяемостей превышения предельно-допустимых концентраций (П) соединений железа разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2014 г.

Превышение 1 ПДК **аммонийного азота** в поверхностных водах гидрографических районов РФ в 2014 г. не превышало 26 %, изменяясь при этом от 4,4 % в Баренцевском бассейне до 26 % в Каспийском гидрографическом районе. Отмечено превышение 10, 30, 50 и 100 ПДК аммонийным азотом в Карском; 10, 30 и 50 ПДК – в Баренцевском; 10 и 30 ПДК – в Каспийском и Тихоокеанском; 10 ПДК – в Азовском гидрографических районах (рис.16.7).

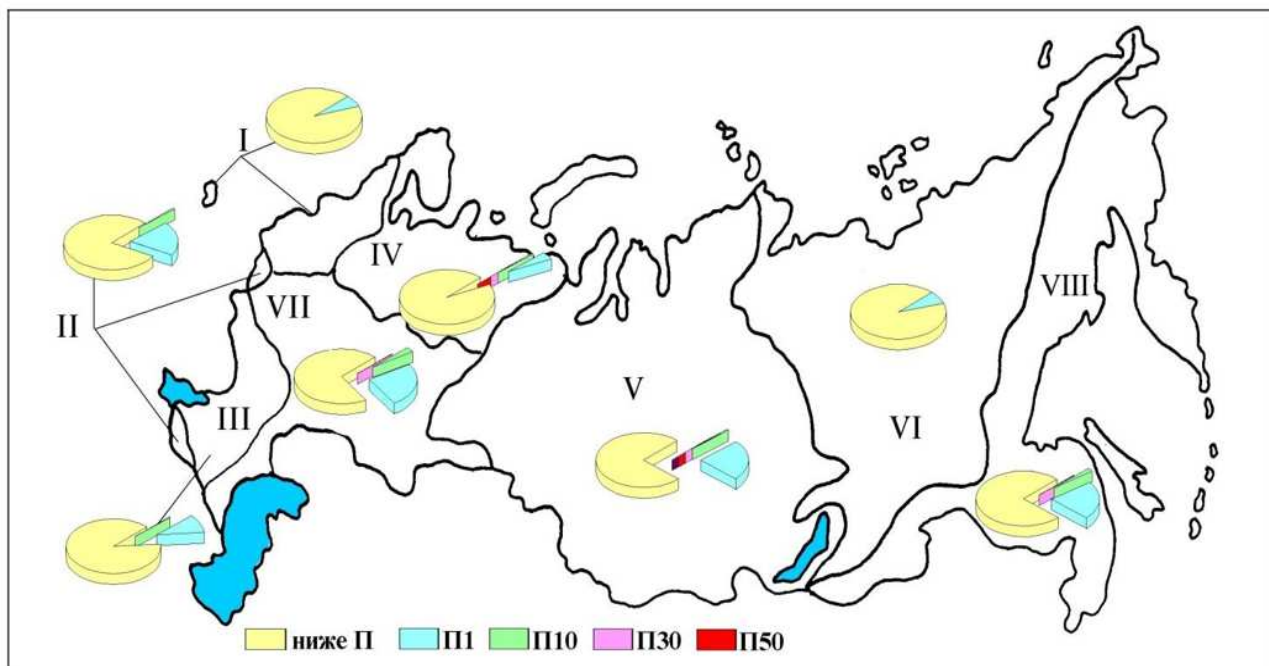


Рис.16.7 Соотношение повторяемостей превышения предельно-допустимых концентраций (П) аммонийного азота разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2014 г.

Экстремально высокие концентрации, превышающие 30, 50 и 100 ПДК, **нитритного азота** (единичные случаи) в 2014 г. отмечены в Каспийском гидрографическом районе; единичные случаи превышения 30 ПДК в Тихоокеанском; превышение 10 ПДК отмечены в Балтийском, Баренцевском и Карском в пределах 0,37-0,53 %; 1 ПДК в Восточно-Сибирском (5 %); Черноморском (46 %) районах (рис.16.8).

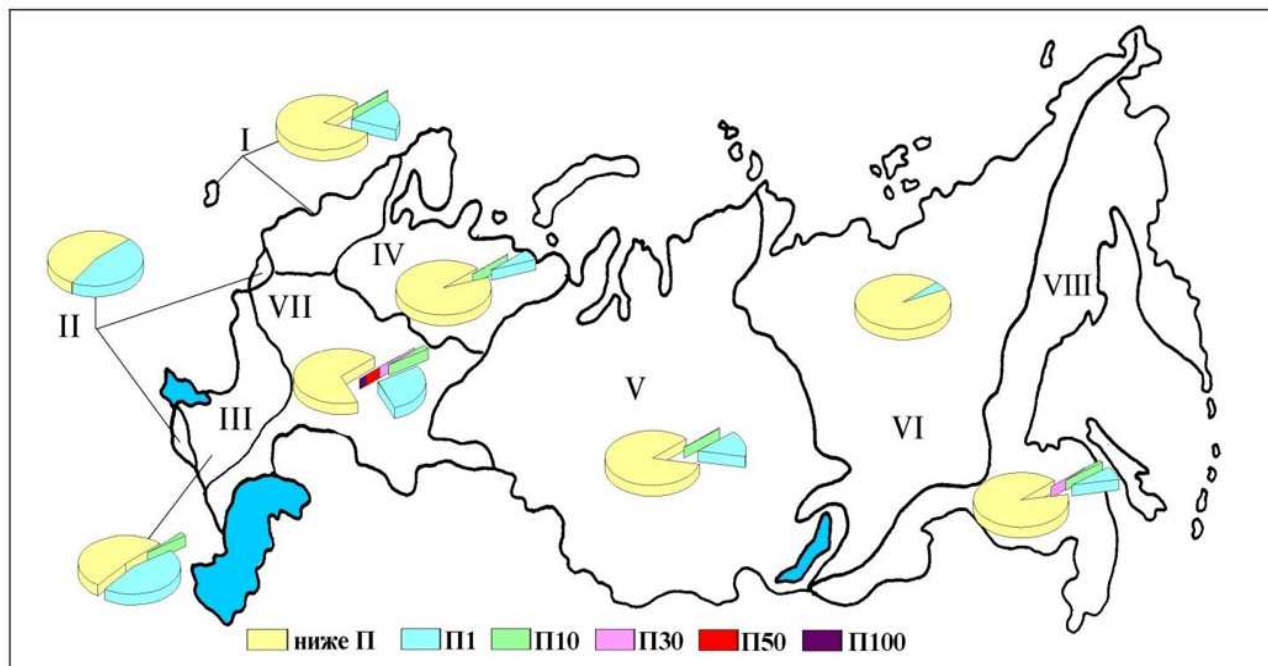


Рис.16.8 Соотношение повторяемостей превышения предельно-допустимых концентраций (П) нитритного азота разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2014 г.

5. Методом комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям проведен анализ и оценка качества поверхностных вод экономических районов Российской Федерации в 2014 г.

5.1 В Северном экономическом районе вода р. Пельшма, г. Сокол продолжает в течение нескольких десятилетий характеризоваться экстремально высоким уровнем загрязненности. Для реки характерен дефицит растворенного в воде кислорода; содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), органических веществ (по ХПК), аммонийного азота, соединений меди и марганца, АСПАВ и нефтепродуктов достигало в 2014 г. критического уровня загрязненности воды реки; специфическими загрязняющими веществами являлись лигносульфонаты.

"Грязной", как и годом ранее, осталась вода в реках Сухона (гг. Великий Устюг, Сокол), Вологда (ниже г. Вологда) и Печора (г. Нарьян-Мар); "загрязненной" вода р. Печора (с. Троицко-Печорск, г. Печора); "очень загрязненной" рр. Онега (ниже г. Каргополь), Северная Двина (с. Усть-Пинега) и Воркута (ниже г. Воркута).

Ухудшилась от "очень загрязненной" до "грязной" вода рр. Онега (с. Порог) и Северная Двина (г. Архангельск). Улучшилась от "грязной" до "очень загрязненной" вода рек Северная Двина (г. Великий Устюг) и Вычегда (г. Корьяжма); до "загрязненной" р. Вычегда (ниже г. Сыктывкар) (рис.16.9).

5.2 Качество воды большинства малых рек Кольского полуострова продолжало оставаться крайне неудовлетворительным. Вода рр. Колос-йоки, Луоттн-йоки, Можель и Белая продолжала характеризоваться 4-м классом качества разрядом "а" и р. Нюдауй разрядом "б" ("грязная" вода); р. Поной осталась на уровне "загрязненной". Критического уровня загрязненности воды в этих реках достигали соединения меди, никеля, марганца, молибдена, дитиофосфат крезиловый и сульфатные ионы.

Вода р. Лотта и оз. Умбозеро, находящихся вне зоны влияния промышленных сточных вод, в 2014 г. ухудшилась от "слабо загрязненной" до "загрязненной"; р. Хауки-лампи-йоки ухудшилась от "грязной" до "очень грязной".

На экстремально высоком уровне остается загрязненность воды руч. Варничного, качество воды которого оценивается из года в год 5-м классом; критическими показателями загрязненности воды ручья являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный азот, соединения марганца, нефтепродукты и АСПАВ (рис.16.10).

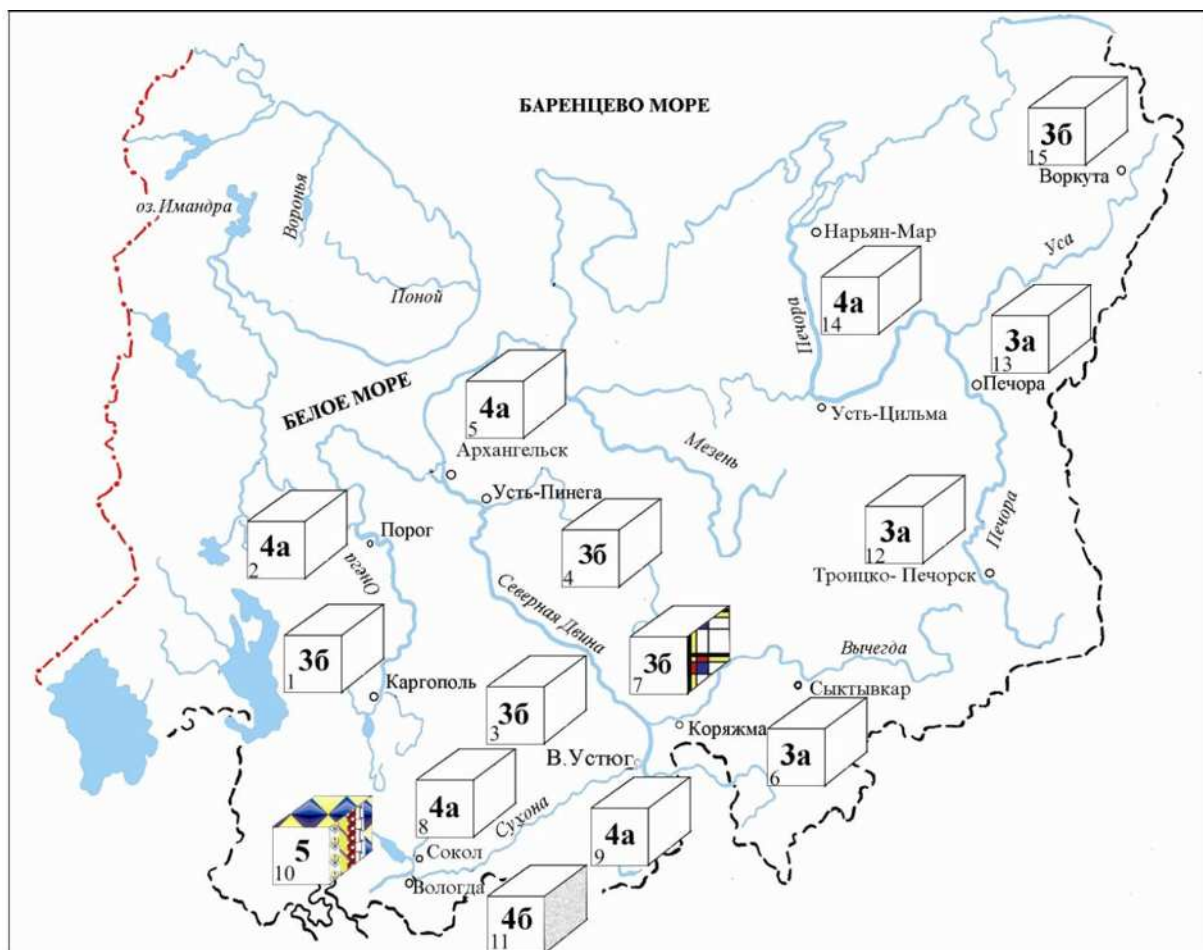


Рис. 16.9 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Северного экономического района в 2014 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Онега, г. Каргополь	36	—	—
2	р. Онега, с. Порог	4а	—	—
3	р. Северная Двина, г. Великий Устюг	36	—	—
4	р. Северная Двина, с. Усть-Пинега	36	—	—
5	р. Северная Двина, г. Архангельск	4а	—	—
6	р. Вычегда, ниже г. Сыктывкар	3а	—	—
7	р. Вычегда, ниже г. Коряжма	36	соединения марганца	—
8	р. Сухона, г. Сокол	4а	—	—
9	р. Сухона, г. Великий Устюг	4а	—	—
10	р. Пельшма, г. Сокол	5	растворенный в воде кислород, органические вещества (по ХПК), аммонийный азот, фенолы, лигносульфонаты	лигносульфонаты
11	р. Вологда, ниже г. Вологда	4б	нитритный азот	—
12	р. Печора, с. Троицко-Печорск	3а	—	—
13	р. Печора, г. Печора	3а	—	—
14	р. Печора, г. Нарьян-Мар	4а	—	—
15	р. Воркута, ниже г. Воркута	36	—	—

5.3 В Центральном экономическом районе улучшилось качество воды Ивановского водохранилища, г. Дубна; Угличского водохранилища, 2 км выше г. Углич; Горьковского водохранилища, ниже г. Тутаев, ниже г. Ярославль от категории "грязная" вода до "очень загрязненная". Вода р. Москва, г. Москва, Бесединский мост МКАД; р. Ока, г. Коломна, ниже сбросов ПУВКХ, ниже г. Рязань, ниже г. Касимов, ниже г. Муром, ниже г. Ковров; р. Упа, ниже г. Тула оценивалась как "грязная" (разрядов "а" и "б"). Осталось низким, на уровне предыдущих лет, качество воды р. Рожая, д. Домодедово; р. Пахра, г. Подольск, оцениваемое 4-м классом разряда "в" ("очень грязная" вода); р. Клязьма, 0,1 км ниже г. Щелково; р. Воймега, 1,5 км ниже г. Рошаль, характеризуемое 5-м классом качества ("экстремально грязная"). Критического уровня загрязненности воды большинства этих рек достигали аммонийный и нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅); р. Воймега, г. Рошаль – органические вещества (по ХПК), наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода (рис. 16.11).

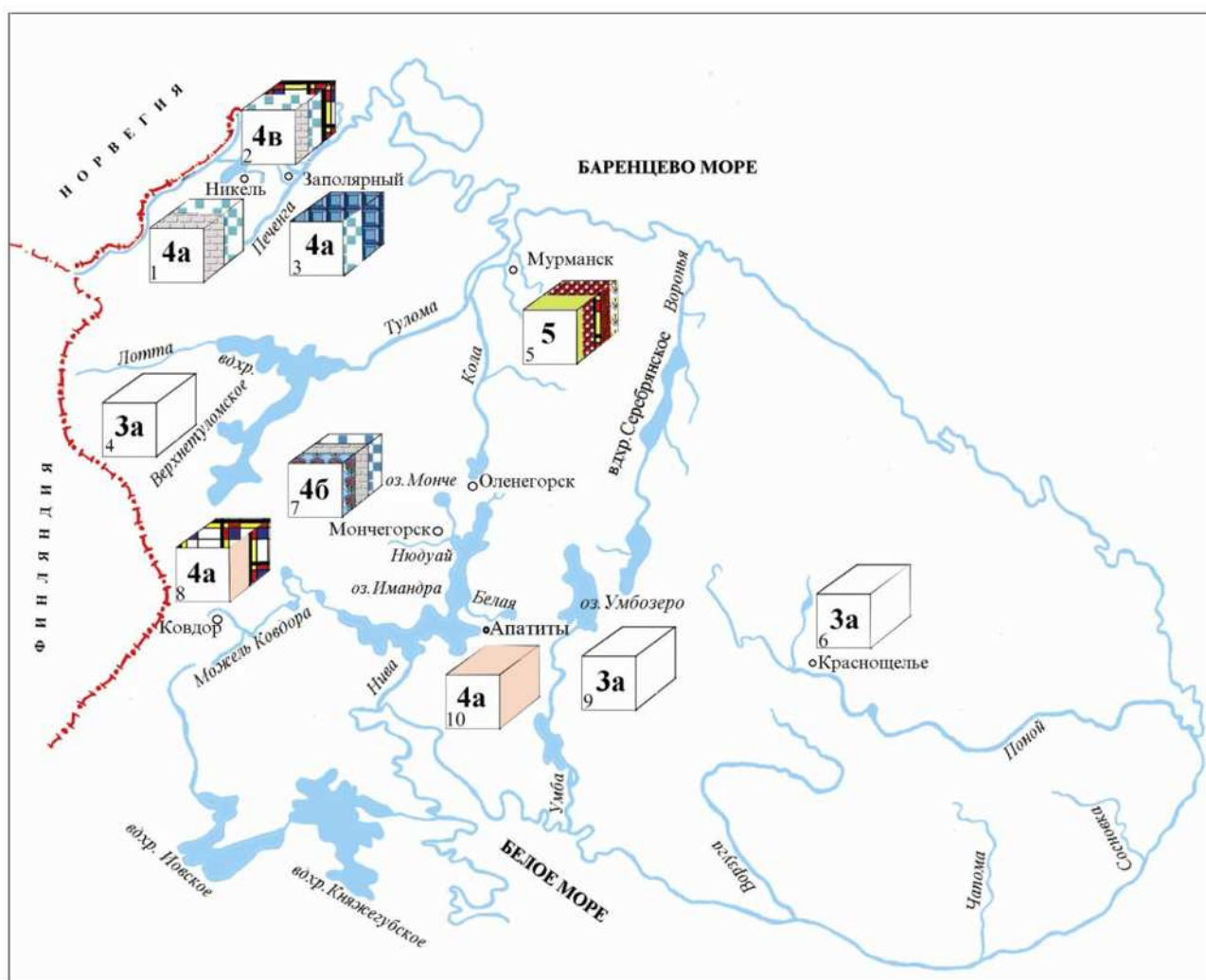


Рис. 16.10 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Кольского полуострова в 2014 г.

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	4а	соединения меди, никеля	соединения меди, никеля
2	р. Хауки-лампи-йоки, г. Заполярный, 0,7 км ниже сброса сточных вод	4в	соединения меди, никеля, марганца	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	3а	—	—
5	руч. Варничный, г. Мурманск, 1,1 км выше устья	5	легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), аммонийный азот, соединения марганца, нефтепродукты, растворенный в воде кислород	легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), аммонийный азот
6	р. Поной, с. Краснощелье, 1,5 км выше села	3а	—	—
7	р. Нюдай, 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	3а	—	—
10	р. Белая, г. Апатиты, 1,1 км выше устья	4а	соединения молибдена	соединения молибдена

5.4 Вода Чебоксарского водохранилища, в черте г. Нижний Новгород, ниже г. Кстово продолжала характеризоваться как "грязная"; большинства рек, показанных на рис. 16.12, как "загрязненная" и "очень загрязненная". Специфическими загрязняющими веществами являлись для Чебоксарского водохранилища, г. Нижний Новгород, г. Кстово; р. Ока, ниже г. Дзержинск; р. Ветлуга, пгт Ветлужский – метанол; Чебоксарского водохранилища, г. Чебоксары – фосфаты; р. Вятка, г. Кирс, г. Вятские Поляны – формальдегид. Осталась хорошего качества вода р. Молога, ниже с. Спасское ("слабо загрязненная") (рис.16.12).

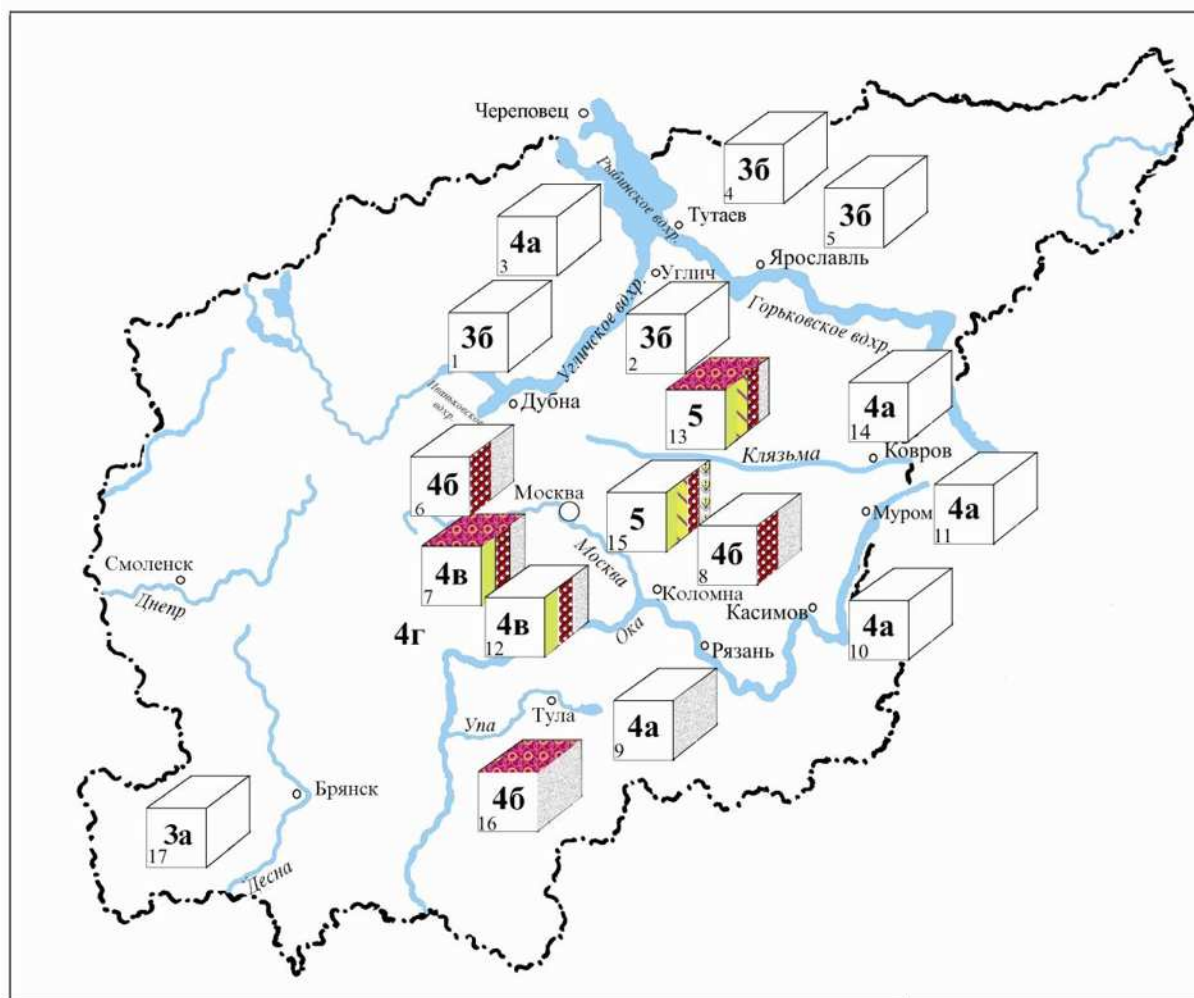


Рис. 16.11 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Центрального экономического района в 2014 г.

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	36	—	—
2	Угличское вдхр., г. Углич, 2 км выше города	36	—	—
3	Рыбинское вдхр., г. Череповец, 0,2 км ниже города	4а	—	—
4	Горьковское вдхр., г. Тутаев, 6,5 км ниже города	36	—	—
5	Горьковское вдхр., г. Ярославль, 10 км ниже города	36	—	—
6	р. Москва, г. Москва, Бесединский мост МКАД	4б	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, 2 км ниже города	4а	—	—
11	р. Ока, г. Муром, 9,8 км ниже города	4а	—	—
12	р. Пахра, г. Подольск, 14,1 км ниже города	4в	легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), аммонийный и нитритный азот	—
13	р. Клязьма, г. Щелково, 0,1 км ниже города	5	легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), органические вещества (по ХПК), аммонийный и нитритный азот	фосфаты
14	р. Клязьма, г. Ковров, 0,3 км ниже города	4а	—	—
15	р. Воймега, г. Рошаль, 1,5 км ниже города	5	легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), органические вещества (по ХПК), аммонийный азот, дефицит растворенного в воде кислорода	—
16	р. Упа, г. Тула, 19 км ниже города	4б	нитритный азот	фосфаты
17	р. Десна, г. Брянск, 1 км ниже города	3а	—	—

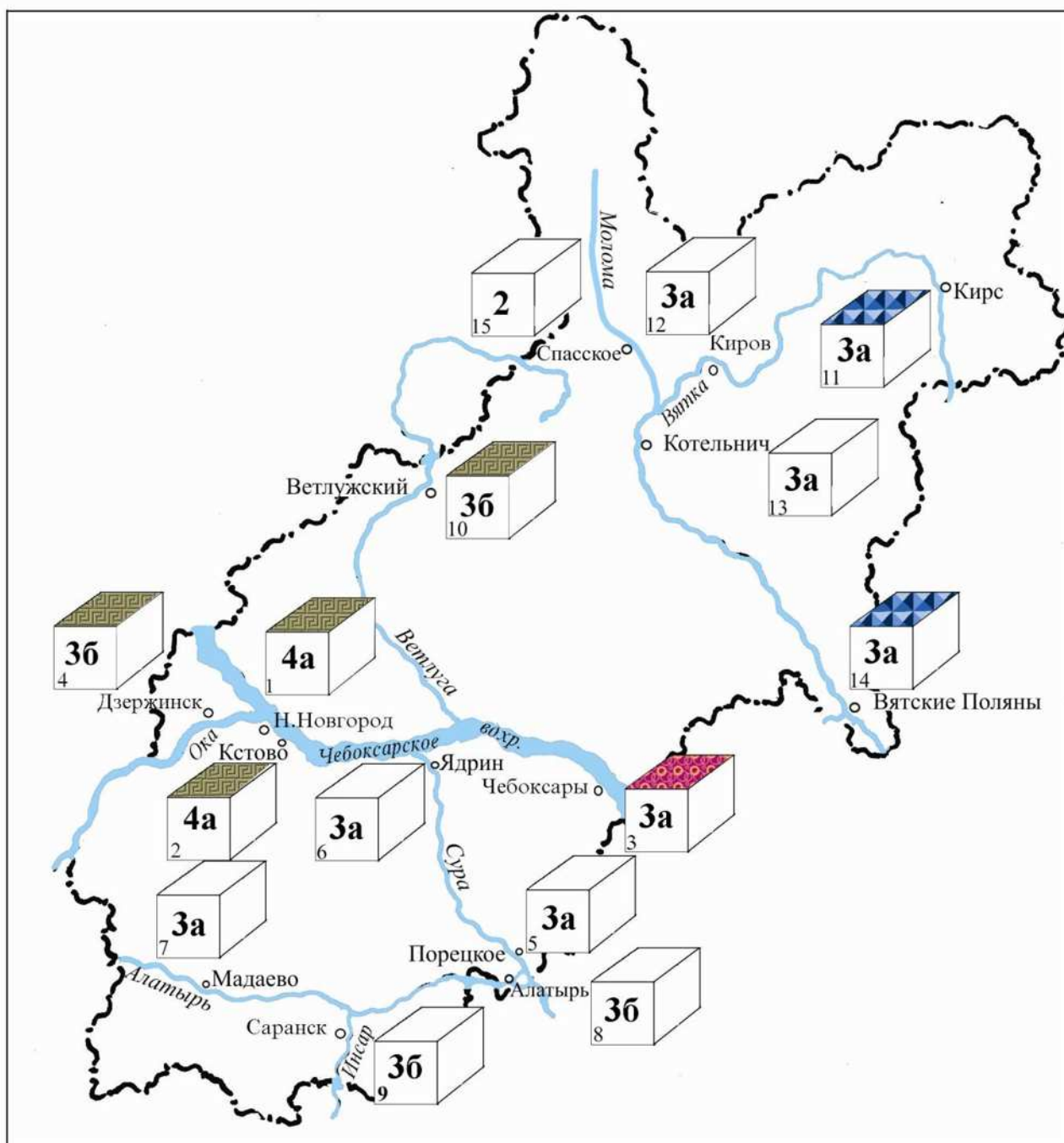


Рис. 16.12 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Волго-Вятского экономического района в 2014 г.

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	—	метанол
3	Чебоксарское вдхр., г. Чебоксары, 1,5 км выше плотины ГЭС	3а	—	фосфаты
4	р. Ока, г. Дзержинск, 15,4 км ниже города	3б	—	метанол
5	р. Сура, с. Порецкое, в черте села	3а	—	—
6	р. Сура г. Ядрин, в черте города	3а	—	—
7	р. Алатырь с. Мадаево 0,5 км ниже села	3а	—	—
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	—	формальдегид
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	—	формальдегид
15	р. Молома, с. Спасское, 1,1 км ниже села	2	—	—

5.5 Качество воды большинства водных объектов, расположенных на территории Центрально-Черноземного экономического района, на протяжении ряда лет, в том числе и в 2014 г., характеризуется 3-м классом ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода); исключение составляет вода р. Дон, г. Задонск, оцениваемая как "слабо загрязненная" (2-й класс качества), и вода р. Цна, 1,5 км ниже г. Тамбов, характеризуемая 4-м классом, разряда "а" (грязная)" (рис.16.13).

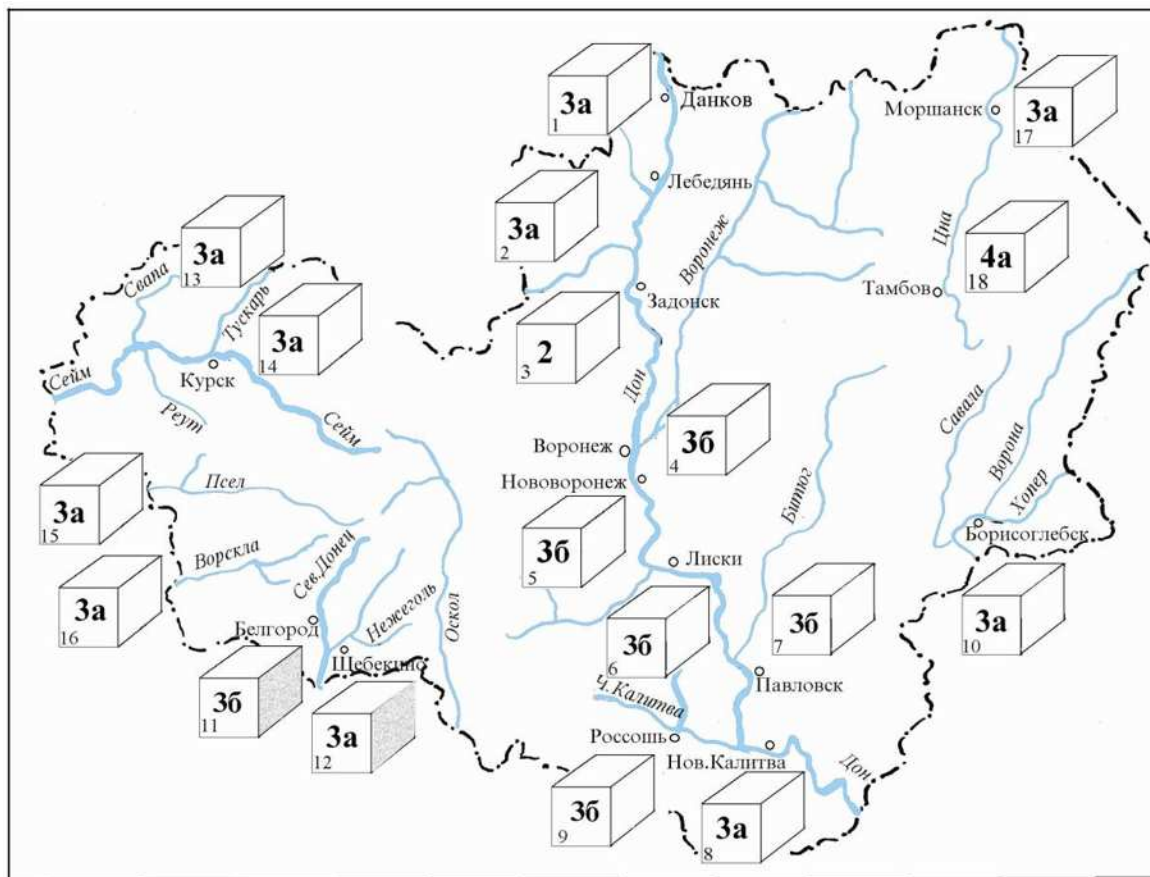


Рис. 16.13 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Центрально-Черноземного экономического района в 2014 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Дон, г. Данков	3а	—	—
2	р. Дон, г. Лебедянь	3а	—	—
3	р. Дон, ниже г. Задонск	2	—	—
4	р. Дон, 11 км к ЮЗ от г. Воронеж	3б	—	—
5	р. Дон, 2,5 км к ЮЗ от г. Нововоронеж	3б	—	—
6	р. Дон, в черте г. Лиски	3б	—	—
7	р. Дон, ниже г. Павловск	3б	—	—
8	р. Дон, с. Новая Калитва	3а	—	—
9	р. Черная Калитва, ниже г. Россошь	3б	—	—
10	р. Хопер, ниже г. Борисоглебск	3а	—	—
11	Белгородское вдхр., ниже г. Белгород	3б	—	—
12	р. Нежеголь, 0,5 км ниже г. Щебекино	3а	нитритный азот	—
13	р. Сейм, ниже г. Курск	3а	—	—
14	р. Тускарь, г. Курск	3а	—	—
15	р. Псел, г. Обоянь	3а	—	—
16	р. Ворскла, с. Козинка	3а	—	—
17	р. Цна, ниже г. Моршанск	3а	—	—
18	р. Цна, 1,5 км ниже г. Тамбов	4а	—	—

5.6 В Поволжском экономическом районе наиболее высоким уровнем загрязненности воды характеризуется Куйбышевское водохранилище, 4 км ниже г. Казань; р. Волга (рук. Ахтуба), ниже села Селитренное, 5,5 км ниже г. Астрахань; р. Чапаевка, ниже г. Чапаевск; р. Падовая, г. Самара, оцениваемые 4-м классом, разрядов "а" и "б" ("грязная" вода). В воде р. Чапаевка критического уровня загрязненности достигали легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и соединения марганца; специфическими загрязняющими веществами продолжают оставаться хлорорганические пестициды; в 2014 г. в р. Падовая наблюдали дефицит растворенного в воде кислорода (рис.16.14).

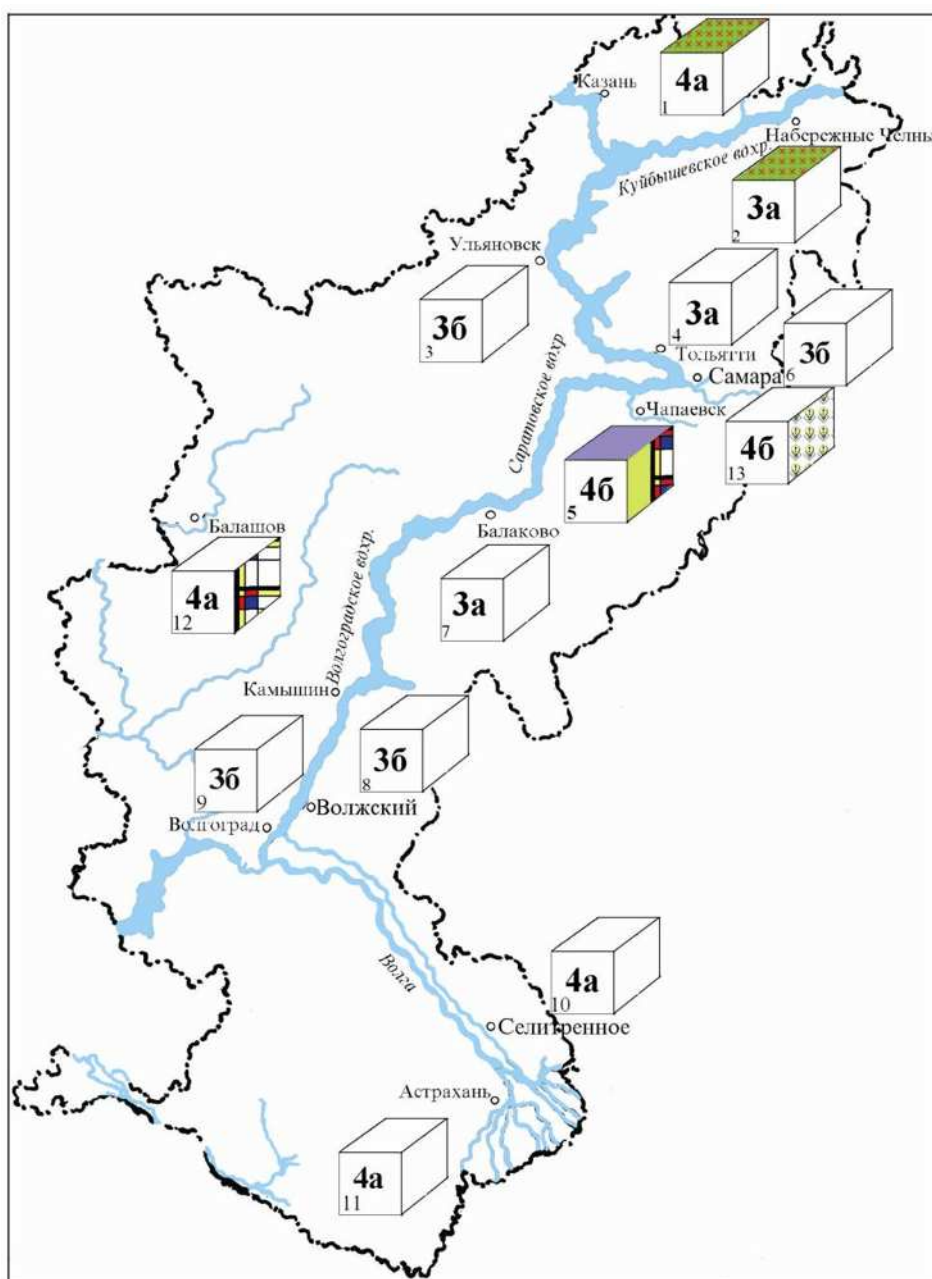


Рис. 16.14 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Поволжского экономического района в 2014 г.

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	—	соединения алюминия
2	Куйбышевское вдхр., г. Набережные Челны, 6 км ниже города	3а	—	соединения алюминия
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	4б	легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), соединения марганца	хлорорганические пестициды
6	Саратовское вдхр., г. Самара, в черте города	3б	—	—
7	Саратовское вдхр., г. Балаково, в черте города	3а	—	—
8	Волгоградское вдхр., г. Волжский, в черте города	3б	—	—
9	р. Волга, г. Волгоград, в черте города	3б	—	—
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	соединения марганца	—
13	р. Падовая, г. Самара	4б	дефицит растворенного в воде кислорода	—

5.7 В Северо-Кавказском экономическом районе наиболее низким уровнем качества воды характеризовалась р. Терек, ниже г. Беслан ("экстремально грязная" вода – 5-й класс качества). Критического уровня загрязненности воды реки достигали легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и органические вещества (по ХПК), соединения цинка, в реке наблюдали дефицит растворенного в воде кислорода. Продолжала характеризоваться как "грязная" вода р. Северский Донец, х. Поповка (трансграничный пункт на границе с Украиной); р. Северский Донец, ниже г. Белая Калитва, в воде которой критического уровня загрязненности достигали сульфаты, соединения железа. Как "грязная" оценивалась вода р. Кума, ниже г. Минеральные Воды и р. Терек, г. Моздок.

В 2014 г. улучшилось качество воды р. Дон, г. Ростов-на-Дону и ниже г. Азов от уровня "грязная" до уровня "очень загрязненная" (3-й класс, разряд "б"). Большинство водных объектов Северо-Кавказского экономического района оценивались как "загрязненные" и "очень загрязненные" (рис. 16.15).

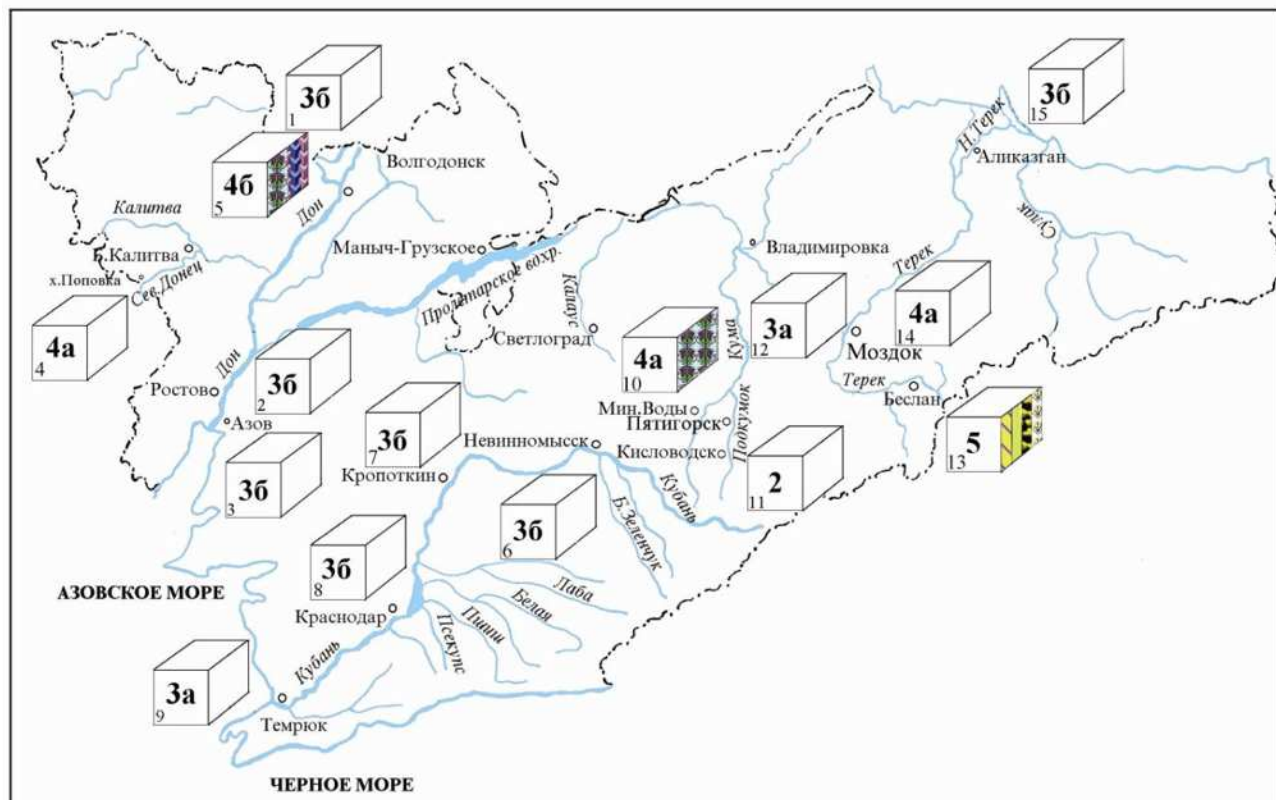


Рис. 16.15 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Северо-Кавказского экономического района в 2014 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Дон, г. Волгоград	36	—	—
2	р. Дон, г. Ростов-на-Дону	36	—	—
3	р. Дон, ниже г. Азов	36	—	—
4	р. Северский Донец, х. Поповка	4а	—	—
5	р. Северский Донец, ниже г. Белая Калитва	46	сульфаты, соединения железа	—
6	р. Кубань, г. Невинномысск	36	—	—
7	р. Кубань, г. Кроткий	36	—	—
8	р. Кубань, г. Краснодар	36	—	—
9	р. Кубань, г. Темрюк	3а	—	—
10	р. Кума, ниже г. Минеральные Воды	4а	сульфаты	—
11	р. Подкумок, г. Кисловодск	2	—	—
12	р. Подкумок, г. Георгиевск	3а	—	—
13	р. Терек, ниже г. Беслан	5	органические вещества (по ХПК) и легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), соединения цинка, растворенный в воде кислород	—
14	р. Терек, г. Моздок	4а	—	—
15	рук. Новый Терек, Каргалинский г/узел	36	—	—

5.8 Уральский экономический район характеризуется значительным сосредоточением крупных промышленных предприятий разной направленности, что обуславливает высокий уровень загрязненности воды большинства рек этого региона. 5-м классом качества ("экстремально грязная") продолжала оцениваться вода рек Пышма, г. Березовский; Исеть, 7 км ниже г. Екатеринбург; Миасс, ниже г. Челябинск; Бьява, ниже г. Медногорск;

Чусовая, 1,7 км ниже г. Первоуральск. В разных вариантах аммонийный и нитритный азот, соединения никеля, марганца, цинка, меди, железа, шестивалентного хрома, фосфаты, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) достигали критического уровня загрязненности воды этих рек. Вода рек Тагил, г. Нижний Тагил; Тобол, ниже г. Курган; Косьва, г. Губаха оценивалась как "грязная", р. Тавда – как "очень грязная" (рис. 16.16)

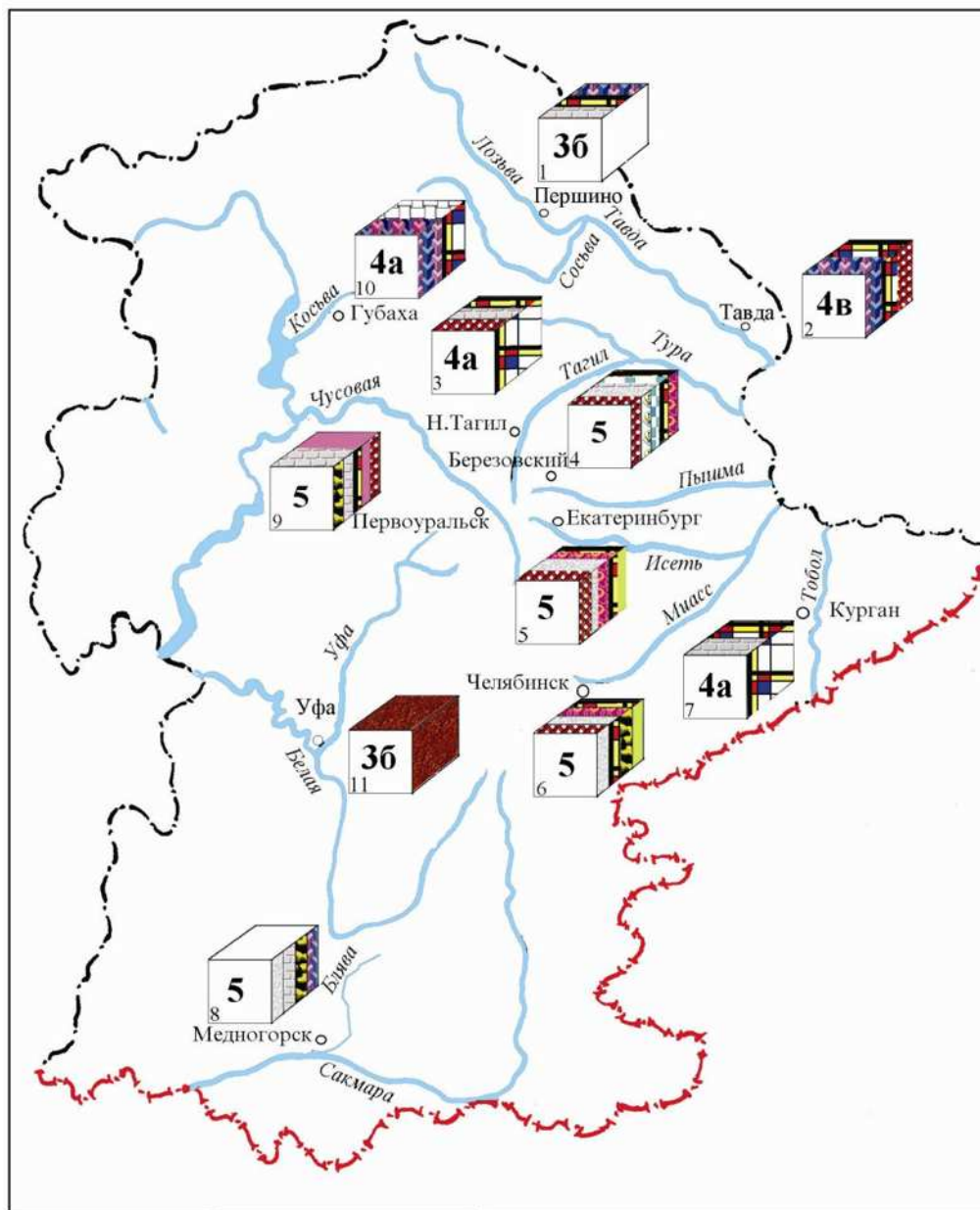


Рис. 16.16 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Уральского экономического района в 2014 г.

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	4в	соединения железа, марганца, аммонийный азот	соединения железа, марганца
3	р. Тагил, г. Нижний Тагил, д. Балакино	4а	соединения марганца	аммонийный азот, соединения меди, марганца
4	р. Пышма, г. Березовский, 13 км выше города	5	аммонийный 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, легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅)	аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца
6	р. Миасс, г. Челябинск, 6,6 км ниже города, д. Нижнее Поле	5	нитритный азот, соединения марганца, цинка, легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅)	аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца
7	р. Тобол, г. Курган, 16 км ниже города	4а	соединения марганца	соединения меди, марганца
8	р. Бьява, г. Медногорск, ниже города	5	нитритный азот, соединения меди, цинка, железа	—

9	р. Чусовая, г. Первоуральск, 1,7 км ниже города	5	соединения цинка, меди, марганца, шестивалентного хрома, аммонийный азот	соединения меди, шестивалентного хрома
10	р. Косьва, 0,3 км ниже г. Губаха	4а	соединения железа, марганца,	соединения железа, фенолы
11	р. Уфа, в черте д. Верхний Суян	3б	нефтепродукты	нефтепродукты

5.9 Вода рек Обь, ниже г. Салехард, в черте с. Мужы; Таз, ниже пгт Тазовский, п. Красноселькуп; Иртыш, ниже г. Ханты-Мансийск; Тобол, в черте г. Тобольск в многолетнем плане оценивается как "грязная". В воде этих рек критического уровня загрязненности в разной комбинации достигали соединения марганца, железа, нефтепродукты. В р. Обь, г. Салехард ежегодно наблюдают дефицит растворенного в воде кислорода до 3,20 мг/л в 2014 г. (рис.16.17).

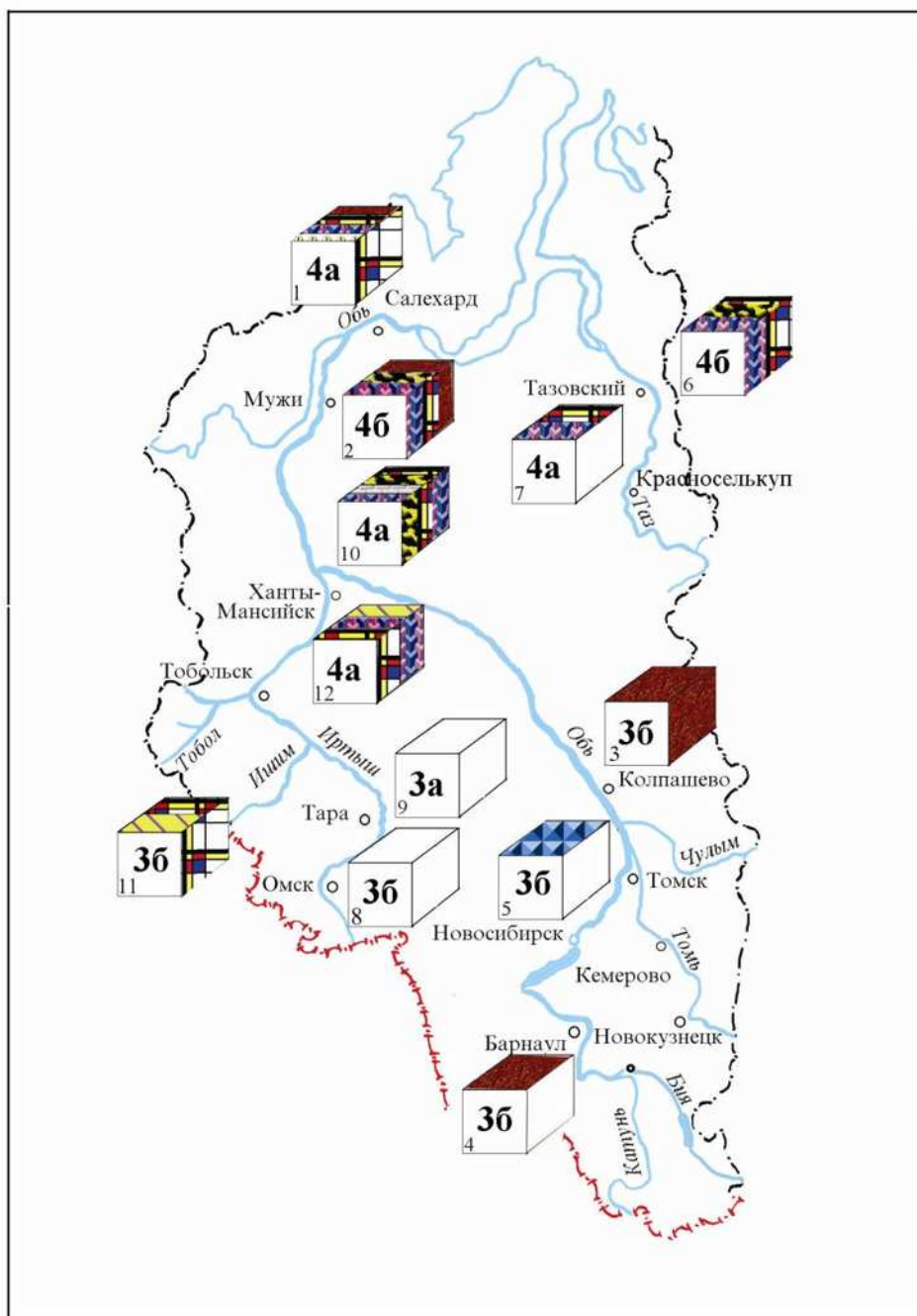


Рис. 16.17 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Западно-Сибирского экономического района в 2014 г.

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	4а	соединения марганца	растворенный в воде кислород, соединения железа, марганца, нефтепродукты
2	р. Обь, с. Мужы, в черте села	4б	соединения железа, марганца, нефтепродукты	соединения железа, цинка, нефтепродукты

3	р. Обь, г. Колпашево, 19 км ниже города	36	нефтепродукты	нефтепродукты
4	р. Обь, г. Барнаул, 13,7 км ниже города	36	—	нефтепродукты
5	р. Томь, г. Томск, 3,5 км ниже города	36	—	формальдегид
6	р. Таз, пгт Тазовский, 0,5 км ниже поселка	46	соединения железа, марганца	соединения железа, цинка, марганца
7	р. Таз, п. Красноселькуп, в черте поселка	4а	—	соединения железа, марганца
8	р. Иртыш, г. Омск, 0,5 км ниже сброса сточных вод, 3,16 км ниже г. Омск, п. Береговой	36	—	—
9	р. Иртыш, г. Тара, 0,5 км ниже города	3а	—	—
10	р. Иртыш, г. Ханты-Мансийск, 3,4 км ниже города	4а	соединения цинка, марганца, железа	соединения железа, меди, цинка, марганца
11	р. Ишим, с. Усть-Ишим, в черте села	36	соединения марганца	органические вещества (по ХПК), соединения марганца
12	р. Тобол, г. Тобольск, в черте города	4а	соединения марганца, железа	соединения марганца, железа, органические вещества (по ХПК)

5.10 В Восточно-Сибирском экономическом районе в многолетнем плане наиболее загрязнены р. Кача, г. Красноярск; р. Нижняя Тунгуска, ниже р.п. Тура; р. Вихорева, с. Кобляково, 88 км ниже БЛПК; р. Модонкуль, г. Закаменск, характеризующиеся как "грязные" (4-й класс качества, разряды "а" и "б"); р. Чита, г. Чита, ниже сброса сточных вод очистных сооружений г. Чита, оцениваемая как "очень грязная" (4-й класс качества, разряд "г"). Критического уровня загрязненности воды достигали: р. Кача, г. Красноярск – соединения алюминия; р. Нижняя Тунгуска – органические вещества (по ХПК), соединения цинка и алюминия; р. Вихорева, с. Кобляково – сульфатный лигнин; р. Модонкуль, г. Закаменск – фториды; р. Чита, г. Чита – аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца. Ежегодно в Братском водохранилище обнаруживают в пределах 1-3 ПДК формальдегид и сульфатный лигнин, содержание большинства остальных химических веществ не превышает ПДК. Водохранилище с такой нагрузкой пока справляется, в 2014 г. вода у г. Братск характеризовалась как "слабо загрязненная" (2-й класс) (рис.16.18).

5.11 В Дальневосточном экономическом районе остается "экстремально грязной" вода р. Охинка, где критического уровня загрязненности воды на протяжении десятилетий достигают нефтепродукты и соединения железа. Река Раздольная, ниже г. Уссурийск; р. Рудная, г. Дальнегорск; р. Алдан, ниже г. Томмот; р. Яна, ниже п. Батагай; р. Омчак, ниже п. Омчак; р.Тенке, ниже п. Транспортный; р. Колыма, ниже п. Усть-Среднекан оцениваются водой 4-го класса, разрядов "а" и "б" ("грязная" вода). Критического уровня загрязненности воды достигали: р. Раздольная, г. Уссурийск – соединения железа и алюминия, нитритный азот; р. Рудная, г. Дальнегорск - соединения цинка и бор; р. Яна, п. Батагай – соединения цинка; р. Омчак, п. Омчак – соединения марганца; р. Тенке, п. Транспортный – соединения марганца, нефтепродукты; р. Колыма, п. Усть-Среднекан – соединения цинка, марганца, свинца. Хорошим качеством как "слабо загрязненная" оценивалась вода р. Витим, г. Бодайбо (рис.16.19).

6. На рис. 16.20-16.27 показан уровень загрязненности поверхностных вод Федеральных округов Российской Федерации в 2014 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.

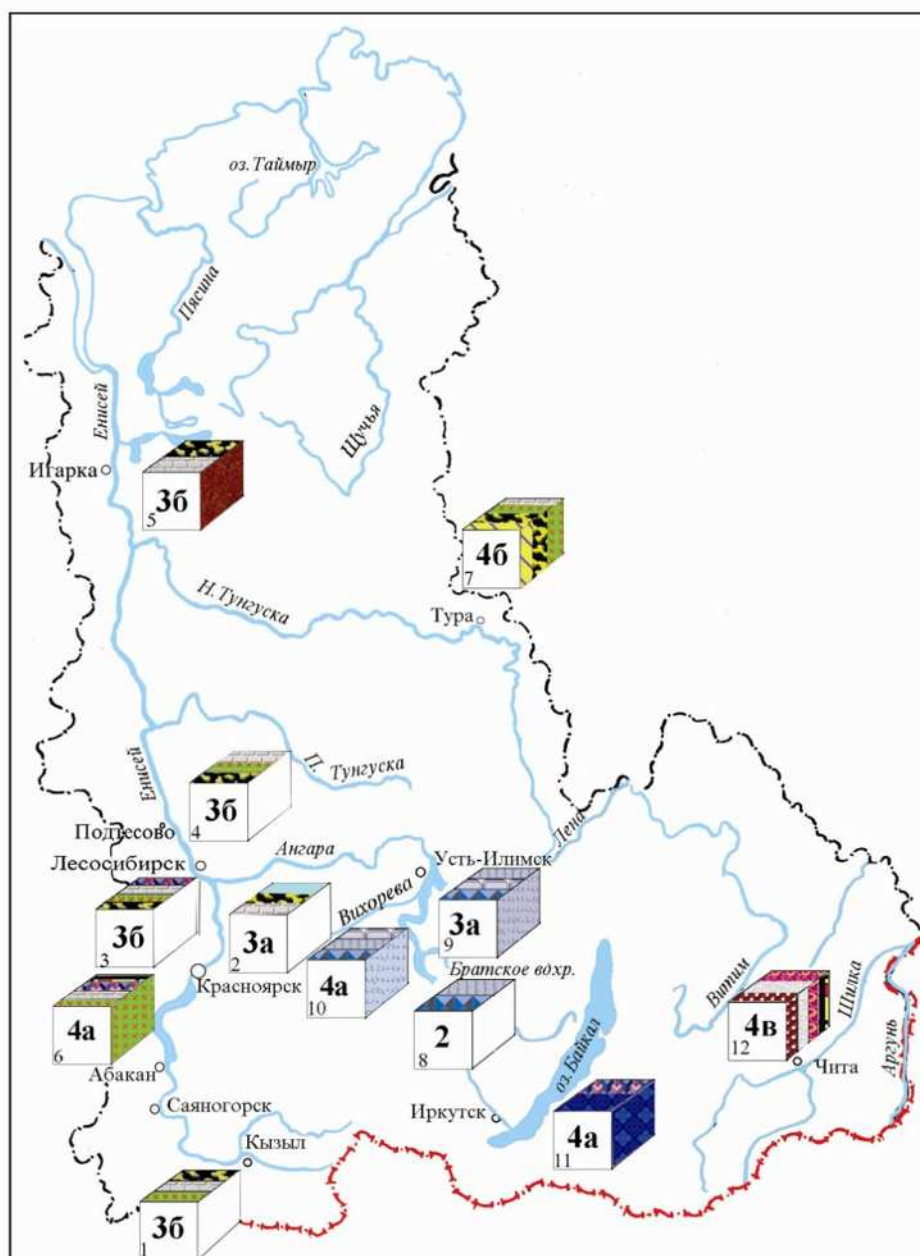


Рис. 16.18 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Восточно-Сибирского экономического района в 2014 г.

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	3б	—	соединения алюминия, меди, цинка
2	р. Енисей, г. Красноярск, 35 км ниже города	3а	—	соединения меди, цинка, кадмия
3	р. Енисей, г. Лесосибирск, 0,5 км ниже ОС	3б	—	соединения цинка, алюминия, меди, железа
4	р. Енисей, с. Подтесово	3б	—	соединения цинка, алюминия, меди
5	р. Енисей, г. Игарка	3б	нефтепродукты	соединения меди, цинка
6	р. Кача, г. Красноярск, в черте города	4а	соединения алюминия	соединения алюминия, меди, железа, марганца
7	р. Нижняя Тунгуска, р.п. Тура, 2,6 км ниже поселка	4б	органические вещества (по ХПК), соединения цинка, алюминия	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	3а	сульфатный лигнин	формальдегид, сульфиды и сероводород, сульфатный лигнин
10	р. Вихорева, с. Кобыляково, 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	4в	аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца	аммонийный и нитритный азот, фосфаты

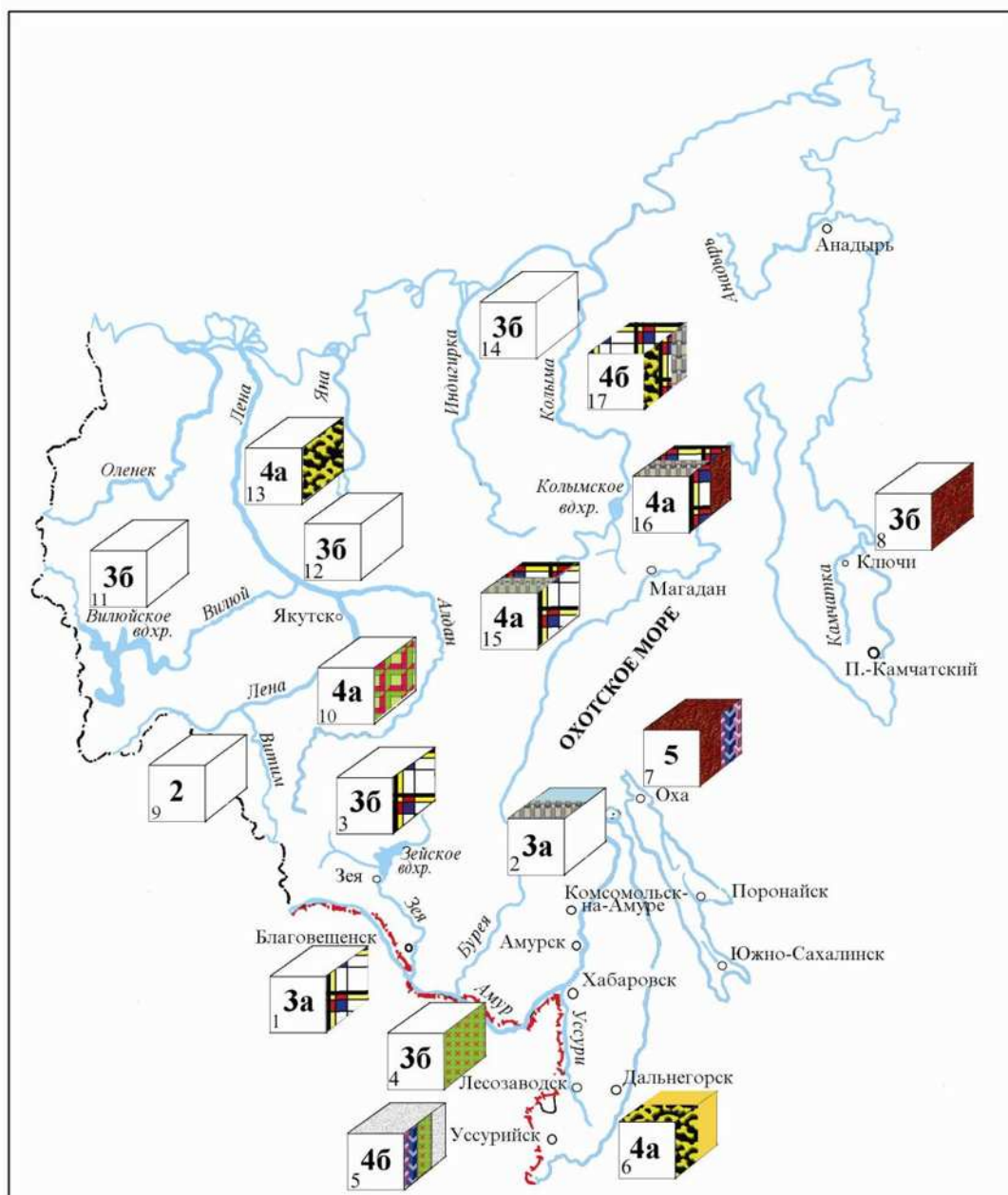


Рис. 16.19 Комплексная оценка качества поверхностных вод Дальневосточного экономического района в 2014 г.

	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	соединения марганца	—
2	р.Амур, г.Комсомольск-на-Амуре, 6 км выше города	3а	—	соединения свинца, кадмий
3	Зейское вдхр., г. Зея, 11 км выше города	3б	соединения марганца	—
4	р. Уссури, г. Лесозаводск в целом	3б	соединения алюминия	—
5	р. Раздольная, г. Уссурийск, 20 км ниже города	4б	соединения железа, алюминия, нитритный азот	нитритный азот
6	р. Рудная, г. Дальнегорск, 11 км ниже п. Горбуша	4а	соединения цинка, бор	соединения цинка, бор
7	р. Охинка, г. Оха	5	нефтепродукты, соединения железа	нефтепродукты
8	р. Камчатка, в черте п. Козыревск	3б	нефтепродукты	—
9	р. Витим, г. Бодайбо, в черте города	2	—	—
10	р. Алдан, г. Томмот, 1,5 км ниже города	4а	соединения ртути	—
11	вдхр. Вилюйское, п. Чернышевский, 0,8 км выше поселка	3б	—	—
12	р. Лена, р.п. Кангалассы, 0,5 км выше протоки	3б	—	—
13	р. Яна, п. Батагай, 1 км ниже поселка	4а	соединения цинка	—
14	р. Индигирка, п. Чокурдах, в черте поселка	3б	—	—
15	р. Омчак, п. Омчак, 2,5 км ниже поселка	4а	соединения марганца	соединения свинца, марганца
16	р. Тенке, п. Транспортный, 0,5 км ниже поселка	4а	соединения марганца, нефтепродукты	соединения свинца, марганца
17	р. Колыма п. Усть-Среднекан 0,5 км ниже поселка	4б	соединения цинка, марганца, свинца	соединения марганца

Средоточие на территории округа многочисленных предприятий металлургической, электронной, энергетической, пищевой, сельскохозяйственной и других видов промышленности продолжало оказывать значительное антропогенное влияние на качество поверхностных вод Центрального Федерального округа. Наиболее напряженная экологическая ситуация сохранилась на водных объектах Владимирской, Московской, Рязанской областей, где в 2014 г. более чем в 50 % отобранных проб воды отмечены створы на водных объектах, характеризующихся 4-м классом качества в диапазоне разрядов "а", "б", "в" и "г" ("грязная" и "очень грязная" вода), число которых составляло соответственно 81,2 %, 63,3 %, 73,4 %. В Московской области вода реки Клязьма, 0,1 км ниже г. Щелково; р. Воймега, 0,2 км выше г. Рошаль и 1,5 км ниже г. Рошаль, как и в предыдущем году, оценивалась 5-м классом качества ("экстремально грязная"). Значительное число водных объектов, характеризующихся водой 4-го класса ("грязная" и "очень грязная"), отмечено в Тульской области 42,9 %. Вместе с тем следует отметить, что значительно, от 42 % до 15 %, уменьшилось число створов, оцениваемых качеством воды 4-го класса, в Смоленской области (рис. 16.20, табл.16.3).

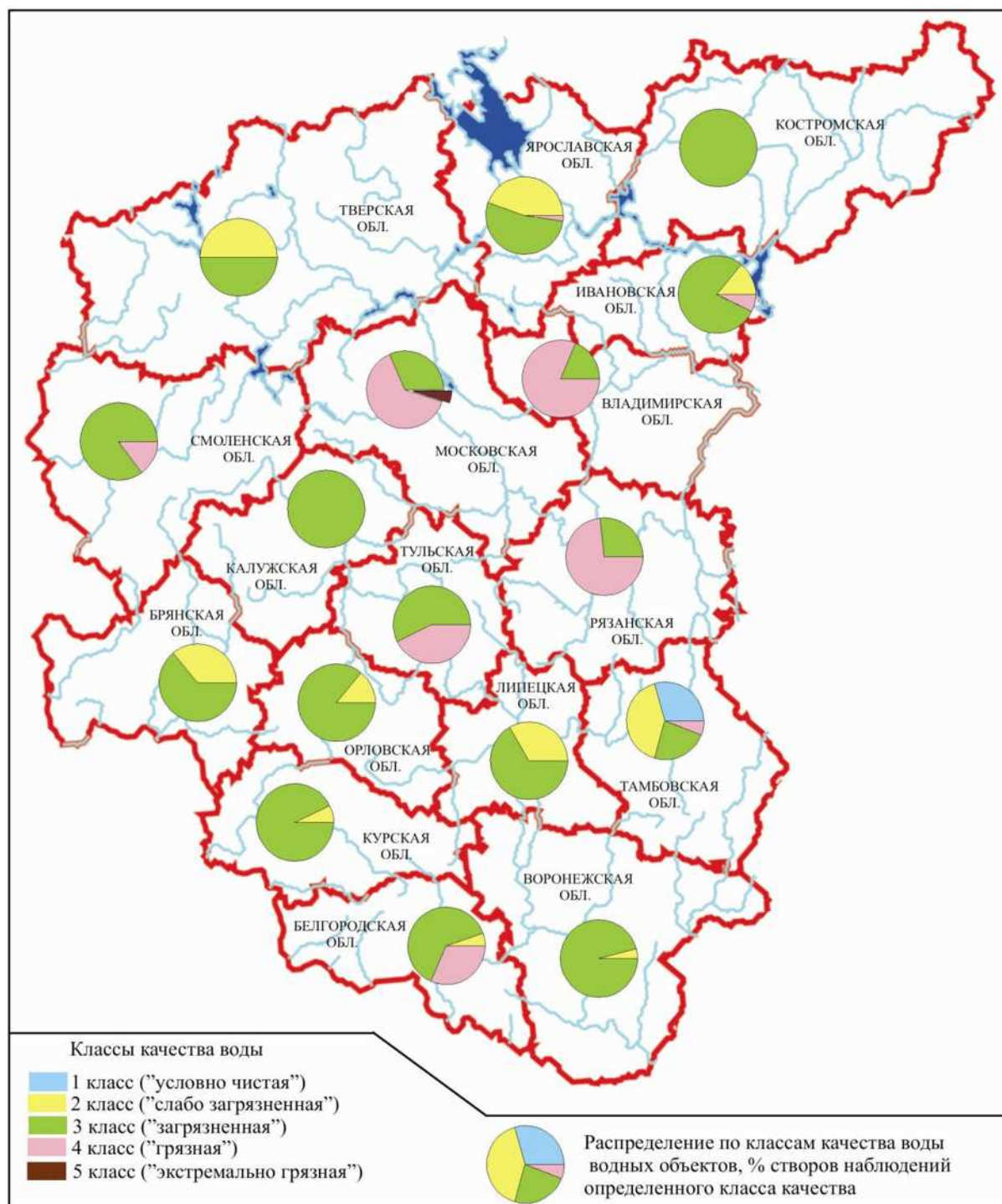


Рис. 16.20 Качество поверхностных вод на территории Центрального Федерального округа в 2014 г.

Таблица 16.3

Качество воды водных объектов на территории Центрального Федерального округа в 2014 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	Белгородская		5,2	63,2	31,6		Предприятия ЖКХ, металлур- гическая промышленность, мини- стерство сельского хозяйства Предприятия ЖКХ, Роспромыш- ленность, Минсельхозпродукт, Минэлектронпром и др. Минводхоз, Минпищепром Предприятия ЖКХ, РАО ЕЭС России, Воронежсинтезкаучук Предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ, Минпродток Предприятия ЖКХ, металлурги- ческая промышленность и др. Предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ, Минпром- энерго, РАО ЕЭС России и др. Предприятия ЖКХ Предприятия ЖКХ и др. Предприятия ЖКХ и др. Предприятия ЖКХ и др.
2	Брянская		36,0	64,0			
3	Владимирская			18,8	81,2		
4	Воронежская		4,2	95,8			
5	Ивановская		14,3	78,6	7,10		
6	Калужская			100			
7	Костромская			100			
8	Курская		7,1	92,9			
9	Липецкая		33,3	66,7			
10	Московская			31,7	63,3	5,00	
11	Орловская		14,3	85,7			
12	Рязанская			26,6	73,4		
13	Смоленская			85,0			
14	Тамбовская	29,4	41,2	23,5	5,9		
15	Тверская		50,0	50,0			
16	Тульская			57,1	42,9		
17	Ярославская		7,40	88,9	3,70		

Белгородская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– 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. 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

Ивановская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Постна, в черте д. Горкино

Московская область

4 класс качества,
разряды "а" и "б"
разряды "в" и "г"

– 38,3 % створов;

– р. Нара, ниже г. Наро-Фоминск; р. Москва, ниже д. Нижнее Мячково; р. Москва, ниже г. Воскресенск; р. Москва, в черте г. Коломна; р. Медвенка, в черте д. Большое Сареево; р. Заказа, 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, 1 км выше устья реки; р. Нерская, 1,4 км ниже с. Куровское; р. Яуза, г. Москва, 0,1 км выше устья реки; р. Клязьма, г. Щелково, 0,1 км ниже впадения р. Воря; р. Клязьма, ниже г. Павловский Посад; р. Клязьма, ниже г. Орехово-Зуево;

5 класс качества

– р. Клязьма, 0,1 км ниже г. Щелково, 0,5 км ниже сброса сточных вод ПУВКХ; р. Воймега, 0,2 км выше и 1,5 км ниже г. Рошаль

Рязанская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Ока, выше и ниже г. Рязань; р. Ока, выше и ниже г. Касимов; р. Трубеж, в черте г. Рязань; р. Ранова, 0,7 км выше с. Троица; 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;

разряд "в"

– р. Верда, 0,7 км ниже г. Скопин

Смоленская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Вязьма, 2 км выше г. Вязьма; р. Вопец, 1 км ниже г. Сафоново

разряд "в"

– р. Вязьма, 6,3 км ниже г. Вязьма

Тамбовская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Цна, 1,5 км ниже г. Тамбов

Тульская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Упа, 3 км выше г. Тула, 0,5 км ниже г. Тула, 19,5 км ниже г. Тула; Шатское водохранилище, 7 км выше, в черте и 1,5 км ниже г. Новомосковск; р. Дон, выше и ниже г. Донской

разряд "в"

– р. Мышега, г. Алексин

Ярославская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Сить 0,5 км ниже д. Правдино

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.

В 2014 г. значительно улучшилось качество воды водных объектов Вологодской области; от 63,2 % до 36,8 % уменьшилось на территории число створов на водных объектах, характеризующихся в 2013 г. качеством воды 4-го класса ("грязная" и "очень грязная"); отмечена тенденция увеличения числа створов 4-го класса качества воды на водных объектах в областях Мурманской от 17 до 19 % и Новгородской от 14 до 39 %. В Мурманской и Вологодской областях, как и в предыдущие годы, ряд водных объектов малой категории характеризуется крайне низким качеством воды (5-й класс – "экстремально грязная" вода) (рис.16.21, табл.16.4).

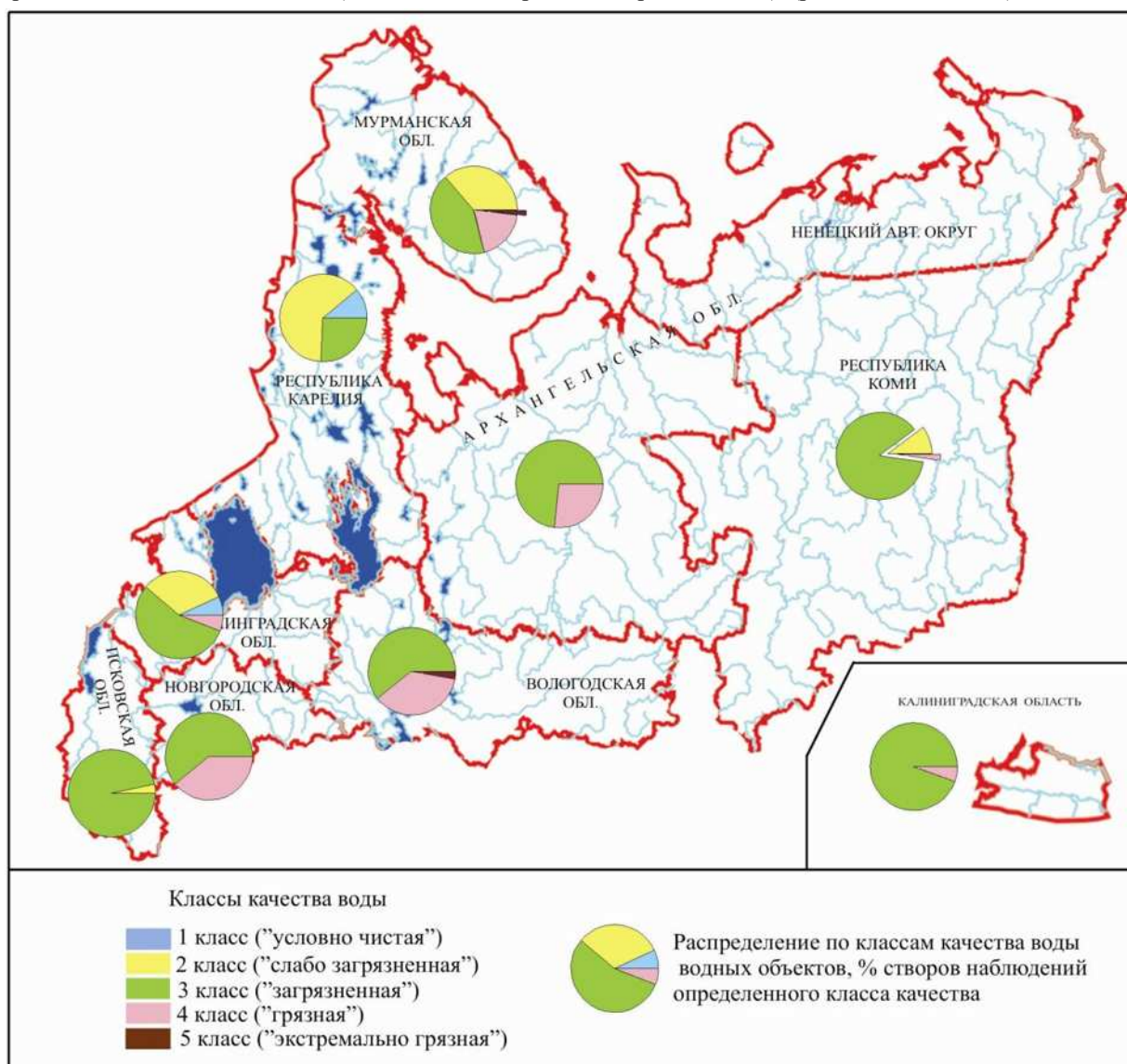


Рис. 16.21 Качество поверхностных вод на территории Северо-Западного Федерального округа в 2014 г.

Таблица 16.4

Качество воды водных объектов на территории Северо-Западного Федерального округа в 2014 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	11,1	63,0	25,9	-	-	Нет сведений
2	Мурманская	-	36,5	42,4	19,2	1,9	Предприятия черной и цвет- ной металлургии
3	Архангельская	-	-	73,2	26,8		Предприятия целлюлозно- бумажной промышленности
4	Калининград- ская	-	-	94,4	5,6	-	Нет сведений
5	Коми	-	10,4	87,5	2,1	-	Нет сведений
6	Вологодская	-	-	60,5	36,8	2,7	Предприятия целлюлозно- бумажной промышленности Предприятия ЖКХ, ОАО "Череповецкий азот", ОАО "Аммофос", ОАО "Север- сталь" и др.
7	Псковская	-	3,4	96,6	-	-	Нет сведений
8	Ленинградская	7,0	31,8	55,3	5,9	-	Нет сведений
9	Новгородская			60,7	39,3		Нет сведений

Калининградская область

4 класс качества, разряд "б"

– р. Преголя, в черте г. Калининград

Ленинградская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Каменка; р. Ижора; р. Охта, в черте г. Санкт-Петербург; р. Охта, в черте п. Мурино; р. Черная

разряд "б"

– р. Охта, в черте г. Санкт-Петербург, в створе моста по пр. Шаумяна

Новгородская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Волхов, 1 км выше и 15 км ниже г. Великий Новгород; р. Явонь; р. Ловать, 1,7 км ниже пгт Парфино; р. Полисть, 1 км выше и 0,7 км ниже г. Старая Русса; р. Шелонь 0,7 км ниже г. Шимск; оз. Ильмень, г. Великий Новгород

Мурманская область

4 класс качества, разряды "а"

– р. Колос-йоки, 0,6 км от устья; р. Печенга, 0,5 км н. вп. р. Нама-йоки; р. Луоттн-йоки, 0,5 км от устья; р. Нама-йоки, 0,5 км от устья; р. Ковдора, 7 км ниже вп. р. Можель; р. Можель, 0,5 км от устья; р. Белая, 1 км выше устья;

и "б"

р. Ньюдай, 0,2 км от устья

разряд "в"

– р. Хауки-лампи-йоки, 0,7 км ниже сб. ст. вод; р. Роста, 1,1 км от устья

5 класс качества

– руч. Варничный, 1,5 км выше устья

Архангельская область

4 класс качества, разряды "а"

– р. Онега, с. Порог; прот. Городецкий Шар, г. Нарьян-Мар; р. Северная Двина, г. Котлас, д. Телегово, г. Архангельск; рук. Никольский, с. Рикасиха; рук. Корабельный, г. Архангельск; прот. Маймакса, в черте г. Архангельск; прот. Кузнечиха, ниже сб. ст. вод; р. Вага, выше г. Вельск; р. Юрас, г. Архангельск; р. Кулой, д. Кулой; р. Сула, д. Коткино; р. Печора, выше и ниже г. Нарьян-Мар

и "б"

Вологодская область

4 класс качества, разряды "а"

– р. Северная Двина, выше и ниже г. Красавино; р. Сухона, ниже г. Сокол, ниже вп. р. Пельшма, г. Великий Устюг; р. Сямжена, с. Сямжа; р. Вологда, выше и ниже г. Вологда; р. Верхняя Ерга, п. Пихтово; р. Вага, д. Глуборецкая; Рыбинское вдхр., ниже г. Череповец; р. Кошта, в черте г. Череповец; р. Ягорба, ниже д. Мостовая, г. Череповец

и "б"

5 класс качества

– р. Пельшма, г. Сокол

Республика Коми

4 класс качества, разряд "б"

– р. Уса, с. Усть-Уса.

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.

Запасы нефти сосредоточены в Волгоградской и Астраханской областях, Краснодарском крае. Почти все угольные ресурсы находятся в Ростовской области (восточное крыло Донбасса). Месторождения ртуты 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. Природно-ресурсный 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.

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.

Большинство водных объектов Астраханской (63,6 %) и Ростовской (74,6 %) областей характеризуются водой 4-го класса ("грязная" и "очень грязная").

Как и в предыдущие годы, большинство водных объектов Краснодарского края (71,8 %), Волгоградской области (94,4 %), Республики Адыгея (50 %) относятся к 3-му классу качества воды. Хорошим качеством воды (2-й класс "слабо загрязненная") характеризуются водные объекты в Краснодарском крае (23,0 %), Республике Адыгея (50,0 %). Как "условно чистые" оцениваются 2,6 % водных объектов в Краснодарском крае (рис.16.22, табл.16.5).

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).

Топливо-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), ртуты – в Северной Осетии.

Низким качеством воды характеризуются водные объекты Кабардино-Балкарской Республики, где 71,4 % составляют створы, оцениваемые классом "грязная" и "очень грязная" вода. Почти все водные объекты Республики Дагестан (90 %) и Ставропольского края (50 %) оцениваются удовлетворительным качеством воды как "загрязненные" и "очень загрязненные" (3-й класс качества). Слабо загрязненные водные объекты (2-й класс качества) составляют в Ставропольском крае 27,8 %, Республике Северная Осетия-Алания 41,2 %. Экстремально загрязненной остается вода р. Терек, 3 км ниже г. Беслан (5-й класс качества) (рис.16.23, табл.16.6).

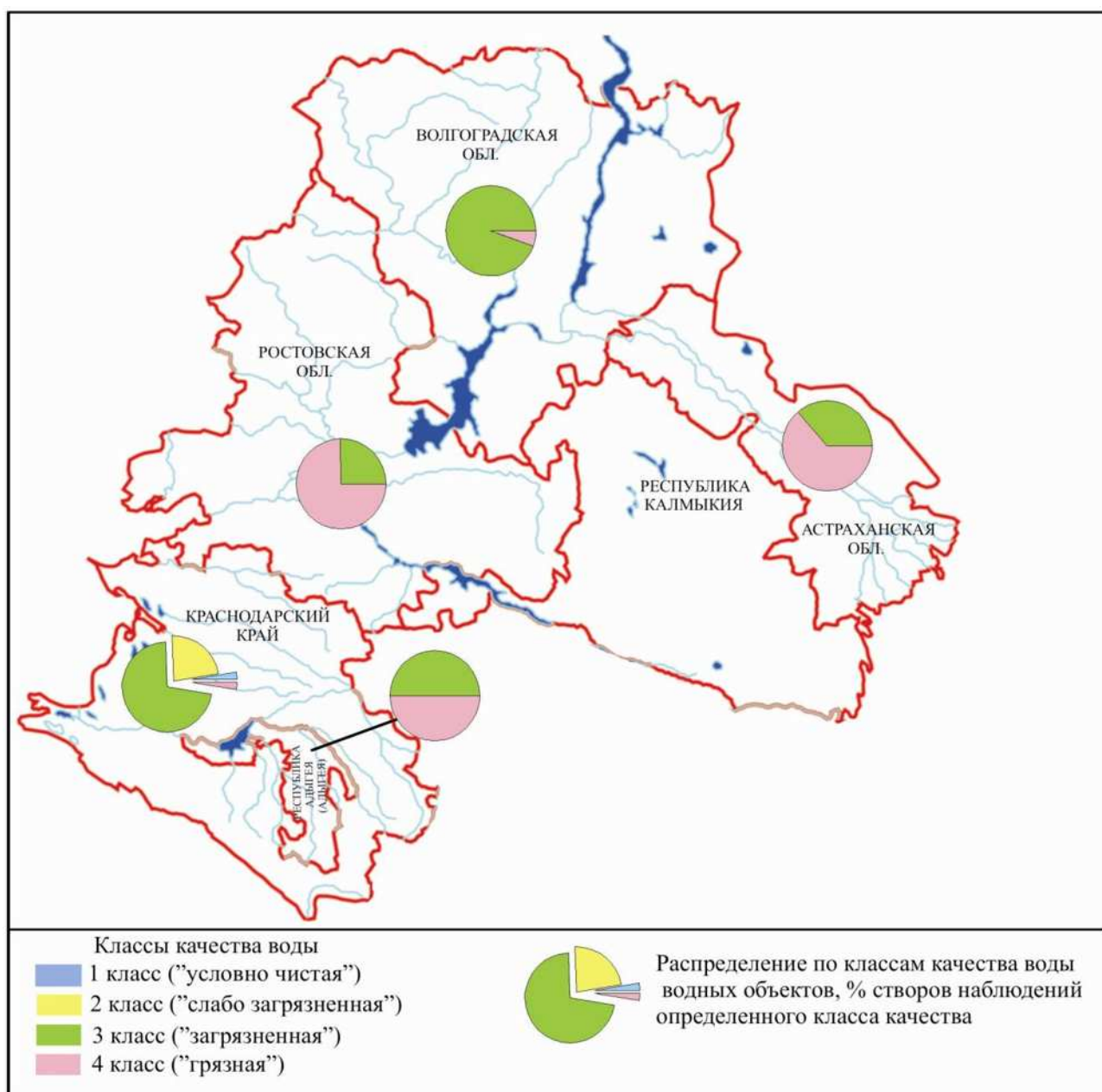


Рис. 16.22 Качество поверхностных вод на территории Южного Федерального округа в 2014 г.

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 нефтегазовую 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.

Таблица 16.5

Качество воды водных объектов на территории Южного Федерального округа в 2014 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	Краснодарский край	2,6	23,0	71,8	2,6		Предприятия ЖКХ, нефтепе- рерабатывающая промыш- ленность, сельское хозяйство "Росэнергоатом", предпри- ятия ЖКХ Предприятия ЖКХ и др. Предприятия ЖКХ и др. Предприятия ЖКХ
2	Ростовская			25,4	74,6		
3	Астраханская			36,4	63,6		
4	Волгоградская			94,4	5,6		
5	Республика Адыгея		50,0	50,0			

Краснодарский край

4 класс качества, разряд "а" – р. Адагум, ниже г. Крымск

Ростовская область

4 класс качества,
разряды "а" и "б" – 71,2 % створов

разряд "в" – вдхр. Пролетарское, с. Маныч-Грузское; р. Средний Егорлык, ниже г. Сальск

Астраханская область

4 класс качества, разряд "а" – р. Волга, 0,5 км выше г. Астрахань, 1,5 км ниже г. Астрахань и 5,5 км ниже г. Астрахань; рук. Ахтуба, 0,5 км ни-
же пгт Селитренное, 1 км выше г. Аксарайск; рук. Кривая Болда, 0,5 км выше истока протоки Рычан; рук. Камы-
зьяк, 0,5 км ниже г. Камызяк; пр. Кигач, 2 км ниже с. Подчалык

Волгоградская область

4 класс качества, разряд "а" – вдхр. Цимлянское, х. Красноярский

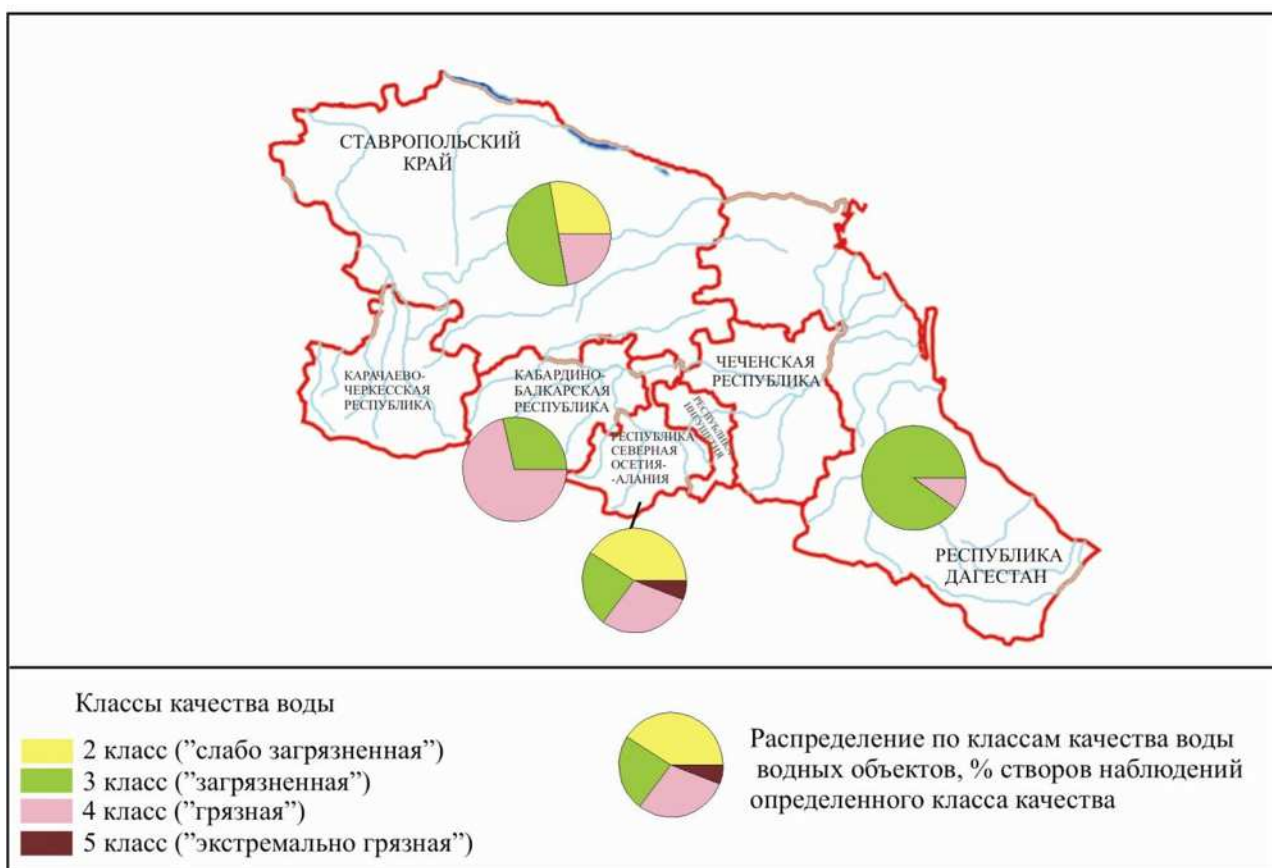


Рис. 16.23 Качество поверхностных вод на территории Северо-Кавказского Федерального округа в 2014 г.

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.

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 2014 г. по сравнению с 2013 г. ухудшилось качество поверхностных вод на территории республик Башкортостан, Мордовия, Пермского края, в водных объектах которых значительно возросло число створов, характеризующихся водой 4-го класса ("грязная" и "очень грязная" вода) от 62,3 до 69,8 %; от 30 до 60 %; от 2,10 до 4,70 % соответственно.

Уменьшилось число водных объектов 4-го класса качества на территории республик Татарстан от 46,9 до 30,3 %; Удмуртия от 33 до 25 %; областей Нижегородской от 61,0 до 35 %; Самарской от 39,4 до 18,2 %; Саратовской от 85,7 до 60 %; Ульяновской от 42,9 до 14,3 %. Вода большинства водных объектов Оренбургской области оценивается как "загрязненная" или "очень загрязненная" – удовлетворительный класс качества.

Вместе с тем, на территории Оренбургской области р. Бьява, ниже г. Медногорск продолжает характеризоваться крайне низким качеством воды как "экстремально грязная" (5-й класс качества). Все водные объекты, наблюдаемые на территории Республики Марий Эл, характеризуются водой 3-го класса качества ("загрязненные" или "очень загрязненные") (рис.16.24, табл.16.7).

Качество воды водных объектов на территории Северо-Кавказского Федерального округа в 2014 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		27,8	50,0	22,2		Предприятия ЖКХ и др.
2	Республика Дагестан			90,0	10,0		Предприятия ЖКХ и др.
3	Кабардино-Балкарская Республика			28,6	71,4		Нет сведений
4	Республика Северная Осетия - Алания		41,2	23,5	29,4	5,90	Предприятия ЖКХ, цветной металлургии

Ставропольский край

4 класс качества, разряд "а" – р. Калаус, ниже г. Светлоград; р. Кума, 0,5 км ниже г. Минеральные Воды и 0,5 км ниже г. Зеленокумск;
разряд "б" – вдхр. Пролетарское, п. Правый Остров

Республика Дагестан

4 класс качества, разряд "а" – оз. Южно-Аграханское, с. Новая Коса

Кабардино-Балкарская Республика

4 класс качества, разряд "а" – р. Терек, г. Майский; р. Малка, 0,5 км выше и 1 км ниже г. Прохладный; р. Баксан, 0,5 км выше и 12,5 км ниже г. Тырныауз

Республика Северная Осетия – Алания

4 класс качества, разряды "а" и "б" – р. Терек, 0,5 км ниже г. Владикавказ, 0,5 км выше и 0,5 км ниже г. Моздок, 1 км выше г. Беслан

"разряд г" – р. Камбилеевка, 3,3 км ниже с. Камбилеевское
5 класс качества – р. Терек, 3,9 км ниже г. Беслан

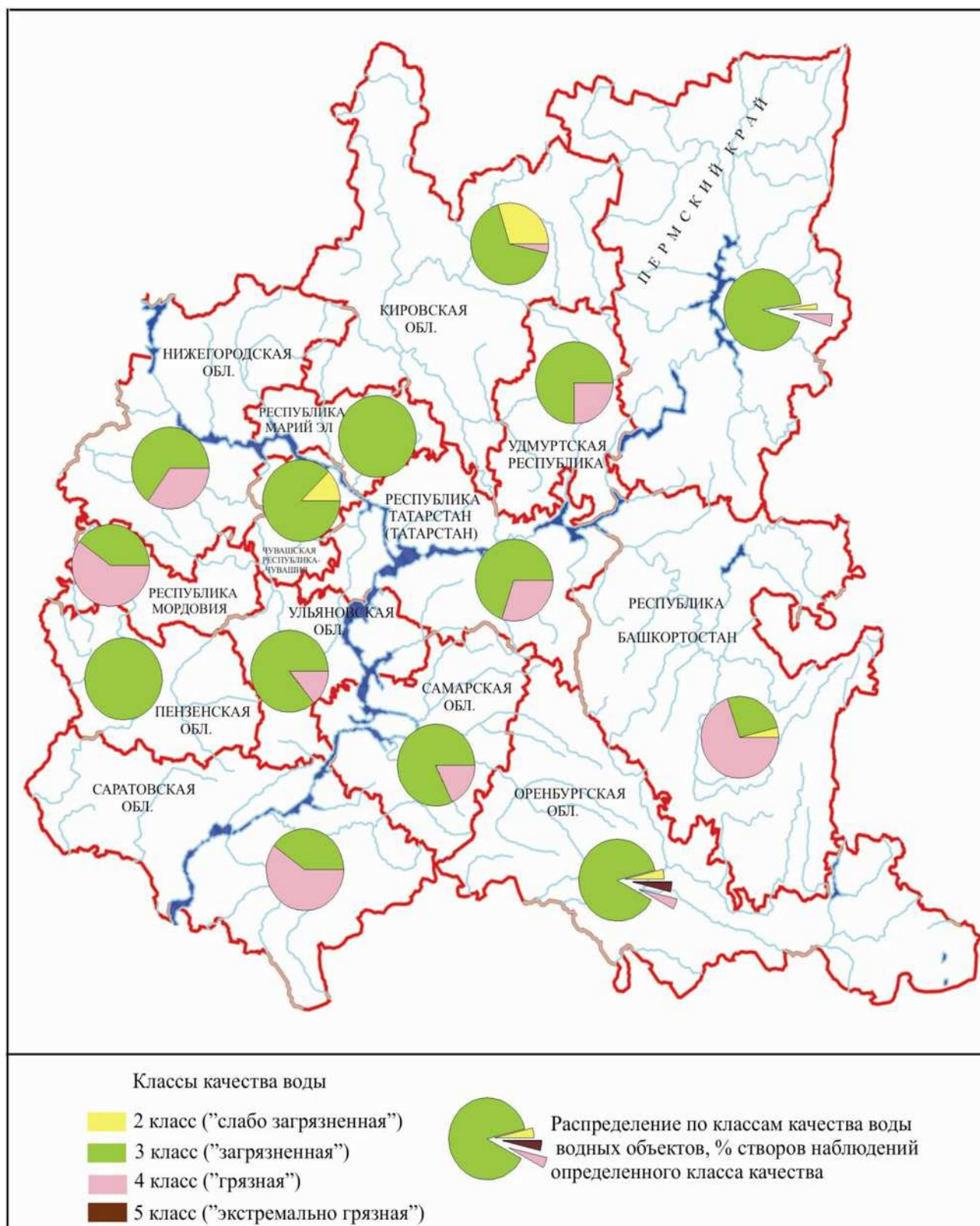


Рис. 16.24 Качество поверхностных вод на территории Приволжского Федерального округа в 2014 г.

Таблица 16.7

Качество воды водных объектов на территории Приволжского Федерального округа в 2014 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		3,80	26,4	69,8		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			40,0	60,0		
4	Республика Татарстан			69,7	30,3		
5	Республика Удмуртия			75,0	25,0		
6	Республика Чувашия		12,5	87,5			
7	Кировская		29,6	66,7	3,70		
8	Нижегородская			65,0	35,0		
9	Оренбургская		4,0	88,0	4,0	4,0	
10	Пензенская			100			
11	Пермский край		2,3	93,0	4,70		
12	Самарская			81,8	18,2		
13	Саратовская			40,0	60,0		
14	Ульяновская			85,7	14,3		

Республика Башкортостан

4 класс качества, разряды "а" и "б" – 69,8 % створов

Республика Мордовия

4 класс качества, разряды "а" и "б" – р. Инсар, ниже д. Языковка; р. Нуя, с. Апраксино; р. Мокша, выше и ниже г. Темников; р. Исса, в черте с. Паево; р. Явас, в черте п. Явас

Республика Татарстан

4 класс качества, разряды "а" и "б" – Куйбышевское водохранилище, ниже г. Казань; р. Степной Зай, ниже г. Лениногорск; р. Степной Зай, ниже г. Альметьевск; р. Зай, ниже п. Бугульма; р. Свияга, ниже г. Буинск; р. Карла, 0,5 км выше устья; р. Кубня, 1 км выше с. Чутеево; р. Казанка, в черте г. Казань; р. Иж, в черте с. Яган; р. Мензеля, в черте д. Шарлиарема

Удмуртская Республика

4 класс качества, разряд "а" – р. Адамка, выше с. Грахово; 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. Хлыновка, г. Киров, устье реки

Нижегородская область

4 класс качества, разряды "а" и "б" – Чебоксарское водохранилище, выше г. Балахна; Чебоксарское водохранилище, в черте г. Нижний Новгород в 1,5 км ниже впадения р. Ока; Чебоксарское водохранилище, 1,2 км выше и 3,4 км ниже г. Кстово; р. Пыра, выше п. 1 Мая; р. Кудьма, 5,5 км на ЮЮЗ и 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. Пьяна, 0,17 км ниже д. Камкино; р. Ока, в черте г. Нижний Новгород; р. Теша, выше и ниже г. Арзамас; р. Сейма, ниже г. Володарск

Оренбургская область

4 класс качества, разряд "а" – р. Илек, п. Веселый

5 класс качества

– р. Блява, ниже г. Медногорск

Пермский край

4 класс качества, разряд "а" – р. Косьва, 0,3 км ниже г. Губаха; р. Кама, в черте р.п. Гайны

Самарская область

4 класс качества, разряды "а" и "б" – р. Сургут, 1 км выше г. Серноводск; р. Падовая, в районе г. Самара; р. Чапаевка, 1 км выше и 1 км ниже г. Чапаевск; р. Безенчук, 15,4 км выше устья; р. Чагра, 1 км выше с. Новотулка

Саратовская область

4 класс качества, разряд "а" – р. Большой Иргиз, 1 км выше и 2 км ниже г. Пугачев; р. Малый Узень, выше с. Малый Узень; р. Большой Узень, выше и ниже г. Новоузенск; р. Хопер, выше и ниже г. Балашов; 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. Большой Черемшан, выше г. Димитровград

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.

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.

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.

В 2014 г. качество поверхностных вод продолжало ухудшаться на территории Курганской области, Ханты-Мансийского и Ямало-Ненецкого автономных округов, на водных объектах которых число створов с качеством воды "грязная" и "очень грязная" увеличилось по сравнению с 2013 г. от 86 до 93 %; от 90 до 97 %, от 95 до 100 %.

На территории Свердловской области вода рек Исеть, 7 и 19 км ниже г. Екатеринбург; р. Пышма, 13 км выше и 2,6 км ниже г. Березовский; р. Исеть, д. Колюткино; р. Тура, 7 км ниже г. Туринск; р. Салда; р. Чусовая, 1,7 км ниже г. Первоуральск; на территории Челябинской области р. Миасс, 6,6 км ниже г. Челябинск на протяжении ряда лет оценивается 5-м классом качества ("экстремально грязная" вода). 78 % створов на водных объектах Тюменской области характеризуются водой 4-го класса качества ("грязная" и "очень грязная") (рис.16.25, табл. 16.8).

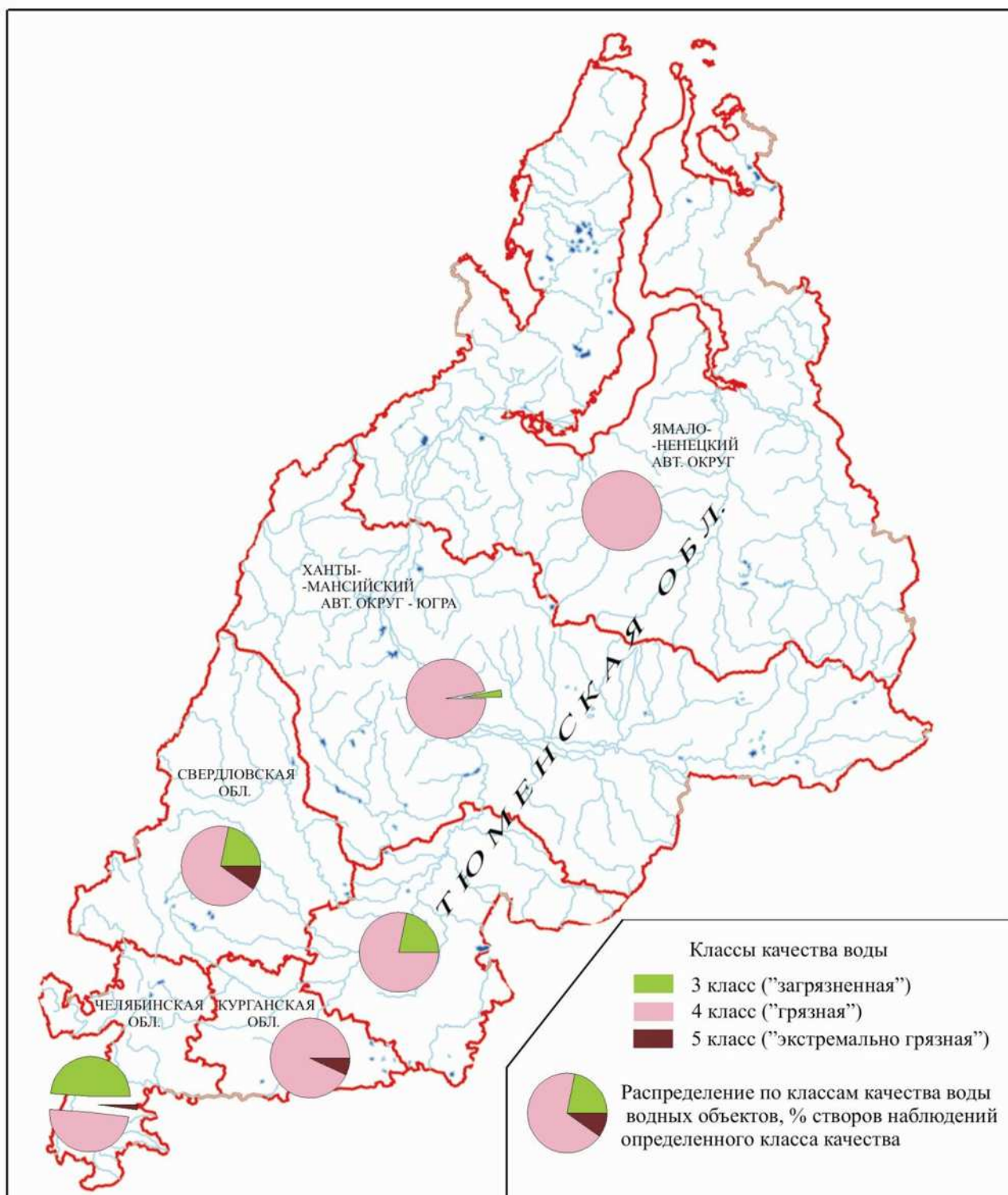


Рис. 16.25 Качество поверхностных вод на территории Уральского Федерального округа в 2014 г.

Таблица 16.8

Качество воды водных объектов на территории Уральского Федерального округа в 2014 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			22	68	10	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			49	49	2	
3	Курганская				93	7	
4	Тюменская			22	78		
5	Ханты-Мансийский автономный округ			3	97		
6	Ямало-Ненецкий автономный округ				100		

Свердловская область

4 класс качества,
разряды "а" и "б"
разряд "в"

- 60 % створов
- р. Нейва, в черте г. Невьянск; р. Тавда, ниже г. Тавда; р. Тура, г. Туринск; р. Исеть 9,3 км ниже г. Каменск-Уральский; р. Чусовая, 17 км ниже г. Первоуральск; р. Северушка, устье
- р. Тура д. Тимофеево
- р. Исеть, 7 и 19 км ниже г. Екатеринбург; р. Пышма, 13 км выше и 2,6 км ниже г. Березовский; р. Тура, 7 км ниже г. Туринск; р. Салда; р. Исеть, д. Колюткино; р. Чусовая, 1,7 км ниже г. Первоуральск

Челябинская область

4 класс качества,
разряды "а" и "б"
разряд "в"

- 44 % створов
- р. Миасс 23 км ниже г. Челябинск; оз. Шелюгино

5 класс качества

- р. Миасс 6,6 км ниже г. Челябинск

Курганская область

4 класс качества,
разряды "а" и "б"
разряды "в" и "г"

- 73 % створов
- р. Теча; оз. Иткуль; оз. Большой Камаган, в черте с. Большой Камаган
- оз. Бутырино, в черте с. Бутырино

5 класс качества

Тюменская область

4 класс качества
разряды "а" и "б"
разряд "в"

- 70 % створов
- р. Тура, выше и ниже г. Тюмень; р. Туртас

Ханты-Мансийский автономный округ

4 класс качества, разряды
"а" и "б"

- 93 % створов
- р. Конда, п. Выкатной

разряд "в"

Ямало-Ненецкий автономный округ

4 класс качества,
разряды "а" и "б"
разряд "в"

- 95 % створов
- р. Пур, г. Самбург

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, Ангара-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.

На территории Сибирского Федерального округа наиболее высоким уровнем загрязненности воды характеризуется Новосибирская область и Эвенкийский автономный округ, где в 2014 г. увеличилось число створов на водных объектах, оцениваемых 4-м классом качества ("грязная" и "очень грязная") от 66 до 71 %, от 40 до 60 % соответственно.

Большое число водных объектов, характеризующихся как "грязные" и "очень грязные", отмечены в Алтайском крае (65 %), Омской области (42 %), Красноярском крае (38 %).

Хорошим качеством воды оценены водные объекты Республики Алтай, где большинство створов на водных объектах характеризуются как "условно чистые" или "слабо загрязненные" (56 %), из них 23 % относятся к 1-му классу, 33 % – ко 2-му классу качества (рис.16.26, табл.16.9).

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.

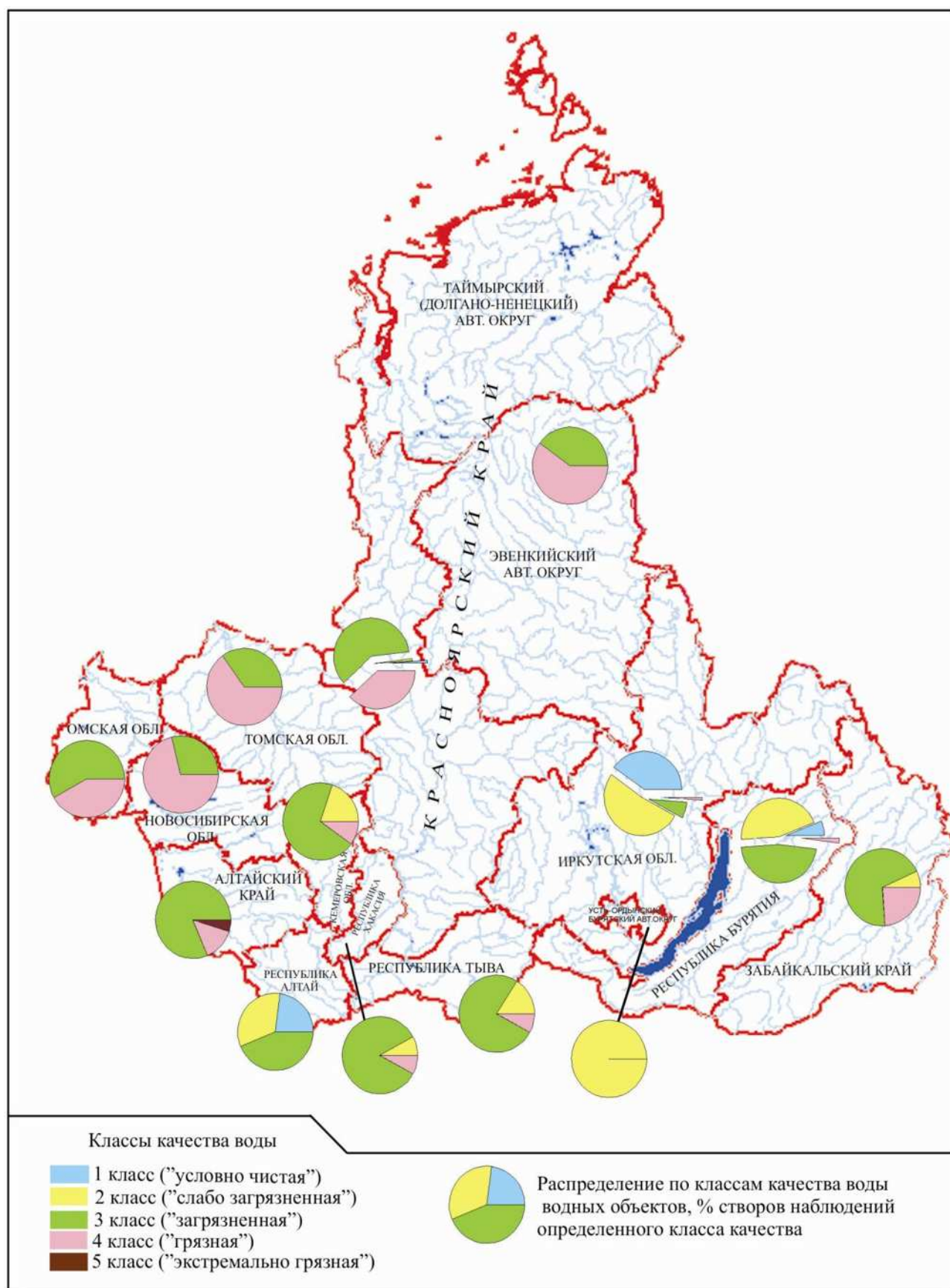


Рис. 16.26 Качество поверхностных вод на территории Сибирского Федерального округа в 2014 г

Качество воды водных объектов на территории Сибирского Федерального округа в 2014 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	23	33	35	65	5	Нет сведений
2	Алтайский край			81	14		Нет сведений
3	Республика Алтай			44			Предприятия ЖКХ
4	Новосибирская			29	71		Предприятия машиностроения, электроэнергетики, цветной и черной металлургии
5	Кемеровская		20	70	10		Нет сведений
6	Омская			58	42		Нет сведений
7	Республика Тыва			16	76		Предприятия ЖКХ
8	Республика Хакасия			8	84		Предприятия ЖКХ, электроэнергетики
9	Красноярский край	1	1	60	38		Нет сведений
10	Эвенкийский округ			40	60		Нет сведений
11	Иркутская	40	52	7	1		Нет сведений
12	Республика Бурятия			47	2		Предприятия ЖКХ, цветной металлургии, электроэнергетики
13	Забайкальский край	6	7	69	24		Предприятия ЖКХ
14	Усть-Ордынский округ		100				Предприятия сельского хозяйства и ЖКХ

Томская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Обь, с. Александровское; р. Томь, с. Козюлино; р. Шегарка, с. Бабарыкино; р. Четь, с. Конторка; р. Чая; р. Андарма, с. Паныхево; р. Икса, с. Плотниково; р. Кеть, д. Волково; р. Парабель, с. Новиково; р. Чузик, с. Пудино; р. Васюган, с. Ср.Васюган, с. Н.Васюган; р. Икса, д. Ермиловка; р. Ушайка, г. Томск

Алтайский край

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Чарыш; р. Барнаул, г. Барнаул; р. Кулунда, с. Баево

5 класс качества

– оз. Кучукское, с.Благовещенка, водопост

Новосибирская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– 50 % створов

– р. Плющиха; оз. Яркуль, с. Яркуль, водпост; оз.Большие Чаны, в черте с.Таган; оз. Б.Чаны, в черте с. Квашнино, верт. 1; оз. Б.Чаны, в черте с. Квашнино, верт. 2; оз.Сартлан; р. Карасук; р. Каргат

Кемеровская область

4 класс качества, разряды "а" и "б" – р. М. Бачат; р. Аба, г. Новокузнецк; р. Аба, г. Прокопьевск; р. Ускат

Омская область

4 класс качества, разряды "а" и "б" – р. Омь, г. Калачинск, г. Омск; р. Тара, г. Муром; р. Уй, с. Седельниково; р. Оша; р. Шиш; оз. Тобол-Кушлы; оз. Жарылдыколь; р. Артынка

Республика Тыва

4 класс качества, разряд "а" – оз. Б.Кызыкульское, с. Б. Иня

Республика Хакасия

4 класс качества, разряд "а" – оз. Шира в районе курорта "Жемчужный", в районе устья р. Сон

Красноярский край

4 класс качества, разряды "а" и "б" – 36 % створов

4 класс качества, разряд "в" – р. Тея, ниже пгт Тея

Эвенкийский автономный округ

4 класс качества, разряды "а" и "б" – р. Н.Тунгуска, пгт Тура, ф. Б.Порог; р. П.Тунгуска, г. Чемдальск

Иркутская область

4 класс качества, разряд "а" – р. Вихорева, с. Кобляково

Республика Бурятия

4 класс качества, разряд "а" – р. Модонкуль, 3 км н.г. Закаменск

Забайкальский край

4 класс качества, разряды "а" и "б" – р. Хилок, г. Хилок; р. Блудная, 0,5 км в.с. Энгорок; р. Аргунь, 3,2 км к В от п. Молоканка, с. Олочи; прот. Прорва, в черте п. Молоканка; р. Урулюнгуй, с. Маргуцек; р. Унда, в черте с. Новоивановск; р. Талангуй, ниже с. Ложниково; р. Ингода, 0,5 км выше п. Атамановка; р. Никишка, в черте п. Атамановка; р. Амазар, ниже с. Могоча

разряд "в" – р. Чита, в черте г. Чита

В Дальневосточном Федеральном округе в Хабаровском крае ухудшилось качество воды, увеличилось число водных объектов, вода которых оценивалась как "грязная" и "очень грязная" от 8 до 28 %. По-прежнему р. Березовая, 0,5 км ниже с. Федоровка; р. Черная, 0,5 км ниже с. Сергеевка оцениваются как "экстремально грязные". В Приморском крае 39,6 % водных объектов отнесены к "грязным"; р. Дачная, в черте г. Арсеньев; р. Раковка, в черте г. Уссурийск; р. Комаровка, в черте г. Уссурийск; р. Кневичанка, 1 км ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ в многолетнем плане характеризуются как "экстремально грязные" (5-й класс качества).

Большинство водных объектов Республики Якутия (САХА) (91,5 %); областей Магаданской (62,1 %), Амурской (79,0 %), Сахалинской (55 %); краев Хабаровского (66 %), Приморского (50 %), Камчатского (65,5 %); Еврейской автономной области (92,9 %) относятся к 3-му классу качества, разрядов "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода). На территории Республики Якутия (САХА) (2,4 %); областей Амурская (2,6 %), Сахалинской (27,5 %); краев Хабаровского (2,0 %), Приморского (2,08 %), Камчатского (34,5 %) ряд водных объектов характеризуется хорошим качеством воды, как "слабо загрязненная" (2-й класс качества) (рис.16.27, табл.16.10).

7. По данным поступлений из атмосферы основных групп контролируемых веществ и отдельных компонентов при сравнении с 2013 г. на четырех станциях (кроме г. Байкальск) возросло поступление суммы контролируемых веществ на 70-20 % (ст. Исток Ангары и ст. Хужир соответственно), однако отмечено снижение на 10 % этого показателя на ст. г. Байкальск. Снежный покров в 2013-2014 гг. в районе г. Байкальск по сумме групповых показателей определен как сильно загрязненный, также сильное загрязнение отмечено в районе гг. Култук и Слюдянка, которые по сумме групповых показателей в 1,6 и 3,6 раза превышает уровень загрязнения трассы и г. Байкальск соответственно. Характерным показателем загрязненности района трассы на протяжении многих лет остаются углеводороды.

Величины поступления контролируемых веществ, поступающие в озеро с водным стоком через замыкающие створы 5 основных рек, по данным наблюдений в 2014 г. свидетельствуют, что последние были в среднем на 1,4 ниже, чем в 2013 г. Последнее обстоятельство, по всей видимости, вызвано снижением водного стока 5 рек в 1,3 раза в 2014 г. при сравнении с 2013 г.

Гидрохимический анализ водной толщи озера в 2014 г. показывает наметившуюся тенденцию улучшения качества воды озера в районе контрольного створа, которая продолжается с 2013 г., чему способствовала оставка производственного цикла на БЦБК. На севере оз. Байкал и в портах Южного Байкала в 2014 г. выросло содержание биогенных соединений. Увеличение поступления общего фосфора наблюдается на станциях продольного разреза, расположенных вблизи р. Селенга, р. Верхняя Ангара и г. Северобайкальска. Также повышенные концентрации общего фосфора обнаружены на станциях, расположенных на участках авандельты р. Селенга и района трассы БАМ.

В настоящее время наибольшую опасность для экосистемы озера Байкал представляют канцерогенные ПАУ, которые накапливаются в донных отложениях озера. Полиарены обнаружены в донных отложениях во всех контролируемых полигонах. Наиболее сильное загрязнение ПАУ отмечено в районе сбросов сточных вод бывшего БЦБК, ныне сбросы городских коммунальных сточных вод. Максимальные содержания БП в зообентосе также проявляются в районе бывшего БЦБК, которые превышают почти в 8 раз определения арена на других полигонах озера. Проценты средних содержаний канцерогенных гомологов от суммы ПАУ в донных отложениях озера за последние годы наблюдений были следующие: БЦБК 33,8 %, авандельта р. Селенга 17,4 %, БАМ 27,0 %, что прямо указывает, где происходит наибольшее концентрирование последних. На авандельте р. Селенга и на севере озера загрязнение ПАУ донных отложений определяется как умеренное загрязнение.

Анализ гидробиологических характеристик за 2014 г. свидетельствует о некотором снижении антропогенного загрязнения воды озера в районе выпуска коммунальных стоков в подледный период. В донных отложениях произошло увеличение зоны загрязнения в 1,6 раза по сравнению с 2013 г., однако численность гетеротрофов в ней была ниже. По данным гидробиологических наблюдений, на Северном Байкале и в районе Селенгинского мелководья, в соответствии с величиной олигохетного индекса, описываемые районы озера следует отнести к "загрязненным".

8. В 2014 г. по сравнению с 2013 г. в поверхностных водных объектах Российской Федерации в целом наблюдалось существенное увеличение уровня загрязненности воды β -ГХЦГ, незначительное увеличение – α -, γ -ГХЦГ, ДДТ и ГХБ и значительное снижение – ТЦА.

Как и в предшествующие годы, загрязненность воды большинством ХОП в пунктах опорных наблюдений была незначительно выше, чем в пунктах режимных наблюдений.

В бассейне р. Чапаевка (г. Чапаевск) заметно возросла загрязненность воды изомерами ГХЦГ (район производства этих пестицидов в 1960-1987 гг.).

В донных отложениях исследуемых водных объектов на территории России по сравнению с 2013 г. возросла загрязненность γ -ГХЦГ, снизилась α -ГХЦГ, ДДТ и его метаболитами, осталась на прежнем уровне β -ГХЦГ.

Наиболее высокое содержание α - и γ -ГХЦГ в донных отложениях отмечено в бассейне р. Волга, β -ГХЦГ – в бассейне р. Северная Двина, ДДТ и его метаболитов – в бассейне р. Обь.

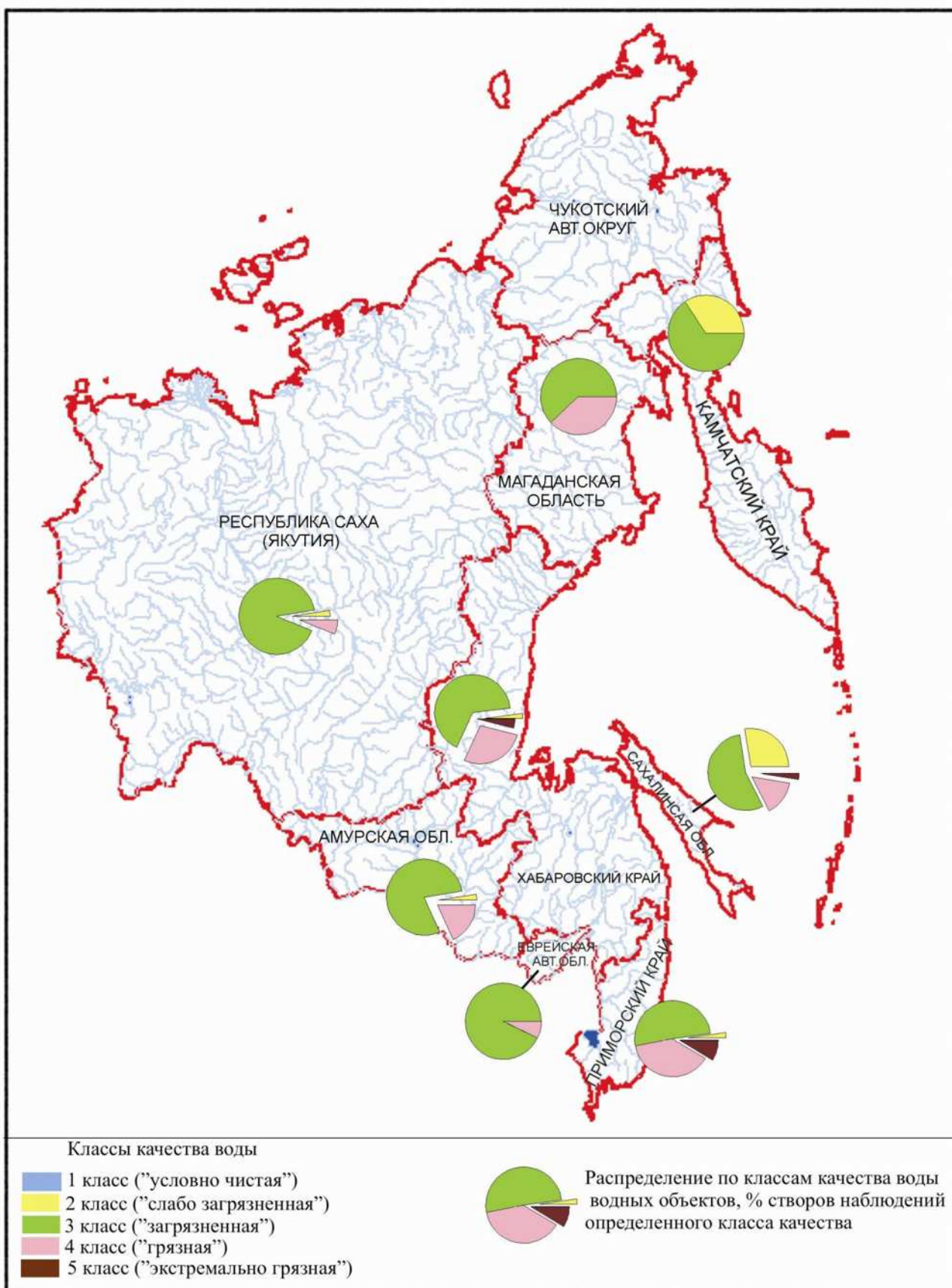


Рис. 16.27 Качество поверхностных вод на территории Дальневосточного Федерального округа в 2014 г.

Таблица 16.10

Качество воды водных объектов на территории Дальневосточного Федерального округа в 2014 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)		2,40	91,5	6,10		Предприятия горно-металлур- гические, энергетики, ЖКХ
2	Магаданская			62,1	37,9		Предприятия энергетики, ЖКХ
3	Амурская		2,60	79,0	18,4		Предприятия энергетики, ЖКХ, угледобывающие, зо- лотодобывающие
4	Хабаровский край		2,00	66,0	28,0	4,00	Предприятия ЖКХ, угольной, машиностроительной про- мышленности, цветной ме- таллургии
5	Еврейская автономная область			92,9	7,10		Предприятия ЖКХ, подразде- ления Дальневосточной же- лезной дороги
6	Приморский край		2,08	50,0	39,6	8,32	Предприятия ЖКХ, тепловых сетей, авиационной, машино- строительной, металлообра- батывающей промышленности
7	Сахалинская		27,5	55,0	15,0	2,50	Предприятия ЖКХ, нефтедо- бывающей, угольной, целлю- лозно-бумажной промыш- ленности
8	Камчатский край		34,5	65,5			Предприятия ЖКХ, электро- энергетики, сельского хозяй- ства

Республика Якутия (САХА)

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Нюя, 0,5 км выше с. Курум; р. Алдан, 1,5 км ниже г. Томмот; р. Яна, 1 км ниже п. Батагай; р. Алазея, в черте п. Андрюшкино; оз. Мюрю, в черте с. Борогонцы;

Магаданская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Колыма, 0,5 км ниже п. Усть-Среднекан; вдхр. Колымское, верхний бьеф плотины; р. Талок, 0,5 км выше г. Сусуман; р. Тенке, 0,5 км ниже п. Транспортный; р. Тенке, 3,0 км ниже п. Нелькоба; р. Омчак, 2,5 км ниже п. Омчак; р. Омчак, 0,6 км выше п. Транспортный; р. Оротукан, 1,2 км выше п. Оротукан; р. Среднекан, 1,5 км выше п. Усть-Среднекан; р. Магаданка, ниже г. Магадан; р. Тауй, 1,5 км ниже с. Талон

Амурская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Олекма, в черте с. Усть-Нюкжа; р. Большая Пера, 1 км ниже г. Шимановск; р. Буря, 3 км выше и 1 км ниже пгт Новобурейский; р. Кивда, 0,5 км выше, 2 км ниже и 10,5 км ниже п. Новорайчихинск;

Хабаровский край

4 класс качества, разряд "а"

5 класс качества

– 28 % створов

– р. Березовая, 0,5 км ниже с. Федоровка; р. Черная, 0,5 км ниже с. Сергеевка

Еврейская автономная область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Большая Бира, 1 км ниже ст. Биракан

Приморский край

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– 39,6 % створов

5 класс качества

– р. Дачная, в черте г. Арсеньев; р. Раковка, в черте г. Уссурийск; р. Комаровка, в черте г. Уссурийск; р. Кневичанка, 1 км ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ

Сахалинская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Поронай, 500 м выше устья р. Черная и в центре г. Поронайск; р. Черная, г. Поронайск устье реки; р. Сусуя, 5,5 км ниже г. Южно-Сахалинск; р. Красносельская, 9 км выше г. Южно-Сахалинск; р. Лютога, в черте г. Анива

5 класс качества

– р. Охинка, г. Оха, 0,25 км ниже гидропоста

Наиболее загрязнена отдельными ХОП вода в бассейнах рек Онега, Пур, Таз, Лена, Яна, Индигирка, Колыма, Волга.

9. Количества внесенных на территорию России речным стоком химических веществ в 2014 г. уменьшались в следующей последовательности: минеральные вещества (по сумме главных ионов), органические вещества (по ХПК), биогенные элементы, нефтепродукты, соединения цинка, меди, никеля, хрома, летучие фенолы, ХОП; в последовательности количества вынесенных из России веществ произошли изменения: перенос соединений хрома превалировал над переносом соединений цинка.

Максимальное количество нитратного азота, кремния, общего железа, соединений меди, цинка и ХОП поставляла в Россию р. Иртыш; соединений никеля, шестивалентного хрома, нефтепродуктов и летучих фенолов – р. Селенга; главных ионов, нитритного азота, общего фосфора – р. Северский Донец; органических веществ – р. Вуокса; аммонийного азота – р. Тобол.

Наибольшее количество нитритного, нитратного азота, соединений меди, общего хрома, ХОП вынесено из России р. Илек; главных ионов, аммонийного азота, общего фосфора, кремния – р. Десна; органических веществ, общего железа, летучих фенолов – р. Западная Двина; нефтепродуктов и соединений никеля – р. Сейм; соединений цинка – р. Уй.

В 2014 г. по результатам наблюдений на 54 водных объектах в 75 пунктах наблюдений проведена оценка степени загрязненности воды, которая характеризовалась для рек Патсо-йоки, Лендерка, Вуокса, Нарва, Ипутъ, Десна, Амур в створе выше г. Благовещенск как "слабо загрязненная", остальных варьировала от "загрязненной" до "грязной". К характерным загрязняющим веществам в районе государственной границы относились органические вещества, соединения марганца, меди, железа, алюминия.

В число критических показателей загрязненности трансграничных поверхностных вод суши, установленных для 25 пунктов, расположенных на 20 водных объектах, входили соединения марганца (14 пунктов), цинка, алюминия, сульфаты (по 3 пункта), нитритный азот, соединения никеля (по 2 пункта), железа (1 пункт).

10. По сравнению с 2012 г. значительно увеличился сток соединений свинца, общего хрома р. Патсо-йоки; общего фосфора, соединений никеля, свинца общего хрома – р. Кола; соединений меди, кадмия – р. Онега; соединений свинца, кадмия, γ -ГХЦГ – р. Северная Двина; соединений меди, Σ ГХЦГ – р. Мезень; нефтепродуктов, γ -ГХЦГ – р. Печора; ОВ, минерального азота, минерального и общего фосфора, кремния, соединений цинка – р. Обь; ОВ, аммонийного, нитратного азота, минерального и общего фосфора, кремния, соединений меди, цинка, шестивалентного хрома, Σ ДДТ – р. Надым; ОВ, аммонийного, нитратного азота, минерального и общего фосфора, общего железа, кремния, соединений цинка, шестивалентного хрома – р. Пур; ОВ, кремния, соединений меди, цинка, Σ ДДТ – р. Таз; общего фосфора, общего железа, γ -ГХЦГ – р. Енисей; нитратного азота, соединений меди, цинка, марганца, кадмия – р. Анабар; ОВ, нитритного, нитратного азота, общего железа – р. Лена; кремния – р. Яна; ОВ, минерального и общего фосфора, общего железа, соединений меди, цинка, кадмия – р. Индигирка; нитритного, нитратного азота, общего фосфора, общего железа, соединений меди, цинка, кадмия, α -ГХЦГ – р. Колыма; минерального азота, летучих фенолов, соединений кадмия – р. Камчатка; нитритного азота, соединений меди, цинка, свинца – р. Тауй; ОВ, аммонийного, нитратного азота, минерального и общего фосфора, общего железа, кремния, соединений никеля, кадмия – р. Амур; ОВ, соединений кадмия – р. Поронай; ОВ, нитратного азота, минерального и общего фосфора, соединений кадмия – р. Тумнин; аммонийного, нитритного азота, общего железа, летучих фенолов, нефтепродуктов, соединений свинца – р. Нева; нитритного азота – р. Луга; аммонийного, нитритного азота, соединений меди, цинка – р. Дон; соединений меди, кобальта, кадмия – р. Сочи; кремния, нефтепродуктов – р. Терек; аммонийного, нитритного азота, соединений ртути, общего хрома, молибдена, кобальта – р. Волга; Σ ГХЦГ – р. Урал.

11. В 2014 г. содержание нефтепродуктов в донных отложениях изученных водных объектов Российской Федерации изменялось в пределах 0,01-5,09 мг/г с.о. Повышенное содержание нефтепродуктов в донных отложениях отмечено в местах антропогенного воздействия (влияние содержащих нефтепродукты сточных вод промышленных предприятий) в реках Обь, Плющиха, Тула, Каменка, Ельцовка-1, Ельцовка-2, Роста, Нива, Сургут, Чапаевка, Искитимка.

12. Антропогенная нагрузка на устьевые экосистемы крупных рек России по притоку растворенных химических веществ оценена как "малая" для рр. Лена, Яна, Индигирка, Колыма, Дон, Онега; "умеренная" для рр. Волга, Северная Двина, Камчатка. Для ряда рек антропогенная нагрузка характеризуется как переходящая от "малой" и "умеренной" к "критической" и (или) "высокой" – для рр. Печора, Обь, Пур, Таз, Енисей, Кубань, Амур.

13. Комплексная оценка степени загрязненности обследованных притоков Ладожского озера в 2014 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 2014 г. относится к 4-му классу, разряду "в" и оценивается как "очень грязная", что, учитывая ранее зафиксированную экстремально высокую степень загрязненности воды в 2008 году (5 класс качества) и высокую степень загрязненно-

сти воды в 2009-13 годах (4 класс качества), указывает на наличие постоянного источника перманентного загрязнения реки.

Качество воды р. Назия в 2014 году характеризуется 3-м классом качества, разрядом "б" "очень загрязненная", а на участке ниже впадения р. Черная наблюдается ухудшение качества воды до 4-го класса разряда "а" – "грязная". Сопоставление полученных в 2014 г. данных с данными наблюдений 2009-2013 годов, свидетельствует об устойчивом загрязнении р. Назия.

Качество воды реки Волхов, по сравнению с наблюдениями 2013 года, когда степень загрязненности воды достигала 3-го класса качества и разряда "очень загрязненная", несколько улучшилось, но продолжает оставаться в том же классе качества разряда "загрязненная".

Качество воды р. Свирь в 2014 г. по сравнению с наблюдениями прошлого года не изменилось, вода характеризуется как "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 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 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 (соединений металлов, хлорорганических соединений, нефтяных углеводородов, полициклических ароматических углеводородов, детергентов), а также некоторых основных гидрохимических показателей находились в пределах регионального фона.

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	2013 г.					2014 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	11,0	11,1	8,50-13,7	8,20-15,1	126	11,1	10,4	8,15-13,6	7,50-14,4	150	-Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,46	1,33	0,90-2,30	0,60-5,00	126	1,37	1,30	0,50-2,10	0,50-4,80	150	Н	Н
ХПК(О)	23,7	23,0	17,0-32,4	14,0-86,0	126	22,6	21,5	17,0-32,0	13,0-65,0	150	Н	
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,001	126	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,001	150	Н	Н
НФПР	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,13	126	0,00	0,00	0,00-0,04	0,00-0,08	150	Н	1,7
АСПАВ	0,03	0,03	0,00-0,05	0,00-0,13	126	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,08	150	2,2	1,5
Аммонийный азот	0,06	0,03	0,00-0,17	0,00-0,64	78	0,06	0,04	0,00-0,09	0,00-1,99	102	-Н	-2
Нитритный азот	0,005	0,000	0,000-0,030	0,000-0,102	78	0,005	0,000	0,000-0,036	0,000-0,072	102	Н	Н
Нитратный азот	0,21	0,17	0,10-0,50	0,02-0,69	78	0,17	0,14	0,04-0,43	0,04-0,63	102	Н	Н
Железо	0,19	0,14	0,07-0,46	0,05-0,78	126	0,17	0,13	0,05-0,47	0,04-1,00	150	Н	Н
Медь	0,003	0,002	0,001-0,005	0,000-0,009	126	0,003	0,002	0,001-0,004	0,000-0,018	150	Н	Н
Цинк	0,012	0,010	0,002-0,027	0,001-0,049	126	0,011	0,009	0,004-0,030	0,001-0,052	150	Н	Н
Никель	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,007	126	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,022	150	Н	-1,6
Марганец	0,008	0,003	0,000-0,023	0,000-0,124	126	0,012	0,004	0,000-0,047	0,000-0,193	150	Н	-1,6
Свинец	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,010	126	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,010	150	1,7	Н
Сульфаты	15,2	17,0	8,20-20,9	8,00-23,0	47	17,3	14,9	8,40-30,1	7,30-46,1	57	-Н	-2
Хлориды	6,27	6,10	3,50-9,81	3,50-22,7	47	7,51	5,80	3,37-14,0	2,90-47,3	57	-Н	-2,8
Минерализация	86,6	85,0	71,3-107	71,0-130	47	85,5	79,0	72,7-132	69,0-150	57	Н	
р. Преголя												
Кислород	9,39	9,60	6,50-12,1	6,50-12,4	96	10,0	9,90	7,74-12,0	6,20-12,4	96		Н
БПК ₅ (O ₂)	3,29	3,30	2,30-4,20	2,10-4,50	96	3,55	3,40	2,20-6,04	2,20-6,90	96		-1,8
ХПК(О)	34,7	33,8	25,4-46,2	22,3-54,4	96	32,0	32,1	20,5-43,8	20,2-48,4	96		Н
НФПР	0,04	0,03	0,02-0,07	0,02-0,07	10	0,05	0,04	0,02-0,12	0,02-0,14	10	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,07	10	0,08	0,02	0,00-0,31	0,00-0,33	10	Н	-6,7
Аммонийный азот	0,73	0,70	0,31-1,29	0,26-1,89	96	0,14	0,07	0,01-0,66	0,01-0,90	96		1,7
Нитритный азот	0,043	0,037	0,023-0,076	0,020-0,102	96	0,052	0,041	0,013-0,106	0,009-0,156	96		-1,8
Нитратный азот	0,87	0,83	0,16-1,69	0,16-1,79	40	1,17	0,90	0,16-3,07	0,15-3,20	40	-Н	-2
Железо	0,21	0,20	0,05-0,42	0,05-0,43	68	0,15	0,10	0,05-0,37	0,04-0,45	68	1,5	Н
Сульфаты	81,5	58,0	34,0-187	33,0-211	68	157	58,0	33,0-557	32,0-586	68	-1,9	-3,2
Хлориды	292	74,4	16,3-981	12,8-1241	68	656	121	13,8-2289	13,5-2496	68	-2,2	-2,3
Минерализация	951	471	401-2293	388-2403	40	1358	482	364-5418	362-5469	40	-1,4	-2,4

Таблица П.1.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод рр. Нева и Преголя

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 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)	121	8,26			126	10,3			150	7,33		
ХПК(O)	121	97,5			126	99,2			150	98,0		
Фенолы	121				126	0,79			150			
НФПР	121	0,83			126	2,38			150	0,67		
АСПАВ	121				126	0,79			150			
Аммонийный азот	73				78	2,56			102	0,98		
Нитритный азот	73	4,11			78	7,69			102	8,82		
Железо	121	44,6	0,83		126	68,3			150	64,7		
Медь	121	99,2			126	95,2			150	98,7	0,67	
Цинк	121	61,2			126	46,8			150	40,0		
Никель	121				126				150	2,00		
Марганец	121	19,8	0,83		126	19,8	1,59		150	22,7	2,67	
Свинец	121	1,65			126	11,9			150	6,67		
р. Преголя												
БПК ₅ (O ₂)	96	100			96	100			96	100		
ХПК(O)	96	100			96	100			96	100		
НФПР	10	30,0			10	30,0			10	40,0		
АСПАВ	10				10				10	30,0		
Аммонийный азот	96	87,5			96	85,4			96	8,33		
Нитритный азот	96	94,8			96	99,0			96	91,7		
Железо	68	82,4			68	69,1			68	48,5		
Сульфаты	68	20,6			68	29,4			68	39,7		
Хлориды	68	35,3			68	30,9			68	41,2		
Минерализация	40	27,5			40	30,0			40	25,0		

Таблица П.1.3

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод Балтийского гидрографического района

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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	10,2	6,50-13,4	0,30-15,7	1773	10,2	10,3	6,80-13,4	2,57-17,1	1813	-Н	-1,0
БПК ₅ (O ₂)	2,07	1,86	0,80-3,91	0,50-8,10	1677	2,08	1,80	0,50-4,00	0,50-10,2	1718	-Н	-1,1
ХПК(О)	34,7	29,0	15,0-76,0	0,00-150	1677	35,0	28,0	17,0-80,0	0,00-110	1718	-Н	1,3
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,019	1246	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,017	1296	Н	1,7
НФПР	0,01	0,00	0,00-0,05	0,00-0,34	1509	0,02	0,00	0,00-0,07	0,00-0,41	1549	Н	-1,5
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,54	1443	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,33	1469	Н	Н
Аммонийный азот	0,14	0,03	0,00-0,74	0,00-2,45	1321	0,10	0,03	0,00-0,52	0,00-3,14	1364	1,4	1,2
Нитритный азот	0,012	0,000	0,000-0,051	0,000-0,800	1305	0,012	0,000	0,000-0,060	0,000-0,592	1350	Н	1,2
Нитратный азот	0,35	0,20	0,02-1,22	0,00-6,17	1200	0,29	0,12	0,02-1,30	0,00-4,67	1245	Н	-1,2
Железо	0,33	0,18	0,01-1,10	0,00-2,20	1389	0,28	0,16	0,04-0,89	0,00-2,55	1429	1,2	1,2
Медь	0,002	0,002	0,001-0,005	0,000-0,029	1436	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,018	1479	Н	1,3
Цинк	0,009	0,007	0,002-0,024	0,000-0,049	638	0,009	0,006	0,002-0,025	0,000-0,094	666	Н	-1,4
Никель	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,012	610	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,032	629	Н	-1,2
Сульфаты	19,1	14,8	3,40-41,0	0,00-211	1133	22,0	11,9	3,82-40,8	0,00-586	1164	-Н	-2,4
Хлориды	25,7	5,60	0,00-35,0	0,00-1241	1125	50,4	4,70	1,18-68,8	0,00-2496	1156		-2,3
Минерализация	179	98,0	31,5-436	8,10-2403	1097	199	110	41,2-432	9,00-5469	1124	-Н	-1,8

Таблица П.1.4

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод Балтийского гидрографического района

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	1760	0,28	0,11	0,06	1773	1,07	0,56	0,06	1813	0,33	0,28	
БПК ₅ (O ₂)	1664	39,8			1677	44,3			1718	44,8		
ХПК(О)	1664	97,1	0,18		1677	94,9	0,06		1718	96,6		
Фенолы	1090	24,5	0,46		1246	27,8	0,56		1296	13,1	0,08	
НФПР	1497	4,68			1509	4,84			1549	7,17		
АСПАВ	1386	0,51			1443	1,39			1469	1,91		
Аммонийный азот	1308	13,8	0,15		1321	13,5			1364	6,60		
Нитритный азот	1292	17,7	0,31		1305	19,7	0,46		1350	18,6	0,37	
Железо	1375	67,1	6,47		1389	68,2	5,47		1429	65,2	2,66	
Медь	1439	88,4	1,60		1436	88,7	1,04		1479	83,8	0,81	
Цинк	635	35,9			638	27,3			666	24,0		
Никель	621				610	0,33			629	0,64		
Сульфаты	1120	1,43			1133	1,94			1164	2,58		
Хлориды	1112	2,43			1125	1,87			1156	2,85		
Минерализация	1083	1,11			1097	1,09			1124	1,07		

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	2013 г.					2014 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	9,41	9,13	6,25-13,5	2,01-14,8	681	9,72	9,52	6,58-13,3	2,40-15,6	812		Н
БПК ₅ (O ₂)	3,16	3,07	1,74-4,60	1,14-11,1	502	3,21	3,10	1,76-5,11	0,88-9,32	550	Н	Н
ХПК (О)	23,7	20,8	11,5-41,3	7,00-70,0	502	26,3	23,1	13,4-45,6	7,80-54,6	550	-1,1	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,007	410	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,006	461	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,18	488	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,56	544	Н	-1,5
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,54	496	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,55	545	Н	Н
Аммонийный азот	0,33	0,13	0,00-0,99	0,00-15,0	459	0,30	0,14	0,00-0,59	0,00-10,0	508	Н	Н
Нитритный азот	0,026	0,020	0,005-0,061	0,000-0,255	465	0,031	0,025	0,006-0,079	0,000-0,290	512	-1,2	-1,2
Нитратный азот	0,68	0,30	0,05-2,05	0,01-4,84	403	0,75	0,50	0,08-1,97	0,04-4,20	420	Н	Н
Железо	0,15	0,11	0,02-0,39	0,00-0,94	397	0,15	0,11	0,00-0,47	0,00-1,46	414	Н	Н
Медь	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,009	465	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,010	509	Н	Н
Цинк	0,005	0,004	0,000-0,011	0,000-0,015	465	0,004	0,003	0,000-0,013	0,000-0,019	511	Н	-1,2
Никель	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	105	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	101	Н	Н
Сульфаты	137	110	37,5-281	23,1-413	391	152	110	50,9-343	24,6-480	410		-1,2
Хлориды	62,8	47,9	9,90-188	5,67-272	391	66,9	45,2	13,8-195	10,3-266	410	Н	Н
Минерализация	590	545	340-980	106-1141	391	637	560	409-1090	152-1402	410	-1,1	
Бассейн р.Северский Донец												
Кислород	8,82	8,88	5,74-11,7	4,16-13,0	284	9,03	8,93	6,08-12,5	5,28-13,4	284	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	3,22	3,05	1,92-5,57	1,00-7,84	284	3,46	3,18	1,63-6,75	1,00-7,56	284		
ХПК (О)	27,1	26,9	14,0-40,0	8,50-70,0	284	28,3	29,0	15,3-39,8	11,0-46,2	284	Н	1,2
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	210	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	208		-1,4
НФПР	0,04	0,04	0,00-0,08	0,00-0,32	284	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-0,29	284	Н	
АСПАВ	0,02	0,00	0,00-0,04	0,00-0,08	284	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,08	284		Н
Аммонийный азот	0,29	0,10	0,00-1,17	0,00-4,02	284	0,46	0,16	0,00-2,83	0,00-5,01	284		-1,8
Нитритный азот	0,080	0,040	0,000-0,298	0,000-0,390	284	0,075	0,049	0,000-0,284	0,000-0,365	284	Н	Н
Нитратный азот	1,50	0,63	0,09-5,39	0,06-15,1	220	1,15	0,49	0,09-4,82	0,00-7,33	220	Н	1,5
Железо	0,15	0,11	0,00-0,36	0,00-1,39	284	0,23	0,10	0,00-0,71	0,00-1,71	284	-Н	-2,3
Медь	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,003	284	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	284	Н	Н
Цинк	0,002	0,000	0,000-0,007	0,000-0,012	284	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,015	284		
Никель	0,001	0,000	0,000-0,006	0,000-0,006	149	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,006	149	Н	Н
Сульфаты	436	388	72,0-1407	38,4-1572	220	397	344	67,2-1290	38,4-1329	220	Н	Н
Хлориды	164	200	17,0-372	11,7-443	220	234	248	22,3-532	10,6-1290	220	-1,4	-1,6
Минерализация	1352	1245	535-2820	422-3140	220	1403	1468	528-2888	440-3176	220	Н	Н

Бассейн р. Дон												
Кислород	9.14	9.05	5.47-13.3	2.01-16.5	1593	9.39	9.23	5.77-13.2	2.14-21.2	1662	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2.91	2.91	1.31-4.74	0.50-11.1	1352	3.04	3.05	1.39-5.44	0.50-9.32	1400	Н	
ХПК (O)	24.0	23.4	11.5-39.8	4.00-70.0	1348	25.3	24.0	12.5-43.4	4.00-69.0	1396	-1,1	Н
Фенолы	0.001	0.000	0.000-0.002	0.000-0.008	1000	0.001	0.000	0.000-0.003	0.000-0.006	1051		-1,2
НФПР	0.04	0.04	0.00-0.09	0.00-0.70	1338	0.04	0.04	0.00-0.09	0.00-0.81	1393	Н	-Н
АСПАВ	0.02	0.02	0.00-0.05	0.00-0.54	1345	0.02	0.02	0.00-0.06	0.00-0.55	1395	Н	Н
Аммонийный азот	0.30	0.15	0.00-1.08	0.00-15.0	1295	0.29	0.16	0.00-0.77	0.00-10.0	1344	Н	
Нитритный азот	0.041	0.023	0.000-0.152	0.000-0.390	1315	0.040	0.025	0.000-0.120	0.000-0.417	1362	Н	Н
Нитратный азот	0.93	0.47	0.05-2.90	0.01-15.1	1137	0.90	0.45	0.07-2.85	0.00-8.17	1154	Н	Н
Железо	0.15	0.11	0.02-0.43	0.00-2.32	1243	0.18	0.11	0.02-0.50	0.00-1.71	1264		-1,5
Медь	0.001	0.001	0.000-0.004	0.000-0.010	1315	0.001	0.001	0.000-0.004	0.000-0.010	1353	Н	Н
Цинк	0.003	0.003	0.000-0.010	0.000-0.020	1315	0.003	0.003	0.000-0.010	0.000-0.019	1358	Н	Н
Никель	0.001	0.000	0.000-0.005	0.000-0.010	555	0.001	0.000	0.000-0.006	0.000-0.008	542	Н	Н
Сульфаты	309	110	26.4-1521	3.90-9543	1107	312	111	25.1-1409	10.0-6455	1129	Н	Н
Хлориды	194	40.4	9.90-337	5.67-22853	1107	161	42.5	12.1-523	5.67-8437	1129	Н	2,3
Минерализация	1092	603	342-3047	106-30206	1107	1080	610	403-3192	152-20241	1129	Н	1,3

Таблица П.3.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Дон

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 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)	1371	73,5			1352	81,0			1400	82,6		
ХПК (O)	1367	87,3			1348	81,0			1396	89,1		
Фенолы	1016	21,2			1000	19,5			1051	23,4		
НФПР	1371	25,5	0,07		1338	26,2	0,07		1393	22,7	0,14	
АСПАВ	1365	0,73			1345	0,74			1395	0,72		
Аммонийный азот	1314	24,3	0,23		1295	21,3	0,46		1344	14,1	0,52	
Нитритный азот	1334	51,2	1,57		1315	54,5	2,89		1362	57,9	2,86	
Нитратный азот	1122				1137	0,26			1154			
Железо	1232	46,0	0,49		1243	51,4	0,24		1264	50,8	1,66	
Медь	1329	41,9	0,08		1315	46,0			1353	37,0		
Цинк	1333	3,53			1315	3,73			1358	4,34		
Никель	545				555	0,18			542			
Сульфаты	1093	54,2	7,04		1107	55,7	6,87		1129	58,9	7,17	
Хлориды	1093	4,67	0,82		1107	10,1	0,90		1129	17,3	0,62	
Минерализация	1093	20,0	0,73		1107	23,0	0,81		1129	23,5	0,53	

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	2013 г.					2014 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	10,2	7,81-14,2	7,27-17,7	256	10,8	10,6	8,13-14,7	7,18-16,6	256		Н
БПК ₅ (O ₂)	1,61	1,53	1,00-2,62	1,00-4,36	252	1,91	1,58	1,17-4,13	0,92-6,37	252	-1,2	-1,9
ХПК (О)	21,5	22,9	6,88-32,4	4,20-34,2	252	22,4	23,2	7,44-32,9	5,40-35,6	252	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,005	232	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	232	Н	Н
НФПР	0,05	0,06	0,00-0,09	0,00-0,10	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	0,00-0,04	180	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,07	180	Н	Н
Аммонийный азот	0,08	0,08	0,02-0,15	0,00-0,16	256	0,10	0,11	0,02-0,19	0,01-0,31	256	-1,3	-1,3
Нитритный азот	0,012	0,011	0,005-0,019	0,001-0,025	256	0,012	0,011	0,004-0,018	0,002-0,034	256	Н	Н
Нитратный азот	1,59	1,27	0,46-2,88	0,21-3,18	184	1,63	1,20	0,38-3,63	0,26-3,93	184	Н	
Железо	0,09	0,07	0,03-0,19	0,01-0,45	180	0,09	0,07	0,03-0,21	0,00-0,40	180	Н	
Медь	0,003	0,002	0,001-0,008	0,000-0,018	232	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,020	232	Н	Н
Цинк	0,011	0,007	0,002-0,041	0,000-0,106	232	0,009	0,007	0,002-0,026	0,000-0,072	232	Н	1,6
Сульфаты	100,0	110	2,92-181	2,00-385	172	107	112	4,36-244	2,90-400	172	Н	Н
Хлориды	36,5	27,3	4,32-93,5	1,20-341	232	38,7	28,0	5,92-125	2,30-464	232	Н	Н
Минерализация	342	370	66,0-677	38,0-919	160	357	358	72,0-783	48,0-1135	160	Н	Н
Бассейн р. Кубань												
Кислород	10,5	10,4	7,83-13,9	7,14-17,7	352	10,7	10,4	8,05-14,2	7,13-16,6	352	-Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,67	1,57	1,00-3,05	0,91-5,04	348	1,95	1,58	1,08-4,58	0,66-7,72	348	-1,2	-1,8
ХПК (О)	18,8	20,5	5,54-31,9	2,50-35,4	348	19,9	20,5	6,50-32,7	3,30-35,6	348	-Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,005	308	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,004	308		Н
НФПР	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-0,10	308	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-0,10	308	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,05	276	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,07	276		Н
Аммонийный азот	0,07	0,08	0,01-0,14	0,00-0,21	352	0,09	0,09	0,02-0,18	0,01-0,31	352	Н	Н
Нитритный азот	0,010	0,009	0,003-0,018	0,000-0,025	352	0,010	0,010	0,003-0,018	0,000-0,034	352	Н	Н
Нитратный азот	1,29	0,96	0,24-2,86	0,08-4,07	280	1,29	0,92	0,26-3,36	0,08-3,93	280	Н	Н
Железо	0,11	0,08	0,03-0,24	0,01-0,45	276	0,10	0,09	0,03-0,21	0,00-0,48	276	Н	Н
Медь	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,018	308	0,003	0,002	0,001-0,010	0,000-0,020	308	Н	Н
Цинк	0,012	0,007	0,000-0,043	0,000-0,106	308	0,010	0,007	0,001-0,034	0,000-0,072	308		1,3
Сульфаты	72,7	67,2	2,80-164	2,00-385	268	78,0	74,9	4,44-155	2,10-400	268	Н	Н
Хлориды	28,2	24,0	2,88-40,8	1,20-341	328	30,2	24,1	3,90-44,0	2,30-464	328	Н	Н
Минерализация	290	319	68,4-526	37,0-919	256	307	329	72,0-612	48,0-1135	256	Н	Н

Таблица П.3.4

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Кубань

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 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)	354	14,7			348	13,8			348	25,6		
ХПК (O)	351	64,1			348	61,8			348	68,1		
Фенолы	311	33,8			308	27,9			308	24,7		
НФПР	311	37,0			308	39,6			308	42,5		
АСПАВ	279				276				276			
Аммонийный азот	355	1,69			352				352			
Нитритный азот	355	16,1			352	2,27			352	3,13		
Нитратный азот	283	0,35			280				280			
Железо	279	37,6	0,36		276	36,6			276	41,7		
Медь	314	73,3	4,78		308	74,4	4,22		308	68,2	2,92	
Цинк	314	26,4			308	26,3	0,32		308	20,8		
Сульфаты	271	48,0			268	45,2			268	44,8		
Хлориды	331	1,21			328	1,22			328	1,22		
Минерализация	259	0,39			256				256	0,39		

Таблица П.3.5

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Азовского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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	9,20	5,76-13,5	2,01-17,7	1976	9,62	9,41	6,01-13,4	2,14-21,2	2045	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,67	2,60	1,15-4,59	0,50-11,1	1731	2,84	2,81	1,24-5,28	0,50-9,32	1779	-Н	-Н
ХПК (O)	23,1	23,0	8,50-39,0	2,50-70,0	1727	24,3	23,1	10,0-42,0	3,30-69,0	1775	-Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,008	1339	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	1390	Н	-Н
НФПР	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-0,70	1677	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-0,81	1732	Н	-1,1
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,54	1652	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,55	1702	Н	1,1
Аммонийный азот	0,25	0,11	0,00-0,92	0,00-15,0	1678	0,25	0,13	0,00-0,66	0,00-10,0	1727	Н	
Нитритный азот	0,034	0,018	0,000-0,131	0,000-0,390	1698	0,034	0,019	0,000-0,102	0,000-0,417	1745	Н	1,1
Нитратный азот	0,99	0,57	0,06-2,86	0,01-15,1	1448	0,96	0,53	0,08-3,03	0,00-8,17	1465	Н	Н
Железо	0,15	0,10	0,02-0,41	0,00-2,32	1550	0,17	0,10	0,02-0,48	0,00-1,71	1571	-1,2	-1,6
Медь	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,018	1654	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,020	1692	Н	
Цинк	0,005	0,003	0,000-0,013	0,000-0,106	1654	0,005	0,004	0,000-0,013	0,000-0,072	1697	Н	1,2
Никель	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,010	555	0,001	0,000	0,000-0,006	0,000-0,008	542	Н	Н
Сульфаты	271	108	14,6-1112	2,00-9543	1406	275	110	17,3-1281	2,10-6455	1428	Н	Н
Хлориды	157	31,2	6,40-320	1,20-22853	1466	135	33,7	7,44-496	2,30-8437	1488	Н	2,3
Минерализация	960	542	162-2529	37,0-30206	1394	959	556	202-2888	48,0-20241	1416	Н	1,3

Таблица П.3.6

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Азовского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 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)	1754	62,1			1731	67,8			1779	71,8		
ХПК (O)	1748	82,8			1727	77,5			1775	85,2		
Фенолы	1357	25,0			1339	22,9			1390	24,2		
НФПР	1712	27,7	0,06		1677	29,0	0,06		1732	26,6	0,12	
АСПАВ	1674	0,60			1652	0,61			1702	0,59		
Аммонийный азот	1699	19,1	0,18		1678	16,5	0,36		1727	11,0	0,41	
Нитритный азот	1719	43,9	1,22		1698	43,8	2,24		1745	47,4	2,23	
Нитратный азот	1435	0,07			1448	0,21			1465			
Железо	1541	44,7	0,45		1550	49,4	0,19		1571	49,7	1,59	
Медь	1673	48,0	1,02		1654	52,1	0,79		1692	42,6	0,65	
Цинк	1677	7,93			1654	8,10	0,06		1697	7,37		
Никель	545				555	0,18			542			
Сульфаты	1394	54,0	5,60		1406	54,6	5,48		1428	57,1	5,81	
Хлориды	1454	3,92	0,62		1466	7,98	0,68		1488	14,7	0,47	
Минерализация	1382	17,8	0,58		1394	20,2	0,65		1416	20,6	0,42	

Таблица П.4.1

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества воды бассейна р. Нива

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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	19,9	11,4	9,10-13,7	7,91-14,2	134	10,9	10,5	8,25-13,9	1,54-16,0	138	Н	
БПК ₅ (O ₂)	0,82	0,59	0,26-2,11	0,16-4,35	134	0,89	0,50	0,50-2,52	0,50-4,10	138	-Н	Н
ХПК (O)	11,3	8,85	5,00-29,4	1,40-39,5	134	15,5	12,6	6,55-33,6	1,80-37,9	138	-1,4	Н
НФПР	0,02	0,01	0,01-0,06	0,00-0,20	128	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,13	132	Н	1,6
АСПАВ	0,05	0,05	0,00-0,08	0,00-0,09	45	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,08	48		Н
Аммонийный азот	0,04	0,00	0,00-0,15	0,00-0,53	134	0,04	0,00	0,00-0,25	0,00-0,94	138	Н	-1,5
Нитритный азот	0,007	0,000	0,000-0,049	0,000-0,139	134	0,005	0,000	0,000-0,035	0,000-0,086	138	Н	1,5
Нитратный азот	0,30	0,01	0,00-2,17	0,00-3,94	134	0,22	0,02	0,00-1,63	0,00-2,41	138	Н	1,4
Железо	0,05	0,03	0,01-0,16	0,01-0,33	122	0,05	0,03	0,00-0,18	0,00-0,29	126	Н	Н
Медь	0,011	0,005	0,001-0,040	0,000-0,260	134	0,010	0,004	0,000-0,045	0,000-0,159	138	Н	
Цинк	0,013	0,011	0,002-0,025	0,002-0,066	110	0,007	0,005	0,000-0,015	0,000-0,059	114	1,9	
Никель	0,028	0,000	0,000-0,171	0,000-0,685	128	0,026	0,000	0,000-0,172	0,000-0,625	132	Н	Н
Марганец	0,024	0,007	0,001-0,099	0,000-0,652	134	0,025	0,008	0,002-0,089	0,001-0,573	138	-Н	Н
Молибден	0,003	0,001	0,000-0,017	0,000-0,023	90	0,003	0,001	0,000-0,017	0,000-0,023	96	Н	Н
Сульфаты	72,6	7,10	0,00-544	0,00-1060	128	74,6	9,30	2,22-548	0,00-1325	132	-Н	Н
Хлориды	21,5	5,30	1,10-142	0,00-342	128	22,1	4,45	1,10-150	1,10-406	132	-Н	Н
Минерализация	133	47,1	15,2-647	10,8-2341	122	110	39,3	9,02-496	3,70-1548	126	Н	

Таблица П.4.2

Ингредиенты и показатели качества воды	Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества воды рек бассейна р. Нива											
	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	138				134				138	0,72		
БПК ₅ (O ₂)	138	5,07			134	7,46			138	9,42		
ХПК (O)	138	45,7			134	17,9			138	43,5		
НФПР	132	1,52			128	6,25			132	1,52		
АСПАВ	48				45				48			
Аммонийный азот	138	0,72			134	2,24			138	2,17		
Нитритный азот	138	7,25	0,72		134	10,5			138	12,3		
Нитратный азот	138				134				138			
Железо	126	20,6			122	16,4			126	15,1		
Медь	138	95,7	14,5		134	91,8	17,2	1,49	138	87,7	12,3	2,17
Цинк	114	29,8			110	52,7			114	19,3		
Никель	132	17,4	9,09		128	16,4	8,59		132	17,4	9,09	
Марганец	138	39,9	3,62		134	38,1	5,22		138	41,3	4,35	
Молибден	96	39,6	6,25		90	50,0	10,0		96	46,9	12,5	
Сульфаты	132	13,6	2,27		128	15,6	0,78		132	11,4	2,27	
Хлориды	132	3,03			128	2,34			132	2,27		
Минерализация	126	1,59			122	0,82			126	1,59		

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	2013 г.					2014 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	14,4	11,7	8,92-13,7	2,77-15,5	392	11,0	11,0	8,37-13,7	1,54-16,0	353	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,07	0,68	0,24-2,90	0,00-117	398	1,69	0,50	0,50-2,68	0,50-137	352	Н	
ХПК (O)	12,6	9,80	4,88-31,5	1,40-161	392	16,1	13,3	4,66-32,7	1,40-149	352	-1,3	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,002	7	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	7	Н	4
НФПР	0,03	0,01	0,00-0,08	0,00-0,82	310	0,04	0,01	0,00-0,14	0,00-1,40	281	-Н	-1,6
АСПАВ	0,09	0,04	0,00-0,16	0,00-2,04	158	0,04	0,00	0,00-0,14	0,00-0,98	140	Н	2,1
Аммонийный азот	0,33	0,00	0,00-0,59	0,00-24,7	386	0,25	0,00	0,00-0,70	0,00-21,5	347	Н	1,3
Нитритный азот	0,009	0,000	0,000-0,058	0,000-0,399	386	0,011	0,000	0,000-0,071	0,000-0,352	347	-Н	Н
Нитратный азот	0,49	0,04	0,00-2,88	0,00-8,27	386	0,50	0,04	0,00-2,55	0,00-15,2	347	-Н	
Железо	0,17	0,10	0,01-0,63	0,00-3,54	368	0,16	0,08	0,01-0,72	0,00-2,39	323	Н	Н
Медь	0,007	0,005	0,000-0,015	0,000-0,260	398	0,007	0,004	0,000-0,020	0,000-0,159	353	Н	
Цинк	0,011	0,009	0,002-0,025	0,000-0,067	249	0,007	0,005	0,000-0,018	0,000-0,059	272	1,6	1,4
Никель	0,040	0,000	0,000-0,193	0,000-0,685	370	0,049	0,000	0,000-0,275	0,000-0,625	329	-Н	Н
Марганец	0,031	0,013	0,002-0,146	0,000-0,652	380	0,034	0,016	0,002-0,122	0,000-0,573	347	-Н	Н
Молибден	0,001	0,000	0,000-0,006	0,000-0,023	257	0,001	0,000	0,000-0,008	0,000-0,023	253	Н	Н
Сульфаты	56,1	6,75	0,00-314	0,00-1060	342	55,9	9,20	0,00-265	0,00-1325	323	Н	Н
Хлориды	15,7	4,30	1,40-76,3	0,00-342	324	16,4	4,60	1,40-77,2	1,10-406	305	-Н	Н
Минерализация	131	40,2	15,0-617	3,70-3998	316	103	36,6	5,49-499	2,00-1548	299	Н	1,7
Дитиофосфат	0,015	0,010	0,000-0,030	0,000-0,040	90	0,009	0,010	0,000-0,023	0,000-0,032	90	Н	

Таблица П.4.4

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества воды рек и озер Кольского полуострова

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	408	0,49	0,49		392	1,02	0,77		353	0,85	0,28	
БПК ₅ (O ₂)	414	6,52	1,21		398	9,80	2,01		352	9,66	1,14	
ХПК (O)	407	46,0	0,25		392	17,6	0,26		352	43,8		
Фенолы	7				7	14,3			7			
НФПР	323	4,95	0,93		310	7,10	0,65		281	8,19	2,14	
АСПАВ	165	8,48	1,82		158	6,96	2,53		140	6,43		
Аммонийный азот	402	5,97	1,74		386	6,22	2,07		347	6,63	1,73	
Нитритный азот	402	8,71	1,00		386	10,4	0,78		347	13,5	0,86	
Нитратный азот	402	0,25			386				347	0,86		
Железо	384	55,0	2,86		368	47,6	1,90		323	41,5	2,48	
Медь	414	90,8	12,6		398	88,4	12,3	0,50	353	83,0	13,3	0,85
Цинк	302	29,1			249	43,8			272	24,6		
Никель	390	33,3	12,6		370	31,9	12,7		329	36,2	15,5	
Марганец	395	47,1	6,58		380	56,1	7,37		347	59,9	8,65	
Молибден	269	20,1	2,23		257	26,9	3,50		253	24,5	4,74	
Сульфаты	357	13,2	0,84		342	15,2	0,29		323	13,6	0,93	
Хлориды	339	1,18			324	0,93			305	0,98		
Минерализация	333	0,60			316	0,63			299	0,67		
Дитиофосфат	90	38,9	21,1		90	81,5	48,2		90	63,3	46,7	

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	2013 г.					2014 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	8,38	8,18	5,24-12,4	4,07-14,2	399	8,28	8,02	5,37-11,7	4,39-13,7	366	Н	1,2
БПК ₅ (O ₂)	1,60	1,38	0,50-3,49	0,50-5,59	400	1,64	1,46	0,50-3,62	0,50-7,61	365	-Н	Н
ХПК (О)	35,7	32,8	15,4-62,1	6,47-121	399	33,7	33,2	17,7-51,4	10,6-117	366	Н	1,2
НФПР	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,10	346	0,02	0,01	0,00-0,04	0,00-0,20	316	-Н	-1,5
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,50	102	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,04	95	Н	8,6
Аммонийный азот	0,13	0,11	0,02-0,29	0,00-0,44	345	0,11	0,08	0,03-0,31	0,02-1,00	316	Н	-1,2
Нитритный азот	0,004	0,002	0,000-0,011	0,000-0,092	345	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,084	316	Н	1,3
Нитратный азот	0,08	0,04	0,00-0,29	0,00-0,48	329	0,09	0,04	0,00-0,25	0,00-1,14	302	-Н	Н
Железо	0,23	0,22	0,01-0,59	0,00-1,29	242	0,32	0,29	0,02-0,80	0,01-1,32	226	-1,4	-1,2
Медь	0,005	0,005	0,002-0,009	0,000-0,011	233	0,005	0,004	0,002-0,011	0,001-0,015	215	Н	-1,4
Цинк	0,026	0,026	0,011-0,043	0,004-0,067	234	0,020	0,016	0,008-0,041	0,003-0,099	215	1,3	
Никель	0,003	0,001	0,000-0,016	0,000-0,037	192	0,003	0,001	0,000-0,020	0,000-0,043	180	Н	Н
Сульфаты	114	58,5	9,34-512	5,00-1446	234	84,6	56,0	12,6-325	8,00-964	215	Н	1,8
Хлориды	385	8,75	1,77-2271	1,40-8772	234	203	9,10	1,80-1389	1,50-5556	215	Н	1,9
Минерализация	937	290	64,5-4450	52,8-15848	234	595	293	63,2-2811	57,2-9817	215	Н	2
Лигносульфонаты	0,672	0,000	0,000-1,90	0,000-3,50	390	0,611	0,000	0,000-2,00	0,000-3,70	356	Н	Н
Метанол	0,03	0,00	0,00-0,11	0,00-0,18	166	0,04	0,00	0,00-0,12	0,00-0,17	157	-Н	Н
Бассейн р. Северная Двина												
Кислород	8,08	7,90	4,83-11,9	0,00-14,2	920	8,33	8,02	5,60-11,9	2,72-15,6	829	-Н	1,2
БПК ₅ (O ₂)	2,23	1,48	0,50-4,13	0,50-136	908	1,85	1,53	0,50-4,43	0,50-16,9	828	Н	4,1
ХПК (О)	41,2	34,6	11,4-65,0	4,00-1108	920	35,3	34,3	12,9-60,4	3,60-155	845	Н	4,3
Фенолы	0,006	0,002	0,000-0,029	0,000-0,114	113	0,005	0,004	0,000-0,013	0,000-0,046	104	Н	2,3
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,09	0,00-0,18	870	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,53	791	1,5	1,1
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,04	0,00-0,50	279	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,21	263	Н	2,8
Аммонийный азот	0,17	0,11	0,00-0,43	0,00-6,55	869	0,17	0,08	0,01-0,55	0,00-11,4	793	Н	-1,4
Нитритный азот	0,007	0,002	0,000-0,030	0,000-0,187	845	0,007	0,002	0,000-0,022	0,000-0,278	782	Н	-1,3
Нитратный азот	0,09	0,04	0,00-0,30	0,00-1,05	774	0,10	0,04	0,00-0,30	0,00-1,29	705	-Н	-1,3
Железо	0,30	0,26	0,02-0,77	0,00-1,52	663	0,31	0,27	0,02-0,82	0,00-1,32	594	-Н	Н
Медь	0,004	0,004	0,000-0,009	0,000-0,026	627	0,004	0,004	0,001-0,010	0,000-0,018	464	Н	Н
Цинк	0,022	0,021	0,005-0,042	0,000-0,067	538	0,018	0,015	0,005-0,039	0,001-0,099	436	1,2	Н
Никель	0,004	0,001	0,000-0,020	0,000-0,037	375	0,004	0,001	0,000-0,015	0,000-0,043	403	Н	1,2
Сульфаты	70,7	33,8	4,60-202	1,00-1446	640	59,1	35,5	5,10-191	1,80-964	584	Н	1,6
Хлориды	146	3,90	1,30-249	1,00-8772	640	79,1	3,90	1,50-67,8	1,00-5556	584	Н	1,9
Минерализация	479	219	45,6-749	21,2-15848	640	365	235	42,5-723	26,2-9817	584	Н	1,9
Лигносульфонаты	1,20	1,00	0,000-2,82	0,000-66,30	676	0,926	0,000	0,000-2,50	0,000-22,60	634	Н	1,9
Метанол	0,04	0,00	0,00-0,13	0,00-0,50	322	0,04	0,00	0,00-0,14	0,00-0,40	326	Н	

Таблица П.4.6

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Северная Двина

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	870	3,10	2,18	0,11	920	2,39	1,63	0,43	829	0,36	0,24	
БПК ₅ (O ₂)	873	34,1	0,92		908	34,4	0,66		828	31,5		
ХПК (O)	872	94,5	0,69		920	88,6	1,09		845	93,1	0,12	
Фенолы	154	80,5	7,79		113	56,6	9,73	1,77	104	73,1	9,62	
НФПР	815	19,0	0,25		870	8,97			791	4,05	0,13	
АСПАВ	278	0,36			279	2,15			263	0,38		
Аммонийный азот	820	8,17	0,12		869	5,98	0,35		793	7,57	0,25	
Нитритный азот	796	6,78	0,50		845	7,57			782	5,37	0,38	
Нитратный азот	731				774				705			
Железо	630	87,8	2,22		663	69,4	2,26		594	72,1	1,01	
Медь	600	82,5	1,33		627	82,6	3,03		464	96,1	6,03	
Цинк	525	80,0			538	81,6			436	80,3		
Никель	375	26,9			375	15,2			403	9,93		
Сульфаты	609	7,39			640	14,8	0,94		584	13,0		
Хлориды	609	2,63	0,16		640	4,53	1,41		584	3,77	0,86	
Минерализация	609	2,30			640	4,22	0,94		584	3,77		
Лигносульфонаты	651	5,84	0,77		676	7,99	1,04		634	7,57	0,16	
Метанол	324	15,7			322	10,3			326	10,4		

**Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод Баренцевского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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	9,75	9,14	5,25-13,1	0,00-15,5	1924	9,28	9,32	6,00-12,7	1,54-16,0	1759	-Н	1,2
БПК ₅ (O ₂)	2,00	1,30	0,29-3,71	0,00-136	1914	1,75	1,31	0,50-3,85	0,50-137	1752	Н	1,4
ХПК (О)	30,2	23,6	5,90-60,8	1,30-1108	1940	27,9	24,3	6,69-56,2	1,40-155	1797	Н	3
Фенолы	0,006	0,002	0,000-0,029	0,000-0,114	113	0,005	0,004	0,000-0,013	0,000-0,046	104	Н	2,3
НФПР	0,03	0,01	0,00-0,10	0,00-1,16	1800	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-1,40	1659	Н	Н
АСПАВ	0,03	0,01	0,00-0,07	0,00-2,04	647	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,98	608		2,2
Аммонийный азот	0,17	0,05	0,00-0,38	0,00-24,7	1888	0,14	0,05	0,00-0,40	0,00-21,5	1739	Н	1,2
Нитритный азот	0,007	0,001	0,000-0,030	0,000-0,399	1847	0,007	0,001	0,000-0,026	0,000-0,352	1715	Н	Н
Нитратный азот	0,17	0,03	0,00-0,50	0,00-8,27	1724	0,16	0,03	0,00-0,40	0,00-15,2	1588	Н	-1,1
Железо	0,31	0,23	0,01-0,88	0,00-3,54	1584	0,35	0,25	0,01-0,92	0,00-11,1	1433	-Н	-1,8
Медь	0,004	0,003	0,000-0,010	0,000-0,260	1526	0,005	0,004	0,000-0,012	0,000-0,159	1050	-Н	Н
Цинк	0,019	0,018	0,003-0,041	0,000-0,078	1078	0,015	0,013	0,002-0,037	0,000-0,099	853	1,3	Н
Никель	0,018	0,001	0,000-0,100	0,000-0,685	943	0,018	0,001	0,000-0,100	0,000-0,625	1045	Н	Н
Сульфаты	50,5	14,6	0,00-184	0,00-1446	1519	44,2	14,8	2,00-149	0,00-1325	1427	Н	1,2
Хлориды	67,0	3,40	1,20-38,2	0,00-8772	1501	38,0	3,50	1,20-38,4	0,80-5556	1408	Н	2
Минерализация	281	128	19,9-511	3,70-15848	1493	219	114	17,9-479	0,00-9817	1402	Н	1,9
Лигносульфонаты	1,20	1,00	0,000-2,80	0,000-66,30	780	0,936	0,000	0,000-2,52	0,000-22,60	716	Н	1,8
Метанол	0,04	0,00	0,00-0,13	0,00-0,50	322	0,04	0,00	0,00-0,14	0,00-0,40	326	Н	

Таблица П.4.8

**Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод Баренцевского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	1855	1,89	1,40	0,05	1924	1,56	1,09	0,21	1759	0,51	0,28	
БПК ₅ (O ₂)	1859	27,0	0,70		1914	29,6	0,73		1752	26,2	0,23	
ХПК (O)	1873	79,1	0,37		1940	66,6	0,57		1797	75,5	0,06	
Фенолы	154	80,5	7,79		113	56,6	9,73	1,77	104	73,1	9,62	
НФПР	1723	13,5	0,29		1800	9,94	0,50		1659	7,17	0,60	
АСПАВ	652	2,45	0,46		647	2,63	0,62		608	1,64		
Аммонийный азот	1817	5,06	0,44		1888	4,34	0,58		1739	5,00	0,46	
Нитритный азот	1778	5,91	0,56		1847	6,71	0,27		1715	6,47	0,35	
Нитратный азот	1668	0,06			1724				1588	0,19		
Железо	1537	80,4	4,49		1584	69,4	3,54		1433	69,6	3,56	0,14
Медь	1486	80,2	4,17		1526	78,4	4,78	0,13	1050	89,4	8,57	0,29
Цинк	1110	65,3			1078	71,7			853	64,6		
Никель	959	23,9	5,11		943	18,6	4,98		1045	16,8	5,07	
Сульфаты	1476	7,52	0,20		1519	11,4	0,46		1427	10,2	0,21	
Хлориды	1458	1,37	0,07		1501	2,20	0,60		1408	1,78	0,36	
Минерализация	1452	1,17			1493	2,08	0,40		1402	1,85		
Лигносультфонаты	754	6,37	0,66		780	8,46	0,90		716	8,24	0,14	
Метанол	324	15,7			322	10,3			326	10,4		

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	2013 г.					2014 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	9,82	9,78	6,40-12,6	0,57-18,6	967	9,33	9,51	6,40-12,5	1,59-15,0	1006	Н	1,1
БПК ₅ (O ₂)	1,88	1,66	0,40-4,14	0,00-7,58	437	1,84	1,61	0,50-3,75	0,50-7,29	484	Н	Н
ХПК (О)	21,7	14,2	3,40-58,2	0,00-102	361	21,2	16,0	3,90-51,6	0,00-89,3	405	Н	
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,018	379	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,013	412		1,3
НФПР	0,20	0,14	0,01-0,57	0,00-2,76	379	0,16	0,07	0,00-0,61	0,00-2,49	418	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,12	233	0,04	0,02	0,00-0,22	0,00-0,49	262	-2,5	-3,2
Аммонийный азот	0,31	0,21	0,01-0,97	0,00-2,05	445	0,31	0,19	0,03-1,06	0,00-1,94	484	Н	Н
Нитритный азот	0,018	0,010	0,002-0,047	0,000-0,440	307	0,016	0,009	0,002-0,060	0,000-0,189	346	Н	1,8
Нитратный азот	0,24	0,11	0,01-0,79	0,00-2,21	307	0,22	0,14	0,00-0,79	0,00-2,05	346	Н	Н
Железо	0,66	0,52	0,05-1,68	0,03-2,82	264	0,79	0,68	0,05-2,31	0,02-2,97	305		-1,3
Медь	0,004	0,003	0,000-0,011	0,000-0,029	254	0,004	0,003	0,000-0,010	0,000-0,052	275	Н	Н
Цинк	0,024	0,015	0,000-0,075	0,000-0,174	254	0,028	0,023	0,000-0,084	0,000-0,099	275	Н	Н
Никель	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,022	129	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,008	141	1,9	2,7
Сульфаты	19,0	11,2	3,30-59,3	0,80-81,7	206	15,7	11,5	2,57-44,8	1,10-73,5	233		1,3
Хлориды	5,08	4,25	1,40-11,5	0,60-42,7	206	6,33	4,30	1,40-22,3	0,70-40,8	233		-1,5
Минерализация	238	175	76,0-553	48,0-1229	206	169	167	64,1-293	22,1-507	233	1,4	2,5
р. Томь												
Кислород	9,69	9,32	7,43-12,6	6,69-14,1	1014	9,64	9,28	6,99-12,6	5,95-15,2	1030	Н	-1,5
БПК ₅ (O ₂)	1,95	1,77	0,99-3,60	0,29-6,67	285	1,76	1,63	0,96-2,94	0,58-7,55	299		1,4
ХПК (О)	10,4	9,75	2,97-21,5	1,10-51,0	218	12,7	10,1	5,10-29,1	2,70-59,0	232	-1,2	-1,3
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,018	284	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,007	299	Н	1,8
НФПР	0,17	0,05	0,00-0,70	0,00-1,42	285	0,12	0,04	0,00-0,69	0,00-1,00	299		1,3
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	133	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,05	136	Н	-1,8
Аммонийный азот	0,18	0,11	0,02-0,47	0,00-3,64	284	0,15	0,07	0,01-0,50	0,00-3,32	299	Н	Н
Нитритный азот	0,014	0,009	0,002-0,041	0,000-0,161	284	0,013	0,007	0,001-0,044	0,000-0,186	299	Н	-1,2
Нитратный азот	0,59	0,46	0,01-1,53	0,00-2,95	131	0,50	0,35	0,06-1,73	0,04-3,00	136	Н	Н
Железо	0,19	0,12	0,02-0,53	0,01-0,81	106	0,19	0,14	0,04-0,61	0,03-0,93	111	Н	Н
Медь	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,014	99	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,008	103	Н	
Цинк	0,005	0,002	0,000-0,018	0,000-0,100	99	0,004	0,001	0,000-0,014	0,000-0,052	103	Н	1,8
Сульфаты	13,6	11,5	2,98-30,5	0,50-57,2	106	14,0	11,9	2,67-30,6	1,60-56,3	111	-Н	Н
Хлориды	3,53	2,55	0,90-8,24	0,70-40,4	106	2,52	1,90	0,90-6,50	0,70-16,1	111		2,1
Минерализация	140	116	48,2-301	24,5-570	106	145	130	61,2-287	38,8-505	111	Н	Н
Формальдегид	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	169	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,03	183	-1,8	

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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		
р. Чулым												
Кислород	9,97	9,63	7,32-12,9	6,89-14,4	103	9,94	9,96	7,36-12,4	6,45-14,6	85	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,46	1,30	0,69-2,75	0,50-4,40	79	1,58	1,40	1,00-2,63	0,87-5,00	77	-Н	Н
ХПК (О)	17,7	16,5	5,90-31,0	5,90-45,9	79	18,6	16,4	7,80-27,6	5,30-94,6	77	-Н	-1,7
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,005	79	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,006	77	2,2	Н
НФПР	0,11	0,06	0,01-0,36	0,00-1,09	79	0,09	0,00	0,00-0,67	0,00-1,00	77	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,03	79	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,03	77		1,5
Аммонийный азот	0,18	0,09	0,02-0,72	0,01-1,02	59	0,14	0,06	0,02-0,46	0,02-1,44	57	Н	Н
Нитритный азот	0,010	0,004	0,001-0,033	0,000-0,140	59	0,006	0,000	0,000-0,023	0,000-0,031	57	Н	2,8
Нитратный азот	0,15	0,04	0,01-0,87	0,01-1,19	58	0,22	0,09	0,01-1,11	0,01-1,64	57	-Н	
Железо	0,38	0,26	0,05-0,88	0,04-1,64	59	0,42	0,35	0,08-1,02	0,01-1,41	56	-Н	Н
Медь	0,003	0,003	0,000-0,006	0,000-0,009	62	0,004	0,003	0,000-0,011	0,000-0,020	62	-Н	-2
Цинк	0,010	0,005	0,001-0,029	0,001-0,088	62	0,008	0,006	0,001-0,021	0,001-0,062	62	Н	
Сульфаты	17,9	16,3	4,47-29,4	3,30-67,9	59	13,7	11,5	3,72-30,7	1,30-42,2	57		Н
Хлориды	2,62	2,10	1,29-5,30	1,10-6,00	59	2,83	2,20	1,30-5,85	0,90-13,9	57	-Н	-1,6
Минерализация	194	171	111-335	67,9-356	59	190	174	105-339	88,9-370	57	Н	Н
р. Иня												
Кислород	9,52	9,38	7,06-11,7	6,93-13,0	48	9,96	9,56	7,20-13,0	6,50-13,9	52	-Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,38	2,4	0,96-3,90	0,72-4,97	48	2,25	2,22	0,96-3,44	0,66-6,10	52	Н	Н
ХПК (О)	20,8	18,5	12,3-32,0	12,0-41,6	45	18,4	18,8	10,2-26,1	9,50-30,7	49	Н	Н
Фенолы	0,001	0	0,000-0,005	0,000-0,006	48	0,001	0	0,000-0,003	0,000-0,006	50	Н	
НФПР	0,17	0,06	0,03-0,45	0,03-1,26	48	0,19	0,06	0,02-0,89	0,00-1,28	52	Н	
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,08	34	0,04	0,01	0,00-0,17	0,00-0,27	36		-3,7
Аммонийный азот	0,22	0,13	0,02-0,77	0,00-0,98	48	0,18	0,11	0,00-0,62	0,00-0,68	52	Н	Н
Нитритный азот	0,049	0,015	0,003-0,086	0,001-1,27	48	0,021	0,014	0,002-0,057	0,002-0,195	52	Н	5,7
Нитратный азот	1,01	0,81	0,03-2,72	0,00-3,10	42	0,84	0,47	0,01-2,51	0,00-3,31	46	Н	Н
Железо	0,14	0,08	0,03-0,50	0,02-0,60	35	0,15	0,1	0,05-0,46	0,04-0,48	34	Н	Н
Медь	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,019	41	0,003	0,001	0,000-0,011	0,000-0,013	40	Н	Н
Цинк	0,004	0,003	0,000-0,014	0,000-0,035	41	0,004	0,002	0,000-0,016	0,000-0,035	40	Н	Н
Сульфаты	50,8	49,1	23,2-90,4	4,40-114	37	43,7	41,7	15,4-70,3	12,7-78,7	36	Н	Н
Хлориды	15,5	14,4	2,93-33,4	2,00-38,9	37	12,9	13,8	2,06-22,6	1,90-24,3	36	Н	
Минерализация	525	504	219-948	80,9-1064	37	543	544	238-869	201-908	36	Н	Н
р. Иртыш												
Кислород	9,48	9,20	7,20-12,5	5,50-14,3	611	9,21	9,00	6,70-12,3	2,30-13,7	608		
БПК ₅ (O ₂)	1,73	1,60	0,50-3,40	0,00-8,09	495	1,70	1,50	0,50-3,10	0,50-9,78	493	Н	Н
ХПК (О)	22,4	19,9	10,1-43,1	5,40-85,3	536	24,5	19,0	6,50-61,0	2,30-82,1	533		-1,5
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,007	536	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	533	Н	

НФПР	0,07	0,02	0,00-0,15	0,00-5,04	536	0,04	0,00	0,00-0,06	0,00-7,70	533	Н	
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	211	0,00	0,00	0,00-0,03	0,00-0,06	221	1,7	Н
Аммонийный азот	0,12	0,00	0,00-0,65	0,00-1,11	308	0,17	0,00	0,00-0,69	0,00-1,88	309		-1,3
Нитритный азот	0,010	0,006	0,002-0,026	0,000-0,394	277	0,011	0,006	0,001-0,033	0,000-0,144	278	Н	1,4
Нитратный азот	0,19	0,06	0,00-0,66	0,00-1,10	277	0,20	0,07	0,00-0,64	0,00-1,10	278	Н	Н
Железо	0,28	0,12	0,02-1,05	0,00-8,00	308	0,37	0,17	0,03-1,59	0,00-2,87	309		Н
Медь	0,003	0,003	0,002-0,007	0,001-0,030	308	0,003	0,003	0,002-0,006	0,001-0,012	309	Н	1,8
Цинк	0,009	0,004	0,000-0,046	0,000-0,095	308	0,010	0,005	0,000-0,040	0,000-0,112	309	Н	Н
Никель	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,013	288	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	291		2,4
Марганец	0,036	0,011	0,000-0,137	0,000-0,860	308	0,038	0,013	0,000-0,151	0,000-0,797	309	Н	Н
Хром шестивалент- ный	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	150	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,002	150	2	
Сульфаты	30,0	30,5	11,9-43,0	4,00-71,1	211	24,2	21,9	14,0-39,5	1,60-48,5	215	1,2	Н
Хлориды	12,4	11,2	6,40-21,8	3,70-32,6	214	13,0	11,3	5,00-22,7	4,40-112	215	Н	-1,9
Минерализация	197	188	130-287	105-454	211	189	185	115-277	71,7-447	215	Н	Н

р. Ишим

Кислород	9,90	9,80	7,10-12,8	5,66-13,4	103	9,13	9,24	6,29-12,6	5,48-13,3	103		Н
БПК ₅ (O ₂)	3,07	2,94	1,15-5,28	1,02-8,83	43	2,74	2,41	1,45-5,13	0,65-7,13	43	Н	Н
ХПК (O)	32,3	25,0	15,1-62,3	15,0-82,2	55	22,6	21,1	13,7-33,9	12,4-45,8	55	1,4	2
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,003	55	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	55		
НФПР	0,06	0,04	0,00-0,20	0,00-0,45	55	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,08	55	3,1	4,1
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,05	45	0,02	0,01	0,00-0,09	0,00-0,11	45		-2,9
Аммонийный азот	0,09	0,01	0,00-0,43	0,00-1,04	55	0,23	0,21	0,00-0,54	0,00-0,72	55	-2,7	Н
Нитритный азот	0,012	0,008	0,000-0,033	0,000-0,048	44	0,015	0,008	0,001-0,043	0,000-0,103	48	Н	-1,6
Нитратный азот	0,17	0,04	0,00-0,52	0,00-0,56	44	0,14	0,07	0,01-0,49	0,00-0,58	48	Н	Н
Железо	0,06	0,04	0,00-0,22	0,00-0,41	55	0,10	0,08	0,03-0,21	0,00-0,45	55		Н
Медь	0,003	0,002	0,001-0,005	0,001-0,006	55	0,002	0,002	0,002-0,004	0,001-0,005	55	Н	1,7
Цинк	0,003	0,002	0,001-0,007	0,000-0,010	55	0,003	0,002	0,001-0,006	0,001-0,020	55	Н	Н
Никель	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,007	45	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,004	45	Н	Н
Сульфаты	96,1	103	33,6-123	28,0-140	40	91,0	90,3	33,2-158	11,4-170	40	Н	
Хлориды	129	134	42,9-158	17,3-305	40	131	127	57,8-218	14,2-225	40	Н	Н
Минерализация	604	658	255-755	207-780	40	653	658	364-970	321-991	40	Н	Н

р. Тобол

Кислород	8,85	9,01	4,46-11,6	3,26-14,5	118	9,01	8,86	5,55-13,3	2,51-14,2	119	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	3,44	3,09	0,74-7,18	0,30-8,58	105	3,17	2,72	1,36-6,48	0,52-9,02	106	Н	Н
ХПК (O)	37,9	37,7	12,4-60,2	7,00-200	117	33,8	32,8	10,0-59,4	10,0-68,2	118	Н	1,5
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,006	83	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,006	83	Н	Н
НФПР	0,07	0,04	0,00-0,13	0,00-1,87	118	0,07	0,05	0,00-0,16	0,00-0,94	118	Н	1,7
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,07	84	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,06	88	-1,8	Н
Аммонийный азот	0,33	0,22	0,00-1,11	0,00-1,48	118	0,45	0,37	0,08-1,04	0,00-1,60	118		Н
Нитритный азот	0,027	0,016	0,003-0,073	0,002-0,263	118	0,023	0,017	0,003-0,085	0,000-0,195	118	Н	

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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		
Нитратный азот	0,51	0,18	0,02-1,69	0,00-10,9	118	0,58	0,37	0,02-1,68	0,01-7,56	117	Н	1,3
Железо	0,22	0,12	0,04-0,89	0,01-1,87	118	0,23	0,10	0,02-1,04	0,01-1,71	118	Н	Н
Медь	0,005	0,005	0,002-0,009	0,002-0,010	118	0,003	0,003	0,001-0,007	0,001-0,010	118	1,5	Н
Цинк	0,009	0,008	0,001-0,021	0,001-0,024	118	0,008	0,006	0,001-0,021	0,001-0,051	118	Н	
Никель	0,005	0,004	0,000-0,016	0,000-0,018	83	0,008	0,006	0,000-0,021	0,000-0,024	79		-1,6
Сульфаты	153	150	34,9-294	19,6-586	64	135	132	17,2-239	11,7-339	64	Н	
Хлориды	149	97,5	15,1-255	9,20-1418	64	111	118	11,8-180	10,3-269	64	Н	4,5
Минерализация	704	636	133-1253	0,00-3343	64	653	645	145-1037	121-1211	64	Н	2,2
р. Исеть												
Кислород	8,56	8,58	3,64-12,8	1,92-17,4	138	8,92	8,89	5,37-12,8	1,56-16,4	137	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	4,02	3,70	1,30-7,73	0,39-8,51	138	4,88	4,61	1,38-8,86	0,50-10,1	137	-1,2	Н
ХПК (O)	37,1	31,0	11,0-80,1	7,88-185	138	38,5	38,0	11,0-64,0	8,00-147	137	Н	1,4
Фенолы	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,007	64	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,011	63	Н	Н
НФПР	0,08	0,05	0,01-0,14	0,00-1,93	138	0,09	0,06	0,02-0,23	0,00-0,58	137	Н	2
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,04	0,00-0,07	127	0,03	0,03	0,01-0,07	0,00-0,14	128	-2	-1,6
Аммонийный азот	1,09	0,44	0,06-4,41	0,00-8,03	138	1,51	0,96	0,23-4,57	0,18-10,7	137		Н
Нитритный азот	0,194	0,077	0,010-0,553	0,003-2,54	138	0,061	0,028	0,003-0,230	0,000-0,367	137	3,2	4,3
Нитратный азот	4,26	3,15	0,30-10,7	0,01-14,8	122	6,29	6,02	0,42-14,0	0,21-28,0	137	-1,5	
Железо	0,16	0,10	0,05-0,42	0,03-0,87	137	0,16	0,11	0,05-0,42	0,03-1,32	137	Н	
Медь	0,006	0,006	0,003-0,010	0,002-0,013	137	0,004	0,001	0,001-0,009	0,000-0,045	137	1,8	-2,8
Цинк	0,017	0,017	0,004-0,029	0,002-0,045	137	0,013	0,009	0,002-0,037	0,002-0,142	137		-2,2
Никель	0,007	0,006	0,001-0,018	0,000-0,036	133	0,011	0,010	0,002-0,023	0,002-0,046	130	-1,6	
Сульфаты	123	123	74,8-176	67,7-215	66	93,3	94,0	47,0-138	14,0-151	67	1,3	Н
Хлориды	55,4	56,0	16,8-88,8	12,8-135	67	42,4	40,4	12,1-71,6	9,93-88,6	67	1,3	Н
Минерализация	507	529	274-689	260-761	60	438	426	182-653	153-758	67		Н
р. Тагил												
Кислород	9,57	9,44	6,46-12,8	4,12-13,3	60	9,81	10,0	6,66-12,3	6,61-13,8	60	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,04	1,69	0,45-5,07	0,30-6,85	60	2,06	1,93	0,83-3,89	0,61-5,18	60	Н	
ХПК (O)	26,2	24,2	6,90-46,0	5,00-82,7	60	30,4	26,5	10,0-56,0	7,00-143	60	Н	-1,5
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	25	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	25	Н	Н
НФПР	0,06	0,05	0,01-0,15	0,00-0,17	60	0,03	0,03	0,00-0,09	0,00-0,13	60	1,9	1,6
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,06	60	0,02	0,02	0,01-0,03	0,00-0,04	60	-1,7	
Аммонийный азот	0,32	0,20	0,04-0,86	0,03-1,26	25	0,55	0,33	0,11-1,53	0,10-2,50	25	-Н	
Нитритный азот	0,036	0,015	0,003-0,118	0,003-0,300	25	0,005	0,005	0,002-0,011	0,002-0,012	25		
Нитратный азот	1,78	1,08	0,14-6,02	0,13-6,53	24	1,69	0,92	0,20-5,74	0,18-8,68	25	Н	Н
Железо	0,12	0,11	0,02-0,28	0,01-0,41	60	0,15	0,10	0,02-0,48	0,01-0,51	60	Н	

Медь	0,009	0,009	0,005-0,014	0,003-0,018	60	0,004	0,002	0,001-0,014	0,001-0,019	60	2,3	-1,6
Цинк	0,020	0,017	0,004-0,039	0,004-0,071	60	0,030	0,014	0,004-0,093	0,002-0,357	59	Н	-4,2
Никель	0,005	0,004	0,001-0,009	0,000-0,012	36	0,008	0,007	0,001-0,017	0,001-0,019	36	-1,7	
Сульфаты	98,9	103	43,3-139	42,6-146	25	86,5	85,0	27,5-137	26,0-148	25	Н	Н
Хлориды	39,7	36,2	15,4-82,3	14,2-85,8	25	34,9	24,8	11,7-84,0	11,3-106	25	Н	Н
Минерализация	343	326	242-465	239-539	25	302	283	143-513	136-525	25	Н	Н

Бассейн р. Тобол

Кислород	8,96	9,19	4,28-12,5	0,71-17,4	1359	9,02	9,10	4,49-13,0	0,92-16,5	1355	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,82	2,22	0,80-6,86	0,23-9,31	1206	2,97	2,45	0,77-7,43	0,50-10,1	1206	Н	Н
ХПК (О)	33,3	30,7	11,0-62,3	2,08-368	1310	36,5	34,0	11,0-69,8	4,00-149	1310	-1,1	1,1
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	835	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,073	833	Н	Н
НФПР	0,07	0,05	0,01-0,16	0,00-1,93	1310	0,06	0,04	0,00-0,17	0,00-1,06	1310		1,2
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,26	1095	0,03	0,02	0,00-0,07	0,00-0,75	1100	-1,4	-1,2
Аммонийный азот	0,45	0,20	0,00-1,61	0,00-11,8	1174	0,87	0,52	0,07-2,88	0,00-12,6	1173	-1,9	-1,4
Нитритный азот	0,051	0,017	0,002-0,250	0,000-2,54	1175	0,026	0,010	0,002-0,114	0,000-0,367	1173	2	2,9
Нитратный азот	1,83	0,73	0,04-7,76	0,00-26,4	1139	2,26	0,88	0,04-9,83	0,00-56,0	1172	-1,2	-1,2
Железо	0,24	0,12	0,02-0,81	0,01-2,80	1310	0,31	0,13	0,03-1,30	0,00-2,61	1310	-1,3	-1,3
Медь	0,006	0,005	0,002-0,013	0,001-0,047	1293	0,004	0,002	0,001-0,011	0,000-0,070	1291	1,6	-1,3
Цинк	0,019	0,017	0,003-0,039	0,001-0,137	1293	0,019	0,011	0,002-0,048	0,000-0,418	1289	Н	-2
Никель	0,009	0,005	0,001-0,022	0,000-0,392	668	0,012	0,007	0,002-0,026	0,000-0,272	659		Н
Марганец	0,134	0,065	0,010-0,510	0,000-7,031	1310	0,135	0,068	0,011-0,502	0,000-2,180	1310	-Н	1,5
Сульфаты	105	84,8	20,0-238	2,90-1326	714	88,9	69,0	17,5-211	4,80-784	716	1,2	1,3
Хлориды	93,4	34,7	7,09-191	0,00-7232	715	70,5	27,7	5,30-170	0,20-2836	716	Н	1,6
Минерализация	524	396	126-1045	0,00-10432	707	464	362	119-982	31,4-5814	715		1,4
Мышьяк	0,012	0,008	0,000-0,029	0,000-0,062	295	0,012	0,011	0,000-0,027	0,000-0,097	295	Н	Н

Бассейн р. Иртыш

Кислород	9,08	9,20	4,80-12,5	0,71-17,4	2309	8,99	9,02	4,90-12,7	0,92-16,5	2300	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,46	1,92	0,60-6,52	0,00-9,31	1884	2,53	2,00	0,60-6,87	0,50-10,1	1872	Н	
ХПК (О)	33,4	28,8	11,0-69,3	2,08-368	2099	34,9	32,0	9,40-75,0	0,00-149	2099		1,1
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	1627	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,073	1620	Н	Н
НФПР	0,08	0,04	0,00-0,19	0,00-7,71	2100	0,06	0,02	0,00-0,19	0,00-9,98	2096	Н	-1,1
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,26	1530	0,02	0,02	0,00-0,07	0,00-0,75	1545	-1,3	-1,3
Аммонийный азот	0,41	0,17	0,00-1,53	0,00-11,8	1731	0,71	0,42	0,00-2,40	0,00-12,6	1730	-1,7	-1,3
Нитритный азот	0,039	0,012	0,002-0,173	0,000-2,54	1697	0,022	0,008	0,002-0,091	0,000-0,367	1686	1,8	2,8
Нитратный азот	1,31	0,37	0,01-5,99	0,00-26,4	1661	1,62	0,43	0,01-8,68	0,00-56,0	1685	-1,2	-1,3
Железо	0,28	0,12	0,02-1,07	0,00-8,00	1871	0,37	0,14	0,02-1,46	0,00-4,40	1875	-1,3	-1,2
Медь	0,005	0,004	0,002-0,012	0,000-0,047	1857	0,004	0,002	0,001-0,009	0,000-0,070	1855	1,4	-1,2
Цинк	0,016	0,013	0,001-0,039	0,000-0,137	1850	0,017	0,008	0,002-0,047	0,000-0,418	1839	-Н	-1,7
Никель	0,005	0,003	0,000-0,017	0,000-0,392	1153	0,007	0,003	0,000-0,021	0,000-0,272	1146		Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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		
Марганец	0,121	0,051	0,003-0,497	0,000-7,031	1860	0,121	0,054	0,003-0,475	0,000-2,358	1860	Н	1,4
Сульфаты	84,2	56,8	9,10-214	1,90-1326	1132	71,6	47,0	7,70-187	1,10-845	1139	1,2	1,2
Хлориды	76,6	24,5	4,60-179	0,00-7232	1136	63,2	19,1	4,60-177	0,20-2836	1138	Н	1,5
Минерализация	462	326	109-1046	0,00-10432	1125	425	310	95,9-971	24,3-5814	1138	Н	1,3
Бассейн р. Обь												
Кислород	9,44	9,46	5,80-12,6	0,57-18,6	5313	9,30	9,35	5,88-12,6	0,92-18,9	5359	Н	-1,1
БПК ₅ (O ₂)	2,20	1,81	0,48-5,57	0,00-9,44	3606	2,20	1,80	0,56-5,35	0,50-10,1	3670	Н	Н
ХПК(О)	28,8	23,9	6,10-67,1	0,00-368	3524	29,3	24,3	6,68-70,0	0,00-153	3596	Н	1,1
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	3287	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,073	3336	1,2	Н
НФПР	0,12	0,05	0,00-0,49	0,00-7,71	3764	0,11	0,03	0,00-0,51	0,00-9,98	3831		-1,1
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,30	2732	0,02	0,01	0,00-0,08	0,00-0,75	2779	-1,6	-1,9
Аммонийный азот	0,39	0,16	0,00-1,32	0,00-39,6	3434	0,57	0,26	0,00-1,70	0,00-121	3501	-1,5	-2,4
Нитритный азот	0,029	0,011	0,002-0,107	0,000-2,54	3258	0,020	0,008	0,001-0,077	0,000-0,367	3311	1,5	2,5
Нитратный азот	0,93	0,27	0,01-3,90	0,00-26,4	3037	1,08	0,29	0,01-4,76	0,00-56,0	3121		-1,2
Железо	0,36	0,18	0,03-1,30	0,00-8,00	3113	0,45	0,18	0,03-1,70	0,00-4,58	3156	-1,2	-1,2
Медь	0,004	0,003	0,000-0,011	0,000-0,047	2904	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,070	2933	1,3	
Цинк	0,016	0,011	0,000-0,051	0,000-0,358	2895	0,017	0,008	0,000-0,058	0,000-0,418	2912	Н	-1,3
Никель	0,005	0,003	0,000-0,015	0,000-0,392	1407	0,006	0,002	0,000-0,019	0,000-0,272	1461	Н	Н
Марганец	0,097	0,038	0,000-0,409	0,000-5,814	2723	0,105	0,044	0,000-0,435	0,000-2,358	2787	Н	1,1
Свинец	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,009	693	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,018	681	-1,9	-1,9
Хром шестивалентный	0,003	0,001	0,000-0,012	0,000-0,067	913	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,044	926	1,6	1,6
Сульфаты	114	33,2	4,57-201	0,50-32583	2294	106	28,0	3,50-185	0,90-30046	2322	Н	1,1
Хлориды	331	10,7	1,10-170	0,00-318854	2298	419	9,70	1,10-167	0,20-283475	2321	Н	-1,2
Минерализация	918	261	57,5-1064	0,00-554686	2287	997	236	60,5-929	17,3-472380	2321	Н	-1,1
Мышьяк	0,011	0,008	0,000-0,029	0,000-0,062	306	0,012	0,010	0,000-0,027	0,000-0,097	309	Н	Н

Таблица П.5.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Обь

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	5398	1,91	0,93	0,15	5313	2,01	0,92	0,11	5359	2,03	1,19	0,02
БПК ₅ (O ₂)	3663	43,4			3606	42,8			3670	41,7		
ХПК(O)	3612	70,5	0,28		3524	72,3	0,31		3596	71,8	0,03	
Фенолы	3335	29,0	0,48		3287	27,4	0,58		3336	22,4	0,51	
Нефтепродукты	3824	48,5	4,50	0,16	3764	45,8	4,68	0,08	3831	34,3	5,06	0,05
АСПАВ	2758	1,49			2732	1,21			2779	3,45		
Азот аммонийный	3461	22,7	0,46		3434	27,1	0,58		3501	36,7	0,97	0,06
Азот нитритный	3252	32,3	1,94		3258	27,6	2,27	0,06	3311	22,9	0,82	
Азот нитратный	3059	0,85			3037	1,35			3121	2,31		
Железо	3139	58,2	7,10		3113	64,1	9,03		3156	66,5	14,1	
Медь	2764	79,7	5,54		2904	82,0	6,65		2933	71,6	4,33	
Цинк	2744	40,1	0,44		2895	52,0	0,66		2912	43,4	1,03	
Никель	1210	7,93	0,33		1407	9,10	0,36		1461	15,1	0,55	
Марганец	2460	79,1	24,6	1,06	2723	79,1	23,5	0,73	2787	83,1	27,5	0,72
Свинец	608	1,48			693	0,43			681	2,50		
Хром шестивалентный	1028	0,68			913	2,19			926	0,86		
Сульфаты	2314	13,5	0,86	0,13	2294	18,2	1,00	0,17	2322	14,6	0,82	0,22
Хлориды	2314	3,80	1,04	0,17	2298	3,79	0,91	0,17	2321	3,15	0,73	0,17
Минерализация	2313	5,02	0,48	0,17	2287	5,47	0,48	0,17	2321	4,31	0,34	0,13
Цианиды	14	21,4			11				14			
Формальдегид	207				213				227			

**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	2013 г.					2014 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	11,2	11,2	9,25-13,1	8,01-14,8	532	11,3	11,3	8,93-13,8	6,89-15,0	436	Н	-1,3
БПК ₅ (O ₂)	1,51	1,40	0,75-2,70	0,50-4,10	411	1,58	1,50	1,00-2,52	1,00-5,50	436	Н	Н
ХПК (О)	15,1	13,7	5,86-28,7	3,60-38,0	411	15,3	14,7	7,08-24,8	1,00-40,6	436	Н	1,3
Фенолы	0,002	0,000	0,000-0,005	0,000-0,009	411	0,002	0,000	0,000-0,005	0,000-0,009	436	Н	Н
НФПР	0,07	0,05	0,02-0,21	0,02-0,74	411	0,06	0,00	0,00-0,26	0,00-2,42	436	Н	-1,7
АСПАВ	0,02	0,01	0,01-0,03	0,01-0,10	387	0,02	0,01	0,01-0,03	0,00-0,10	388	Н	1,4
Аммонийный азот	0,04	0,03	0,01-0,10	0,01-1,11	309	0,05	0,03	0,02-0,11	0,02-0,23	312	Н	2
Нитритный азот	0,005	0,003	0,002-0,010	0,002-0,168	309	0,002	0,000	0,000-0,010	0,000-0,087	312	3,2	1,6
Нитратный азот	0,07	0,02	0,01-0,23	0,01-2,24	309	0,07	0,05	0,01-0,17	0,01-1,31	312	Н	1,9
Железо	0,12	0,07	0,03-0,36	0,02-0,73	309	0,11	0,08	0,03-0,30	0,01-1,35	312	Н	Н
Медь	0,004	0,002	0,001-0,013	0,000-0,026	387	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,035	388	1,3	1,2
Цинк	0,009	0,004	0,001-0,031	0,001-0,094	387	0,009	0,003	0,001-0,044	0,001-0,142	388	Н	-1,3
Никель	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,011	50	0,001	0,000	0,000-0,009	0,000-0,010	50	Н	Н
Сульфаты	8,68	8,25	4,98-13,8	1,60-32,2	308	8,28	8,00	6,06-11,7	1,80-16,8	312	Н	1,5
Хлориды	2,34	1,60	0,70-7,90	0,40-16,0	309	2,33	1,40	1,00-9,28	1,00-18,8	312	Н	Н
Минерализация	125	122	91,7-169	53,3-221	309	123	121	92,9-160	47,5-246	312	Н	Н
Братское водохранилище (р. Ангара)												
Кислород	10,9	10,7	9,03-13,6	5,48-14,6	181	10,8	10,7	8,53-13,6	6,51-15,4	201	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,05	0,87	0,43-2,23	0,31-4,51	181	1,10	0,87	0,50-2,29	0,50-8,71	201	Н	-1,4
ХПК (О)	12,9	12,3	1,71-26,9	0,80-28,8	181	13,8	13,0	4,30-26,5	0,80-46,5	201	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	148	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,008	169	-1,6	-2,2
НФПР	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,06	121	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,05	141	Н	
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,00	0,00-0,03	49	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	69	Н	
Аммонийный азот	0,04	0,04	0,00-0,08	0,00-0,61	181	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-0,15	201	Н	2,3
Нитритный азот	0,003	0,001	0,000-0,009	0,000-0,039	91	0,006	0,003	0,000-0,014	0,000-0,140	111	Н	-2,5
Нитратный азот	0,05	0,03	0,00-0,14	0,00-0,39	91	0,04	0,01	0,00-0,24	0,00-0,39	111	Н	-1,5
Железо	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,09	91	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,09	114		Н
Медь	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,006	32	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,001	94		6
Цинк	0,003	0,002	0,000-0,006	0,000-0,011	24	0,004	0,004	0,001-0,008	0,001-0,009	94	-1,7	Н
Никель	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,008	20	0,003	0,003	0,001-0,005	0,001-0,007	40	Н	Н
Сульфаты	12,2	12,4	2,35-19,9	0,80-50,1	115	10,0	10,0	2,65-17,4	1,10-36,5	135		
Хлориды	5,30	4,30	1,88-14,1	1,40-25,4	115	4,55	3,20	0,71-13,1	0,55-63,6	135	Н	-1,7
Минерализация	123	121	101-150	97,8-226	91	121	116	101-155	89,3-197	111	Н	Н

Формальдегид	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,13	49	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	49		4,6
Сульфатный лигнин	3,13	2,90	0,435-5,68	0,100-6,80	49	3,06	2,90	1,89-4,47	1,80-6,20	49	Н	

Усть-Илимское водохранилище (р. Ангара)

Кислород	10,8	10,8	8,85-12,8	4,58-14,9	118	10,8	10,7	8,89-13,5	7,59-15,1	104	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,56	1,40	0,58-3,13	0,21-4,26	118	1,04	0,85	0,50-2,18	0,50-4,15	100	1,5	
ХПК (О)	12,0	9,90	0,99-34,6	0,90-53,3	118	8,60	6,35	0,00-22,0	0,00-40,2	104		Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	118	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	104	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,07	0,00-0,10	53	0,02	0,03	0,00-0,04	0,00-0,05	46	Н	1,9
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,05	0,00-0,05	31	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,05	24	Н	
Аммонийный азот	0,17	0,07	0,02-0,67	0,00-1,42	118	0,09	0,06	0,00-0,19	0,00-0,66	104	1,9	2,6
Нитритный азот	0,005	0,004	0,000-0,014	0,000-0,019	63	0,009	0,005	0,000-0,017	0,000-0,084	50	Н	-3,5
Нитратный азот	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,16	64	0,01	0,00	0,00-0,08	0,00-0,12	50		Н
Железо	0,05	0,01	0,00-0,26	0,00-0,42	64	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,09	50		4,2
Медь			-	-		0,000	0,001	0,000-0,001	0,000-0,001	24		
Цинк						0,003	0,003	0,000-0,007	0,000-0,009	24		
Сульфаты	17,3	15,9	3,56-42,6	0,70-71,6	64	5,72	3,45	0,00-16,5	0,00-35,7	50	3	1,7
Хлориды	6,80	4,60	3,90-15,1	3,90-26,6	64	4,04	3,35	0,00-11,1	0,00-30,1	50		Н
Минерализация	138	132	112-182	98,3-238	64	88,6	109	0,00-150	0,00-273	50	1,6	-2,6
Формальдегид	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,23	72	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	60		5,3
Сульфатный лигнин	7,81	4,00	2,52-24,36	1,00-33,30	72	3,55	2,60	0,000-14,20	0,000-20,70	60	2,2	1,8
Сульфиды и сероводород	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,003	72	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	60	Н	Н

р.Ангара

Кислород	11,2	11,2	9,02-13,5	4,58-16,1	686	11,1	10,9	8,86-13,4	6,51-15,4	716		Н
БПК ₅ (O ₂)	1,16	0,98	0,33-2,49	0,11-4,51	494	1,10	0,83	0,50-2,45	0,50-8,71	521	Н	
ХПК (О)	13,1	11,6	1,80-27,8	0,80-66,2	494	13,0	12,5	0,20-26,3	0,00-48,3	525	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,006	461	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,008	493	-1,6	-1,6
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,11	369	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,49	407	Н	-1,6
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	160	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,05	197	Н	1,4
Аммонийный азот	0,08	0,04	0,00-0,38	0,00-2,13	489	0,06	0,04	0,00-0,14	0,00-2,04	520		1,4
Нитритный азот	0,005	0,002	0,000-0,019	0,000-0,147	230	0,005	0,001	0,000-0,015	0,000-0,140	263	Н	Н
Нитратный азот	0,04	0,02	0,00-0,16	0,00-0,42	231	0,03	0,01	0,00-0,19	0,00-0,55	263	Н	
Железо	0,04	0,01	0,00-0,19	0,00-0,88	231	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,60	265	Н	1,5
Медь	0,003	0,001	0,000-0,018	0,000-0,027	142	0,001	0,000	0,000-0,008	0,000-0,028	268	2,7	1,7
Цинк	0,007	0,003	0,000-0,030	0,000-0,074	129	0,006	0,004	0,001-0,010	0,000-0,180	268	Н	Н
Никель	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,008	56	0,003	0,003	0,001-0,006	0,000-0,009	98	-1,9	Н
Сульфаты	13,7	12,6	3,47-28,8	0,70-71,6	255	9,04	9,05	0,00-16,5	0,00-36,5	286	1,5	1,6
Хлориды	5,41	4,30	1,23-13,8	0,78-26,6	255	3,83	3,20	0,00-11,6	0,00-63,6	287	1,4	-1,3
Минерализация	129	124	97,8-172	86,7-561	231	114	114	0,00-165	0,00-273	263	1,1	Н
Формальдегид	0,02	0,00	0,00-0,07	0,00-0,23	144	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,05	136	4,1	4,8
Сульфатный лигнин	5,78	3,70	1,28-20,24	0,100-33,30	144	3,13	2,80	0,000-6,30	0,000-20,70	136	1,8	2

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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	0,000-0,003	135	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,007	127	-Н	-1,6

р. Кача

Кислород	10,7	11,2	7,92-12,6	7,90-12,8	28	11,7	12,0	8,10-14,1	8,01-14,4	33		Н
БПК ₅ (O ₂)	2,59	1,75	0,88-6,96	0,80-9,50	28	2,54	2,30	1,20-3,97	1,20-4,30	33	Н	2,3
ХПК (О)	33,6	31,5	21,6-49,6	21,0-73,5	28	24,9	23,3	14,8-37,7	13,3-38,9	32	1,3	Н
Фенолы	0,002	0,000	0,000-0,006	0,000-0,006	28	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,005	33	Н	Н
НФПР	0,09	0,07	0,02-0,24	0,02-0,37	28	0,07	0,06	0,00-0,14	0,00-0,26	33	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,01-0,03	0,01-0,15	28	0,01	0,01	0,01-0,03	0,01-0,03	33	Н	4
Аммонийный азот	0,30	0,05	0,02-1,48	0,02-2,15	28	0,09	0,05	0,03-0,29	0,02-0,32	33		6,1
Нитритный азот	0,028	0,020	0,002-0,085	0,002-0,106	28	0,015	0,012	0,000-0,049	0,000-0,073	33	Н	Н
Нитратный азот	2,37	0,21	0,01-14,2	0,01-24,5	28	0,57	0,10	0,01-1,98	0,01-4,63	33	Н	6,3
Железо	0,41	0,31	0,08-1,09	0,08-1,38	28	0,33	0,25	0,09-0,70	0,08-0,79	33	Н	
Медь	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,004	28	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,005	33	Н	
Цинк	0,012	0,009	0,001-0,027	0,001-0,071	28	0,010	0,006	0,001-0,039	0,001-0,056	33	Н	Н
Никель	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,006	28	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,007	33	Н	Н
Сульфаты	55,0	38,0	8,70-173	8,50-261	28	29,7	29,9	6,86-63,2	6,80-71,0	33		3
Хлориды	19,6	10,9	1,20-76,5	1,20-119	28	10,5	10,4	1,29-21,5	1,10-30,2	33	Н	3,6
Минерализация	393	305	62,0-1026	52,2-1285	28	309	317	64,1-586	62,1-661	33	Н	
Цианиды	0,004	0,000	0,000-0,032	0,000-0,069	28	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	33	Н	4

р. Вихорева

Кислород	9,36	9,01	6,63-12,7	6,46-13,3	32	8,75	8,27	5,41-11,5	5,21-12,4	32	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,33	1,94	0,61-4,43	0,58-5,82	32	2,78	2,13	0,58-6,85	0,50-10,0	32	Н	
ХПК (О)	40,1	38,4	3,90-81,5	2,70-105	32	31,8	25,8	1,38-80,2	0,90-115	32	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	32	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	32	Н	Н
НФПР	0,03	0,03	0,00-0,05	0,00-0,05	18	0,03	0,03	0,02-0,04	0,02-0,05	18	Н	
АСПАВ	0,02	0,00	0,00-0,06	0,00-0,09	18	0,05	0,07	0,00-0,11	0,00-0,11	18	-3,6	Н
Аммонийный азот	0,70	0,49	0,08-1,90	0,05-2,58	32	0,54	0,51	0,07-1,05	0,06-1,10	32	Н	1,8
Нитритный азот	0,010	0,008	0,000-0,022	0,000-0,024	18	0,009	0,006	0,001-0,024	0,001-0,026	18	Н	Н
Нитратный азот	0,16	0,09	0,00-0,43	0,00-0,53	18	0,20	0,18	0,00-0,45	0,00-0,55	18	Н	Н
Железо	0,46	0,44	0,04-0,82	0,04-0,86	18	0,06	0,06	0,01-0,09	0,01-0,09	18	7,9	7,7
Медь	0,000	0,000	-	0,000-0,000	1	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,001	18		
Цинк	0,001	0,001		0,001-0,001	1	0,004	0,003	0,001-0,009	0,001-0,009	18		
Никель	0,002	0,002	-	0,002-0,002	1	0,003	0,003	0,002-0,004	0,002-0,004	7		
Сульфаты	85,9	86,6	34,5-136	34,5-138	18	72,3	67,6	18,8-123	18,8-164	18	Н	Н

Хлориды	37,5	8,50	1,40-134	1,40-156	18	41,1	9,05	1,40-115	1,40-179	18	Н	Н
Минерализация	370	346	127-675	127-724	18	402	358	81,7-790	81,7-807	18	Н	Н
Формальдегид	0,05	0,04	0,00-0,13	0,00-0,21	32	0,04	0,03	0,00-0,09	0,00-0,11	32	Н	
Сульфатный лигнин	23,99	23,65	5,90-35,04	5,90-49,80	18	17,43	15,60	7,60-28,32	7,60-32,10	18		Н
Сульфиды и сероводород	0,005	0,004	0,000-0,010	0,000-0,016	18	0,007	0,004	0,000-0,021	0,000-0,021	18	Н	Н

Бассейн р. Енисей (с бассейном р.Ангара)

Кислород	11,0	11,0	8,56-13,3	1,10-19,4	1943	10,9	10,9	8,28-13,6	2,00-21,8	1942	Н	-1,1
БПК ₅ (O ₂)	1,38	1,30	0,40-2,90	0,04-9,50	1608	1,40	1,20	0,50-2,76	0,50-10,0	1739	-Н	Н
ХПК (О)	18,6	14,3	3,90-47,3	0,80-137	1624	17,3	15,3	5,10-36,9	0,00-115	1754		1,5
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,009	1563	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,010	1695	-1,2	-1,1
НФПР	0,05	0,02	0,00-0,19	0,00-1,10	1456	0,06	0,01	0,00-0,28	0,00-2,42	1594	Н	-1,4
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,15	1164	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,11	1266	Н	1,1
Аммонийный азот	0,09	0,03	0,00-0,39	0,00-3,14	1507	0,06	0,03	0,00-0,20	0,00-2,04	1616	1,4	1,9
Нитритный азот	0,005	0,002	0,000-0,018	0,000-0,168	1141	0,003	0,000	0,000-0,016	0,000-0,140	1250	1,6	1,2
Нитратный азот	0,14	0,02	0,01-0,34	0,00-24,5	1142	0,09	0,02	0,00-0,32	0,00-5,36	1250	Н	3,9
Железо	0,17	0,08	0,00-0,64	0,00-2,17	1142	0,15	0,07	0,01-0,62	0,00-1,91	1256	Н	
Медь	0,003	0,002	0,000-0,012	0,000-0,050	1151	0,002	0,001	0,000-0,009	0,000-0,050	1379	1,5	1,2
Цинк	0,011	0,005	0,001-0,045	0,000-0,224	1121	0,009	0,004	0,001-0,040	0,000-0,242	1379		Н
Никель	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,011	254	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,022	315	-1,8	-1,5
Алюминий	0,048	0,010	0,005-0,203	0,000-0,959	742	0,041	0,000	0,000-0,240	0,000-1,12	818	Н	Н
Сульфаты	59,5	10,3	4,30-62,4	0,70-10957	1197	50,6	9,00	3,30-41,6	0,00-9533	1304	Н	1,1
Хлориды	18,2	2,33	0,90-21,6	0,11-2097	1198	16,6	1,80	0,61-18,1	0,00-2067	1306	Н	Н
Минерализация	267	128	63,3-470	27,5-19394	1142	246	126	64,9-433	0,00-17737	1250	Н	1,2
Формальдегид	0,02	0,01	0,00-0,10	0,00-0,23	176	0,01	0,00	0,00-0,06	0,00-0,11	168	2	2
Сульфатный лигнин	7,80	4,20	1,64-27,50	0,100-49,80	162	4,80	2,95	0,000-17,82	0,000-32,10	154	1,6	1,5
Сульфиды и сероводород	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,356	375	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,273	375	Н	1,3

Таблица П.5.4

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Енисей (с бассейном р. Ангара)

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	2160	0,09		0,05	1943	0,05			1942	0,05		
БПК ₅ (O ₂)	1719	19,1			1608	13,6			1739	16,7		
ХПК (O)	1743	43,6			1624	46,3			1754	51,7		
Фенолы	1696	21,2	0,18		1563	33,5			1695	44,0		
НФПР	1609	33,5	0,81		1456	28,5	1,17		1594	22,6	1,88	
АСПАВ	1350	0,89			1164	0,09			1266	0,16		
Аммонийный азот	1593	2,32	0,06		1507	4,64			1616	2,04		
Нитритный азот	1298	4,31			1141	4,12			1250	3,60		
Нитратный азот	1297	0,08			1142	0,18			1250			
Железо	1298	43,6	1,46		1142	42,7	1,14		1256	39,3	1,27	
Медь	1362	49,1	8,81		1151	80,1	5,99		1379	47,1	4,21	
Цинк	1312	42,8	0,08		1121	28,5	0,54		1379	16,8	0,73	
Никель	344	7,85			254	0,39			315	0,32		
Алюминий	864	32,2	0,93		742	25,5	1,35		818	21,9	1,10	
Сульфаты	1344	1,93	0,60	0,30	1197	2,42	0,67	0,08	1304	1,69	0,61	
Хлориды	1344	0,67			1198	0,75			1306	0,69		
Минерализация	1297	0,69	0,62		1142	0,96	0,61		1250	0,72	0,56	
Формальдегид	143	5,59			176	12,5			168	6,55		
Сульфатный лигнин	129	98,5	0,78		162	94,4	12,4		154	79,9	4,55	

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод бассейнов оз. Байкал и Карского моря**

Ингредиенты и показате- ли качества воды	2013 г.					2014 г.					К _x	К _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			
Бассейн оз. Байкал													
Кислород	10,4	10,4	7,39-13,2	5,87-15,5	469	10,4	10,5	7,56-13,2	5,92-14,6	502	Н	-1,8	
БПК ₅ (O ₂)	1,56	1,59	0,63-2,46	0,11-3,30	440	1,50	1,39	0,50-2,63	0,50-3,31	459	Н		
ХПК (О)	13,5	11,1	4,60-28,2	3,10-73,1	440	13,3	11,1	3,10-23,3	0,00-186	466	Н		
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	440	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,009	466	Н		
НФПР	0,03	0,01	0,00-0,14	0,00-0,93	440	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,17	466	1,7		
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,05	369	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	395	Н		
Аммонийный азот	0,03	0,01	0,00-0,10	0,00-0,98	381	0,02	0,00	0,00-0,07	0,00-0,51	427			
Нитритный азот	0,003	0,001	0,000-0,012	0,000-0,079	381	0,002	0,001	0,000-0,010	0,000-0,059	427	Н		
Нитратный азот	0,16	0,05	0,00-0,44	0,00-5,29	381	0,10	0,02	0,00-0,38	0,00-2,68	427			
Железо	0,14	0,11	0,02-0,38	0,00-1,33	368	0,08	0,05	0,00-0,24	0,00-0,74	412	1,9		
Медь	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,008	392	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,009	445	Н	Н	
Цинк	0,010	0,011	0,001-0,016	0,000-0,091	392	0,008	0,007	0,000-0,015	0,000-0,098	445	1,3		
Никель	0,004	0,002	0,000-0,013	0,000-0,018	109	0,003	0,003	0,000-0,010	0,000-0,013	132	Н		
Сульфаты	15,8	11,3	4,11-41,3	2,20-236	381	14,9	10,9	0,00-34,4	0,00-332	427	Н		
Хлориды	2,20	1,60	0,60-5,09	0,40-25,4	381	1,88	1,10	0,00-4,89	0,00-23,0	427	Н		
Минерализация	132	104	35,1-306	15,5-698	368	122	98,7	0,00-306	0,00-681	414	Н		
Бассейн Карского моря													
Кислород	9,87	10,0	6,28-12,9	0,57-19,4	7824	9,75	9,82	6,28-13,0	0,92-21,8	7899	Н		-1,1
БПК ₅ (O ₂)	1,92	1,60	0,44-4,78	0,00-9,50	5681	1,91	1,57	0,50-4,45	0,50-10,1	5894	Н		Н
ХПК (О)	24,9	19,0	5,40-63,4	0,00-368	5687	24,4	18,5	5,90-62,2	0,00-186	5912	Н		1,1
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,051	5388	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,073	5593	Н	Н	
НФПР	0,10	0,04	0,00-0,44	0,00-7,71	5759	0,09	0,03	0,00-0,41	0,00-9,98	5987		-1,1	
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,55	4337	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,75	4509	Н	-1,6	
Аммонийный азот	0,28	0,08	0,00-1,11	0,00-39,6	5399	0,38	0,10	0,00-1,35	0,00-121	5618	-1,3	-2,3	
Нитритный азот	0,021	0,007	0,000-0,071	0,000-2,54	4857	0,014	0,005	0,000-0,057	0,000-0,367	5062	1,5	2,4	
Нитратный азот	0,66	0,12	0,00-3,02	0,00-26,4	4637	0,72	0,12	0,00-3,36	0,00-56,0	4872	-Н	-1,2	
Железо	0,32	0,14	0,01-1,22	0,00-8,00	4727	0,36	0,13	0,01-1,55	0,00-5,03	4925	-1,1	-1,2	
Медь	0,004	0,003	0,000-0,011	0,000-0,056	4546	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,070	4853	1,3	1,1	
Цинк	0,015	0,009	0,000-0,050	0,000-0,358	4507	0,014	0,006	0,000-0,053	0,000-0,418	4832	Н	-1,1	
Никель	0,004	0,002	0,000-0,013	0,000-0,392	1820	0,005	0,002	0,000-0,018	0,000-0,272	1954	Н	Н	
Марганец	0,080	0,028	0,000-0,324	0,000-5,814	3897	0,083	0,029	0,000-0,340	0,000-2,358	4109	Н	1,1	

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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		
Свинец	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,009	1161	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,018	1225	-1,7	-1,6
Хром шестивалентный	0,003	0,001	0,000-0,010	0,000-0,067	1174	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,044	1189	1,5	1,6
Алюминий	0,047	0,015	0,009-0,199	0,000-0,959	1059	0,047	0,013	0,000-0,258	0,000-1,12	1164	Н	-1,2
Сульфаты	86,5	17,0	4,41-166	0,50-32583	3943	77,8	14,6	3,30-137	0,00-30046	4121	Н	1,1
Хлориды	199	4,50	0,90-117	0,00-318854	3948	241	4,30	0,70-103	0,00-283475	4122	Н	-1,2
Минерализация	639	180	55,7-798	0,00-554686	3868	662	169	51,9-775	0,00-472380	4053	Н	-1,1

Таблица П.5.6

**Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод Карского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	8109	1,38	0,68	0,11	7824	1,51	0,73	0,08	7899	1,46	0,87	0,01
БПК ₅ (O ₂)	5848	34,9			5681	33,0			5894	33,0		
ХПК (O)	5882	60,0	0,17		5687	61,6	0,19		5912	62,2	0,03	
Фенолы	5558	27,2	0,38		5388	28,1	0,35		5593	28,2	0,30	
НФПР	5960	41,9	3,71	0,10	5759	39,4	3,85	0,05	5987	29,6	3,88	0,03
АСПАВ	4538	1,37			4337	0,97			4509	2,37		
Аммонийный азот	5487	15,6	0,31		5399	19,2	0,37		5618	24,4	0,61	0,04
Нитритный азот	4983	22,4	1,26		4857	19,6	1,52	0,04	5062	16,0	0,53	
Нитратный азот	4789	0,58			4637	0,93			4872	1,48		
Железо	4874	55,7	6,30		4727	58,7	7,24		4925	56,7	10,5	
Медь	4582	68,9	6,05		4546	78,8	5,81		4853	62,4	3,94	
Цинк	4507	41,7	0,29		4507	47,2	0,73		4832	35,3	0,83	
Никель	1707	7,50	0,23		1820	7,75	0,27		1954	11,7	0,41	
Марганец	3803	70,5	19,3	0,68	3897	73,9	19,6	0,51	4109	72,2	21,4	0,54
Свинец	1148	2,53			1161	0,26			1225	1,55		
Хром шестивалентный	1288	0,54			1174	1,70			1189	0,67		
Алюминий	1179	40,1	1,10		1059	25,9	1,23		1164	24,6	1,46	
Сульфаты	4085	8,47	0,69	0,17	3943	11,5	0,79	0,13	4121	8,98	0,66	0,12
Хлориды	4085	2,37	0,59	0,10	3948	2,43	0,53	0,10	4122	1,99	0,41	0,10
Минерализация	4024	3,11	0,47	0,10	3868	3,57	0,47	0,10	4053	2,69	0,37	0,07

Таблица П.6.1

**Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод р. Лена, бассейнов рек Алдан, Виллой, Лена и Колыма**

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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	9,89	9,45	7,75-12,8	5,80-14,9	358	9,91	9,78	7,50-12,7	4,52-14,5	354	-Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,55	1,30	0,49-3,11	0,12-5,05	242	1,77	1,43	0,50-4,24	0,50-6,52	245		-1,3
ХПК (O)	22,7	20,2	5,26-47,5	0,00-146	251	22,8	19,2	5,80-50,4	0,00-97,2	252	-Н	Н
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,014	251	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,020	252		-1,6
НФПР	0,03	0,02	0,01-0,09	0,00-0,19	251	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,75	252	Н	-1,8
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	213	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,29	220		-2,3
Аммонийный азот	0,07	0,04	0,00-0,25	0,00-0,83	182	0,05	0,04	0,00-0,14	0,00-0,42	188	Н	2,1
Нитритный азот	0,008	0,001	0,000-0,040	0,000-0,110	182	0,008	0,002	0,000-0,042	0,000-0,135	188	Н	Н
Нитратный азот	0,07	0,03	0,00-0,25	0,00-0,62	182	0,07	0,03	0,00-0,28	0,00-1,05	188	Н	
Железо	0,08	0,05	0,00-0,20	0,00-1,34	182	0,12	0,08	0,00-0,43	0,00-0,61	188	-1,5	Н
Медь	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,020	213	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,006	222	Н	1,7
Цинк	0,007	0,005	0,000-0,024	0,000-0,140	197	0,004	0,004	0,000-0,014	0,000-0,038	222	1,7	2,4
Никель	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,004	16	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,009	16	Н	
Сульфаты	33,0	21,1	10,5-93,5	5,40-191	182	35,6	29,3	7,22-92,1	1,20-136	188	-Н	Н
Хлориды	53,9	34,5	4,50-174	1,90-301	182	60,8	41,1	6,96-196	0,90-288	188	-Н	Н
Минерализация	247	183	79,0-597	47,6-1150	182	265	207	83,5-659	24,5-789	188	-Н	Н
Бассейн р. Алдан												
Кислород	10,0	9,99	8,00-13,1	4,09-13,7	152	10,4	10,4	7,79-12,9	7,10-14,6	155		Н
БПК ₅ (O ₂)	2,07	1,94	1,08-3,87	0,39-4,97	151	2,19	1,97	1,14-3,76	0,50-4,92	155	-Н	Н
ХПК (O)	20,2	17,3	3,00-44,7	0,00-68,6	153	18,8	17,7	0,00-41,5	0,00-79,9	155	Н	Н
Фенолы	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,013	153	0,003	0,003	0,000-0,010	0,000-0,013	155	Н	Н
НФПР	0,02	0,02	0,01-0,04	0,01-0,14	153	0,02	0,01	0,01-0,07	0,00-0,19	155		-2,1
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,03	0,00-0,03	153	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,06	155	-2,4	-1,6
Аммонийный азот	0,39	0,04	0,00-0,34	0,00-37,0	126	0,06	0,04	0,01-0,18	0,00-0,65	131	Н	42
Нитритный азот	0,005	0,000	0,000-0,031	0,000-0,121	126	0,003	0,000	0,000-0,013	0,000-0,057	131	Н	1,8
Нитратный азот	0,06	0,01	0,00-0,20	0,00-1,20	126	0,06	0,03	0,00-0,17	0,00-0,79	131	Н	1,5
Железо	0,16	0,12	0,01-0,54	0,00-0,89	126	0,17	0,11	0,01-0,49	0,00-2,00	131	-Н	-1,7
Медь	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,005	153	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,004	155	Н	
Цинк	0,005	0,000	0,000-0,021	0,000-0,065	153	0,007	0,005	0,000-0,021	0,000-0,078	155	-Н	-1,3
Сульфаты	8,26	6,10	0,00-24,9	0,00-63,6	126	8,46	5,00	0,00-31,7	0,00-96,1	131	-Н	
Хлориды	1,36	1,05	0,53-2,50	0,40-8,10	126	1,28	0,90	0,40-2,65	0,00-14,4	131	Н	-1,3
Минерализация	99,6	71,8	14,7-242	7,20-367	126	111	98,1	16,8-291	9,20-377	131	-Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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		
Бассейн р. Вилуй												
Кислород	9,25	9,02	7,38-11,4	6,90-13,4	110	8,99	8,93	6,47-11,6	3,98-13,6	114	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,62	1,54	0,71-2,63	0,35-4,08	110	1,72	1,55	0,73-3,36	0,50-4,17	114	-Н	Н
ХПК (О)	27,5	28,0	6,40-45,5	0,00-55,7	110	32,0	31,3	9,86-55,8	6,60-75,5	114		
Фенолы	0,004	0,004	0,000-0,007	0,000-0,016	110	0,005	0,004	0,000-0,010	0,000-0,040	114	-Н	-1,7
НФПР	0,02	0,02	0,01-0,05	0,00-0,09	110	0,02	0,01	0,01-0,04	0,00-0,20	114	Н	-1,6
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	110	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	114	-2,5	-1,5
Аммонийный азот	0,08	0,04	0,00-0,24	0,00-0,33	90	0,06	0,04	0,01-0,10	0,00-0,76	94	Н	Н
Нитритный азот	0,003	0,000	0,000-0,015	0,000-0,035	90	0,005	0,002	0,000-0,022	0,000-0,089	94	-Н	-2
Нитратный азот	0,05	0,03	0,00-0,15	0,00-0,22	90	0,05	0,04	0,00-0,14	0,00-0,63	94	Н	-1,5
Железо	0,15	0,13	0,03-0,37	0,01-0,46	90	0,16	0,14	0,03-0,32	0,01-0,52	94	-Н	Н
Медь	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	110	0,002	0,001	0,001-0,004	0,000-0,029	114	-Н	-2,6
Цинк	0,005	0,002	0,000-0,018	0,000-0,028	110	0,003	0,000	0,000-0,014	0,000-0,018	114		
Сульфаты	9,37	8,00	0,55-19,6	0,00-39,0	90	6,73	5,65	1,49-19,4	0,00-46,2	94		Н
Хлориды	9,80	5,15	0,90-35,9	0,60-49,5	90	6,00	4,00	1,04-16,0	0,50-47,0	94		1,6
Минерализация	82,5	67,4	26,4-187	5,70-233	90	93,6	67,8	40,5-188	24,5-639	94	-Н	-1,7
Бассейн р.Витим												
Кислород	10,1	10,5	7,52-12,6	6,45-13,1	55	9,17	9,02	7,06-11,5	6,76-11,9	51	1,1	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,16	1,08	0,26-2,31	0,20-3,06	55	1,09	1,03	0,50-1,96	0,50-2,33	51	Н	
ХПК (О)	20,0	16,0	5,75-42,7	4,20-52,8	55	17,4	14,9	6,59-39,1	5,50-54,0	51	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	47	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	43	Н	Н
НФПР	0,07	0,01	0,00-0,39	0,00-0,57	47	0,03	0,01	0,00-0,11	0,00-0,32	43	Н	2
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	47	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,01	43	Н	2,6
Аммонийный азот	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,09	55	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,10	51	Н	Н
Нитритный азот	0,002	0,002	0,000-0,007	0,000-0,010	55	0,002	0,001	0,000-0,009	0,000-0,011	51	Н	Н
Нитратный азот	0,03	0,03	0,00-0,09	0,00-0,17	55	0,06	0,02	0,00-0,18	0,00-0,75	51	-Н	-3,2
Железо	0,18	0,09	0,00-0,39	0,00-1,10	55	0,10	0,06	0,00-0,26	0,00-0,53	51		2,1
Медь	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,010	47	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,009	43	Н	Н
Цинк	0,012	0,011	0,002-0,016	0,002-0,068	35	0,007	0,006	0,001-0,012	0,001-0,014	42		2,7
Никель	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	20	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,003	20	Н	
Сульфаты	7,31	7,00	3,42-13,4	2,20-16,6	55	7,90	6,20	3,36-15,3	3,00-16,7	51	-Н	Н
Хлориды	1,45	1,30	0,58-3,28	0,53-4,60	55	1,49	0,90	0,16-2,38	0,15-21,2	51	-Н	-3,3
Минерализация	61,6	54,3	25,5-96,4	16,5-241	55	56,2	55,0	22,3-98,9	16,1-103	51	Н	

р.Витим в целом

Кислород	9,89	10,1	7,59-12,2	7,59-12,8	16	8,84	8,75	7,02-10,5	7,02-11,9	16	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,00	0,98	0,30-2,19	0,30-2,73	16	1,04	1,02	0,50-1,81	0,50-2,19	16	-Н	Н
ХПК (O)	28,7	28,5	6,90-48,6	6,90-52,8	16	25,3	20,8	9,00-49,5	9,00-54,0	16	Н	Н
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,003	16	0,001	0,002	0,000-0,003	0,000-0,004	16	Н	Н
НФПР	0,07	0,01	0,00-0,30	0,00-0,42	16	0,04	0,00	0,00-0,13	0,00-0,32	16	Н	Н
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,01	16	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,01	16	Н	Н
Аммонийный азот	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,05	16	0,01	0,00	0,00-0,08	0,00-0,10	16	Н	Н
Нитритный азот	0,002	0,001	0,000-0,009	0,000-0,010	16	0,003	0,001	0,000-0,010	0,000-0,010	16	-Н	Н
Нитратный азот	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,12	16	0,09	0,02	0,00-0,33	0,00-0,75	16	-Н	-6,1
Железо	0,11	0,08	0,00-0,26	0,00-0,32	16	0,07	0,06	0,00-0,19	0,00-0,26	16	Н	Н
Медь	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,005	16	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,009	16	Н	Н
Цинк	0,009	0,010	0,002-0,015	0,002-0,015	8	0,005	0,004	0,001-0,011	0,001-0,013	16		Н
Никель	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	12	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	12	Н	Н
Сульфаты	9,29	8,40	3,90-14,8	3,90-16,6	16	11,1	12,4	3,40-16,3	3,40-16,7	16	-Н	Н
Хлориды	1,84	1,60	0,90-4,12	0,90-4,60	16	1,45	1,11	0,68-2,82	0,68-5,30	16	Н	Н
Минерализация	63,4	57,0	31,2-107	31,2-134	16	64,1	62,5	29,1-103	29,1-103	16	-Н	Н

Бассейн р. Лена

Кислород	9,87	9,68	7,61-12,8	4,09-14,9	773	9,87	9,80	7,20-12,7	3,98-14,7	764	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,67	1,50	0,43-3,39	0,12-5,10	656	1,80	1,57	0,50-3,83	0,50-6,52	655		-1,1
ХПК (O)	24,1	21,3	4,82-51,1	0,00-146	668	23,9	20,6	4,18-51,5	0,00-113	664	Н	Н
Фенолы	0,003	0,003	0,000-0,007	0,000-0,016	650	0,003	0,003	0,000-0,010	0,000-0,040	647		-1,4
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,57	660	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,75	656	Н	
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,14	615	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,29	617	-1,8	-1,7
Аммонийный азот	0,15	0,04	0,00-0,30	0,00-37,0	542	0,06	0,04	0,00-0,17	0,00-0,76	549	Н	17,6
Нитритный азот	0,007	0,000	0,000-0,027	0,000-0,635	542	0,005	0,001	0,000-0,024	0,000-0,135	549	Н	2,1
Нитратный азот	0,07	0,02	0,00-0,25	0,00-1,20	542	0,07	0,03	0,00-0,26	0,00-1,47	549	Н	
Железо	0,15	0,09	0,00-0,52	0,00-1,89	542	0,15	0,11	0,01-0,46	0,00-2,15	549	Н	Н
Медь	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,041	612	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,029	619	Н	1,7
Цинк	0,007	0,005	0,000-0,022	0,000-0,140	584	0,005	0,004	0,000-0,018	0,000-0,089	618		1,3
Никель	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,014	49	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,009	46	-Н	Н
Марганец	0,027	0,005	0,000-0,150	0,000-0,297	200	0,029	0,003	0,000-0,163	0,000-0,294	206	-Н	Н
Сульфаты	22,5	11,6	1,30-82,2	0,00-459	542	24,8	9,20	1,00-87,6	0,00-612	549	-Н	-1,4
Хлориды	26,1	4,80	0,70-123	0,40-641	542	27,8	4,30	0,50-155	0,00-593	549	-Н	Н
Минерализация	162	98,3	26,0-495	5,70-1940	542	180	106	31,9-538	9,20-2340	549	-Н	-1,2

р. Колыма

Кислород	12,7	12,9	9,61-16,3	5,56-17,0	70	12,4	12,1	9,02-15,5	5,28-15,7	71	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,12	1,62	0,70-4,32	0,33-8,05	70	1,62	1,27	0,51-3,38	0,50-4,09	71		1,5
ХПК (O)	18,2	14,8	4,64-41,0	0,00-93,5	87	16,3	15,1	3,72-39,6	0,00-46,9	78	Н	
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,006	56	0,002	0,000	0,000-0,007	0,000-0,020	53	Н	-1,7
НФПР	0,04	0,01	0,00-0,18	0,00-0,60	87	0,07	0,01	0,00-0,32	0,00-0,99	78	-Н	-1,8

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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		
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	87	0,01	0,00	0,00-0,05	0,00-0,06	78	Н	
Аммонийный азот	0,18	0,06	0,00-0,73	0,00-1,08	71	0,20	0,08	0,00-0,55	0,00-0,88	60	-Н	Н
Нитритный азот	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,021	65	0,003	0,000	0,000-0,015	0,000-0,070	54	-Н	-3
Нитратный азот	0,06	0,02	0,00-0,31	0,00-0,50	65	0,06	0,04	0,00-0,17	0,00-0,47	54	Н	
Железо	0,15	0,10	0,01-0,32	0,01-1,49	65	0,13	0,10	0,00-0,28	0,00-0,46	54	Н	2
Медь	0,004	0,001	0,000-0,019	0,000-0,027	87	0,003	0,001	0,000-0,011	0,000-0,027	78	Н	
Цинк	0,020	0,009	0,000-0,082	0,000-0,240	87	0,015	0,005	0,000-0,064	0,000-0,099	78	Н	
Сульфаты	27,8	19,4	4,63-63,8	3,30-78,7	65	26,7	25,3	2,71-57,7	1,00-70,9	54	Н	Н
Хлориды	0,68	0,60	0,00-2,05	0,00-3,00	65	1,69	0,70	0,00-7,17	0,00-11,0	54		-3,9
Минерализация	68,7	72,9	27,5-94,9	11,7-123	65	80,0	83,9	35,7-113	31,0-132	54		Н
Бассейн р. Колыма												
Кислород	11,4	11,2	8,44-15,2	5,56-17,0	162	11,3	10,8	8,29-15,0	5,28-15,7	164	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,73	1,34	0,76-3,63	0,33-8,05	162	1,67	1,38	0,59-3,49	0,50-4,31	164	Н	Н
ХПК (O)	15,7	12,7	3,50-33,0	0,00-93,5	183	15,4	13,8	3,27-33,1	0,00-46,9	178	Н	
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,006	56	0,002	0,000	0,000-0,007	0,000-0,020	53	Н	-1,7
НФПР	0,06	0,01	0,00-0,25	0,00-0,62	183	0,12	0,02	0,00-0,57	0,00-1,05	178	-1,9	-2
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	176	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,06	171	Н	
Аммонийный азот	0,18	0,01	0,00-0,75	0,00-1,47	167	0,24	0,05	0,00-0,86	0,00-1,36	160	-Н	Н
Нитритный азот	0,001	0,000	0,000-0,009	0,000-0,021	147	0,002	0,000	0,000-0,015	0,000-0,070	141	-Н	-2,3
Нитратный азот	0,04	0,01	0,00-0,13	0,00-0,50	147	0,05	0,03	0,00-0,16	0,00-0,47	141	-Н	
Железо	0,12	0,09	0,00-0,34	0,00-1,49	147	0,10	0,08	0,00-0,34	0,00-0,59	141	Н	1,5
Медь	0,005	0,002	0,000-0,022	0,000-0,073	183	0,004	0,002	0,000-0,012	0,000-0,062	178	Н	1,4
Цинк	0,017	0,008	0,000-0,066	0,000-0,240	183	0,017	0,007	0,000-0,079	0,000-0,210	178	Н	Н
Марганец	42,9	27,3	4,47-141	0,00-235	147	56,0	42,0	4,13-156	1,00-213	141		Н
Сульфаты	0,74	0,00	0,00-2,69	0,00-18,2	147	3,33	2,50	0,00-9,38	0,00-11,9	141	-4,5	-1,5
Хлориды	84,7	70,0	25,9-225	11,7-443	147	110	93,2	31,1-288	12,4-459	141		Н
Минерализация	0,105	0,083	0,001-0,283	0,000-0,505	73	0,148	0,069	0,000-0,494	0,000-0,599	68	-Н	-1,7

Таблица П.6.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Лена

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	785				773				764	0,13	0,13	
БПК ₅ (O ₂)	668	29,2			656	28,7			655	31,8		
ХПК (O)	687	64,2			668	67,1			664	66,9		
Фенолы	669	70,3	2,39		650	71,7	1,85		647	70,3	3,09	
НФПР	679	10,5	0,29		660	12,7	0,15		656	10,2	0,15	
АСПАВ	630				615	0,16			617	0,32		
Аммонийный азот	569	2,11			542	2,77	0,18		549	2,19		
Нитритный азот	571	5,43	0,70		542	6,46	0,18		549	5,65		
Нитратный азот	571				542				549			
Железо	571	38,4	0,35		542	47,1	1,48		549	50,1	1,28	
Медь	627	22,0	0,48		612	39,1	1,47		619	35,5	0,32	
Цинк	599	7,35			584	21,8	0,17		618	13,3		
Никель	49	6,12			49	2,04			46			
Марганец	201	60,2	6,47		200	40,5	10,5		206	42,7	8,25	
Сульфаты	571	2,45			542	2,58			549	2,19		
Хлориды	571	0,18			542	0,74			549	0,73		
Минерализация	571	0,35			542	0,74			549	1,28		

Таблица П.6.3

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Колыма												
Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	161	0,62	0,62		162				164			
БПК ₅ (O ₂)	161	32,3			162	27,2			164	33,5		
ХПК (O)	188	41,5			183	41,0			178	45,5		
Фенолы	60	58,3			56	73,2			53	45,3	1,89	
НФПР	188	45,7	0,53		183	34,4	1,64		178	39,9	7,30	
АСПАВ	180				176				171			
Аммонийный азот	165	29,1			167	16,2			160	28,1		
Нитритный азот	147	1,36			147	0,68			141	2,84		
Нитратный азот	147				147				141			
Железо	147	45,6	6,12		147	33,3	0,68		141	35,5		
Медь	187	52,4	9,09		183	70,5	15,3		178	69,1	7,87	
Цинк	187	31,6	1,07		183	41,0	0,55		178	35,4	1,12	
Марганец	79	88,6	35,4		73	86,3	37,0		68	88,2	41,2	
Сульфаты	147	0,68			147	9,52			141	14,9		
Хлориды	147				147				141			
Минерализация	147				147				141			

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	2013 г.					2014 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	10,2	10,0	7,63-13,3	4,09-17,0	1025	10,1	9,99	7,30-13,6	3,56-15,7	1024	H	H
БПК ₅ (O ₂)	1,69	1,50	0,49-3,48	0,12-8,05	907	1,79	1,56	0,50-3,76	0,50-6,52	915	-H	H
ХПК (O)	22,2	19,4	4,40-47,9	0,00-146	956	22,3	19,2	4,00-50,3	0,00-113	952	-H	H
Фенолы	0,003	0,003	0,000-0,007	0,000-0,016	811	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,040	810	-1,2	-1,5
НФПР	0,04	0,02	0,00-0,13	0,00-0,62	948	0,04	0,02	0,00-0,15	0,00-1,05	944	H	-1,7
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,14	890	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,29	898	-1,7	-1,7
Аммонийный азот	0,15	0,04	0,00-0,43	0,00-37,0	804	0,10	0,04	0,00-0,51	0,00-2,10	815	H	6,6
Нитритный азот	0,005	0,000	0,000-0,022	0,000-0,635	784	0,005	0,000	0,000-0,020	0,000-0,135	796	H	2,1
Нитратный азот	0,06	0,02	0,00-0,22	0,00-1,20	784	0,06	0,03	0,00-0,24	0,00-1,47	796	H	1,1
Железо	0,15	0,09	0,00-0,53	0,00-1,89	784	0,15	0,10	0,00-0,45	0,00-2,15	796	H	H
Медь	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,073	894	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,062	907		1,5
Цинк	0,010	0,006	0,000-0,034	0,000-0,270	866	0,008	0,005	0,000-0,025	0,000-0,210	906		1,2
Никель	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,014	49	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,009	46	-H	H
Марганец	0,045	0,013	0,000-0,202	0,000-0,505	294	0,055	0,022	0,000-0,278	0,000-0,599	302	-H	-1,4
Сульфаты	26,3	14,4	1,94-93,9	0,00-459	784	30,2	16,7	1,00-95,4	0,00-612	796	-H	-1,3
Хлориды	20,0	2,10	0,00-95,1	0,00-1110	784	21,3	2,85	0,40-101	0,00-905	796	-H	H
Минерализация	141	82,3	26,5-444	5,70-1940	784	159	97,6	32,4-496	9,20-2340	796	-H	-1,2

Таблица П.6.5

**Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод Восточно-Сибирского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	1055	0,28	0,28		1025				1024	0,29	0,29	
БПК ₅ (O ₂)	936	29,9			907	28,8			915	33,2		
ХПК (O)	1000	59,2			956	62,0			952	63,0		
Фенолы	854	69,1	2,22		811	71,0	1,48		810	68,9	3,33	
НФПР	992	17,3	0,30		948	17,0	0,42		944	15,8	1,48	
АСПАВ	925				890	0,11			898	0,33		
Аммонийный азот	845	7,34			804	5,22	0,12		815	7,48		
Нитритный азот	829	4,34	0,48		784	5,36	0,13		796	5,03		
Нитратный азот	829				784				796			
Железо	829	40,7	1,45		784	44,5	1,28		796	47,7	0,88	
Медь	929	27,8	2,15		894	48,2	4,14		907	43,0	1,76	
Цинк	901	11,9	0,33		866	26,6	0,46		906	17,7	0,22	
Никель	49	6,12			49	2,04			46			
Марганец	312	69,2	13,1		294	53,4	16,3		302	55,3	14,9	
Сульфаты	829	1,81			784	3,83			796	4,40		
Хлориды	829	0,12			784	0,64			796	0,63		
Минерализация	829	0,24			784	0,64			796	1,01		

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	2013 г.					2014 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	8,20	8,66	3,21-11,0	2,07-13,6	86	9,28	8,99	6,03-12,9	2,02-14,0	82	-1,1	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,47	1,00	0,50-9,18	0,50-32,0	86	4,86	1,37	0,50-26,4	0,50-39,7	82		-1,6
ХПК (O)	22,6	17,8	4,19-68,9	2,10-217	86	37,9	20,9	6,68-185	2,20-278	82		-1,6
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	48	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	44		Н
НФПР	0,04	0,02	0,00-0,17	0,00-0,25	60	0,04	0,01	0,00-0,15	0,00-0,24	56	Н	Н
АСПАВ	0,05	0,01	0,00-0,26	0,00-0,40	48	0,02	0,02	0,00-0,07	0,00-0,09	44	Н	3,6
Аммонийный азот	0,64	0,31	0,02-1,48	0,02-7,37	60	0,29	0,23	0,02-0,79	0,02-1,28	56		4,5
Нитритный азот	0,021	0,010	0,001-0,068	0,000-0,192	86	0,015	0,013	0,002-0,038	0,000-0,047	82	Н	3,1
Нитратный азот	1,39	1,30	0,20-2,70	0,10-4,60	60	1,12	0,75	0,10-3,30	0,02-4,50	80	Н	Н
Железо	0,12	0,04	0,00-0,60	0,00-1,14	60	0,16	0,09	0,00-0,71	0,00-1,03	56	-Н	Н
Медь	0,003	0,003	0,000-0,009	0,000-0,013	60	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,012	56	Н	Н
Цинк	0,013	0,007	0,000-0,045	0,000-0,075	60	0,037	0,014	0,000-0,088	0,000-0,397	56		-3,8
Сульфаты	89,7	61,0	29,6-208	16,8-259	86	110	74,7	26,9-264	15,2-342	82	-Н	
Хлориды	21,9	19,0	5,00-47,8	2,80-52,8	86	16,3	13,6	4,30-34,9	2,80-42,1	82	1,3	
Минерализация	435	410	269-674	209-775	86	446	430	294-650	206-832	82	-Н	Н
Бассейн р. Терек												
Кислород	8,70	9,03	4,75-11,9	2,05-13,6	221	9,64	9,57	6,07-12,9	2,02-14,0	216	-1,1	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,09	1,10	0,50-6,15	0,50-32,0	221	3,24	1,28	0,50-15,0	0,50-39,7	216		-1,7
ХПК (O)	20,3	19,2	4,62-43,2	2,10-217	221	27,7	20,0	4,98-79,0	1,50-278	216		-1,8
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	120	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	114	-Н	
НФПР	0,03	0,01	0,00-0,11	0,00-0,25	144	0,02	0,00	0,00-0,09	0,00-0,24	138	Н	Н
АСПАВ	0,03	0,00	0,00-0,10	0,00-0,40	120	0,01	0,00	0,00-0,06	0,00-0,10	114		3,1
Аммонийный азот	0,44	0,23	0,02-1,13	0,00-7,37	144	0,23	0,16	0,00-0,74	0,00-1,28	138		3,5
Нитритный азот	0,016	0,008	0,000-0,057	0,000-0,192	221	0,015	0,010	0,001-0,040	0,000-0,260	216	Н	1,4
Нитратный азот	1,78	1,40	0,26-4,54	0,10-5,70	132	1,40	0,70	0,09-4,51	0,00-10,7	198		-1,3
Железо	0,07	0,02	0,00-0,29	0,00-1,14	132	0,24	0,06	0,00-1,40	0,00-2,87	126	-3,3	-2,8
Медь	0,004	0,003	0,000-0,012	0,000-0,018	144	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,018	138	1,5	
Цинк	0,021	0,010	0,000-0,076	0,000-0,492	144	0,030	0,010	0,000-0,093	0,000-0,397	138	-Н	
Сульфаты	104	87,6	24,3-235	9,60-275	209	116	111	22,7-239	13,5-342	204	-Н	Н
Хлориды	20,3	17,0	2,10-45,7	0,00-61,2	209	16,0	13,4	2,80-36,8	0,70-59,0	204	1,3	1,3
Минерализация	455	428	245-722	194-796	209	445	456	220-662	162-832	204	Н	Н

Таблица П.7.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Терек

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	212	8,02	7,08		221	4,07	1,81		216	1,85	0,46	
БПК ₅ (O ₂)	212	34,0	1,42		221	28,5	0,90		216	31,5	4,17	
ХПК (O)	212	59,0	0,94		221	60,6	0,90		216	67,1	3,24	
Фенолы	120	6,67			120	14,2			114	21,9		
НФПР	140	7,14			144	12,5			138	12,3		
АСПАВ	120				120	5,00			114			
Аммонийный азот	140	32,9			144	29,9	1,39		138	15,9		
Нитритный азот	166	24,7	1,20		221	17,2			216	23,2	0,46	
Нитратный азот	130				132				198	0,51		
Железо	130	14,6			132	13,6	1,52		126	41,3	7,14	
Медь	140	47,1	3,57		144	67,4	7,64		138	55,8	4,35	
Цинк	140	53,6	4,29		144	47,2	0,69		138	45,7	3,62	
Сульфаты	202	32,7			209	43,5			204	52,5		
Хлориды	202				209				204			
Минерализация	156	0,64			209				204			

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	2013 г.					2014 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	9,41	9,41	6,32-12,1	5,42-14,2	90	9,70	10,5	3,42-12,9	0,00-14,0	84	-Н	
БПК ₅ (O ₂)	2,11	1,68	0,86-4,49	0,65-6,58	90	2,16	2,20	0,70-4,11	0,60-4,52	85	-Н	Н
ХПК (О)	30,9	30,3	21,6-41,8	17,5-49,0	90	27,8	28,1	17,1-39,3	14,7-43,3	85	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,001-0,003	0,001-0,005	90	0,001	0,001	0,001-0,002	0,001-0,005	55	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,01-0,05	0,01-0,16	90	0,03	0,02	0,01-0,04	0,00-0,08	85	Н	1,7
АСПАВ	0,03	0,03	0,01-0,05	0,00-0,07	90	0,02	0,02	0,01-0,04	0,01-0,05	85	Н	1,7
Аммонийный азот	0,28	0,13	0,04-1,03	0,04-3,71	90	0,27	0,19	0,05-0,66	0,02-1,22	85	Н	2,5
Нитритный азот	0,010	0,007	0,002-0,020	0,002-0,081	90	0,009	0,006	0,002-0,024	0,002-0,060	85	Н	Н
Нитратный азот	0,27	0,23	0,08-0,51	0,02-1,84	90	0,34	0,25	0,00-0,78	0,00-1,24	85	-Н	
Железо	0,29	0,21	0,05-0,71	0,03-1,06	84	0,18	0,13	0,04-0,42	0,03-0,47	49	1,6	1,9
Медь	0,003	0,003	0,002-0,004	0,002-0,008	88	0,003	0,003	0,002-0,004	0,002-0,005	85	Н	Н
Цинк	0,009	0,009	0,005-0,012	0,001-0,012	88	0,008	0,008	0,007-0,010	0,006-0,012	85	Н	Н
Никель	0,006	0,006	0,003-0,009	0,003-0,010	88	0,005	0,004	0,004-0,007	0,002-0,007	85	Н	1,7
Сульфаты	5,93	4,90	1,00-11,2	1,00-39,9	84	8,04	7,00	3,48-13,4	2,50-46,7	49		Н
Хлориды	5,70	5,05	2,00-11,7	1,70-15,8	84	6,24	5,20	2,20-9,15	2,10-34,5	49	-Н	
Минерализация	192	209	69,1-305	56,1-329	83	232	221	162-299	138-516	49	-1,2	Н
Рыбинское водохранилище												
Кислород	9,06	8,94	6,38-12,2	4,42-13,1	156	9,33	9,13	6,62-12,2	6,41-13,4	150	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,37	2,04	0,88-4,91	0,50-10,4	156	2,13	1,87	0,87-4,19	0,50-7,18	150	Н	Н
ХПК (О)	36,6	36,0	24,4-49,0	21,0-70,0	156	34,2	32,0	20,7-51,1	15,5-71,9	154		Н
Фенолы	0,002	0,002	0,001-0,003	0,001-0,006	100	0,002	0,002	0,001-0,003	0,001-0,004	99		1,5
НФПР	0,03	0,03	0,00-0,06	0,00-0,17	156	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,06	154	3,0	1,7
АСПАВ	0,02	0,01	0,01-0,04	0,00-0,50	98	0,01	0,01	0,01-0,03	0,00-0,06	99	Н	6,5
Аммонийный азот	0,29	0,27	0,14-0,53	0,00-0,98	156	0,21	0,18	0,07-0,37	0,04-2,29	154	Н	-1,5
Нитритный азот	0,010	0,007	0,002-0,031	0,000-0,104	156	0,009	0,005	0,002-0,020	0,001-0,149	154	Н	Н
Нитратный азот	0,21	0,13	0,02-0,65	0,01-1,12	156	0,17	0,13	0,01-0,45	0,01-0,85	154	Н	1,3
Железо	0,21	0,17	0,06-0,49	0,03-0,69	156	0,11	0,09	0,04-0,22	0,03-0,53	154	1,9	2
Медь	0,004	0,003	0,001-0,009	0,001-0,013	156	0,003	0,003	0,001-0,005	0,001-0,014	154	Н	1,3
Цинк	0,015	0,013	0,005-0,031	0,003-0,044	156	0,020	0,018	0,006-0,047	0,004-0,067	154	-1,3	-1,6
Никель	0,008	0,008	0,003-0,013	0,003-0,020	31	0,007	0,004	0,001-0,017	0,001-0,029	31	Н	
Сульфаты	26,2	14,3	7,86-72,0	4,70-121	124	34,0	20,9	11,7-110	6,20-158	122		
Хлориды	4,44	4,07	2,74-7,56	2,40-8,31	102	5,16	4,72	2,10-8,00	0,80-12,1	100	-1,2	-1,4
Минерализация	179	174	130-242	125-352	102	215	207	168-289	109-477	100	-1,2	Н
Горьковское водохранилище												
Кислород	10,1	10,1	6,87-13,5	6,17-14,1	317	10,4	10,4	7,33-13,7	4,82-19,6	323	-Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,82	1,50	0,92-3,58	0,61-5,80	270	2,00	1,65	0,89-4,02	0,75-11,2	278	Н	-1,4
ХПК (О)	29,3	29,9	13,4-46,5	11,1-73,6	270	27,0	26,7	14,4-43,5	12,1-54,4	308		1,3

Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,004	197	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,005	198	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,07	0,00-0,17	269	0,04	0,02	0,00-0,12	0,00-0,55	276		-2,9
АСПАВ	0,03	0,02	0,00-0,07	0,00-0,09	190	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,09	115	3,0	2
Аммонийный азот	0,35	0,34	0,12-0,64	0,07-1,13	270	0,33	0,25	0,06-0,75	0,01-1,25	278	Н	-1,6
Нитритный азот	0,012	0,011	0,000-0,029	0,000-0,120	270	0,008	0,007	0,000-0,018	0,000-0,080	280	1,5	1,7
Нитратный азот	0,24	0,14	0,01-0,81	0,00-1,17	154	0,16	0,11	0,01-0,49	0,00-1,05	177	Н	Н
Железо	0,15	0,11	0,04-0,33	0,01-1,06	269	0,11	0,10	0,04-0,21	0,00-0,43	276	Н	2
Медь	0,003	0,003	0,001-0,006	0,000-0,010	269	0,003	0,003	0,001-0,006	0,001-0,011	276		Н
Цинк	0,009	0,009	0,002-0,018	0,001-0,029	269	0,010	0,008	0,002-0,026	0,002-0,054	276	-Н	-1,7
Никель	0,005	0,005	0,003-0,009	0,003-0,010	96	0,004	0,004	0,003-0,006	0,003-0,006	102	Н	2,2
Сульфаты	15,1	14,6	8,14-23,2	1,30-31,1	167	17,7	16,9	6,70-28,5	2,72-39,2	169	-Н	-1,3
Хлориды	9,38	6,53	3,55-21,6	3,00-34,9	167	12,8	8,15	4,08-29,9	3,50-35,6	169	Н	-1,4
Минерализация	215	220	123-308	104-348	167	195	192	146-237	120-324	91	Н	1,7

Чебоксарское водохранилище

Кислород	8,91	8,71	6,70-12,0	5,76-14,1	185	8,63	8,76	5,99-11,2	5,69-13,3	185	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,87	1,60	1,01-3,49	0,64-5,17	185	2,03	1,70	1,07-3,29	0,50-8,93	185	-Н	-1,5
ХПК (O)	26,3	27,9	11,1-37,7	4,80-49,5	185	24,7	25,5	14,4-35,5	12,5-44,4	186	Н	
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,011	138	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	142	Н	1,8
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,10	0,00-0,43	185	0,03	0,02	0,00-0,14	0,00-0,32	186	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,07	0,00-0,08	73	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,07	98		1,5
Аммонийный азот	0,47	0,44	0,12-0,93	0,06-2,09	185	0,34	0,24	0,11-0,76	0,03-2,80	186	1,4	Н
Нитритный азот	0,012	0,009	0,000-0,041	0,000-0,190	185	0,016	0,003	0,000-0,083	0,000-0,176	186	-Н	-1,3
Нитратный азот	0,67	0,45	0,02-2,41	0,00-3,43	101	0,58	0,22	0,00-2,35	0,00-4,03	102	Н	Н
Железо	0,22	0,19	0,05-0,49	0,01-1,14	183	0,15	0,13	0,05-0,32	0,01-0,90	186	1,5	1,6
Медь	0,004	0,004	0,001-0,009	0,000-0,017	183	0,004	0,004	0,001-0,008	0,001-0,014	186	Н	
Цинк	0,009	0,007	0,002-0,021	0,002-0,034	183	0,010	0,008	0,002-0,024	0,002-0,058	186	-Н	
Никель	0,004	0,004	0,002-0,007	0,002-0,011	56	0,005	0,004	0,002-0,008	0,002-0,013	56	-Н	
Сульфаты	57,4	48,8	11,7-133	3,90-158	101	53,8	45,2	8,57-116	7,20-158	102	Н	Н
Хлориды	12,8	11,0	3,72-26,3	2,80-32,5	101	11,8	9,50	5,13-24,8	3,70-28,7	102	Н	Н
Минерализация	264	241	122-436	115-512	69	249	232	154-397	124-447	70	Н	

Куйбышевское водохранилище

Кислород	10,1	10,1	7,58-12,8	6,16-15,2	694	10,3	10,3	7,30-14,4	4,28-15,4	723	-Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,06	1,95	0,92-3,67	0,64-4,99	353	2,00	1,62	0,86-4,01	0,54-7,83	329	Н	-1,3
ХПК (O)	22,6	22,0	13,0-33,7	4,80-42,2	359	23,6	24,1	12,9-32,9	3,80-47,4	327		Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,005	303	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,006	273	-Н	Н
НФПР	0,03	0,01	0,00-0,09	0,00-0,26	347	0,03	0,02	0,00-0,11	0,00-0,20	329	-Н	Н
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,11	258	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,05	264	Н	1,4
Аммонийный азот	0,22	0,19	0,00-0,55	0,00-1,36	358	0,17	0,14	0,00-0,41	0,00-0,81	329	1,3	1,2
Нитритный азот	0,014	0,012	0,000-0,039	0,000-0,190	312	0,012	0,010	0,000-0,029	0,000-0,075	281		
Нитратный азот	0,39	0,32	0,00-1,06	0,00-1,43	304	0,30	0,22	0,01-0,85	0,00-1,90	273	1,3	Н
Железо	0,09	0,06	0,00-0,29	0,00-0,53	237	0,08	0,07	0,01-0,20	0,00-0,34	272	Н	1,6
Медь	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,022	275	0,004	0,003	0,000-0,012	0,000-0,028	253	-1,5	-1,3
Цинк	0,004	0,000	0,000-0,018	0,000-0,071	310	0,010	0,007	0,000-0,029	0,000-0,064	281	-2,3	Н
Никель	0,003	0,000	0,000-0,007	0,000-0,099	117	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,008	92	Н	8,2

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	70,4	61,8	31,2-116	20,9-192	226	72,6	70,1	50,8-106	39,6-149	197	-Н	1,6
Хлориды	28,9	25,6	8,53-57,2	2,98-61,2	227	31,6	29,5	13,2-58,5	9,76-77,6	197	-Н	Н
Минерализация	261	250	133-430	114-539	165	302	289	227-410	66,2-484	153	-1,2	1,4
Саратовское водохранилище												
Кислород	10,3	10,1	7,33-13,1	6,55-18,2	150	10,1	9,65	7,43-13,4	6,04-14,9	132	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,18	2,13	1,00-3,74	0,75-5,25	150	1,65	1,42	0,88-3,01	0,57-6,31	130	1,3	Н
ХПК (О)	22,5	22,1	13,4-32,2	9,50-39,2	150	22,8	23,5	12,1-32,0	8,80-38,8	128	-Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,005	149	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,007	132	Н	Н
НФПР	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,08	148	0,02	0,02	0,00-0,04	0,00-0,06	132	-2,0	Н
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	148	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,05	132	-Н	-1,8
Аммонийный азот	0,11	0,10	0,00-0,28	0,00-0,35	150	0,12	0,08	0,00-0,27	0,00-1,81	132	-Н	-2,4
Нитритный азот	0,014	0,013	0,000-0,029	0,000-0,071	150	0,012	0,010	0,002-0,028	0,000-0,056	132	Н	Н
Нитратный азот	0,33	0,29	0,00-0,72	0,00-1,38	150	0,37	0,36	0,03-0,82	0,02-0,94	132	-Н	Н
Железо	0,03	0,01	0,00-0,10	0,00-0,16	101	0,05	0,04	0,00-0,10	0,00-0,15	121	-1,8	
Медь	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,007	99	0,003	0,003	0,001-0,006	0,001-0,007	81	-1,7	Н
Цинк	0,004	0,000	0,000-0,020	0,000-0,034	150	0,011	0,008	0,001-0,030	0,000-0,055	132	-2,6	-1,3
Сульфаты	52,9	51,3	42,8-65,4	38,0-77,9	99	69,5	69,6	61,5-79,7	57,7-87,4	81	-1,3	
Хлориды	25,1	24,6	19,1-30,2	18,0-36,6	99	32,9	32,0	25,8-39,9	23,1-42,7	81	-1,3	-1,5
Минерализация	222	220	187-264	176-299	88	295	272	237-375	232-386	81	-1,3	-2
р. Волга в целом												
Кислород	9,71	9,59	6,60-13,0	2,18-18,2	2398	10,0	9,93	6,52-13,8	0,00-19,6	2443	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,15	1,91	0,94-4,04	0,50-11,3	1825	2,09	1,89	0,90-3,92	0,50-11,2	1826	Н	
ХПК (О)	26,5	25,5	13,8-42,0	4,80-73,6	1831	25,6	25,0	15,2-39,0	3,80-71,9	1857	Н	1,3
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,011	1452	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,010	1380	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,43	1666	0,03	0,02	0,00-0,10	0,00-1,92	1661	-Н	-2,3
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,50	1323	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,10	1284	Н	1,5
Аммонийный азот	0,25	0,19	0,02-0,61	0,00-3,71	1597	0,20	0,14	0,00-0,60	0,00-2,80	1592	Н	Н
Нитритный азот	0,015	0,010	0,000-0,040	0,000-0,190	1584	0,012	0,008	0,000-0,032	0,000-0,195	1579	1,3	1,2
Нитратный азот	0,36	0,28	0,02-0,93	0,00-3,43	1308	0,32	0,22	0,01-0,85	0,00-4,03	1323	Н	Н
Железо	0,17	0,14	0,01-0,46	0,00-1,14	1404	0,11	0,09	0,02-0,26	0,00-0,90	1445	1,5	1,8
Медь	0,003	0,003	0,000-0,007	0,000-0,022	1876	0,004	0,003	0,001-0,009	0,000-0,028	1881	-Н	Н
Цинк	0,011	0,010	0,000-0,026	0,000-0,089	1962	0,014	0,010	0,002-0,038	0,000-0,137	1960	-Н	-1,6
Никель	0,005	0,004	0,000-0,011	0,000-0,099	600	0,006	0,004	0,000-0,022	0,000-0,051	630		Н
Сульфаты	48,8	47,5	4,20-115	1,00-243	1103	54,9	60,8	7,03-104	1,00-158	1067	-1,1	1,1
Хлориды	19,2	17,7	3,01-46,0	1,70-173	1082	20,7	23,0	4,14-40,6	0,80-77,6	1045		1,1
Минерализация	249	237	127-404	54,6-893	976	274	278	167-378	14,4-516	891	-1,1	1,3

Таблица П.7.4

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества воды р. Волга

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	2377				2398	0,04			2443	0,57	0,37	0,08
БПК ₅ (O ₂)	1789	47,4			1825	45,5			1826	45,6		
ХПК (O)	1788	94,7			1831	91,1			1857	95,3		
Фенолы	1419	32,1			1452	31,4	0,07		1380	35,8		
НФПР	1621	25,2	0,06		1666	13,6			1661	12,6	0,42	
АСПАВ	1268	0,16			1323	0,38			1284			
Аммонийный азот	1578	13,6			1597	17,6			1592	10,9		
Нитритный азот	1537	16,5			1584	18,2			1579	11,5		
Нитратный азот	1350				1308				1323			
Железо	1451	52,2			1404	59,8	0,28		1445	42,4		
Медь	1868	88,9	1,50		1876	88,6	1,39		1881	88,6	3,30	
Цинк	1952	45,0			1962	50,8			1960	48,1	0,26	
Никель	416	26,7			600	6,00			630	13,2		
Сульфаты	1171	14,3			1103	13,0			1067	8,25		
Хлориды	1148				1082				1045			
Минерализация	1067				976				891			

**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	2013 г.					2014 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. Ока												
Кислород	9,89	9,65	6,95-14,3	5,11-15,0	547	9,91	9,78	6,13-13,6	3,21-15,0	594	Н	1,1
БПК ₅ (O ₂)	2,39	2,24	0,90-4,42	0,50-8,99	431	2,51	2,30	1,06-4,60	0,50-6,73	594	-Н	Н
ХПК (О)	24,2	24,0	10,0-38,1	4,00-79,5	431	23,7	23,8	11,0-34,7	4,00-57,7	543	Н	
Фенолы	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,010	338	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,012	330	Н	Н
НФПР	0,04	0,03	0,00-0,11	0,00-0,81	434	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,37	432	Н	1,5
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,20	354	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,09	357	Н	Н
Аммонийный азот	0,57	0,36	0,02-2,07	0,00-4,68	434	0,45	0,30	0,04-1,19	0,02-6,91	543	Н	Н
Нитритный азот	0,037	0,024	0,000-0,121	0,000-0,394	434	0,040	0,024	0,000-0,149	0,000-0,673	543	-Н	-1,4
Нитратный азот	1,54	1,15	0,07-4,21	0,00-13,2	386	1,09	0,62	0,03-3,12	0,00-10,1	501	Н	Н
Железо	0,15	0,11	0,02-0,48	0,00-1,28	372	0,12	0,08	0,02-0,42	0,01-1,13	321	Н	1,3
Медь	0,004	0,004	0,001-0,008	0,000-0,016	413	0,004	0,003	0,001-0,007	0,000-0,011	406	Н	1,3
Цинк	0,010	0,009	0,002-0,022	0,000-0,049	413	0,009	0,008	0,002-0,024	0,000-0,042	410	Н	Н
Никель	0,005	0,004	0,000-0,010	0,000-0,017	303	0,004	0,004	0,000-0,008	0,000-0,012	296	Н	1,3
Сульфаты	58,0	41,6	15,6-169	9,20-299	260	52,7	44,8	14,6-106	9,47-432	240	Н	1,3
Хлориды	21,3	19,0	7,10-43,9	3,50-100	244	20,8	17,4	7,09-37,6	3,55-82,9	240	Н	Н
Минерализация	410	406	197-625	143-878	227	421	410	256-599	200-950	226	-Н	Н
р. Москва												
Кислород	8,32	8,31	5,13-11,4	3,40-14,3	444	8,22	8,42	4,12-11,7	3,08-12,7	207	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	4,83	4,27	2,12-9,07	1,64-20,6	242	4,25	3,64	1,85-8,63	1,34-15,1	209	Н	Н
ХПК (О)	39,5	38,3	18,9-61,9	3,26-94,0	242	32,7	33,0	15,7-52,0	11,6-65,8	209	1,2	1,3
Фенолы	0,004	0,004	0,002-0,007	0,002-0,013	230	0,002	0,002	0,002-0,004	0,002-0,006	207	2,0	2,4
НФПР	0,09	0,08	0,02-0,22	0,00-0,45	242	0,05	0,04	0,01-0,09	0,00-0,71	209	1,8	Н
АСПАВ	0,04	0,03	0,01-0,09	0,01-0,22	238	0,04	0,04	0,01-0,08	0,01-0,43	209		Н
Аммонийный азот	5,01	2,49	0,28-16,1	0,01-19,8	242	3,57	0,55	0,13-11,3	0,02-16,3	209	1,4	1,3
Нитритный азот	0,256	0,128	0,013-0,859	0,009-0,976	242	0,140	0,075	0,009-0,534	0,002-0,893	209	1,8	1,7
Нитратный азот	4,09	1,82	0,38-13,3	0,02-18,4	241	2,40	1,46	0,23-8,27	0,10-13,4	208	1,7	1,7
Железо	0,17	0,11	0,03-0,50	0,01-0,72	123	0,09	0,06	0,02-0,22	0,01-0,73	113	2	1,6
Медь	0,006	0,005	0,003-0,010	0,002-0,015	210	0,004	0,004	0,002-0,007	0,001-0,012	209	1,5	
Цинк	0,013	0,013	0,008-0,018	0,001-0,021	210	0,012	0,012	0,008-0,015	0,001-0,017	209	Н	1,4
Никель	0,009	0,009	0,005-0,015	0,000-0,018	210	0,008	0,008	0,004-0,013	0,004-0,016	208	Н	
Сульфаты	29,0	32,5	5,80-53,5	0,80-64,2	86	35,5	37,9	8,39-60,8	6,70-97,1	82	-Н	Н
Хлориды	44,1	38,8	5,44-112	1,70-166	86	42,3	48,3	5,18-76,0	3,50-86,3	83	Н	
Минерализация	348	332	175-567	76,7-625	86	459	445	282-776	150-830	83	-1,3	Н

р. Клязьма												
Кислород	8,35	8,53	4,11-11,2	3,03-14,3	159	8,32	8,14	4,80-11,9	3,01-14,3	156	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	4,46	3,92	1,00-9,88	1,00-21,0	160	4,63	3,60	1,00-13,2	1,00-28,5	155	-Н	-1,3
ХПК (О)	41,6	39,3	20,8-67,8	3,91-124	161	36,8	34,9	15,0-63,2	9,00-112	156		Н
Фенолы	0,003	0,003	0,001-0,006	0,001-0,011	160	0,002	0,002	0,001-0,004	0,001-0,005	156	1,4	2,1
НФПР	0,09	0,07	0,02-0,21	0,00-0,74	161	0,06	0,05	0,01-0,13	0,01-0,36	156	1,5	1,7
АСПАВ	0,03	0,02	0,01-0,10	0,01-0,29	160	0,04	0,03	0,01-0,09	0,01-0,43	156	-Н	-1,4
Аммонийный азот	4,34	1,59	0,22-16,9	0,15-22,7	161	3,42	1,43	0,21-13,9	0,08-19,7	156	Н	
Нитритный азот	0,128	0,075	0,010-0,335	0,005-0,624	161	0,111	0,068	0,009-0,298	0,005-0,424	156	Н	1,3
Нитратный азот	1,88	0,92	0,03-6,20	0,01-10,2	161	1,63	0,91	0,02-4,55	0,00-6,70	156	Н	1,3
Железо	0,45	0,30	0,01-1,30	0,01-1,85	136	0,38	0,17	0,02-1,30	0,01-3,80	132	Н	Н
Медь	0,007	0,006	0,004-0,011	0,003-0,017	130	0,005	0,005	0,001-0,008	0,001-0,012	156	1,4	
Цинк	0,014	0,014	0,009-0,019	0,002-0,022	130	0,011	0,012	0,002-0,016	0,001-0,024	156	Н	-1,4
Никель	0,012	0,012	0,007-0,018	0,006-0,020	130	0,016	0,011	0,003-0,019	0,001-0,435	156	-Н	-15
Сульфаты	36,2	35,7	17,8-54,0	11,7-67,2	104	36,5	34,9	11,0-60,0	7,56-213	102	-Н	-2,1
Хлориды	32,3	29,2	8,66-66,9	2,20-77,7	105	30,9	28,9	5,48-55,2	2,66-88,6	102	Н	Н
Минерализация	312	320	117-453	96,7-809	105	404	336	142-849	58,0-966	102	-1,3	-Н
Бассейн р.Ока												
Кислород	9,15	9,20	5,50-12,8	2,10-16,7	2296	9,19	9,26	4,70-13,0	2,05-16,4	2096	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	3,43	2,81	1,00-7,76	0,50-26,5	1978	3,37	2,66	1,10-7,68	0,50-36,7	2094	Н	
ХПК (О)	31,1	27,0	10,5-68,6	0,00-144	1988	29,9	25,2	11,8-62,9	3,20-233	2044	Н	-1,1
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,007	0,000-0,017	1522	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,017	1484	Н	Н
НФПР	0,06	0,04	0,00-0,16	0,00-1,16	1997	0,05	0,03	0,00-0,14	0,00-0,71	1897	1,3	1,3
АСПАВ	0,03	0,03	0,00-0,10	0,00-0,49	1796	0,04	0,03	0,00-0,09	0,00-1,17	1679	Н	-1,3
Аммонийный азот	1,75	0,60	0,04-9,09	0,00-22,7	1981	1,26	0,38	0,06-6,66	0,00-19,7	2056	1,4	1,3
Нитритный азот	0,082	0,029	0,004-0,356	0,000-0,976	1976	0,066	0,026	0,004-0,244	0,000-2,32	2056	1,2	1,2
Нитратный азот	1,76	0,98	0,05-6,21	0,00-18,4	1833	1,33	0,61	0,03-4,43	0,00-18,3	1921	Н	Н
Железо	0,35	0,13	0,02-1,54	0,00-4,96	1561	0,32	0,10	0,02-1,53	0,00-4,98	1437	Н	Н
Медь	0,004	0,004	0,000-0,009	0,000-0,017	1863	0,004	0,003	0,000-0,007	0,000-0,021	1850	Н	1,2
Цинк	0,010	0,010	0,000-0,019	0,000-0,049	1863	0,009	0,009	0,000-0,018	0,000-0,097	1864	Н	Н
Никель	0,007	0,007	0,000-0,015	0,000-0,033	1403	0,007	0,006	0,000-0,013	0,000-0,435	1471	Н	-3,4
Сульфаты	74,1	36,1	10,0-292	0,42-1409	1221	72,6	36,5	11,7-239	2,00-1395	1171	Н	Н
Хлориды	25,8	19,0	4,38-64,2	1,40-340	1172	27,3	20,7	5,50-72,5	1,41-212	1163	-Н	Н
Минерализация	405	384	140-737	60,3-2315	1152	457	431	171-850	2,33-1890	1103	-Н	

Таблица П.7.6

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Ока

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	2332	0,81	0,47		2296	1,31	1,09		2096	2,43	1,72	
БПК ₅ (O ₂)	1979	71,7	0,20		1978	71,5	0,25		2094	72,9	0,38	
ХПК (O)	1999	83,5	0,10		1988	84,2			2044	85,3	0,54	
Фенолы	1505	61,0	0,60		1522	58,1	0,59		1484	70,3	1,21	
НФПР	2006	36,0	0,70		1997	37,0	0,50		1897	26,3	0,26	
АСПАВ	1796	8,69			1796	4,12			1679	3,45	0,06	
Аммонийный азот	2004	53,9	6,79		1981	61,8	10,3		2056	47,7	8,66	
Нитритный азот	1992	62,4	11,2		1976	63,3	10,9		2056	59,5	7,64	0,05
Нитратный азот	1849	3,24			1833	2,35			1921	0,88		
Железо	1571	52,7	3,56		1561	58,4	6,92		1437	49,0	6,40	
Медь	1863	86,4	4,40		1863	86,8	2,42		1850	87,8	0,86	
Цинк	1860	43,0			1863	48,6			1864	40,6		
Никель	1415	18,8			1403	24,0			1471	13,3	0,14	
Сульфаты	1230	14,5	0,49		1221	14,7	0,57		1171	12,7	0,94	
Хлориды	1174	0,17			1172	0,09			1163			
Минерализация	1159	2,50			1152	1,82			1103	2,54		

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) некоторых ингредиентов и показателей
качества воды отдельных водных объектов бассейна р. Кама**

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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	9,88	9,52	7,11-12,7	6,60-14,1	82	9,66	9,15	7,84-12,4	5,48-15,1	79	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	0,84	0,77	0,51-1,27	0,50-2,97	82	0,91	0,79	0,50-1,75	0,50-2,31	79	Н	Н
ХПК (O)	39,1	37,3	27,3-56,4	24,5-72,0	82	33,6	33,5	20,9-44,4	15,7-46,8	79	Н	1,1
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	82	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,002	79	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,14	0,00-0,27	80	0,02	0,00	0,00-0,11	0,00-0,17	77	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,02	0,01-0,05	0,00-0,08	53	0,03	0,02	0,00-0,07	0,00-0,09	51	Н	Н
Аммонийный азот	0,39	0,21	0,00-1,40	0,00-2,57	45	0,44	0,36	0,04-1,28	0,03-1,47	44	Н	
Нитритный азот	0,003	0,002	0,000-0,012	0,000-0,046	44	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,008	44	Н	1,1
Нитратный азот	0,31	0,17	0,01-0,96	0,01-1,19	45	0,43	0,20	0,02-1,16	0,02-5,45	44	Н	-1,1
Железо	0,50	0,45	0,12-0,95	0,07-1,08	31	0,49	0,56	0,05-0,95	0,05-1,13	28	Н	Н
Медь	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,006	82	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,007	79	Н	Н
Цинк	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,013	82	0,006	0,004	0,000-0,019	0,000-0,040	79	Н	-1,1
Никель	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,008	46	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,011	48	Н	Н
Сульфаты	17,3	13,6	3,20-41,2	2,40-53,7	47	14,5	9,60	2,42-31,4	1,60-37,9	45	Н	Н
Хлориды	70,2	55,5	2,79-182	2,30-220	47	64,9	67,3	7,70-142	1,50-187	45	Н	
Минерализация	238	199	42,9-498	34,0-606	47	225	228	54,6-390	39,4-478	45	Н	
Воткинское водохранилище в целом												
Кислород	9,77	10,1	6,55-12,7	5,34-13,9	85	10,2	10,6	7,11-12,8	5,77-14,3	83	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	0,98	0,87	0,51-1,91	0,50-2,37	84	0,94	0,91	0,56-1,57	0,50-1,93	83	Н	н
ХПК (O)	35,7	34,9	26,1-47,5	18,6-63,9	84	31,6	32,1	20,8-40,0	9,40-46,5	83	Н	
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	85	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,002	83	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,15	0,00-0,43	84	0,03	0,01	0,00-0,10	0,00-0,35	83	Н	н
АСПАВ	0,02	0,02	0,01-0,04	0,00-0,07	52	0,02	0,02	0,01-0,05	0,01-0,06	52	Н	н
Аммонийный азот	0,24	0,24	0,00-0,57	0,00-0,67	40	0,39	0,38	0,05-0,78	0,04-1,27	36	Н	-1,1
Нитритный азот	0,006	0,003	0,000-0,026	0,000-0,042	40	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,022	36	Н	
Нитратный азот	0,44	0,43	0,04-1,07	0,03-1,44	40	0,36	0,22	0,09-0,74	0,08-0,95	36	Н	Н
Железо	0,40	0,33	0,07-0,83	0,05-1,16	56	0,31	0,24	0,04-0,62	0,02-0,70	52	Н	1,1
Медь	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	85	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,007	83	Н	
Цинк	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,028	84	0,004	0,002	0,000-0,014	0,000-0,035	83	Н	
Никель	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	36	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,010	36	Н	
Сульфаты	40,4	41,6	5,68-85,2	4,10-119	48	28,0	13,2	3,86-75,4	3,50-116	44	Н	Н
Хлориды	36,9	29,6	8,04-72,5	7,90-99,8	48	35,7	30,0	7,92-73,2	7,80-79,5	44	Н	Н
Минерализация	213	228	64,5-420	59,6-463	48	192	179	61,3-338	60,0-448	44	Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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		
Нижекамское водохранилище в целом												
Кислород	9,65	9,80	6,73-12,6	6,40-13,4	64	9,93	9,59	7,49-12,2	7,49-13,3	45	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,52	1,52	0,50-2,75	0,50-3,36	64	1,57	1,42	0,50-2,46	0,50-5,85	45	Н	
ХПК (О)	20,3	21,5	7,08-32,4	3,00-40,4	64	16,5	14,4	6,45-31,8	4,50-35,7	45	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	64	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	45	Н	Н
НФПР	0,04	0,01	0,00-0,22	0,00-0,50	62	0,03	0,00	0,00-0,18	0,00-0,46	45	Н	Н
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,02	33	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	26	Н	Н
Аммонийный азот	0,34	0,33	0,04-0,73	0,02-0,86	64	0,36	0,29	0,07-0,77	0,04-0,82	45	Н	Н
Нитритный азот	0,016	0,015	0,005-0,032	0,003-0,043	40	0,017	0,009	0,002-0,023	0,002-0,159	26	Н	
Нитратный азот	1,11	0,58	0,08-4,42	0,06-4,95	40	1,96	0,56	0,01-9,91	0,01-14,0	26	Н	-1,1
Железо	0,18	0,16	0,02-0,47	0,00-0,67	58	0,18	0,14	0,01-0,41	0,01-0,47	45	Н	Н
Медь	0,004	0,004	0,000-0,008	0,000-0,011	63	0,005	0,005	0,000-0,008	0,000-0,010	45	Н	Н
Цинк	0,012	0,013	0,000-0,025	0,000-0,030	64	0,015	0,015	0,002-0,031	0,001-0,066	45	Н	
Никель	0,001	0,000	0,000-0,007	0,000-0,007	28	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,007	14	Н	Н
Марганец	0,068	0,062	0,004-0,171	0,003-0,193	28	0,051	0,013	0,001-0,167	0,001-0,264	14	Н	
Сульфаты	85,8	82,3	21,2-158	15,7-236	34	68,9	60,5	29,6-124	29,5-202	26	Н	Н
Хлориды	49,3	43,6	11,7-105	11,3-119	34	36,2	36,8	7,22-75,6	6,80-80,5	26	Н	
Минерализация	366	339	115-594	110-750	26	299	302	124-510	124-708	20	Н	Н
р. Кама в целом												
Кислород	9,77	9,68	6,82-12,7	5,34-14,1	253	9,91	9,56	7,45-12,6	5,48-15,1	230	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,02	0,84	0,50-2,14	0,50-3,36	252	1,03	0,91	0,50-1,92	0,50-5,85	230	Н	Н
ХПК (О)	32,5	33,3	10,6-50,8	2,60-72,0	252	29,4	31,0	10,5-41,5	4,50-59,4	230	Н	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	253	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	230	Н	Н
НФПР	0,03	0,01	0,00-0,15	0,00-0,50	248	0,03	0,00	0,00-0,12	0,00-0,46	228	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,04	0,00-0,08	150	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,09	142	Н	Н
Аммонийный азот	0,30	0,23	0,00-0,77	0,00-2,57	167	0,37	0,32	0,05-0,80	0,03-1,47	146	Н	
Нитритный азот	0,007	0,002	0,000-0,026	0,000-0,130	142	0,004	0,002	0,000-0,019	0,000-0,035	127	Н	
Нитратный азот	0,57	0,29	0,02-1,57	0,01-4,95	143	0,70	0,24	0,02-1,27	0,01-14,0	127	Н	
Железо	0,38	0,32	0,03-0,92	0,00-1,61	158	0,37	0,25	0,05-0,96	0,01-1,80	140	Н	Н
Медь	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,011	253	0,002	0,002	0,000-0,007	0,000-0,010	230	Н	Н
Цинк	0,005	0,003	0,000-0,019	0,000-0,030	252	0,007	0,004	0,000-0,025	0,000-0,066	230	Н	
Никель	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,008	98	0,002	0,000	0,000-0,008	0,000-0,011	89	Н	Н
Марганец	0,078	0,060	0,015-0,205	0,000-0,500	191	0,077	0,050	0,010-0,200	0,000-0,360	192	Н	
Сульфаты	34,4	22,8	3,40-112	1,90-236	142	25,7	13,2	2,90-73,3	1,60-202	130	Н	Н
Хлориды	46,5	30,3	2,31-129	1,00-220	142	41,0	36,8	1,95-104	1,20-187	130	Н	
Минерализация	235	220	53,5-511	29,5-750	142	211	202	60,7-387	35,1-708	130	Н	Н

р. Чусовая в целом

Кислород	9,64	9,68	6,50-12,5	3,75-14,1	114	9,96	10,2	5,94-13,2	4,77-14,9	114	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,73	1,31	0,50-4,80	0,50-7,21	114	1,89	1,46	0,50-4,23	0,50-15,5	114	Н	
ХПК (О)	20,0	18,1	6,18-42,6	4,10-101	113	24,1	21,9	9,73-45,5	7,40-64,0	114	Н	
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,010	63	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	63	Н	
НФПР	0,04	0,03	0,00-0,11	0,00-0,16	114	0,03	0,02	0,00-0,10	0,00-0,25	114	Н	
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,08	85	0,02	0,02	0,00-0,04	0,00-0,05	85	Н	Н
Аммонийный азот	0,42	0,11	0,00-2,01	0,00-3,20	114	0,70	0,28	0,03-3,56	0,02-4,94	114	Н	Н
Нитритный азот	0,015	0,008	0,000-0,049	0,000-0,194	114	0,011	0,004	0,000-0,051	0,000-0,114	114	Н	
Нитратный азот	1,80	0,70	0,09-7,12	0,06-23,7	109	2,04	0,78	0,10-10,9	0,06-18,3	114	Н	
Железо	0,23	0,18	0,05-0,57	0,03-0,69	114	0,21	0,17	0,04-0,48	0,00-1,36	114	Н	-1,1
Медь	0,005	0,005	0,000-0,012	0,000-0,015	114	0,004	0,002	0,001-0,017	0,000-0,029	114	Н	-1,1
Цинк	0,012	0,013	0,000-0,031	0,000-0,034	114	0,017	0,007	0,001-0,072	0,000-0,184	113	Н	-1,1
Никель	0,010	0,008	0,001-0,027	0,000-0,036	41	0,012	0,010	0,004-0,027	0,003-0,030	40	Н	Н
Марганец	0,114	0,050	0,008-0,406	0,000-0,530	111	0,096	0,047	0,009-0,365	0,000-0,555	114	Н	Н
Хром шестивалентный	0,017	0,003	0,000-0,066	0,000-0,228	102	0,021	0,004	0,000-0,097	0,000-0,269	102	Н	
Сульфаты	87,9	64,2	16,7-243	9,00-272	63	66,6	47,0	8,09-183	4,90-285	63	Н	Н
Хлориды	22,9	19,1	4,34-53,2	2,40-74,3	63	18,4	13,5	2,14-45,4	1,30-81,6	63	Н	Н
Минерализация	332	286	123-645	83,2-822	63	279	280	58,5-484	49,7-794	63	Н	Н

р. Белая в целом

Кислород	9,59	9,54	7,08-11,8	6,15-14,0	251	9,79	9,74	7,78-11,6	6,73-15,5	163	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,60	1,53	0,50-3,02	0,50-3,68	251	1,56	1,24	0,50-3,15	0,50-3,59	163	Н	Н
ХПК (О)	25,0	24,0	10,0-42,7	5,90-72,7	251	29,6	28,8	10,0-46,6	5,90-144	163	Н	-1,1
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,008	251	0,001	0,002	0,000-0,003	0,000-0,004	163	Н	
НФПР	0,12	0,05	0,00-0,56	0,00-0,93	227	0,10	0,06	0,00-0,36	0,00-0,54	163	Н	1,1
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,02	159	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	163	Н	Н
Аммонийный азот	0,22	0,17	0,02-0,52	0,01-1,57	251	0,42	0,31	0,06-1,11	0,01-2,28	163	Н	-1,1
Нитритный азот	0,015	0,014	0,005-0,032	0,000-0,044	251	0,012	0,010	0,001-0,027	0,000-0,064	163	Н	-Н
Нитратный азот	1,55	0,99	0,35-4,36	0,25-6,53	251	5,59	4,01	0,23-13,7	0,12-25,3	163	-Н	-1,3
Железо	0,22	0,14	0,02-0,55	0,00-2,19	159	0,19	0,14	0,00-0,54	0,00-0,76	163	Н	1,1
Медь	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,023	251	0,003	0,002	0,000-0,008	0,000-0,015	163	Н	
Цинк	0,006	0,004	0,000-0,017	0,000-0,043	251	0,008	0,005	0,000-0,023	0,000-0,031	163	Н	Н
Никель	0,004	0,005	0,000-0,012	0,000-0,018	251	0,004	0,000	0,000-0,013	0,000-0,019	163	Н	Н
Марганец	0,101	0,078	0,036-0,236	0,023-0,297	251	0,125	0,104	0,053-0,291	0,045-0,298	163	Н	Н
Сульфаты	71,4	58,5	11,7-160	7,00-236	159	63,2	61,5	10,8-133	4,92-297	163	Н	Н
Хлориды	92,7	57,0	1,37-320	0,85-837	159	67,7	39,9	2,65-273	0,86-607	163	Н	Н
Минерализация	431	386	153-876	83,3-1590	159	398	349	145-777	86,2-1290	163	Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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		
Бассейн р. Белая												
Кислород	10,2	10,2	7,22-13,5	3,72-15,9	574	10,3	10,2	7,67-13,2	3,48-15,5	443	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,60	1,36	0,50-3,07	0,50-8,81	488	1,54	1,35	0,50-3,15	0,50-4,80	378	Н	1,1
ХПК (О)	22,4	21,0	9,09-41,1	4,08-76,0	628	26,9	26,5	9,90-41,8	2,00-144	491	Н	-1,1
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,030	519	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	388	Н	1,3
НФПР	0,12	0,06	0,00-0,54	0,00-0,93	578	0,09	0,05	0,00-0,34	0,00-2,04	490	Н	-1,2
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,16	418	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,09	411	Н	Н
Аммонийный азот	0,25	0,17	0,02-0,64	0,00-3,28	621	0,34	0,25	0,05-1,02	0,01-2,28	484	Н	
Нитритный азот	0,015	0,013	0,003-0,033	0,000-0,246	621	0,012	0,010	0,000-0,028	0,000-0,150	484	Н	1,2
Нитратный азот	1,39	0,99	0,21-3,85	0,04-9,46	617	4,27	1,52	0,20-14,8	0,04-31,2	484	-Н	-1,3
Железо	0,25	0,14	0,02-0,69	0,00-4,50	497	0,25	0,16	0,02-0,73	0,00-2,96	491	Н	
Медь	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,028	628	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,029	491	Н	Н
Цинк	0,012	0,007	0,000-0,035	0,000-0,046	628	0,014	0,008	0,000-0,035	0,000-0,058	491	Н	Н
Никель	0,004	0,003	0,000-0,014	0,000-0,045	476	0,006	0,002	0,000-0,024	0,000-0,061	346	Н	Н
Марганец	0,102	0,078	0,023-0,253	0,000-0,360	545	0,108	0,082	0,017-0,282	0,000-0,402	418	Н	Н
Сульфаты	113	53,6	10,8-437	3,54-1300	421	106	45,2	10,6-366	1,58-1440	414	Н	Н
Хлориды	43,8	14,9	1,77-177	0,51-837	421	36,6	12,8	2,50-170	0,70-607	414	Н	Н
Минерализация	431	316	111-1120	65,7-2340	421	430	316	102-967	54,5-2410	414	Н	Н
Бассейн р. Кама												
Кислород	10,1	10,0	7,09-13,1	3,33-16,3	1297	10,2	10,1	7,41-13,0	3,48-15,5	1111	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,41	1,17	0,50-3,16	0,50-8,81	1209	1,37	1,10	0,50-3,15	0,50-15,5	1045	Н	
ХПК (О)	24,0	22,6	8,91-43,0	2,60-101	1348	25,5	25,0	8,69-41,8	1,30-144	1159	Н	-1,1
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,030	1176	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,017	991	Н	1,1
НФПР	0,07	0,03	0,00-0,36	0,00-0,93	1290	0,05	0,02	0,00-0,23	0,00-2,04	1155	Н	
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,16	854	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,10	816	Н	Н
Аммонийный азот	0,27	0,15	0,01-0,83	0,00-3,28	1238	0,38	0,25	0,04-1,19	0,00-4,94	1049	Н	-1,1
Нитритный азот	0,014	0,009	0,000-0,042	0,000-0,246	1197	0,010	0,006	0,000-0,030	0,000-0,159	1014	Н	1,1
Нитратный азот	1,20	0,75	0,06-3,71	0,01-23,7	1189	2,60	0,80	0,06-11,7	0,01-31,2	1014	Н	
Железо	0,31	0,16	0,02-0,91	0,00-7,51	1091	0,30	0,17	0,02-0,89	0,00-5,95	1043	Н	Н
Медь	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,028	1349	0,003	0,002	0,000-0,008	0,000-0,034	1159	Н	
Цинк	0,009	0,005	0,000-0,033	0,000-0,109	1345	0,011	0,006	0,000-0,034	0,000-0,184	1158	Н	-Н
Никель	0,004	0,001	0,000-0,014	0,000-0,070	776	0,005	0,002	0,000-0,019	0,000-0,061	608	Н	Н
Марганец	0,111	0,063	0,010-0,258	0,000-7,560	1138	0,115	0,069	0,010-0,282	0,000-6,221	993	Н	Н
Хром шестивалент-ный	0,012	0,000	0,000-0,063	0,000-0,228	144	0,015	0,000	0,000-0,075	0,000-0,269	141	Н	-Н
Сульфаты	96,5	47,1	4,64-355	1,50-1300	888	84,0	34,5	3,82-332	0,80-1440	843	Н	Н
Хлориды	40,1	19,5	1,73-125	0,40-837	888	33,8	15,1	1,70-104	0,50-607	843	Н	
Минерализация	398	312	83,3-991	17,0-2340	863	376	295	63,5-908	13,8-2410	825	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	2012 г.				2013 г.				2014 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	658	0,30	0,30		574	0,17	0,17		443	0,23	0,23	
БПК ₅ (O ₂)	550	40,9			488	31,4			378	28,3		
ХПК (O)	715	75,7			628	72,3			491	85,1		
Фенолы	596	22,2			519	41,6	0,19		388	30,4		
НФПР	715	75,8	12,6		578	51,4	6,23		490	46,1	1,84	
АСПАВ	427	1,17			418	1,20			411			
Аммонийный азот	708	32,2			621	16,1			484	28,1		
Нитритный азот	708	24,6	0,56		621	20,0	0,16		484	13,2		
Нитратный азот	708	0,14			617	0,16			484	18,0		
Железо	511	50,5	1,76		497	61,0	3,42		491	63,8	2,04	
Медь	715	78,2	0,56		628	81,7	3,18		491	69,5	2,04	
Цинк	715	26,3			628	39,8			491	43,2		
Никель	560	9,29			476	10,7			346	18,8		
Сульфаты	434	35,9	2,30		421	26,8	2,38		414	24,4	2,17	
Хлориды	434	3,46			421	2,14			414	0,48		
Минерализация	434	8,29			421	7,13			414	4,11		
Бассейн р. Кама												
Кислород	1394	0,29	0,29		1297	0,31	0,31		1111	0,09	0,09	
БПК ₅ (O ₂)	1286	28,5			1209	23,1			1045	19,7		
ХПК (O)	1450	79,5			1348	77,0			1159	81,4		
Фенолы	1267	17,2	0,16		1176	27,8	0,17		991	20,6	0,20	
НФПР	1450	51,0	6,55		1290	33,9	2,87		1155	28,1	0,78	
АСПАВ	870	0,69			854	0,59			816			
Аммонийный азот	1338	29,8			1238	18,1			1049	27,8	0,48	
Нитритный азот	1298	22,3	0,69		1197	18,7	0,08		1014	11,0		
Нитратный азот	1298	0,15			1189	0,25			1014	9,66		
Железо	1115	60,5	4,75		1091	66,4	4,31		1043	67,3	4,03	
Медь	1451	70,0	2,76		1349	67,8	3,34		1159	59,9	2,67	
Цинк	1450	24,2			1345	32,9	0,07		1158	34,6	0,35	
Никель	863	10,2			776	9,15			608	14,1		
Сульфаты	911	28,7	1,32		888	23,9	1,13		843	19,9	1,07	
Хлориды	911	1,76			888	1,01			843	0,24		
Минерализация	874	5,38			863	4,98			825	3,15		

Таблица П.7.9

Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р.Волга												
Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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	9,65	9,65	6,39-12,9	1,57-19,9	8600	9,71	9,68	6,17-13,3	0,00-23,6	7773	H	1,1
БПК ₅ (O ₂)	2,38	1,93	0,54-5,66	0,50-26,5	7090	2,39	1,94	0,59-5,40	0,50-36,7	6868	-H	-1,2
ХПК (O)	27,6	25,4	11,0-51,3	0,00-144	7270	27,2	25,0	11,5-48,6	0,60-233	6972	H	-1,1
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,030	5845	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,017	5385	H	1,2
НФПР	0,05	0,03	0,00-0,15	0,00-1,16	7039	0,04	0,02	0,00-0,13	0,00-2,04	6600	H	1,1
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,08	0,00-0,50	5460	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-1,17	5092	H	-1,1
Аммонийный азот	0,75	0,27	0,03-2,62	0,00-22,7	6641	0,61	0,24	0,02-2,25	0,00-19,7	6370	1,2	1,3
Нитритный азот	0,037	0,014	0,000-0,154	0,000-0,976	6420	0,032	0,012	0,000-0,145	0,000-2,32	6200	H	1,2
Нитратный азот	1,04	0,49	0,02-3,84	0,00-23,7	5744	1,17	0,43	0,01-4,62	0,00-31,2	5573	-H	-1,4
Железо	0,26	0,14	0,01-0,83	0,00-7,51	5954	0,22	0,11	0,02-0,70	0,00-5,95	5610	H	1,1
Медь	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,029	7087	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,034	6716	H	H
Цинк	0,009	0,008	0,000-0,025	0,000-0,109	7171	0,010	0,008	0,000-0,030	0,000-0,184	6847	-H	-1,4
Никель	0,006	0,005	0,000-0,014	0,000-0,099	3412	0,006	0,004	0,000-0,014	0,000-0,435	3332	H	-1,6
Сульфаты	83,3	39,4	5,07-372	0,42-1409	4655	80,9	40,0	6,40-333	0,00-1440	4384	H	H
Хлориды	27,7	15,6	2,70-85,0	0,00-837	4481	28,0	17,7	3,10-76,9	0,30-607	4263	-H	1,2
Минерализация	363	309	96,5-816	4,74-2340	4246	387	325	110-870	2,33-2410	3904	H	H

Таблица П.7.10

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Волга

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	8788	0,52	0,35		8600	0,53	0,42		7773	1,03	0,71	0,03
БПК ₅ (O ₂)	7123	49,6	0,06		7090	47,9	0,07		6868	47,6	0,23	
ХПК (O)	7323	87,6	0,03		7270	86,0			6972	87,6	0,16	
Фенолы	5876	33,5	0,19		5845	34,8	0,24		5385	38,4	0,37	
НФПР	7158	33,6	1,68		7039	25,5	0,74		6600	20,9	0,33	
АСПАВ	5439	3,33			5460	1,72			5092	1,22	0,02	
Аммонийный азот	6740	36,3	2,09		6641	35,4	3,09		6370	30,2	2,89	
Нитритный азот	6497	36,1	3,72		6420	35,3	3,55		6200	31,2	2,58	0,02
Нитратный азот	5903	1,14			5744	0,80			5573	2,12		
Железо	6035	56,9	2,44		5954	59,8	3,61		5610	51,8	2,82	
Медь	7170	79,9	2,69		7087	78,5	2,23		6716	80,3	2,04	
Цинк	7251	34,5			7171	39,3	0,01		6847	36,8	0,13	
Никель	3303	17,2			3412	14,6			3332	11,4	0,06	
Сульфаты	4778	20,3	0,38		4655	19,2	0,37		4384	17,7	0,46	
Хлориды	4599	0,48			4481	0,42			4263	0,21		
Минерализация	4389	3,55			4246	2,92			3904	2,89		

**Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод бассейна р. Урал (на территории России)**

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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	9,77	9,72	8,61-12,4	4,35-14,9	707	9,78	9,68	8,49-11,8	7,06-14,8	705	-Н	
БПК ₅ (O ₂)	2,55	2,65	1,09-3,47	1,00-4,73	468	2,25	2,14	1,13-3,23	1,02-4,62	467	1,1	Н
ХПК (O)	24,8	24,5	16,2-34,4	6,10-51,5	496	27,6	26,8	18,1-39,7	6,80-126	495	-1,1	-1,6
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,003	464	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,003	466		1,8
НФПР	0,05	0,05	0,02-0,09	0,00-0,94	496	0,06	0,05	0,02-0,12	0,00-0,82	495	-Н	1,3
АСПАВ	0,03	0,03	0,02-0,04	0,01-0,07	467	0,04	0,04	0,02-0,05	0,01-0,08	467	-1,2	-1,3
Аммонийный азот	0,30	0,26	0,10-0,71	0,03-1,46	290	0,34	0,24	0,08-1,14	0,01-2,42	289	-Н	-1,8
Нитритный азот	0,029	0,026	0,003-0,065	0,000-0,190	290	0,028	0,019	0,000-0,071	0,000-0,575	289	Н	-1,9
Нитратный азот	1,10	0,82	0,23-3,14	0,12-5,73	276	1,24	1,04	0,29-2,91	0,04-7,64	275	-Н	
Железо	0,14	0,05	0,02-0,69	0,02-2,90	381	0,16	0,06	0,02-0,54	0,01-2,86	380	-Н	-1,2
Медь	0,011	0,003	0,001-0,012	0,001-0,423	381	0,010	0,003	0,001-0,014	0,000-0,565	380	Н	
Цинк	0,021	0,007	0,003-0,039	0,002-0,670	381	0,023	0,010	0,005-0,036	0,003-0,597	380	-Н	
Никель	0,004	0,003	0,002-0,007	0,001-0,035	286	0,004	0,003	0,002-0,009	0,001-0,048	286	Н	-1,7
Марганец	0,092	0,077	0,028-0,204	0,000-0,258	113	0,094	0,077	0,023-0,201	0,000-0,238	113	-Н	Н
Сульфаты	79,7	73,0	13,3-173	0,80-475	233	88,7	82,2	12,2-183	1,70-402	232	-Н	
Хлориды	86,5	70,9	6,40-320	3,50-555	233	63,8	49,3	6,40-169	3,20-545	232		Н
Минерализация	549	563	175-921	93,3-1472	218	495	486	178-836	90,5-1425	218		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	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	667				707				705			
БПК ₅ (O ₂)	436	84,4			468	81,8			467	60,0		
ХПК (O)	464	96,1			496	96,4			495	96,8		
Фенолы	436	3,21			464	2,80			466	0,86		
НФПР	464	44,6			496	35,1	0,40		495	39,2	0,20	
АСПАВ	436				467				467			
Аммонийный азот	269	20,5			290	16,2			289	17,0		
Нитритный азот	269	60,6			290	57,9			289	46,7	1,04	
Нитратный азот	269				276				275			
Железо	359	20,3	2,79		381	22,1	2,62		380	22,6	3,68	
Медь	359	98,9	5,01	2,79	381	100	5,25	3,15	380	95,3	6,32	1,05
Цинк	359	37,1	3,62		381	35,2	3,41		380	47,4	3,42	
Никель	265	3,02			286	1,40			286	3,85		
Марганец	113	95,6	31,9		113	96,5	31,9		113	96,5	33,6	
Сульфаты	212	29,3			233	28,3			232	40,5		
Хлориды	212	1,42			233	5,58			232	3,02		
Минерализация	212	1,89			218	3,21			218	0,92		

Таблица П.7.13

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Каспийского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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	9,62	9,63	6,39-12,8	1,57-19,9	9691	9,72	9,66	6,25-13,3	0,00-23,6	9042	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,37	1,99	0,54-5,56	0,01-32,0	7942	2,39	1,95	0,60-5,33	0,50-39,7	7734	-Н	-1,2
ХПК (O)	27,1	25,0	10,3-50,3	0,00-217	8143	27,1	25,0	11,0-48,3	0,60-278	7859	Н	-1,1
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,030	6592	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,017	6136	Н	1,2
НФПР	0,05	0,03	0,00-0,15	0,00-1,16	7836	0,04	0,02	0,00-0,13	0,00-2,04	7409	Н	1,1
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,07	0,00-0,50	6210	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-1,17	5844	Н	
Аммонийный азот	0,72	0,26	0,03-2,50	0,00-22,7	7231	0,58	0,23	0,02-1,94	0,00-19,7	6973	1,2	1,3
Нитритный азот	0,036	0,014	0,000-0,147	0,000-0,976	7087	0,031	0,013	0,000-0,133	0,000-2,32	6869	Н	1,2
Нитратный азот	1,07	0,53	0,03-3,82	0,00-23,7	6308	1,18	0,48	0,01-4,44	0,00-31,2	6210	-Н	-1,3
Железо	0,25	0,13	0,01-0,79	0,00-7,51	6623	0,22	0,10	0,01-0,69	0,00-5,95	6280	Н	1,1
Медь	0,004	0,003	0,000-0,008	0,000-0,423	7768	0,004	0,003	0,000-0,008	0,000-0,565	7410	Н	-1,2
Цинк	0,010	0,008	0,000-0,027	0,000-0,670	7852	0,011	0,008	0,000-0,032	0,000-0,597	7529	-Н	-1,2
Никель	0,006	0,004	0,000-0,014	0,000-0,099	3698	0,006	0,004	0,000-0,014	0,000-0,435	3624	Н	-1,6
Сульфаты	86,3	43,1	5,40-365	0,42-1409	5253	87,2	45,8	6,92-347	0,00-1440	4984	-Н	Н
Хлориды	34,2	17,0	2,80-106	0,00-1493	5079	31,2	18,5	3,31-95,7	0,30-716	4863	Н	1,5
Минерализация	386	326	105-851	4,74-3077	4817	405	342	118-896	2,33-2410	4474	-Н	1,1

Таблица П.7.14

Повторяемость (П %) превышения ПДК некоторых ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Каспийского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	9821	0,65	0,48	0,13	9691	0,59	0,43	0,15	9042	0,95	0,64	0,02
БПК ₅ (O ₂)	7925	50,9	0,09		7942	49,4	0,09		7734	47,7	0,32	0,01
ХПК (O)	8146	86,8	0,05		8143	85,5	0,02		7859	87,0	0,23	
Фенолы	6582	30,6	0,17		6592	31,5	0,21		6136	34,4	0,33	
НФПР	7909	33,2	1,47		7836	26,1	0,69		7409	22,1	0,31	
АСПАВ	6145	2,96			6210	1,61			5844	1,06	0,02	0,05
Аммонийный азот	7296	35,1	1,93		7231	34,1	2,86		6973	29,0	2,64	
Нитритный азот	7079	37,0	3,45		7087	36,1	3,25		6869	31,9	2,39	
Нитратный азот	6447	1,04			6308	0,73			6210	1,85		
Железо	6669	53,6	2,40		6623	56,1	3,46		6280	49,0	2,88	
Медь	7816	80,5	2,76		7768	79,7	2,43		7410	80,7	2,32	
Цинк	7897	34,4	0,25		7852	38,4	0,19		7529	36,8	0,36	0,40
Никель	3568	16,1			3698	13,6			3624	10,8	0,06	
Сульфаты	5337	21,9	0,37		5253	21,3	0,36		4984	21,8	0,40	
Хлориды	5158	0,62			5079	1,08			4863	0,58		
Минерализация	4902	3,86			4817	3,45			4474	3,11		

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	2013 г.					2014 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	9,42	9,29	6,14-13,4	5,19-14,8	294	9,90	9,62	7,46-13,3	6,09-13,9	299	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,77	1,72	1,02-2,56	0,73-2,92	298	1,88	1,85	1,05-2,79	0,50-5,88	291	Н	-Н
ХПК (O)	23,5	21,5	12,0-38,0	7,33-50,4	300	17,4	17,2	9,00-27,5	4,00-36,0	291	Н	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	245	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	247	Н	Н
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,16	291	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,18	290	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,07	0,00-0,10	195	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,08	191	Н	Н
Аммонийный азот	0,44	0,41	0,06-0,80	0,00-3,00	279	0,30	0,29	0,03-0,66	0,00-0,78	295	Н	1,2
Нитритный азот	0,007	0,006	0,002-0,016	0,000-0,050	279	0,007	0,006	0,001-0,014	0,000-0,029	295	Н	Н
Нитратный азот	0,63	0,47	0,07-1,64	0,01-3,60	251	0,55	0,31	0,08-1,82	0,03-4,13	252	Н	Н
Железо	0,55	0,47	0,20-1,26	0,08-1,52	205	0,35	0,27	0,08-0,83	0,03-1,45	259	Н	Н
Медь	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,017	300	0,003	0,002	0,001-0,011	0,000-0,031	297	Н	-1,3
Цинк	0,006	0,005	0,001-0,014	0,001-0,024	300	0,010	0,006	0,001-0,030	0,000-0,340	299	Н	-1,5
Никель	0,006	0,005	0,000-0,017	0,000-0,066	200	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,016	261	Н	1,2
Марганец	0,079	0,080	0,020-0,140	0,010-0,250	195	0,045	0,022	0,002-0,141	0,001-0,310	258	Н	1,1
Свинец	0,003	0,002	0,001-0,005	0,000-0,006	300	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,010	299	Н	Н
Сульфаты	15,5	14,4	4,10-28,8	1,10-86,1	170	11,4	10,2	3,94-21,8	1,60-31,4	169	Н	Н
Хлориды	2,73	2,60	1,50-4,40	1,10-6,60	170	3,12	2,40	1,30-6,41	0,10-15,9	169	Н	Н
Минерализация	109	110	36,3-159	32,3-259	170	107	106	41,7-156	33,7-247	169	Н	Н
Бассейн р. Шилка												
Кислород	8,75	8,50	6,54-11,6	4,90-14,0	313	8,47	8,15	6,58-11,8	5,02-13,2	295	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,21	2,12	0,98-3,60	0,50-7,62	215	2,14	1,95	1,00-3,70	0,62-5,13	197	Н	Н
ХПК (O)	27,6	25,6	10,5-53,4	5,40-69,5	215	21,5	18,8	7,10-42,9	4,30-62,6	197	Н	Н
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,021	215	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	197	Н	1,1
НФПР	0,16	0,13	0,00-0,45	0,00-0,96	215	0,03	0,00	0,00-0,11	0,00-0,96	197	1,1	
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,12	215	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,06	197	Н	
Аммонийный азот	0,20	0,04	0,00-0,80	0,00-4,96	203	0,27	0,06	0,02-1,24	0,00-6,23	189	Н	Н
Нитритный азот	0,033	0,000	0,000-0,106	0,000-1,41	203	0,024	0,000	0,000-0,092	0,000-0,765	189	Н	Н
Нитратный азот	0,18	0,03	0,00-0,91	0,00-4,33	203	0,21	0,04	0,00-0,97	0,00-4,34	189	Н	Н
Железо	0,21	0,16	0,02-0,53	0,01-1,30	191	0,11	0,08	0,01-0,28	0,01-0,58	177	Н	
Медь	0,003	0,002	0,001-0,009	0,001-0,025	191	0,002	0,001	0,001-0,004	0,001-0,009	177	Н	1,2
Цинк	0,015	0,007	0,002-0,069	0,002-0,094	191	0,005	0,002	0,002-0,013	0,002-0,041	177	Н	
Никель	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,034	191	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,005	177	Н	
Марганец	0,181	0,171	0,068-0,294	0,036-0,299	191	0,109	0,098	0,042-0,218	0,022-0,290	177	Н	

Сульфаты	35,4	9,90	3,20-208	1,50-257	199	45,1	12,2	4,82-265	2,90-347	185	Н	Н
Хлориды	8,76	3,10	2,00-58,2	1,00-77,5	191	10,1	3,30	1,00-65,2	1,00-91,6	177	Н	Н
Минерализация	158	97,9	40,4-575	34,5-686	191	173	102	46,3-564	30,3-828	177	Н	Н
Фосфаты	0,057	0,000	0,000-0,123	0,000-3,260	191	0,060	0,000	0,000-0,105	0,000-2,240	177	Н	
Бассейн р. Зея												
Кислород	9,20	8,89	7,17-11,9	5,60-14,8	312	9,01	8,78	7,19-11,6	6,60-13,4	311	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	1,29	1,20	0,74-1,94	0,58-4,80	318	1,30	1,24	0,76-2,17	0,60-2,90	311	Н	Н
ХПК (O)	26,9	26,8	14,9-42,4	7,94-55,4	318	21,6	21,3	13,2-29,9	6,00-44,5	311	Н	Н
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,020	44	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	20	Н	1,2
НФПР	0,04	0,03	0,00-0,09	0,00-0,20	318	0,04	0,04	0,03-0,05	0,00-0,40	311	Н	
АСПАВ	0,01	0,01	0,01-0,01	0,00-0,01	212	0,01	0,01	0,01-0,01	0,01-0,10	206	Н	Н
Аммонийный азот	0,73	0,72	0,00-1,31	0,00-2,35	318	0,94	1,05	0,00-1,65	0,00-2,13	311	Н	Н
Нитритный азот	0,007	0,005	0,002-0,010	0,000-0,108	318	0,006	0,005	0,002-0,009	0,000-0,089	311	Н	Н
Нитратный азот	0,29	0,21	0,08-0,79	0,05-4,42	318	0,23	0,20	0,09-0,43	0,02-1,43	311	Н	
Железо	0,75	0,50	0,31-2,22	0,11-3,80	217	0,54	0,43	0,21-1,55	0,08-2,89	206	Н	Н
Медь	0,004	0,003	0,001-0,013	0,001-0,019	318	0,002	0,002	0,001-0,005	0,001-0,009	311	Н	1,1
Цинк	0,009	0,007	0,002-0,024	0,001-0,050	318	0,006	0,005	0,001-0,014	0,001-0,091	311	Н	
Марганец	0,088	0,091	0,050-0,107	0,041-0,116	80	0,100	0,098	0,078-0,118	0,077-0,126	75	Н	Н
Сульфаты	5,82	4,80	3,20-10,3	2,10-39,0	171	5,13	3,60	2,10-8,86	1,90-64,0	164	Н	Н
Хлориды	3,01	2,80	2,00-4,89	1,70-10,8	171	2,66	2,30	2,00-4,48	1,80-8,50	164	Н	Н
Минерализация	42,0	34,4	19,6-88,1	17,1-198	171	43,1	34,1	24,8-83,4	0,32-265	164	Н	Н
Бассейн р. Уссури												
Кислород	9,88	9,61	6,94-13,7	1,46-14,6	311	10,2	9,86	4,48-14,6	0,63-15,5	290	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,85	1,37	0,50-6,99	0,50-39,5	311	3,54	1,30	0,50-10,0	0,50-68,6	289	Н	-1,5
ХПК (O)	17,0	13,5	5,16-36,4	1,50-85,0	311	20,5	16,9	4,05-41,1	1,30-149	290	Н	-1,4
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,023	251	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,033	230	Н	Н
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,27	310	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,65	280	Н	-1,1
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,41	238	0,02	0,01	0,00-0,09	0,00-0,33	216	Н	Н
Аммонийный азот	0,50	0,16	0,00-2,30	0,00-8,45	302	0,92	0,23	0,02-3,77	0,00-19,7	281	Н	-1,6
Нитритный азот	0,009	0,006	0,000-0,028	0,000-0,190	269	0,014	0,007	0,000-0,037	0,000-0,390	251	Н	-1,8
Нитратный азот	0,15	0,03	0,01-0,79	0,01-2,72	269	0,16	0,08	0,01-0,47	0,00-2,67	238	Н	Н
Железо	0,48	0,39	0,12-1,06	0,05-2,37	301	0,50	0,39	0,12-1,32	0,02-2,62	281	Н	Н
Медь	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,006	307	0,002	0,001	0,000-0,003	0,000-0,030	272	Н	-1,6
Цинк	0,027	0,014	0,003-0,077	0,001-0,490	308	0,027	0,016	0,005-0,073	0,000-0,455	275	Н	Н
Никель	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,024	251	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,087	278	Н	
Сульфаты	10,7	7,70	2,45-27,4	1,50-62,0	231	10,4	8,15	2,50-24,3	1,20-58,0	208	Н	Н
Хлориды	4,09	2,10	1,10-11,7	1,00-29,4	231	4,91	2,70	1,10-14,2	1,00-35,8	208	Н	Н
Минерализация	101	105	67,7-127	64,4-133	51	95,7	90,1	37,6-179	29,6-520	208	Н	
Бассейн р. Амур												
Кислород	9,44	9,37	6,47-13,0	0,89-14,8	1609	9,63	9,28	6,75-13,2	0,63-13,9	1581	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,14	1,64	0,73-3,74	0,20-42,0	1520	2,23	1,62	0,70-3,89	0,50-68,6	1471	Н	
ХПК (O)	22,9	21,0	7,00-43,0	1,50-85,0	1522	19,5	18,7	6,00-34,4	1,30-149	1474	Н	-1,2

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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	0,000-0,023	846	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,033	811	Н	-1,1
НФПР	0,05	0,03	0,00-0,23	0,00-0,96	1511	0,03	0,01	0,00-0,06	0,00-0,96	1457	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,41	1228	0,01	0,01	0,00-0,06	0,00-0,33	1177	Н	Н
Аммонийный азот	0,50	0,30	0,02-1,28	0,00-12,0	1479	0,62	0,25	0,01-1,58	0,00-19,7	1462	Н	-1,2
Нитритный азот	0,012	0,005	0,000-0,025	0,000-1,41	1446	0,011	0,005	0,000-0,024	0,000-0,765	1432	Н	
Нитратный азот	0,36	0,19	0,01-1,33	0,00-4,96	1407	0,33	0,19	0,01-1,14	0,00-4,34	1338	Н	Н
Железо	0,48	0,40	0,06-1,26	0,01-3,80	1269	0,40	0,28	0,04-1,17	0,00-2,89	1295	Н	
Медь	0,003	0,002	0,000-0,011	0,000-0,065	1481	0,003	0,002	0,000-0,012	0,000-0,120	1425	Н	-1,5
Цинк	0,013	0,007	0,002-0,038	0,001-0,490	1482	0,021	0,007	0,002-0,077	0,000-0,647	1424	Н	Н
Никель	0,002	0,000	0,000-0,012	0,000-0,066	710	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,087	1023	Н	Н
Марганец	0,112	0,087	0,005-0,291	0,002-1,960	919	0,077	0,049	0,005-0,232	0,001-0,929	1132	Н	-1,4
Свинец	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,011	1482	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,014	1430	Н	Н
Сульфаты	16,4	9,50	3,13-36,1	1,10-257	1127	15,9	8,60	2,30-36,5	1,10-347	1081	Н	Н
Хлориды	4,31	2,50	1,10-9,91	1,00-77,5	1119	4,65	2,40	1,10-11,8	1,00-91,6	1073	Н	Н
Минерализация	111	99,5	29,1-283	17,1-730	939	109	93,7	30,2-270	0,32-828	1073	Н	Н
Бассейн р. Суся												
Кислород	10,1	10,4	6,82-12,5	3,30-13,8	122	10,1	10,3	6,19-13,0	5,10-13,8	129	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,67	1,90	1,00-7,02	1,00-9,30	77	2,39	1,65	1,00-5,40	0,80-9,10	84	Н	Н
ХПК (O)	14,6	14,1	3,04-28,5	1,80-32,1	48	12,4	12,0	4,00-23,7	4,00-40,8	48	Н	Н
Фенолы	0,002	0,000	0,000-0,005	0,000-0,028	77	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	84	Н	-1,9
НФПР	0,03	0,00	0,00-0,05	0,00-1,62	77	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,05	84	Н	-1,8
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,06	0,00-0,14	67	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,08	70	Н	Н
Аммонийный азот	1,11	0,28	0,00-5,76	0,00-11,0	77	0,75	0,19	0,00-2,74	0,00-9,20	84	Н	1,3
Нитритный азот	0,021	0,000	0,000-0,071	0,000-0,160	77	0,024	0,000	0,000-0,100	0,000-0,352	84	Н	-1,5
Нитратный азот	0,45	0,26	0,07-1,16	0,00-2,45	77	0,47	0,29	0,09-1,35	0,02-2,60	84	Н	Н
Железо	0,37	0,17	0,03-1,16	0,02-3,90	77	0,18	0,11	0,03-0,52	0,02-0,98	84	1,3	1,5
Медь	0,006	0,003	0,001-0,014	0,001-0,034	77	0,005	0,004	0,001-0,014	0,001-0,037	84	Н	Н
Цинк	0,004	0,004	0,002-0,006	0,001-0,033	77	0,007	0,005	0,000-0,019	0,000-0,061	84		-1,1
Никель	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	42	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,007	48	Н	Н
Марганец	0,020	0,010	0,002-0,066	0,001-0,180	70	0,020	0,011	0,001-0,086	0,001-0,130	84	Н	Н
Сульфаты	20,0	21,6	5,53-33,4	4,90-39,2	49	16,5	12,9	4,38-36,2	4,00-48,8	48	Н	Н
Хлориды	11,4	10,8	3,88-22,5	3,10-39,5	49	12,4	8,50	3,94-29,2	1,10-48,3	48	Н	Н
Минерализация	155	128	44,8-363	38,8-671	49	124	92,6	47,4-246	43,3-284	48	Н	

Таблица П.8.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Амур

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	1614	0,43	1,18	0,23	1609	1,06	0,19	0,06	1581	1,01	0,13	0,13
БПК ₅ (O ₂)	1515	29,8	0,66		1520	29,1	0,79	0,65	1471	28,6	0,88	0,07
ХПК (O)	1515	67,8			1522	73,2			1474	65,9		
Фенолы	912	31,0	0,33		846	36,8	0,71		811	24,7	1,60	
НФПР	1496	11,8	0,13		1511	23,1	0,79		1457	6,38	0,27	
АСПАВ	1221	2,29			1228	0,98			1177	1,10		
Аммонийный азот	1471	41,9	2,04		1479	37,7	1,62		1462	33,5	1,71	
Нитритный азот	1437	9,19	0,77		1446	6,29	0,83		1432	6,42	0,84	
Нитратный азот	1404				1407				1338			
Железо	1260	82,4	5,00		1269	89,3	8,35		1295	79,4	7,26	
Медь	1444	78,6	3,05		1481	69,6	5,47		1425	76,1	5,68	
Цинк	1477	66,2	0,20		1482	33,5	0,81		1424	34,8	3,65	
Никель	714	3,08			710	6,20			1023	2,83		
Марганец	884	90,8	36,2		919	84,0	37,2		1132	80,8	30,0	
Свинец	1477	0,41			1482	0,94			1430	2,80		
Сульфаты	1118	2,06			1127	1,95			1081	2,04		

Таблица П.8.3

Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.					2014 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	9,89	6,60-13,5	0,89-14,8	2740	10,1	9,90	6,75-13,3	0,63-13,9	2719	Н	Н
БПК ₅ (O ₂)	2,01	1,59	0,70-3,90	0,20-42,0	2512	2,11	1,59	0,69-4,13	0,50-68,6	2469	Н	-Н
ХПК (О)	20,0	17,6	5,10-42,6	0,00-125	2380	17,6	15,8	5,10-36,0	1,30-173	2331	Н	-Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,028	1666	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,033	1637	Н	Н
НФПР	0,13	0,02	0,00-0,37	0,00-18,9	2481	0,13	0,01	0,00-0,26	0,00-28,0	2434	Н	-Н
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,41	2029	0,01	0,01	0,00-0,06	0,00-0,39	1969	Н	Н
Аммонийный азот	0,41	0,13	0,00-1,23	0,00-12,0	2449	0,51	0,15	0,00-1,57	0,00-19,7	2441	Н	-Н
Нитритный азот	0,013	0,004	0,000-0,039	0,000-1,41	2337	0,013	0,004	0,000-0,036	0,000-0,998	2331	Н	
Нитратный азот	0,31	0,18	0,01-1,06	0,00-4,96	2298	0,28	0,18	0,01-0,99	0,00-4,34	2236	Н	Н
Железо	0,44	0,33	0,02-1,30	0,00-3,90	2177	0,40	0,25	0,01-1,29	0,00-4,98	2210	Н	
Медь	0,003	0,002	0,000-0,011	0,000-0,065	2473	0,004	0,002	0,000-0,011	0,000-0,120	2423	Н	-1,3
Цинк	0,015	0,005	0,000-0,052	0,000-0,490	2473	0,020	0,005	0,000-0,075	0,000-0,647	2420	Н	-Н
Никель	0,002	0,000	0,000-0,010	0,000-0,250	1145	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,087	1499	Н	1,8
Марганец	0,081	0,040	0,002-0,286	0,000-1,960	1478	0,064	0,025	0,002-0,225	0,000-0,929	1744	Н	1,6
Сульфаты	19,7	10,1	3,20-38,3	1,00-886	1830	21,3	9,00	2,70-36,4	1,10-2303	1772	Н	
Хлориды	47,9	2,85	1,10-56,8	1,00-6068	1878	62,4	3,20	1,10-67,7	0,00-14784	1823	Н	
Минерализация	148	81,0	27,7-281	17,1-11327	1545	181	80,1	30,4-280	0,32-38157	1764	Н	

Таблица П.8.4

**Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2012 г.				2013 г.				2014 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
Кислород	2765	0,33	0,90		2740	1,02	0,77	0,26	2719	0,96	0,37	0,07
БПК ₅ (O ₂)	2526	29,2	0,40		2512	28,0	0,48		2469	28,9	0,53	
ХПК (O)	2378	54,4	0,04		2380	58,4			2331	52,0	0,04	
Фенолы	1751	24,3	0,69		1666	34,5	0,72		1637	25,1	1,65	
НФПР	2482	18,4	2,42	0,28	2481	23,5	3,55	0,40	2434	15,8	2,79	0,45
АСПАВ	2048	2,34			2029	1,08			1969	1,78		
Аммонийный азот	2462	30,5	2,27		2449	27,6	1,71		2441	27,0	1,76	
Нитритный азот	2348	11,6	1,11		2337	8,90	1,07		2331	9,14	120	
Нитратный азот	2315	0,04			2298				2236			
Железо	2193	75,8	8,53		2177	79,3	8,73		2210	72,4	8,10	
Медь	2455	78,7	3,58		2473	72,3	5,46		2423	77,9	5,12	0,04
Цинк	2486	50,5	1,09	0,04	2473	28,2	2,10		2420	30,0	3,55	
Никель	1204	2,16			1145	4,10	0,09		1499	2,27		
Марганец	1508	70,5	24,3	0,13	1478	67,6	26,0	0,41	1744	72,9	22,9	
Сульфаты	1830	2,46			1830	2,35			1772	2,31	0,17	
Хлориды	1880	3,78	0,32		1878	3,78	0,27		1823	4,00	0,38	
Минерализация	1823	0,82	0,05		1545	0,97	0,13		1764	0,96	0,17	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Афанасьев М. И., Вулых Н. К., Загрузина 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.
2. Бачурин Буфал В.В. Климат и воды Сибири (Сборник статей). Новосибирск, Изд-во: Наука, 1980.- С.190-200.
3. Башкин В. Н., Кудрявка В. Н. Динамика биофильных элементов в природных водах верхней части бассейна р. Ока / Региональный экологический мониторинг // "Наука", 1983. – 162 с.
4. Большая Советская энциклопедия / под ред. Прохорова А.М. – Москва. Издательство "Советская энциклопедия". 1974. – третье издание. Т. 18. – С. 36.
5. 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.
6. Бортник В. М., Кукса В. И., Салтанкин В. П. Современная геоэкологическая ситуация в Волго-Каспийском бассейне // Водные ресурсы. – 1997. – Т. 24, № 5. – С. 75.
7. Брызгалов В.А., Иванов В.В. Экологические последствия антропогенного воздействия на устьевые области рек бассейнов арктических морей России // Экологическая химия. СПб. 1999. Т. 8. Вып. 4. С.224-245.
8. Брызгалов В.А., Иванов В.В. Сток растворенных веществ на замыкающих створах рек бассейнов арктических морей России. Многолетняя и сезонная изменчивость // Экологическая химия. 2000. Т. 9. Вып. 2. С.76-89.
9. Брызгалов В.А. , Никаноров А.М. , Решетняк О.С. Изменчивость экологического состояния речных зон устьевых экосистем крупных рек России // Вода: химия и экология, № 12. 2013. С.15-21.
10. Брызгалов В.А. , Никаноров А.М. , Косменко Л.С. Решетняк О.С. Устьевые экосистемы крупных рек России: антропогенная нагрузка и экологическое состояние. Ростов-на-Дону: Изд-во Южного федерального университета, 2015. 164 с.
11. Вода России. Водохранилища/ Под научн. ред. А.М.Черняева; ФГУП РосНИИВХ.- Екатеринбург: Издательство "АКВА-ПРЕСС", 2001.- 700 с.
12. Вода России. Малые реки/ Под научн. ред. А.М.Черняева; ФГУП РосНИИВХ.- Екатеринбург: Издательство "АКВА-ПРЕСС", 2001.- 804 с.
13. Вода России. Речные бассейны/ Под научн. ред. А.М.Черняева; ФГУП РосНИИВХ.- Екатеринбург: Издательство "АКВА-ПРЕСС", 2000.- 536 с.
14. Водные ресурсы. "Эколого-геохимическая оценка состояния волжского источника водоснабжения". Е.С.Гришанцева, Н.С.Сафронова. МГУ им. М.В.Ломоносова, 2012, Т.39, № 3. - С.304-322.
15. Водные ресурсы России и их использование / Под ред. И.А. Шикломанова. Санкт-Петербург, ГГИ. 2008. 598 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. Дополнения и изменения № 1 к ГН 2.1.5.1315-03 – ГН 2.1.5.2280-07 Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Введены в действие Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации № 75 от 28.09.2007 г.
18. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных мероприятий на территории деятельности Калининградского ЦГМС Росгидромета за 2014 г. Калининград, 2015.
19. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохранных мероприятий на территории деятельности ФГБУ "Мурманское УГМС" за 2014 г. Мурманск, 2015.
20. Ежегодник качества поверхностных вод на территории деятельности ФГБУ "Северное УГМС" за 2014 г. Архангельск, 2015.
21. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохранных мероприятий на территории деятельности Иркутского УГМС за 2014 г. Иркутск: Росгидромет, 2015. 370 с.
22. Курамшина Н.Г., Бикташева Ф.Х. Геохимическая оценка риска состояния природного парка – озера Асликуль// Безопасность жизнедеятельности.- 2007.- № 9.- С.25-28.
23. Лурье П.М., Панов В.Д., Ткаченко Ю.Ю. Река Кубань. Гидрография и режим стока. СПб.: Гидромете издат, 2005.- 498 с.
24. Лушников Е.А. О влиянии состава пород и карстовых явлений на денудацию рек Урала / Гидрогеология и карстоведение.- 1966.- вып.3.- С.15-26.
25. Маслова А.В. Поступление загрязняющих веществ в бассейнах крупных рек Амурской области// Тр. ВСО АВН. 2002. № 1.- С.144-147.
26. Михайлов В.Н. Устья рек России и сопредельных стран: прошлое, настоящее и будущее. М.: ГЕОС. 1997. 413 с.
27. Михайлов В.Н., Горин С.Л. Новые определения, районирование и типизация устьевых областей рек и их частей - эстуариев // Водные ресурсы, 2012. Т. 39. № 3. С. 243-257.

28. 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.
29. Низовцев В. Природа Алтая // Живописная Россия. 2004, № 5, С.25, 32-36.
30. Никаноров А.М., Брызгалов В.А. Реки России. Часть II. Реки Европейского Севера и Сибири. Ростов-на-Дону: Изд-во "НОК", 2010. 296 с.
31. Никаноров А.М., Брызгалов В.А. Реки России. Часть IV. Реки Дальнего Востока. Ростов-на-Дону: Изд-во "НОК", 2011. 324 с.
32. Никаноров А.М., Брызгалов В.А., Кондакова М.Ю. Реки России. Часть V. Реки Приазовья. Ростов-на-Дону: Изд-во "НОК", 2012. 316 с.
33. Никаноров А.М., Брызгалов В.А., Косменко Л.С., Кондакова М.Ю., Решетняк О.С. Роль речного потока растворенных химических веществ в антропогенной изменчивости состояния водной среды устьевой области р. Волга // Вода: химия и экология, № 7. 2010, С. 6-12.
34. Никаноров А.М., Брызгалов В.А., Косменко Л.С., Кондакова М.Ю., Решетняк О.С. Антропогенная нагрузка на устьевую область р. Дон в современных условиях техногенного воздействия // Вода: химия и экология, № 1. 2011, С. 4-10.
35. Никаноров А.М., Брызгалов В.А., Косменко Л.С., Решетняк О.С. Роль химического речного стока в антропогенной изменчивости состояния водной среды Енисейской устьевой области // Водные ресурсы, № 4. 2010. С. 434-444.
36. Никаноров А.М., Брызгалов В.А., Косменко Л.С., Решетняк О.С. Устьевая область р. Колыма в современных условиях антропогенного воздействия // Метеорология и гидрология, № 8. 2011. С. 74-88.
37. Никаноров А.М., Брызгалов В.А., Косменко Л.С., Решетняк О.С. Антропогенная трансформация компонентного состава водной среды устьевой области р. Лены // Водные ресурсы, 2011. Том 38, № 2. С. 181-192.
38. Никаноров А.М., Брызгалов В.А., Косменко Л.С., Решетняк О.С. Антропогенная трансформация структурной организации гидробиоценоза устьевой области р. Лены // Водные ресурсы, 2011. Том 38, № 3. С. 306-314.
39. Никаноров А.М., Иванов В.В., Брызгалов В.А. Реки Российской Арктики в современных условиях антропогенного воздействия. Ростов-н/Д: Изд-во "НОК". 2007. 280 с.
40. Никаноров А.М., Страдомская А.Г. Проблемы нефтяного загрязнения пресноводных экосистем. Ростов-на-Дону: Изд-во "НОК", 2008.- 222 с.
41. "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 2011 г., подписанные руководителем Федерального Агентства по рыболовству А.А.Крайнийным (<http://fish.gov.ru/lawbase/DocLib/Изданные%20нормативно-правовые%20акты.aspx>).
42. Обзор состояния работ сети наблюдений за загрязненностью поверхностных вод суши Российской Федерации (по гидрохимическим показателям) в 2014 г. [Электронный ресурс] URL: <http://ghi.aaanet.ru>.
43. Обзор фонового состояния окружающей природной среды по территории стран СНГ за 2001 г. – СПб.: Гидрометеоздат, 2002. – С. 62.
44. Панов В.Д., Лурье П.М., Ларионов Ю.А. Климат Ростовской области: вчера, сегодня, завтра. г.Ростов-на-Дону, 2006.- 487 с.
45. 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.
46. 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.
47. Путилина В.С., Вулых Н.К. Закономерности глобальной миграции хлорсодержащих органических соединений // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. - 2001.- № 6.- С.501-513.
48. 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.
49. РД 52.24.508-96. Методические указания. Организация и функционирование подсистемы мониторинга состояния трансграничных поверхностных вод суши // Росгидромет. – СПб.: Гидрометеоздат, 1999. – 44 с.
50. РД 52.24.643-2002. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям. СПб.: Гидрометеоздат. 2003. 49 с.
51. 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.

52. РД 52.24.476-2007. Массовая концентрация нефтепродуктов в водах. Методика выполнения измерений ИК-фотометрическим методом. Ростов-на-Дону, 2007.- 27 с.
53. РД 52.24.505-2010. Массовая доля нефтяных компонентов в донных отложениях. Методика выполнения измерений с идентификацией состава и происхождения ИК-фотометрическим, люминесцентным и газохроматографическим методами.- Ростов-на-Дону, 2010.- 44 с.
54. РД 52.24.309-2011. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши. Ростов-на-Дону, 2012. – 103 с.
55. Р 52.24.776-2012. Рекомендации. Оценка антропогенной нагрузки и риска воздействия на устьевые области рек с учетом их региональных особенностей. Ростов-на-Дону: Росгидромет, ФГБУ "ГХИ", 2012. 28 с.
56. 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.
57. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. А.П. Муранова. – Л.: Гидрометеиздат, 1966. – Т. 18. – вып. 1. – 780 с.
58. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд. техн. наук Водогрецкого В.Е. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – Т.4. – вып.3. – С. 12-14; С. 44.
59. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Семенова В.А. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – Т.15. – вып. 1. – С. 27-29, 32.
60. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Елшина Ю.А. и канд. геогр. наук В.В. Куприянова. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – Т.1. – С. 35-36.
61. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд.тех.наук Вольфцуна И.Б. и Смирнова К.И. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – Т.12. – вып. 2. – С.374, 376.
62. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. А.П. Муранова. – Л.: Гидрометеиздат, 1970. – Т.18. – вып. 2. – 589 с.
63. 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.
64. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – Т.2, ч.1. – С.18-54, 465.
65. Ресурсы поверхностных вод СССР. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – Т.3. – 633 с.
66. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Паниной Н.А. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – Т.15. – вып. 2. – С.19; 213-215.
67. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Симова В.Г. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – Т.16. – вып.2. – С.22-23.
68. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд. геогр. наук Протасьева М.С. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – Т.17. – С.34-36.
69. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Васьковского М.Г. – Л.: Гидрометеиздат, 1972. – Т.18. – вып.3. – 626 с.
70. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд. геогр. наук Протасьева М.С. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.7. – С. 40-51.
71. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. канд. геогр. наук Куприянова В.В – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.8. – с. 40-42.
72. Ресурсы поверхностных вод СССР – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.10. – Кн.1. – С.21, 29, 42, 49, 54, 398.
73. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Алюшинской М.Н. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.11. – 845 с.
74. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Водогрецкого В.Е. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.15. – вып. 3. – С.28-31, 319-321.
75. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Муранова А.П. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.16. – вып. 1. – С.45-48, 530-531.
76. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Васьковского М.Г. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.16. – вып. 3. – С. 9, 15-16.
77. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Васьковского М.Г. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.18. – вып. 4. – 262 с.
78. Ресурсы поверхностных вод СССР / Под ред. Васьковского М.Г. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – Т.20. – 367 с.
79. Решетняк О.С., Никаноров А.М., Брызгалов В.А., Косменко Л.С. Антропогенная трансформация водной экосистемы Нижней Волги // Водные ресурсы, 2013.Том 40, № 6. С. 623-632.
80. Ривьер И.К., Литвинов А.С. Исследование районов повышенной экологической опасности на водохранилищах Верхней Волги // Водные ресурсы, 1997.- Т.24, № 5.
81. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Часть I / под ред. Л.В. Боевой. Ростов-на-Дону. Изд-во «НОК», 2009. С. 776-777.

82. Смирнов М.П. Общий и техногенный перенос биогенных элементов и органических веществ через замыкающие створы рек России и тенденции его изменения (1981-2010 гг.)// Ежегодник-2013 "Качество поверхностных вод Российской Федерации". Ростов-на-Дону, 2014. С. 416-438.
83. Трапидо М.А. Распределение канцерогенных ПАУ и мониторинг водной среды (на примере водоемов Прибалтийского региона). Автореферат дис. канд. биол. наук. Л., 1985.- 20 с.
84. Федоров Л.А., Яблоков А.В. Пестициды – токсический удар по биосфере и человеку.- М.: Наука, 1999.- 460 с.
85. 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.
86. Чухлебова Л.М., Бердников Н.В., Панасенко Н.М. Тяжелые металлы в воде, донных отложениях и мышцах рыб р. Амур // Гидробиологический журнал. – 2012. – Т.47. - №3. – С. 110-120.
87. Щерба Телегуз О.В. К вопросу об экологических проблемах Камчатки/ Геоэкологические и географические проблемы освременности: Сб. научн. трудов. Вып.11. Владимир: ВГУ. 2009.- С.161-163.
88. Эстуарно-дельтовые системы России и Китая: гидролого-морфологические процессы, геоморфология и прогноз развития. М.: ГЕОС, 2007. 445 с.
89. 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.
90. 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.
91. Dulus I.G., Hollis J.H., Broun C.D. Pestiides in rainfall in Europe// Environ. Pollut.- 2000.- V.110.- N 2.- P.331-344.
92. 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.
93. Frank W., Donald M. A global distribution model for persistent organic chemical // Sci. Total Environ. – 1995. – V. 160-161. - P.211-232.
94. Insecticides sans frontiere// Sci. et vie.- 1995.- № 939.- P.26
95. 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.
96. 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.
97. Tolosa I., Mora S., Sheikholeslami M.R., Villeneuve J., Bartocci J., Cattini C. Aliphatic and Aromatic Hydrocarbons in coastal Caspian Sea sediments// Mar. Poll. Bull. 2004. V.48. P.44-60.
98. 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.
99. 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	3
Список используемых сокращений	5
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	57
3.3. Бассейн р. Кубань	60
4. Баренцевский гидрографический район (IV)	68
4.1. Реки и озера Кольского полуострова	68
4.2. Реки Карелии (бассейн Белого моря)	82
4.3. Реки Севера Европейской части России	83
5. Карский гидрографический район (V)	100
5.1. Бассейн р. Обь	100
5.2. Реки севера Тюменской области	129
5.3. Бассейн р. Енисей	130
5.4. Бассейн оз. Байкал	146
6. Восточно-Сибирский гидрографический район (VI)	154
6.1. Бассейн р. Лена	156
6.2. Бассейн рек Яна, Индигирка	164
6.3. Бассейн р. Колыма	168
7. Каспийский гидрографический район (VII)	176
7.1. Бассейн р. Терек	177
7.2. Бассейн р. Волга	178
7.2.1. Бассейн р. Ока	203
7.2.2. Бассейн р. Кама	212
7.3. Бассейн р. Урал	236
7.4. Мелкие реки Каспийского гидрографического района. Бассейн рек Восточный Маныч и Кума	239
7.5. Водные объекты Дагестана	240
8. Тихоокеанский гидрографический район (VIII)	245
8.1. Бассейн р. Амур	245
8.2. Реки бассейна Японского моря	266
8.3. Реки о. Сахалин	269
8.4. Реки полуострова Камчатка и побережья Охотского моря	273
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 2014 году	281
9.1. Поступление химических веществ из атмосферы	281
9.2. Оценка поступления контролируемых веществ в озеро Байкал от наиболее изученных рек в бассейне озера	282
9.3. Результаты гидрохимического контроля состояния озера Байкал в 2014 г.	286
9.4. Состояние донных отложений озера Байкал	291
9.4.1. Состояние донных отложений в районе выпуска городских коммунальных сточных вод г. Байкальска (ранее полигон сброса сточных вод бывшего БЦБК)	291
9.4.2. Состояние донных отложений на авандельте р. Селенга	294
9.4.3. Состояние донных отложений в районе влияния трассы БАМ на севере озера	295
9.5. Гидробиологические наблюдения в районе БЦБК	297
9.5.1. Гидробиологические наблюдения на северном Байкале	300

9.5.2. Район Селенгинского мелководья	304
10. Содержание пестицидов в поверхностных водных объектах Российской Федерации в 2014 г.	308
11. Состояние трансграничных поверхностных вод суши на территории России в 2014 г.	328
12. Оценка стока органических, биогенных и приоритетных загрязняющих веществ с территории России в 2013 г.	354
13. Содержание нефтепродуктов в донных отложениях и в воде водных объектов суши Российской Федерации	381
14. Антропогенная нагрузка на устьевые экосистемы крупных рек России	386
15. Загрязненность и качество воды некоторых притоков Ладожского озера	398
15.1. Загрязнение рек Волхов, Свирь, Черная и Назия	398
15.2. Оценка качества воды по гидрохимическим показателям	401
16. Заключение	404
Приложение	463
Список литературы	524

**КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ЕЖЕГОДНИК
2014

Оригинал-макет подготовлен ФГБУ "Гидрохимический институт"

Подписано в печать
Тираж 120 экз. Печ. л. 66,3
Отпечатано в типографии