

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
"ГИДРОХИМИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ"

КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЕЖЕГОДНИК

2015

Ростов-на-Дону
2016

Описано изменение в 2015 г. по сравнению с 2014 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-2015" 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-2015 г. обобщенные характеристики и оценки состояния качества поверхностных вод получены путем анализа данных наблюдений гидрохимической сети Росгидромета в 2015 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 обобщение и оценку качества поверхностных вод России в 2015 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 2015 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, характеризующихся 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-2015" 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 (Каспийский гидрографический район – 7.2.2 Бассейн р.Кама; Тихоокеанский гидрографический район - 8.1 Бассейн р.Амур, 8.2 Реки бассейна Японского моря, 8.3 Реки острова Сахалин, 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 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. Оленникова (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. Рогозина (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. Безсальной 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.Оленниковой, инженером Т.В.Рогозиной.

Компьютерная верстка материалов Ежегодника-2015 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), 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 — науч. сотр. И.А. Рязанцева;

— гл.14 — ведущий науч. сотр., канд. хим. наук Л.С. Косменко, ст. науч. сотр., канд. геогр. наук О.С. Решетняк, нач. ИВЦ ГХИ Г.С. Сонова;

— гл.15 — директор Северо-Западного филиала ФГБУ "НПО Тайфун", канд. тех. наук Б.Н. Демин, заместитель директора Северо-Западного филиала ФГБУ НПО "Тайфун", канд. геогр. наук А.С. Демешкин, ведущий инженер ОЭМ С.П. Крутелев, ведущий инженер ОЭМ К.А. Бажуков, инженер I категории ОЭМ И.А. Рыбалко, инженер I категории ОЭМ А.В. Сторожилова;

— гл. 16 — ведущий науч. сотр., канд. хим. наук Е.Е. Лобченко, зам. директора ФГБУ "ГХИ", канд. хим. наук Л.И. Минина, ст. науч. сотр. И.П. Ничипорова, мл. науч. сотр. Н.Ю. Лавренко, инженер Н.Н. Оленникова, инженер Т.В.Рогозина.

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

СПИСОК ИСПОЛЪЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

а.	— аул
ААК	— акционерная авиакомпания
ААПО	— Арсеньевское авиационное производственное объединение
АКС	— Амурские канализационные сети
АНК	— акционерная нефтяная компания
АНОФ	— апатитонепелиновая 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
БЭТ	— бетонные элементы транспорта
В	— Восток
в/б	— верхний бьеф
вдхр.	— водохранилище
ВЗ	— высокое загрязнение
ВКУ	— Власковское карьероуправление
ВКХ	— водопроводно-канализационное хозяйство
вл.	— влажный
ВСК	— водоснабжающая компания
в/ч	— воинская часть
ВЧД	— вагонная часть депо
вып.	— выпуск
г.	— город
ГК НПЦ	— 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	— городская районная электростанция
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
ЕВРАЗ ЗСМК	— ЕВРАЗ Объединенный Западно-Сибирский металлургический комбинат
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
к.п.	— курортный поселок
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	— Лебединский машиностроительный завод
ЛиСА	— Липецкая станция аэрации
ЛОВ	— легкоокисляемые органические вещества
ЛОС	— левобережные очистные сооружения
ЛПДК	— лесоперерабатывающий древесный комбинат
ЛПК	— лесопромышленный комплекс
ЛПКП	— лактозоположительная кишечная палочка

ЛРЗ	— лососевый рыбоводный завод
ЛХК	— лесохимический комбинат
м.	— местечко
мВ	— милливольт
МЖК	— масложиркомбинат
МККП	— муниципальный комбинат коммунальных предприятий
МКП	— муниципальное коммунальное предприятие
МН	— магистральный нефтепровод
МО	— муниципальное образование
МП	— муниципальное предприятие
МПВКХ	— муниципальное предприятие водопроводно-канализационного хозяйства
МПВС	— мониторинг состояния поверхностных вод суши
МП МОЖКХ	— муниципальное предприятие многоотраслевое объединение жилищно-коммунального хозяйства
МПКХ	— межотраслевое предприятие коммунального хозяйства
МПС	— министерство путей сообщения
МТПВС	— мониторинг состояния трансграничных поверхностных вод суши
мс	— метеостанция
МУМЭП	— муниципальное унитарное многоотраслевое энергетическое предприятие
МУП	— муниципальное унитарное предприятие
МУП УБОС	— муниципальное унитарное предприятие по благоустройству, озеленению и санитарной очистке
МУП ЖКХ	— муниципальное унитарное предприятие жилищно-коммунального хозяйства
МУП КХ	— муниципальное унитарное предприятие коммунального хозяйства
МУП ПВКХ	— муниципальное унитарное предприятие производственного управления водопроводно-канализационного хозяйства
МУПП	— муниципальное унитарное производственное предприятие
МЭЗ	— масло-экстракционный завод
н.г.	— ниже города
нг/г	— нанограмм/грамм
НГДУ	— нефтегазодобывающее управление
нгу	— неблагоприятные гидрологические условия
НГЧ	— наладочно-гражданская часть
НГЯ	— неблагоприятное гидрометеорологическое явление
НЗИВ	— Новосибирский завод искусственного волокна
НЗПП с ОКБ	— Новосибирский завод полупроводниковых приборов с особым конструкторским бюро
НИС	— научно-исследовательское судно
НЛМК	— Новолипецкий металлургический комбинат
НМЗ им. Кузьмина	— Новосибирский металлургический завод им. Кузьмина
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
ПАО	— публичное акционерное общество
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	— Смоленское 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 № 10"
СИН России по НСО	— 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. П.И.Баранова"	— Федеральное государственное унитарное предприятие "Омское моторостроительное объединение имени П.И.Баранова"
ФГУ	— Федеральное государственное учреждение
ФГУП НАПО	— Федеральное государственное унитарное предприятие Новосибирского авиационного производственного объединения
ФГУП "НЗПП с ОКБ"	— Федеральное государственное унитарное предприятие "Новосибирский завод полупроводниковых приборов с отделом конструкторского бюро"
ФГУП "УЭВ"	— Федеральное государственное унитарное предприятие "Управление энергетики и водоснабжения"
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-фун"	— химико-аналитическая служба северо-западного филиала государственного учреждения "Научно-производственное объединение "Тайфун"
ХК "НЭВЗ-Союз"	— Холдинговая компания "Новосибирский электровакуумный завод-Союз"

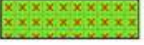
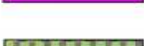
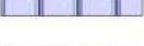
ХОС	— хлорорганические соединения
ХОП	— хлорорганические пестициды
ХПК (О)	— химическое потребление кислорода
ЦБК	— целлюлозно-бумажный комбинат
ЦГМС	— Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды вод суши
ЦЗ	— целлюлозный завод
ЦОФ	— центральная обогатительная фабрика
ЦФО	— Центральный Федеральный округ
ЧТЗ УРАЛ-ТРАК	— Челябинский тракторный завод УРАЛ-ТРАК
ЧЭРЗ	— Челябинский электровозремонтный завод
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
Еh	— окислительно-восстановительный потенциал

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Обозначения на картах схемах

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

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

**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 2016 г. списочный состав сети пунктов режимных наблюдений за загрязненностью поверхностных вод суши состоял из 1829 пунктов, 2500 створов, 2823 вертикалей и 3241 горизонта, расположенных на 1192 водных объектах. Пункты расположены на 1038 водотоках (1003 реки, 4 канала, 12 проток, 17 рукавов, 2 ручья) и 154 водоемах (77 озер и 77 водохранилищ, в том числе 1 залив, 1 эстуарий и 2 водоема-охладителя).

Сеть режимных наблюдений на водотоках включала 1538 пунктов (2120 створов, 2291 вертикаль и 2350 горизонтов). Пункты отнесены к разным категориям:

- категория 1 – 13 пунктов (31 створ, 53 вертикали, 60 горизонтов);
- категория 2 – 31 пункт (79 створов, 113 вертикалей, 118 горизонтов);
- категория 3 – 591 пункт (917 створов, 1002 вертикали, 1040 горизонтов);
- категория 4 – 903 пункта (1093 створа, 1123 вертикали, 1132 горизонта).

Сеть пунктов режимных наблюдений на озерах включала 114 пунктов (129 створов, 191 вертикаль, 356 горизонтов). Пункты отнесены к разным категориям:

- категория 3 – 31 пункт (27 створов, 65 вертикалей, 115 горизонтов);
- категория 4 – 83 пункта (102 створа, 126 вертикалей, 241 горизонт).

Пункты категории 1 и 2 на озерах отсутствуют.

Сеть пунктов режимных наблюдений на водохранилищах включала 177 пунктов (251 створ, 341 вертикаль, 535 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, 325 горизонтов);
- категория 4 – 83 пункта (134 створа, 111 вертикалей, 176 горизонтов).

Из приведенной выше численности сети временно законсервирован 151 пункт (в том числе 173 створа, 223 вертикали, 336 горизонтов). Всего наблюдения не проводились в 151 пункте, 184 створах, на 262 вертикалях и 410 горизонтах. Наибольшее число пунктов, в которых временно не проводились наблюдения, расположено в Управлениях по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС): Северо-Западном (31), Забайкальском (24), Иркутском (14), Камчатском (14), Среднесибирском (11). Временное прекращение наблюдений в пунктах или створах (вертикалях, горизонтах) было на территории деятельности и других УГМС, за исключением Колымского, Обь-Иртышского, Приволжского, Башкирского, Крымского и УГМС Республики Татарстан.

Таким образом, из 1829 пунктов наблюдений, включенных в списки сети, в 151 временно прекращены наблюдения; к 2015 г. фактически действовало 1678 пунктов наблюдений, что на 38 меньше, чем в предыдущем году.

Всего в 2015 г. отобрано и проанализировано 27700 проб воды, из них в пунктах I категории – 3784, в пунктах II категории – 3155, в пунктах III категории – 13207, в пунктах IV категории – 7554 пробы. По сравнению с 2014 г. количество отобранных проб воды уменьшилось на 1 %.

Отобрано 245 проб донных отложений для определения пестицидов, ПАУ, нефтепродуктов и тяжелых металлов.

В целом сетью наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши Росгидромета в 2015 г. выполнено 954210 определений в воде, в том числе 699059 (73 % от общего количества) – по режимным наблюдениям, 110425 (12 %) – по контролю точности измерений, 144726 (15 %) – по дополнительным работам, в донных отложениях выполнено 1591 определение [41].

Анализ результатов наблюдений, полученных гидрохимической сетью ГСН Росгидромета в 2015 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 2015 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 водоохранных мероприятий, их эффективность и др. использованы материалы, помещенные в "Ежегодниках качества поверхностных вод за 2015 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, Крымского, 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 2015 г. с загрязненностью в 2014 г.

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

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

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

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

В текстовую часть включены графики отображающие:

- 1) изменение качества поверхностных вод в трехмерном пространстве;
- 2) изменения качества воды отдельных рек по течению;
- 3) характеристику распространенности загрязняющих веществ в крупных речных бассейнах;
- 4) уровень загрязненности поверхностных вод отдельных гидрографических районов;
- 5) пределы изменения числа случаев превышения ПДК (в %) загрязняющими веществами воды водных объектов отдельных пунктов;
- 6) круговая диаграмма, служащая для наглядного изображения распределения отдельных загрязняющих веществ в воде некоторых водных объектов, либо для изображения (на карто-схемах России) распределения разных концентраций одного загрязняющего вещества в поверхностных водах разных гидрографических районов;
- 7) совмещенная столбиковая диаграмма, изображающая все значения превышения ПДК для каждого ингредиента. Количество столбиков соответствует количеству ингредиентов, показанных на данной диаграмме. Составляющие части столбиков, расположенные друг над другом, соответствуют числу повторяемостей (П) превышений 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК (соответственно P_1 , P_{10} , P_{30} , P_{50} , P_{100}). Высота каждой части столбика – это значение повторяемостей (в %) превышений ПДК. Общая высота столбика – сумма соответствующих превышений ПДК;
- 8) линейчатые диаграммы, служащие для сравнения превышений предельно допустимых концентраций (P_1 , P_{10} , P_{30} , P_{50} , P_{100}) различными загрязняющими веществами в воде отдельных водных объектов, в бассейнах рек, в целом по стране;

На рис.17.9-17.19 показана комплексная оценка качества поверхностных вод по 10 экономическим районам России и Кольскому полуострову. Качество воды отдельных водных объектов у наиболее важных в промышленно-хозяйственном отношении пунктов показано в виде одинаково ориентированных 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;

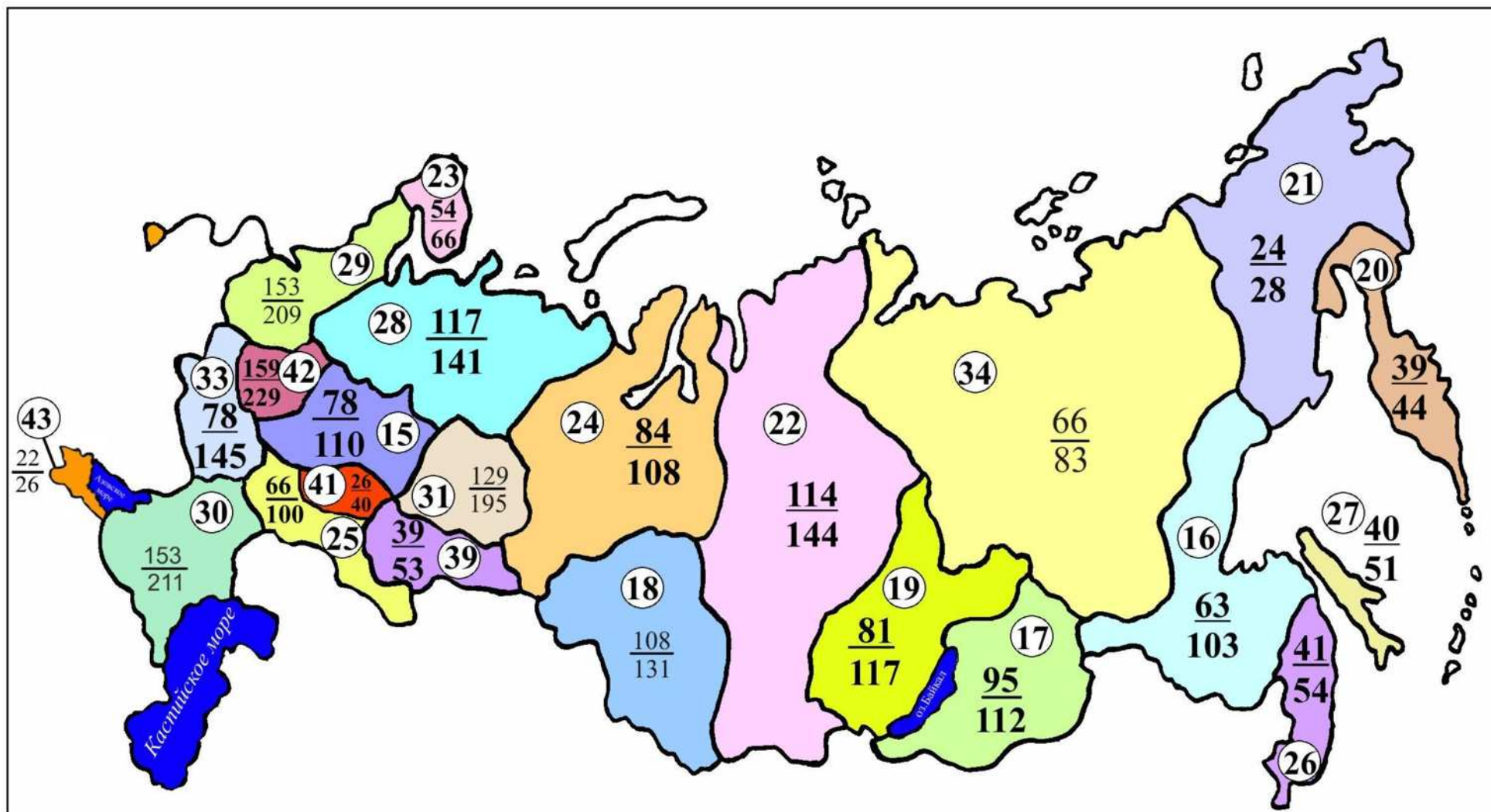


Рис.А. Количество пунктов (числитель) и створов (знаменатель) в системе ГСН по отдельным УГМС Росгидромета (их номера – числа в кружках) в 2015 г.

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.

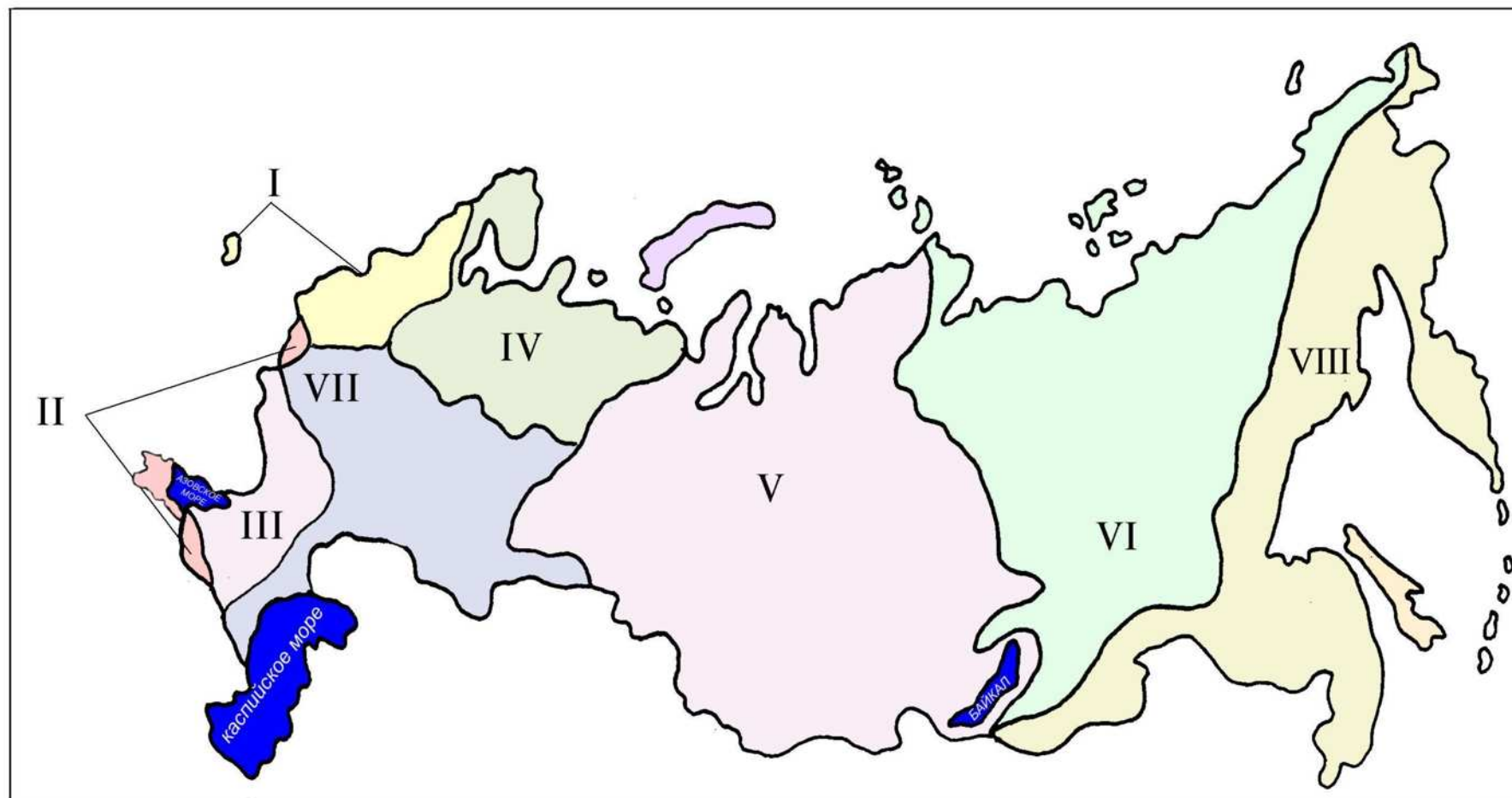


Рис. Б Гидрографические районы на территории Российской Федерации.

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

На рис. 17.20-17.28 показан уровень загрязненности поверхностных вод девяти Федеральных округов Российской Федерации в 2015 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 [52].

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	Санитарно-токсикологический	0,05	3
Метилмеркаптан	Органолептический	0,0002	4
Бензол	Токсикологический	0,001	1
Фурфурол	Токсикологический	0,01	3
Метанол	Санитарно-токсикологический	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 крезиловый	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 pH	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, pH; нарушение самоочищения воды: БПК₅ (биохимическое потребление кислорода за 5 суток), численность сапрофитной микрофлоры;

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

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

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

В третьей графе таблицы даны величины предельно допустимых концентраций (ПДК), которые используются для аналитического контроля или расчета содержания вещества (препарата) в воде водоемов, имеющих наиболее жесткие рыбохозяйственное или 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 pH критерием ЭВЗ являются значения менее 4 и более 9,7; критерием ВЗ – значения от 4 до менее 5 и более 9,5 до 9,7 включительно. Указанные критерии разработаны ГХИ в рамках НИР в 1995 г. и могут использоваться в работе системы Росгидромета временно до их утверждения.

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

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

1 БАЛТИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (I)

1.1 Поверхностные воды Карелии и Северо-Запада

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

По характеру геологического и геоморфологического строения территория района разделяется на две области: Карелию и Северо-Запад. Карелия характеризуется ледниковыми, холмисто-грядовыми формами рельефа, перемежающимися с межгрядовыми пониженными зандровыми полями и заболоченными территориями; 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, джунглины.

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 почвогрунтов 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 2015 г. для большинства рек была ниже среднемноголетней и составляла 49-115 %.

В 2015 г. наблюдения за качеством поверхностных вод на территории Карелии и Северо-Запада в Балтийском гидрографическом районе гидрохимическая сеть ГСН Росгидромета проводила на 85 водных объектах, 114 пунктах, 186 створах (рис. 1.2).

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. Существующая антропогенная нагрузка характеризуется большой неоднородностью и распределена весьма неравномерно. Давление ее наиболее выражено вблизи Кировского промузла, в верхнем течении Невы, на водосборе р. Охта, в окрестностях Санкт-Петербурга. Общий уровень загрязненности воды р. Нева в 2015 г. не претерпел существенных изменений и определялся содержанием в воде органических веществ (по ХПК), соединений меди, железа, марганца, цинка, нитритного азота (табл. П.1.1, П.1.2). Превышение ПДК в воде наблюдали по 5-8 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 высокого.

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 "слабо загрязненных" до 3-го класса разряда "очень загрязненных" вод.

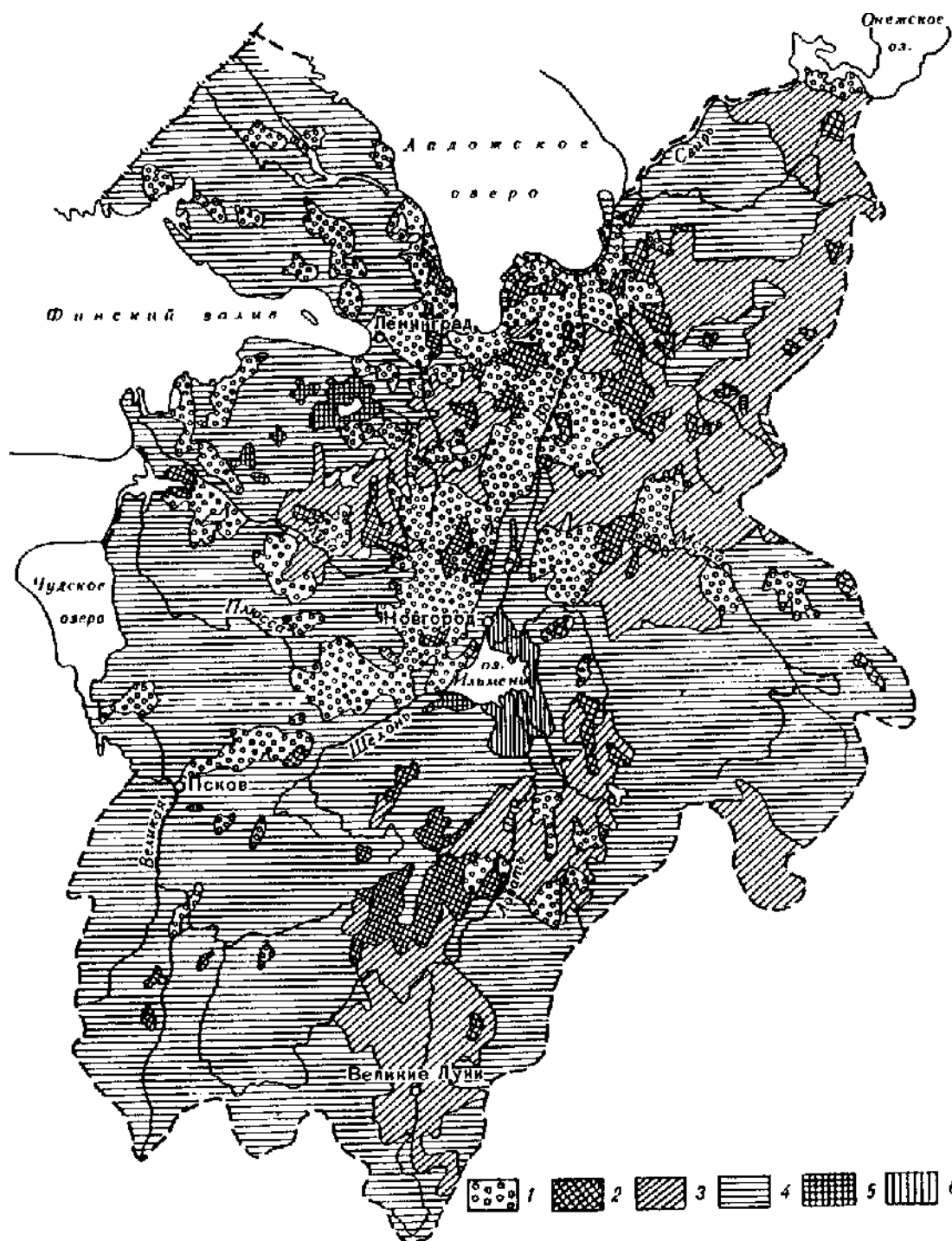


Рис. 1.1. Карта почв Северо-Запада по генетическому составу

1 – торфяно-подзолисто-глеявые и подзолисто-глеявые; 2 – торфяно-глеявые (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, цинка, марганца, среднегодовые концентрации которых остались на уровне 2014 г. и изменялись в пределах 18,1-25,8 мг/л, 4-6, 1-2, 2-9 ПДК соответственно (рис.1.3).

В единичных случаях в воде р. Нева наблюдали превышение 10 ПДК соединениями меди (до 11-20 ПДК) в створах 0,5 км ниже впадения р. Славянка, р. Охта и 1,4 км выше устья, соединениями марганца (15-22 ПДК) – 0,5 км ниже впадения рек Славянка и Тосна. В 2015 г. фиксировали высокий уровень загрязненности воды нитритным азотом (11 и 24 ПДК) в районе впадения рек Тосна и Ижора, соединениями марганца – рек Ижора и Охта (31 и 36 ПДК). Соединения кадмия обнаруживали в воде р. Нева в концентрациях, не превышающих 1,8 ПДК.

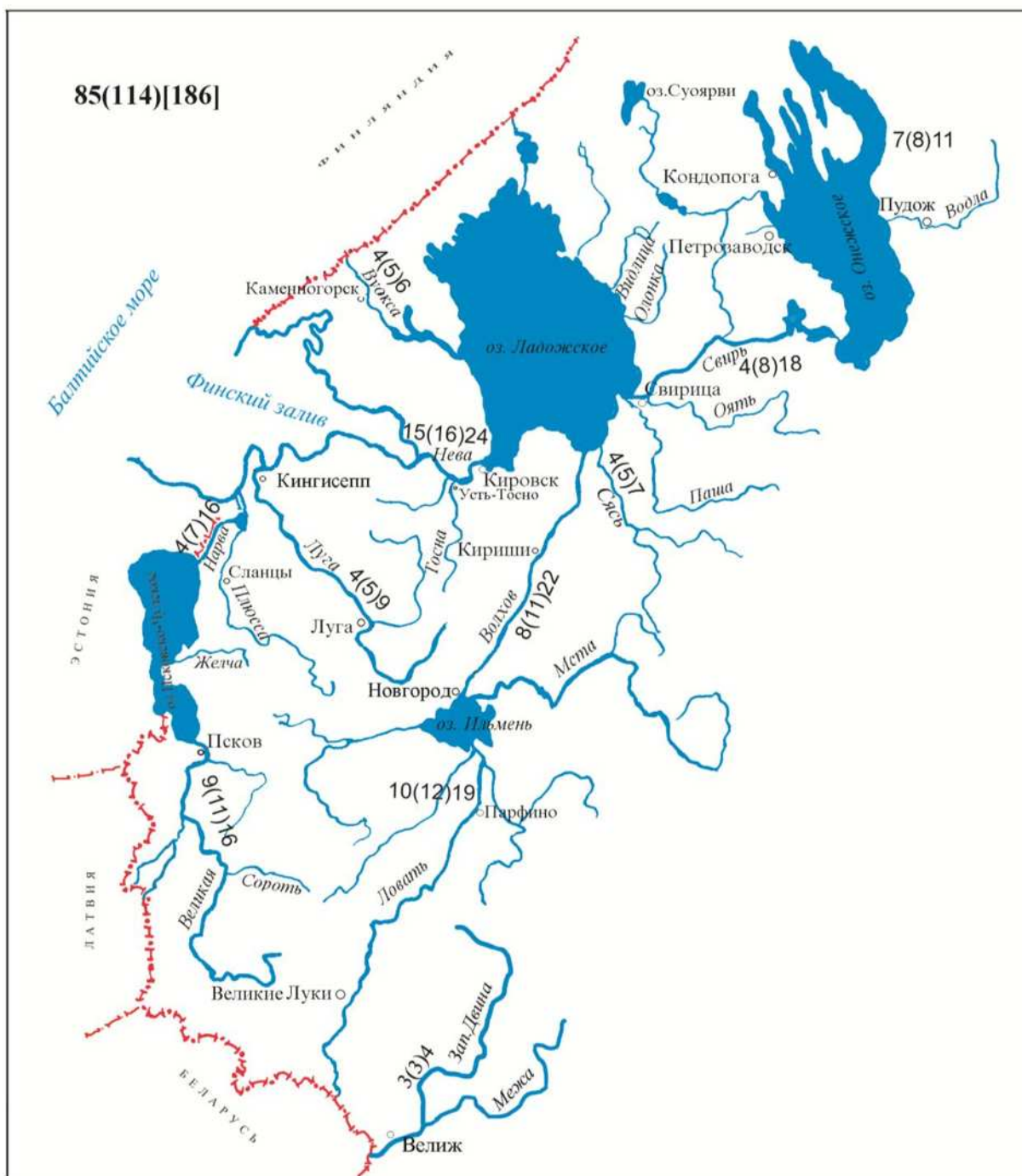


Рис. 1.2. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН на территории Карелии и Северо-Запада Балтийского гидрографического района в 2015 г.

Вблизи устья р. Нева дробится на множество рукавов и проток, образуя дельту площадью около 45 км². Гидрохимический контроль качества воды дельты р. Нева в 2015 г. осуществлялся на 8 водотоках. В 2015 г. до "слабо загрязненной" улучшилась вода рукава **Большая Невка**, р. **Мойка**, до "очень загрязненной" ухудшилась вода р. **Черная Речка**, в остальных водных объектах дельты стабилизировалась на уровне "слабо загрязненной" и "загрязненной". 4-9 ингредиентов и показателей качества воды в разных вариациях относились к загрязняющим дельту Невы. Характерными были: органические вещества (по ХПК), соединения меди, цинка, максимальные концентрации которых превышали ПДК не более, чем в 1,4-9 раз, соединения марганца достигали 17 ПДК. Среднегодовое содержание загрязняющих веществ осталось на уровне предыдущего 2014 г., за исключением возросшего почти в два раза соединений меди в воде рукавов **Большая** и **Малая Невка**, р. **Черная Речка**; загрязненность соединениями железа снизилась и в среднем не превышала ПДК (рис. 1.4). Наблюдали неустойчивую загрязненность высокого уровня воды р. **Черная Речка** нитритным азотом, единичную низкого уровня соединениями свинца в воде рукавов **Большая** и **Малая Невка**.

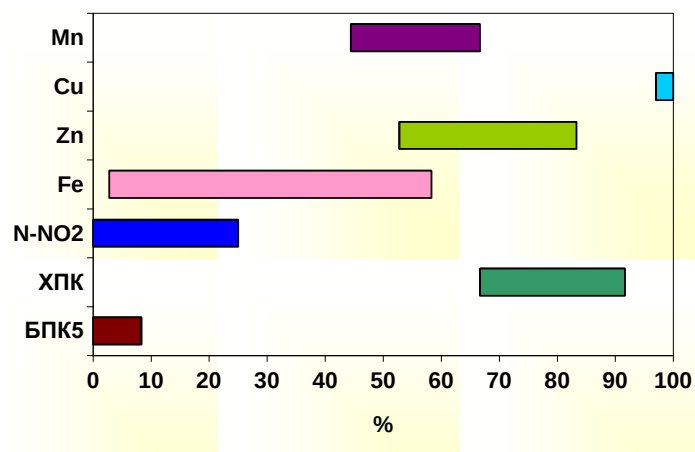


Рис. 1.3. Пределы изменения повторяемости превышений 1 ПДК загрязняющими веществами воды р. Невы в створах г. Санкт-Петербург

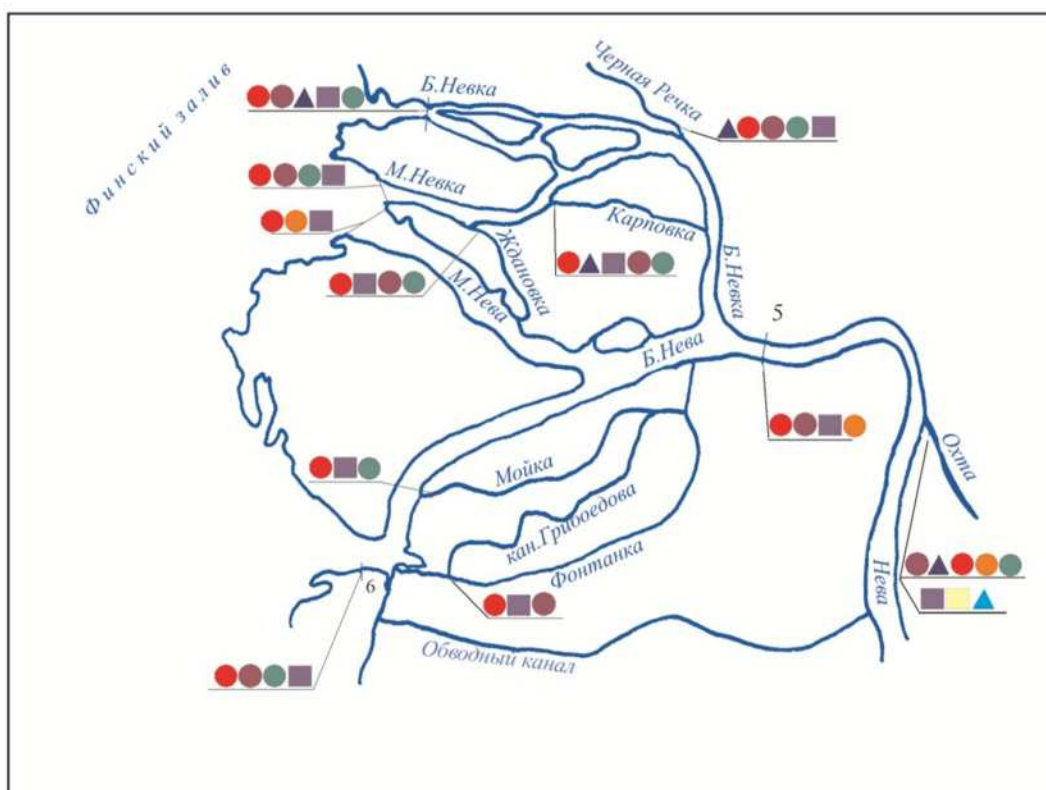


Рис. 1.4. Распределение наиболее распространенных в 2015 г. загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек в районе г. Санкт-Петербург

река Охта – створ моста пр-кт Шаумяна: соединения марганца 27 ПДК, нитритный азот 9 ПДК, соединения меди 6 ПДК, соединения железа 5 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 26,3 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,76 мг/л, аммонийный азот 1,2 ПДК;

река Невы – 0,1 км выше Литейного моста (створ 5): соединения меди 4 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,1 мг/л, соединения цинка 1,1 ПДК;

река Невы – 1,4 км выше устья (створ 6): соединения меди 6 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,6 мг/л;

рукав Большая Невка: соединения меди 4 ПДК, соединения марганца 3 ПДК, нитритный азот 1,4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,9 мг/л; соединения цинка 1,2 ПДК;

рукав Малая Невка: соединения меди 4 ПДК, соединения марганца 4 ПДК, соединения цинка 1,3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,6 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 4 ПДК, нитритный азот 1,6 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,3 мг/л, соединения марганца 1,3 ПДК, соединения цинка 1,2 ПДК;

река Ждановка: соединения меди 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,5 мг/л, соединения марганца 1,2 ПДК, соединения цинка 1,1 ПДК;

река Черная Речка: нитритный азот 16 ПДК, соединения меди 5 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, соединения цинка 1,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,3 мг/л;

река Фонтанка: соединения меди 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,0 мг/л, соединения марганца 1,2 ПДК;

река Мойка: соединения меди 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,3 мг/л, соединения цинка 1,2 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 меди, марганца, цинка, реже легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями железа, 25-100 % – нитритным азотом; р. Охта – аммонийным азотом (25 %); рр. Ижора, Охта – соединениями свинца и нефтепродуктами (8,3-25 %) в среднем на уровне ниже ПДК-6 ПДК, р. Охта – соединениями марганца до 12-27 ПДК. Критического уровня достигало содержание в воде р. Мга органических веществ (по ХПК) (81 мг/л), соединений железа (23 ПДК), марганца (29 ПДК), р. Ижора – нитритного азота (38 ПДК), соединений марганца (25 ПДК), р. Славянка – легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) (9,8 ПДК), соединений марганца (29 ПДК). В течение 2015 г. отмечали высокое загрязнение воды р. Охта на уровне ВЗ и ЭВЗ соединениями марганца до 51-52 ПДК, в августе нитритным азотом до 12-31 ПДК. Содержание растворенного в воде рек Славянка и Охта кислорода снижалось до 3,50-3,80 мг/л

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

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

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

В 2015 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 7 ПДК, среднегодовые в большинстве створов не превышали 4 ПДК. Наибольшую загрязненность воды озера наблюдали: соединениями меди – в районе г. Питкяранта (ст.98) до 4 ПДК и г. Лахденпохья (ст.88) до 6 ПДК; соединениями марганца – в центральной части озера (ст.2) до 2 ПДК. Соединения цинка присутствовали только в Центральной части озера (ст.2) в концентрациях до 7 ПДК. Содержание органических веществ (по ХПК) по акватории озера изменялось в пределах ниже ПДК-1,2 ПДК. Загрязненность воды Ладожского озера легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и соединениями железа не превышала ПДК. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Качество воды р. **Вуокса** стабилизировалось на уровне 2-го класса "слабо загрязненных" вод. В приустьевой части в районе г. Приозерск несколько ухудшилось до 3-го класса "загрязненных" вод за счет возросших как среднегодовых, так и максимальных концентраций соединений меди и марганца (рис. 1.5) На всем протяжении реки наблюдалась загрязненность воды органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), соединениями меди, железа и марганца, среднегодовые концентрации которых составляли 1,96-2,29 мг/л, 18,3-24,2 мг/л, 4-5, ниже ПДК-1,7, ниже ПДК-1,4 ПДК. Среднегодовые значения остальных показателей не превышали ПДК.

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). Концентрации большинства ингредиентов не превышали: среднегодовые 3 ПДК, максимальные 5 ПДК. В воде р. Волчья содержание соединений железа осталось на уровне 2011-2014 гг. и составляло среднегодовое 5 ПДК, максимальное 10 ПДК; наибольшие концентрации соединений меди возросли до 9 ПДК. Возросла повторяемость высоких концентраций аммонийного азота в воде р. Лендерка, наибольшие составляли 1,4 ПДК. В 2015 г. качество воды р. Лендерка стабилизировалось, р. Волчья улучшилось и оценивалось в обеих реках 2-м классом ("слабо загрязненная" вода).

Вода рек, расположенных на территории Республики Карелия, бассейна Ладожского озера – **Юуван-йоки**, **Тулема**, **Видлица**, **Тукса**, **Олонка** – оценивалась как "слабо загрязненная", характеризовалась высоким содержанием природного происхождения органических веществ (по ХПК), соединений железа, среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах 41,3-55,3 мг/л, 4-21 ПДК соответственно. Отмечалась неустойчивая загрязненность воды р. Олонка легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 1,51 мг/л. В воде р. Юуван-йоки фиксировали 2 случая высокого загрязнения соединениями железа (35 и 36 ПДК). В створе наблюдений на р. Юуван-йоки, в черте пгт Вяртсила, находящегося под влиянием сточных вод металлургического завода, вода характеризовалась как "кислая", величина pH была ниже нормы (5,05-6,38 ед. pH).

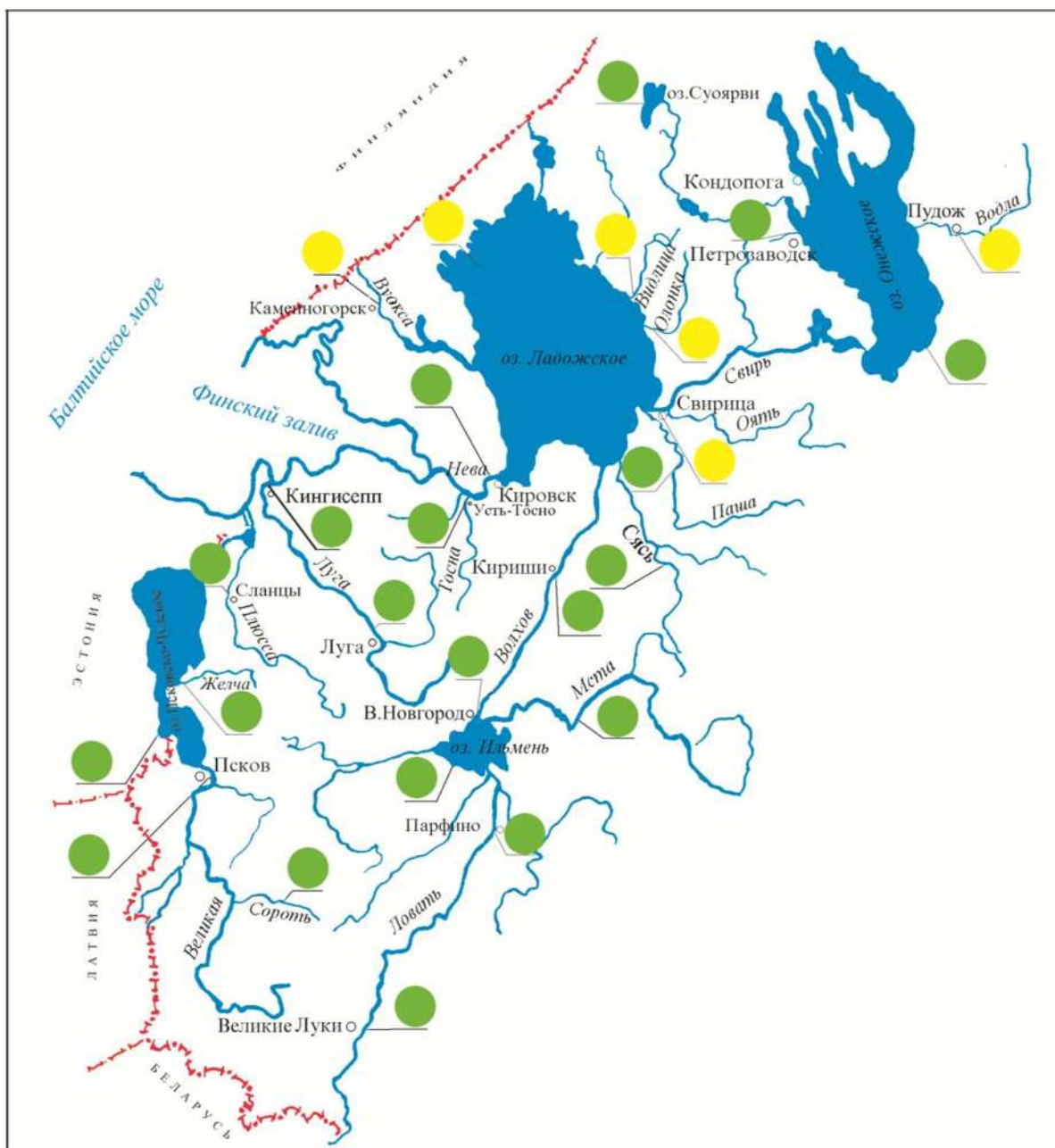


Рис. 1.5. Оценка качества поверхностных вод Карелии и Северо-Запада по комплексным показателям в 2015 г.

Река **Свирь** представляет реку-проток, 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 во всех створах наблюдений незначительно улучшилась: выше и ниже г. Подпорожье, выше г. Лодейное Поле оценивалась как "условно чистая", ниже г. Лодейное Поле, пгт Свирица – "слабо загрязненная". Среднегодовое содержание большинства загрязняющих воду р. Свирь веществ в 2015 г. не превышало ПДК. Наблюдалась характерная загрязненность низкого уровня воды р. Свирь органическими веществами (по ХПК). Возросшие более чем в два раза концентрации соединений меди не превышали 8 ПДК, в среднем составляя 2-4 ПДК. В створе ниже г. Лодейное Поле возросло поступление нитритного азота до 3 ПДК (рис. 1.6).

Основные притоки р. Свирь – р. **Паша** и р. **Оять**. Наблюдалась характерная загрязненность воды этих рек органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, меди, среднегодовые концентрации которых составляли 36,3-40,3 мг/л, 4-6, 1,4-3 ПДК; неустойчивая – соединениями марганца в концентрациях в среднем ниже ПДК. В воде р. Паша в 2015 г. не наблюдали концентраций соединений железа, превышающих 10 ПДК и высокого уровня загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (более 10,0 мг/л). Качество воды рек стабилизировалось на уровне 3-го класса, вода характеризовалась как "очень загрязненная", р. Паша в черте с. Часовенское – "слабо загрязненная".

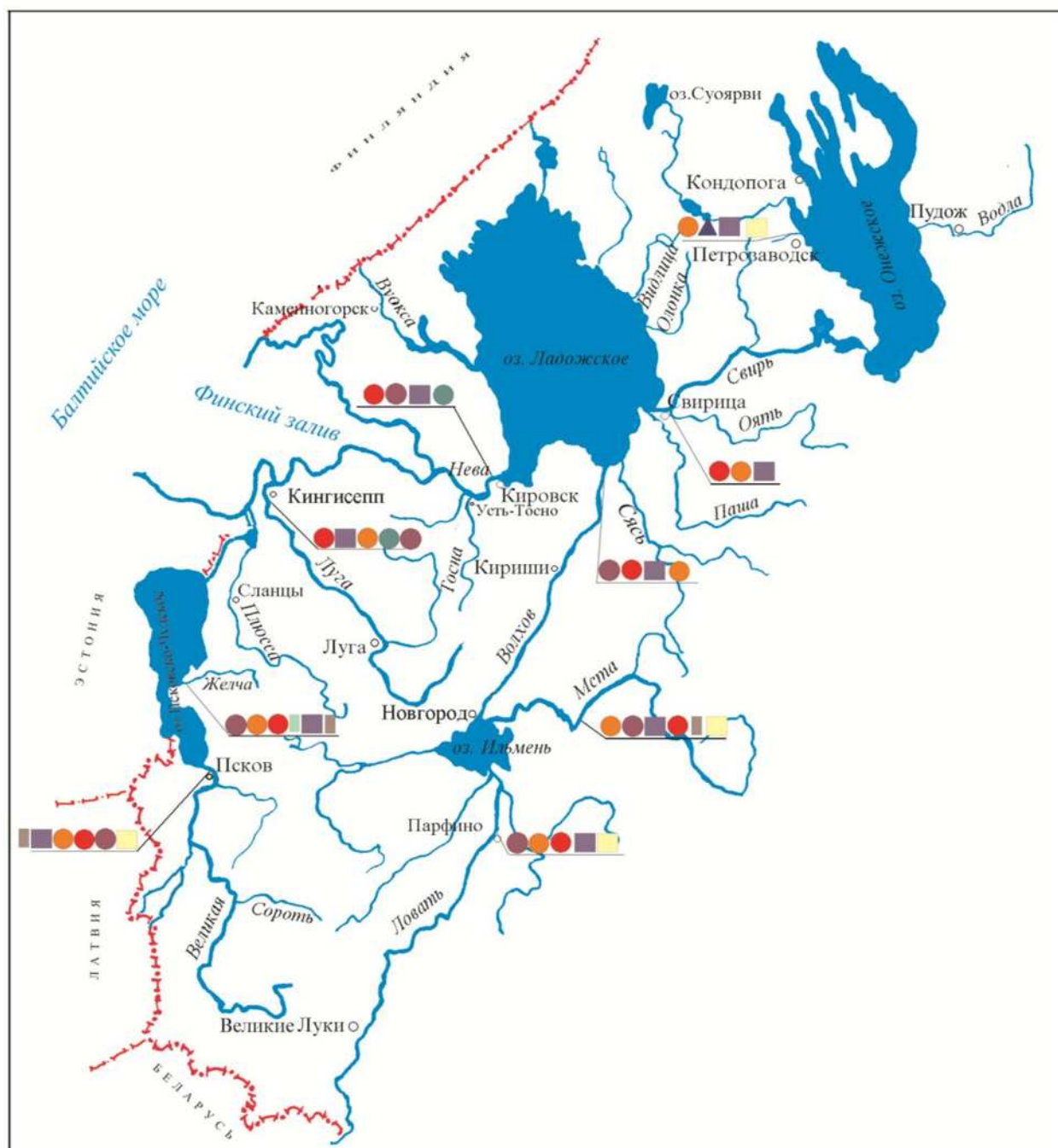


Рис. 1.6. Распределение наиболее распространенных в 2015 г. загрязняющих веществ в воде водных объектов на территории Карелии и Северо-Запада

река Лососинка – в черте г. Петрозаводск: соединения железа 8 ПДК, нитритный азот 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 38,2 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,96 мг/л;
 река Нева – 10,5 км ниже г. Кировск: соединения меди 3 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,7 мг/л, соединения цинка 1,3 ПДК;
 река Свирь – пгт Свирица: соединения меди 4 ПДК, соединения железа 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 27,0 мг/л;
 река Волхов – г. Новая Ладога: соединения марганца 5 ПДК, соединения меди 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 41,5 мг/л, соединения железа 2 ПДК;
 река Мста – д. Девкино: соединения железа 8 ПДК, соединения марганца 5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,0 мг/л, соединения меди 2 ПДК, фенолы 1,4 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,41 мг/л;
 река Ловать – ниже пгт Парфино: соединения марганца 4 ПДК, соединения железа 3 ПДК, соединения меди 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 41,0 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,24 мг/л;
 река Великая – ниже г. Псков: фенолы 4,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 37,4 мг/л, соединения железа 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,81 мг/л;
 река Желча – п. Ямм: соединения марганца 9 ПДК, соединения железа 5 ПДК, соединения меди 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 24,0 мг/л, фенолы 1,5 ПДК;
 река Луга – ниже г. Кингисепп: соединения меди 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 30,5 мг/л, соединения железа 2 ПДК, соединения цинка 1,3 ПДК, соединения марганца 1,2 ПДК.

Качество воды **озера Шугозеро** в 2015 г. незначительно ухудшилось и разряд "а" 3-го класса сменился на разряд "б". Среднегодовые значения концентраций загрязняющих веществ – органических веществ (по ХПК и БПК₅), соединений железа, меди, марганца несколько увеличились и находились в пределах 1,2-5 ПДК; максимальные соединения железа и марганца превышали ПДК в 13 и 19 раз соответственно. Загрязненность воды озера нефтепродуктами носила неустойчивый характер не более 2 ПДК. Кислородный режим воды озера был удовлетворительным. Значения водородного показателя pH в пробах, отобранных в поверхностном и придонном горизонтах, выходили за пределы норматива (6,10-6,46 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. Превышение нормативов в целом по пункту отмечали по 6, на отдельных вертикалях по 3-5 ингредиентам и показателям качества воды из 13, учтенных в комплексной оценке. К определяющим загрязненность воды Петрозаводской губы Онежского озера в 2014 г. органическими веществами (по ХПК и по БПК₅), соединениям железа, меди в 2015 г. добавлялись соединения кадмия и нефтепродукты. Среднегодовые концентрации изменялись в пределах величин ниже ПДК-3 ПДК, максимальные не превышали 5 ПДК. По акватории озера в створе 1 наблюдали наибольшее содержание соединений железа, максимальные концентрации достигали 11 ПДК. Кислородный режим был удовлетворительным. Вода озера в створах Петрозаводской губы в 2015 г. по качеству оценивалась 3-м классом и характеризовалась как "загрязненная".

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. в воде рек бассейна Онежского озера в целом возросло содержание нефтепродуктов, аммонийного азота, органических веществ (по ХПК) до 3-7 ПДК, соединений железа до 13-33 ПДК. Снизилась повторяемость высоких концентраций соединений меди, наибольшие не превышали 2 ПДК. Характерными загрязняющими веществами в 2015 г. остались органические вещества (по ХПК и БПК₅), соединения железа. В воде р. **Неглинка** зарегистрировано в фоновом створе в мае значение pH 4.2, в воде р. **Лососинка** в контрольном створе содержание нитритного азота повышалось до 15 ПДК, что квалифицируется как "высокое загрязнение". Вода рек Карелии бассейна Онежского озера по качеству изменялась в диапазоне от "слабо загрязненной" (р. **Водла**), "загрязненной" (рр. Лососинка выше г. Петрозаводск, **Шуя**, **Кумса**, **Пяльма**) до "очень загрязненной" (р. Лососинка ниже г. Петрозаводск, р. Неглинка).

Качество воды **оз. Суоярви** в 2015 г. стабилизировалось на уровне 3-го класса, разряда "а" ("загрязненная" вода). Наибольшую долю в общую степень загрязненности воды оз. Суоярви вносили органические вещества (по ХПК), аммонийный азот, соединения железа, нефтепродукты, средние за год концентрации которых изменялись в пределах ниже ПДК-8 ПДК. Наибольшие концентрации соединений железа достигали 10 ПДК.

Качество воды **р. Сясь** по течению на участке п. Новоандреево – г. Сясьстрой относилось к 3-му классу разряда "а", вода характеризовалась как "загрязненная". Характерными загрязняющими в 2015 г. воду реки веществами были: органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, в черте г. Сясьстрой добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения марганца, среднегодовые концентрации которых изменялись в пределах 46,8-49,0 мг/л, 5-7, 2-7 ПДК, 1,70-2,11 мг/л, 6 ПДК соответственно. Наблюдаемая в 2014 г. загрязненность воды реки соединениями свинца и нитритным азотом снизилась до величин, не превышающих предельно допустимые. По-прежнему в створе г. Сясьстрой отмечали повышенные концентрации соединений железа до 9 ПДК, возросли максимальные концентрации соединений марганца почти в 3 раза до 20 ПДК, соединений меди – 5 раз до 23 ПДК.

В бассейне р. Сясь в 2015 г. по комплексной оценке качество воды: не претерпело существенных изменений и осталось на уровне 2014 г. притока **р. Тихвинка**, незначительно ухудшилось – **р. Воложба**, **р. Пярдомля**, г. Бокситогорск (фоновый створ), улучшилось – в контрольном створе р. Пярдомля, г. Бокситогорск и оценивалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода). Среднегодовые концентрации характерных для воды рек бассейна р. Сясь загрязняющих веществ находились в пределах от 1 до 6 ПДК, максимальные не превышали 10 ПДК. Низкий уровень загрязненности воды неустойчивого характера фосфатами фиксировали в створах наблюдений, расположенных на р. Пярдомля ниже г. Бокситогорск, р. Тихвинка г. Тихвин (1-1,7 ПДК).

Наиболее крупными реками Волхово-Ильменского бассейна являются **Волхов**, **Мста**, **Пола**, **Ловать**, **Полесье**, **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 Ладжское озеро. Густота речной сети составляет 0,75 км/км². Водность рек бассейна р. Волхов в 2015 году была близка к прошлогодним значениям, но ниже среднееголетней (табл. 1.1).

Таблица 1.1

Водность (% от среднемноголетней) рек бассейна р. Волхов

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
р. Волхов	г. Кириши	108	-	65
р. Волхов	г. Новая Ладога	108	-	65
р. Тигода	г. Любань	123	80	88
р. Мста	г. Боровичи	95	61	63
р. Вельгия	г. Боровичи	97	78	76
р. Пола	д. Налючи	106	55	75
р. Ловать	г. Великие Луки	100	82	49

По течению р. **Волхов** преобладали створы, оцениваемые 3-м классом разрядами "а" и "б". Почти вдвое снизились в 2015 г. в районе г. Великий Новгород среднегодовые величины органических веществ (по ХПК) (36,8-41,2 мг/л), соединений меди (2 ПДК), кадмия (ниже ПДК); в единичных пробах обнаруживали фосфаты (до 3 ПДК), аммонийный и нитритный азот (до 1,5 ПДК). Повысилась до 33 % повторяемость превышения ПДК нефтепродуктами в створе выше г. Великий Новгород, максимальные концентрации при этом возросли до 6 ПДК. В фоновом и контрольном створах г. Кириши по-прежнему отмечали присутствие АСПАВ до 2,5 ПДК. В воде р. Волхов остается повышенным содержание соединений меди (до 17 ПДК), марганца (до 22 ПДК), фенолов (до 16 ПДК). Характерная для воды р. Волхов загрязненность соединениями железа сохранялась на уровне 2014 г., не превышая 9 ПДК. В летне-осенний период рН воды превышало нормативы (8,56-8,69 ед. рН).

Качество воды большинства притоков р. Волхов в 2015 г. стабилизировалось, по комплексной оценке соответствовало 3-му классу разряда "б" ("очень загрязненная" вода), **р. Тигода**, выше г. Любань – улучшилось до разряда "а" 3-го класса ("загрязненная" вода), **р. Шарья** – ухудшилось до 4-го класса разряда "а" ("грязная" вода). 5-9 показателей и ингредиентов в разных вариациях относились к загрязняющим. Характерными были органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения железа, меди, марганца, иногда к ним добавлялись фенолы. Неустойчивый характер носила загрязненность воды притоков р. Волхов соединениями кадмия, аммонийным азотом, нефтепродуктами, фосфатами. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ находились в пределах величин ниже ПДК-12 ПДК. Критический уровень загрязненности воды достигался органическими веществами (по ХПК) и соединениями железа, меди, марганца в большинстве створов на реках бассейна р. Волхов. Наиболее высокие концентрации наблюдали в воде р. **Черная** органических веществ (по ХПК) (100 мг/л), р. **Большая Вишера** соединений марганца (22 ПДК) и соединений железа (19 ПДК), р. Шарья соединений меди (23 ПДК).

Наибольшую долю в общую степень загрязненности воды бассейна р. Волхов вносили органические вещества (по ХПК и по БПК₅), соединения железа, меди, марганца (рис. 1.7).

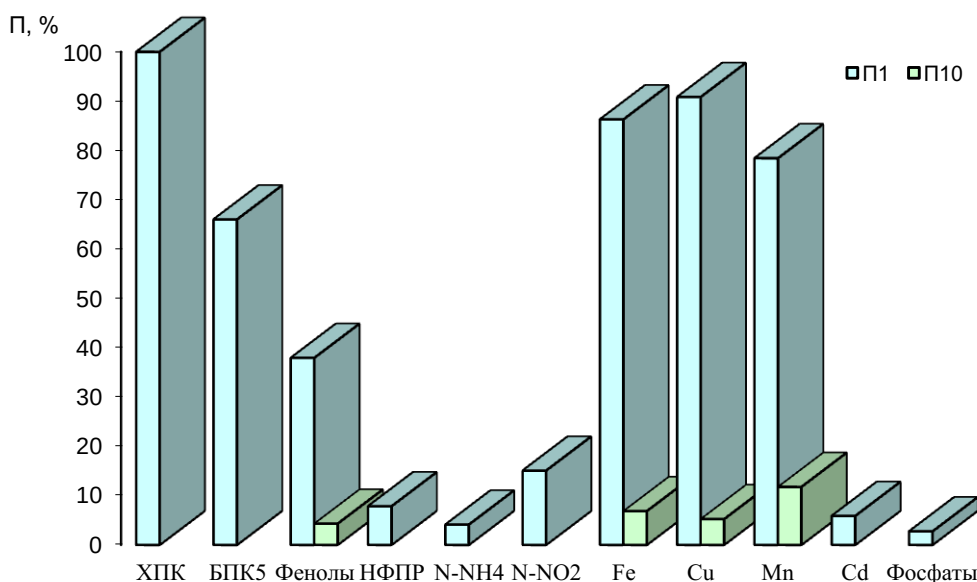


Рис. 1.7. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде частного бассейна р. Волхов

Озеро Ильмень занимает центральное положение на территории Северо-Запада и представляет мелководный водоем. Качество воды озера в 2015 г. незначительно улучшилось и оценивалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Превышение нормативов в целом по озеру отмечалось по 7 ингредиентам и показателям качества воды из 13, учитываемых в комплексной оценке. Среднегодовые значения концентраций по отдельным вертикалям превышали ПДК: органических веществ (по ХПК) в 3-4 раза, соединений железа в 1,5-2 раза, меди в 2-3 раза, марганца в 2-3 раза, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в 1,2-1,3 раза. Наибольшие максимальные значения составляли: органических веществ (по ХПК) 5 ПДК, марганца – 6 ПДК (Центральная часть озера), фенолов 6 ПДК (район д. Песчаное), нефтепродуктов 2 ПДК, соединений железа 4 ПДК (район д. Пустошь), меди 5 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – 1,6 ПДК (район впадения р. Вяржежа). Содержание растворенного в воде озера кислорода было в норме.

В 2015 г. качество воды р. **Мста** и рек ее бассейна стабилизировалось на уровне 3-го класса, разряда "а" "загрязненных" вод, р. **Вельгия** – разряда "б" "очень загрязненных". В створе в районе пгт Кулотино на р. **Перетна** произошла смена разряда: вода перешла из "загрязненной" в "очень загрязненную". Из загрязняющих веществ доминировали органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа, марганца, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), фенолы. По-прежнему повышенным остался уровень загрязненности воды р. Мста и рек ее бассейна органическими веществами (по ХПК) (40,0-69,0 мг/л). Увеличилась до 92 % по сравнению с прошедшим годом повторяемость высоких концентраций соединений железа, максимальные достигали 15-21 ПДК, среднегодовые составляли 2-9 ПДК. Характерная для воды бассейна р. Мста загрязненность соединениями меди незначительно снизилась, средние за год концентрации изменялись в пределах 1,2-4 ПДК. Среднегодовое содержание соединений марганца было на уровне 2014 г. – 2-6 ПДК. В целом по бассейну р. Мста в 2015 г. отмечали снижение вдвое уровня максимальных концентраций нефтепродуктов до 2 ПДК, аммонийного азота до значений, не превышающих ПДК.

Среднегодовые концентрации наблюдаемых загрязняющих веществ в воде оз. **Пелено** были ниже, чем в 2014 г. и изменялись в пределах величин ниже ПДК-3 ПДК. Снизились по сравнению с 2014 г. максимальные концентрации фенолов и соединений кадмия до значений, не превышающих ПДК, соединений меди до 2 ПДК, почти в два раза органических веществ (по ХПК) (38,0 мг/л). Вода характеризовалась как "загрязненная". Во всех пробах содержание растворенного в воде кислорода было в норме.

В 2015 г. вода р. **Пола** и ее притока р. **Полометь** перешла из разряда "б" 3-го класса, р. **Явонь** из разряда "а" 4-го класса в разряд "а" 3-го класса и характеризовалась как "загрязненная". Снизилось количество загрязняющих веществ (до 6-7), среднегодовые (до 5 ПДК) и максимальные (до 10 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 снизилась и не превышала: нефтепродуктами – 1,2 ПДК, воды р. Пола соединениями кадмия – 1,3 ПДК. В створах на рр. Пола и Явонь органические вещества (по ХПК) по-прежнему достигали критического уровня – 80,0-91,0 мг/л.

По комплексной оценке в большинстве створов качество воды р. Ловать и рек ее бассейна улучшилось и оценивалось 3-м классом разрядами "а" и "б"; снизилось до разряда "очень загрязненная" вода – в створе р. **Ловать**, выше г. Великие Луки; стабилизировалось на уровне "грязная" вода – в створе р. **Полисть**, ниже г. Старая Русса. Основными загрязняющими веществами являлись органические вещества (по ХПК и БПК₅), соединения железа, меди, марганца, среднегодовые концентрации которых остались или были ниже уровня 2014 г. и изменялись в пределах 36,2-68,6 и 2,04-3,07 мг/л, ниже ПДК-3, 1,4-3, 2-6 ПДК соответственно. Критический уровень загрязненности воды р. Полисть фиксировали нитритным азотом, соединениями железа, органическими веществами (по ХПК). Наибольшее содержание в бассейне р. Ловать наблюдали: р. Ловать, выше г. Старая Русса – органических веществ (по ХПК) (81,0 мг/л), соединений железа (19 ПДК); р. Ловать, выше г. Великие Луки – соединений меди (17 ПДК); р. Ловать, ниже г. Старая Русса – соединений марганца (18 ПДК). Возросла загрязненность воды р. Ловать, выше г. Великие Луки, р. Полисть, ниже г. Старая Русса нитритным азотом (2-5 ПДК). Содержание в воде рек нефтепродуктов не изменилось по сравнению с предыдущим годом, максимальные концентрации находились в диапазоне 1-7 ПДК. Фенолы присутствовали в воде рек в среднем в пределах величин ниже ПДК-3 ПДК.

Качество воды р. **Назья** стабилизировалось на уровне 3-го класса, вода характеризовалась как "загрязненная". По-прежнему характерными загрязняющими веществами воды реки являлись органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди. Неустойчивый характер загрязненности воды нитритным азотом перешел в характерный, концентрации не превышали 7 ПДК. Концентрации загрязняющих веществ изменялись в пределах: среднегодовые ниже ПДК-3 ПДК, соединений железа 7 ПДК, максимальные 1-9 ПДК.

Бассейн р. Луга

Площадь водосборного бассейна р. **Луга** 13 200 км². В верхнем течении Луга протекает в низких, порой заболоченных берегах. Для среднего и нижнего течения характерен холмисто-равнинный рельеф. Местность сложена в основном песчано-гравийными породами. Питание реки смешанное, преобладает снеговое. Средние за 2015 г. расходы воды были ниже среднемноголетних значений (табл. 1.2).

Таблица 1.2

Водность (% от среднемноголетней) рек бассейна р. Луга

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
р. Луга	г. Луга 1 км выше города	99	60	58
р. Луга	г. Луга 33 км ниже города	84	49	56
р. Луга	г. Луга 49,2 км ниже города	84	49	59
р. Луга	г. Луга 4,5 км выше г. Кингисепп	106	69	72
р. Луга	г. Луга 12,5 км ниже г. Кингисепп	106	69	74

В 2015 г. в фоновом створе г. Кингисепп произошла смена 2-го класса качества воды ("слабо загрязненная" вода) на 3-й разряда "а" ("загрязненная" вода), в черте г. Луга, наоборот, 3-й "а" сменился на 2-й, в остальных створах вода характеризовалась как "загрязненная". 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. 1.8). До 33,3 % возросла по сравнению с 2014 г. повторяемость высоких концентраций соединений цинка, максимальные концентрации достигали 5 ПДК, средние за год 1,3 ПДК.

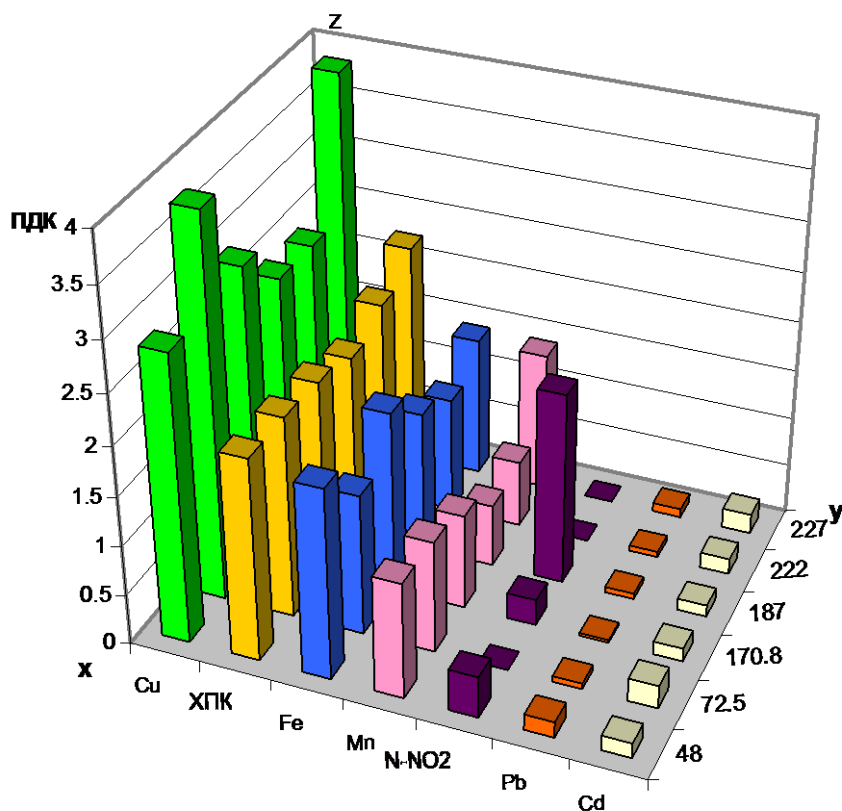


Рис.1.8. Изменение качества воды р. Луга по течению в 2015 г.

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 в 2015 г. незначительно снизились и не превышали 4 ПДК.

Вода оз. Сяберо в 2015 г. не претерпела существенных изменений, качество стабилизировалось на уровне 3-го класса разряда "б". Характерными загрязняющими веществами были: соединения железа, меди, марганца, органические вещества (по ХПК), аммонийный азот, концентрации которых составляли: среднегодовые 1,2-3 ПДК, максимальные 2-7 ПДК. В апреле и августе фиксировали 2 случая высокого (10 и 36 ПДК) загрязнения воды озера нитритным азотом. Режим растворенного в воде озера кислорода 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, среднегодовые концентрации были в пределах величин ниже ПДК-4 ПДК, максимальные не превышали 7 ПДК. От единичной до неустойчивой наблюдалась загрязненность воды р. Нарва легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями марганца, железа, цинка, свинца в интервале значений концентраций от ниже ПДК до 6 ПДК.

Наибольшую долю в общую степень загрязненности воды р. **Плюсса** вносили органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, марганца со среднегодовыми концентрациями на уровне 2014 г. в пределах 2-3 ПДК, концентрации остальных загрязняющих веществ были ниже установленных нормативов. Качество воды р. Плюсса оценивалось 2-м (в контрольном створе) и 3-м (в фоновом 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 2-м и 3-м классами разрядами "а" и "б". Отмечалось повышенное содержание в воде органических веществ (по ХПК и БПК₅), соединений меди, железа, марганца. В целом по озеру концентрации фенолов возросли по сравнению с 2014 г. и в среднем превышали предельно допустимую в 2 раза; снизились в 6 раз максимальные концентрации аммонийного азота; содержание соединений свинца уменьшилось до значений, не превышающих ПДК. Наибольшие максимальные концентрации были зафиксированы: в восточной части (оз. Чудское) в районе устья р. Желча фенолов – 9 ПДК (ст. 57), о-ва Борок (ст. 91) нефтепродуктов – 7 ПДК; в центральной части (оз. Псковское) устья р. Обдех (ст. 52) легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – 4,50 мг/л, соединений марганца – 19 ПДК; мыса Старый Мтеж (ст. 27) аммонийного азота – 1,3 ПДК, соединений меди – 6 ПДК, о-ва Семский (ст. 22) соединений железа – 3 ПДК, устья р. Пижма (ст. 51) органических веществ (по ХПК) – 77,0 мг/л. Режим растворенного в воде озера кислорода был удовлетворительным.

Качество воды р. **Гдовка** в 2015 г. ухудшилось до 4-го класса, разряда "б" ("грязная" вода) за счет возросшего до критического уровня содержания легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и соединений марганца, характерная загрязненность этими показателями достигала 5 и 26 ПДК соответственно. В 25 % отобранных проб воды содержание соединений железа и меди превышало 10 ПДК, но не более 13 ПДК.

В рр. **Пиуза** и **Желча** по-прежнему сохранился средний уровень загрязненности воды соединениями железа, нефтепродуктами (не выше 6 ПДК). Соединения марганца определяли в высоких концентрациях: средних за год 7-9 ПДК, максимальных 12-17 ПДК.

Река Великая – самая крупная река, впадающая в Псковско-Чудское озеро, длина ее составляет 430 км, коэффициент густоты речной сети 0,93 км/км². В 2015 г. водность реки была ниже водности 2014 г. и ниже среднегодовой (62-60 %).

Вода р. Великая по течению характеризовалась в створах наблюдений как "загрязненная" и "очень загрязненная". До 5-8 из 15 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, увеличилось число загрязняющих веществ. Для реки характерна загрязненность воды со среднегодовыми концентрациями: на уровне 2014 г. 23,5-32,5 мг/л органическими веществами (по ХПК), ниже ПДК-3 ПДК соединениями меди, возросшими до 2-5 ПДК соединениями марганца, снизившимися до ниже ПДК-2 ПДК соединениями железа. Неустойчивая загрязненность воды р. Великая нитритным азотом ниже г. Псков, аммонийным азотом ниже г. Остров не превышала 1,5 ПДК.

К категории "загрязненная" и "очень загрязненная" относилась вода притоков р. Великая. Возросла по сравнению с 2014 г. загрязненность воды р. **Сороть** нефтепродуктами в среднем до 3 ПДК, максимальные концентрации увеличились до 8 ПДК; соединениями марганца – в среднем до 7 ПДК, при этом превышение 10 ПДК наблюдали в 25 % проб воды до 17 ПДК. Незначительно снизились и не превышали 3 ПДК среднегодовые концентрации соединений железа в воде рек **Синяя**, **Череха**, **Утроя**. Высоких концентраций нитритного азота в воде р. Утроя в 2015 г. не наблюдали; как средние за год, так и максимальные снизились вдвое и составляли 1,3 и 5 ПДК соответственно. Содержание соединений марганца в воде р. **Череха** достигало критического уровня (22 ПДК). В воде рек бассейна р. Великая наблюдали превышение ПДК фенолами до 6 ПДК.

Бассейн р. Западная Двина

Река **Западная Двина** в 2015 году приняла 160 тыс.м³ сточных вод, 1273 тонны загрязняющих веществ, что меньше, чем в предыдущем 2014 г. Качество воды р. Западная Двина в районе г. Велиж оценивалось 3-м классом, вода характеризовалась в фоновом створе как "загрязненная", в контрольном – "очень загрязненная". В 2015 г. к загрязняющим веществам, определяющим загрязненность воды в 2014 г. – органическим веществам (по ХПК и БПК₅), соединениям железа, меди, фенолам – добавились нефтепродукты. Среднегодовые концентрации изменялись в пределах 32,2-35,5 и 1,78-2,09 мг/л, 3, 6, 2 ПДК, ниже ПДК соответственно.

Характерная загрязненность воды оз. **Сапшо** органическими веществами (по БПК₅ и по ХПК), соединениями меди наблюдалась в диапазоне от величин ниже ПДК до 15 ПДК, неустойчивая – аммонийным азотом, со-

единениями железа, фенолами не превышала 5 ПДК. В летний период в придонном горизонте отмечали глубокий дефицит растворенного в воде озера кислорода (0,37 мг/л). Вода перешла из разряда "а" 3-го класса качества в разряд "б" и характеризовалась как "очень загрязненная".

Объем сброса сточных вод и загрязняющих веществ в оз. Сошно в 2015 году увеличился и составил 577 тыс.м³ и 16,0 тонн соответственно. Качество воды оз. Сошно стабилизировалось и соответствовало 3-му классу разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Для воды озера характерно повышенное до 2 ПДК среднегодовое содержание органических веществ (по ХПК и БПК₅), фенолов. В 75 % отобранных проб воды концентрации соединений меди превышали 10 ПДК (до 18 ПДК). В летний период отмечали дефицит растворенного в воде оз. Сошно кислорода – 1,89 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. Особые гидрологические и гидрохимические условия водных объектов объясняются влиянием ветров северо-западного направления, обуславливающих сгонно-нагонные явления.

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. Водность рек, расположенных на территории Калининградской области, в 2015 г. была ниже прошлогодней и ниже среднемноголетней (табл. 1.3).

Таблица 1.3

Водность (% от средней многолетней) рек Калининградской области

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Преголя	г. Гвардейск	87,8	52,2	37,3
Инструч	с. Ульяново	79,4	54,9	37,9
Мамоновка	г. Мамоново	93,7	64,2	47,3
Неман, рук. Матросовка	д. Мостовое	103	74,9	61,7
Лава	д. Родники	103	60,6	47,3
Нельма	п. Кострово	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 комбинат", Неманское городское муниципальное унитарное предприятие "Водоканал", ООО "Атлас-Маркет", МП ПУ "Водоканал" г. Советск [22].

Качество воды р. Неман во всех створах г. Советск в 2015 г. стабилизировалось на уровне 3-го класса, оценивалось разрядом "а", вода характеризовалась как "загрязненная" (рис. 1.9). Во всех отобранных пробах воды наблюдали превышение ПДК органическими веществами (по ХПК) до 28,1 мг/л и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 3,60 мг/л. Характерная загрязненность воды реки соединениями железа, нитритным азотом не превышала 1,4 ПДК.

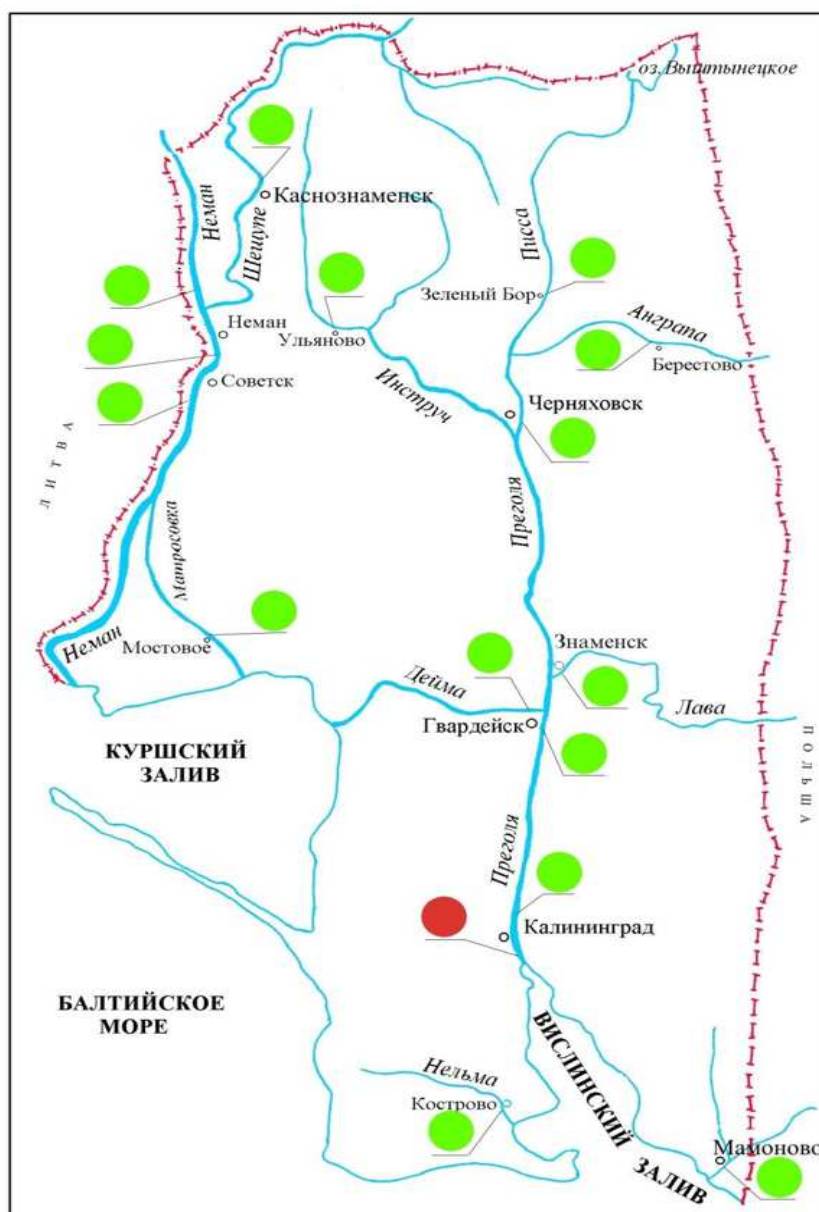


Рис.1.9. Оценка качества поверхностных вод Калининградской области по комплексным показателям в 2015 г.

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, разряд "б" сменился на "а" ("загрязненная" вода). Характерными загрязняющими веществами остались: органические вещества (по БПК₅ и ХПК), нитритный азот, соединения железа, среднегодовые концентрации которых составляли 1-2 ПДК. Превышающих предельно допустимый норматив концентраций аммонийного азота в воде р. Шешупе в 2015 г. не наблюдали.

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 2015 г. оценивалась 3-м классом, характеризовалась как "загрязненная". По-прежнему характерными загрязняющими воду реки веществами остались органические вещества (по БПК₅ и ХПК), нитритный азот, соединения железа, сульфаты (табл. П.1.2). По сравнению с 2014 г. снизился уровень высоких концентраций аммонийного и нитритного 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 про-

мышленные стоки поступают в водоток недостаточно очищенными или совсем без очистки. Вода в контрольном створе, как и в 2014 г., оценивалась 4-м классом разрядом "б", как "грязная".

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

Река **Мамоновка** – трансграничный водоток, берет начало на территории Польши (р. Бонувка) и впадает в Вислинский залив Балтийского моря. "Очень загрязненной" (3-й класс, разряд "б") осталась вода р. Мамоновка. 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, аммонийному азоту до 2-7 ПДК (рис. 1.10).

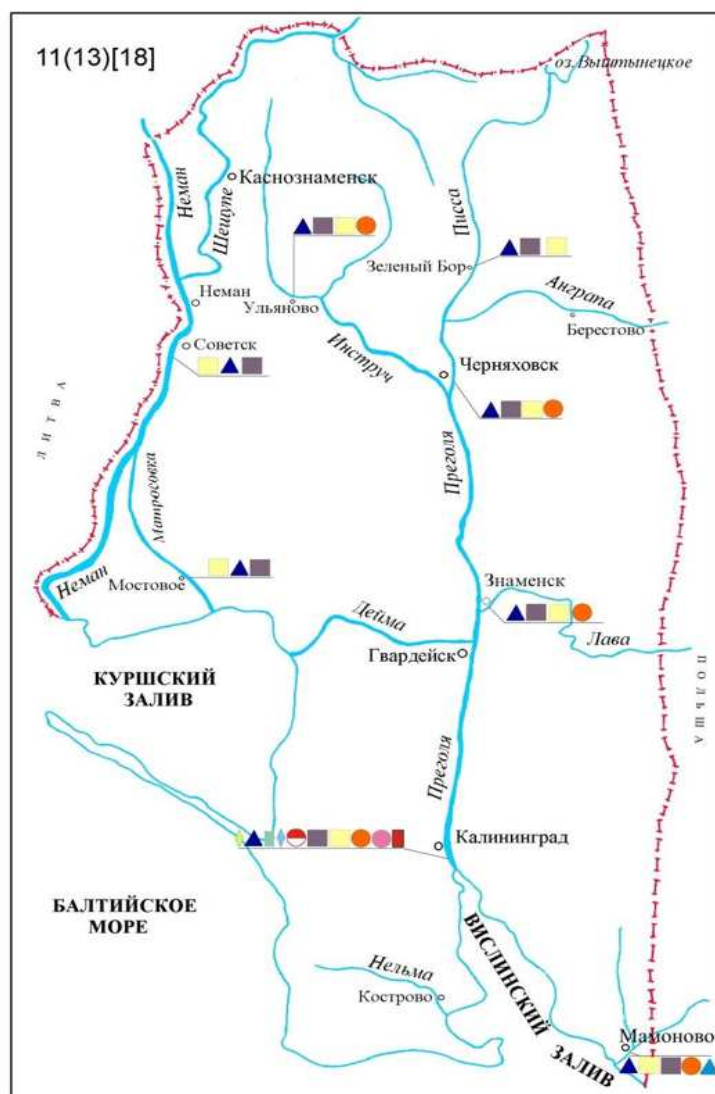


Рис. 1.10. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН и распределение загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде водных объектов на территории Калининградской области в 2015 г.

река Преголя – г. Черняховск: нитритный азот 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,5 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,90 мг/л, соединения железа 1,2 ПДК;

река Преголя – в черте г. Калининград: хлориды 5 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, нефтепродукты 3 ПДК, сульфаты 3 ПДК, минерализация 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 33,6 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,09 мг/л, соединения железа 1,6 ПДК, соединения магния 1,4 ПДК, АСПАВ 1,3 ПДК;

река Инструч – с. Ульяново: нитритный азот 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 30,1 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,10 мг/л, соединения железа 1,4 ПДК;

река Писса – д. Зеленый Бор: нитритный азот 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,2 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,62 мг/л;
 река Лава – г. Знаменск: нитритный азот 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,8 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,81 мг/л, соединения железа 1,2 ПДК;
 река Неман – 1,5 км ниже г. Советск: легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,94 мг/л, нитритный азот 1,4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,4 мг/л;
 река Неман – рукав Матросовка: легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,95 мг/л, нитритный азот 1,4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,4 мг/л;
 река Мамоновка – г. Мамоново: нитритный азот 4 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,28 мг/л, органические вещества (по ХПК) 22,7 мг/л(О), соединения железа 1,4 ПДК, аммонийный азот 1,2 ПДК.

Без существенных изменений, по сравнению с 2014 г., осталось качество воды **р. Нельма** (3-й класс, разряд "а"). Характерную загрязненность воды наблюдали легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), органическими веществами (по ХПК), нитритным азотом, соединениями железа. Концентрации загрязняющих воду р. Нельма веществ не превышали 3 ПДК.

Выводы

1. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. загрязненность поверхностных вод Балтийского гидрографического района существенно не изменилась. В воде отдельных водных объектов, либо их участков, незначительно возрос уровень высоких концентраций нитритного азота, фенолов, соединений железа, меди, сульфатов, хлоридов, снизился – органических веществ (ХПК и БПК₅), аммонийного азота (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 2015 г. в Балтийском гидрографическом районе наблюдали в воде следующих водных объектов:

- нитритного азота:

выше 50 ПДК – р. Каменка, р. Черная Речка;

выше 10 ПДК – р. Нева, г. Санкт Петербург, ниже впадения р. Тосна и р. Ижора; рукав Малая Нева; р. Ижора; р. Охта; оз. Сяберо;

- соединений марганца:

выше 50 ПДК – р. Каменка; р. Охта, 0,05 км и 1,5 км выше устья;

выше 30 ПДК – протока № 840; р. Каменка; р. Нева, г. Санкт Петербург, ниже впадения рек Тосна, Ижора и Охта; р. Охта;

- соединений железа: выше 30 ПДК – р. Юуван-йоки, р. Неглинка;

- легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) (выше 10 мг/л) – р. Гдовка;

- дефицит растворенного в воде кислорода до 0,37 мг/л наблюдали в оз. Сапшо, до 1,89 мг/л в оз. Сошно;

- низкие величины рН – р. Неглинка, выше г. Петрозаводск.

4. По комплексу основных загрязняющих веществ в Балтийском гидрографическом районе в 2015 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 и выше впадения руч. Капральев; р. Гдовка; р. Преголя, в черте г. Калининград;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – р. Каменка; р. Мга; р. Ижора; р. Славянка; р. Охта, г. Санкт-Петербург, 0,05 км выше устья; р. Шарья; р. Полисть, ниже г. Старая Русса;

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

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Нева, выше Литейного моста г. Санкт-Петербург; р. Фонтанка; р. Мойка; р. Ждановка; р. Вуокса; р. Волчья; большинство рек на территории Республики Карелия; р. Паша, с. Часовенское; р. Луга, в черте г. Луга; р. Суйда; р. Нарва; р. Плюсса, выше г. Сланцы; оз. Ладожское;

- "условно чистые" (1-й класс качества) – р. Свирь, г. Подпорожье, выше г. Лодейное Поле;

5. При оценке качества воды отдельных водотоков и водоемов установлены водные объекты с высоким уровнем загрязненности, качество воды которых в 2015 г. по сравнению с 2013-2014 гг.:

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

б) улучшилось – р. Кересть, выше г. Чудово; р. Пярдомля, ниже г. Бокситогорск; р. Паша, п. Пашский Перевоз; р. Западная Двина, выше г. Велиж;

в) ухудшилось – р. Неглинка, выше г. Петрозаводск; р. Каменка; р. Шуя, п. Шуя; р. Юуван-йоки; р. Гдовка.

2 ЧЕРНОМОРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (II)

2.1 Бассейн р. Днепр

В бассейне р. Днепр в 2015 г. наблюдения за качеством поверхностных вод проводились гидрохимической сетью Росгидромета на 18 водных объектах, в 34 пунктах, 60 створах.

Водность рек бассейна р. Днепр на территории РФ в 2015 г. была ниже водности 2014 г. и ниже средней многолетней (табл. 2.1).

Таблица 2.1

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

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Десна	г. Брянск	128	51	43
Судость	пгт Погар	107	47	37
Сейм	п. Рышково	85	60	52
Сейм	г. Рыльск	87	67	63
Тускарь	г. Курск	80	61	64
Ворскла	с. Козинка	113	62	43

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 2015 г. в фоновых створах на участке пгт Верхнеднепровский и г. Смоленск характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода); в контрольных створах ухудшилось – от 3-го класса разряда "б" до 4-го класса разряда "а" ("грязная" вода). На наблюдаемом участке реки пгт Верхнеднепровский – г. Смоленск отмечалась тенденция увеличения среднегодового содержания в воде соединений меди, загрязненность которыми определяется как характерная. Концентрации колебались соответственно в пределах: среднегодовые от 1-2 ПДК до 6-8 ПДК, максимальные от 2-3 ПДК до 10,5-17 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 86-100 %. Кроме соединений меди, к характерным загрязняющим веществам воды р. Днепр на этом участке относились соединения марганца, железа, фенолы, нитритный и аммонийный азот, органические вещества (по ХПК и БПК₅). Среднегодовые и максимальные концентрации составляли: нитритного, аммонийного азота, органических веществ (по ХПК) и легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), фенолов – 1-2 ПДК и 1-5 ПДК; соединений железа – 2,5-3 ПДК и 6-7 ПДК, марганца – 8-10 ПДК и 9,9-18 ПДК. Загрязненность воды остальными веществами была низкого уровня (среднегодовые концентрации не превышали ПДК) и носила в основном единичный и неустойчивый характер.

В 2015 г. существенно не изменилось 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". Качество воды **р. Вязьма** в створе ниже г. Вязьма ухудшилось от 4-го класса разряда "в" "очень грязная" до 5-го класса "экстремально грязная", **р. Вопец**, в створе г. Сафоново, автостов – осталось в пределах 4-го класса, из разряда "б" перешло в разряд "в". Превышение ПДК отмечено по 11 показателям из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды. 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", ООО "Очистные системы". Загрязняющими веществами были 11 из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды. В данном створе произошло уменьшение в воде среднегодовых концентраций соединений марганца от 19 до 12 ПДК; увеличение – соединений меди от 3 до 7 ПДК, фенолов от 5 до 7 ПДК, аммонийного и нитритного азота от величин ниже ПДК до 10 ПДК и 3,5 ПДК соответст-

венно. Критическими показателями загрязненности воды являлись: растворенный в воде кислород, аммонийный азот, нитритный азот, соединения марганца и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅). Содержание остальных загрязняющих веществ было ниже или в пределах 1 ПДК.

Причиной снижения содержания в воде р. Вязьма, ниже города растворенного в воде кислорода до 2,30-2,97 мг/л (2 случая ВЗ) и до 0,14-1,34 мг/л (19 случаев ЭВЗ) являлся сброс сточных вод.

Были зафиксированы случаи высокого загрязнения воды р. Вязьма, в створе ниже г. Вязьма легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (2 случая) 7-8 ПДК и аммонийным азотом (5 случаев) 12-16 ПДК; р. Вопец, 1 км ниже г. Сафоново – аммонийным азотом (2 случая) 13-14 ПДК и дефицит растворенного в воде кислорода (1 случай) 2,13 мг/л.

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.

Основные источники загрязнения воды притоков р. Днепр, протекающих по территории Брянской области (рек **Десна, Ипуть, Унеча, Болва, Снежень, Навля, Сев, Судость, Ирпа**) – сточные воды ЗАО "Пролетарий" (р. Ипуть, г. Сураж), АО "Унечский водоканал" (р. Унеча, г. Унеча), ООО "Септик" (р. Десна, г. Жуковка), МУП "Брянский городской водоканал", АО ПО "Бежицкая сталь", АО "Брянский автомобильный завод", ОАО "Брянский арсенал", АО "Брянский электромеханический завод" (р. Десна, г. Брянск), ОАО "Селецкий ДОК" (р. Десна, пгт Белая Березка), МУП МО г. Фокино "Водоканал", ЗАО "Мальцевский Портландцемент", ООО "Фокинский комбинат строительных материалов" (р. Болва, г. Фокино), МУП "Карачевский водоканал", АО Карачевский завод "Электродеталь", (р. Снежень, г. Карачев), МУП "Навлинский районный водоканал" (р. Навля, г. Навля), МУП "Погарский райводоканал" (р. Судость, г. Погар).

В 2015 г. качество воды притоков р. Днепр на территории Брянской области в основном осталось на уровне 2014 г., либо незначительно ухудшилось, при этом превалировали воды 3-го класса качества разряда "а", оцениваемые как "загрязненные" – р. Болва (в черте г. Брянск, ниже г. Фокино), р. Унеча (ниже г. Унеча), р. Десна (ниже г. Жуковка, ниже г. Брянск), р. Снежень (выше г. Карачев, в черте г. Брянск), р. Навля (выше и ниже г. Навля), р. Судость (выше г. Погар), р. Ирпа (в черте пгт Климово). Ухудшилось качество воды р. Снежень, ниже г. Карачев от 3-го класса разряда "б" до 4-го класса разряда "а" ("грязная" вода); р. Болва (выше г. Фокино), р. Ипуть (ниже д. Добродеевка), р. Унеча (выше г. Унеча) вода перешла от 2-го класса до уровня "загрязненная"; р. Судость (ниже г. Погар), р. Ирпа (ниже пгт Климово) – изменилось в пределах 3-го класса, перейдя из разряда "а" в разряд "б". Хорошим качеством, как "слабо загрязненная" (2-й класс), оценивалась вода р. Ипуть (выше и ниже г. Сураж), р. Десна (выше г. Жуковка, выше г. Брянск, ниже п. Белая Березка),

К характерным загрязняющим веществам воды этих рек относились соединения железа, органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный и нитритный азот, среднегодовые концентрации которых не превышали 1-6 ПДК, максимальные изменялись в пределах 1-9 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК вышеперечисленными веществами колебалась в пределах 8-100 %.

В 2015 г. качество воды р. Болва в створах выше и ниже г. Людиново осталось на прежнем уровне и характеризовалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода). Среднегодовая концентрация органических веществ (по БПК₅ и ХПК), соединений железа, нитритного и аммонийного азота не превышала 1-2 ПДК, соединений меди – 3 ПДК. Частота превышения ПДК вышеперечисленными веществами варьировала от 14 до 100 %.

Качество воды р. Нерусса, протекающей в Орловской области, в створах выше и ниже г. Дмитровск-Орловский в 2015 г. оценивалось 3-м классом разряда "а", "загрязненная" вода. В воде р. Нерусса осталось на уровне 2014 г. (1-2 ПДК) среднегодовое содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅ и ХПК), аммонийного азота, соединений железа, фенолов, соединений меди, при повторяемости случаев превышения ПДК 17-100 %.

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

Реки Курской области загрязнялись сточными водами предприятий ЖКХ, а также МУП "Водоканал г. Курск", ООО "Курск-химволокно", ОГУП "Курский рыбоперерабатывающий завод", "Белгородская генерация" (бывшая 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), ОАО "Курская теплосетевая компания" (ТЭЦ-4) (р. Тускарь, г. Курск), МУП "Городские тепловые сети" МО "Город Курчатова", Курская АЭС (р. Реут, г. Курчатова), МУП "Горводоканал", ОАО "Михайловский ГОК" (г. Железногорск), шахты № 5, вып. 6, дробильно-сортировочной фабрики вып. № 4, Автоцех вып. №1, ЗАО "Голубая Нива", (р. Свапа, сл. Михайловка), ООО "Климовский крахмал", МУП "Очистные сооружения" (р. Ирпа, пгт Климово), ОАО "Суджанский маслодельный комбинат" (р. Суджа, сл. Замостье).

В 2015 г. существенных изменений в качестве воды рек бассейна р. Днепр на территории Курской области (реки **Сейм, Тускарь, Реут, Свапа, Усожа, Псел, Суджа**) не произошло. Качество воды осталось на уровне прошлого года, либо незначительно улучшилось или ухудшилось. В 2015 г. в бассейне р. Днепр на территории Курской области превалировали воды 3-го класса качества, разряда "а" (75 % створов), оцениваемые как "за-

грязненные"; ухудшилось качество воды р. Сейм (выше г. Рыльск), перейдя из 2-го класса в 3-й класс разряда "а"; улучшилось – р. Сейм (выше и ниже р.п. Теткино), р. Реут (4 км к 3 от г. Курчатова), р. Псел (на границе с Украиной) перейдя из 3-го класса разряда "а" ("загрязненная") во 2-й класс "слабо загрязненная"; 2-м классом качества ("слабо загрязненная") оценивалась вода в 25 % створов.

Характерной для большинства створов являлась загрязненность воды органическими веществами (по ХПК), среднегодовые концентрации которых были близки и составляли 1-2 ПДК. В отдельных створах рек к ним добавлялись соединения меди, железа, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), нефтепродукты, нитритный азот, среднегодовые концентрации которых находились на уровне 1-4 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.

Был зафиксирован случай высокого загрязнения воды р. Сейм, в створе 2 км ниже г. Курск нитритным азотом (1 случай) 11 ПДК – сброс сточных вод МУП "Курскводоканала".

Качество воды р. **Ворскла** у с. Козинка (Белгородская область) осталось на уровне 2014 г. и характеризовалось 3-м классом качества разряда "а" ("загрязненная" вода). К загрязняющим веществам относилось 6 из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды. К характерным загрязняющим веществам относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), нитритный и аммонийный азот, сульфаты, фосфаты, среднегодовые концентрации которых составляли 1-2 ПДК, повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в пределах 17-100 %.

2.2 Реки Черноморского побережья Краснодарского края

В 2015 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 2015 г. была ниже водности 2014 г. и ниже средней многолетней (табл.2.2).

Таблица 2.2

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

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Сочи	г. Сочи	91	79	85
Хоста	п. Хоста	112	101	95
Мзымта	п. Казачий Брод	106	89	87
Вулан	п. Архипо-Осиповка	37	47	44

Основные источники загрязнения воды рек Черноморского побережья Краснодарского края – неорганизованные стоки населенных пунктов, сточные воды предприятий коммунального хозяйства, строительных организаций, нефтебазы.

В 2015 г. ухудшилось качество воды **р. Вулан**, **р. Туапсе**, перейдя из 3-го класса в 4-й класс разряда "а" "грязная" вода; **р. Сочи** (в черте г. Сочи), **р. Хоста** – из 2-го класса в 3-й класс разряда "а" "загрязненная"; р. Сочи (г. Сочи, окраина с. Пластунка) – из 1-го класса во 2-й класс "слабо загрязненная"; улучшилось – **р. Псеуапсе** из 2-го класса в 1-й класс "условно чистая". Осталась на уровне 2014 г. и характеризовалась как "слабо загрязненная" вода **р. Мзымта**, **р. Лаура**.

Количество загрязняющих веществ рек Черноморского побережья Краснодарского края увеличилось от 2-7 до 3-9 из 15, учтенных в комплексной оценке качества воды. Характерными загрязняющими веществами воды рек являлись соединения меди, среднегодовые концентрации которых составляли 2-5 ПДК, частота превышения ПДК – 17-100 %.

Среднегодовое содержание в воде органических веществ (по ХПК), легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), соединений железа в среднем по рекам Черноморского побережья варьировало в пределах 1-3 ПДК; повторяемость случаев превышения ПДК 17-100 %.

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

В октябре 2015 г. в р. Сочи, в створах в черте г. Сочи и г. Сочи, окраина с. Пластунка из-за сильных дождей паводков было зафиксировано по 1 случаю ВЗ взвешенными веществами – 919 мг/л и 454 мг/л соответственно.

2.3 Реки Крыма

В 2015 г. наблюдения за качеством поверхностных вод **рек Крыма, впадающих в Черное море**, проводились гидрохимической сетью Росгидромета на 15 водных объектах, 15 пунктах, 16 створах.

1-м классом качества "условно чистая" оценивается вода р. Кучук-Узенбаш, в створе 0,5 км ниже с. Много-речье. Большинство рек в 2015 г. характеризуется 2-м классом качества – "слабо загрязненная" вода (р. Бельбек, 0,5 км выше с. Фруктовое; р. Биюк-Узенбаш, в черте с. Счастливое; р. Черная, 2 км ниже с. Хмельницкое; р. Дерекойка, 0,5 км выше г. Ялта; р. Ускут, в черте с. Приветное). Незначительно ниже качество воды р. Альма, в черте пгт Почтовое; р. Кача, 0,5 км выше с. Баштановка; р. Дерекойка, в черте г. Ялта; р. Улу-Узень, 0,2 км СВ от с. Солнечногорское; р. Демерджи, в черте г. Алушта, р. Таракташ, 0,25 км ниже пгт Судак (3-й класс качества).

Характерными загрязняющими веществами являются для всех рек органические вещества (по ХПК), соединения меди, среднегодовые концентрации которых составляют 1-3 ПДК, максимальные не превышают 1-5 ПДК; в отдельных створах к ним добавляются соединения железа, магния, сульфаты, нитритный азот, легко-окисляемые органические вещества (по БПК₅), среднегодовое содержание которых колеблется в пределах ПДК, максимальные концентрации также невысокие в пределах 1-3 ПДК.

Вода Партизанского, Счастливого, Чернореченского, Феодосийского водохранилищ оценивается как "слабо загрязненная". Среднегодовые и максимальные концентрации в воде загрязняющих веществ мало отличаются и составляют 1-3 ПДК и 1-4 ПДК соответственно. Для этих водохранилищ характерна загрязненность воды органическими веществами (по БПК₅ и по ХПК), соединениями меди, в отдельных створах – соединениями железа и магния. Повторяемость случаев превышения ПДК для большинства химических веществ находится в пределах 25-100 % от числа отобранных проб воды (рис. 2.1).

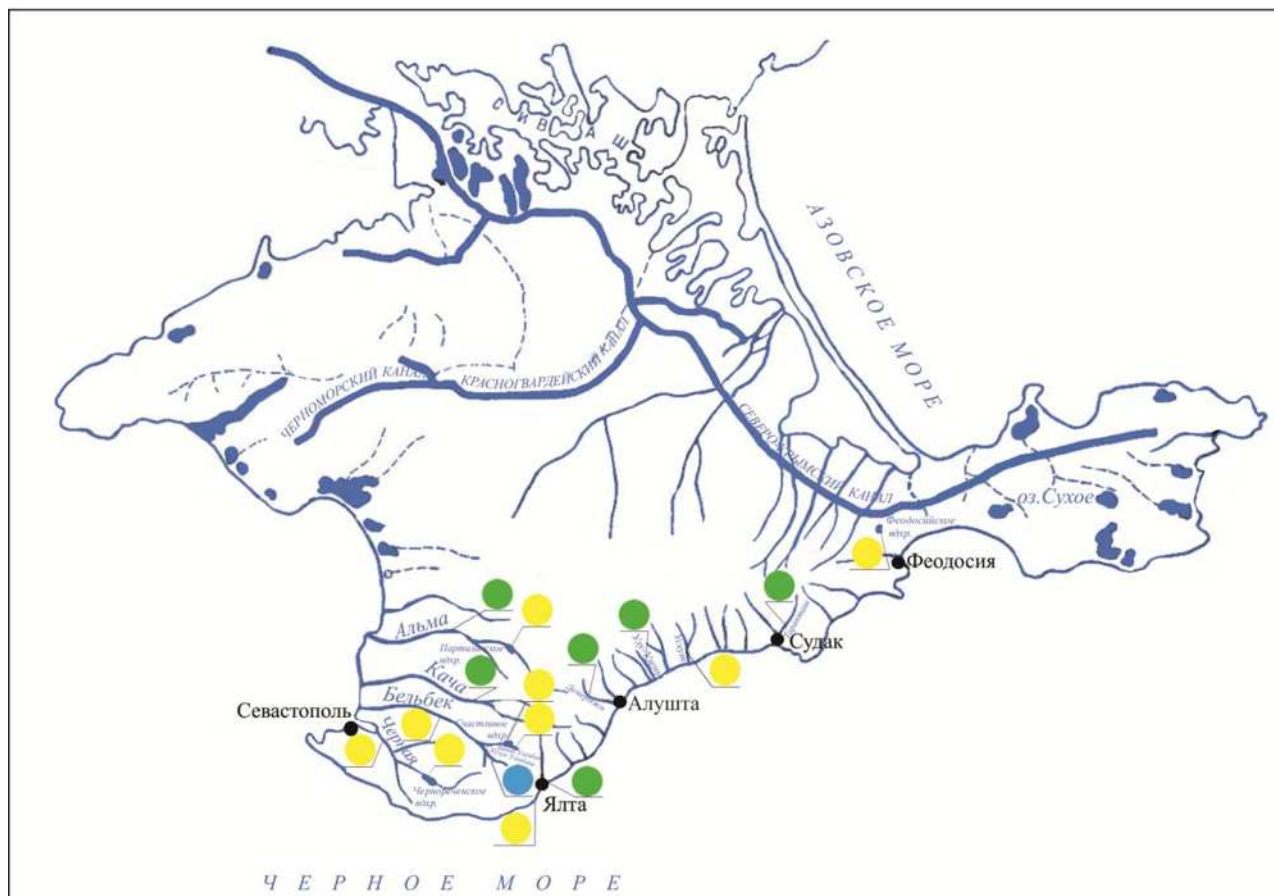


Рис. 2.1 Оценка качества в 2015 г. поверхностных вод по комплексным показателям рек Крыма, впадающих в Черное море

Выводы

1. В 2015 г. уровень загрязненности поверхностных вод Черноморского гидрографического района по сравнению с 2014 г. существенно не изменился; произошло увеличение среднегодовых и максимальных концентраций минерализации, сульфатных и хлоридных ионов (табл. П.2.1).

2. Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод Черноморского гидрографического района являлись соединения марганца, меди, железа, органические вещества (по ХПК и по БПК₅), превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-75 % отобранных проб воды (табл. П.2.2).

3. Высокие концентрации загрязняющих веществ в 2015 г. отмечались в воде следующих водных объектов:

- соединения марганца: выше 20 ПДК – р. Вязьма, р. Воpec;
- соединения марганца: выше 10 ПДК – р. Днепр, р. Вязьма, р. Вопь, р. Сож, р. Вопь, р. Воpec;
- соединения меди: выше 10 ПДК – р. Днепр, р. Вязьма, р. Сож, р. Вопь, р. Воpec, р. Туапсе;
- соединения железа: выше 10 ПДК – р. Вязьма;
- аммонийный азот: выше 10 ПДК – р. Вязьма, р. Воpec;
- нитритный азот: выше 10 ПДК – р. Сейм;
- фенолы: выше 10 ПДК – р. Вязьма

4. Наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек, по комплексу основных загрязняющих веществ в Черноморском гидрографическом районе в 2015 г. по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "экстремально грязные" (5-й класс качества) – р. Вязьма, 10,5 км ниже г. Вязьма;
- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "в") – р. Воpec, г. Сафонов, автомост;
- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – р. Днепр, 6,3 км к ЮЮВ от пгт Верхнеднепровский; р. Днепр, 1,2 км ниже г. Смоленск; р. Снежить, 0,5 км ниже г. Карачев; р. Вулан, в черте с. Архипо-Осиповка; р. Туапсе, в черте г. Туапсе;

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

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Сейм, 5 км выше г. Курск; р. Сейм, выше и в черте р.п. Теткино; р. Реут, 4 км к З от г. Курчатова; р. Псел, на границе с Украиной; р. Ипуть, 7 км выше и 2 км ниже г. Сураж; р. Десна, 0,4 км выше г. Жуковка; р. Десна, 2,5 км выше г. Брянск; р. Десна, 0,2 км ниже п. Белая Березка; р. Сочи, г. Сочи, окраина с. Пластунка; р. Мзымта, г. Адлер; р. Лаура, крд Лаура; р. Бельбек, 0,5 км выше с. Фруктовое; р. Биюк-Узенбаш, в черте с. Счастливое; р. Черная, 2 км ниже с. Хмельницкое; р. Дерекойка, 0,5 км выше г. Ялта; р. Уснут, в черте с. Приветное; вдхр. Партизанское, с. Партизанское, 0,5 км выше плотины; вдхр. Счастливое, в черте с. Счастливое; вдхр. Чернореченское, с. Озерное, 0,5 км выше плотины; вдхр. Феодосийское, г. Феодосия, 0,1 км выше плотины;

- "условно чистые" (1-й класс качества) – р. Псеуапсе, в черте п. Лазаревское; р. Кучук-Узенбаш, 0,5 км ниже с. Многооречье;

5. Оценка качества воды отдельных водоемов и водотоков с высоким уровнем загрязненности (среднегодовая концентрация одного или нескольких загрязняющих веществ равна или превышала 10 ПДК) показала:

– в бассейне Черного моря в 2015 г. качество воды всех водных объектов с высоким уровнем загрязненности в многолетнем плане не претерпело существенных изменений;

– ухудшения или улучшения качества воды в 2015 г. по сравнению с 2014 г. не наблюдалось.

3 АЗОВСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (III)

В 2015 г. наблюдения за качеством поверхностных вод Азовского гидрографического района, включая реки Крыма, впадающие в Азовское море, проводились гидрохимической сетью ГСН на 73 водных объектах, в 139 пунктах, 215 створах (рис.3.1).

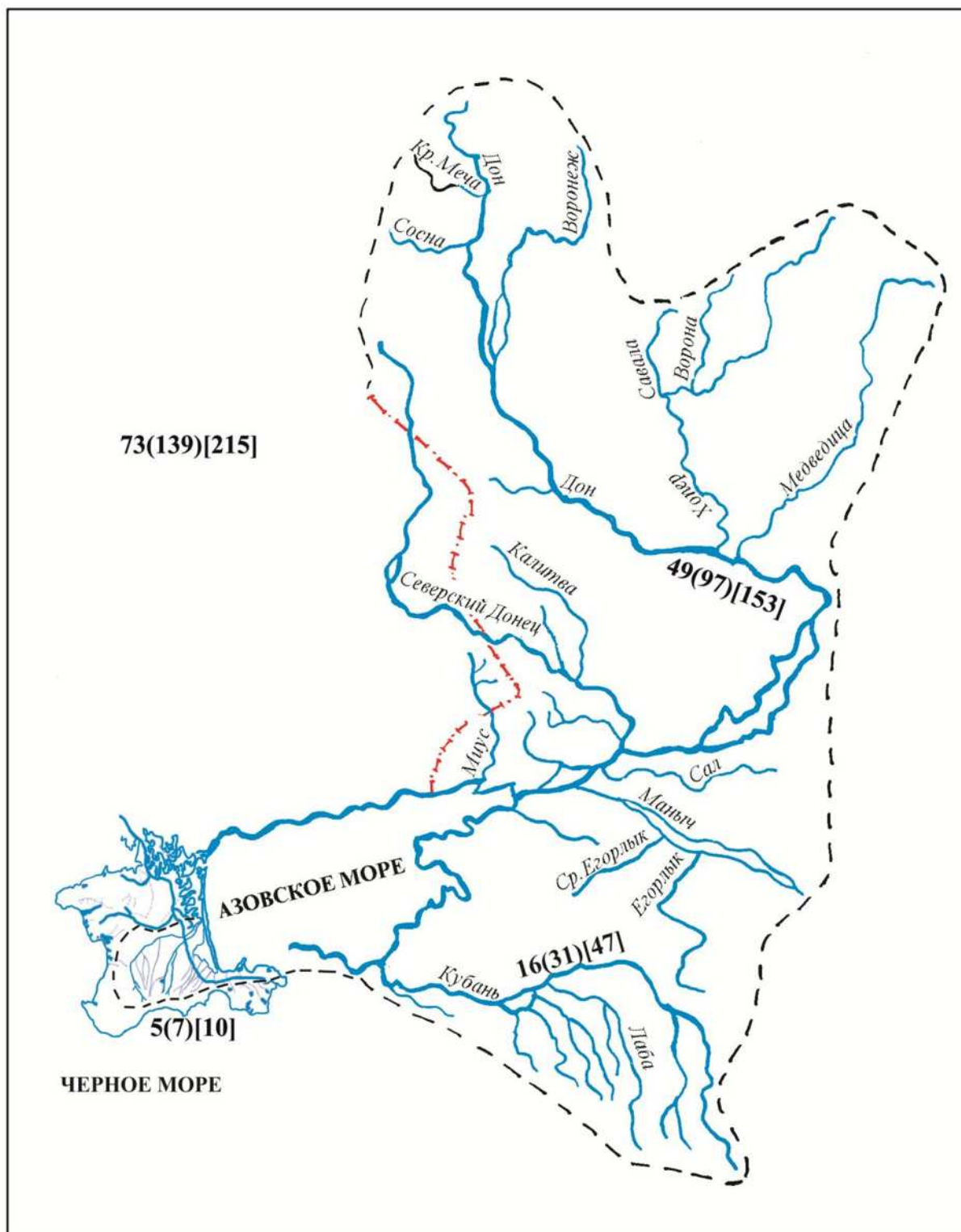


Рис. 3.1 Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Азовском гидрографическом районе в 2015 г.

3.1 Бассейн р. Дон

Анализ качества воды бассейна р. Дон в 2015 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) [10,12].

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.

Оско-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 Оско-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 [12]. На Нижнем Дону, в границах Волгоградской, Ростовской областей и Республики Калмыкия 76 % территории относится к очень засушливой зоне, 18 % входит в область полусухих степей.

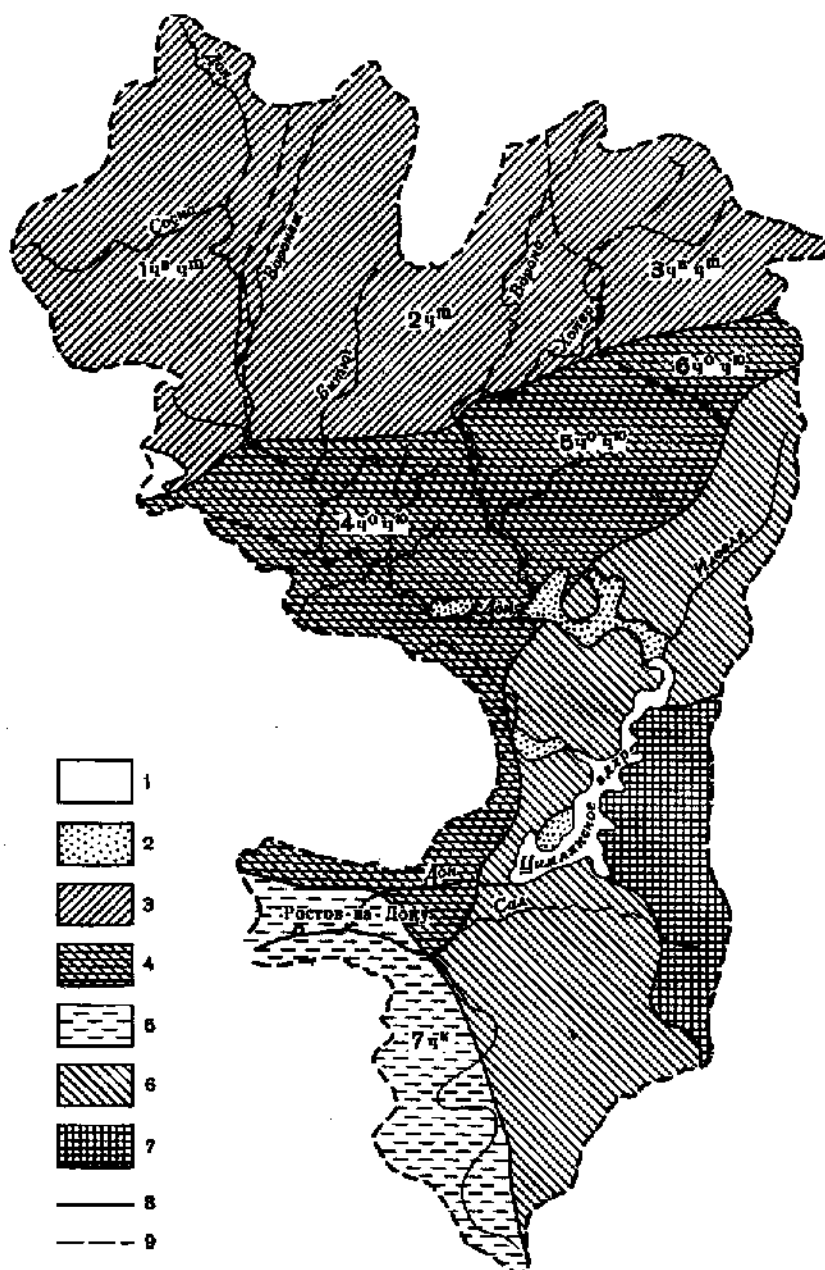


Рис. 3.2. Схематическая почвенная карта Донского района

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^г – район оподзоленных выщелоченных и типичных среднелесных мощных черноземов серых лесных почв Среднерусской возвышенности; 2ч^г – район типичных тучных черноземов Окско-Донской низменности; 3ч^вч^г – район типичных тучных и выщелоченных тучных черноземов Приволжской возвышенности; 4ч^вч^о – расчлененный район обыкновенных среднелесных среднелесных черноземов и южных малолесных среднелесных и маломощных черноземов Доно-Чирского и Доно-Хоперского водоразделов; 5ч^вч^о – волнисто-равнинный район обыкновенных и южных черноземов Хопер-Медведицкого междуречья; 6ч^вч^о – район обыкновенных и южных черноземов Приволжской возвышенности; 7ч^в – район мицелярно- и глубоко-мицелярно-карбонатных мало- и среднелесных 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.

В 2015 г. водность р. Дон в верхнем течении и рек, впадающих в нее на территории Липецкой, Воронежской, Тамбовской, Белгородской областей была ниже нормы на 30-56 %. Весна началась в третьей декаде февраля – первой декаде марта. В марте преобладал повышенный температурный режим погоды и дефицит осадков. Сложившиеся гидрометеорологические условия в апреле способствовали формированию невысокой волны половодья с максимальными уровнями воды ниже нормы. В конце первой декады марта на реках началось развитие весеннего половодья. На реках бассейна верхнего течения Северского Донца половодье имело слабо выраженный характер. К концу марта практически на всех реках бассейна верхнего течения Дона, Северского Донца раньше обычного (на 5-21 день) отмечены максимальные уровни, которые были ниже средних многолетних. В начале апреля на отдельных реках бассейна Северского Донца прошли вторые пики половодья, которые были выше первых. В апреле, в сроки, близкие к обычным или позже на 6-11 дней, максимальные уровни весеннего половодья достигали на реках Битюг, Ворона и Хопер, которые были ниже нормы на 80-320 см. К концу месяца уровни воды практически всех рек бассейна Дона в верхнем течении соответствовали меженным отметкам. Май характеризовался неустойчивым температурным режимом и дефицитом осадков. На реках Битюг, Хопер, Ворона продолжался спад уровней воды; на участке г. Задонск – г. Лиски (р. Дон) с 15 мая наблюдался наиболее низкий за весь период наблюдения уровень воды. Ливневые осадки различной интенсивности наблюдались в третьей декаде июня, июле и сентябре и в третьей декаде ноября, в результате чего на некоторых реках отмечались небольшие подъемы уровней воды. Водность рек бассейна верхнего течения р. Дон в 2015 г. была несколько ниже прошлогодней водности и составляла 44-70 % от средней многолетней (табл.3.1).

Таблица 3.1

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

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Дон	г. Задонск	108	69	70
Дон	г. Лиски	102	59	59
Дон	г. Калач-на-Дону	95	79	61
Дон	ст-ца Раздорская	75	75	51
Сосна	г. Елец	94	52	46
Воронеж	г. Липецк	112	55	54
Битюг	г. Бобров	103	53	44
Хопер	г. Новохоперск	113	63	58
Северский Донец	г. Белая Калитва	63	58	55
Оскол	г.Старый Оскол (г/п Ниновка)	106	86	69
Калитва	с. Раздолье	38	34	37
Глубокая	г.Каменск-Шахтинский (в/п.х.Астаховский)	27	30	32
Кундрючья	г. Красный Сулин	61	46	42
Сал	Устье (г/п Мартыновка)	67	74	39
Тузлов	х. Несветай	63	59	76
Егорлык	с. Новый Егорлык	82	109	95

В бассейне среднего и нижнего течения р. Дон на территории Волгоградской и Ростовской областей в 2015 г. по сравнению с 2014 г. количество осадков в среднем за год уменьшилось с 520 мм до 453 мм при среднемноголетней величине 506 мм. Снизилась средняя температура воздуха с 11,4° до 10,6° и была на 1,7° выше среднемноголетней температуры (8,9°).

Водность большинства водотоков Ростовской области в 2015 г. снизилась на 3-24 % по сравнению с 2014 г.

В 2015 г. водность рек бассейна р. Дон была ниже среднемноголетней водности (32-95 %); большинства рек – ниже водности 2014 г. (табл.3.1).

В 2015 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 2015 г. превышали ПДК в 1,5 и более раз, представлено на рис 3.3.

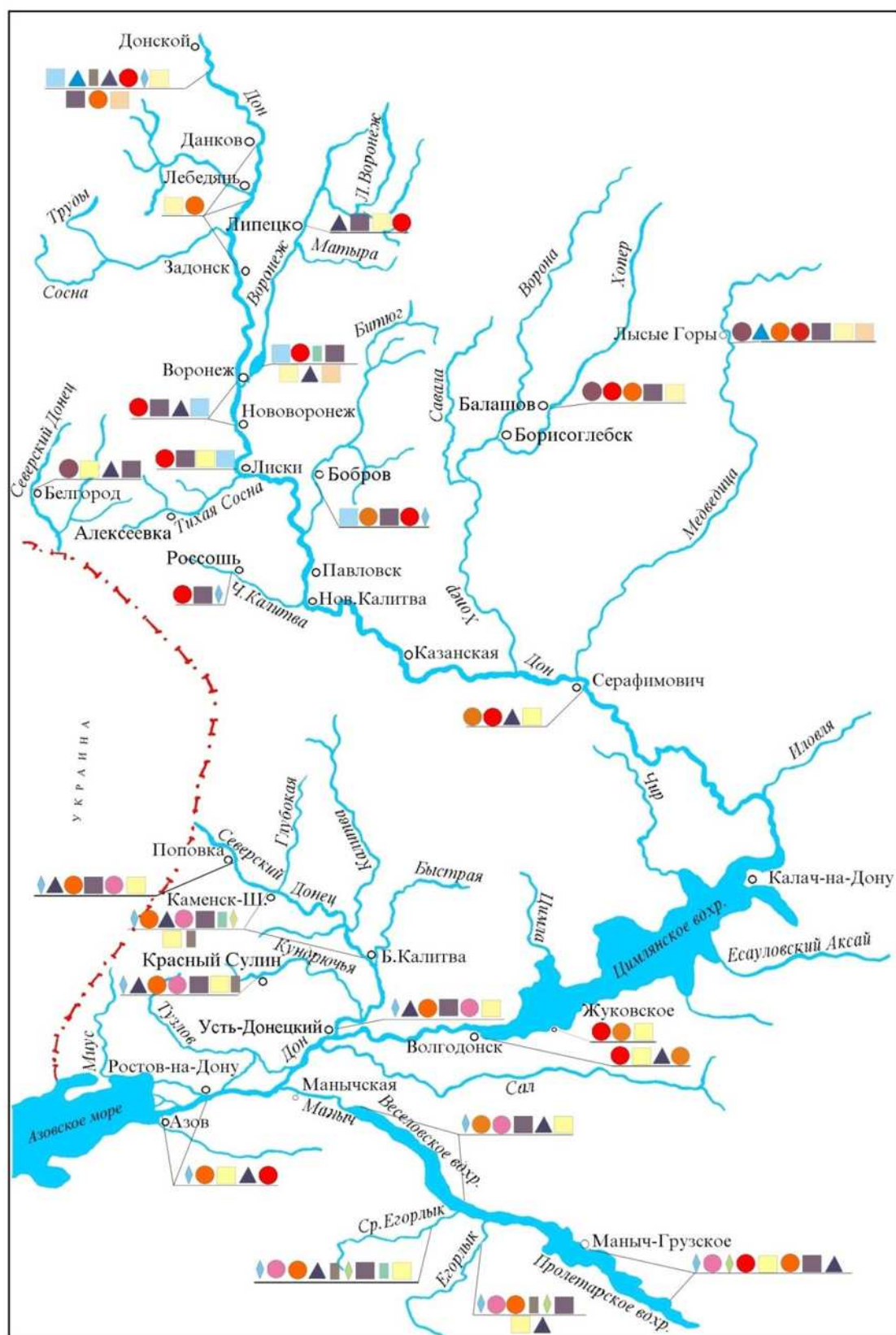


Рис. 3.3. Распределение распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде бассейна р. Дон и р. Северский Донец в 2015 г.

река Дон – г. Донской: минимальное содержание растворенного в воде кислорода 2,80-5,37 мг/л, аммонийный азот 6-9 ПДК, фенолы 4 ПДК, нитритный азот 2-3 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, сульфаты 2-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,94-6,34 мг/л, органические вещества (по ХПК) 30,7-35,8 мг/л, соединения железа 1-2 ПДК, фосфаты 1-2 ПДК;

река Дон – г. Данков – г. Задонск: легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,45-3,84 мг/л, соединения железа 1,5-2 ПДК;

река Дон – г. Воронеж – г. Нововоронеж: соединения меди ниже ПДК-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,6-28,4 мг/л, нитритный азот ниже ПДК-2 ПДК, минимальное содержание растворенного в воде кислорода 3,58-5,23 мг/л;

река Дон – г. Лиски: соединения меди 2-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,5-28,3 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,04-2,96 мг/л, минимальное содержание растворенного в воде кислорода 3,59-4,53 мг/л;

река Дон – г. Серафимович: соединения железа 2-3 ПДК, соединения меди 2-2,5 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,06-3,08 мг/л;
 Цимлянское вдхр. – с. Жуковское: соединения меди 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,17 мг/л;
 река Дон – г. Волгодонск: соединения меди 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,09-3,10 мг/л, нитритный азот 1,5-2 ПДК, соединения железа 1,5 ПДК;
 река Дон – г. Ростов-на-Дону – г. Азов: сульфаты 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 33,6-35,8 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,00-3,66 мг/л, нитритный азот 1-2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК;
 река Воронеж – г. Липецк: нитритный азот ниже ПДК-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,7-26,0 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,71-3,14 мг/л, соединения меди ниже ПДК-1,5 ПДК;
 Воронежское вдхр. – г. Воронеж: минимальное содержание растворенного в воде кислорода 3,15-3,47 мг/л, соединения меди 1-4 ПДК, нефтепродукты 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,3-33,5 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,87-3,48 мг/л, нитритный азот ниже ПДК-2 ПДК, фосфаты ниже ПДК-2 ПДК;
 река Битюг – г. Бобров: минимальное содержание растворенного в воде кислорода 3,48-3,76 мг/л, соединения железа 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,0-27,7 мг/л, соединения меди ниже ПДК-2 ПДК, сульфаты 1,5 ПДК;
 река Черная Калитва – г. Россошь: соединения меди ниже ПДК-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 17,2-23,5 мг/л, сульфаты 1-1,5 ПДК;
 река Хопер – г. Балашов: соединения марганца 138-147 мкг/л, соединения меди 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 27,7-27,8 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,36-3,18 мг/л;
 река Медведица – пгт Лысье Горы: соединения марганца 219 мкг/л, аммонийный азот 3 ПДК, соединения железа 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 36,3 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,43 мг/л, фосфаты 2 ПДК;
 река Северский Донец – с. Беломестное – вдхр. Белгородское, г. Белгород: соединения марганца 45,5-60,0 мкг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,09-5,16 мг/л, нитритный азот ниже ПДК-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,2-27,5 мг/л;
 река Северский Донец – х. Поповка: сульфаты 4 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 30,5 мг/л, соединения магния 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,02 мг/л;
 река Северский Донец – г. Каменск-Шахтинский – г. Бела Калитва: сульфаты 4-5 ПДК, соединения железа 3 ПДК, нитритный азот 2-2,5 ПДК, соединения магния 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 30,0-32,8 мг/л, нефтепродукты 1-2 ПДК, хлориды 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,10-3,15 мг/л, фенолы ниже ПДК-2 ПДК;
 река Северский Донец (устье) – р.п. Усть-Донецкий: сульфаты 6 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 31,8 мг/л, соединения магния 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,14 мг/л;
 Пролетарское вдхр. – п. Правый Остров – с. Маныч-Грузское: сульфаты 30,5-56 ПДК, соединения магния 26-33 ПДК, хлориды 20-22 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,49-5,63 мг/л, соединения железа 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,8-24,9 мг/л, нитритный азот ниже ПДК-2 ПДК;
 Веселовское вдхр. – свх. Буденновский – х. Новоселовка: сульфаты 6 ПДК, соединения железа 2-3 ПДК, соединения магния 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 30,4-30,5 мг/л, нитритный азот 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,09-3,17 мг/л;
 река Егорлык – с. Новый Егорлык: сульфаты 22 ПДК, соединения магния 5,5 ПДК, соединения железа 4 ПДК, фенолы 2 ПДК, хлориды 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 31,1 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,15 мг/л, нитритный азот 1,5 ПДК;
 река Средний Егорлык – г. Сальск: сульфаты 31 ПДК, соединения магния 6 ПДК, соединения железа 3-3,5 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, фенолы 1-2,5 ПДК, хлориды 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 31,9-32,2 мг/л, нефтепродукты 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,18-3,19 мг/л;
 река Кундрючья – г. Красный Сулин: сульфаты 13 ПДК, нитритный азот 4 ПДК, соединения железа 3 ПДК, соединения магния 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,3-29,4 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,09-3,12 мг/л, фенолы ниже ПДК-2 ПДК.

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 – древнее образование, возникшее в результате сложных геологических процессов, проложившаяся по Русской равнине. Современное русло реки протекает в мощной толще аллювиальных отложений. Весной, при паводках, уровень воды в реке повышается, и она, не помещаясь в меженном русле, выливается из него на пониженные участки поймы. Река Дон образует многоукавную дельту площадью около 340 км².

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) нарушается паводками. Минимальные уровни приходятся 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 2015 г. водность **р. Дон** в верхнем течении осталась на уровне, в среднем и нижнем течении снизилась на 18-24 % по сравнению с водностью 2014 г. и составляла 51-70 % 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 2015 г. показал, что наиболее высокие среднегодовые концентрации аммонийного (9 ПДК) и нитритного (3 ПДК) азота отмечены в воде **р. Дон** в основном в верхнем течении (г. Донской); соединений меди (3 ПДК) – на участке реки г. Воронеж – г. Павловск, органических веществ (по ХПК) и соединений железа (2 ПДК) – в большинстве створов реки; сульфатов (3-3,5 ПДК) – ниже г. Донской и на устьевом участке (ст-ца Раздорская – г. Азов) (рис.3.4).

В 2015 г. объем сброса сточных вод в **р. Дон** на территории Тульской области (в районе г. Донской) не изменился и составлял около 13 млн.м³. Общая масса загрязняющих веществ, поступивших в составе сточных вод, также осталась на уровне 2014 г. – 1341 т. Среди загрязняющих веществ большую долю по-прежнему составляли сульфаты – 746 т (55,7 %) и хлориды – 260 т (19,4 %), меньшую – нитритный азот – 0,34 т (0,03 %).

Основными источниками загрязнения **р. Дон** в районе г. Донской являлись сточные воды ООО "Новомосковский городской водоканал", ООО "Коммунальные ресурсы ДОН" и др.

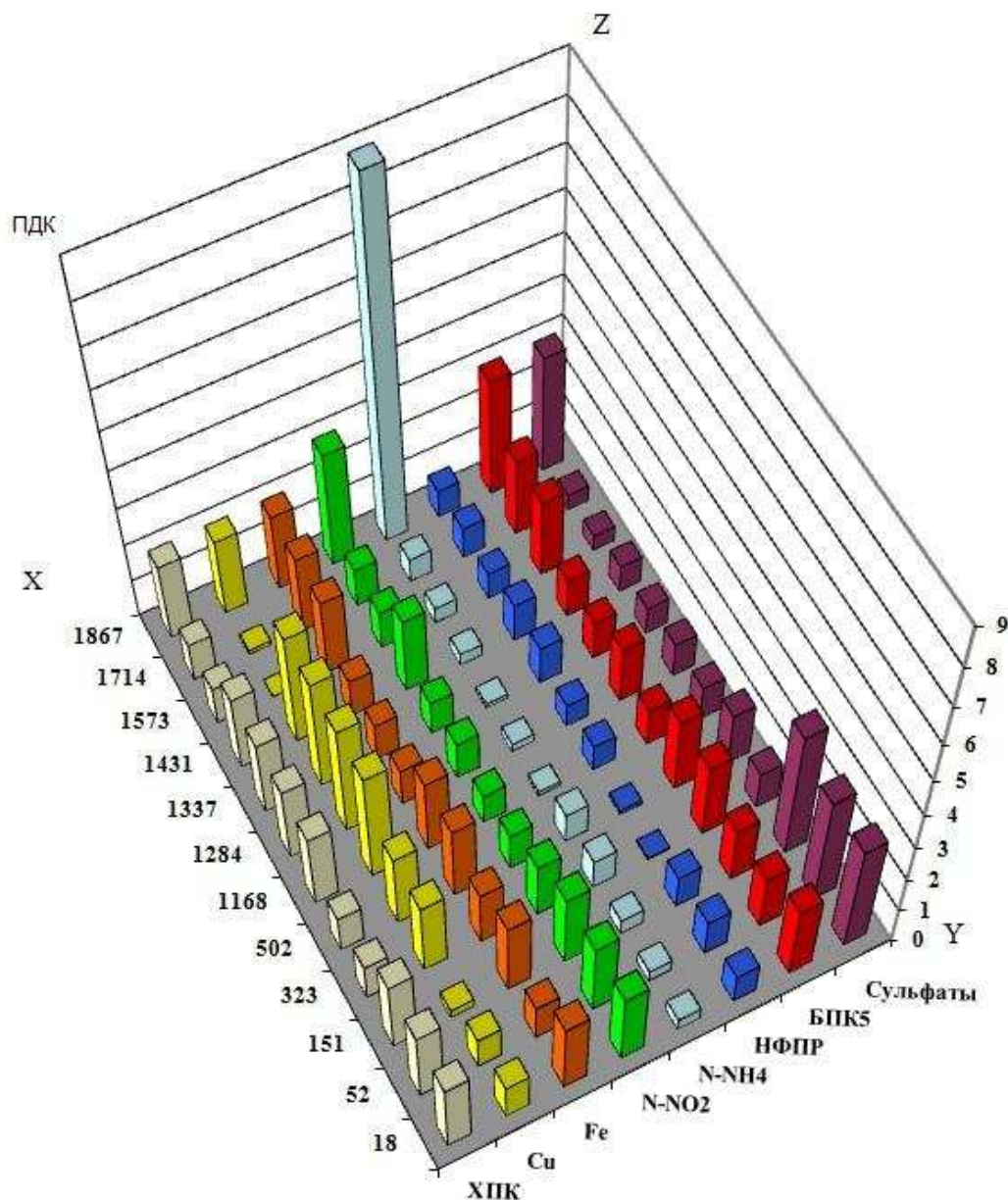


Рис. 3.4. Изменение качества воды р. Дон по течению в 2015 г.

x - характерные загрязняющие вещества; y - расстояние от устья, км; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК					
Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Донской	1867	г. Нововоронеж	1337	г. Волгодонск	323
г. Данков	1714	г. Лиски	1284	ст-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

В течение последних 2-3 лет качество воды верховья р. Дон не меняется и характеризуется 4-м классом "грязных" вод разряда "а" – выше г. Донской и разряда "б" – ниже г. Донской, но отмечается тенденция увеличения комплексности загрязненности воды. В 2015 г. превышение ПДК отмечалось по 10-11 ингредиентам и показателям качества воды из 14, учтенных в комплексной оценке. Критического уровня достигала загрязненность воды аммонийным азотом в створе выше г. Донской, аммонийным азотом и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) – ниже г. Донской, среднегодовые концентрации которых составляли 6, 9 и 3 ПДК, максимальные достигали уровня ВЗ – 25, 18 и 7 ПДК. В 2015 г. в створе выше города наблюдалось увеличение содержания в воде аммонийного азота: максимального более чем в 2 раза до 25 ПДК, среднегодового в 3 раза до 6 ПДК; возросло число случаев превышения 1 ПДК до 64 % и 10 ПДК – до 21 %. Несколько снизилось содержание в воде нитритного азота до 2 ПДК в среднем, максимальная концентрация находилась в пределах 10 ПДК.

К характерным загрязняющим веществам воды р. Дон в створах г. Донской в 2015 г., кроме аммонийного азота, относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), сульфаты, нарушение нормативов которыми определяли в каждой пробе воды, нитритный азот, соединения меди, фенолы, к которым добавлялись в обоих створах города фосфаты, ниже г. Донской – соединения железа, среднегодовые концентрации колебались в основном в пределах 2-4 ПДК, максимальные 3-10 ПДК при повторяемости случаев превышения ПДК 50-100 % (рис.3.5).

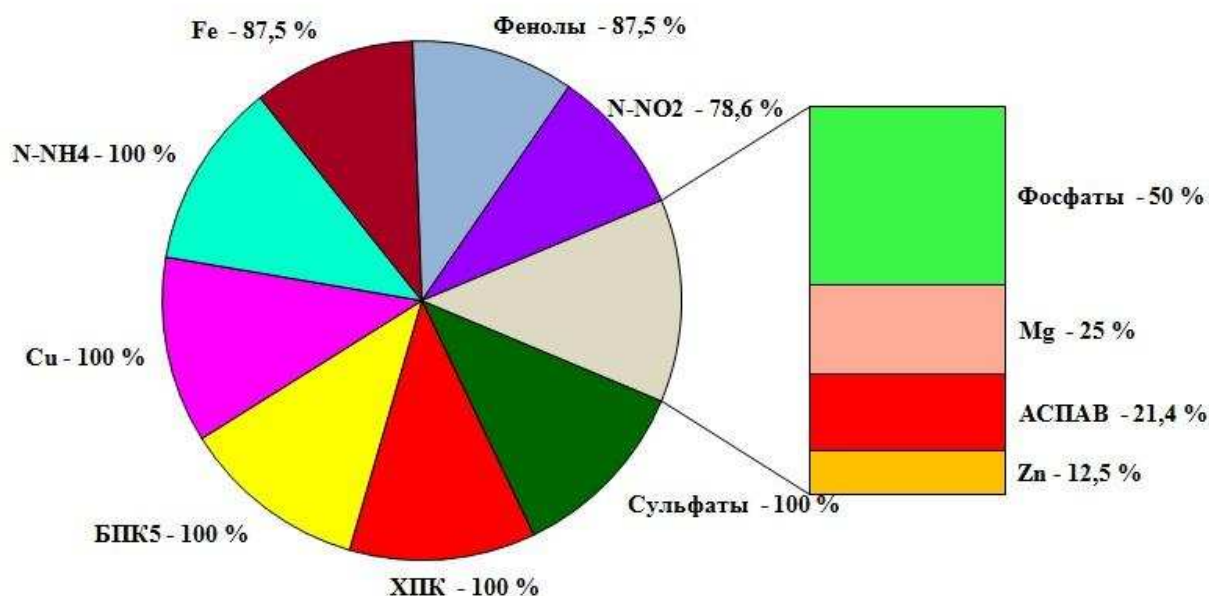


Рис. 3.5. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Дон ниже г. Донской

В 2015 г. по-прежнему фиксировали случаи высокого загрязнения воды в верхнем течении р. Дон: выше г. Донской – 3 случая ВЗ аммонийным азотом (11-25 ПДК); ниже г. Донской – 7 случаев ВЗ аммонийным азотом (11-18 ПДК), 1 случай ВЗ легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (7 ПДК). В воде реки ниже г. Донской регистрировали дефицит растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого снижалась до 2,80 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".

Вода р. Дон ниже по течению на территории Липецкой и Воронежской областей (г. Данков – с. Новая Калитва) остается по-прежнему менее загрязненной и характеризуется в основном 3-м классом "загрязненных" и "очень загрязненных" вод, при этом преобладают створы с "загрязненной" водой (69 %). Как и в предыдущем году, "слабо загрязненной" оценивалась вода р. Дон ниже г. Задонск.

В 2015 г. качество воды реки на участке г. Данков – с. Новая Калитва существенно не изменилось, загрязняющими были в основном 5-6 ингредиентов и показателей качества воды, за исключением створов выше г. Лиски и 11 км к ЮЗ от г. Воронеж – 7-8, из 12-14, используемых при расчете комплексной оценки. Незначительные изменения качества воды отмечались: на 1 разряд в сторону ухудшения – выше г. Задонск и выше г. Лиски и на 1 разряд в сторону улучшения – ниже г. Павловск, вода оценивалась как "загрязненная", "очень загрязненная" и "загрязненная" соответственно.

Для воды р. Дон на участке г. Данков – с. Новая Калитва характерна загрязненность легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и органическими веществами (по ХПК), к которым на участке г. Воронеж – с. Новая Калитва добавлялись соединения меди, в отдельных створах – нитритный азот, среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 1-2 ПДК, максимальные 1,5-6 ПДК, повторяемость числа случаев превышения ПДК составляла 50-100 %. В большинстве створов отмечалась загрязненность воды соединениями железа на уровне 1-2 ПДК в среднем, которая носила характер неустойчивый на участке г. Данков – г. Воронеж и устойчивый – на участке г. Нововоронеж – г. Павловск при повторяемости случаев нарушения нормативов 15-25 % и 33-40 % соответственно. Наиболее высокие единичные концентрации соединений железа регистрировали на участке г. Данков – г. Задонск 8-12 ПДК.

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, ин-

тенсивное судоходство и маломерный флот.

По-прежнему "очень загрязненной" осталась вода р. Дон в среднем течении на участке ст-ца Казанская – г. Калач-на-Дону. Количество загрязняющих веществ не изменилось в большинстве створов, увеличилось на 1 у ст-цы Казанская и составляло 7 ингредиентов и показателей из 13, учтенных в комплексной оценке качества воды. В 2015 г. наблюдался некоторый рост среднегодового содержания и повторяемости случаев превышения ПДК аммонийного азота до 1,5 ПДК и 67 % выше г. Серафимович и снижение нитритного азота до 1 ПДК и 50 % ниже г. Серафимович. Наиболее характерными загрязняющими веществами, среднегодовые концентрации которых превышали ПДК в 1,5 и более раз, являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения меди, железа, в отдельных створах к ним добавлялся нитритный азот, у ст-цы Казанская – органические вещества (по ХПК), концентрации которых составляли 1,5-3 ПДК, максимальные 2-10 ПДК при повторяемости случаев превышения ПДК 50-100 %.

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 является одним из крупнейших в степной части юга России и Российской Федерации в целом. 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 2015 г. вода Цимлянского водохранилища по качеству изменилась на 1 разряд в сторону улучшения от "грязной" до "очень загрязненной" у х. Красноярский, в остальных створах (с. Ложки, пгт Нижний Чир, с. Жуковское, г. Волгодонск) осталась на уровне 2014 г. ("очень загрязненная"). В 2015 г. наблюдалось снижение загрязненности воды нитритным азотом у с. Жуковское до 1 ПДК в среднем. Из-за высоких единичных концентраций нефтепродуктов (31 ПДК) у с. Ложки и нитритного азота (10 ПДК) у х. Красноярский, причина которых не установлена, возросли среднегодовые концентрации этих веществ до 3 ПДК. Характерной для воды водохранилища в 2015 г. являлась загрязненность соединениями меди на уровне 3 ПДК, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) – 1-2 ПДК, в большинстве створов – нитритным азотом (Волгоградская область) – 2-3 ПДК, у с. Ложки и х. Красноярский фенолами – 2 ПДК, в отдельных створах – соединениями железа – 2 ПДК в среднем. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 50-100 %. Максимальные концентрации колебались в пределах 2-10 ПДК. Среднегодовое содержание органических веществ (по ХПК) в воде водохранилища было в пределах или незначительно превышало ПДК, максимальное не превышало 2 ПДК; нарушение норматива регистрировали в 96-100 % проб. Среднегодовая величина минерализации воды Цимлянского водохранилища мало изменилась и колебалась в пределах 391-498 мг/л максимальная не превышала 481-596 мг/л (383-549 мг/л и 480-742 мг/л в 2014 г.). Менее минерализованной осталась вода водохранилища у х. Красноярский.

Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация составляла 7,72 мг/л у пгт Нижний Чир.

Сульфиды и сероводород, хлорорганические пестициды в 2015 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.

Вода р. Дон в большинстве створов на участке г. Волгодонск – р.п. Багаевский в течение последних 2-3 лет стабильно оценивалась как "очень загрязненная", ниже г. Семикаракорск – как "грязная". Незначительное изменение качества воды на 1 разряд в сторону улучшения (с 4-го класса разряда "а" на 3-й, разряда "б") отмечалось в створе ниже р.п. Багаевский. В остальных створах р. Дон на этом участке в 2015 г. класс качества воды не изменился. Загрязняющими веществами были 6-7, ниже г. Семикаракорск – 8 ингредиентов и показателей качества воды из 13, учтенных в комплексной оценке. К характерным загрязняющим веществам относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения железа, сульфаты, нитритный азот (за исключением г. Константиновск), к которым добавлялись соединения меди в створах г. Волгодонск, фенолы – ниже г. Семикаракорск и ниже р.п. Багаевский; среднегодовые концентрации колебались в основном в пределах 1,5-3 ПДК, соединений железа 1,5-6 ПДК. В районе г. Семикаракорск и р.п. Багаевский вода р. Дон отличалась более высоким содержанием соединений железа, концентрации которых достигали 6-7 и 4,5-6 ПДК. Нарушение нормативов органическими веществами, сульфатами, соединениями железа, нитритным азотом (кроме створов г. Волгодонск) регистрировали практически в каждой пробе воды, соединениями меди в районе г. Волгодонск – в 50 %, фенолами ниже г. Семикаракорск и р.п. Багаевский – 67-100 % проб.

Минерализация воды р. Дон возрастала от г. Волгодонск – 481 мг/л до ст-цы Раздорская – 1161 мг/л, незначительно снижалась в створах р.п. Багаевский до 1042-1100 мг/л в среднем; максимальные значения соответственно составляли 539 мг/л, 1223 мг/л и 1115-1167 мг/л. Наименьшее содержание сульфатов (на уровне 1 ПДК) определяли в створах г. Волгодонск.

Основным водопользователем, осуществляющим сброс загрязненных сточных вод в устьевой части р. Дон, по-прежнему является ОАО ПО "Водоканал" г. Ростова-на-Дону, при этом объем сточных вод по данным Ростовского БВУ в 2015 г., как и в 2014 г., составил 114 тыс.м³.

В 2015 г. несколько ухудшилось качество воды в большинстве створов р. Дон на участке г. Ростов-на-Дону – г. Азов, не изменилось у х. Колузаево и выше г. Азов и характеризовалось 4-м классом, разряда "а" ("грязная" вода) во всех створах. В 2015 г. возросло содержание в воде реки соединений железа до 2 ПДК в среднем в створах на уровне нового водозабора г. Ростов-на-Дону и ниже г. Азов, снизилось среднегодовое и максимальное содержание соединений меди выше г. Азов и в большинстве створов г. Ростов-на-Дону. В воде всех створов г. Ростов-на-Дону обнаруживали соединения ртути на уровне 1,2-1,6 ПДК и фиксировали 3 случая ВЗ – 3 ПДК, причина которых не установлена. Загрязняющими воды р. Дон на участке г. Ростов-на-Дону – г. Азов были 8-9 ингредиентов и показателей из 13, используемых в комплексной оценке качества воды. К характерным загрязняющим веществам относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), сульфаты, к которым в большинстве створов добавлялись нитритный азот и соединения железа, концентрации которых колебались в пределах: среднегодовые 1,5-3, максимальные 3-6 ПДК при повторяемости случаев превышения ПДК 57-100 %. Наибольшей комплексностью загрязненности воды отличался створ ниже г. Ростов-на-Дону; коэффициент комплексности в отдельных пробах достигал 66,7 %, в среднем составляя 43,5 %.

В этом створе в 2015 г. наблюдалась тенденция увеличения числа проб с нарушениями нормативов нефтепродуктами до 49 %, соединениями железа до 47 %, цинка до 37 %, магния до 68 %, среднегодовые концентрации которых были в пределах или незначительно превышали ПДК, при максимальных концентрациях 2-6 ПДК.

Минерализация воды р. Дон на участке г. Ростов-на-Дону – г. Азов мало изменилась по сравнению с 2014 г. и составляла 883-948 мг/л в среднем, максимальная величина достигала 1003-1330 мг/л (в 2014 г. 848-868 мг/л и 1085-1026 мг/л соответственно). Преобладала тенденция незначительного роста величины минерализации.

В повышенном содержании сульфатов и соответственно величины минерализации воды 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.

Режим растворенного в воде кислорода на этом участке был удовлетворительным, минимальную концентрацию кислорода 6,03 мг/л регистрировали в створе 1 км ниже г. Ростов-на-Дону. Хлорорганические и фосфорорганические пестициды в воде устьевого участка река не обнаруживали.

В 2015 г. в воде р. Дон в целом в 1,5 раза возросла повторяемость высоких концентраций нефтепродуктов и в 1,6 раза повторяемость концентраций, превышающих ПДК, соединений цинка. Возрос уровень максимальных концентраций органических веществ (по БПК₅) и нефтепродуктов. Наметилась тенденция увеличения повторяемости высоких концентраций (превышающих 10 ПДК) соединений железа и нитритного азота (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. Общая 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.

В 2015 г. менее загрязненной вода р. Северский Донец осталась в верхнем течении на территории Белгородской области у с. Беломестное, где по-прежнему характеризовалась как "загрязненная" (3-й класс качества, разряд "а"). Загрязняющими были 7 ингредиентов и показателей качества из 15, используемых в расчете комплексной оценки качества воды. В 2015 г. наблюдалось снижение максимальной (до 2 ПДК) и среднегодовой (до значений ниже ПДК) концентрации нитритного азота. Содержание остальных загрязняющих веществ практически не изменилось и находилось в пределах 1 ПДК в среднем, за исключением соединений марганца – 6 ПДК, максимальная концентрация которого достигала 17 ПДК.

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

В 2015 г. отмечалось изменение класса качества воды водохранилища на 1 разряд в сторону ухудшения в створе 6 км ниже г. Белгород за счет увеличения количества загрязняющих веществ от 8 до 10 из 16, учтенных в комплексной оценке качества воды, а также некоторого роста повторяемости случаев превышения ПДК аммонийным и нитритным азотом, соединениями меди до 38 %, 62 %, 15 % соответственно. Вода характеризовалась как "грязная". Не изменилось качество воды водохранилища в створе 21 км ниже г. Белгород, вода оценивалась

как "очень загрязненная". Снизилось в этом створе содержание нитритного азота: максимальное от 18 ПДК до 1 ПДК, среднегодовое от 3 ПДК до значений ниже ПДК, в результате реконструкции ОС ГУП "Белводоканал", однако это не привело к изменению класса качества воды. Вода в этом створе осталась "очень загрязненной" (3-й класс качества, разряд "б").

Характерными загрязняющими веществами воды Белгородского водохранилища в 2015 г. являлись органические вещества (по ХПК и БПК₅), соединения марганца, к которым в створе 6 км ниже г. Белгород добавлялся нитритный азот; их концентрации составляли: среднегодовые 2 и 2-3 ПДК, 5 ПДК, 2 ПДК, максимальные 3 и 3-4 ПДК, 13-14 ПДК и 5 ПДК при повторяемости случаев превышения ПДК 100 % и 92 %, 54-62 %, 62 % соответственно. Критический уровень устойчивости загрязненности воды водохранилища достигался по легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅) в створе 6 км ниже г. Белгород.

По-прежнему наиболее загрязнена вода р. Северский Донец на территории Ростовской области (х. Поповка – устье), характеризующаяся как "грязная" (4-й класс качества, в основном разряд "а") во всех наблюдаемых створах. Изменение в пределах 4-го класса качества отмечали в контрольных створах г. Каменск-Шахтинский (от разряда "а" до разряда "б") и г. Белая Калитва (от разряда "б" до разряда "а"). В 2015 г. снизилось среднегодовое содержание соединений железа до 2 ПДК в черте х. Поповка и в устье реки, до 3 ПДК в створах г. Белая Калитва; нитритного азота до 2 ПДК в черте х. Поповка; соединений меди до значений ниже ПДК в устье реки. На участке реки г. Каменск-Шахтинский – устье отмечался рост повторяемости случаев превышения ПДК нефтепродуктами от 0 до 83 %, среднегодовая концентрация в большинстве створов незначительно превышала ПДК, ниже г. Каменск-Шахтинский составляла 2 ПДК.

Загрязняющими воды р. Северский Донец на территории Ростовской области являлись 9-11 ингредиентов и показателей из 14, используемых при расчете комплексной оценке качества воды. К характерным загрязняющим веществам воды реки относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), нитритный азот, соединения железа, магния, сульфаты, нарушение нормативов которыми определяли в каждой пробе; к ним добавлялись хлориды на участке х. Поповка – г. Каменск-Шахтинский; нефтепродукты в створе ниже г. Каменск-Шахтинский; фенолы в контрольных створах г. Каменск-Шахтинский и г. Белая Калитва, число проб с превышением ПДК которыми составляло 67-100 %. Среднегодовые концентрации колебались в основном в пределах 1,5-3 ПДК, кроме сульфатов – 4-6 ПДК.

Наиболее высокие концентрации фиксировали: нитритного азота (4 ПДК), соединений магния (3 ПДК) в черте х. Поповка, органических веществ (по ХПК) (3 ПДК) ниже г. Белая Калитва, фенолов (3 ПДК), соединений железа (4 ПДК) в контрольных створах г. Каменск-Шахтинский и г. Белая Калитва, сульфатов (6 ПДК) в черте х. Поповка и в устье реки. Критическими показателями загрязненности воды являлись сульфаты. Минерализация воды р. Северский Донец мало изменялась и колебалась в основном в пределах 1588-1868 мг/л в среднем, максимальная величина достигала 2015 мг/л выше г. Каменск-Шахтинский, в устье реки не превышала 1642 мг/л.

Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация которого не снижалась ниже 7,00 мг/л в черте г. Белая Калитва. 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", ОАО Стоиленский ГОК (р. Оскол, г. Старый Оскол), ОАО Лебединский ГОК (р. Осколец, г. Губкин), ООО "Песчанский завод сухих дрожжей (р. Осколец, г. Старый Оскол).

В 2015 г. качество воды притоков верхнего течения р. Северский Донец улучшилось на 1 разряд в 54 % створов, не изменилось в 46 % створов. Вода рек в 2015 г. характеризовалась как "грязная" (4-й класс качества, разряд "а") в 46 % створов, как "загрязненная" (3-й класс качества, разряд "а") в 31 % створов и как "слабо загрязненная" (2-й класс качества) в 23 % створов. Ухудшения качества воды в 2015 г. в притоках верхнего течения р. Северский Донец не наблюдалось.

Количество загрязняющих веществ мало изменилось и находилось в пределах от 4 до 10 из 12-16, используемых при расчете комплексной оценки качества воды. Коэффициент комплексности загрязненности воды притоков верхнего течения р. Северский Донец также мало изменился и колебался в пределах 16,7-44,6 %, достигая в отдельных пробах воды 72,7 % в контрольных створах р. Оскол, г. Старый Оскол и р. Осколец, г. Губкин.

В 2015 г. в результате дефицита осадков и уменьшения водности и, как следствие, снижения поверхностного стока загрязняющих веществ с водосборной площади, выполнения природоохранных мероприятий, усиления контроля за выполнением требований природоохранного законодательства снизилось среднегодовое содержание нитритного азота до значений ниже или незначительно превышающих ПДК в воде р. Нежеголь, г. Шебекино; р. Короча, г. Короча; р. Болховец, г. Белгород; р. Оскол, пгт Волоконовка и до 1,5 ПДК р. Оскол выше г. Старый Оскол. Осталось высоким содержание нитритного и аммонийного азота 6-7 ПДК в контрольных створах г. Старый Оскол (р. Оскол), возросло нитритного азота до 9 и 11 ПДК и снизилось соединений марганца до 1-2 ПДК в среднем в створах г. Губкин (р. Осколец).

Наименее загрязненной, определяемой 2-м классом качества ("слабо загрязненная") в 2015 г. была вода р. Нежеголь во всех створах г. Шебекино, где загрязняющими являлись 4-5 ингредиентов и показателей качест-

ва воды из 14, учтенных в комплексной оценке. Характерной, но низкого уровня была загрязненность воды реки органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), концентрации которых не превышали среднегодовые 1-2 и 1-1,5, максимальные 2-3 и 2 ПДК. Коэффициент комплексности загрязненности воды реки несколько снизился и не превышал 16,7-23,2 % в среднем.

"Грязной" (4-й класс качества, разряда "а") оценивалась в 2015 г. вода р. Болхолец, р. Оскол в контрольных створах г. Старый Оскол, р. Осколец в створах г. Губкин и г. Старый Оскол, где загрязняющими являлись 9-10 ингредиентов и показателей качества воды из 15-16, используемых в расчете комплексной оценки. К характерным загрязняющим веществам воды этих рек относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), нитритный азот (кроме р. Болхолец), к ним добавлялись: в большинстве створов р. Оскол и р. Осколец фосфаты, в отдельных створах соединения меди, в р. Осколец и р. Болхолец сульфаты, в контрольных створах г. Старый Оскол (р. Оскол) аммонийный азот, среднегодовые концентрации которых колебались в пределах 1-2 и 1-2 ПДК, 5-11 ПДК, 1-3 ПДК, 2-2,5 ПДК, 1,5-2 ПДК, 6-7 ПДК соответственно. Повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в пределах 54-100 %. Критический уровень устойчивости загрязненности воды этих рек (кроме р. Болхолец) достигался по-прежнему по нитритному азоту, к которому добавлялся аммонийный азот в контрольных створах г. Старый Оскол (р. Оскол), максимальные концентрации достигали 13-37 ПДК и 11-13 ПДК соответственно. Загрязненность воды остальными определяемыми загрязняющими веществами носила единичный, неустойчивый либо устойчивый характер и была, в основном, низкого уровня (ниже или в пределах ПДК).

В 2015 г. высокий уровень загрязненности воды притоков верхнего течения р. Северский Донец фиксировали по нитритному азоту (17 случаев): р. Оскол, г. Старый Оскол (6) – 12-21 ПДК, р. Осколец, г. Губкин (10) – 17-36,5 ПДК, г. Старый Оскол (1) – 13 ПДК; по аммонийному азоту (8): р. Оскол, контрольные створы г. Старый Оскол 10-13 ПДК. Причиной высоких уровней загрязненности воды этих рек являлись: поверхностный сток, неорганизованные сбросы и сбросы сточных вод МУП ЖКХ "Водоканал", ОАО "Оскольский электрометаллургический комбинат" г. Старый Оскол (р. Оскол), МУП Губкинский "Водоканал", ОАО "Лебединский ГОК" г. Губкин, Песчанского завода кормовых дрожжей г. Старый Оскол (р. Осколец).

Незначительное улучшение качества воды в пределах 4-го класса (изменение разряда "б" на разряд "а") отмечали в р. Оскол, 25 км ниже г. Старый Оскол и р. Осколец, ниже г. Губкин.

"Загрязненной" (3-й класс качества, разряда "а") в 2015 г. оценивалась вода р. Короча в створах г. Короча, р. Оскол в фоновом створе г. Старый Оскол и у пгт Волоконовка.

Режим растворенного в воде рек кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация которого не опускалась ниже 4,80 мг/л в р. Оскол в створе 25 км ниже г. Старый Оскол и р. Осколец, в черте г. Старый Оскол.

Загрязненность воды притоков нижнего течения р. Северский Донец, протекающих по территории Ростовской области (**реки Большая Каменка, Глубокая, Калитва, Быстрая, Кундрючья**) по-прежнему была выше, вода рек оценивалась как "грязная" и "экстремально грязная".

В 2015 г. класс качества воды не изменился в большинстве створов рек (75 %), изменился на 1 разряд в сторону улучшения – р. Кундрючья, устье (с разряда "б" на разряд "а" в пределах 4-го класса качества), на 1 разряд в сторону ухудшения – р. Большая Каменка, граница с Украиной (с разряда "а" на разряд "б" в пределах 4-го класса качества). Резко ухудшилось качество воды р. Глубокая, ниже г. Миллерово, где вода в 2015 г. характеризовалась как "экстремально грязная". Основным источником загрязнения реки являлись сточные воды МУП "Водоканал". По неустановленным причинам в воде этого створа реки возросло среднегодовое содержание органических веществ (по ХПК) в 2 раза (до 4 ПДК), аммонийного и нитритного азота, соединений железа от значений ниже ПДК в 2014 г. до 9 ПДК, соединений магния в 4 раза до 6 ПДК, хлоридов в 5 раз до 5 ПДК, фосфатов до 2 ПДК, осталось высоким фенолов – 7 ПДК и сульфатов – 5 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – 3 ПДК; содержание нефтепродуктов и соединений меди в 2-3 раза превышало ПДК. Нарушение нормативов этими загрязняющими веществами регистрировали в каждой пробе воды. Максимальные концентрации находились в пределах 2,5-10 ПДК. Загрязняющими в этом створе были 12 из 14 учтенных в комплексной оценке качества воды, из них 7 относились к критическим показателям загрязненности воды: аммонийный и нитритный азот, органические вещества (по БПК₅ и ХПК), сульфаты, хлориды, соединения магния. В этом створе возросла более чем в 2 раза и была наиболее высокой минерализация воды, величина которой колебалась в узком диапазоне от 3561 до 3848 мг/л.

Вода остальных притоков нижнего течения р. Северский Донец в 2015 г. оценивалась как "грязная" и характеризовалась 4-м классом качества, разрядом "а" в большинстве створов (66,7 %), разрядом "б" в 25 % створов (р. Большая Каменка, граница с Украиной, устье; р. Кундрючья, ниже г. Красный Сулин).

В 2015 г. наблюдался небольшой рост среднегодового содержания нитритного азота до 4 ПДК в воде р. Кундрючья, выше г. Красный Сулин, соединений железа до 7 ПДК – р. Глубокая, выше г. Миллерово и снижение – соединений железа до 3 ПДК в р. Большая Каменка, устье; до 2 ПДК – р. Калитва, в черте г. Белая Калитва. В воде рек Калитва, Быстрая, Кундрючья (за исключением створа ниже г. Красный Сулин) снизилась повторяемость случаев превышения ПДК фенолами от 50-67 % до 17-33 %; р. Кундрючья – соединениями меди от 50 % до 0-17 %, среднегодовые концентрации также незначительно снизились в основном до значений, не превышающих ПДК.

Загрязняющими веществами воды притоков нижнего течения р. Северский Донец (за исключением р. Глубокая ниже г. Миллерово) являлись 9-11 ингредиентов и показателей качества воды из 14, используемых в расчете комплексной оценки, из них к характерным относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения магния, железа, сульфаты, нарушение нормативов которыми определяли в каждой пробе воды; к ним в большинстве створов добавлялись фенолы, нефтепродукты, хлориды, превышение ПДК которыми регистрировали в 67-100 % проб. Среднегодовые концентрации колебались в основном в пределах 1,5-4 ПДК, за исключением соединений железа 3-7 ПДК, сульфатов 5-13 ПДК, хлоридов и нефтепродуктов в большинстве створов были в пределах или незначительно превышали ПДК.

Критический уровень устойчивости загрязненности воды притоков нижнего течения р. Северский Донец, характеризуемых как "грязные" (за исключением р. Калитва, с. Раздолье) достигался по-прежнему по сульфатам, к которым добавлялся нитритный азот в р. Кундрючья (ниже г. Красный Сулин) и р. Большая Каменка. Максимальные концентрации достигали: сульфатов 5-13 ПДК, нитритного азота 5-8 ПДК, наиболее высокие регистрировали в воде р. Кундрючья на участке г. Красный Сулин – устье реки (13 ПДК) и р. Большая Каменка, граница с Украиной (8 ПДК). Для воды притоков нижнего течения р. Северский Донец характерна высокая минерализация воды, которая мало изменилась в большинстве створов рек по сравнению с 2014 г. и колебалась в пределах 1196-3105 мг/л, за исключением р. Глубокая ниже г. Миллерово, где возросла до 3718-3848 мг/л. Менее минерализованной остается вода р. Калитва у с. Раздолье, наибольшей минерализацией характеризуется вода р. Кундрючья и р. Глубокая, ниже г. Миллерово, на которую оказывают влияние шахтные воды и сточные воды ЖКХ.

Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация кислорода не опускалась ниже 7,00 мг/л (р. Большая Каменка и р. Глубокая). Хлорорганические пестициды в воде контролируемых створов р. Большая Каменка и р. Кундрючья не обнаруживали.

В 2015 г. в поверхностных водах бассейна р. Северский Донец повторяемость концентраций, превышающих ПДК, возросла нефтепродуктов, соединений меди в 1,5 раза; превышающих 10 ПДК – снизилась соединений железа в 1,8 раза. Отмечалась тенденция увеличения числа случаев превышения ПДК соединениями цинка, аммонийным азотом и хлоридами, 10 ПДК – аммонийным азотом (табл. П.3.1).

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод бассейна р. Северский Донец в 2015 г. относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), сульфаты, нитритный азот, соединения магния и железа, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 87,1 %, 97,1 %, 80,3 %, 69,8 %, 55,1 % и 50,7 % соответственно (рис.3.6).



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

В бассейне р. Северский Донец преобладали воды 4-го класса качества, характеризуемые 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, Иловля**) и расположенные на них водохранилища (**Воронежское и Матырское**) загрязнялись в основном сточными водами предприятий ЖКХ, а также Ливенской ТЭЦ, ООО "Ливнысахар", ОАО "Аквасервис", ОАО "Завод сыродельный Ливенский" (р. Сосна, г. Ливны), Елецкой ТЭЦ (р. Сосна, г. Елец), ПАО

НЛМК, ООО ЛТК "Свободный Сокол", ОАО "Липецкий силикатный завод", ОАО "Липецкая городская энергетическая компания (р. Воронеж, г. Липецк), АО "Воронежсинтезкаучук", филиала ПАО "Квадра" (ТЭЦ-1), ЗАО "Воронежский шинный завод", АО "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), ООО "Кристалл" (р. Ворона, г. Кирсанов), ОАО "Знаменский сахарный завод" (филиал Жердевский) (р. Савала, г. Жердевка) и др.

В 2015 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 "б"). Превалировала по-прежнему вода 3-го класса качества ("загрязненная" и "очень загрязненная").

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. снизилось количество створов рек – притоков верхнего и среднего течения Дона, характеризующихся "загрязненной" водой, от 43,4 % до 37,7 %, и "грязной" (4-й класс качества, разряд "а") от 7,5 % до 5,7 %. Увеличилось число створов, вода которых оценивалась как "очень загрязненная" от 26,4 % до 32,0 %. Осталось на уровне 2014 г. количество створов рек с "условно чистой" (5,7 %) и "слабо загрязненной" (17 %) водой. Наиболее "грязной" среди притоков верхнего и среднего течения р. Дон в 2015 г. была вода р. Медведица в черте р.п. Лысые Горы, характеризующаяся разрядом "б" 4-го класса качества.

Класс качества воды притоков верхнего и среднего течения р. Дон в 2015 г. не изменился в 54,7 % створов (в 2014 г. – 49,1 %), изменился в сторону улучшения на 1 разряд в 18,9 % створов (в 2014 г. – 47,2 %): г. Воронеж, ниже г. Липецк; р. Становая Ряса, ниже г. Чаплыгин; вдхр. Матырское, выше г. Липецк; р. Тихая Сосна, выше и ниже г. Алексеевка; р. Черная Калитва, выше г. Россошь; р. Хопер, выше и ниже г. Балашов; р. Савала, выше и ниже г. Жердевка. Несколько ухудшилось (на 1 разряд) качество воды в 26,4 % створов (в 2014 г. ухудшения не наблюдалось): р. Сосна, выше и ниже г. Ливны; р. Труды, в черте с. Крутое; вдхр. Воронежское, 2,5 км ниже г. Воронеж; р. Лесной Воронеж, выше и ниже г. Мичуринск; вдхр. Матырское, ниже г. Грязи; р. Битюг, ниже г. Бобров; р. Сердоба, выше и ниже г. Сердобск; р. Ворона, 5 км к ЮЗ от г. Кирсанов, в черте и ниже г. Уварово; р. Медведица, р.п. Лысые Горы.

В 2015 г. наблюдался рост среднегодового и максимального содержания, а также повторяемости случаев превышения ПДК: соединений железа в воде р. Сердоба, ниже г. Сердобск до 2 и 4 ПДК, 40 %; р. Карай, с. Подгорное до 3 и 7 ПДК, 83 %; р. Труды, с. Крутое до 2 и 3 ПДК, 50 %; аммонийного азота – р. Медведица, р.п. Лысые Горы до 3 и 11 ПДК, 50 %; нитритного азота – р. Аткара, г. Аткарск до 4 и 9 ПДК, 67 %; соединений меди – р. Труды, с. Крутое до 3 и 4 ПДК, 100 %; вдхр. Воронежское, 2,5 км ниже города до 4 и 6 ПДК, 100 %. Несколько снизилась по сравнению с предыдущим годом загрязненность воды р. Медведица (устье) нитритным азотом, р. Красивая Меча – соединениями марганца и нефтепродуктами до значений в пределах или незначительно превышающих ПДК в среднем, максимальные концентрации уменьшились до 2-3 ПДК. Уменьшилось количество случаев высокого загрязнения нитритным азотом воды р. Тихая Сосна в створах г. Алексеевка, которые регистрировались в течение многих лет, до практического отсутствия в 2015 г., в результате чего среднегодовая концентрация снизилась до значений ниже нормативных, максимальная не превышала 2 ПДК; число случаев нарушения нормативных требований уменьшилось от 67-83 % до 33 %. Вода реки по качеству перешла из "загрязненной" в "слабо загрязненную".

Характерными загрязняющими веществами воды притоков верхнего и среднего течения р. Дон являлись: органические вещества (по БПК₅ и ХПК) – в большинстве створов рек (в 73,6 и 86,8 % створов); соединения железа – в реках Труды, Становая Ряса, Матыра, Битюг, Хопер, Ворона, Карай, Медведица, Аткара, Иловля; соединения меди – р. Красивая Меча, р. Сосна (г. Ливны), вдхр. Воронежское (2,5 и 7 км ниже города), р. Тихая Сосна (ниже г. Острогожск), р. Битюг (контрольные створы), р. Черная Калитва (ниже г. Россошь), р. Хопер (выше г. Балашов, в черте г. Новохоперск), р. Сердоба, р. Карай, р. Медведица, р. Аткара, р. Иловля; нитритный азот – р. Сосна (г. Елец), р. Труды, р. Воронеж (в черте и ниже г. Липецк), вдхр. Воронежское (2,5 км ниже г. Воронеж), р. Медведица, р. Аткара, р. Иловля; нефтепродукты – р. Хопер (0,5 км ниже г. Борисоглебск), р. Савала (ниже г. Жердевка), вдхр. Воронежское (2,5 км ниже г. Воронеж); сульфаты – р. Битюг, р. Черная Калитва, р. Иловля, р. Тихая Сосна; фосфаты – р. Тихая Сосна (г. Острогожск), р. Хопер (0,5 км ниже г. Борисоглебск), р. Карай, р. Медведица (р.п. Лысые Горы); соединения марганца – р. Красивая Меча, р. Сосна (г. Елец), р. Хопер (г. Балашов), р. Медведица (р.п. Лысые Горы); фенолы – р. Сердоба (г. Сердобск); аммонийный азот – р. Ворона (5 км к ЮЗ от г. Кирсанов), р. Савала (ниже г. Жердевка), р. Медведица (р.п. Лысые Горы), р. Аткара; соединения марганца – р. Красивая Меча, р. Сосна (г. Елец), р. Хопер (г. Балашов), р. Медведица. Среднегодовые концентрации характерных загрязняющих веществ колебались в основном в пределах 1-4 ПДК, за исключением соединений марганца 2-22 ПДК. Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался по соединениям марганца – р. Хопер выше и ниже г. Балашов, аммонийному азоту и соединениям марганца – р. Медведица р.п. Лысые Горы, нитритному азоту – р. Аткара г. Аткарск, максимальные концентрации которых достигали 24-25 ПДК, 11 и 36 ПДК, 9 ПДК соответственно.

В 2015 г. хорошим качеством оценивалась вода вдхр. Матырское, выше г. Липецк; р. Ворона, 5,5 км к В от г. Кирсанов; р. Савала, выше г. Жердевка, характеризовалась 1-м классом качества как "условно чистая". Среднегодовые концентрации определяемых веществ были в основном ниже или в пределах ПДК. Превышение ПДК регистрировали в единичных пробах: соединений железа – 2 ПДК в р. Ворона, 5,5 км к В от г. Кирсанов и

органических веществ (по БПК₅) – 2 ПДК – вдхр. Матырское, выше г. Липецк. Коэффициент комплексности загрязненности воды в этих створах не превышал 7,2-10,3 % в среднем.

Стабильно "грязной" в последние годы оценивалась вода рек Аткара (г. Аткарск) и Медведица (р.п. Лысье Горы), периодически "грязной" – вдхр. Воронежское (2,5 км ниже города), основным источником загрязнения которого по-прежнему являются сточные воды ООО "Левобережные очистные сооружения" и ОАО "Воронеж-синтезкаучук", и р. Битюг (ниже г. Бобров). В 2015 г. в этих створах наблюдалась тенденция увеличения количества загрязняющих веществ от 7-10 до 8-11 из 13-16 используемых в расчете комплексной оценки качества воды. Коэффициент комплексности загрязненности воды возрос от 34,5-38,2 % до 37,2-46,8 % в среднем, достигая в отдельных пробах 61,5 % – р. Медведица (р.п. Лысье Горы) и 72,7 % - вдхр. Воронежское (2,5 км ниже г. Воронеж). Наиболее загрязненной в 2015 г. была вода р. Медведица, р.п. Лысье Горы, характеризующаяся разрядом "б" 4-го класса качества.

В 2015 г. регистрировался дефицит растворенного в воде кислорода, минимальные концентрации которого снижались до 3,15-3,47 мг/л – в вдхр. Воронежское во всех створах г. Воронеж; до 3,05-3,14 мг/л – р. Тихая Со-сна выше и ниже г. Острогожск; 3,48-3,76 мг/л – р. Битюг в створах р.п. Анна и г. Бобров. Глубокий дефицит растворенного в воде кислорода до уровня ЭВЗ (1,50 мг/л) был зафиксирован 20.01.2015 г. в р. Усмань в черте станции фонового мониторинга Воронежского заповедника, причиной стал сброс канализационных вод в реку с очистных сооружений ОГУП "Липецкоблводоканал" на территории Липецкой области.

Проведенные в 2015 г. водоохранные мероприятия в бассейне верхнего течения р. Дон на территории Липецкой, Воронежской, Белгородской, Орловской и Тамбовской областей, в том числе на предприятиях ЖКХ, пищевой, химической промышленности, по расчистке участков рек Воронеж, Усмань, Ворона, Лесной Воронеж и др. практически не оказали существенного влияния на улучшение качества поверхностных вод в бассейне верхнего течения р. Дон.

Вода притоков нижнего течения р. Дон (р. Сал, прот. Аксай, р. Тузлов, р. Большой Несветай, р. Грушевка) характеризуется стабильно "грязной" – 4-м классом качества, разрядом "а" в 44,4 % створов, разрядом "б" – в 55,6 % створов.

В 2015 г. остался высоким уровень загрязненности воды р. Сал, прот. Аксай выше и ниже г. Новочеркасск; р. Тузлов, х. Несветай, ниже г. Новочеркасск; незначительно изменился в пределах 4-го класса (на 1 разряд) в сторону ухудшения – р. Тузлов выше г. Новочеркасск, р. Большой Несветай с. Гребцово.

Для воды этих рек характерен четко выраженный сульфатный состав, нарушение нормативов сульфатами фиксировали в каждой пробе. Загрязняющими веществами были от 9 до 11 ингредиентов и показателей из 14, учтенных в комплексной оценке качества воды, в большинстве створов наблюдалась тенденция снижения их количества и среднегодового коэффициента комплексности загрязненности воды.

В 2015 г. снизилось среднегодовое содержание соединений железа в воде прот. Аксай (г. Аксай) до 3 ПДК, р. Грушевка (устье) до 2 ПДК, соединений меди – р. Грушевка (устье) до значений ниже ПДК, нитритного азота и фенолов – р. Аксай, выше г. Новочеркасск до 2 ПДК и значений ниже ПДК; возросло соединений железа – р. Тузлов у х. Несветай до 4,5 ПДК, нитритного азота – р. Большой Несветай у с. Гребцово до 4 ПДК.

При низком уровне загрязненности воды притоков Нижнего Дона нефтепродуктами в 33,3 % створов наблюдался рост повторяемости случаев нарушения норматива от 0-17 % до 50-67 % и снижение от 67-100% до 50 % в р. Большой Несветай и р. Грушевка. В 67 % створов несколько снизилось количество проб с превышением ПДК фенолами от 50-100 % до 17-50 %. Величина минерализации воды притоков Нижнего Дона мало изменилась в 2015 г. и в среднем колебалась в пределах 1,4-4,2 г/л, достигая в отдельных пробах рек Тузлов, Большой Несветай и Грушевка 3,8, 4,3 и 3,6 г/л.

Вода р. Сал маломинерализована; наиболее высокая величина минерализации воды характерна для р. Большой Несветай. Не изменилось, оставаясь высоким, содержание сульфатов в воде притоков Нижнего Дона 4-21 ПДК в среднем; наиболее высокое, достигающее уровня ВЗ, по-прежнему отмечали 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, превышение 10 ПДК регистрировали в каждой пробе. Наиболее высокие концентрации сульфатов по-прежнему регистрировали в воде р. Большой Несветай у с. Гребцово.

В 2015 г. характерными загрязняющими веществами воды притоков нижнего течения р. Дон, кроме сульфатов, являлись органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения магния, железа, хлориды, нитритный азот (кроме р. Большой Несветай – 83 %), нефтепродукты (р. Аксай, ниже г. Новочеркасск), нарушение нормативов которыми фиксировали в каждой пробе, в большинстве створов к ним добавлялись фенолы с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 %. Концентрации в воде рек в основном составляли: среднегодовые 1,5-4 ПДК, максимальные 2-7 ПДК.

К критическим показателям загрязненности воды притоков нижнего течения р. Дон, как и в предыдущем году, относились сульфаты, к которым добавлялись соединения магния в р. Тузлов, в 2015 г. – соединения магния и нитритный азот в р. Большой Несветай.

Был удовлетворительным режим растворенного в воде кислорода, минимальное его содержание не снижалось ниже 7,00 мг/л в р. Грушевка (устье) и прот. Аксай (ниже г. Новочеркасск). 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 2015 г. качество воды Пролетарского водохранилища ухудшилось у п. Правый Остров, не изменилось у с. Маныч-Грузское и характеризовалось 4-м класс качества, разряда "в" – "очень грязная" вода. В воде водохранилища возросло среднегодовое содержание соединений магния, хлоридов и сульфатов до 26, 22 и 30,5 ПДК у п. Правый Остров, осталось практически на уровне 2014 г. у с. Маныч-Грузское и составляло 33, 20 и 56 ПДК, максимальные концентрации достигали 47, 42, 42 ПДК и 34, 20, 59 ПДК соответственно. Величина минерализации воды водохранилища увеличилась у п. Правый Остров до 14,9 г/л, осталась высокой у с. Маныч-Грузское – 16,1 г/л в среднем, достигая в отдельных пробах 23,6 г/л и 17,6 г/л соответственно. Менее минерализована (не выше 1,88 г/л) вода Пролетарского водохранилища в западной части у Пролетарского гидроузла, где она оценивается как "грязная", относясь к 4-му классу, разряда "а".

К характерным загрязняющим веществам воды Пролетарского водохранилища относились, кроме соединений магния, хлоридов и сульфатов, органические вещества (по БПК₅ и ХПК), к которым добавлялись соединения меди, нитритный азот в большинстве створов и соединения железа у с. Маныч-Грузское, среднегодовые концентрации колебались в основном в пределах 1-3 ПДК, максимальные не превышали 2-5 ПДК, нарушение нормативов определялось почти в каждой пробе воды. В 75 % проб воды у с. Маныч-Грузское содержание аммонийного азота незначительно превышало ПДК.

Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался: в восточной части Пролетарского водохранилища (п. Правый Остров и с. Маныч-Грузское) по соединениям магния, хлоридам, сульфатам, к которым у п. Правый Остров добавлялись органические вещества (по БПК₅), в западной части (Пролетарский гидроузел) – только по сульфатам.

Наиболее высокий коэффициент комплексности загрязненности воды Пролетарского водохранилища определялся, как и в предыдущие годы, у с. Маныч-Грузское и составлял в среднем 60,7 % (в 2014 г. – 61,5 %).

Менее минерализована вода Веселовского водохранилища. В 2015 г. наблюдался незначительный рост среднегодовых и максимальных значений минерализации до 1703-1814 мг/л и 1755-1882 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 низким – на уровне 2014 г., вода оценивалась как "грязная" и относилась к разряду "а" 4-го класса качества.

Для воды водохранилища характерна загрязненность органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), нитритным азотом, соединениями железа, магния, на уровне 1,5-3 ПДК, сульфатами – 6 ПДК в среднем, нарушение нормативов которыми фиксировали в каждой пробе. Коэффициент комплексности загрязненности воды мало изменился и составлял в среднем 52,9 % во всех створах. Критическим показателем загрязненности воды остались сульфаты.

Хлорорганические пестициды в воде Пролетарского и Веселовского водохранилищ не обнаруживали.

Реки Егорлык и Средний Егорлык характеризуются достаточно высокой природной минерализацией, величина которой практически осталась на уровне 2014 г. и составляла 4639 мг/л (р. Егорлык) и 5756-5813 мг/л (р. Средний Егорлык) в среднем, максимальные значения находились в пределах 4775 мг/л и 5862-5928 мг/л.

Менее минерализована вода р. Маныч (0,5 км выше устья). В 2015 г. несколько снизилась сумма ионов до 1973 мг/л в среднем, максимальное значение не превышало 2348 мг/л.

В 2015 г. не изменился класс качества воды р. Маныч, р. Егорлык и р. Средний Егорлык выше г. Сальск, незначительно изменился на 1 разряд в сторону улучшения – ниже г. Сальск, и определялся 4-м классом, разряда "а" (р. Маныч, выше устья) и разряда "б" (р. Егорлык и р. Средний Егорлык, выше и ниже г. Сальск). Вода оценивалась как "грязная". Загрязняющими были 9-11 ингредиентов и показателей качества воды из 14, учтенных в комплексной оценке.

В 2015 г. несколько снизилось содержание соединений меди в воде р. Маныч, р. Егорлык и р. Средний Егорлык, ниже г. Сальск в среднем до значений ниже ПДК, нарушение норматива не более чем в 2 раза фиксировали лишь в единичных пробах воды р. Егорлык и р. Средний Егорлык. Снизилась в воде р. Маныч концентрация сульфатов до 9 ПДК в среднем, в остальных створах рек Егорлык и Средний Егорлык осталась, как и в предыдущем году, на уровне 22-31 ПДК в среднем, при этом максимальные концентрации колебались также в этих пределах, что свидетельствует о стабильно высоком загрязнении воды сульфатами природного происхождения. В 2015 г. наблюдался рост содержания соединений магния в воде р. Егорлык у с. Новый Егорлык почти в 2 раза до 5,5 ПДК в среднем, максимальная концентрация увеличилась до 9 ПДК. Снизилось число проб воды с нарушением норматива нефтепродуктами р. Маныч от 67% до 33 %, среднегодовая и максимальная концентрации которых не изменились и находились в пределах 1 и 2 ПДК.

К характерным загрязняющим веществам воды рек Маныч, Егорлык и Средний Егорлык в 2015 г. относились, кроме сульфатов, органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения железа, магния, в большинстве

створов нитритный азот, в р. Средний Егорлык добавлялись нефтепродукты, превышение ПДК которыми определяли в каждой пробе, фенолами и хлоридами – в 83-100 % проб. Среднегодовые и максимальные концентрации колебались в основном в пределах 1,5-4 ПДК и 2-4 ПДК, соединений магния 2-6 и 3,5-9 ПДК.

Наибольшей комплексностью загрязненности, среднегодовой коэффициент которой практически не изменился и составлял 66,7 %, достигая в отдельных пробах 71,4 %, как и в 2014 г., обладала воды р. Средний Егорлык, ниже г. Сальск.

Критический уровень устойчивости загрязненности воды достигался по сульфатам р. Маныч, по сульфатам и соединениям магния р. Егорлык и р. Средний Егорлык.

Режим растворенного в воде кислорода, как и в предыдущие годы, был удовлетворительным, минимальная концентрация кислорода не опускалась ниже 7,12 мг/л в р. Маныч и 7,16 мг/л в р. Средний Егорлык, ниже г. Сальск.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. Существенных изменений в качестве поверхностных вод бассейна р. Дон не произошло. Наблюдалась тенденция увеличения повторяемости высоких концентраций нефтепродуктов, аммонийного азота, хлоридов и снижения соединений железа. Несколько повысился уровень высоких величин минерализации, максимальных концентраций органических веществ (по БПК₅), нефтепродуктов, нитритного азота, хлоридов и снизился – соединений железа (табл. П.3.1, П.3.2).

Наиболее характерными загрязняющими веществами воды водных объектов бассейна р. Дон в 2015 г. Являлись органические вещества (по БПК₅ и ХПК), сульфаты, нитритный азот, соединения железа, частота обнаружения которых в концентрациях выше предельно допустимых составляла 82,7 % и 89,7 %, 55,5 %, 54,9 %, 54,6 %. Превышение 50 ПДК наблюдали по сульфатам, 30 ПДК – по соединениям магния, нитритному азоту и нефтепродуктам (рис.3.7).

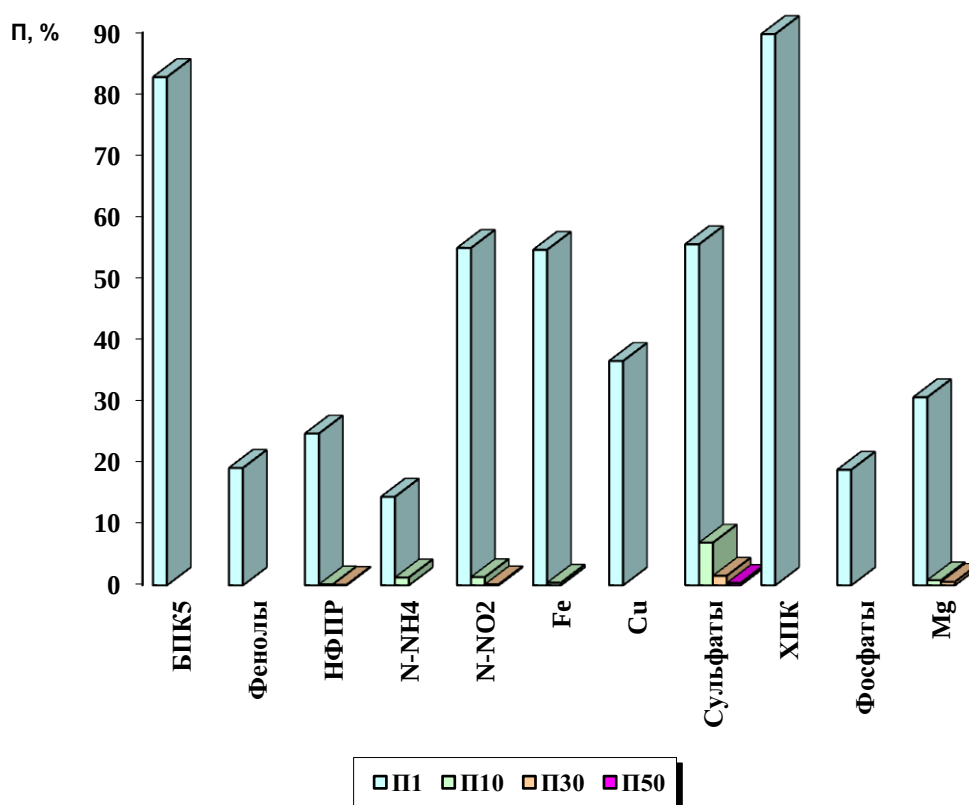


Рис. 3.7. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде рек бассейна р. Дон

В 2015 г. по-прежнему в поверхностных водах бассейна верхнего и среднего течения р. Дон преобладали воды 3-го класса качества ("загрязненные" и "очень загрязненные"), нижнего течения р. Дон – 4-го класса ("грязные") (рис.3.8).

3.2 Реки Приазовья

3.2.1 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 [37].

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.

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

Гидрохимические наблюдения в Приазовье на территории России в 2015 г. проводили на 3 реках (**Миус, Кагальник, Кирпили**), в 4 пунктах, 5 створах.

В 2015 г. водность р. Миус была выше прошлогодней, р. Кирпили – ниже прошлогодней, в целом по рекам составляла 47-66% от средней многолетней водности (табл. 3.2).

Таблица 3.2

Водность (% от средней многолетней) рек Приазовья

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Миус	с. Куйбышево	56	35	66
Миус	пгт Матвеев Курган	47	33	51
Кирпили	ст-ца Кирпильская	55	55	47

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 сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства, а также неорганизованные стоки с сельскохозяйственных угодий.

Наиболее минерализованной, как и в предыдущем году, остается вода р. Кагальник, менее минерализована вода р. Кирпили, средние величины минерализации составляли 2860 и 898 мг/л, максимальные – 3659 и 1038 мг/л соответственно.

В 2015 г. наблюдалось увеличение содержания нефтепродуктов до 4 ПДК в воде р. Миус выше с. Куйбышево, нитритного азота до 4 ПДК выше пгт Матвеев Курган, соединений железа до 4 ПДК – ниже пгт Матвеев Курган, соединений магния до 4 ПДК – р. Кагальник, устье; снижение – соединений железа до 3 ПДК – р. Миус, выше с. Куйбышево, соединений меди до практического отсутствия – р. Кагальник, устье; до значений ниже ПДК в среднем – р. Кирпили. Максимальные концентрации фиксировали на уровне 20, 4, 4, 5 ПДК и 6,5, 0 и 2 ПДК соответственно. В воде рек Миус и Кагальник, наблюдалась тенденция увеличения повторяемости случаев превышения ПДК нефтепродуктами (от 33-67% до 67-100 %), несмотря на низкое среднегодовое содержание в большинстве створов (в пределах 1 ПДК), и снижения количества загрязняющих веществ от 8-10 до 7-9 из 13-14, используемых в расчете комплексной оценки качества воды.

Качество воды незначительно улучшилось (на 1 разряд) в пределах 4-го класса в большинстве створов р. Миус, не изменилось – р. Кагальник, незначительно ухудшилось (на 1 разряд) – р. Кирпили (от 3-го класса, разряда "б" до 4-го класса, разряда "а") и характеризовалось во всех этих реках разрядом "а" 4-го класса. Вода оценивалась как "грязная".

В 2015 г. к характерным загрязняющим веществам воды всех рек Приазовья относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), сульфаты, соединения магния (кроме р. Кирпили), нарушение нормативов которыми фиксировали в каждой пробе; к ним добавлялись фенолы и нитритный азот – в створах р. Миус, соединения

железа и нефтепродукты – в большинстве створов с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 %. Концентрации колебались в пределах: среднегодовые 1-4 ПДК, за исключением сульфатов 3-12 ПДК; максимальные 2-5 ПДК и 4-18 ПДК соответственно. Наиболее высокая концентрация сульфатов (18 ПДК) регистрировалась в воде устья р.Кагальник, где увеличилось число случаев превышения 10 ПДК от 33 % до 67 %.

В июле 2015 г. в воде р. Кирпили выше ст-цы Кирпильская фиксировался случай ВЗ легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) – 5 ПДК, причина которого не установлена.

В 2015 г. критическими показателями загрязненности воды являлись: рек Миус и Кагальник – сульфаты, р. Кирпили – органические вещества (по БПК₅).

Режим растворенного в воде рек Приазовья кислорода был удовлетворительным, минимальная концентрация которого не опускалась ниже 4,67 мг/л в устье р. Кагальник. Хлорорганические пестициды в воде рек не обнаруживали.

3.2.2 Реки Крыма Азовского побережья

Гидрохимические наблюдения в Приазовье на территории Крыма в 2015 г проводили на 3 реках, 2 водохранилищах, в 7 пунктах, 10 створах.

Большую часть года на территории Крыма преобладала теплая, достаточно влажная, либо с обильными осадками погода; средняя за месяц температура была в основном выше нормы на 0,7-3,9°. Количество осадков составляло 102-180 % нормы. Продолжительные сильные ливни прошли в мае – июле, когда в Симферополе выпало 113 мм осадков за 32 часа (2,5месячной нормы месяц май), паводком снесен был мост на р. Салгир; 9 июня в Симферополе выпала месячная норма осадков (51,9 мм), в июле в Белогорском районе – сильный дождь (18,0 мм осадков). Наименьшее количество осадков наблюдалось в августе, сентябре и декабре –31 %,17 % и 15 % нормы.

В 2015 г. водность рек Крыма в большинстве створов была выше водности 2014 г. и составляла 36-150 % от средней многолетней. Наиболее высокая водность отмечалась в верхнем течении р. Салгир у с. Пионерское, более низкая – в нижнем течении р. Салгир у с. Двуречье и составляла 150 % и 36 % от средней многолетней.

Вода рек Крыма, впадающих в Азовское море (**р. Салгир, р. Малый Салгир, р. Биюк-Карасу**) в 2015 г. характеризовалась: в большинстве створов как "загрязненная", р. Салгир у с. Двуречье – "очень загрязненная", р. Биюк-Карасу – "слабо загрязненная". Для воды всех створов на этих реках характерна загрязненность соединениями меди, превышение ПДК которыми отмечали в каждой пробе воды, концентрации при этом составляли среднегодовые 2-3 ПДК, максимальные 4-6 ПДК. Характерной либо устойчивой, но низкого уровня (среднегодовые концентрации в пределах или незначительно выше ПДК) отмечалась загрязненность воды большинства створов органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), сульфатами и соединениями магния; р. Салгир – нитритным азотом, максимальные концентрации не превышали 2-3 ПДК.

Небольшой дефицит растворенного в воде кислорода регистрировался в р. Биюк-Карасу (3,73 мг/л) и р. Салгир у с. Двуречье (3,52 мг/л) в период осенней межени. Минерализация воды рек варьировала от 434-705 до 696-1046 мг/л. Более минерализована вода р. Салгир у с. Двуречье.

В реках Салгир (с. Пионерское, с. Двуречье), Малый Салгир (выше г. Симферополь) регистрировали хлорорганические пестициды.

Хорошим качеством характеризовалась вода **Аянского и Симферопольского водохранилищ**, оцениваемая как "слабо загрязненная". Для водохранилищ характерно также повышенное содержание соединений меди, нарушение норматива которыми регистрировали в каждой пробе воды в 3, выше г. Симферополь в 2-5 раз. В марте 2015 г. в воде водохранилищ обнаруживали хлорорганические пестициды (ДДЭ и ДДД).

В водных объектах Крыма, относящихся к бассейну Азовского моря, превалировали воды 3-го класса качества (рис. 3.9).

3.3 Бассейн р. Кубань

В 2015 г. в бассейне р. Кубань гидрохимические наблюдения проводили на 16 водных объектах, в 31 пункте, 47 створах (рис. 3.1).

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.

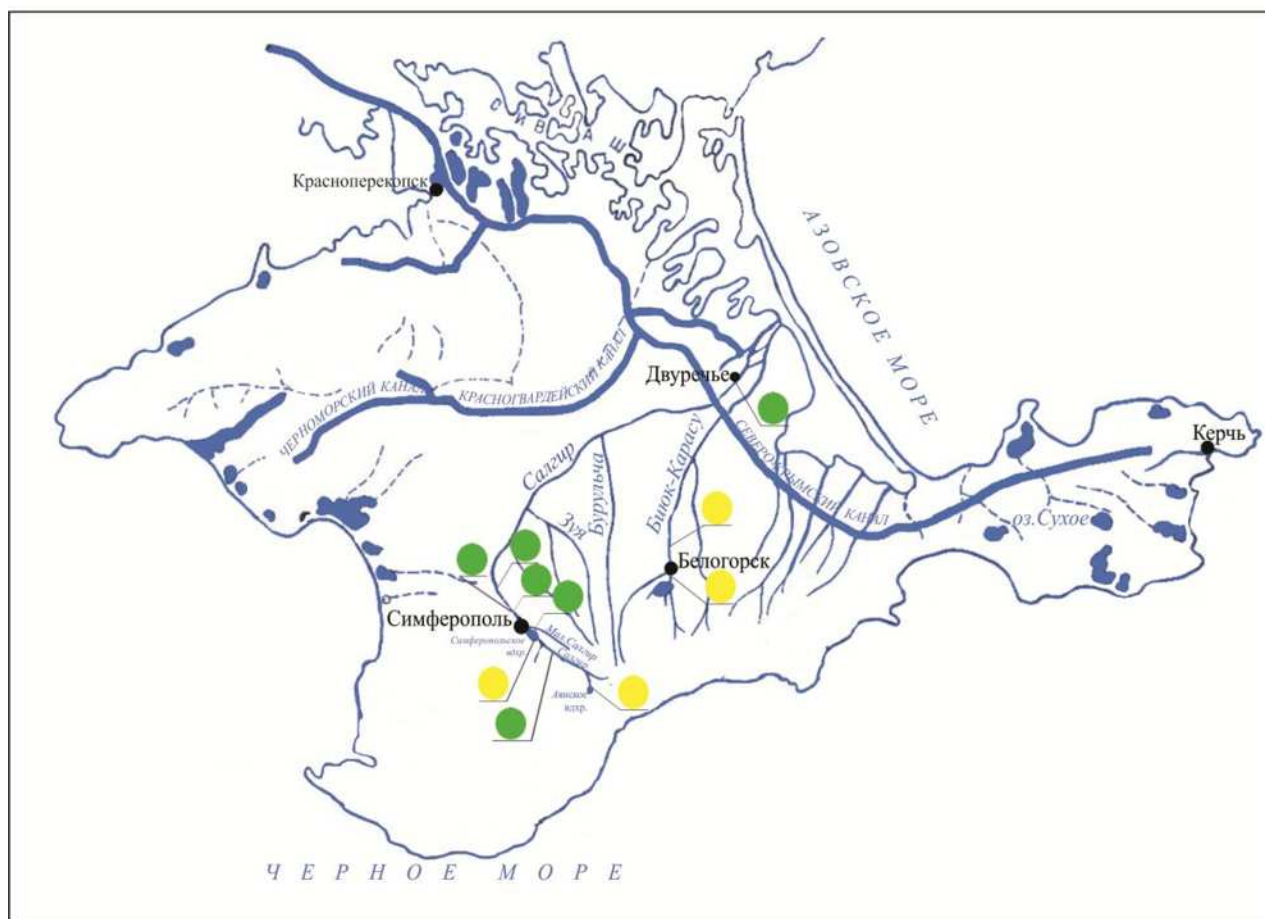


Рис. 3.9 Оценка качества водных объектов Крыма, относящихся к бассейну Азовского моря

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

Река Кубань – самая крупная река Северного Кавказа, берущая начало от слияния рек Уллукам и Учкулан, вытекающих из-под ледников Эльбруса и Водораздельного хребта. Длина ее 870 км, площадь водосбора 57900 км². В верхнем течении, примерно до г. Черкесск, она представляет типичную горную реку, стремительно текущую в узкой долине с крутыми, местами обрывистыми склонами. В среднем течении, при выходе 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, Пиши и др.

Особенностью строения гидрографической сети бассейна Кубани является резко асимметричный характер ее развития. Все ее притоки впадают с левого берега, правобережные притоки в верхнем течении малочисленны и невелики [29,71].

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 2015 г. снеговой запас в горной части бассейна р. Кубань был ниже среднемноголетних значений.

Водность р. Кубань в течение первого квартала была близка к средней многолетней (98 %), во втором квартале составляла 128 % и в третьем квартале – ниже средней многолетней (71 %). Водность р. Лаба в 1-м и 3-м кварталах была ниже средней многолетней (75 и 72 %), во втором несколько её превышала (120 %). Водность

рек Пшиш и Псекупс в течение всех 3-х кварталов была низкой и составляла 12, 22 и 7 %, 32, 88 и 64 % от средней многолетней водности.

Во второй декаде января наблюдались снегодождевые паводки на юго-западных притоках р. Кубань – р. Убин и р. Абин. В конце третьей декады мая и первой половине третьей декады июня 2015 г. дождевые паводки прошли на малых реках Лабинского района, подъем уровня воды в отдельных случаях достигал категории ОЯ. На р. Лаба в районе г. Лабинск из-за сильных ливневых дождей 27 июня уровень воды превысил ОЯ и составлял 612 см (ОЯ 600 см).

Приточность в Краснодарское водохранилище в первом и третьем квартале была ниже нормы и составляла 63 % и 74 % от среднемноголетней; во втором квартале, в июне, в связи с паводками, прошедшими в бассейне р. Лаба, а также весенне-летним половодьем на р. Кубань, приток в водохранилище был выше нормы и составлял 119 %. С июля до середины сентября, в связи с орошением и уменьшением приточности, происходило интенсивное снижение уровня воды в Краснодарском водохранилище, который в октябре на 1-3 см был ниже уровня мертвого объема. С середины октября началось постепенное накопление воды в водохранилище.

В 2015 г. водность р. Кубань и большинства притоков была ниже прошлогодней и средней многолетней водности (табл. 3.3)

Таблица 3.3

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

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Кубань	ст-ца Ладожская	112	120	97
Кубань	г. Краснодар	92	123	91
Кубань	г. Темрюк	86	86	81
рук. Протока (р. Кубань)	г. Славянск-на-Кубани	74	55	75
рук. Протока (р. Кубань)	х. Слободка	90	88	83
Большой Зеленчук	г. Невинномысск	63	119	71
Лаба	х. Догужиев	90	143	92
Белая	п. Гузерибль	125	97	98
Белая	а. Адамий	81	115	83
Пшиш	г. Хадыженск	44	30	22
Псекупс	г. Горячий Ключ	46	45	46

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 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 1,5 и более раз в 2015 г. в воде рек бассейна р. Кубань, показано на рис. 3.10.

В 2015 г. в верхнем течении **р. Кубань** ниже г. Карачаевск возросло содержание в воде органических веществ (по БПК₅) до 2 ПДК в среднем, максимальная концентрация достигала 4 ПДК. Среднегодовое и в большинстве случаев максимальное содержание остальных определяемых загрязняющих веществ было ниже или в пределах ПДК.

В 2015 г. в воде р. Кубань несколько снизилось содержание соединений цинка выше г. Невинномысск, 24,5 км ниже г. Краснодар и в Краснодарском водохранилище (аванпорт); мало изменилось в остальных створах реки и находилось в пределах или ниже ПДК в среднем. Единичные концентрации, превышающие ПДК, фиксировали в воде выше г. Невинномысск, ниже г. Армавир, в Краснодарском водохранилище в 2 раза; выше г. Краснодар – в 4 раза. Во всех створах реки снизилась повторяемость случаев нарушения норматива соединениями цинка от 25–61 % до практического отсутствия и 17 %.

Некоторый рост содержания нитритного азота наблюдался в воде р. Кубань в контрольных створах г. Краснодар от значений ниже ПДК до 1,5–2 ПДК в среднем, достигая в отдельных пробах 3–4 ПДК. Загрязненность нитритным азотом из единичной перешла в устойчивую.

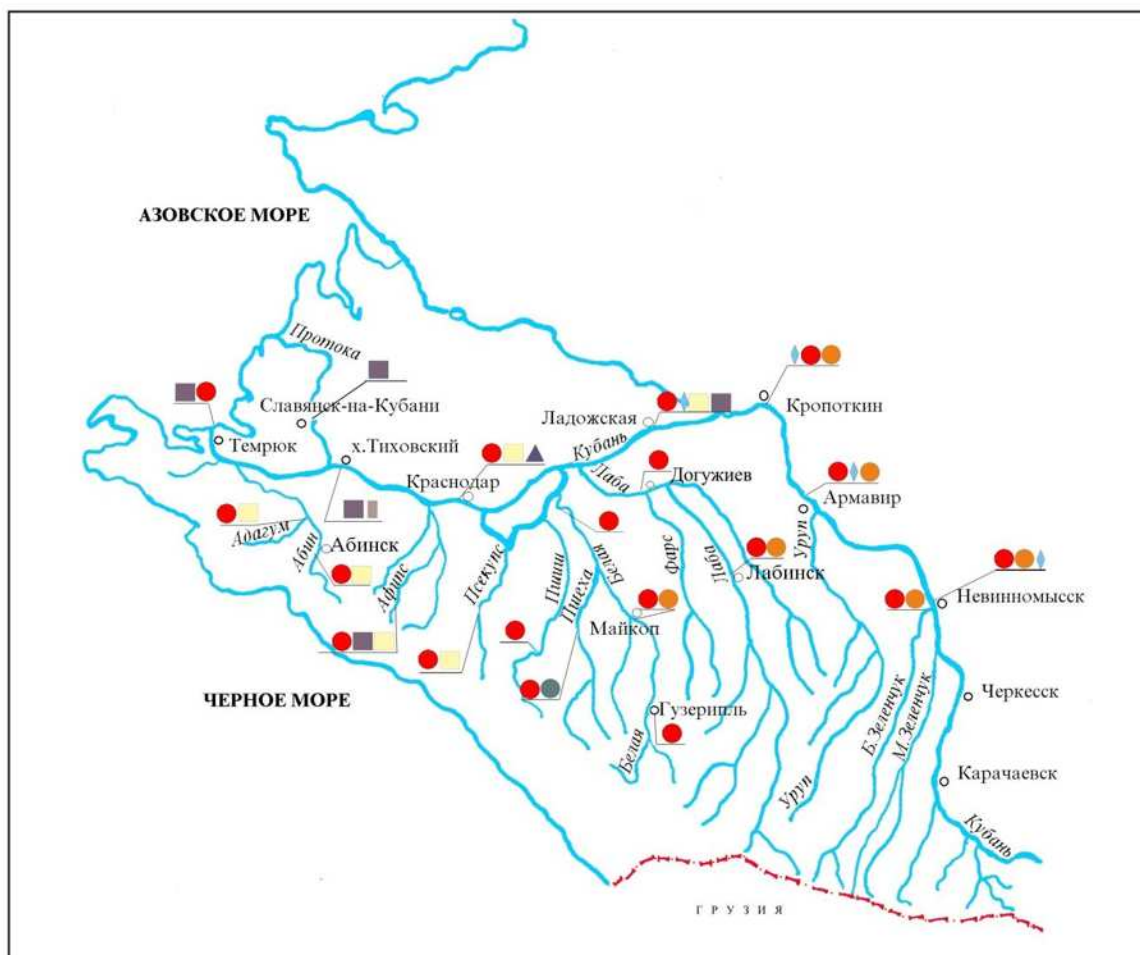


Рис. 3.10. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде бассейна р. Кубань в 2015 г.

река Кубань – г. Невинномысск: соединения меди 2-3 ПДК, соединения железа 1,5-2 ПДК, сульфаты 1-2 ПДК;
 река Кубань – г. Армавир: соединения меди 3 ПДК, сульфаты 2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК;
 река Кубань – г. Кротокий: сульфаты 2,5-3 ПДК, соединения меди 2-2,5 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК;
 река Кубань – ст-ца. Ладожская: соединения меди 2 ПДК, сульфаты 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,18 мг/л, органические вещества (по ХПК) 26,1 мг/л;
 река Кубань – г. Краснодар: соединения меди 4-5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,09-4,55 мг/л, нитритный азот ниже ПДК-2 ПДК;
 река Кубань – х. Тиховский: органические вещества (по ХПК) 26,1 мг/л, фенолы 1,5 ПДК;
 река Кубань – г. Темрюк: органические вещества (по ХПК) 26,0 мг/л, соединения меди 1,5-2 ПДК;
 рукав Протока (р. Кубань) – г. Славянск-на-Кубани: органические вещества (по ХПК) 25,0-25,2 мг/л;
 река Большой Зеленчук – г. Невинномысск: соединения меди 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК;
 река Лаба – г. Лабинск: соединения меди 3-4 ПДК, соединения железа 1,5-2 ПДК;
 река Лаба – х. Догужиев: соединения меди 2 ПДК;
 река Белая – п. Гузерипль: соединения меди 2 ПДК;
 река Белая – г. Майкоп: соединения меди 2-3 ПДК, соединения железа 1-1,5 ПДК;
 река Белая – а. Адабий: соединения меди 3 ПДК;
 река Пища – г. Апперонск: соединения меди 1,5-4 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК;
 река Пища – г. Хадыженск: соединения меди 2 ПДК;
 река Псекупс – г. Горячий Ключ: соединения меди 5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,37-4,60 мг/л;
 река Афин – ст-ца Смоленская: соединения меди 6 ПДК, органические вещества (по ХПК) 23,5 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,75 мг/л;
 река Абин – г. Абинск: соединения меди 3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,17 мг/л;
 река Адагум – г. Крымск: соединения меди 4-5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,90-5,51 мг/л.

В 2015 г. характерными загрязняющими веществами воды р. Кубань, среднегодовые концентрации которых превышали ПДК в 1,5 и более раз, являлись соединения меди практически на всем протяжении реки (за исключением створа х. Тиховский), к которым добавлялись: легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) на участке ст-ца Ладожская – г. Краснодар; органические вещества (по ХПК) у ст-цы Ладожская и на устьевом участке; сульфаты – в основном в верхнем течении (г. Невинномысск – ст-ца Ладожская); соединения железа в контрольных створах городов Невинномысск, Армавир, Кротокий; нитритный азот в контрольных створах г. Краснодар (рис. 3.10). Среднегодовые концентрации колебались в пределах 1,5-2 ПДК, за исключением соединений меди (2-5 ПДК). Наиболее высокие концентрации в воде р. Кубань регистрировали: соединений меди

(13 ПДК) – выше г. Краснодар; сульфатов (5 ПДК) – выше г. Кропоткин; нитритного азота (4 ПДК) – 30 км ниже г. Краснодар; органических веществ (по БПК₅) – 4 ПДК, (по ХПК) – 3 ПДК – у ст-цы Ладожская. В воде на всем протяжении реки обнаруживали фенолы, загрязненность которыми была низкого уровня (среднегодовая концентрация была ниже или в пределах ПДК) и носила единичный характер на участке г. Невинномысск – ст-ца Ладожская, неустойчивый – в районе г. Краснодар и устойчивый – на устьевом участке реки (х. Тиховский – г. Темрюк), максимальные концентрации были в пределах 2–3 ПДК.

В июне 2015 г. в воде реки в створе ниже ст-цы Ладожская зафиксирован один случай высокого загрязнения взвешенными веществами – 1146 мг/л, возможной причиной которого могли явиться сильные дождевые паводки.

Вода основного русла р. Кубань, как и в предыдущем году, характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная", причем превалировала по-прежнему "очень загрязненная" вода. Незначительное изменение качества воды в пределах 3-го класса отмечалось ниже г. Невинномысск, ниже г. Кропоткин (на 1 разряд в сторону улучшения) и ниже ст-цы Ладожская (на 1 разряд в сторону ухудшения). Вода устьевого участка реки (х. Тиховский – г. Темрюк) в течение последних 7 лет остается стабильно "загрязненной" (3-й класс качества, разряд "а").

Был удовлетворительным режим растворенного в воде р. Кубань кислорода, концентрация которого не снижалась ниже 6,00 мг/л в створе 24,5 км ниже г. Краснодар. Хлорорганические и фосфорорганические пестициды в воде реки не обнаруживали.

Качество воды рук. **Казачий Ерик** и во всех створах рук. **Протока** (г. Славянск-на-Кубани, ст-ца Гривенская, х. Слободка) в течение последних 3-6 лет не меняется, вода остается стабильно "загрязненной". Вода канала Курчанский в 2015 г. перешла из разряда "очень загрязненных" в разряд "загрязненных" вод в пределах 3-го класса качества. Для всех створов этих водных объектов характерной осталась загрязненность воды органическими веществами (по ХПК), превышение норматива которыми в 2 раза определяли в каждой пробе воды, к ним добавлялись в большинстве створов (за исключением рук. Протока, г. Славянск-на-Кубани) соединения меди, фенолы; в рук. Казачий Ерик и канале **Курчанском** – нефтепродукты, среднегодовые концентрации которых находились в пределах 2 ПДК, максимальные не превышали 2-3 ПДК; повторяемость случаев превышения ПДК составляла 50-100 %. Незначительное нарушение норматива сульфатами регистрировали в каждой пробе воды рук. Протока, рук. Казачий Ерик и канале Курчанском. Количество загрязняющих веществ не изменилось и составляло 5-6 из 13, учтенных в комплексной оценке качества воды. Наименьшая средняя комплексность загрязненности воды по-прежнему отмечалась в рук. Протока в створах г. Славянск-на-Кубани (26,9-27,8 %), наибольшая (40,5 %) – в канале Курчанском.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. качество воды р. Кубань в целом существенно не изменилось. Наметились тенденции снижения содержания в воде соединений цинка и увеличения нитритного азота. Повторяемость концентраций, превышающих ПДК, возросла нитритным азотом в 2,2 раза, снизилась соединениями цинка в 2,1 раза (табл.П.3.3). Наметились тенденции увеличения повторяемостей концентраций, превышающих ПДК, органических веществ (по БПК₅), сульфатов и снижения повторяемостей концентраций, превышающих 10 ПДК, соединений меди.

Характерными загрязняющими веществами воды р. Кубань в 2015 г., как и в 2014 г., являлись соединения меди, сульфаты, органические вещества (по ХПК), в нижнем течении реки к ним добавлялись нефтепродукты с повторяемостью случаев превышения ПДК 66,0 %, 72,8 %, 81,8 %, 50,8 % (рис.3.11).

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

В 2015 г. изменение класса качества воды притоков Кубани отмечали в большинстве створов (68,4 %), причем изменение на 1 разряд в сторону улучшения фиксировали в 26,3 % створов (р. Белая, а. Адамий; р. Пшиш, х. Фокин; р. Псекупс, выше г. Горячий Ключ; р. Абин, ниже г. Абинск); на 2 разряда – р. Адагум, выше и ниже г. Крымск; в сторону ухудшения на 1 разряд – в 42,1 % створов (р. Лаба, выше и ниже г. Лабинск, х. Догужиев; р. Белая, п. Гузерипись, выше и ниже г. Майкоп; р. Пшеха, выше г. Апшеронск; р. Пшиш, выше г. Хадыженск). В остальных створах (26,3 %) класс качества воды не изменился. В 2015 г. уменьшилось количество створов на реках, вода которых характеризовалась как "очень загрязненная" (от 31,6 % до 10,5 %); возросло от 26,3 % до 89,5 % количество створов, оцениваемых "загрязненной" водой. В 2015 г. отсутствовали створы рек со "слабо загрязненной" водой.

В 2015 г. наблюдалось снижение содержания соединений меди в воде рек Лаба (х. Догужиев), Белая (а. Адамий), Пшеха (ниже г. Апшеронск), Пшиш (выше и ниже г. Хадыженск), Псекупс (ниже г. Горячий Ключ), Адагум (ниже г. Крымск) от 4-7,5 ПДК до 1,5-5 ПДК; соединений цинка – в воде рек Пшеха (ниже г. Апшеронск), Псекупс (выше и ниже г. Горячий Ключ), Афипис (ст-ца Смоленская), Абин (г. Абинск), Адагум (выше и ниже г. Крымск) от 2-3 ПДК до значений ниже ПДК и соединений железа – р. Адагум от 2 ПДК до значений ниже ПДК в среднем. Несколько возросло среднегодовое содержание в воде р. Абин органических веществ (по БПК₅) до 2 ПДК; р. Псекупс, выше г. Горячий Ключ соединения меди до 5 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК возросла соединениями железа в воде створов г. Лабинск (р. Лаба) до 100 %; соединениями меди у п. Гузерипись, в створах г. Майкоп (р. Белая) до 67-83 %. Снижение случаев превышения нормативов фиксировали по соединениям цинка в 42 % створов, по соединениям железа – в р. Абин и р. Адагум, по соединениям меди – р. Пшеха и р. Пшиш (контрольные створы) до 0 %, 0-20 %, 33 % и 50 % соответственно.

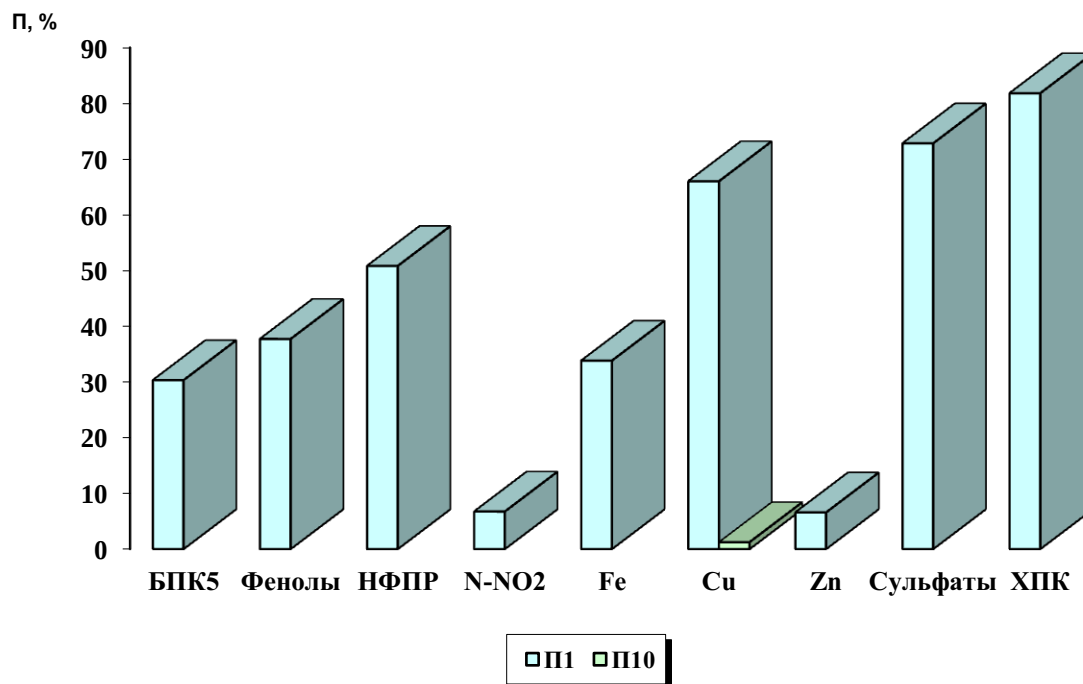


Рис. 3.11. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Кубань

В 2015 г. к характерным загрязняющим веществам воды притоков р. Кубань, среднегодовые концентрации которых превышали ПДК не менее чем в 1,5 раза, относились соединения меди, к которым в отдельных створах добавлялись соединения железа, органические вещества (по БПК₅), р. Афипс – органические вещества (по ХПК), среднегодовые концентрации колебались в основном в пределах 1,5-3 ПДК, соединений меди 2-6 ПДК. Регистрировали наиболее высокие концентрации соединений меди, которые достигали 10 ПДК в воде р. Адагум, выше г. Крымск и 13 ПДК в воде р. Пшеха, выше г. Апшеронск.

В 2015 г. улучшилось качество воды р. Адагум ниже Крымск от "грязной" до "загрязненной" в результате снижения содержания соединений железа и цинка до значений, не превышающих ПДК; соединений меди почти в 2 раза до 4 ПДК в среднем. Снизилось количество загрязняющих веществ от 8 до 5 из 13, используемых в комплексной оценке качества воды; снизился коэффициент комплексности загрязненности воды от 36,5 % до 24,6 % в среднем, не превышая в отдельных пробах 38,5 %.

В 2015 г. фиксировали случаи высокого содержания взвешенных веществ в воде р. Белая ниже г. Майкоп – 8563 мг/л (15 октября) и 1864 мг/л (6 февраля); р. Пшеха выше и ниже г. Апшеронск – 913-885 мг/л (6 февраля) и 2264–2552 мг/л (13 октября), причиной которых стали сильные дождевые паводки.

Был удовлетворительным режим растворенного в воде притоков р. Кубань кислорода, минимальная концентрация которого не опускалась ниже 6,76 мг/л в р. Пшеха, ниже г. Апшеронск.

В 2015 г. наблюдалась тенденция ухудшения экологического состояния ряда притоков р. Кубань. Вода в большинстве створов (89,5 %) характеризовалась как "загрязненная"; в 2 створах (р. Псекупс ниже г. Горячий Ключ и р. Лаба х. Догужиев) – как "очень загрязненная". Створы со "слабо загрязненной" водой в 2015 г. отсутствовали (в 2014 г. – 36,8 %).

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. в поверхностных водах бассейна р. Кубань снизились содержание в 1,7 раза и повторяемость случаев превышения ПДК в 2,1 раза соединений цинка; возросло в 2 раза количество случаев нарушения норматива нитритным азотом (табл. П.3.3 и П.3.4). Наметилась тенденция роста содержания органических веществ (по БПК₅), нитритного азота, повторяемостей случаев превышения ПДК органических веществ (по БПК₅) сульфатов. Снизилось число случаев превышения 10 ПДК соединений меди от 2,92 % до 1,15 % (табл. П.3.4).

Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна р. Кубань в 2015 г. являлись соединения меди и органические веществ (по ХПК) с повторяемостью случаев превышения ПДК 69,8 % и 69,1 % (табл. П.3.4, рис. 3.12).

В 2015 г. поверхностные воды бассейна р. Кубань характеризовались 3-м классом качества (рис. 3.13).

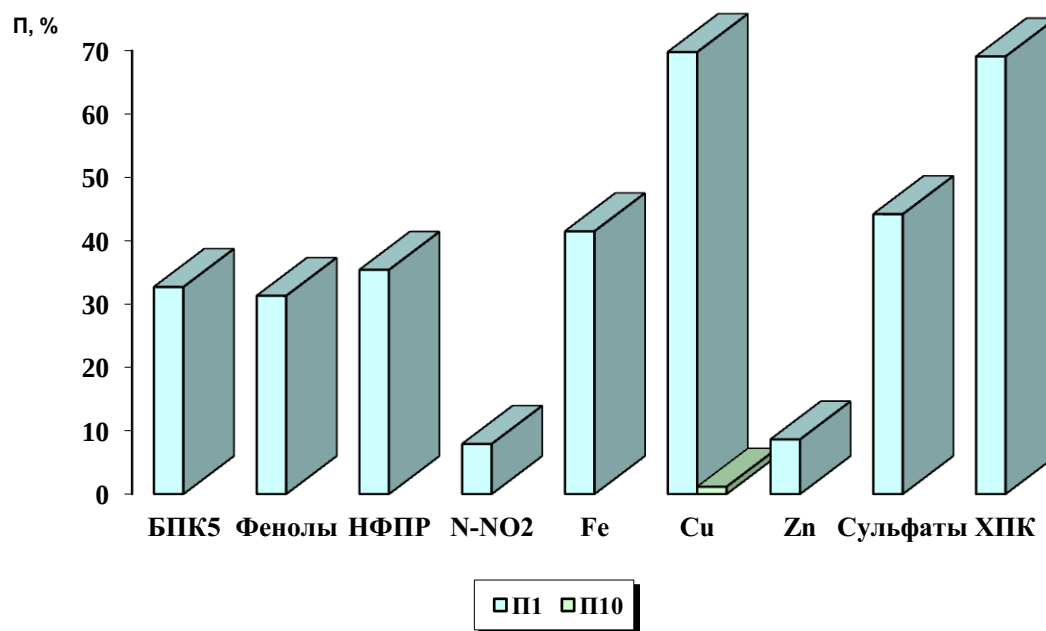


Рис. 3.12. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде рек бассейна р. Кубань

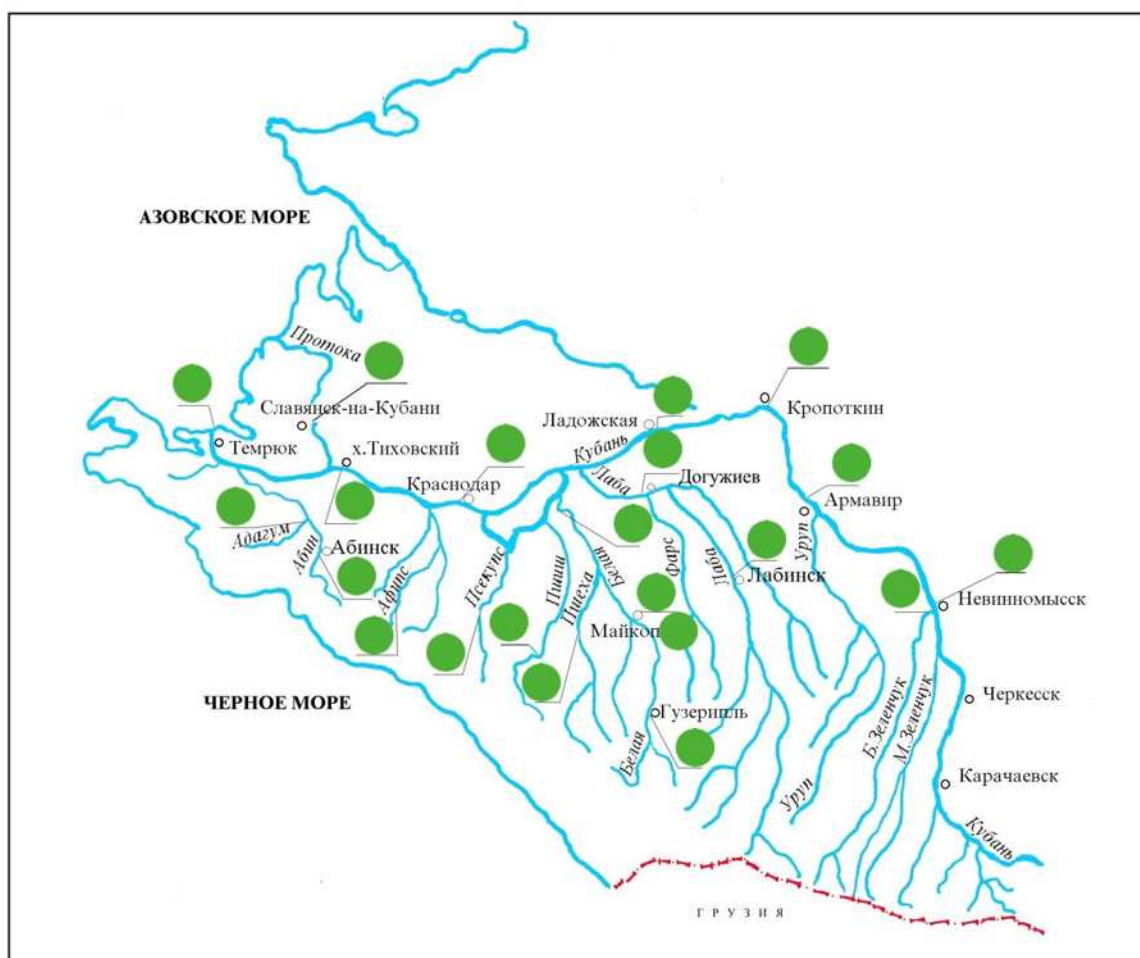


Рис.3.13. Оценка качества поверхностных вод бассейна р. Кубань по комплексным показателям в 2015 г.

Выводы

1. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. качество поверхностных вод бассейна Азовского моря существенно не изменилось. Наметилась тенденция увеличения повторяемостей высоких концентраций нефтепродуктов, хлоридов. Возрос уровень максимальных концентраций нефтепродуктов, нитритного азота, снизился – соединений железа, цинка (табл. П.3.5, и П.3.6). Снизилась повторяемость концентраций, превышающих 10 ПДК, нитритного азота, соединений железа, меди (табл. П.3.6).

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод бассейна Азовского моря в 2015 г. относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения железа, сульфаты, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 71,2 %, 83,4 %, 50,8 %, 53,5 % (табл. П.3.6, рис. 3.14).

2. Наблюдались случаи экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) воды сульфатами и высокого загрязнения (ВЗ) соединениями магния и хлоридами (Пролетарское водохранилище), обусловленные естественными факторами (рис. 3.14).

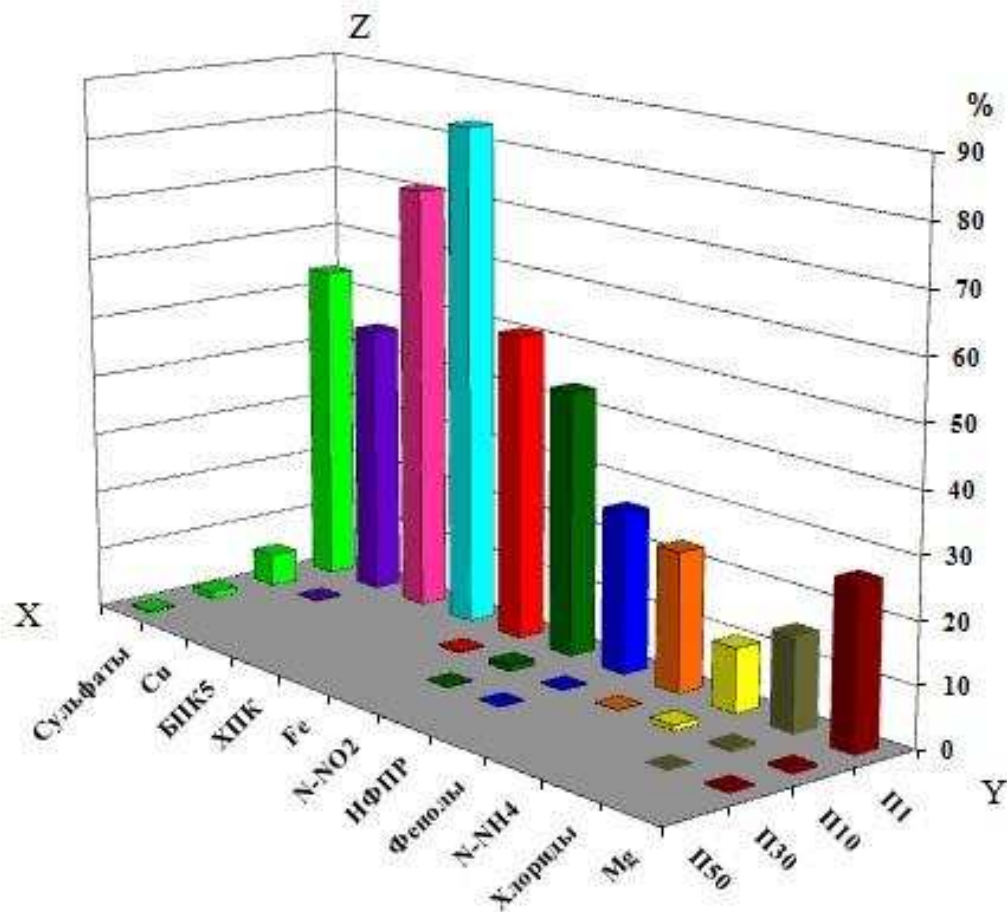


Рис. 3.14. Уровень загрязненности поверхностных вод Азовского гидрографического района распространенными загрязняющими веществами в 2015 г.

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

3. В 2015 г. наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ наблюдали в воде следующих водных объектов:

- сульфатов:
 - выше 50 ПДК – вдхр. Пролетарское;
 - выше 30 ПДК – р. Средний Егорлык;
- нефтепродуктов:
 - выше 30 ПДК – вдхр. Цимлянское;
 - 20 ПДК – р. Миус;
- соединений магния: выше 30 ПДК – вдхр. Пролетарское;
- хлоридов: выше 30 ПДК – вдхр. Пролетарское;
- нитритного азота:
 - выше 30 ПДК – р. Осколец;
 - выше 10 ПДК – р. Оскол, р. Осколец;

- аммонийного азота:
 выше 20 ПДК – р. Дон;
 выше 10 ПДК – р. Медведица, р. Оскол;
- соединений железа: выше 10 ПДК – р. Дон;
- фенолов: выше 10 ПДК – р. Миус;
- соединений меди: выше 10 ПДК – р. Кубань, р. Пшеха;
- минерализация: выше 20 г/л – вдхр. Пролетарское;
- дефицит растворенного в воде кислорода (ниже 3,00 мг/л) – р. Дон;

4. По комплексу основных загрязняющих веществ в Азовском гидрографическом районе в 2015 г. наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек, по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "экстремально грязные" (5-й класс качества) – р. Глубокая, ниже г. Миллерово;
- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "в") – вдхр. Пролетарское, п. Правый Остров, с. Маныч-Грузское;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б") – р. Дон, ниже г. Донской; р. Медведица, р.п. Лысые Горы; прот. Аксай, ниже г. Новочеркасск; р. Тузлов, х. Несветай, выше г. Новочеркасск, выше устья р. Тузлов; р. Несветай, с. Гребцово; р. Егорлык, с. Новый Егорлык; р. Средний Егорлык, выше и ниже г. Сальск; р. Северский Донец, ниже г. Каменск-Шахтинский; р. Большая Каменка, граница с Украиной, 0,5 км выше устья реки; р. Кундрючья, ниже г. Красный Сулин;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – р. Дон, выше г. Донской; р. Дон, ниже г. Семикаракорск, 6,5 км выше г. Ростов-на-Дону, на уровне нового водозабора г. Ростов-на-Дону, ниже впадения р. Темерник, ниже г. Ростов-на-Дону, х. Колузаево, выше и ниже г. Азов; р. Битюг, ниже г. Бобров; р. Аткара, ниже г. Аткарск; р. Сал, устье; прот. Аксай, выше г. Новочеркасск, в черте г. Аксай; р. Грушевка, устье; вдхр. Пролетарское, Пролетарский г/у; вдхр. Веселовское, ст-ца Буденновская, ст-ца Валуйская, х. Новоселовка; р. Маныч, ст-ца Манычская; вдхр. Белгородское, 6 км ниже г. Белгород; р. Северский Донец, х. Поповка, выше г. Каменск-Шахтинский, выше и ниже г. Белая Калитва, устье реки; р. Болховец, г. Белгород; р. Оскол, 7 км и 25 км ниже г. Старый Оскол; р. Осколец, выше и ниже г. Губкин, в черте г. Старый Оскол; р. Глубокая, г. Каменск-Шахтинский; р. Калитва, с. Раздолье, г. Белая Калитва; р. Быстрая, х. Апанаскин; р. Кундрючья, х. Павловка, выше г. Красный Сулин, устье реки; р. Глубокая, выше г. Миллерово; р. Миус, с. Куйбышево, выше и ниже пгт Матвеев Курган; р. Кагальник, устье; р. Кирпили, ст-ца Кирпильская;

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

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Дон, ниже г. Задонск; р. Воронеж, выше г. Липецк; вдхр. Воронежское, 2,5 км ниже г. Воронеж; р. Лесной Воронеж, выше г. Мичуринск; р. Становая Ряса, ниже г. Чаплыгин; вдхр. Матырское, выше г. Грязи; р. Тихая Сосна, выше и ниже г. Алексеевка; р. Черная Калитва, в черте г. Россошь; р. Хопер, 1 км к ЮЗ от г. Борисоглебск; р. Ворона, в черте г. Уварово; р. Нежеголь, выше, 0,5 км ниже и 10,6 км ниже г. Шебекино; р. Бююк-Карасу, выше и ниже г. Белогорск; вдхр. Аянское, с. Мраморное; вдхр. Симферопольское, г. Симферополь;

- "условно чистые" (1-й класс качества) – вдхр. Матырское, г. Липецк; р. Ворона, 5,5 км к В от г. Кирсанов; р. Савала, выше г. Жердевка.

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 2013-2015 гг.:

а) улучшилось – р. Аксай, в черте г. Аксай; р. Северский Донец, выше и ниже г. Белая Калитва; р. Оскол, 25 км ниже г. Старый Оскол;

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

в) ухудшилось – вдхр. Пролетарское, п. Правый Остров; р. Кагальник, устье.

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

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

Мониторинг качества поверхностных вод на территории Кольского полуострова гидрохимической сетью ГСН в 2015 г. проводился на 38 водных объектах, на которых расположено 48 пунктов и 54 створа наблюдений. На протяжении последних лет наблюдений наиболее распространенные загрязняющие вещества воды отдельных рек Кольского полуострова – 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).

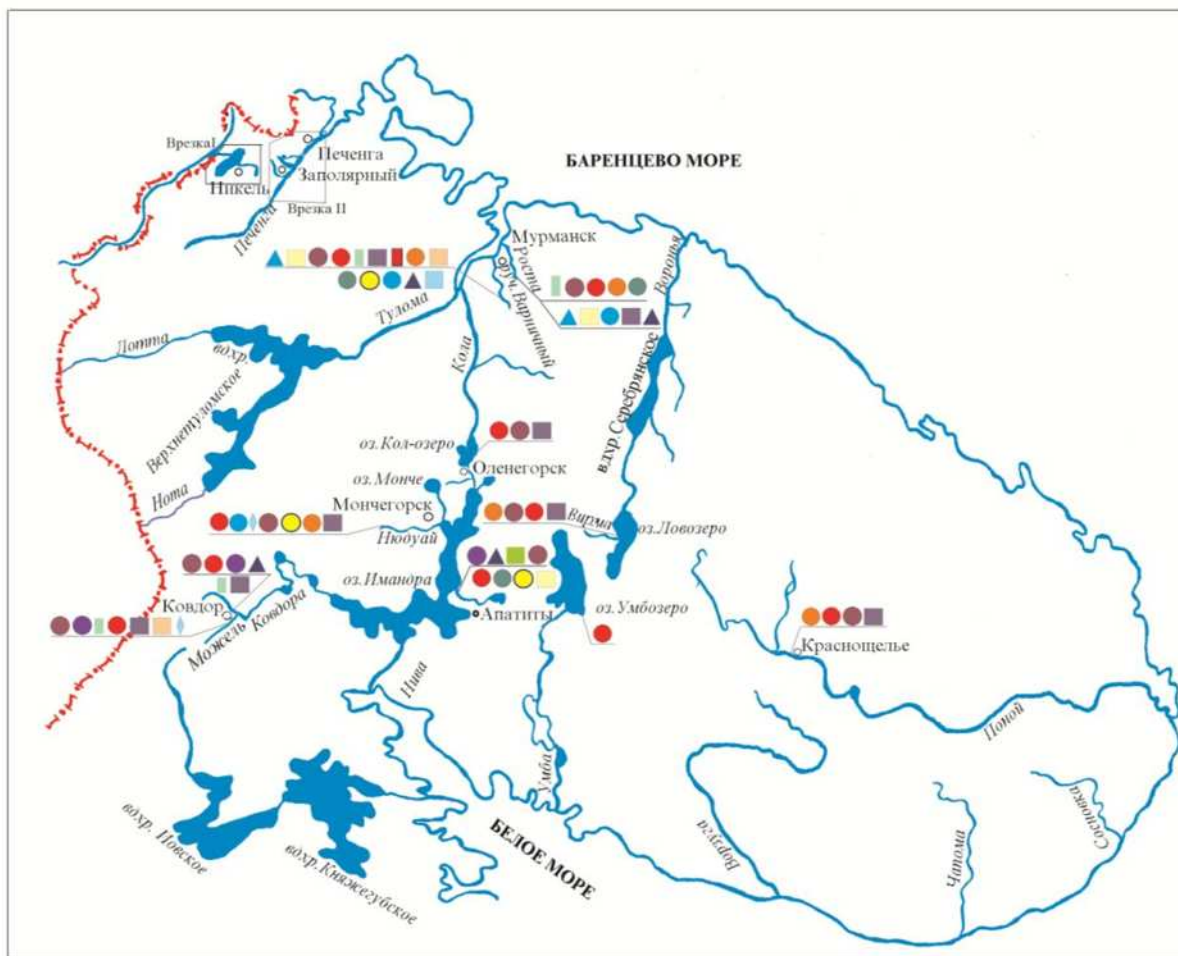


Рис. 4.2. Распределение распространенных загрязняющих веществ в воде рек и озер Кольского полуострова в 2015 г.

руч. Варичный – г. Мурманск: аммонийный азот 27 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 46,9 мг/л, соединения марганца 17 ПДК, соединения меди 13 ПДК, нефтепродукты 9 ПДК, органические вещества (по ХПК) 122 мг/л, АСПАВ 6 ПДК, соединения железа 6 ПДК, фосфаты 6 ПДК, соединения цинка 5 ПДК, соединения ртути 1 ПДК, соединения никеля 1 ПДК, нитритный азот 1 ПДК, дефицит растворенного в воде кислорода 2,95 мг/л;
река Роста – г. Мурманск: нефтепродукты 16 ПДК, соединения марганца 15 ПДК, соединения меди 10 ПДК, соединения железа 7 ПДК, соединения цинка 6 ПДК, аммонийный азот 5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 5,36 мг/л, соединения никеля 2,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 37,8 мг/л, нитритный азот 2 ПДК;
оз. Колозеро – г. Оленегорск: соединения меди 3 ПДК, соединения марганца 2 ПДК; органические вещества (по ХПК) 15,1 мг/л;
река Вирма – с. Ловозеро: соединения железа 14 ПДК, соединения марганца 4 ПДК, соединения меди 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,9 мг/л;
река Поной – с. Краснощелье: соединения железа 11,5 ПДК, соединения меди 2 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 17,4 мг/л;
оз. Умбозеро – пгт Ревда: соединения меди 2 ПДК;
река Ковдора – г. Ковдор: соединения марганца менее ПДК-4 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, соединения молибдена ниже ПДК-1,5 ПДК, азот нитритный ниже ПДК-1,5 ПДК, нефтепродукты ниже ПДК-1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 13,8-16,4 мг/л;
река Можель – г. Ковдор: соединения марганца 15 ПДК, соединения молибдена 4 ПДК, нефтепродукты 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 27,0 мг/л(О), фосфаты 2 ПДК, сульфаты 1 ПДК;
река Нюуай – г. Мончегорск: соединения меди 60 ПДК, соединения никеля 20,5 ПДК, сульфаты 5 ПДК, соединения марганца 3 ПДК, соединения ртути 3 ПДК, соединения железа 1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,9 мг/л;
река Белая – г. Апатиты: соединения молибдена 15 ПДК, нитритный азот 4 ПДК, фториды 3 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, соединения ртути 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,45 мг/л.

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.

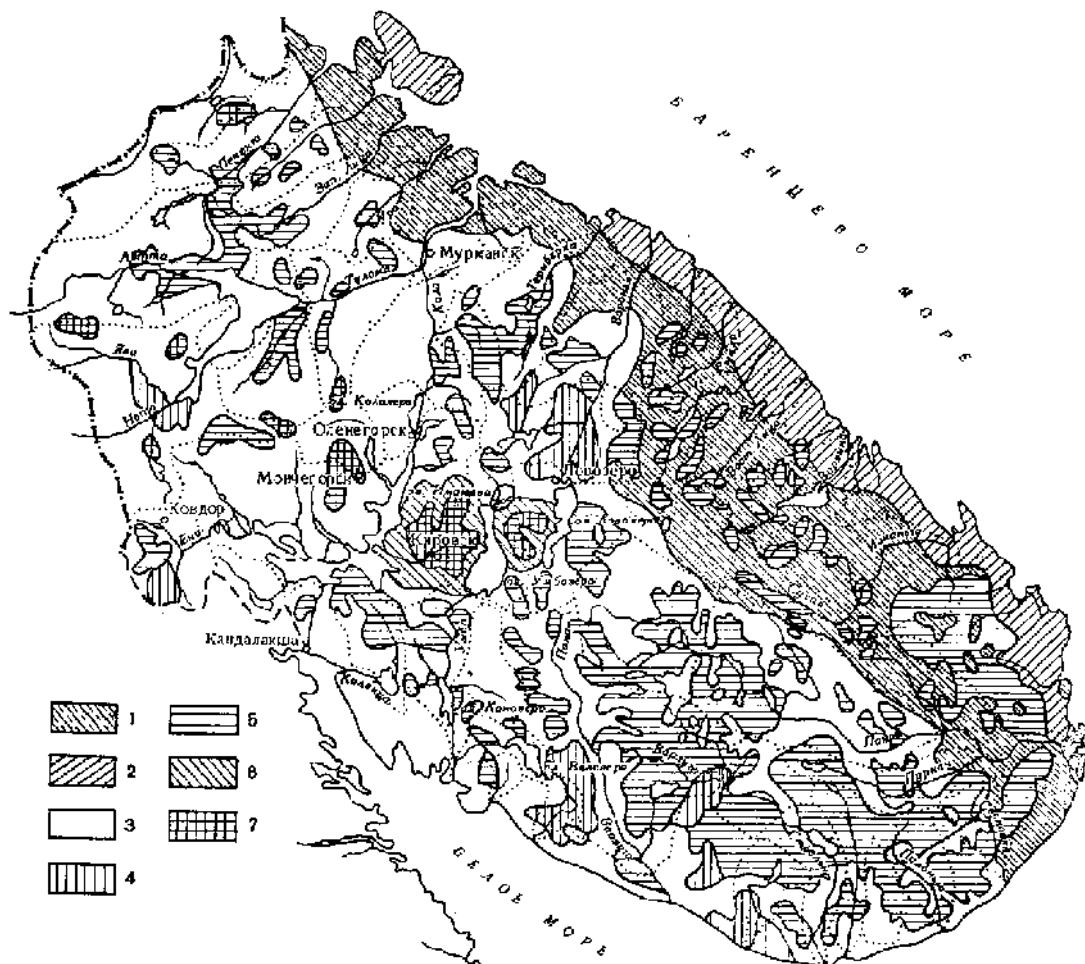


Рис. 4.3. Почвы на территории Кольского полуострова (по Е.Г. Чернову)
1 – тундровые подзолистые, 2 – тундровые примитивные, 3 – глеево-подзолистые, 4 подзолы, подзолисто-болотные и торфяно-болотные;
5 – торфяно-болотные, 6 – горно-подзолистые, 7 – горно-тундровые

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

Водность рек в январе-марте 2015 г. в среднем составляла 75-105 % нормы; толщина льда на реках и водоемах в конце зимы равнялась 45-80 см, что меньше среднемноголетних значений на 5-30 см.

Максимальные за зиму снегозапасы на территории Мурманской области сформировались к концу первой декады апреля и составили на большей части территории 60-130 % нормы.

Переход среднесуточной температуры воздуха через 0° в сторону положительных значений осуществился 11-12 апреля, что раньше нормы на 10-15 дней (на востоке области позже нормы на 4-8 дней). В течение апреля наблюдалось медленное таяние снега и льда на реках и водоемах.

Весеннее половодье началось 19-20 апреля и к концу месяца уровни воды на реках повысились на 20-80 см, на реках северо-востока области и горных реках существенно не изменились. Вскрытие рек и водоемов происходило на 1-8 дней раньше нормы, но позже чем в предыдущем году на 1-5 дней. Приток воды в водохранилища за апрель составил 120-150 % нормы.

В первой декаде мая из-за пониженной температуры воздуха (ниже нормы на $2-3^{\circ}\text{C}$) весеннее половодье замедлилось, в конце второй декады вступило в активную фазу развития, уровни воды на реках при этом повыси-

лись на 20-60 см. В третьей декаде 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 (90-190 % от значений прошлого года). Приток воды в водохранилища за май составил 90-140 % нормы.

В июне продолжался спад весеннего половодья, прерываемый небольшими подъемами уровней воды от проходящих дождей. В третьей декаде июня на большинстве рек области весеннее половодье закончилось раньше нормы на 5-15 дней; за месяц уровни воды на реках понизились на 40-75 см, на горных реках на 10-30 см. В среднем за июнь водность рек составила 70-125 % нормы, что больше, чем в 2014 г. в 1,5-3 раза.

Суммарные запасы воды в водохранилищах Кольской энергетической системы в апреле-мае превышали среднееголетние на 17-18 %, июне-июле на 8-14 %.

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 от июньской в 1,5-2,5 раза. В конце июля уровни воды на большинстве рек были близки к уровням летне-осенней межени.

Сумма осадков за август превысила норму на 10-40 %, что уменьшило интенсивность понижения водности рек. Приток воды в водохранилища за август по сравнению с июлем уменьшился в 1-2 раза и составил 60-120 % нормы.

К концу августа уровни воды на реках были выше уровней летне-осенней межени на 5-40 см, на реках юго-востока области – близки к обычным уровням летней межени.

В осенний период на реках севера Мурманской области маловодье сохранялось.

В среднем за сентябрь водность рек составила 60-100 %; суммарный запас воды в водохранилищах Кольской энергетической системы был больше среднееголетних значений на 9 %.

Переход среднесуточной температуры воздуха через 0° в сторону отрицательных значений осуществился 9-14 октября, что на большей части территории раньше нормы на 5-15 дней.

Устойчивый снежный покров установился 30 октября – 14 ноября, позже нормы на 8-17 дней. Высота снежного покрова по данным маршрутных снегосъемок от 20 декабря была равна 20-50 см (меньше обычной на 2-24 см).

На большинстве рек и небольших озерах ледостав установился 15-24 октября (раньше нормы на 5-15 дней); 10-15 ноября – на водоемах запада и центра области (раньше нормы на 3-4 дня). Толщина льда на реках и водохранилищах на 20 декабря составляла 14-45 см.

Со второй декады октября водность рек стала уменьшаться. Приток воды в водохранилища за октябрь составил 60-90 % нормы. За ноябрь-декабрь водность рек уменьшилась на 15-30 % и в среднем составила 75-95 % нормы. Суммарный запас воды в водохранилищах Кольской энергетической системы в декабре был больше нормы на 10 %.

В 2015 г. водность рек Кица и Териберка была ниже водности 2014 г. и составляла 70-86 % среднееголетней, р. Печенга – выше значений предыдущего года и достигала 99 % среднееголетней (табл. 4.1) [23].

Таблица 4.1

Водность (% от среднееголетней) рек Кольского полуострова

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Печенга	ст. Печенга	46	70	99
Нама-йоки	0,5 км выше устья	89	-	-
Кола	0,5 км выше пгт Выходной	80	97	97
Кица	2,2 км выше устья	68	94	86
Териберка	60 км Серебрянской автодороги	76	102	70

Бассейн Баренцева моря

Бассейн р. Патсо-йоки. Степень влияния комбината "Печенганикель" АО "Кольская ГМК" на водные объекты бассейна р. Патсо-йоки, находящиеся на прилегающей к комбинату территории, проявляется в зависимости от количества поступающих в воду загрязняющих веществ и близости водного объекта к зоне расположения комбината. Основными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна продолжают оставаться соединения никеля и меди.

На р. Патсо-йоки наблюдения проводили на 5 створах, расположенных вдоль границы России с Финляндией и Норвегией: ГЭС Катайкоски, ГЭС Янискоски, ГЭС Раякоски, ГЭС Хеваскоски и ГЭС Борисоглебская. На качество воды контрольного створа реки (Борисоглебская ГЭС) оказывает влияние загрязненный сток – р. Колос-йоки.

На продолжающееся загрязнение реки и накопление загрязняющих веществ в речной системе, несмотря на большой объем водных масс озерно-речной системы Патсо-йоки и, следовательно, большую степень разбавления речных вод, указывает присутствие в воде реки в значительных концентрациях соединений меди и ртути.

Из-за снижения содержания соединений меди и ртути в среднем до 1-2 ПДК вода реки в пунктах контроля ГЭС Раякоски и ГЭС Борисоглебская улучшилась до "условно чистой"; в створах ГЭС Янискоски, ГЭС Хеваскоски и ГЭС Катайкоски осталась "слабо загрязненной" (при этом концентрации в воде вышеприведенных ингредиентов у ГЭС Хеваскоски достигали 3 ПДК).

Река Колос-йоки – наиболее загрязненный водоток в бассейне, т.к. в нее поступают сточные воды комбината "Печенганикель" АО "Кольская ГМК".

Практически не изменилось и осталось на уровне 6 и 4 ПДК соответственно среднее за год содержание соединений меди и никеля в фоновом створе (14,7 км выше пгт Никель), за счет чего вода реки на этом участке продолжает оставаться "загрязненной".

Неоднократно, как и в более ранние годы наблюдений, содержание соединений никеля в устьевом створе (0,6 км выше устья) достигало уровня ВЗ (34-48 ПДК) и ЭВЗ (53-69 ПДК); случаи ВЗ соединениями ртути были отмечены в единичной пробе – 5 ПДК; соединениями меди в 2-х пробах – 31 и 36,5 ПДК; дитиофосфатом крезильным в 5-ти случаях – 13-21 ПДК.

Критические показатели загрязненности воды устьевого участка реки – соединения меди, никеля и марганца, их концентрации по сравнению с 2014 г. возросли в среднем до 18 ПДК, 48 и 10 ПДК соответственно. Также повысилось содержание соединений железа и цинка до 2 ПДК, дитиофосфата крезильного до 12 ПДК, следствием чего явилось ухудшение качества воды – смена разряда "а" на "б" в пределах "грязных" вод.

Во всех отобранных пробах в устье отмечали превышение ПДК соединениями меди, никеля, марганца, же-

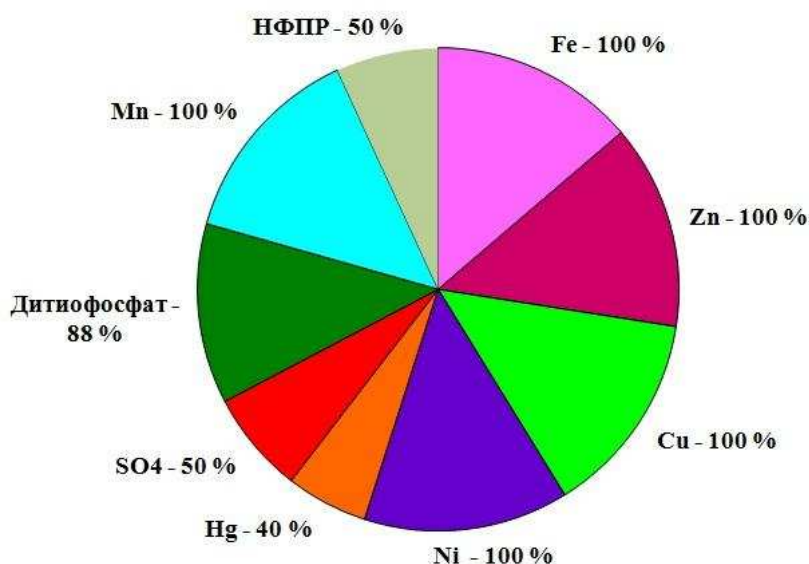


Рис. 4.4. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (PI) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Колос-йоки, пгт Никель, 0,6 км от устья

леза и цинка; дитиофосфатом крезильным в 88 %; сульфатами и нефтепродуктами в 50 %; соединениями ртути в 40 % отобранных проб (рис. 4.4 и 4.5).

За счет незначительного возрастания среднего за год содержания дитиофосфата крезильного до 1,5 ПДК, соединений марганца до 2 ПДК и меди до 13 ПДК в **Протоке без названия**, на качество воды которой оказывает сток р. Колос-йоки, вода по качеству ухудшилась до "очень загрязненной".

Отмечены 1 и 4 случая ВЗ воды протоки соединениями меди (31 ПДК) и никеля (10-13 ПДК) соответственно; в единичной пробе зарегистрировано высокое загрязнение воды (4 ПДК) и 2 случая ЭВЗ (6 и 7 ПДК) соединениями ртути.

Бассейн р. Печенга. Соединения никеля, меди, железа, цинка, дитиофосфат крезильный, сульфаты и нитритный азот на протяжении ряда

лет относятся к специфическим загрязняющим веществам воды рек бассейна, находящихся в зоне расположения комбината "Печенганикель" АО "Кольская ГМК", МУП "Городские сети" г. Заполярный и "Печенгастрой" корпорации "Росцветмет".

Отмечено незначительное снижение содержания в воде реки соединений никеля в среднем до 4 ПДК, меди до 5 ПДК и дитиофосфата крезильного до 7 ПДК, обусловившее улучшение качества воды в устье **р. Печенга** до уровня "загрязненная"; концентрации соединений железа и марганца при этом остались в пределах 1,5 и 2 ПДК соответственно.

Несмотря на снижение среднегодовых концентраций соединений марганца до 3 ПДК, никеля до 5,5 ПДК, дитиофосфата крезильного до 11 ПДК и некоторое возрастание содержания соединений железа и меди до 1,5 и 8 ПДК соответственно, вода реки ниже впадения р. Нама-йоки продолжала оставаться стабильно "грязной"; критические показатели загрязненности воды в этом створе – соединения никеля и дитиофосфат крезильный, по которому было отмечено 2 случая высокого загрязнения – 14 и 32 ПДК.

Наиболее загрязненной в бассейне остается малая **р. Хауки-лампи-йоки**, принимающая сточные воды комбината "Печенганикель" АО "Кольская ГМК" и хозяйственные стоки МУП "Городские сети" МО г. Заполярный.

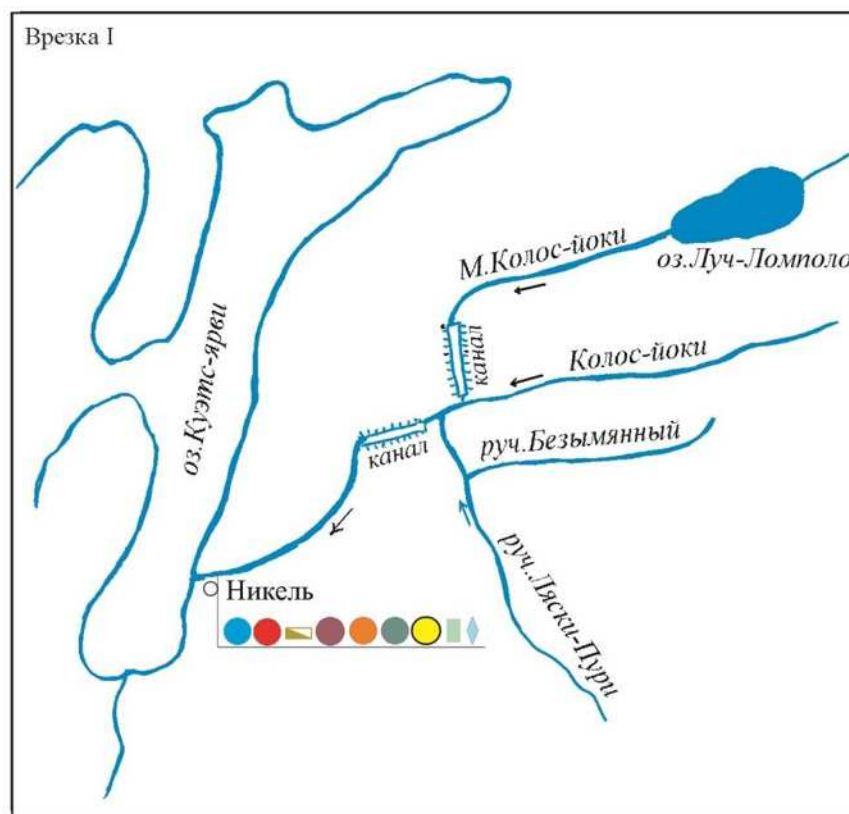


Рис. 4.5. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде р. Колос-йоки (пгт Никель)

река Колос-йоки – пгт Никель: соединения никеля 4-48 ПДК, соединения меди 6-18 ПДК, дитиофосфат ниже ПДК-12 ПДК, соединения марганца ниже ПДК-8 ПДК, соединения железа ниже ПДК-2 ПДК, соединения цинка ниже ПДК-2 ПДК, соединения ртути ниже ПДК-1 ПДК, нефтепродукты ниже ПДК-1 ПДК, сульфаты ниже ПДК-1 ПДК.

Отсутствие соединений меди в списке критических показателей загрязненности воды, к которым в 2015 г. относились нитритный азот, соединения марганца и никеля, обусловило улучшение качества воды реки от "очень грязная" до уровня "грязная".

Во всех пробах воды р. Хауки-лампи-йоки было зарегистрировано превышение допустимой концентрации по соединениям никеля, меди, марганца, цинка, сульфатам и дитиофосфату крезилловому, в 75 % проб – по нитритному азоту; в 70 % проб – по соединениям ртути; в 63 % проб – по аммонийному азоту (рис. 4.6).

Было отмечено 10 случаев высокого загрязнения воды соединениями никеля (16-40 ПДК), 6 случаев дитиофосфатом крезилловым (11-36 ПДК) и 4 случая ЭВЗ соединениями ртути (7-11 ПДК).

Некоторое увеличение среднегодовых концентраций до 11 ПДК наблюдалось по соединениям марганца, снижение до 8 ПДК по соединениям меди, до 1 ПДК по аммонийному и 4,5 ПДК нитритному азоту. Средний уровень загрязненности воды соединениями цинка, ртути и никеля, сульфатами и дитиофосфатом крезилловым мало изменился и достигал 2 ПДК, 4 и 21,5 ПДК, 3 и 18 ПДК соответственно.

Несмотря на некоторые колебания в сорону увеличения или уменьшения содержания в воде основных загрязняющих веществ, вода рек **Луотти-йоки** и **Нама-йоки** на протяжении последних лет наблюдений оценивается "грязной"; критические показатели загрязненности воды этих рек – соединения никеля и дитиофосфат крезилловый.

Загрязненный сток р. Хауки-лампи-йоки оказывает негативное влияние на качество воды **р. Луотти-йоки**, в которой в 2015 г. было зарегистрировано 6 случаев ВЗ соединениями никеля (12-19 ПДК) и 4 случая дитиофосфатом крезилловым (11-17 ПДК). Практически не изменились и остались на уровне значений предыдущего года средние за год концентрации соединений марганца – 5 ПДК, меди – 8 ПДК, сульфатов и нитритного азота 1,5 и 2 ПДК, соединений никеля – 16 ПДК; наряду с этим наблюдалось снижение содержания в воде реки дитиофосфата крезиллового до 12 ПДК (рис. 4.7).

В результате поступления загрязненного поверхностного стока с прилегающей водосборной территории сохраняется высокий уровень загрязненности воды **р. Нама-Йоки** соединениями никеля на уровне 10 ПДК и дитиофосфатом крезилловым в пределах 14-34 ПДК. Отмечено незначительное снижение в воде реки содержания соединений никеля и меди до 6 и 8 ПДК; возрастание концентраций соединений железа в среднем до 2 ПДК, дитиофосфата крезиллового до 12 ПДК.

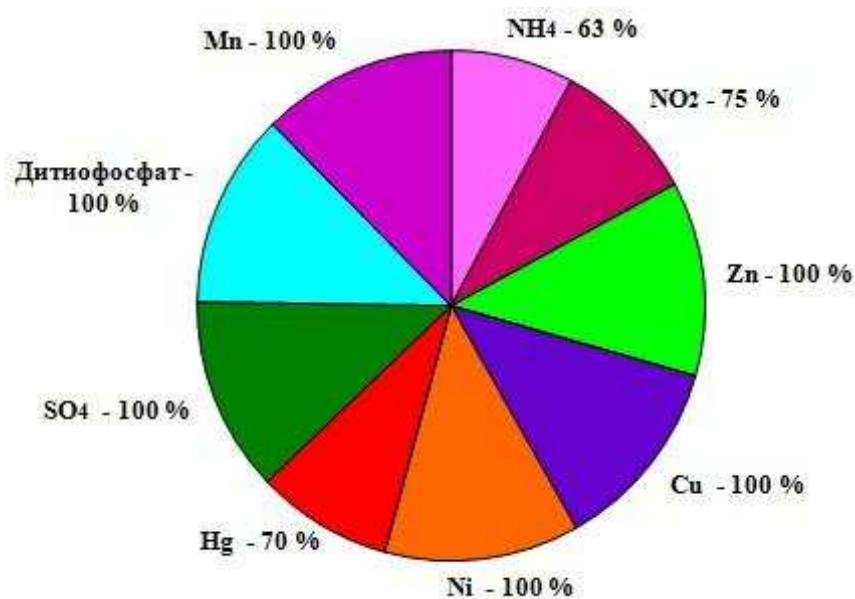


Рис. 4.6. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Хауки-лампи-йоки (г. Заполярный)

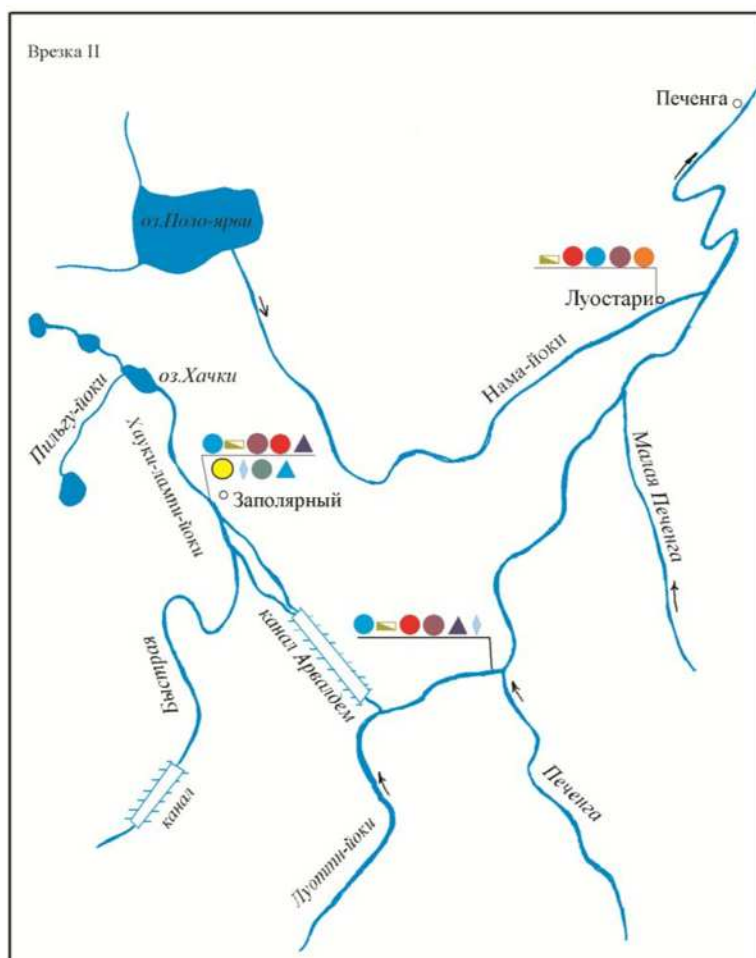


Рис. 4.7. Распределение распространенных загрязняющих веществ в воде рек Хауки-лампи-йоки (г. Заполярный), Луотни-йоки (устье), Нама-йоки (пгт Луостари)

река Хауки-лампи-йоки – г. Заполярный: соединения никеля 21,5 ПДК, дитиофосфат 18 ПДК, соединения марганца 11 ПДК, соединения меди 8 ПДК, нитритный азот 4,5 ПДК, соединения ртути 4 ПДК, сульфаты 3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК;
 река Луотни-йоки, устье: соединения никеля 16 ПДК, дитиофосфат 12 ПДК, соединения меди 8 ПДК, соединения марганца 5 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, сульфаты 1,5 ПДК;
 река Нама-йоки, пгт Луостари: дитиофосфат 12 ПДК, соединения меди 8 ПДК, соединения никеля 6 ПДК, соединения марганца 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК.

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

Загрязненность воды **р. Лотта** невысокая и по большинству показателей качество воды реки соответствует установленным нормативам за счет отсутствия организованного сброса и удаленности от промышленных центров. 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 3 ПДК; органических веществ (по ХПК), соединений меди, марганца мало изменились и остались на уровне 1-2 ПДК, вода этих рек при этом продолжает находиться в разряде "загрязненных".

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

Вода реки по качеству в истоке и устье, как и в предыдущем году, осталась "слабо загрязненной", в створе 0,5 км выше пгт Выходной ухудшилась до "загрязненной", за счет увеличения от 4 до 5 количества загрязняющих воду веществ, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Выше допустимой в течение 2015 г. была концентрация в воде соединений меди в 88-100 % отобранных проб, марганца в 13-40 %, железа – в 100 % (за исключением истока), органических веществ (по ХПК) – в 60-88 %, цинка – в 13 % (0,5 км выше пгт Выходной) отобранных проб. В створах 0,5 км выше пгт Выходной и в устье в среднем снизилось содержание соединений меди до 2 ПДК, марганца до значений, не превышающих ПДК; соединений железа возросло до 2 ПДК. В истоке повысились концентрации соединений марганца и меди до 2 и 3 ПДК соответственно; органических веществ (по ХПК) во всех створах остались на уровне ПДК.

Устьевой участок реки протяженностью около 8 км испытывает наибольшую антропогенную нагрузку. 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 гг. 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. Кола. Во всех отобранных пробах воды зафиксировано превышение ПДК соединениями меди, железа, марганца, аммонийным азотом, органическими веществами (по ХПК), фосфатами, к которым в отдельных створах добавлялись соединения цинка, нитритный азот и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅). Из-за небольшой протяженности устьевых участков и большой скорости течения загрязняющие вещества не накапливаются в реке, а поступают в Кольский залив Баренцева моря.

Основные источники загрязнения оз. **Колозеро** – хозяйственно-бытовые сточные воды г. Оленегорск, сбрасываемые ГОУП "Оленегорскводоканал".

Незначительное снижение среднего за год содержания соединений марганца и меди до 2 и 3 ПДК соответственно и уменьшение от 8 до 6 количества загрязняющих воду озера веществ привело к смене разряда "б" на "а" в пределах 3-го класса качества.

Отсутствие сброса сточных вод в **р. Кича** позволяет считать её фоновым водным объектом. Несмотря на некоторое уменьшение средних концентраций соединений меди до 2 ПДК, повышение содержания соединений железа до 3 ПДК – вода реки, как и годами ранее, продолжала характеризоваться "загрязненной", при этом содержание в воде реки соединений марганца и органических веществ (по ХПК) осталось на уровне ПДК.

Бассейн Кольского залива.

Несмотря на незначительные колебания концентраций основных загрязняющих веществ то в большую то в меньшую сторону, вода **ручья Варничный** стабильно на протяжении последних лет наблюдений характеризуется "экстремально грязной".

По 10 ингредиентам – соединениям металлов, органическим веществам, аммонийному азоту, фосфатам, нефтепродуктам, СПАВ – отмечено превышение ПДК в 100 % отобранных проб воды. Несколько меньшим, но также значительным было превышение ПДК соединениями никеля, ртути и нитритным азотом (рис. 4.8).

Из года в год в воде ручья Варничный по легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅) фиксируют экстремально высокий уровень загрязнения, который в 2015 г. в 4 случаях достигал 42,0-86,0 мг/л, и аммонийному азоту – 68 ПДК (единичный случай).

Высокое загрязнение было отмечено аммонийным азотом в диапазоне 12-43 ПДК (5 случаев), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в 3 случаях 16,4-30,5 мг/л, соединениями ртути 3 и 5 ПДК, органическими веществами (по ХПК) 151 и 228 мг/л; в единичных пробах фосфатами – 12 ПДК, соединениями цинка – 11 ПДК, нефтепродуктами – 31 ПДК. Наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода – 2,95 мг/л.

Мало изменилась и осталась на уровне 46,0 мг/л в среднем загрязненность воды ручья легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), 17 ПДК – соединениями марганца, 6 ПДК – соединениями железа и АСПАВ. Незначительно возросло среднегодовое содержание аммонийного азота до 27 ПДК, соединений меди до 13 ПДК, цинка до 5 ПДК, фосфатов до 6 ПДК и органических веществ (по ХПК) до 122 мг/л; нефтепродуктов снизилось до 9 ПДК.

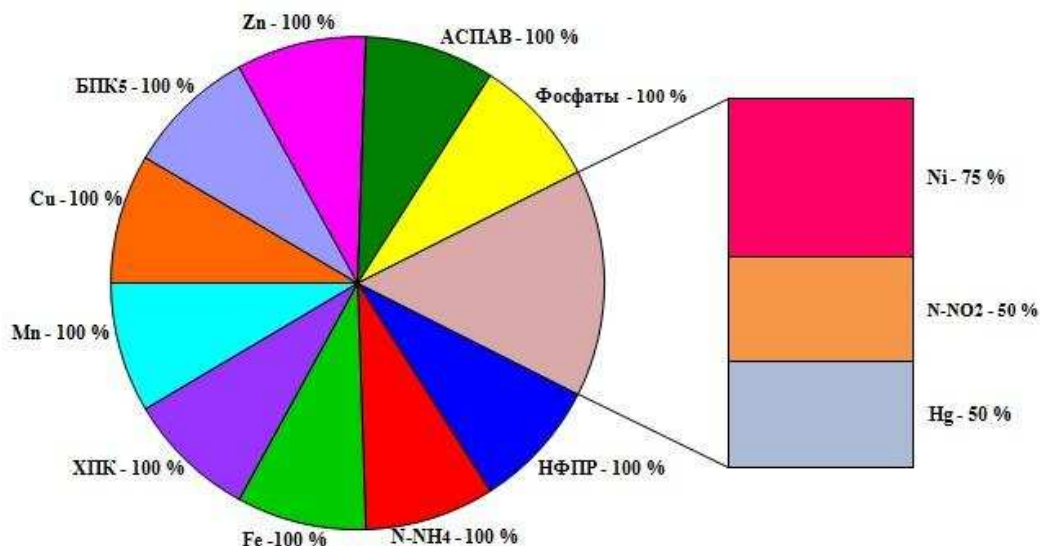


Рис. 4.8. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П1) отдельных загрязняющих веществ в воде ручья Варничный (г. Мурманск)

Вода **реки Роста** в 2015 г. ухудшилась до "экстремально грязной" за счет увеличения числа критических показателей загрязненности от 3-х до 6-ти, следствием чего явилось возрастание средних за год концентраций легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) до 3 ПДК, нефтепродуктов до 16 ПДК, соединений цинка до 6 ПДК, меди до 10 ПДК и марганца до 15 ПДК.

Несколько снизилось при этом среднее содержание в воде реки соединений железа до 7 ПДК, органических веществ (по ХПК) незначительно повысилось до 38,0 мг/л, соединений никеля до 2,5 ПДК; на уровне предыдущих лет остались концентрации в воде аммонийного и нитритного азота, в среднем достигающие значений 5 и 2 ПДК соответственно.

Случаи высокого загрязнения воды фиксировали в единичных пробах: аммонийным азотом – 14,5 ПДК, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) – 15 мг/л, соединениями ртути – 5 ПДК, цинка – 11 ПДК.

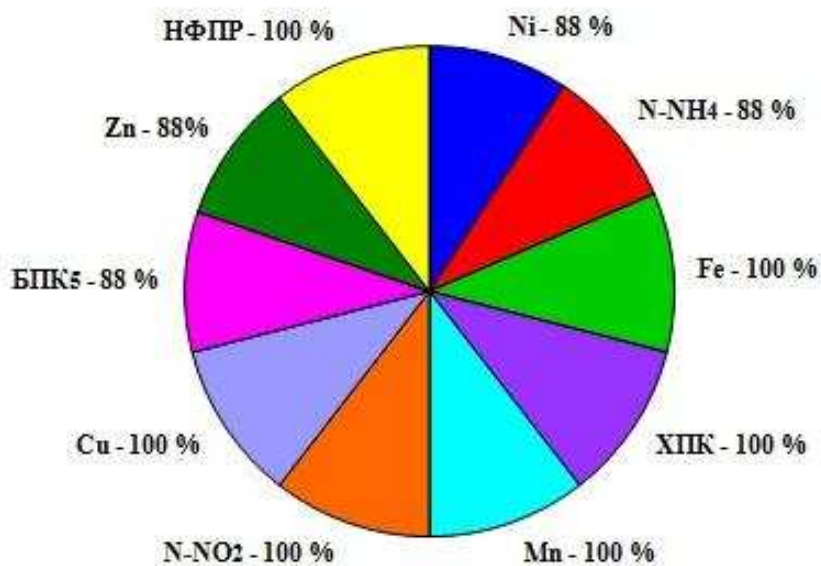


Рис. 4.9. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Роста (г. Мурманск)

Превышение ПДК отмечалось во всех отобранных пробах воды по соединениям меди, марганца, железа, нефтепродуктам, органическим веществам (по ХПК), нитритному азоту; соединениям цинка, никеля, легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅) и аммонийному азоту – в 88 % отобранных проб (рис. 4.9).

Бассейн р. Воронья. Вода **р. Вирма** на протяжении последних лет наблюдений оценивается "очень загрязненной".

Во всех отобранных пробах воды превышение ПДК отмечали по соединениям железа и марганца, в 83 % проб – органическим веществам (по ХПК) и соединениям меди. Содержание соединений марганца осталось на уровне 4 ПДК, меди – 2 ПДК, органических веществ (по ХПК) несколько снизилось до 23,0 мг/л, соединений железа повысилось до 14 ПДК.

Концентрации соединений железа в воде **р. Туманная**, которая по-прежнему продолжает оцениваться "слабо загрязненной", незначительно возросли до 3 ПДК, остальных загрязняющих веществ, как и в предыдущие годы, не превышали установленных нормативов.

Среднее за год содержание соединений меди в воде **Серебрянского водохранилища**, которое в 2015 г. характеризуется "слабо загрязненным", осталось на уровне ПДК, железа 2 ПДК.

Несмотря на возрастание в оз. **Ловозеро** среднегодовых концентраций соединений марганца до 4-6,5 ПДК, меди и молибдена до 1-2 ПДК, железа в створе А90' от с. Черный до 9 ПДК, в которое со стоком загрязненных притоков рек Сергевань и Вирма поступают вышеперечисленные загрязняющие вещества, качество воды озера осталось на уровне предыдущего года (3-й класс – "загрязненная" вода).

Постоянное воздействие загрязненных стоков с автодороги Мурманск – Туманный испытывает **р. Терiberка**. По сравнению с предыдущим годом наблюдений качество воды рек Терiberка и **Ура** не претерпело существенных изменений и оценивалось "загрязненным". Содержание соединений железа в среднем находилось в пределах 2-3 ПДК, меди 3-5 ПДК, марганца 1-4 ПДК, цинка в р. Терiberка – возросло до 3 ПДК.

Бассейн Белого моря

Самая длинная на Кольском полуострове – **р. Поной**, её протяженность составляет 426 км, площадь водосбора 15200 км².

Для реки характерно повышенное содержание в воде соединений железа, марганца и органических веществ (по ХПК). В 2015 г. наблюдалось некоторое снижение в воде реки концентраций соединений марганца в среднем до 2 ПДК, органических веществ (по ХПК) до 17,0 мг/л и незначительное возрастание соединений меди и железа до 2 и 11,5 ПДК соответственно; вода реки, несмотря на это, продолжала оставаться "загрязненной".

Бассейн р. Умба. Вода **р. Умба**, в которую отсутствует организованный сброс сточных вод, как и в предыдущие годы наблюдений, оценивалась 3-м классом – "загрязненная". Практически не изменилось в воде реки среднее за год содержание соединений меди и марганца – 2 и 4 ПДК соответственно, за исключением соединений железа, по которым фиксировали возрастание до 3,5 ПДК.

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

Вследствие снижения среднего за год содержания соединений марганца и нефтепродуктов до значений, не превышающих ПДК, вода озера в 2015 г. улучшилась до "слабо загрязненной", концентрации соединений меди при этом остались на уровне 2 ПДК.

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

Река Нива и Отводной канал Нива ГЭС-III – замыкающие створы в бассейне р. Нива; в эти водные объекты поступают сточные воды предприятий жилищно-коммунального хозяйства и нормативно чистые воды Каскада Нивских ГЭС и рыбоводного завода.

Вода канала в 2015 г. улучшилась до "условно чистой" за счет снижения среднего за год содержания соединений меди до 3 ПДК, алюминия и органических веществ (по ХПК) до значений, не превышающих ПДК; река продолжала оцениваться "слабо загрязненной", несмотря на незначительный спад уровня загрязненности воды соединениями меди до 2 ПДК.

Расположенные в центральном промышленном районе Кольского полуострова **р. Вите и оз. Чун-озеро** считаются фоновыми водными объектами, существенных изменений в качестве воды которых отмечено не было.

На уровне предыдущего года осталось среднее за год содержание соединений меди в воде озера и реки – 3 и 4 ПДК соответственно, при этом вода озера осталась "слабо загрязненной", а реки улучшилась до "условно чистой".

Река Нюдуай – наиболее загрязненный водный объект бассейна р. Нива. Из года в год к критическим показателям загрязненности воды реки относятся соединения никеля, меди и сульфаты.

Во всех отобранных пробах наблюдалось превышение предельно допустимых концентраций сульфатами, соединениями железа, меди, никеля и марганца; содержание соединений ртути было выше предельно допустимого в 92 %, органических веществ (по ХПК) – в 83 %, соединений молибдена и нитритного азота – в 33 %, хлоридов – в 25 % отобранных проб воды (рис.4. 10).

Несмотря на снижение средних за год концентраций большинства загрязняющих веществ: соединений меди до 60 ПДК, никеля – 20,5 ПДК, марганца – 3 ПДК, сульфатов – 5 ПДК, соединений железа и органических веществ (по ХПК) до уровня ПДК, вода реки осталась в разряде "грязных" вод. Незначительно увеличилось при этом до 3 ПДК в среднем содержание соединений ртути.

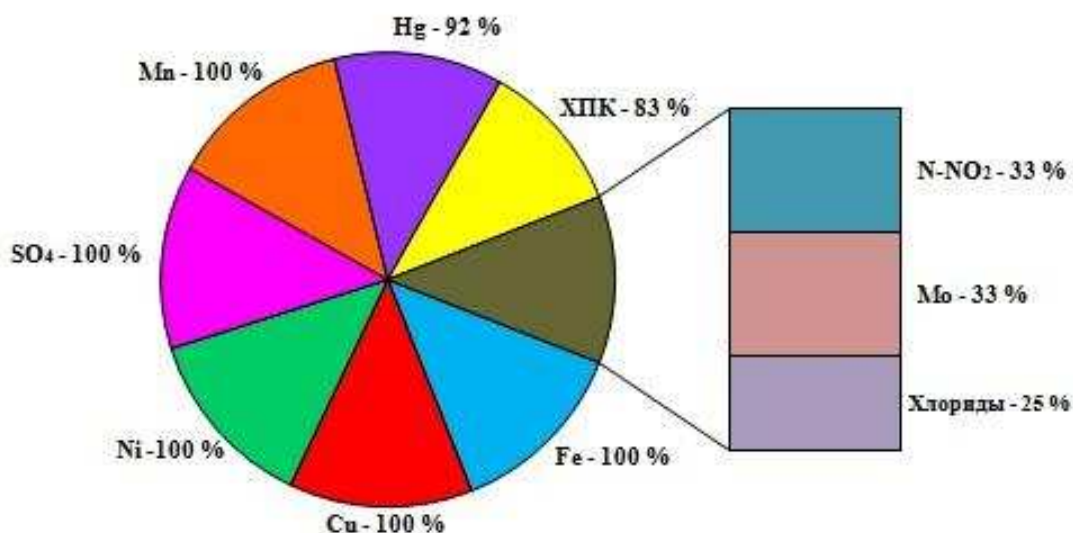


Рис. 4.10. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Нюдауй (г. Мончегорск)

В 2015 г. было зафиксировано 6 случаев экстремально высокого загрязнения соединениями меди (51, 53, 54, 58, 64,5, 192 ПДК) и 2 случая соединениями ртути 8 и 11 ПДК; 10 случаев (12-38 ПДК) ВЗ соединениями никеля, 5 случаев соединениями меди (33-44 ПДК), 2 случая соединениями ртути по 4 ПДК и единичный случай сульфатами – 11 ПДК.

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 воды соединениями никеля (13-43 ПДК), по 3 случая ВЗ (30-49 ПДК) и ЭВЗ (51, 64 и 618 ПДК) соединениями меди. В р. Травяная отмечен единичный случай ЭВЗ соединениями меди (297 ПДК) и 6 случаев ВЗ соединениями никеля (17-50 ПДК).

Несмотря на незначительное возрастание среднего за год содержания соединений ртути и меди до 2 и 13 ПДК соответственно, вода **оз. Монче** – источника питьевого водоснабжения г. Мончегорск – продолжает характеризоваться "слабо загрязненной".

Питьевой источник г. Оленегорск – **озеро Пермус**, загрязненное притоками, принимающими сточные воды ГОУП "Оленегорскводоканал", а также недостаточно очищенные стоки мелких предприятий; испытывает влияние дымовых выбросов гг. Оленегорск и Мончегорск и проходящей вдоль озера автомагистрали Мурманск – Санкт-Петербург. Вода озера в 2015 г. ухудшилась до уровня "загрязненная" за счет увеличения количества загрязняющих веществ от 4 до 5, учтенных в комплексной оценке, а также возрастания среднегодовых концентраций соединений марганца до 2,5 ПДК; содержание соединений меди при этом незначительно снизилось до 3 ПДК.

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

В эти водные объекты со сточными водами АО "Апатит" и ГУП "Апатитыводоканал" 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".

Качество воды озера по сравнению с предыдущими годами не претерпело существенных изменений, вода характеризовалась как "очень загрязненная". На уровне ПДК остаются концентрации соединений цинка, фосфатов и нитритного азота; незначительно снизилось до 2 ПДК в среднем содержание соединений меди, повысилось до 3 ПДК фторидов и до 20 ПДК соединений молибдена (по которым было зафиксировано 6 случаев ЭВЗ в пределах 15-26 ПДК).

Хозяйственно-бытовые и ливневые воды г. Кировск и г. Апатиты, фильтрационные и сточные воды хвостохранилища обогатительной фабрики АО "Апатит" и сбросы мелких предприятий принимает **р. Белая**, вытекающая из оз. Большой Вудъявр.

Нитритный азот и соединения молибдена относятся к критическим показателям загрязненности воды, р. Белая продолжает относиться к разряду "грязных".

Превышение предельно допустимых концентраций в воде реки в 3 раза было отмечено в единичной пробе соединениями ртути; в 6 пробах фиксировали ЭВЗ соединениями молибдена в диапазоне от 10 до 20 ПДК.

Антропогенную нагрузку от производственной деятельности АО "Ковдорский ГОК" и многочисленных мелких предприятий г. Ковдор испытывают реки **Ковдора, Можель и Ена**.

Специфические загрязняющие вещества воды рек в районе г. Ковдор – соединения молибдена, марганца, фосфаты и сульфаты.

Наиболее загрязненный водный объект – **р. Можель**, в бассейне которой размещено хвостохранилище АО "Ковдорский ГОК"; вода реки, несмотря на некоторые колебания значений концентраций основных загрязняющих веществ, продолжает оставаться "грязной". Из года в год сохраняется высокий уровень загрязненности воды реки соединениями молибдена и марганца, являющимися критическими показателями загрязненности. Концентрации соединений меди и фосфатов несколько снизились до 2 ПДК; увеличились – сульфатов до уровня ПДК, органических веществ (по ХПК) до 27,0 мг/л и нефтепродуктов до 3 ПДК. Отмечено по 2 случая ВЗ (3 и 4 ПДК) и ЭВЗ (5 и 6 ПДК) соединениями молибдена.

На качество воды **р. Ковдора** негативное влияние оказывает загрязненный фильтрационными водами из хвостохранилища приток – р. Можель. Пылевые выбросы комбината, сток загрязненных вод в период снеготаяния с водосборной территории – основные источники загрязнения воды реки. Концентрации загрязняющих веществ в воде реки возрастают от фонового створа, расположенного выше источников загрязнения и города, к устьевому.

В целом по реке содержание выше предельно допустимой концентрации составляло: соединений меди – в 75 %, марганца – в 50 %, молибдена и органических веществ (по ХПК) – в 42 %, нитритного азота – в 33 %, нефтепродуктов – в 17 %, соединений цинка и фосфатов в 8 % отобранных проб воды.

За счет уменьшения числа загрязняющих веществ от 5 до 3 из 14, учтенных в комплексной оценке, вода реки в фоновом створе улучшилась до "условно чистой", содержание соединений меди в среднем при этом достигло уровня ПДК, остальных ингредиентов не превышало допустимых значений.

Следствием снижения среднегодовых концентраций соединений молибдена до 1,5 ПДК, меди до 2 ПДК, марганца до 4 ПДК и фосфатов до значений, не превышающих ПДК было улучшение качества воды реки в контрольном створе до уровня 3-го класса, разряда "б" – "очень загрязненная"; при этом несколько повысилось содержание нитритного азота до 1,5 ПДК, соединений цинка, нефтепродуктов и органических веществ (по ХПК) при этом осталось на уровне ПДК.

Река Ена – питьевой источник г. Ковдор и прилегающих населенных пунктов. За счет снижения среднего за год содержания соединений меди и марганца до 1,5 и 2 ПДК соответственно, а также органических веществ (по ХПК) до значений, не превышающих ПДК, вода реки по качеству в 2015 г. улучшилась до "слабо загрязненной".

Наблюдения на **озере Имандра** проводились в прибрежной части, выполнено 6 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.

Наибольшее в среднем за год значение концентраций соединений меди в воде оз. Имандра зафиксировано в створе г. Мончегорск – 11 ПДК, никеля – 2 ПДК; вода озера в 2015 г. в этом створе улучшилась до "загрязненной" за счет снижения содержания соединений марганца и цинка в среднем до 1 и 1,5 ПДК соответственно.

Вода озера у г. Апатиты вследствие сокращения числа загрязняющих воду веществ от 5-6 до 2-4 из 15, учтенных в комплексной оценке, также улучшилась до уровня "загрязненная" у острова Избяной и "слабо загрязненной" в Йокостровском проливе; среднегодовые концентрации соединений меди и молибдена при этом остались на уровне предыдущего года – 4-5 и 3-7 ПДК. Было отмечено по 4 случая высокого (3-4 ПДК) и экстремально высокого (5-13 ПДК) загрязнения воды соединениями молибдена.

В пунктах наблюдений п. Зашеек, п. Африканда и п. Полярные Зори содержание соединений меди в среднем за год уменьшилось до 2 ПДК, 2,5 и 4 ПДК соответственно, остальных загрязняющих воду веществ не превышало установленных нормативов. Вода озера у пп. Африканда и Зашеек, как и в 2014 г., осталась "слабо загрязненной", у п. Полярные Зори улучшилась до "условно чистой".

В воде рек бассейна р. Нива соединения меди превышали ПДК в 93 %, молибдена – в 49 %, органических веществ (по ХПК) – в 34 %, соединений ртути – в 30 %, марганца – в 26 %, железа – в 22 %, фторидов – в 18 %, соединений никеля – в 17 %, сульфатов – в 15 %, соединений цинка – в 10 %, фосфатов – в 9 %, нефтепродуктов – в 6 % отобранных проб воды. По соединениям меди были отмечены превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК; никеля – 1, 10, 30 ПДК; соединениям молибдена и марганца, ртути и сульфатам – 1, 10 ПДК. Превышение 1 ПДК остальными ингредиентами было в пределах 2-12 % (рис. 4.11).

Бассейн реки Ковда. Вода **Князегубского водохранилища**, в которое происходит сброс нормативно чистых вод Каскада Нивских ГЭС филиала "Кольский" ОАО "Территориальная генерирующая компания № 1", улучшилась до "слабо загрязненной" за счет снижения среднего за год содержания соединений железа до уровня ПДК и органических веществ (по ХПК) до 23,0 мг/л соответственно; вода **Иовского водохранилища**, несмотря на возрастание концентраций соединений железа и меди до 1 и 2 ПДК, осталась, как и в предыдущем году, "слабо загрязненной".

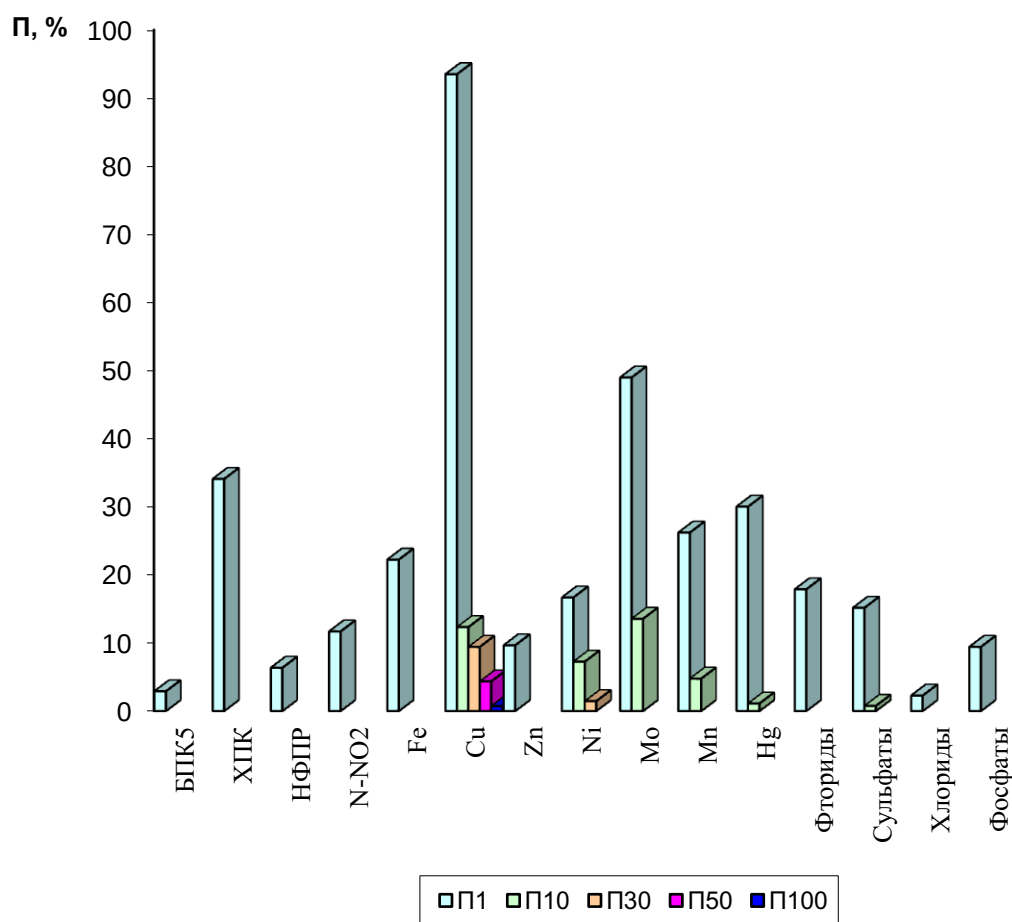


Рис. 4.11 Соотношение повторяемостей (П) концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах бассейна р. Нива

Превышение предельно допустимых концентраций в воде рек по Мурманской области соединениями металлов составляло: меди в 90 %, марганца в 51 %, железа в 50 %, ртути в 41 %, никеля в 31 %, цинка и молибдена в 21 % отобранных проб воды; режим растворенного в воде кислорода в поверхностных водах Кольского полуострова был удовлетворительным.

В 2015 г. на 15 водных объектах Мурманской области зарегистрировано 105 случаев высокого загрязнения и 61 – экстремально высокого загрязнения. Из 105 случаев высокого загрязнения 38 наблюдались по содержанию соединений никеля, 11 – меди, 8 – ртути, 6 – молибдена, 2 – цинка, 22 – дитиофосфату крезиловому, 7 – аммонийному азоту, 4 – легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), 2 – органическим веществам (по ХПК), 2 – по нефтепродуктам. Единичные случаи ВЗ отмечены по сульфатам, фосфатам и растворенному в воде кислороду. Из 61 случая экстремально высокого загрязнения 18 наблюдалось по соединениям молибдена, 11 – меди, 9 – ртути, 9 – запаху, 3 – никеля, 5 – легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), 5 – по pH, 1 – азоту аммонийному. В бассейне Кольского залива было отмечено 9 случаев ЭВЗ по запаху (5 баллов).

Соотношение превышения ПДК разного уровня отдельными загрязняющими веществами в поверхностных водах Кольского полуострова показано на рис. 4.12. Крайне негативное влияние на водные объекты Кольского полуострова оказывают сточные воды предприятий горнодобывающей, горнообрабатывающей и металлургической промышленности: АО "Кольская ГМК" – рр. Нюдуай, Хауки-лампи-йоки, Колос-йоки; АО "Ковдорский ГОК" – рр. Можель и Ковдора; АО "Апатит" – р. Белая, оз. Умбозеро, оз. Большой Вудъявр. В зоне влияния сточных вод предприятий г. Мурманск и сельскохозяйственных комплексов находятся р. Роста, руч. Варничный и ручьи бассейна р. Кола. Значительный вклад в загрязнение водных объектов Мурманской области хозяйственно-бытовыми сточными водами вносят предприятия жилищно-коммунального хозяйства.

При низкой способности к самоочищению в условиях Арктики хронический характер приобретает загрязнение воды малых рек Кольского полуострова, испытывающих постоянную нагрузку сточными водами промышленных комплексов и населенных пунктов, 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.

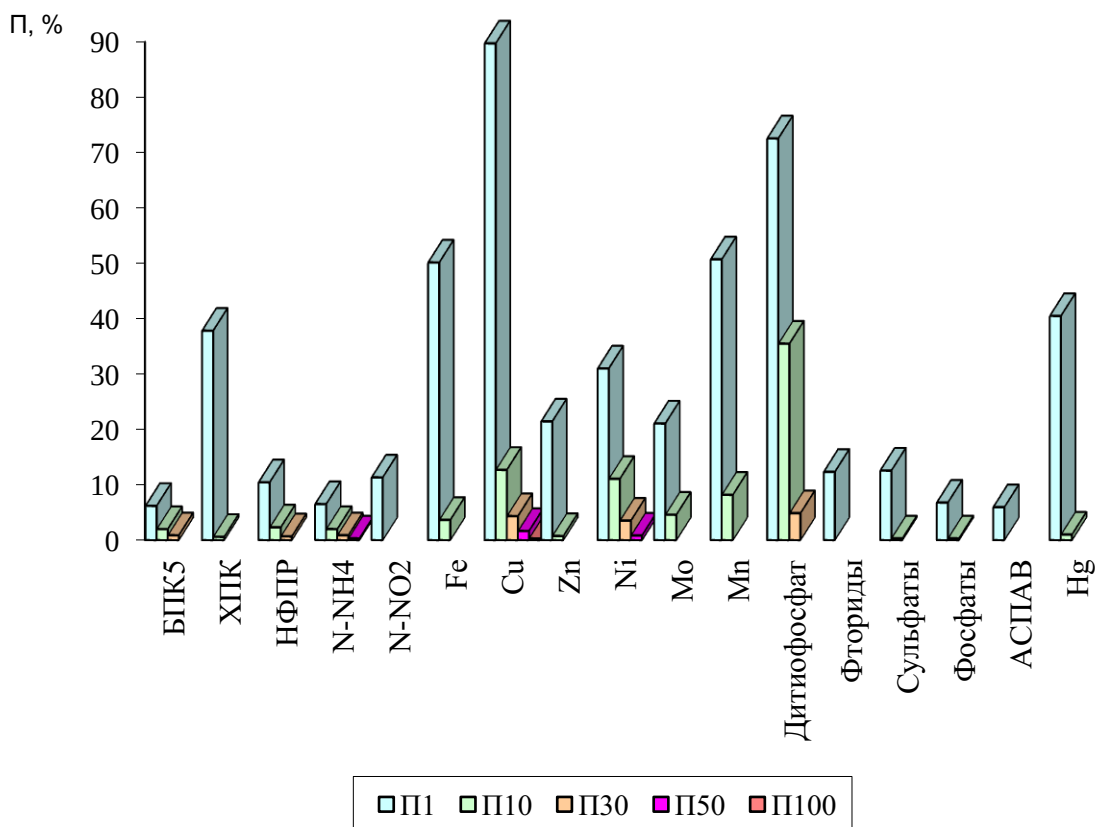


Рис. 4.12 Соотношение повторяемостей (П) концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах Кольского полуострова

Соединения металлов – меди, никеля, марганца, железа, молибдена, а также нитриты, ионы аммония, сульфаты, флотореагенты и нефтепродукты относятся к специфическим загрязняющим веществам водных объектов Кольского полуострова.

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 неветерившихся 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.

Территория Карелии расположена 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 2015 г. проводили на 14 водных объектах, в 14 пунктах, 16 створах (рис. 4.1).

Водность большинства рек бассейна Белого моря на территории Карелии в 2015 г. была значительно выше водности 2014 г., р. Нижний Выг на уровне водности предыдущего года и среднемноголетних значений (табл. 4.2).

Таблица 4.2

Водность (% от среднемноголетней) рек Карелии бассейна Белого моря

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Кемь	г. Кемь	87	104	140
Нижний Выг (ББК)	г. Беломорск	100	102	102
Верхний Выг	д. Огорельши	117	75	83
Летняя	п. Летний-1	78	88	104
Нюхча	с. Нюхча	132	97	121

В 2015 г. переход среднесуточной температуры воздуха через 0°C в сторону отрицательных значений на территории Республика Карелия произошел на 3 недели позже нормы (21-25 ноября), что определило появление льда и замерзание водных объектов на 1-3 недели позже средних многолетних сроков. К концу декабря на большинстве водных объектов наблюдался ледостав, толщина льда на водоемах составляла 15-32 см, на водотоках – 9-22 см.

Оттепель в начале января способствовала повышению уровней воды на рр. Чирка-Кемь и Верхний Выг; среднемесячные уровни воды большинства рек были ниже среднемноголетних значений на 0,2-1,0 м.

Водность большинства рек в феврале наблюдалась в пределах средних многолетних значений. По измерениям от 25 февраля толщина льда на большинстве рек и водоемов составляла 30-45 см, что на 5-20 см ниже нормы. Оттепель, наблюдавшаяся в третьей декаде февраля, обусловила снеготаяние и подъемы уровней воды на реках южной половины республики с интенсивностью 1-5 см в сутки.

Уровни воды большинства водных объектов в марте были в пределах нормы. Повышенная водность была характерной для р. Чирка-Кемь – на 0,70 м. В конце месяца толщина льда на большинстве водных объектах составила 20-45 см, что на 15-30 см ниже среднемноголетних значений.

В первой декаде апреля началось развитие весенних процессов: уменьшение высоты снежного покрова, толщины льда на водоемах, появление воды на льду, рост уровней воды на реках с интенсивностью 2-49 см в сутки. Вскрытие рек отмечалось в период с 7 по 24 апреля, что на 7-17 дней раньше нормы. Пики весеннего половодья прошли на 8-16 дней раньше нормы. Средние месячные уровни воды рек северной и центральной части находились в пределах нормы, на р. Чирка-Кемь – на 0,64 м выше. Сохранялась низкая водность на р. Нижний Выг – на 0,67 м ниже нормы.

Пики весеннего половодья на реках южной и центральной части отмечались в первой декаде мая, на реках севера и северо-запада 5-16 мая (на 2-9 дней раньше средних дат). Максимальные уровни весеннего половодья на большинстве рек были на 0,1-0,6 м ниже нормы, на водотоках севера – на 0,1-0,5 м выше.

На большинстве рек уровни воды в июне были в пределах средних многолетних значений.

В июле в связи с выпадением значительного количества дождевых осадков существенного понижения уровня воды не происходило. Наблюдалась повышенная водность большинства рек севера (р. Чирка-Кемь и р. Кемь).

В первой декаде августа преобладал циклонический характер погоды, вследствие чего на реках наблюдались дождевые паводки с подъемами уровней воды интенсивностью 2–4 см в сутки. Сухая и умеренно теплая погода, установившаяся во второй половине августа, способствовала снижению уровней воды на водных объектах. В августе водность большинства рек была повышенной. Уровни воды в бассейне р. Кемь были на 0,8–1,0 м выше средних многолетних значений.

Уровни воды большинства рек, крупных озер и водохранилищ в сентябре наблюдались на 0,10–0,66 м ниже нормы, выше на 0,3–0,5 м были отмечены на зарегулированных реках Чирка-Кемь, Кемь и Нижний Выг.

Уровни воды большинства рек, крупных озер и водохранилищ в октябре были ниже нормы на 0,2–0,7 м. Высокая водность сохранялась на отдельных водотоках и водоемах севера: на рр. Чирка-Кемь, Кемь, Нижний Выг – на 0,2–0,5 м выше нормы.

В период 6–12 ноября, на 1–3 недели позднее средних многолетних сроков, осуществился устойчивый переход температуры воздуха через 0°С к отрицательным значениям. В конце первой – начале второй декад месяца начался процесс ледообразования, который был прерывистым, растянутым по времени. Уровни воды на большинстве рек северной и центральной части находились в пределах средних многолетних значений, на зарегулированных водотоках р. Кемь и Чирка-Кемь на 0,2–0,3 м превысили норму.

В первой половине декабря из-за обильных дождевых осадков на большинстве рек, в том числе и на р. Верхний Выг, наблюдался дождевой паводок. В целом, за декабрь уровни воды на большинстве водных объектов оказались близкими к норме и выше нее.

Превышение ПДК соединениями железа и органическими веществами (по ХПК) во всех водных объектах, расположенных на территории Республики Карелия и относящихся к бассейну Белого моря, наблюдалось в 92–100 % отобранных проб воды, увеличение содержания в воде соединений железа и органических веществ в 2015 г. отмечено во всех пунктах контроля.

Вследствие возрастания содержания органических веществ (по ХПК) и соединений железа в среднем до 39,0–63,0 мг/л и 6–11 ПДК соответственно, качество воды рек **Кереть, Гридина, Кемь и Чирка-Кемь** ухудшилось до уровня "загрязненная", **р. Поньгома** – осталось на уровне предыдущего года.

Вода **р. Летняя** в 2015 г., как и в 2014 г., продолжала оцениваться 2-м классом качества ("слабо загрязненная" вода), **р. Нюхча** – "загрязненной" в пределах 3-го класса качества. Вода **р. Нижний Выг (Беломоро-Балтийский канал)** ухудшилась до "загрязненной", **р. Выг** до "очень загрязненной". В воде этих фиксировали повышение среднегодовых концентраций органических веществ (по ХПК) до 36,5–64,0 мг/л, соединений железа до 5–8 ПДК (в рр. Нюхча и Выг до 14 и 19 ПДК), нефтепродуктов в р. Нижний Выг и аммонийного азота в р. Выг до уровня ПДК.

За счет увеличения числа загрязняющих веществ от 1 до 3 из 11, учтенных в комплексной оценке, и возрастания содержания соединений железа и органических веществ (по ХПК) от значений менее ПДК (в 2014 г.) до 1–1,5 ПДК в 2015 г., вода **оз. Топозеро и Пяозеро** ухудшилась от 1-го класса "условно чистая" до уровня 2-го класса "слабо загрязненная".

До "загрязненной" также ухудшилась вода **оз. Верхнее Куйто** вследствие возрастания средних за год концентраций органических веществ (по ХПК) до 44,5 мг/л и соединений железа до 6 ПДК.

Ухудшение качества воды **оз. Среднее Куйто** во всех 3-х створах (в пункте наблюдений пгт Калевала) от "условно чистой" в 2014 г. до "слабо загрязненной", "загрязненной" и "очень загрязненной" в 2015 г., связано с повсеместным возрастанием среднегодового содержания органических веществ (по ХПК) до 32,0–38,0 мг/л и соединений железа от значений менее ПДК до 3–4 ПДК.

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 существенно не изменилось и в среднем составляло 41 мг/л, соединений железа возросло от 5 до 12 ПДК.

Присутствие значительных концентраций соединений железа в воде рек и озер на территории Республики 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 много рукавные 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 р. Северная Двина (п. Абрамково) и р. Пинега в 2015 г. была ниже среднемноголетней, р. Вага и р. Сухона незначительно выше водности в 2014 г. (табл. 4.3) [24].

Таблица 4.3

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

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Северная Двина	д. Абрамково	95	86	83
Северная Двина	с. Усть-Пинега	92	-	-
Пинега	с. Кулогоры	97	97	82
Вычегда	д. Малая Слуда	101	-	-
Вага	д. Филяевская	77	72	77
Сухона	г. Тотьма	82	51	67
Вологда	д. Макарово	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 2015 г. проводили на 4 реках, 2 озерах, в 9 пунктах, 10 створах (рис. 4.1).

Сточные воды промышленных предприятий гг. Каргополь и Онега, а также загрязненные притоки – р. Волошка, р. Кодина и др. оказывают негативное влияние на химический состав воды р. Онега.

В 2015 г. вода **р. Онега** выше г. Каргополь незначительно ухудшилась в пределах 3-го класса качества до уровня "очень загрязненная", за счет увеличения количества загрязняющих веществ от 5 до 7 из 13, учтенных в комплексной оценке; ниже г. Каргополь – как и в предыдущем году, осталась "очень загрязненной". Содержание органических веществ (по ХПК) и соединений алюминия в воде реки по сравнению с предыдущим годом существенно не изменилось и достигало в среднем 37,0-38,0 мг/л и 2 ПДК соответственно; соединений железа незначительно возросло до 4 ПДК, меди до 5-6 ПДК, цинка снизилось до уровня ПДК.

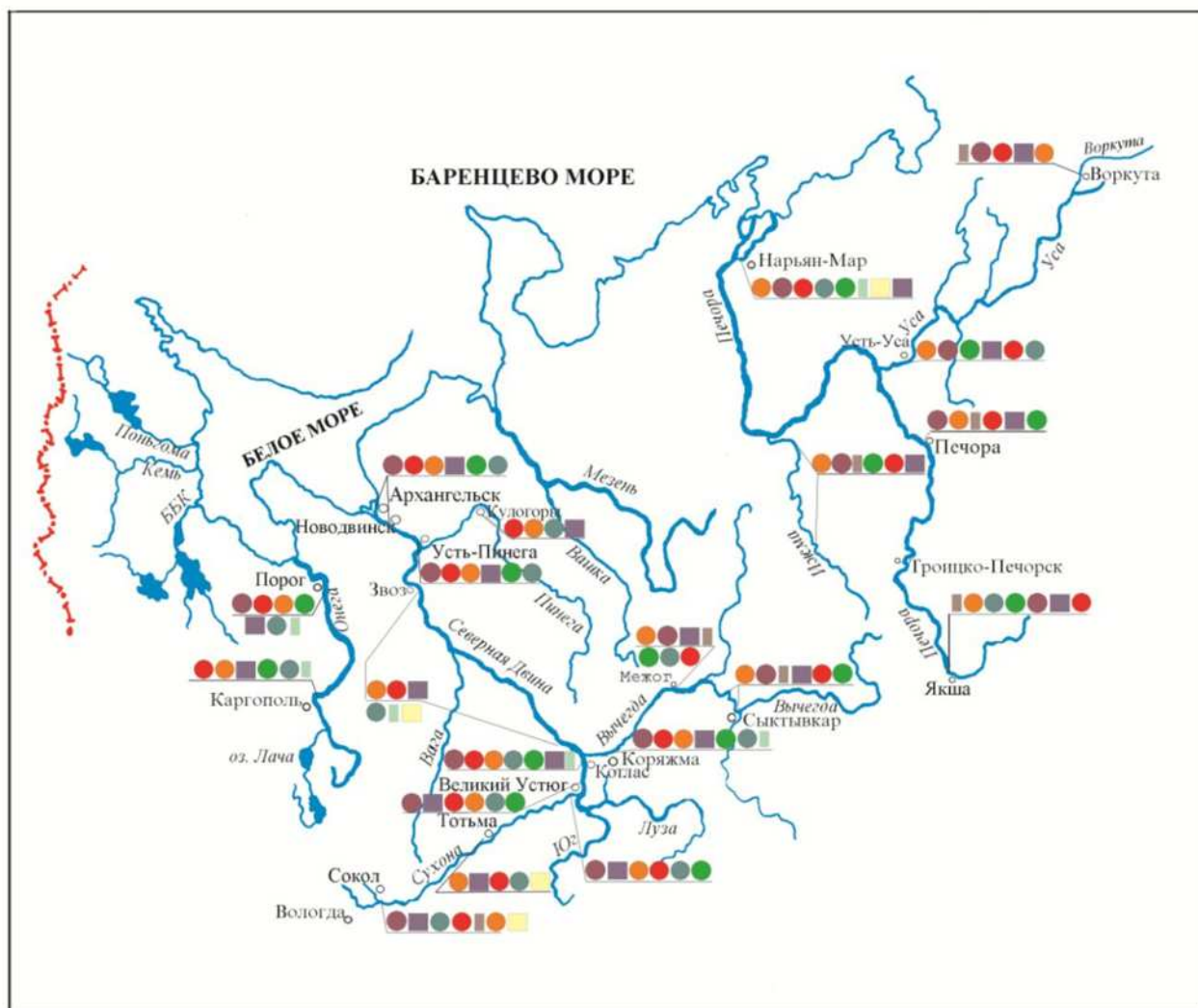


Рис. 4.13 Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (по среднегодовым концентрациям) в воде рек Севера Европейской части России в 2015 г.

река Онега – г. Каргополь: соединения меди 5-6 ПДК, соединения железа 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 37,0-38,3 мг/г(О), соединения алюминия 2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, нефтепродукты ниже ПДК-1 ПДК;
 река Онега – с. Порог: соединения марганца 12,5 ПДК, соединения меди 7 ПДК, соединения железа 5 ПДК, соединения алюминия 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 44,1 мг/г(О), соединения цинка 2 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК;
 река Северная Двина – г. Великий Устюг: соединения марганца 5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 66,2 мг/л, соединения меди 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения цинка 1,5 ПДК, соединения алюминия 1 ПДК;
 река Северная Двина – д. Телегово - д. Звог: соединения железа 4-5 ПДК, соединения меди 2-7 ПДК, органические вещества (по ХПК) 36,3-42,0 мг/л, соединения цинка 1,5-2,5 ПДК, нефтепродукты ниже ПДК-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,62-3,76 мг/л;
 река Северная Двина – с. Усть-Пинега: соединения марганца 4 ПДК, соединения меди 4 ПДК, соединения железа 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 33,6 мг/л, соединения алюминия 2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК;
 река Северная Двина- г. Новодвинск – г. Архангельск: соединения марганца 3,5-5 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, соединения железа 3-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 34,0-41,0 мг/л, соединения алюминия 1,5-2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК;
 река Сухона – г. Сокол: соединения марганца 3-6 ПДК, органические вещества (по ХПК) 49,2-51,7 мг/л, соединения цинка 2-3 ПДК, соединения меди 2-2,5 ПДК, фенолы 2 ПДК, соединения железа ниже ПДК-1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,74-2,11 мг/л;
 река Сухона – г. Тотма: соединения железа 4,5-5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 65,7 мг/л, соединения меди 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,03-3,63 мг/л;
 река Сухона – г. Великий Устюг: соединения марганца 5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 61,3 мг/л, соединения железа 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, соединения цинка 1,5 ПДК, соединения алюминия 1 ПДК;
 река Вычегда – г. Сыктывкар – д. Гавриловка: соединения железа 6-7 ПДК, соединения марганца 3-5 ПДК, фенолы 3-5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 35,8-41,2 мг/л, соединения меди 2 ПДК, соединения алюминия 2 ПДК, соединения меди 1 ПДК;
 река Вычегда – с. Межог: соединения железа 8 ПДК, соединения марганца 8 ПДК, фенолы 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 38,3 мг/л, соединения алюминия 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК;
 река Вычегда – г. Кораяжма: соединения марганца 7-10 ПДК, соединения меди 6-7 ПДК, соединения железа 5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 40,6-47,5 мг/л, соединения алюминия 2-5 ПДК, соединения цинка 2-3 ПДК, нефтепродукты ниже ПДК-1 ПДК;
 река Пинега – с. Кулогоры: соединения меди 7 ПДК, соединения железа 3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 35,8 мг/л;
 река Печора – д. Якша: фенолы 4-9 ПДК, соединения железа 4,5-5 ПДК, соединения цинка 4 ПДК, соединения алюминия 3 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,1-20,9 мг/л, соединения меди ниже ПДК-1 ПДК;
 река Печора – г. Печора: соединения марганца 6-7 ПДК, соединения железа 6 ПДК, фенолы 6 ПДК, соединения меди 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,1-25,0 мг/л, соединения алюминия 1-1,5 ПДК;
 река Печора – г. Нарьян-Мар: соединения железа 7-6 ПДК, соединения марганца 6 ПДК, соединения меди 5 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, соединения алюминия 2 ПДК, нефтепродукты 1-1,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 15,9-19,1 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,50-2,55 мг/л;

река Уса – с. Усть-Уса: соединения железа 10 ПДК, соединения марганца 6,5 ПДК, соединения алюминия 4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 26,2 мг/л, соединения меди 1 ПДК, соединения цинка 1 ПДК;
 река Воркута – г. Воркута: фенолы 4-6 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,3-23,0 мг/л, соединения железа 1 ПДК.
 река Ижма: соединения железа 8 ПДК, соединения марганца 7 ПДК, фенолы 4 ПДК, соединения алюминия 3 ПДК, соединения меди 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 34,6 мг/л.

До "грязной" ухудшилась вода реки в пункте наблюдений д. Красное, вследствие увеличения концентраций соединений железа и нефтепродуктов в среднем до 3 ПДК, меди до 5 ПДК; несколько при этом снизилось содержание до уровня ПДК соединений цинка, марганца до 2 ПДК.

Вода реки у п. Североонежск, как и в 2014 г., характеризовалась "очень загрязненной".

Незначительные колебания концентраций основных загрязняющих веществ в большую или в меньшую сторону не влияли на качество устьевое участка реки (с. Порог), где вода продолжала относиться к разряду "грязных". При этом возросло в среднем за год содержание соединений алюминия и железа до 4 и 5 ПДК, марганца до 12,5 ПДК (являющихся в 2015 г. критическими показателями загрязненности воды), снизилось соединений цинка до 2 ПДК; остались на уровне ПДК концентрации аммонийного азота, органических веществ (по ХПК) и соединений меди 44 мг/л и 7 ПДК соответственно.

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

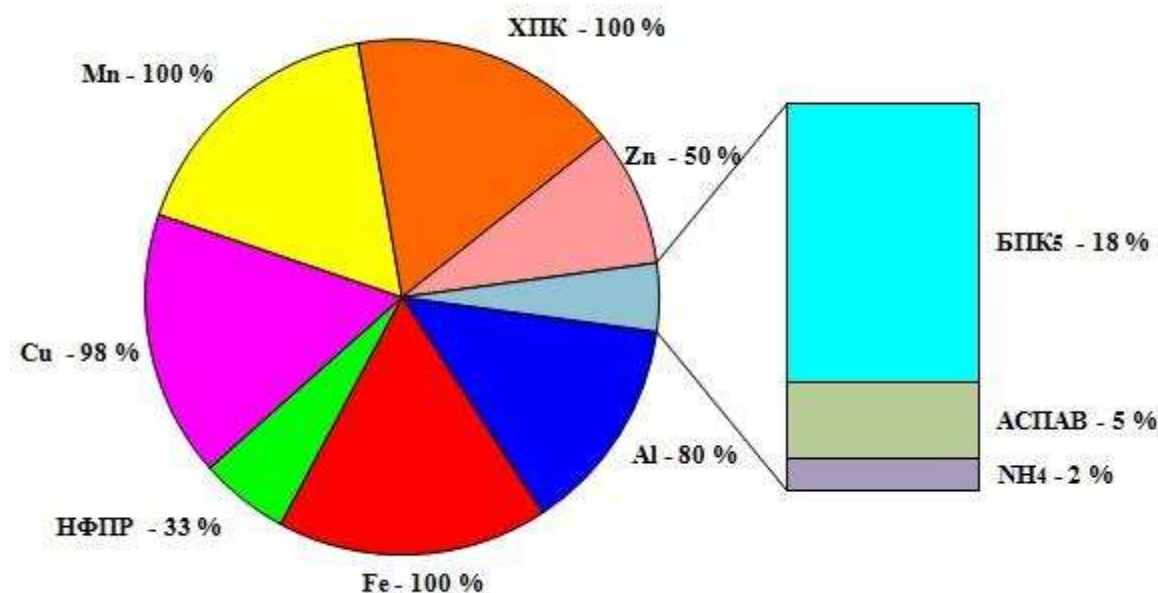


Рис. 4.14 Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Онега

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

Вода **р. Волошка** в черте д. Тороповская ухудшилась до "грязной" за счет увеличения среднегодовых концентраций нефтепродуктов до уровня ПДК, органических веществ (по ХПК) до 63,5 мг/л (относящихся к критическим показателям загрязненности) и соединений железа до 5 ПДК; содержание соединений меди несколько снизилось до 5 ПДК, цинка не превышало 2 ПДК.

Вода рек **Кодина** и **Кена** последние годы оценивается "очень загрязненной" 3-го класса качества. Концентрации характерных загрязняющих веществ мало изменились и находились в среднем в пределах: органических веществ (по ХПК) 34,0-41,5 мг/л, нефтепродуктов 2-3 ПДК, соединений железа и меди 3-5 ПДК, цинка – 1-4 ПДК.

Вода **оз. Лача**, несмотря на отсутствие организованного сброса в него сточных вод, в период 2011-2015 гг. стабильно оценивалась "очень загрязненной"; содержание основных загрязняющих веществ в воде озера по сравнению с предыдущим годом практически не изменилось и достигало: органических веществ (по ХПК) – 49,5 мг/л, соединений цинка – 2 ПДК, железа и меди – 3 и 5,5 ПДК соответственно.

Несмотря на снижение среднегодовых концентраций соединений цинка до уровня ПДК и меди до 5 ПДК и незначительное возрастание содержания в озере нефтепродуктов, вода оз. **Лекшим-озеро** по-прежнему характеризовалась "загрязненной".

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

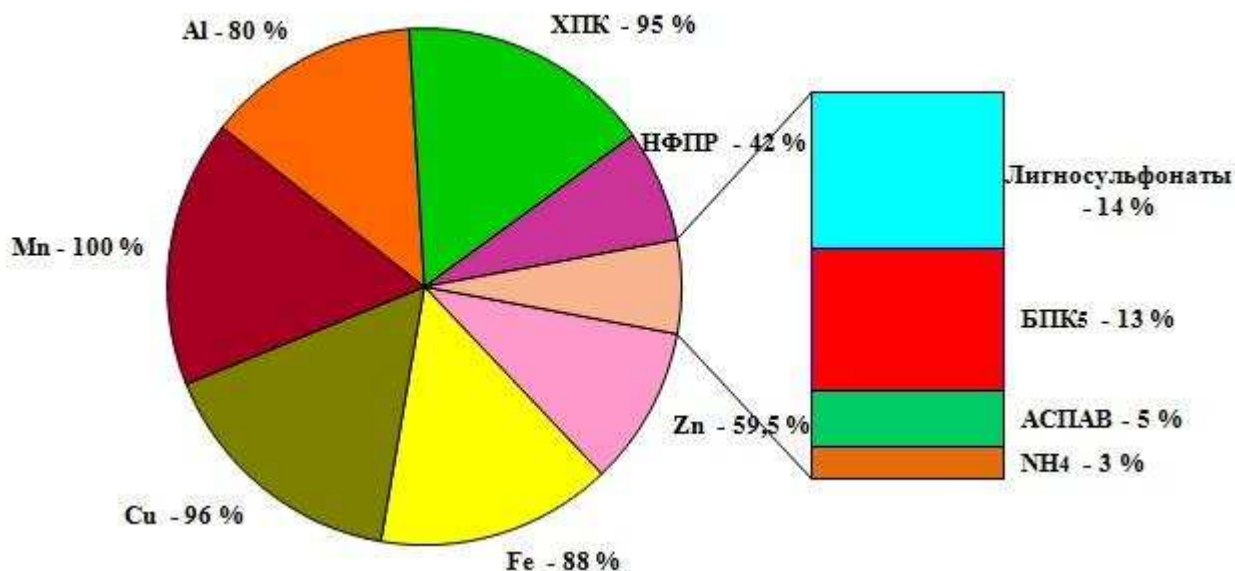


Рис. 4.15 Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_1) отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейна р. Онега

Бассейн р. Северная Двина

Наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна р. Северная Двина проводили на 35 водных объектах в 59 пунктах, 70 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 черной металлургии, целлюлозно-бумажной, лесной и деревообрабатывающей промышленности, а также муниципальных предприятий "Водоканал" гг. Вологда, Сыктывкар, Великий Устюг: ОАО "Архангельский ЦБК" (г. Новодвинск), АО "Монди Сыктывкарский ЛПК" (г. Сыктывкар), ОАО "Группа "Илим" (г. Коряжма), ПАО "Сокольский ЦБК", МУП "Коммунальные системы", ООО "Сухонский ЦБК" (г. Сокол), МУП ЖКХ "Вологдагорводоканал" (г. Вологда).

Одна из наиболее крупнейших рек Европейского Севера России – **р. Северная Двина**. 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 Северной Двины 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 Северной Двины хорошо выражены приливно-отливные течения, которые распространяются на 90 км вверх вплоть до устья р. Пинега [12].

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.

Высокий уровень загрязненности воды верхнего течения р. Северная Двина обуславливают загрязняющие вещества, поступающие со сточными водами предприятий гг. Великий Устюг, Красавино, Котлас, льяльными водами судов речного флота и с притоками рек Сухона и Вычегда.

Вода верхнего течения реки ниже г. Великий Устюг в 2015 г. ухудшилась до уровня "грязная"; выше г. Красавино улучшилась до "загрязненной", ниже – осталась на уровне "грязная".

В **верхнем течении** реки загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) в 2015 г. возросла до значений 58,0-66,0 мг/л; соединений цинка осталась на уровне 1,5 ПДК (ниже г. Красавино возросла до 3 ПДК), железа – 2 ПДК; марганца повсеместно увеличилась до 5-6 ПДК; соединений меди выше г. Великий Устюг, как и ранее, не превышала 3 ПДК, у г. Красавино снизилась до 2 ПДК.

Более заметный разброс концентраций наблюдался у г. Котлас, где содержание нефтепродуктов в воде возросло до уровня ПДК, органических веществ (по ХПК) до 30,0 мг/л, соединений железа до 5 ПДК, меди до 6 ПДК; при этом несколько снизилось содержание соединений алюминия до 3 ПДК, цинка и марганца до 4 и 8,5 ПДК соответственно; вода реки продолжала стабильно оцениваться "грязной".

Для среднего течения р. Северная Двина свойственна характерная загрязненность воды соединениями железа, меди, цинка, органическими веществами (по ХПК), нефтепродуктами (д. Телегово) и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (д. Абрамково).

В черте д. Телегово вода реки улучшилась до уровня "очень загрязненная" за счет снижения концентраций соединений цинка и меди в среднем за год до 2,5 и 7 ПДК соответственно; у д. Абрамково и д. Звоз продолжала стабильно оцениваться 3-м классом качества, разрядом "б" ("очень загрязненная").

Загрязненность воды среднего течения р. Северная Двина легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) несколько возросла в черте д. Абрамково до 2 ПДК, органическими веществами (по ХПК) во всех створах также увеличилась до 39,0-42,0 мг/л (в черте д. Телегово – осталась на уровне 36,0 мг/л).

Содержание соединений железа в среднем осталось, как и в предыдущие годы, в пределах 4-5 ПДК, цинка не превышало 2-1,5 ПДК, нефтепродуктов у д. Телегово незначительно возросло до 2 ПДК, соединений меди у д. Звоз до 5 ПДК (в черте Абрамково снизилось до 2 ПДК).

"Очень загрязненной" продолжала оцениваться вода **нижнего течения** реки (с. Усть-Пинега), по большинству контролируемых показателей загрязненность воды на этом участке существенно не изменилась: несколько возросло в среднем за год содержание в воде соединений алюминия и марганца до 2 и 4 ПДК, снизилось цинка и меди до 1 и 4 ПДК соответственно; на уровне прошлых лет остались концентрации нитритного азота – 3 ПДК и органических веществ (по ХПК) – 34 мг/л.

Сточные воды предприятий целлюлозно-бумажной, деревообрабатывающей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, льяльные воды судов речного и морского флота – основные источники загрязнения **устьевого участка** Северной Двины.

Вода реки в черте г. Архангельск улучшилась до "очень загрязненной" за счет снижения среднего за год содержания соединений цинка, алюминия и меди до 1 ПДК, 1,5 и 4 ПДК соответственно.

В устье снизилось содержание соединений цинка до уровня ПДК и меди до 3-4 ПДК; увеличилось при этом соединений марганца до 3,5-5 ПДК, железа до 4 ПДК, в воде реки выше г. Новодвинск не превышало 3 ПДК; среднегодовые концентрации органических веществ (по ХПК), возросшие ниже г. Новодвинск до 41,0 мг/л, по сравнению с предыдущим годом мало изменились и составляли 34,0-36,0 мг/л.

Уровень загрязненности воды по большинству нормируемых показателей в дельте р. Северная Двина (**рук. Никольский, Мурманский, Корабельный, прот. Маймакса и Кузнечиха**) существенно не изменился. Вода рукавов Мурманский, Никольский и Корабельный характеризовалась "очень загрязненной", прот. Маймакса и Кузнечиха "грязной".

Содержание органических веществ (по ХПК) в дельте реки по сравнению с предыдущим годом не изменилось и повсеместно в среднем за год составляло 30,0-41,0 мг/л; соединений цинка снизилось до значений, не превышающих ПДК, лишь в прот. Кузнечиха (в черте г. Архангельск) несколько возросло до 3 ПДК, что обусловило ухудшение качества воды в этом створе до уровня "грязная".

Среднегодовые концентрации соединений меди в 2015 г. незначительно снизились до 3-4 ПДК, алюминия до 1-1,5 ПДК в рук. Корабельный и прот. Маймакса; марганца возросли до 7 ПДК в прот. Кузнечиха (4 км выше устья), в остальных пунктах контроля остались на уровне 4-6 ПДК. Содержание соединений железа в основном не превышало 3-3,5 ПДК, но возросло до 4-5 ПДК в рук. Никольский, прот. Маймакса и Кузнечиха (4 км выше устья).

На фоне низкой водности в марте 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 повышалась до 2121-3854 мг/л, наибольшие концентрации хлоридов достигали 980-1988 мг/л, сульфатов – 266-431 мг/л.

К характерным загрязняющим веществам воды р. Северная Двина в целом в 2015 г. относилось большое число ингредиентов, превышение ПДК которыми составляло: фенолами – 100 %, соединениями меди – 98 %, железа – 89 %, марганца – 93 %, органическими веществами (по ХПК) – 91 %, соединениями алюминия – 73 %, цинка – 69 % отобранных проб воды (рис. 4.16).

Река Сухона – крупнейший приток р. Северная Двина. 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 ПАО "Сокольский ЦБК".

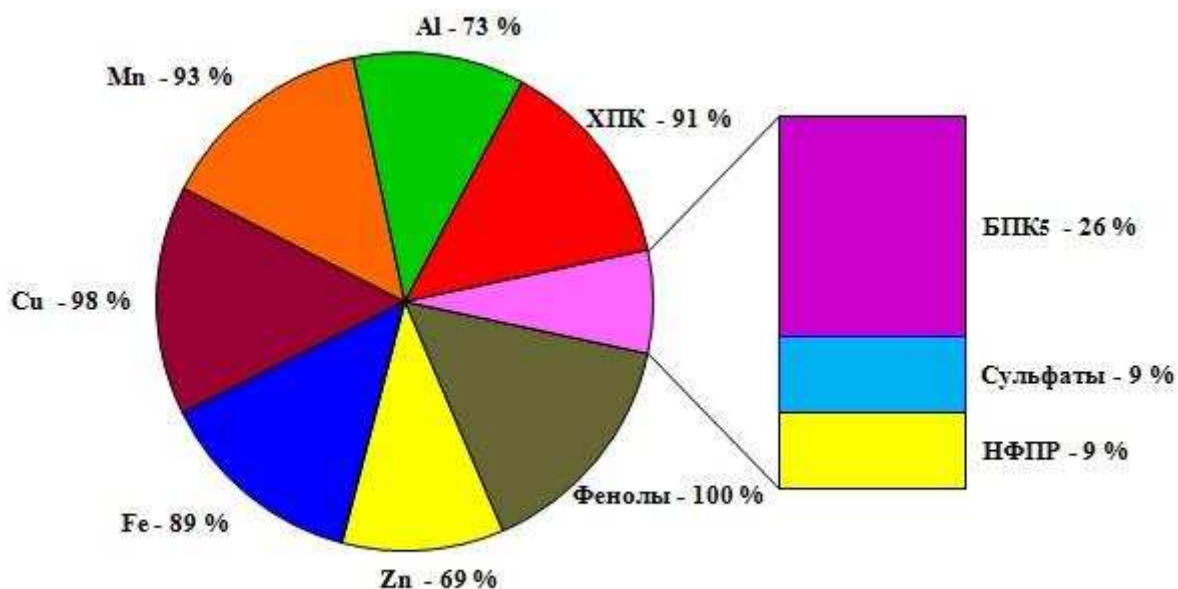


Рис. 4.16 Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (PI) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Северная Двина

Основные источники загрязнения реки – сточные воды деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства, льяльные воды судов речного флота.

Содержание соединений железа и легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в верховьях реки (г. Сокол – р-н впадения р. Пельшма) в среднем за год не превышало допустимых нормативов, ниже р-на впадения р. Пельшма несколько возросло до 2 ПДК. Снизилась до 2-2,5 ПДК концентрации соединений меди; повысились до 2-3 ПДК – цинка (г. Сокол), марганца во всех пунктах контроля до 3-7 ПДК.

В воде реки мало изменилось и осталось на уровне предыдущего года содержание фенолов 2-3 ПДК; органических веществ (по ХПК) в пределах 49,0-52,0 мг/л (г. Сокол), и только в р-не впадения р. Пельшма несколько возросло до 61,0-65,0 мг/л, что обусловило ухудшение качества воды в этом районе до уровня "грязная"; у г. Сокол, как и в 2014 г., осталась "грязной".

В среднем течении р. Сухона у г. Тотма вода ухудшилась до "грязной" за счет возрастания среднего за год содержания легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) до 1,5-2 ПДК, соединений цинка до 2 ПДК, органических веществ (по ХПК) до 66,0 мг/л, соединений железа до 4,5-5 ПДК.

Нижнее течение реки у г. Великий Устюг по прежнему характеризовалось "грязной" водой, содержание в воде соединений цинка и железа по сравнению с предыдущим годом мало изменилось и не превышало 1,5-2 ПДК; органических веществ (по ХПК) и соединений марганца возросло до 61,0 мг/л и 5 ПДК; меди, напротив, снизилось до 2 ПДК.

Реки Вологда и Пельшма наиболее загрязнены в бассейне р. Сухона (рис. 4.17).

Основные источники загрязнения воды **р. Вологда** – сточные воды МУП ЖКХ "Вологдагорводоканал".

Существенных изменений в качестве воды реки по сравнению с предыдущим годом не произошло, вода реки оценивалась "грязной" в пределах 4-го класса качества.

Содержание органических веществ (по БПК₅ и ХПК) возросло выше и ниже города до 2-3 ПДК и 48,0-53,5 мг/л соответственно; ниже города нитритного азота до 5 ПДК, соединений железа до 2 ПДК, цинка до 2-3 ПДК, марганца до 6 ПДК, выше города до 12 ПДК; фенолов, напротив, снизилось до 1-2 ПДК; сульфатов и соединений алюминия осталось на уровне предыдущего года и варьировало в среднем в пределах 1-2 ПДК. Концентрации соединений меди выше города снизились до 2,5 ПДК, ниже города не превышали 4 ПДК.

Основное влияние на формирование химического состава воды **р. Пельшма** оказывают недостаточно очищенные сточные воды ОАО "Сокольский ЦБК" и объединенных очистных сооружений г. Сокол. 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), аммонийным азотом, лигносульфонатами и растворенным в воде кислородом, которые достигали уровня высокого загрязнения, являясь при этом критическими показателями загрязненности воды реки (рис. 4.18).

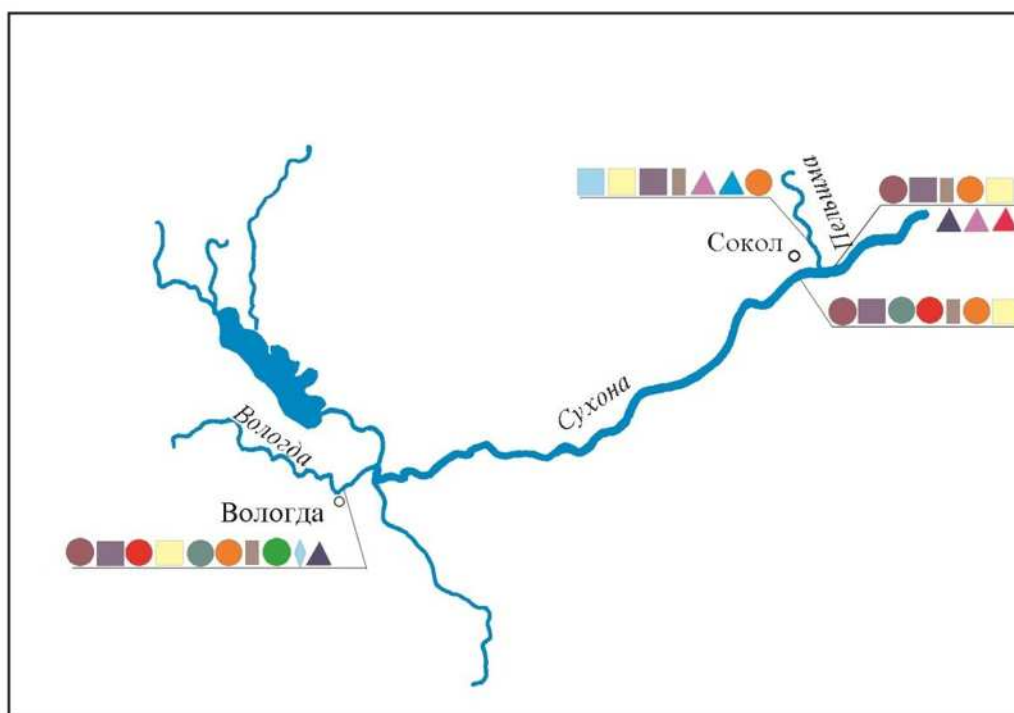


Рис. 4.17 Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р. Сухона в 2015 г.

река Вологда – г. Вологда: соединения марганца 6-12 ПДК, органические вещества (по ХПК) 47,8-53,5 мг/л, соединения меди 2,5-4 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,43-5,72 мг/л, соединения цинка 2-3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, соединения алюминия 1-2 ПДК, сульфаты 1 ПДК, нитритный азот ниже ПДК-5 ПДК;
 река Сухона – г. Сокол: соединения марганца 3-6 ПДК, органические вещества (по ХПК) 49,2-51,7 мг/л, соединения цинка 2-3 ПДК, соединения меди 2-2,5 ПДК, фенолы 2 ПДК, соединения железа ниже ПДК-1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,74-2,11 мг/л;
 река Сухона – район впадения р. Пельи́ма: соединения марганца 4-7 ПДК, органические вещества (по ХПК) 61,2-64,9 мг/л, фенолы 1,5-3 ПДК, соединения железа 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,03-3,63 мг/л, нитритный азот ниже ПДК-1 ПДК, метанол ниже ПДК-1 ПДК, лигносульфонаты ниже ПДК-1 ПДК;
 река Пельи́ма – г. Соко́л: глубокий дефицит растворенного в воде кислорода 1,74 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 26,0 мг/л, органические вещества (по ХПК) 165,0 мг/л, фенолы 7,5 ПДК, лигносульфонаты 4 ПДК, аммонийный азот 4 ПДК, соединения железа 3 ПДК, нитритный азот 2 ПДК.

Несмотря на возрастание среднегодового содержания легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) от 6,00 до 26,0 мг/л, органических веществ (по ХПК) от 82,5 до 165 мг/л, соединений железа до 3 ПДК, качество воды реки не изменилось и продолжало характеризоваться 5-м классом.

Было зафиксировано 4 случая ВЗ органическими веществами (по ХПК) от 161 до 494 мг/л и один случай лигносульфонатами – 12 ПДК.

В январе наблюдался дефицит (2,90 мг/л) и глубокий дефицит (1,74 мг/л) растворенного в воде кислорода.

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

Вода рр. Кубена, Двиница, Юг (д. Пермас), Кичменьга и Луза (с. Верхолузье) ухудшилась до уровня "грязная" за счет появления органических веществ (по ХПК), соединений меди и цинка в списке критических показателей загрязненности воды; рр. Юг (с. Подосиновец) и Луза (с. Красавино) осталась "загрязненной", р. Лежа, р. Юг (д. Пермас) и оз. Кубенское – "очень загрязненной", р. Сямжена – "грязной".

Содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в среднем за год не превышало установленных нормативов, и лишь в воде р. Сямжена достигало 3,00 мг/л; органических веществ (по ХПК) во всех реках незначительно возросло до 33,0-68,0 мг/л, соединений железа до 2-4 ПДК; р. Луза, с. Верхолузье – осталось на уровне 5 ПДК, цинка до 2-5 ПДК.

Наблюдалось снижение в воде всех притоков Северной Двины среднегодовых концентраций соединений меди до 1-3 ПДК (р. Сямжена до 7 ПДК); в р. Юг (д. Подосиновец и д. Стрелка), напротив, увеличение до 2-5 ПДК, р. Кубена – до 11 ПДК.

В воде р. Луза (с. Верхолузье) содержание соединений алюминия в среднем, как и в 2014 г., составляло 2 ПДК, марганца снизилось до 6 ПДК; случай ВЗ был зафиксирован по соединениям цинка – 17 ПДК.

Река Вычегда – один из притоков р. Северная Двина, негативное влияние, на химический состав воды которого 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.

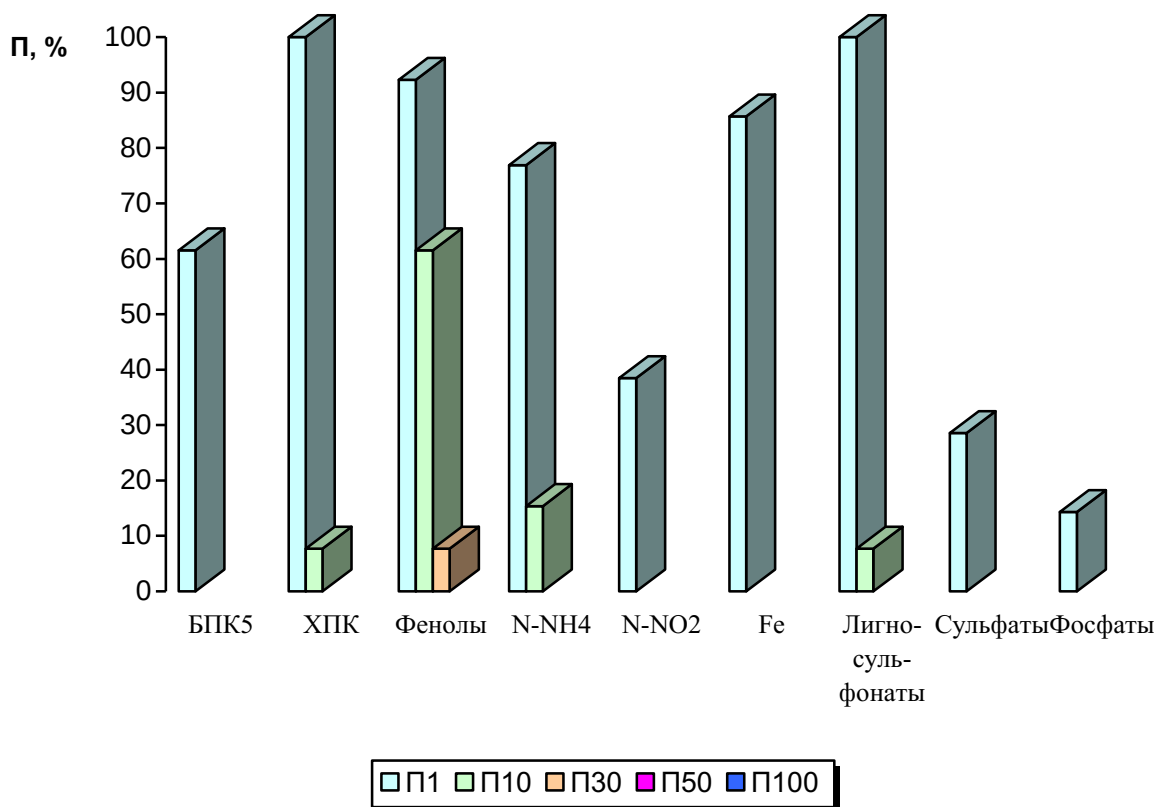


Рис. 4.18 Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Пельшма

Основными источниками загрязнения р. Вычегда являлись сточные воды АО "Монди Сыктывкарский ЛПК"; филиал ОАО "Группа "Илим"" в г. Коряжма. В 2015 г. в р. Вычегда (ниже д. Гавриловка) сброшено 82 млн. м³ сточных вод АО "Монди Сыктывкарский ЛПК", что на 3 млн.м³ больше, чем в предыдущем году.

Характерными загрязняющими веществами реки являлись органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, марганца и алюминия, в отдельных створах к ним добавлялись соединения цинка, фенолы и лигносульфонаты.

Качество воды **р. Вычегда** в верхнем и среднем течении существенно не изменилось. Вода реки у с. Малая Кужба, выше г. Сыктывкар и в черте д. Гавриловка по-прежнему характеризовалась как "загрязненная", ниже г. Сыктывкар и д. Гавриловка, а также у с. Межог ухудшилась до "очень загрязненной"; в нижнем течении выше г. Коряжма осталась "очень загрязненной", ниже города ухудшилась до "грязной".

Содержание органических веществ (по ХПК) в воде реки в среднем за год практически не изменилось и достигало в верхнем течении 35,5-37,5 мг/л, в среднем и нижнем 38,0-47,5 мг/л; соединений железа повысилось до 5-8 ПДК, меди во всех створах верхнего и среднего течения до 1-2 ПДК, нижнего до 6-7 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений цинка у с. Межог и г. Коряжма остались на уровне предыдущего года – 2-3 ПДК, алюминия в верхнем и среднем течении – 2 ПДК, в нижнем повысились до 2-5 ПДК; марганца колебались от 3-7 ПДК в верхнем до 4-8 в среднем и 7-10 в нижнем течении.

Содержание в воде летучих фенолов в черте г. Сыктывкар, у д. Гавриловка и с. Межог достигало 3-4 ПДК.

В основные гидрологические фазы проводились наблюдения в бассейне р. Вычегда на реках **Вишера, Локчим, Сысола, Вымь, Елва, 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. Локчим, Сысола (п. Первомайский), Вымь (Весляна), Весляна и Виледь; до "очень загрязненной" ухудшилась вода рр. Вишера, Вымь (Усть-Зада) и Яренга. Показателем улучшения явилась смена разряда "б" на "а" в пределах 3-го класса качества воды р. Елва.

Существенных изменений в качестве воды этих рек по сравнению с предыдущим годом не произошло. Уровня ПДК достигало среднее за год содержание сульфатов в воде р. Вымь; легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в р. Яренга (здесь же нефтепродуктов незначительно возросло до 1,5 ПДК); несколько повысились концентрации нитритного азота в воде р. Сысола (п. Первомайский) до 2 ПДК; фенолов в р. Сысола (г. Сыктывкар) и р. Весляна до 3 ПДК.

Отмечалось возрастание среднегодовых концентраций соединений меди в воде р. Сысола, г. Сыктывкар до 2 ПДК; рек Вымь и Весляна, напротив, снижение до этой же величины; р. Яренга – до 5 ПДК; содержание соединений алюминия изменилось незначительно и варьировало в среднем в пределах 1,5-4 ПДК, мараганца в р. Вымь несколько снизилось до 2 ПДК, в остальных реках находилось в диапазоне 4-6 ПДК.

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

Содержание нефтепродуктов в среднем до 2 и 3 ПДК возросло в воде р. Сура и р. Ледь; превышение ПДК в 2 раза отмечалось сульфатами в воде р. Емца (Сельцо). Концентрации соединений алюминия контролировались только в воде р. Вага (г. Вельск), где наблюдалось их снижение в среднем до 2 ПДК.

В р. Вага, выше г. Вельск повысилось содержание в воде соединений марганца, ниже города осталось на уровне 5 ПДК; в воде рр. Вага, Ледь и Пинега среднегодовые концентрации соединений цинка мало изменились и варьировали в диапазоне от 1,5 до 3 ПДК. Содержание органических веществ (по ХПК) и соединений железа практически во всех реках возросло до значений 2-4 ПДК.

Одной из наиболее загрязненных в дельте р. Северная Двина является **р. Юрас**, принимающая сточные воды нескольких предприятий г. Архангельск, в том числе и жилищно-коммунального хозяйства. В многолетнем плане вода реки характеризуется "грязной", было отмечено возрастание среднегодовых концентраций в воде соединений железа и меди до 6 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) до уровня ПДК. При этом содержание органических веществ (по ХПК) в среднем мало изменилось и осталось на уровне 43,0 мг/л, соединений цинка и азота аммонийного не превышало допустимых нормативов.

Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна Северная Двина в 2015 г. наиболее распространенными загрязняющими веществами показан на рис. 4.19.

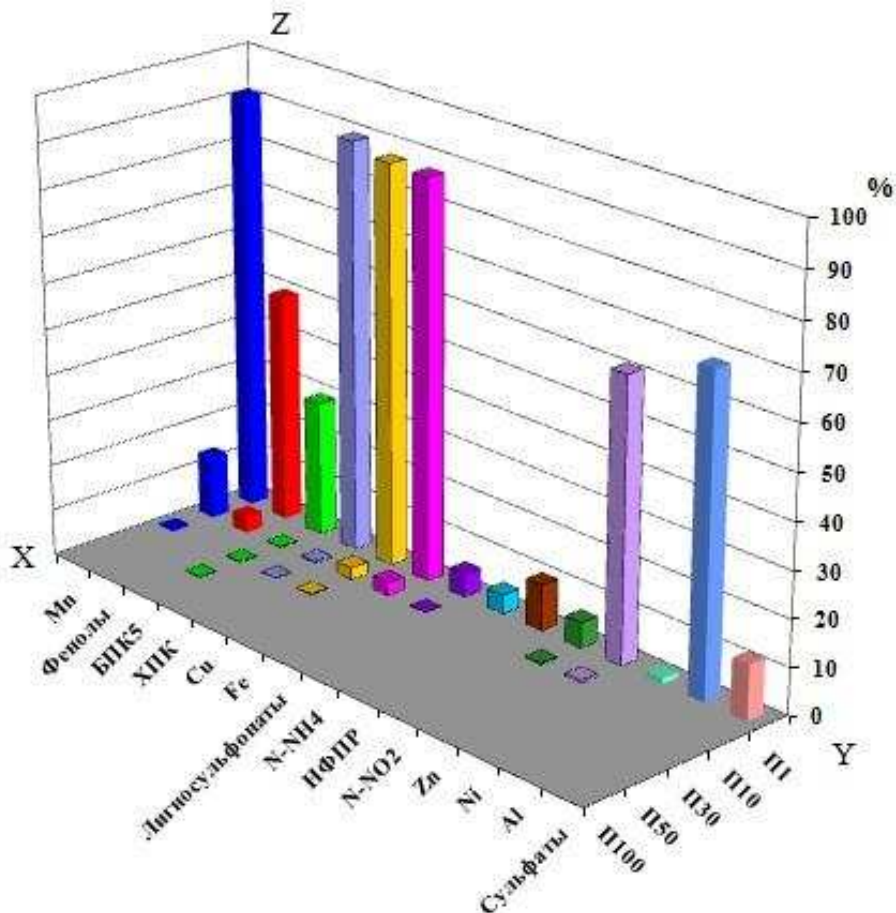


Рис. 4. 19 Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Северная Двина наиболее распространенными загрязняющими веществами в 2015 г.

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

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).

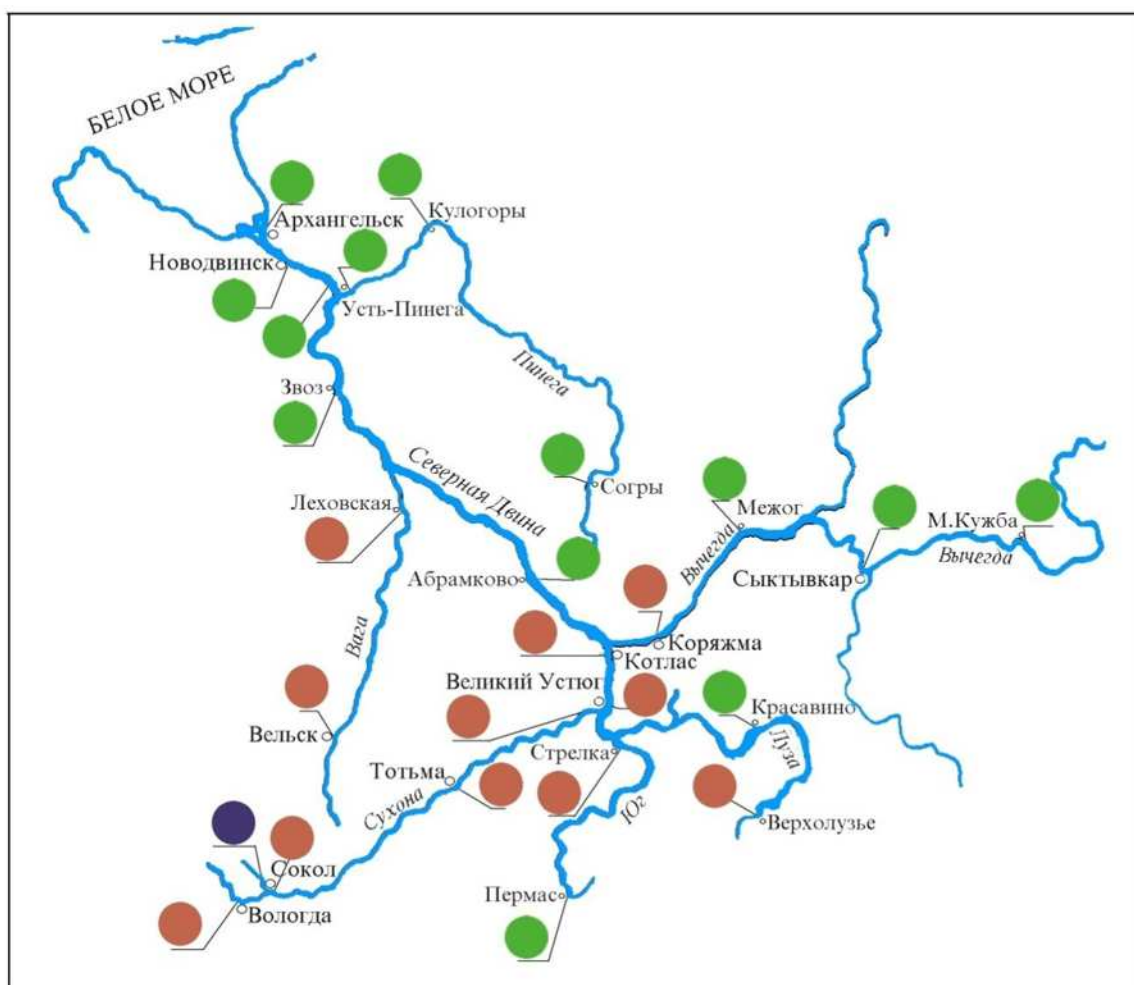


Рис. 4.20 Оценка качества поверхностных вод бассейна р. Северная Двина по комплексным показателям в 2015 г.

Реки побережья Баренцева и Белого морей

Вода рр. **Мудьюга** и **Золотица** на протяжении длительного ряда оценивается средним уровнем как "очень загрязненная", при этом в 2015 г. отмечалось некоторое возрастание в воде концентраций характерных загрязняющих веществ – соединений железа и меди до 6-7 и 5-9 ПДК соответственно; содержание органических веществ (по ХПК), как и в 2014 г., не превышало 33,0-38,0 мг/л, соединений цинка 2-4 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в р. Мудьюга 2 ПДК, соединений марганца в р. Золотица несколько повысилось до 6 ПДК.

Река Кулой стабильно оценивается "грязной", к критическим показателям загрязненности воды практически каждый год относятся сульфаты, содержание которых по сравнению с предыдущими годами незначительно возросло до 6 ПДК. Концентрации соединений марганца также несколько повысились в среднем до 7 ПДК, железа и меди снизились до уровня ПДК и 3,5 ПДК соответственно.

Вода **р. Сояна** за счет уменьшения количества загрязняющих веществ от 7 до 4 из 12, учтенных в комплексной оценке, улучшилась в 2015 г. до "загрязненной". Снизилось при этом до уровня ПДК и 4 ПДК содержание соединений цинка и меди; железа, как и прежде, достигало значений 1,5 ПДК; до 27,0 мг/л возросла концентрация органических веществ (по ХПК).

Бассейн р. Мезень

Крупных источников загрязнения в бассейне **р. Мезень** нет. Загрязняющие вещества вносятся в реки с поверхностным стоком с водосборной площади и маломерным флотом.

Вода реки в верхнем течении у д. Макариб, несмотря на увеличение числа загрязняющих веществ от 4 до 6 из 14, учтенных в комплексной оценке, как и в 2014 г., оценивалась "загрязненной"; в среднем течении у д. Малонисогорская за счет возрастания содержания основных загрязняющих веществ ухудшилась до "грязной"; в нижнем течении у с. Дорогорское осталась на уровне "очень загрязненная".

Практически не изменилось в воде реки содержание органических веществ (по ХПК) и составляло в среднем за год 25,0-31,0 мг/л, нефтепродуктов в верхнем и среднем течении 1-2 ПДК, железа 3-4 ПДК (выше с. Дорогорское 11 ПДК); в среднем и нижнем течении соединений цинка 2-3 ПДК, меди 5-5,5 ПДК.

Загрязненность воды реки в верхнем и среднем течении соединениями алюминия и марганца была незначительной, их концентрации в среднем возросли до 2 и 2,5-6 ПДК соответственно.

Вода **р. Большая Лоптюга** ухудшилась до "грязной", **р. Едома** до "очень загрязненной" за счет увеличения числа загрязняющих веществ от 4 до 5-7 из 11-14, учтенных в комплексной оценке; **р. Вашка** осталась на уровне предыдущих лет – "загрязненной", **р. Пеза** – "очень загрязненной".

Содержание соединений цинка, алюминия и марганца в воде рек Большая Лоптюга и Вашка незначительно возросло в среднем до 1-2 ПДК, 3 и 4,5-5 ПДК соответственно; среднегодовые концентрации органических веществ (по ХПК) в притоках р. Мезень по сравнению с 2014 г. мало изменились и составляли 26,0-53,5 мг/л, несколько повысились соединений железа до 5-8,5 ПДК, меди до 1-3,5 ПДК (рр. Вашка и Пеза) и до 3-6 ПДК (рр. Большая Лоптюга и Едома).

Бассейн р. Печора

Гидрохимические наблюдения в бассейне р. Печора в 2015 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 накладке антропогенных факторов. Правобережные притоки, горные, отличаются маломинерализованной водой устойчивого гидрокарбонатно-кальциевого состава, левобережные притоки, равнинные, отличаются более высокой минерализацией воды. Вода р. Печора маломинерализована, гидрокарбонатно-кальциевая, очень мягкая [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 [12].

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., оказывают неблагоприятное влияние на химический состав воды р. Печора.

За счет увеличения числа загрязняющих веществ от 4-5 до 7-8 из 15, учтенных в комплексной оценке, вода верхнего (д. Якша) и среднего (г. Печора) течения реки ухудшилась до "очень загрязненной"; в черте с. Троицко-Печорск и п. Кырта, как и в 2014 г., характеризовалась "загрязненной" и "слабо загрязненной" соответственно. Вода нижнего течения реки у д. Мутный Материк осталась "очень загрязненной", у с. Усть-Цильма – "загрязненной", и лишь ниже с. Ерлица вследствие повышения в воде концентраций характерных загрязняющих веществ ухудшилась до "грязной".

В целом по реке наблюдалось возрастание содержания в воде органических веществ (по ХПК) в среднем до 1,5-2 ПДК, соединений меди до 1-2 ПДК, соединений цинка в верхнем течении до 2-4 ПДК, фенолов до 4-9 ПДК (д. Якша), 6 ПДК (г. Печора) и 5 ПДК (с. Ерлица).

Отмечалось также увеличение среднегодовых концентраций соединений железа от 4,5-5 ПДК в верховьях реки до 6 ПДК в среднем течении и до 8-9 ПДК в низовье; аналогичная ситуация наблюдалась и по соединениям марганца, содержание которых изменялось вниз по течению от 2 ПДК до 6-7 и 8-13 ПДК соответственно.

Снижение уровня загрязненности воды соединениями алюминия в воде реки не имело четкой последовательности по течению: в верховье концентрации уменьшились до 3 ПДК, в среднем течении до 1-2 ПДК и в низовьях до 3-6 ПДК.

Несмотря на возрастание средних за год концентраций соединений цинка до 3 ПДК, меди до 5 ПДК, железа до 7-8 ПДК и алюминия (выше г. Нарьян-Мар) до 2 ПДК, вода р. Печора на устьевом участке выше и ниже г. Нарьян-Мар стабильно продолжает оцениваться "грязной". При этом содержание органических веществ (по БПК₅ и ХПК) осталось, как и в предыдущем году, на уровне ПДК; нефтепродуктов и соединений марганца выше г. Нарьян-Мар 1,5 и 6 ПДК соответственно.

По качеству вода **прот. Городецкий Шар** осталась в классе "грязных" вод; критические показатели загрязненности воды протоки – соединения железа и марганца, средние за год концентрации которых в 2015 г. возросли до 10 и 30 ПДК.

Несколько уменьшилась, до уровня ПДК, загрязненность воды протоки нефтепродуктами, возросла легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 3,00 мг/л; соединений цинка и алюминия осталась на уровне 2 ПДК, меди – 5 ПДК.

Качество воды притоков р. Печора (реки **Илыч, Сойва, Кожва, Рыбница, Уса, Воркута, Большая Инта, Адзьва, Колва, Ижма, Седью, Ухта, Пижма, Цильма, Сула**) по-прежнему было разнообразным и колебалось в широком диапазоне. Вода большинства притоков характеризовалась 3-м классом качества: рр. Илыч и Ижма (свх. Извайский) ухудшилось до "загрязненной"; рр. Котва, Сойва, Воркута (выше г. Воркута), Ижма (д. Картайоль) и Ухта (г. Ухта) до "очень загрязненной". До "грязной" ухудшилась вода рр. Рыбница, Адзьва (д. Харута), Колва (с. Хорей-Вер), Ижма (выше г. Сосногорск) и Сула.

Основными источниками загрязнения воды р. Воркута являются сточные воды предприятий угольной, топливно-энергетической промышленности и жилищно-коммунального хозяйства; р. Ижма – ПАО "ТПлюс" филиал "Коми "Сосногорская ТЭЦ".

Содержание органических веществ (по ХПК) в воде всех притоков р. Печора практически повсеместно повысилось в среднем до 16,0-37,0 мг/л (в р. Седью до 42,0 мг/л), соединений меди осталось на уровне предыдущего года и варьировало от значений, не превышающих ПДК, до 5 ПДК, соединений цинка в отдельных створах достигало 1-2 ПДК; фенолов в рр. Котва, Воркута, Большая Инта, Ижма (г. Сосногорск) и Ухта (г. Ухта) повысилось до 3-6 ПДК.

Среднегодовые концентрации соединений марганца в воде большинства притоков снизились до 1-8 ПДК, рр. Рыбница и Колва (с. Колва) повысились до 14 и 16 ПДК соответственно; алюминия практически во всех пунктах наблюдений возросли до 1-4 ПДК (р. Колва, с. Колва до 9 ПДК). Содержание соединений железа в воде рек Рыбница, Ижма (г. Сосногорск) и Колва возросли до 9-15 ПДК, в остальных реках либо незначительно снизились, либо остались на уровне 1-7 ПДК.

Качество воды р. Сула в 2015 г. ухудшилось от разряда "а" до "б" в пределах 4-го класса ("грязная" вода) за счет некоторого увеличения концентраций нефтепродуктов и соединений меди до 6 и 5 ПДК; содержание органических веществ (по БПК₅ и ХПК) при этом осталось на уровне 2 ПДК, соединений железа несколько снизилось до 12 ПДК.

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод бассейна Печоры в 2015 г. относились вещества, превышение ПДК которыми составляли: соединениями железа и марганца – 92 %, органическими веществами (по ХПК) – 80 %, фенолами – 77 %, соединениями алюминия – 69 %, меди – 66 %, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) – 36 %, соединениями цинка – 34 % проанализированных проб воды (рис. 4.21).

В 2015 г. вода подавляющего большинства водных объектов бассейна Печоры оценивалась как "загрязненная" или "очень загрязненная" (3-й класс качества), за исключением некоторых створов, оцениваемых 4-м классом ("грязная" вода). Хорошим качеством воды характеризовалась только вода р. Печора (п. Кырта) (2-й класс – "слабо загрязненная" вода) (рис. 4.22).

Выводы

1. В 2015 г. существенных изменений в качестве поверхностных вод Баренцевского гидрографического района не произошло. Возрос уровень максимальных концентраций соединений меди, цинка, аммонийного азота и органических веществ (по ХПК); снизился – максимальных значений минерализации, соединений железа, сульфатных ионов (табл. П.4.7). Тенденция снижения повторяемости случаев превышения 10 ПДК наблюдалась в течение последних 3-х лет по аммонийному азоту, сульфатным ионам и соединениям цинка (табл. П.4.8).

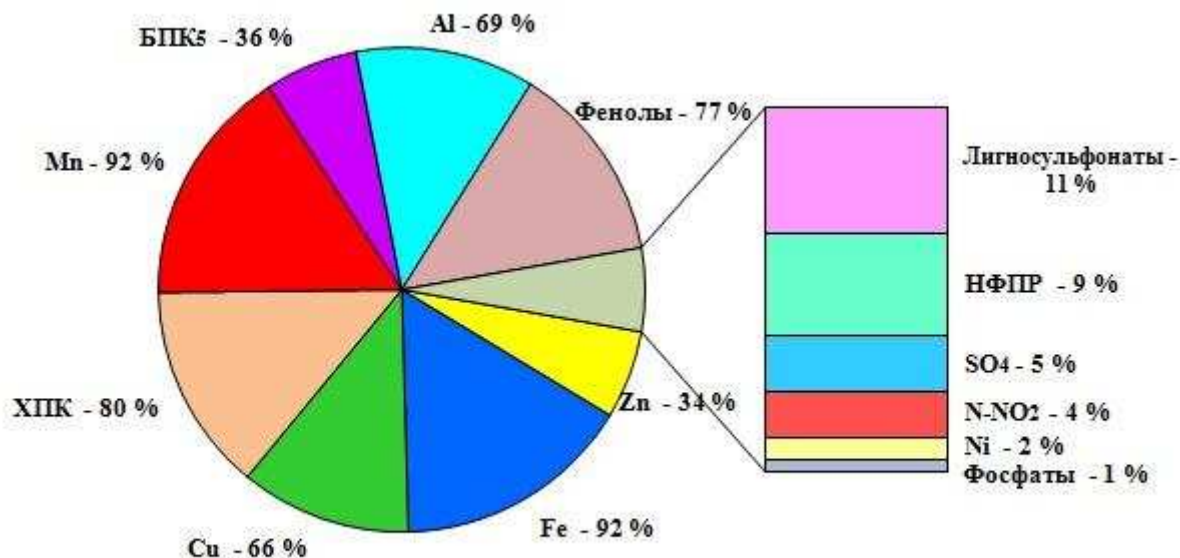


Рис. 4.21 Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (П₁) отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейна р. Печора

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), дитиофосфату крезиловому, фосфатам и нефтепродуктам (рис. 4.23).

3. В 2015 г. в Баренцевском гидрографическом районе высокие концентрации загрязняющих веществ наблюдали в воде следующих водных объектов:

- соединений меди: выше 100 ПДК – р. Ньюдай;
- соединений никеля: выше 50 ПДК – р. Колос-йоки;
- соединений марганца:
 - выше 50 ПДК – прот. Городецкий Шар;
 - выше 30 ПДК – р. Онега, прот. Кузнечиха;
- соединений ртути: выше 10 ПДК – р. Хауки-лампи-йоки, р. Ньюдай;
- легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅): выше 100 мг/л – р. Пельшма;
- дитиофосфата крезилового: выше 30 ПДК – р. Хауки-лампи-йоки, р. Нама-йоки, р. Печенга (п. Корзуново);
- соединений молибдена: выше 10 ПДК – р. Белая, оз. Большой Вудъявр, оз. Имандра;
- нефтепродуктов: выше 20 ПДК – руч. Варничный, р. Роста;
- нитритного азота: выше 10 ПДК – р. Белая;
- лигносульфонатов: выше 10 ПДК – р. Пельшма;
- аммонийного азота:
 - выше 50 ПДК – руч. Варничный;
 - выше 10 ПДК – р. Роста;
- сульфатов: выше 10 ПДК – р. Ньюдай;
- дефицит растворенного в воде кислорода – руч. Варничный (2,95 мг/л);
- глубокий дефицит растворенного в воде кислорода – р. Пельшма (1,74 мг/л).

4. Наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек, по комплексу отдельных загрязняющих веществ в Баренцевском гидрографическом районе в 2015 г. по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "экстремально грязные" (5-й класс качества) – р. Пельшма, г. Сокол; руч. Варничный, г. Мурманск; р. Роста, г. Мурманск;
- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б") – р. Колос-йоки, 0,6 км от устья; р. Хауки-лампи-йоки, г. Заполярный; р. Ньюдай, г. Мончегорск; р. Сула; р. Вологда, г. Вологда;

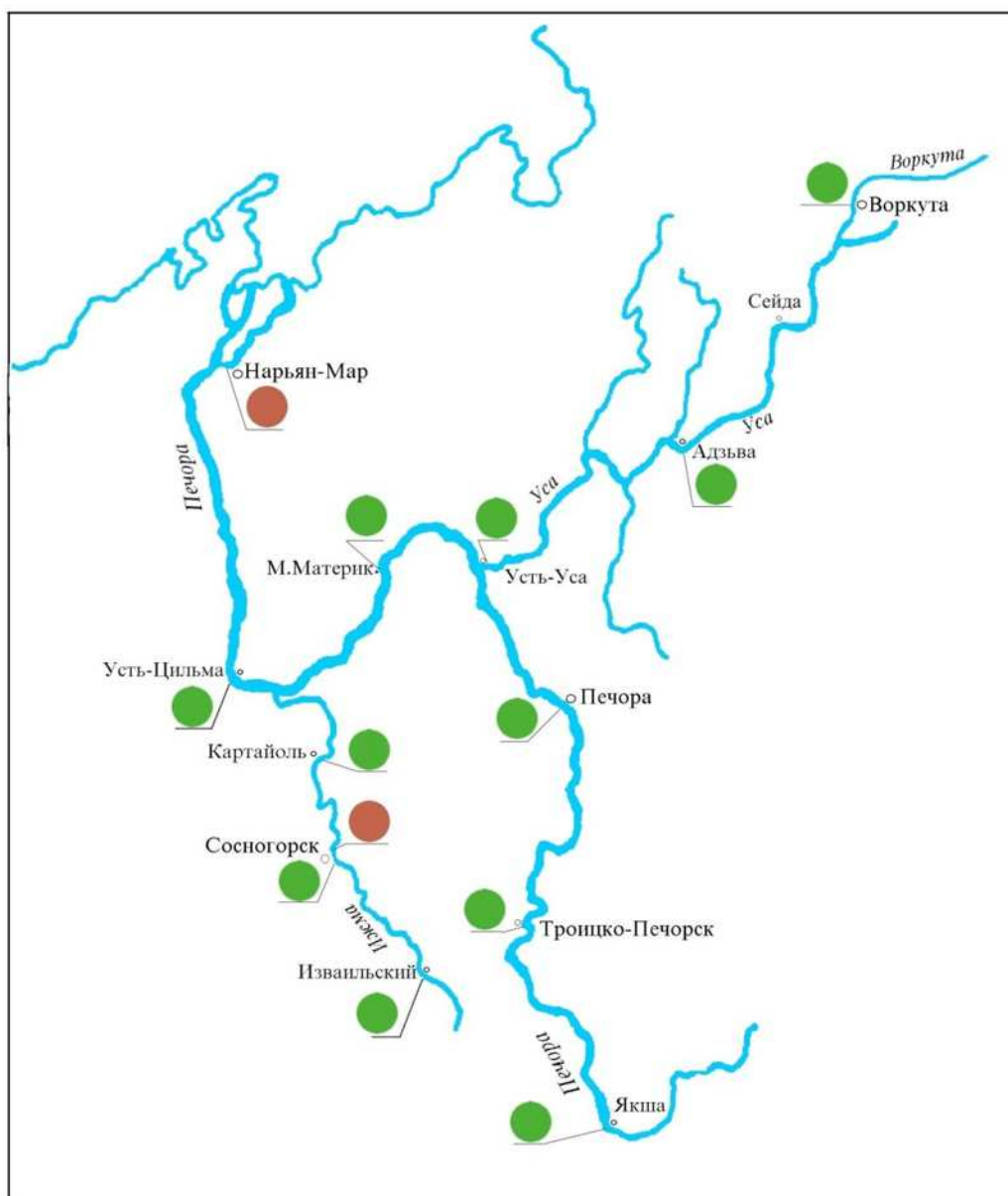


Рис. 4.22 Оценка качества поверхностных вод бассейна р. Печора по комплексным показателям в 2015 г.

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – р. Печенга, п. Корзуново; р. Луоттн-йоки; р. Нама-йоки; р. Можель, г. Ковдор; р. Белая, г. Апатиты; р. Онега, с. Порог, д. Красное; р. Волошка, д. Тороповская; р. Кулой; р. Мезень, д. Малонисогорская; р. Большая Лоптюга, д. Буткан; р. Северная Двина, г. Великий Устюг, ниже г. Красавино, г. Котлас; прот. Маймакса; прот. Кузнечиха; р. Сухона, г. Сокол, район впадения р. Пельшма, г. Тотма, г. Великий Устюг; р. Кубена; р. Сямжена; р. Двинница; р. Юг, д. Стрелка; р. Кичменьга; р. Луза, д. Верхолузье; р. Вычегда, ниже г. Коряжма; р. Вага, д. Глуборецкая, г. Вельск, д. Леховская; р. Юрас; р. Печора, г. Нарьян-Мар, с. Ерлица; прот. Городецкий Шар; р. Рыбница; р. Адзьва, д. Харута; р. Колва, с. Хорей-Вер; р. Ижма, выше г. Сосногорск;

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

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Патсо-йоки, ГЭС Хеваскоски, Катайкоски, Раякоски; р. Кола, исток, г. Кола; вдхр. Серебрянское; р. Туманная; оз. Умбозеро; р. Нива; р. Ена; оз. Имандра, г. Апатиты, п. Африканда, п. Зашеек; оз. Монче; оз. Чун-озеро; вдхр. Иовское; вдхр. Князегубское; р. Летняя; оз. Топозеро; оз. Пяозеро; оз. Среднее Куйто, 7 км к ЗЮЗ от пгт Калевала; р. Пижма, д. Боровая; р. Печора, п. Кырта;

- "условно чистая" (1-й класс качества) – р. Патсо-йоки, ГЭС Раякоски, Борисоглебская; Отв. канал Нива-ГЭС-III; р. Ковдора, 4 км выше г. Ковдор; р. Вите; оз. Имандра, п. Полярные Зори.

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 2013-2015 гг.:

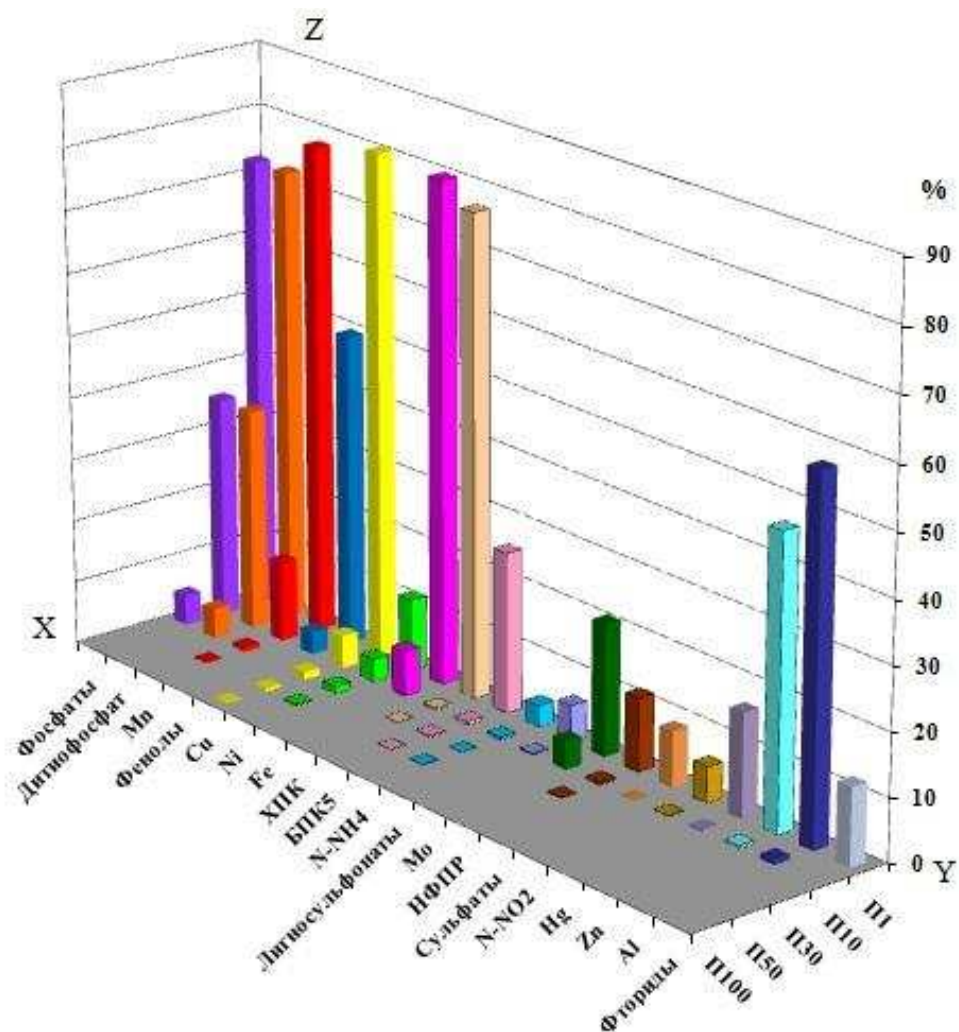


Рис. 4.23 Уровень загрязненности поверхностных вод Баренцевого гидрографического района наиболее распространенными загрязняющими веществами в 2015 г.

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

- а) улучшения качества воды водных объектов в 2015 г. не отмечено;
- б) качество воды не претерпело существенных изменений – большинства водных объектов;
- в) резкого ухудшения качества воды водных объектов Баренцевого гидрографического района в 2013-2015 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 2015 г. наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна Карского моря Государственной службой наблюдений Росгидромета осуществлялись на 293 водных объектах, 459 пунктах, 606 створах (рис. 5.1).

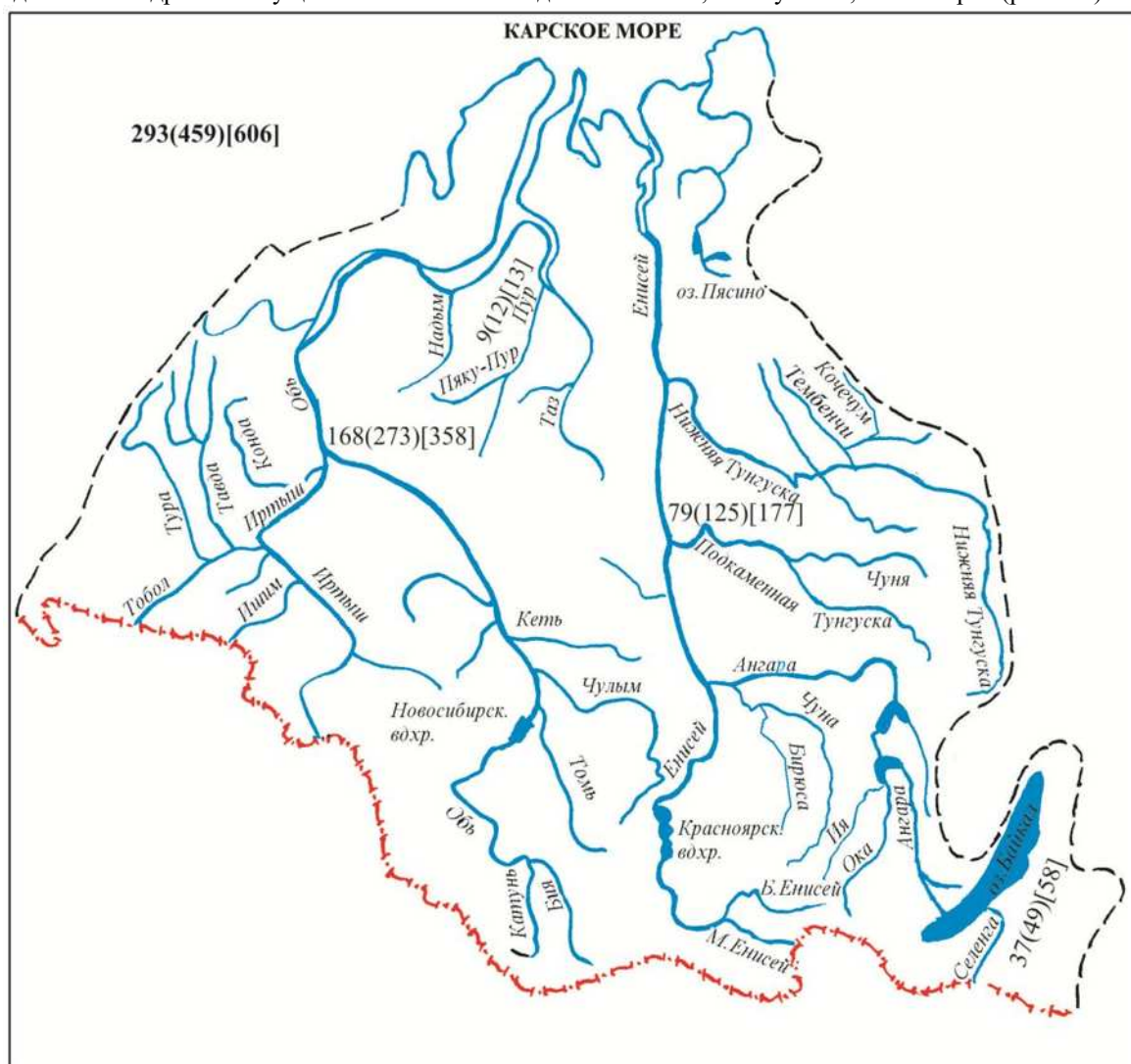


Рис. 5.1. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Карском гидрографическом районе в 2015 г.

5.1 Бассейн р. Обь

Бассейн Оби делится на две неравные части: большую, совпадающую с Западно-Сибирской низменностью, и Алтайскую горную область. Западно-Сибирская низменность характеризуется исключительно плоским и достаточно однообразным рельефом с незначительным наклоном к северу. Ее протяженность с запада на восток составляет 1500 км, с севера на юг – 2500 км. Алтай занимает юго-восточную часть Обского бассейна, где находятся истоки Оби и многих ее притоков [80]. На территории равнины ярко выражено зональное распределение ландшафтов, в горах – вертикальная поясность. Вклад каждого природного комплекса в формирование водного стока различен. В лесной зоне формируется 57,9 % годового объема стока бассейна, на горные районы Алтая и Саян приходится 16,7 % стока, на зону тундры – 13,3 %, на лесостепную и степную зоны – 12,1 %.

Формирование химического состава поверхностных вод бассейна происходит под влиянием климатических условий, характера растительности, геоморфологического и геологического строения территории, растительного покрова, характера почв, распространения лесных массивов, часто заболоченных (особенно в северной части бассейна), а также неблагоприятных гидрологических условий и антропогенных факторов. Болота обогащают

поверхностные воды большим количеством органических веществ, вследствие чего на заболоченных водосборах формируются воды с пониженной и малой минерализацией, высокой окисляемостью и цветностью.

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° ш., залегающих главным образом в торфяниках. Под руслами крупных рек – Обь, Пур, Таз и др. – вечная мерзлота отсутствует [74].

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].

Территория, на которой находится бассейн р. Обь, характеризуется развитой гидрографической сетью.

Гидрохимические наблюдения в бассейне р. Обь в 2015 г. осуществлялись на 168 водных объектах, в 273 пунктах и 358 створах наблюдений (рис.5.1).

Реки бассейна верхней и средней Оби по характеру водного питания и гидрологическому режиму подразделяются на:

- горные реки: Катунь, Бия, Чулышман, верховья рек Томь и Чулым (Черный и Белый Июс);
- предгорные реки: Чарыш, Чумыш, Бердь;
- равнинные – степные реки: Алей, Карасук, Картат, Кулунда, Чулым (Новосибирский);
- равнинные – лесостепные реки: Томь в среднем и нижнем течении, Иня (нижнее течение), Омь;
- равнинные – таежные реки с заболоченными бассейнами: Васюган, Кеть, Чая, Парабель, Тара.

Благодаря положению внутри континента, особенностям циркуляции атмосферы и характеру рельефа рассматриваемая территория отличается продолжительной, суровой зимой с сильными ветрами, метелями, устойчивым снежным покровом и довольно жарким летом.

В зимний период 2014-2015 гг. на большинстве рек бассейна верхней и средней Оби в основном наблюдались колебания уровней воды: спады на 1-18 см, подъемы на 1-27 см в сутки.

В связи с теплой погодой в начале третьей декады марта на верхней Оби началось развитие весенних процессов: появились промоины, закраины, разводья.

Толщина льда на конец марта 2015 г. составила на р. Обь, участок с. Каргасок – с. Александровское 80-95 см, что в пределах нормы. На Новосибирском водохранилище толщина льда составила 60-79 см, что около и меньше нормы на 13-32 см.

В период весеннего половодья 2015 г. гидрологические условия рек бассейна Оби характеризовались следующими особенностями:

- вскрытие верхней Оби с притоками произошло в сроки, близкие к средним многолетним, средней Оби с притоками – в основном на 3-9 дней раньше средних многолетних значений;
- максимальные уровни весеннего половодья на реках бассейна Оби в основном наблюдались выше нормы на 0,15-1,67 м.
- приток воды в Новосибирское водохранилище во втором квартале составил 4190 м³/с (117 % от нормы).

Очищение ото льда Новосибирского водохранилища произошло в третьей декаде апреля – начале мая, на 5-9 дней раньше нормы.

В августе минимальные уровни воды на р. Обь в районе с. Фоминское, г. Новосибирск наблюдались ниже проектных отметок навигационных уровней на 31-80 см. В сентябре минимальные уровни воды на р. Обь в районе с. Фоминское, г. Барнаул, г. Новосибирск, на участке с. Кругликово – п. Победа наблюдались ниже проектных отметок навигационных уровней на 5-93 см.

В связи с похолоданием в конце второй декады октября по северу Томской области на средней Оби на участке с. Александровское – с. Каргасок появились ледовые явления (на Оби раньше нормы на 6 дней). В конце третьей декады наблюдалось повышение температуры воздуха. Ледовые явления сохранились только на притоках средней Оби, на Оби на участке с. Александровское – с. Каргасок ледообразование было временным.

В первой половине ноября ледовые явления (сало, шуга) появились на большинстве рек бассейна верхней и средней Оби в основном на 3-10 дней позже среднемноголетних сроков. На Новосибирском водохранилище ледостав установился во второй декаде ноября на 6-10 дней позже нормы [21].

Водность р. Обь в 2015 г. повсеместно была выше среднемноголетней, незначительно превышала либо соответствовала водности 2014 г. (табл.5.1).

Таблица 5.1

Водность (% от средней многолетней) р. Обь			
Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
г. Барнаул	129	107	103
г. Камень-на-Оби	-	-	-
г. Новосибирск	132	116	118
с. Дубровино	128	116	120
г. Белогорье	-	-	-
г. Салехард	94	124	134

Основными источниками загрязнения воды р. Обь на протяжении ряда лет являются сточные воды предприятий химической, нефтехимической, нефте- и газодобывающей, угольной промышленности, черной и цветной металлургии, машиностроения, металлообработки, жилищно-коммунального хозяйства и др.

Распределение в 2015 г. загрязняющих веществ в воде р. Обь от истока (с. Фоминское) до устьевого участка (г. Салехард) показано на рис. 5.2, в нижнем течении – на рис. 5.3. Основными загрязняющими веществами воды р. Обь являлись соединения железа, меди, нефтепродукты, фенолы, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), в отдельных створах к ним добавлялись соединения цинка и марганца, органические вещества (по ХПК), аммонийный и нитритный азот.

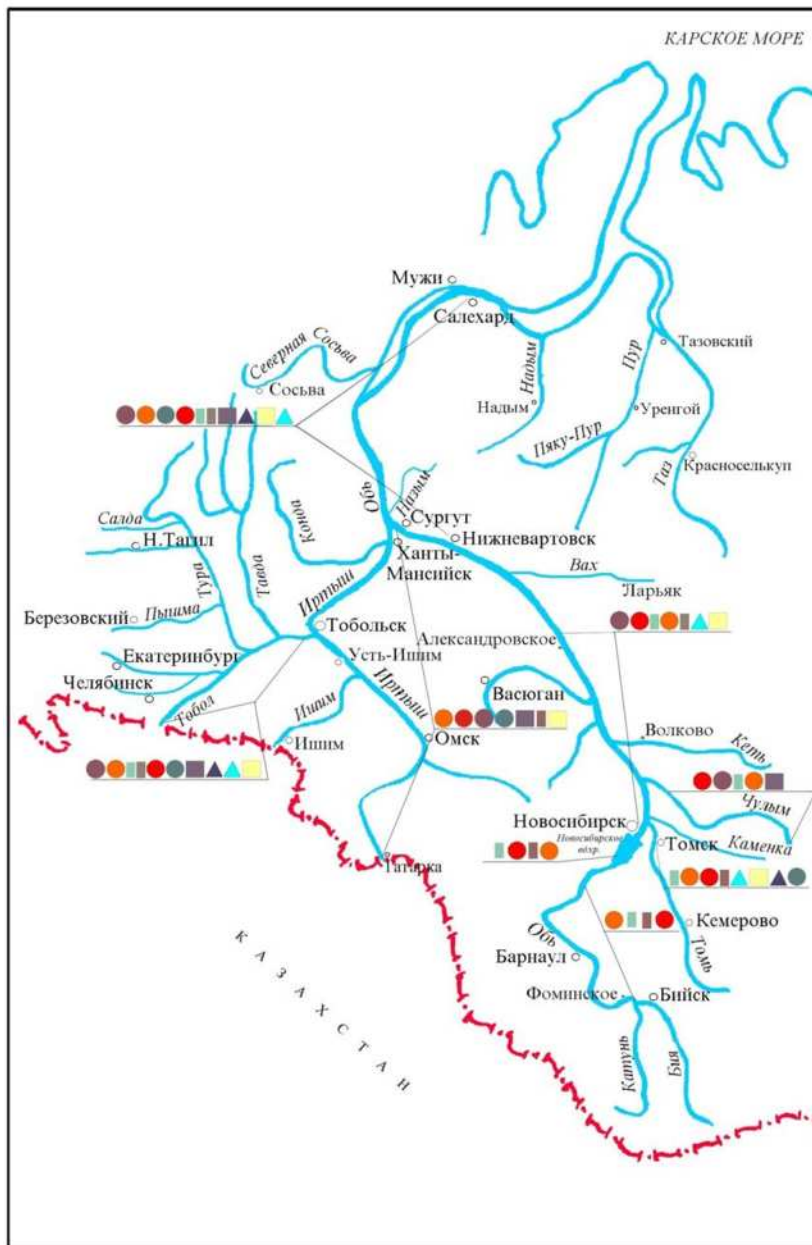


Рис. 5.2. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде основных водных объектов бассейна р.Обь в 2015 г.

река Обь – с. Фоминское – г.Камень-на-Оби: соединения железа 2-4,5 ПДК, нефтепродукты 1-4 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, соединения меди 1,5-2 ПДК;
Новосибирское водохранилище (река Обь): нефтепродукты 5-15 ПДК, соединения меди 1-11,5 ПДК, фенолы 1-3 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК;
река Обь – г.Новосибирск – с.Александровское: соединения марганца 3-8 ПДК, соединения меди ниже 1-5 ПДК, нефтепродукты 1-4 ПДК, соединения железа 1-3,5 ПДК, фенолы 1-3 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,9-3,8 мг/л;
река Обь – г. Нижневартовск – г. Салехард: соединения марганца 4-27 ПДК, соединения железа 9-21 ПДК, соединения цинка 4-8 ПДК, соединения меди 2-8 ПДК, нефтепродукты ниже 1-5 ПДК, фенолы 0-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,2-47,0 мг/л, нитритный азот ниже 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,8-4,0 мг/л, аммонийный азот 1-2 ПДК;
река Иртыш – с. Татарка – г. Ханты-Мансийск: соединения железа 1-18 ПДК, соединения меди 2-10 ПДК, соединения марганца ниже 1-10 ПДК, соединения цинка ниже 1-5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 17,0-45,0 мг/л, фенолы 0-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,7-3,7 мг/л;
река Тобол – на территории России: соединения марганца 11,5-28 ПДК, соединения железа 1-13,5 ПДК, нефтепродукты 1-10 ПДК, фенолы 1-6 ПДК, соединения меди 2,5-5 ПДК, соединения цинка ниже 1-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 30,0-61,0 мг/л, нитритный азот 1-3 ПДК, аммонийный азот 1-2,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,5-4,2 мг/л;
река Чулым: соединения меди ниже 1-8 ПДК, соединения марганца 2-7 ПДК, нефтепродукты ниже 1-6 ПДК, соединения железа 2-5,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 14,9-58,2 мг/л;
река Тьма: нефтепродукты 1-5 ПДК, соединения железа 1-4 ПДК, соединения меди ниже 1-3 ПДК, фенолы 0-3 ПДК, аммонийный азот ниже 1-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,7-4,2 мг/л, нитритный азот ниже 1-2 ПДК, соединения цинка ниже 1-1,5 ПДК.

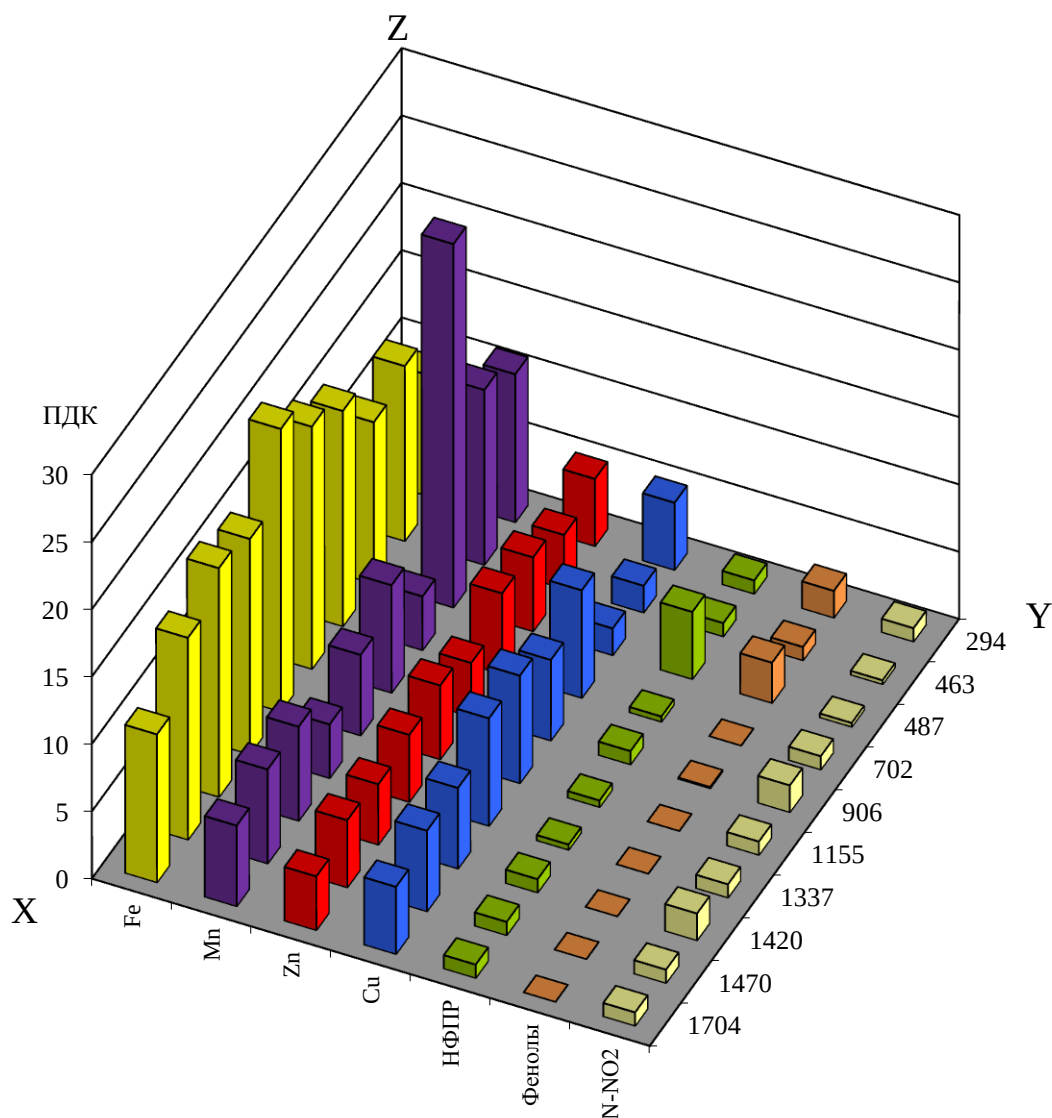


Рис. 5.3. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в нижнем течении р. Обь в 2015 г.
x - расстояние от пункта контроля до устья, км; y - загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

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 2015 г. по сравнению с 2014 г. сброс сточных вод:

- сократился: ООО "Барнаульский водоканал" – на 1896 тыс.м³/год, МУП "Водоканал" г. Новоалтайск – на 301 тыс.м³/год, ОАО "НМЗ им. Кузьмина" – на 375 тыс.м³/год, ОАО "Нефтебаза "Красный Яр" – на 17 тыс.м³/год; ОАО ПО "Алтайский шинный комбинат" – на 251 тыс.м³/год;

- увеличился: ОАО "Барнаульская генерация" (ТЭЦ-2) – на 274 тыс.м³/год, Подразделение ТЭЦ-3 ОАО "Сибирская энергетическая компания" (ОАО "СИБЭКО") – на 17 млн.м³/год, ООО "Якорь" – на 8 тыс.м³/год, ОАО "Барнаульская генерация" (ТЭЦ-3) – на 39,5 тыс.м³/год, Филиал ОАО "Федеральная гидрогенерирующая компания РусГидро" – "Новосибирская ГЭС" – на 219 тыс.м³/год;

- не изменился: ОАО "Сибтекстильмаш спецтехника Сервис" составил 157 тыс.м³/год.

В 2015 г. вода р. Обь в большинстве створов оценивалась 4-м классом качества разрядами "а" и "б" как "грязная" (в 46 % и 19 % створов соответственно); 3-м классом качества разрядами "а" и "б" как "загрязненная" и "очень загрязненная" (в 4 % и 27 % створов соответственно); 4-м классом качества разрядом "в" как "очень грязная" (в 4 % створов).

В 2015 г. по сравнению с предыдущим годом в 65 % створов качество воды не претерпело изменений. Наблюдалось ухудшение в створах 7 км выше г. Барнаул, г. Камень-на-Оби (вода характеризовалась как "очень загрязненная"); с. Дубровино ("грязная" 4-й класс разряда "а"); пгт Октябрьское, с. Полноват, п. Горки, 5,1 км

ниже г. Салехард ("грязная" 4-й класс разряда "б"); с. Мужы ("очень грязная" 4-й класс разряда "в"). Качество воды р. Обь в створе 4 км выше г. Сургут незначительно улучшилось в пределах 4-го класса, вода характеризовалась как "грязная".

Среднегодовой коэффициент комплексности загрязненности воды р. Обь в 2015 г. варьировал от 15,6 % (с. Фоминское) до 52,6 % (пгт Октябрьское). Значение УКИЗВ воды р. Обь осталось на уровне предыдущего года и составляло 2,48-5,46; максимальное значение, как и в предыдущие годы, наблюдалось в нижнем течении р. Обь у с. Мужы. Из 11-15 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 6-12 являлись загрязняющими веществами.

В 2015 г. в воде р. Обь на участке г. Барнаул – г. Камень-на-Оби наблюдалась характерная загрязненность воды нефтепродуктами, соединениями железа, меди; превышение ПДК вышеперечисленными веществами составляло 83-96 %.

Характерными загрязняющими веществами являлись на участке р. Обь г. Новосибирск – с. Дубровино нефтепродукты, фенолы, соединения меди, марганца; легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (в створах 3 и 9 км ниже г. Новосибирск, с. Дубровино), соединения цинка (с. Дубровино); г. Колпашево – с. Александровское нефтепродукты, соединения железа, органические вещества (по ХПК) (в створах 3 км выше и 19 км ниже г. Колпашево), соединения цинка (с. Александровское), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (с. Александровское); г. Нижневартовск – г. Салехард органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка, марганца, аммонийный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (с. Мужы, пгт Октябрьское), нефтепродукты (с. Мужы, п. Горки), соответственно по участкам превышение ПДК составляло 62,5-96 %; 50-100 %; 58-100 % от числа отобранных проб воды.

Критического уровня загрязненности воды р. Обь в 2015 г. в створе 3 км ниже г. Новосибирск достигали соединения марганца; на участке г. Нижневартовск – с. Мужы в большинстве створов – соединения железа, цинка, марганца; в черте с. Мужы – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), в районе пгт Октябрьское – растворенный в воде кислород.

В верхнем и среднем течении р. Обь на участках с. Фоминское – г. Камень-на-Оби; г. Новосибирск – с. Александровское среднегодовые концентрации фенолов, нефтепродуктов, соединений меди, железа находились в диапазоне 1-5 ПДК, максимальные – 2-16 ПДК. Содержание органических веществ (по ХПК), легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), нитритного и аммонийного азота было невысоким: среднегодовые концентрации не превышали ПДК, максимальные – ниже 1-4 ПДК.

В нижнем течении уровень загрязненности воды р. Обь был значительно выше, при этом наиболее высокие максимальные концентрации достигали соединений марганца 76 ПДК, меди 30 ПДК, железа 29 ПДК, цинка 47 ПДК; содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в черте с. Мужы достигало 8,70 мг/л.

В 2015 г. в воде р. Обь было зарегистрировано: в створе пгт Октябрьское – 3 случая глубокого дефицита растворенного в воде кислорода (1,06-1,85 мг/л), 1 случай пониженного содержания растворенного в воде кислорода (2,51 мг/л) и 1 случай ВЗ соединениями марганца (41 ПДК); в створе с. Полноват – 1 случай пониженного содержания растворенного в воде кислорода (2,40 мг/л); в створе п. Горки – 2 случая ЭВЗ соединениями марганца (75-76 ПДК) и 1 случай ВЗ соединениями цинка (18 ПДК); в створе с. Мужы – 1 случай ВЗ соединениями марганца (50 ПДК) и 1 случай ВЗ соединениями цинка (14 ПДК); в створе с. Сытомино – 1 случай глубокого дефицита растворенного в воде кислорода (1,90 мг/л); выше г. Салехард – 1 случай ВЗ соединениями цинка (47 ПДК), ниже г. Салехард наблюдались 2 случая ВЗ соединениями марганца (32-33 ПДК) и 2 случая ВЗ соединениями цинка (11-29 ПДК).

Новосибирское водохранилище является искусственным водоёмом на р. Обь в районе г. Новосибирск. Водохранилище возникло после завершения строительства плотины Новосибирской ГЭС в 1957-1959 гг.; служит для регулирования речного стока с целью использования для различных производственных и хозяйственных нужд, получения электроэнергии, орошения, водоснабжения и др.

Основными источниками загрязнения Новосибирского водохранилища в 2015 г. являлись сточные воды ФГУП "УЭВ" (объем сброса сточных вод предприятия в 2015 г. составил 1057 тыс.м³/год); "Ордынское канализационное хозяйство" (207 тыс.м³/год); МУП "Комбинат бытовых услуг" г. Бердск (463 тыс.м³/год); ОАО "Бердский электромеханический завод" (ОАО "БЭМЗ") (130 тыс.м³/год); МКУ "УЖКХ" (2100 тыс.м³/год); ОАО "НЗИВ" (9068 тыс.м³/год).

Качество воды водохранилища в 2015 г. в 83 % створов характеризовалось 3-м классом разрядов "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода). В створе с. Спирино-Чингисы произошло ухудшение качества воды до 4-го класса разряда "а" ("грязная" вода) (в 2014 г. вода характеризовалась 3-м классом разряда "б" как "очень загрязненная").

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

Критический уровень загрязненности воды водохранилища в 2015 г. достигался нефтепродуктами (пгт Ордынское, с. Береговое, с. Спирино-Чингисы), максимальная концентрация которых составляла 15-19 ПДК; соединениями меди (с. Спирино-Чингисы), максимальная концентрация – 40 ПДК.

Значения УКИЗВ в воде водохранилища изменялись в диапазоне 2,96-3,92, что несколько ниже значений

предыдущего года – 3,18-4,17. Среднегодовой коэффициент комплексности загрязненности воды водохранилища изменялся от 21,2 % (Бердский залив) до 34,6 % (с. Спирино-Чингисы).

Режим растворенного в воде кислорода в большинстве створов Новосибирского водохранилища был удовлетворительным, минимальная концентрация которого составляла 4,05-5,90 мг/л. В створах с. Ленинское, г. Новосибирск (верхний бьеф) наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода, концентрации которого снижались до 3,60-3,70 мг/л.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. в воде р. Обь в целом существенных изменений не произошло, наблюдалось уменьшение повторяемостей высоких концентраций нефтепродуктов в 1,5 раза (табл. П.5.1).

Притоки р. Обь

Бассейн верхней Оби имеет преимущественно горный характер. На юго-востоке Западной Сибири расположен Горный Алтай с примыкающими к нему с севера Горной Шорией и Кузнецким Алатау. Часть Алтайских гор находится на территории Казахстана, часть расположена на территории Монголии и Китая.

Химический состав воды рек Алтая подвержен как эндогенному, так и техногенному воздействию. Эндогенный процесс обусловил содержание в химическом составе поверхностных вод соединений ртути, меди, кадмия и др., а также наличие чрезвычайных ситуаций природного характера (землетрясения, наводнения и др.). Антропогенное воздействие на качество поверхностных вод оказывают сточные воды горнодобывающей промышленности, топливно-энергетического комплекса и др. [5].

Много влаги приносится воздушными массами летом с запада и северо-запада. Питание рек осуществляется главным образом талыми снеговыми и ледниковыми водами, а также и летними дождями. Общая минерализация поверхностных вод Алтая не превышает 700 мг/л и является повышенной по сравнению с низкой минерализацией горных рек, имеющих снежно-ледниковое питание.

На Алтае отчетливо выражена высотная поясность, при этом для разных районов характерны свои системы высотных зон. Наиболее отчетливо прослеживаются горно-степная, горно-таежная и высокогорная высотные зоны. Почти 70 % площади Алтая занимает горно-таежная зона [36].

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).

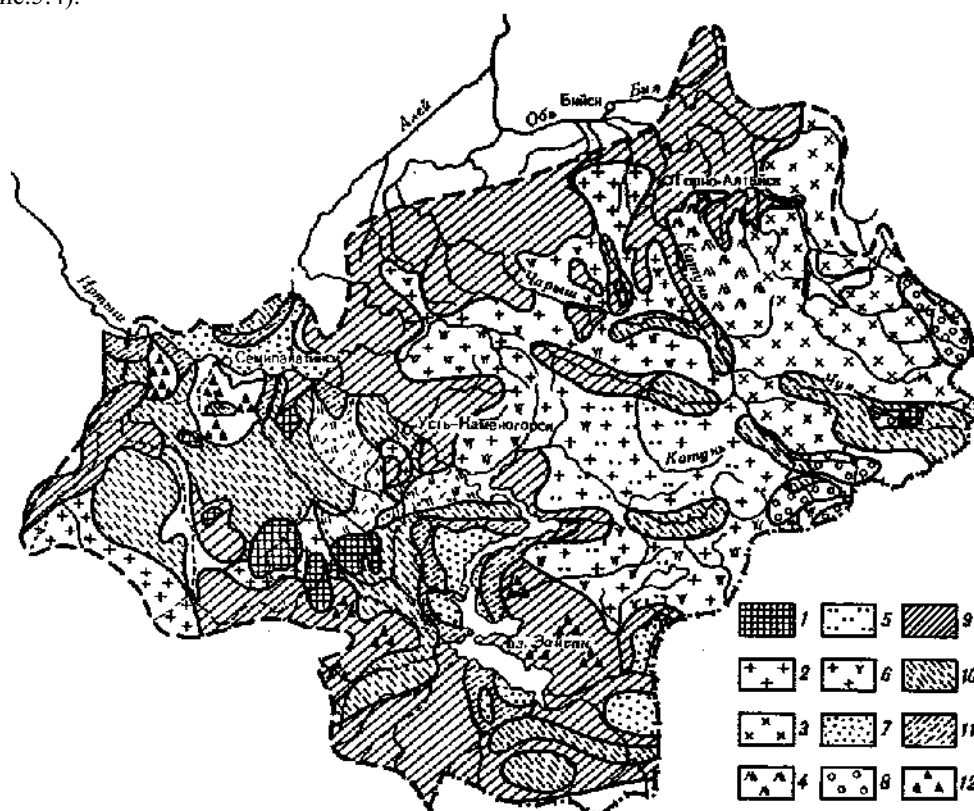


Рис. 5.4. Механический состав почвообразующих пород бассейна Верхней Оби

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.

Качество воды рек и озер, находящихся на территории Республики Алтай и Алтайского края, значительных изменений не претерпело и характеризовалось в большинстве створов (65 %) 3-м классом разрядов "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная"), в 10 % створов – 4-м классом разрядов "а" и "б" ("грязная"), в створе р. Чулышман, п. Балыкча – 2-м классом ("слабо загрязненная" вода), в створах оз. Телецкое п. Яйлю, с. Артыбаш, Кыгинский залив, р. Кокши – 1-м классом ("условно чистая" вода). Вода оз. Кучукское на протяжении ряда лет оценивается 5-м классом ("экстремально грязная" вода).

Реки Бия и Катунь – самые крупные притоки, протекающие по территории верхней Оби. Вода р. Катунь относится к гидрокарбонатному классу кальциево-магниевого группы. В бассейне р. Катунь насчитывается более 800 ледников общей площадью 625 тыс.км², поэтому ледниковое питание играет существенную роль. Питание р. Бия главным образом снеговое и дождевое. Значительную часть водосбора обеспечивает р. Чулышман, питающая Телецкое озеро.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. сброс сточных вод **сократился**: МУП г. Бийска "Водоканал" – на 922 тыс.м³; ООО "Бийскэнерго" – на 6,4 млн.м³; ЗАО "Бийские промышленные воды" (ЗАО "БПВ") – на 28 тыс.м³; **увеличился**: ФКП "Бийский олеумный завод" (ФКП "БОЗ") – на 468 тыс.м³; ОАО "ФНПЦ "Алтай" – на 9 тыс.м³; ОАО "ОЭЗ ТРТ "Бирюзовая Катунь" – на 1,2 тыс.м³; **не изменился**: ОАО БПО "Сибприбормаш" составил 28 тыс.м³/год. Уменьшение объема сбрасываемых перечисленными предприятиями сточных вод, к сожалению, не оказало влияния на улучшение качества воды рек Бия и Катунь.

Качество воды рек Бия и Катунь осталось на уровне предыдущего года, в 75 % створов характеризовалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода), в створе р. Бия, 10,5 км ниже г. Бийск – 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Величина УКИЗВ находилась в диапазоне 2,6-3,5.

Среднегодовые (максимальные) концентрации в воде рек составляли: фенолов, нефтепродуктов 1-2 ПДК (2-5 ПДК); соединений железа, меди – 1-3 ПДК (4-12 ПДК).

Характерными загрязняющими веществами воды рек Бия и Катунь были нефтепродукты, соединения меди, железа (кроме р. Бия, выше г. Бийск), превышение ПДК которыми находилось в пределах 50-83 %.

5-8 ингредиентов и показателей из 13, учитываемых в комплексной оценке качества воды, являлись загрязняющими. Кислородный режим воды рек был удовлетворительным.

Вода **р. Барнаулка**, как и в предыдущие годы, оценивалась 4-м классом разряда "а" как "грязная". Был удовлетворительным режим растворенного в воде кислорода, концентрация которого не снижалась ниже 4,82 мг/л. Качество поверхностных вод реки оценивалось по 13 показателям, из которых 8 являлись загрязняющими.

Характерными загрязняющими веществами в 2015 г. являлись соединения железа, нефтепродукты, органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный и нитритный азот, превышение ПДК которыми наблюдалось в 62-100 % отобранных проб воды.

Основным источником загрязнения поверхностных вод р. Барнаулка в 2015 г. являлись сточные воды ОАО "Алтайский приборостроительный завод "Ротор", объем сброса сточных вод которого увеличился на 26 тыс.м³ и составил 211 тыс.м³/год.

Качество воды **р. Алей** незначительно ухудшилось в 50 % створов, на всем протяжении реки вода характеризовалась 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная").

Основными источниками загрязнения поверхностных вод р. Алей в 2015 г. являлись сточные воды МУП "Рубцовский водоканал", ОАО "Сибирь-Полиметаллы", сбросы сточных вод которых в 2015 г. по сравнению с предыдущим годом снизились на 342 тыс.м³ и 304 тыс.м³ соответственно и составили суммарно 4522 тыс.м³/год.

Среднегодовые и максимальные концентрации в воде реки достигали фенолов, соединений меди, аммонийного азота 1-2 ПДК и 1-6 ПДК; нефтепродуктов, соединений железа 2-4 ПДК и 4-18 ПДК соответственно.

Качество воды р. **Майма**, с. Майма в 2015 г. не претерпело изменений и характеризовалось 3-м классом разряда "б". В течение года наблюдалась характерная загрязненность воды соединениями железа, нитритным азотом, органическими веществами (по ХПК) и нефтепродуктами, концентрации которых составляли среднегодовые 1-4 ПДК и максимальные 2-16 ПДК.

Озеро Кучукское отличается высокой минерализацией воды, по химическому составу относится к хлоридно-сульфатному классу группы магния. Вода имеет розовый оттенок в связи с обильным содержанием в ней поваренной соли. Высокая минерализация воды обуславливает низкий уровень ее качества. Более 30 лет вода в озере характеризуется как "экстремально грязная". Качество воды озера оценивалось по 10 ингредиентам, 9 из которых являлись загрязняющими, 4 достигали критического уровня загрязненности: соединения магния, хлориды, сульфаты, аммонийный азот. Среднегодовые и максимальные концентрации составляли: соединений магния – 543 и 682 ПДК, сульфатов – 366 и 528 ПДК, хлоридов – 556 и 699 ПДК, аммонийного азота – 125 и 238 ПДК. Высокие концентрации ионов магния, хлоридов, сульфатов объясняются наличием в озере рапы природного происхождения.

Основным источником загрязнения оз. Кучукское у пгт Благовещенка являются сточные воды ОАО "Кучук-сульфат". Объем сброса сточных вод предприятия в 2015 г. по сравнению с 2014 г. увеличился на 194 тыс.м³ и составил 1716 тыс.м³/год.

Качество воды рек **Ануй, Песчаная** в 2015 г. незначительно улучшилось, вода перешла из разряда "б" в разряд "а" в пределах 3-го класса ("загрязненная" вода). Характерными загрязняющими веществами являлись неф-

тепродукты (р. Песчаная), соединения железа (р. Ануй).

Вода **р. Кулунда**, как и в предыдущие годы, характеризовалась 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; превышение ПДК составляло 100 %. Критическим показателем загрязненности воды являлись органические вещества (по ХПК), максимальные концентрации которых достигали 106 мг/л. Кислородный режим был удовлетворительным, концентрация растворенного в воде кислорода не снижалась ниже 5,30 мг/л.

В 2015 г. наблюдалось улучшение качества воды **оз. Телецкое**: во всех трех створах характеризовалось 1-м классом ("условно чистая" вода). Из 11 ингредиентов и показателей качества воды, учтенных в комплексной оценке, лишь 0-3 являлись загрязняющими. В районе Кыгинского залива характерным загрязняющим веществом являлись нефтепродукты, максимальная концентрация которых достигала 2 ПДК.

Реки **Томь** и **Чулым** – наиболее крупные и загрязненные притоки р. Обь, протекающие по территории Красноярского края, Кемеровской и Томской областей. Загрязнение рек начинается с истока, где осуществляется сброс сточных вод горнодобывающими и золотодобывающими предприятиями Республики Хакасия, а также предприятиями городов Новокузнецк, Междуреченск, Кемерово, Томск, Назарово, Ачинск.

Почвенный покров описываемой территории характеризуется большой пестротой. На юге и юго-востоке, в бассейнах рек Чулым, Томь, Шегарка широко распространены серые лесные почвы в сочетании с черноземами на тяжелосуглинистых и глинистых отложениях. Заболоченные участки встречаются редко, благодаря хорошему дренажу. В Кузнецком Алатау, Шории, Кузнецкой котловине и Салаирском кряже представлены различные почвенные разности, от горно-тундровых в высокогорном поясе до черноземов обыкновенных и выщелоченных в предгорьях [66] (рис. 5.5).

Водность всех притоков р. Обь в 2015 г. была выше средней многолетней величины (табл.5.2).

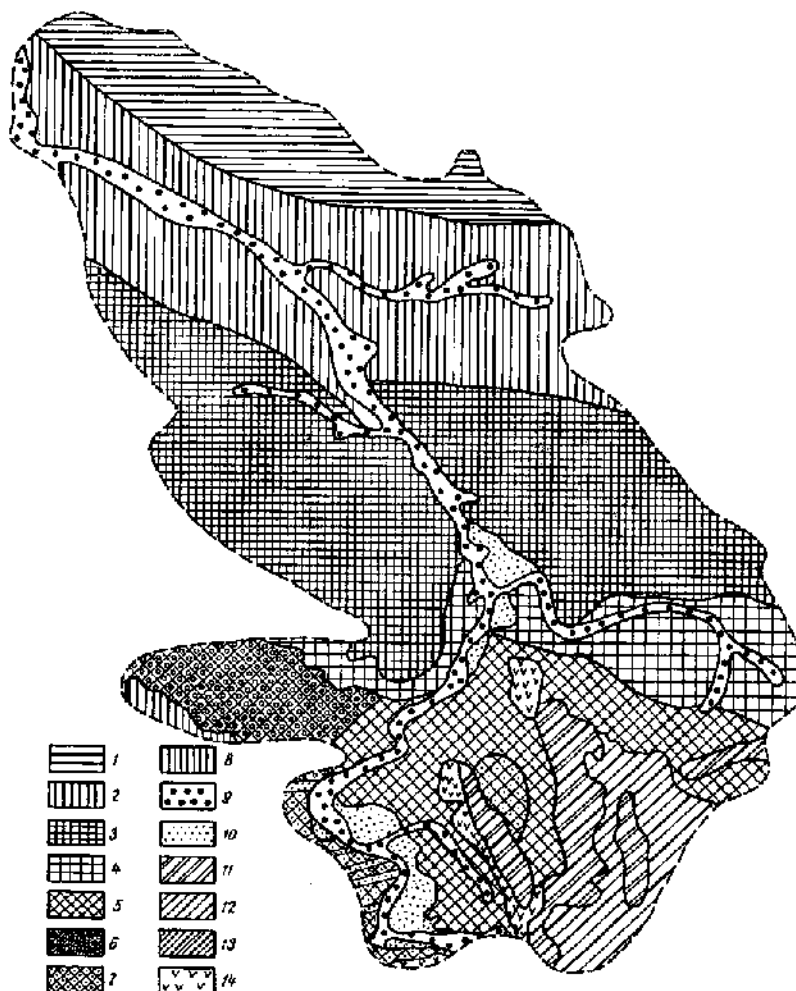


Рис. 5.5 Карта почв территории Средней Оби

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, солончи, 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.

Водность (% от средней многолетней) притоков р. Обь

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Бия	г. Бийск	-	123	110
Катунь	с.Сростки	-	-	-
Алей	г. Рубцовск	170	116	186
Чарыш	свх Чарышский	-	-	-
Томь	г. Новокузнецк	-	-	124
Томь	г. Кемерово	-	-	126
Томь	г. Томск	117	90	119
Искитимка	г.Кемерово	-	-	129
Иня	г. Ленинск-Кузнецкий	-	-	-
Иня	с.Кусмень	135	113	106
М.Бачат	г.Гурьевск	-	-	181
Б.Бачат	г.Белово	-	-	124
Чулым	с. Красный Завод	129	97	109
Чулым	с. Тегульдэт	-	131	125
Чулым	пгт Батурино	-	116	126
Кия	г. Мариинск	139	97	140,5
Яя	пгт Яя	108	121	155
Алчедат	с. Троицкое	144	157	158
Четь	с. Конторка	-	132	136
Икса	с. Плотниково	169	166	165
Назым	с.Кышик	81	157	176,5
Амня	с.Казым	71	109	122
Сыня	п.Овгорт	-	-	-

Вода р. Томь в 2015 г. в 53 % створов относилась к 3-му классу качества разрядов "а" и "б"; в 20 % створов – ко 2-му классу "слабо загрязненная"; в створе 3,5 км ниже г. Томск – к 4-му классу качества разряда "а". В фоновом и контрольных створах г. Кемерово произошло значительное улучшение качества воды – вода характеризовалась 1-м классом "условно чистая" (в 2014 г. вода оценивалась как "слабо загрязненная").

Из 11-15 ингредиентов и показателей качества, учитываемых в комплексной оценке, 2-9 относились к загрязняющим.

Критического уровня загрязненности воды р. Томь в 2015 г. достигали нефтепродукты в створе 3,5 км ниже г. Томск.

В створе в черте г. Новокузнецк наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода, концентрация которого снижалась до 1,47 мг/л.

Отмечалась характерная загрязненность воды р. Томь в большинстве створов соединениями железа, на участке п. Балыкса – г. Новокузнецк – соединениями марганца, фенолами; в отдельных створах аммонийным и нитритным азотом (г. Новокузнецк, контрольный створ), соединениями цинка, нефтепродуктами (3,5 км ниже г. Томск), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (30 км ниже г. Новокузнецк).

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. сброс сточных вод **сократился**: МУП "Водоканал" г. Междуреченск на 88 тыс.м³; ОАО "Разрез Томусинский" на 211 тыс.м³; ОАО "Шахта Полусухинская" на 86 тыс.м³; ООО "ВКУ" Крапивинского района на 35 тыс.м³; ООО ПО "Химпром" г. Кемерово на 40 тыс.м³; ООО "Сибирская карандашная фабрика" г. Томск на 2,13 тыс.м³; ЗАО "Городские очистные сооружения" г. Томск на 1,2 млн.м³; ОАО "Завод Универсал" на 80 тыс.м³; ОАО "Кузнецкая ТЭЦ" на 50 тыс.м³; ООО "Шахта Есаульская" на 1,1 млн.м³; ООО "Водоканал" г. Мыски на 83 тыс.м³; **увеличился**: ОАО "ЕВРАЗ ЗСМК" на 16 млн.м³; "Северо-Кузбасская энергетическая компания" на 55 тыс.м³; ОАО "Кемеровская генерация" (Кемеровская ГРЭС) на 44,5 млн.м³; КАО "Азот" на 4,9 млн.м³; ЗАО "Сибирская Аграрная группа" на 0,94 тыс.м³; ОАО "Южный Кузбасс" (Разрез "Красногорский") на 217 тыс.м³; ОАО "УК "Кузбассразрезуголь" ("Талдинский угольный разрез", Ерунаковское поле) на 637 тыс.м³; ООО "Водоканал" г. Новокузнецк на 1,2 млн.м³.

Однако в 2015 г. по сравнению с 2014 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 реки отмечены наиболее высокие концентрации в воде нефтепродуктов, соединений железа.

Вода большинства притоков р. Томь (57 %) характеризовалась 3-м классом разрядов "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода); 43 % – 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода).

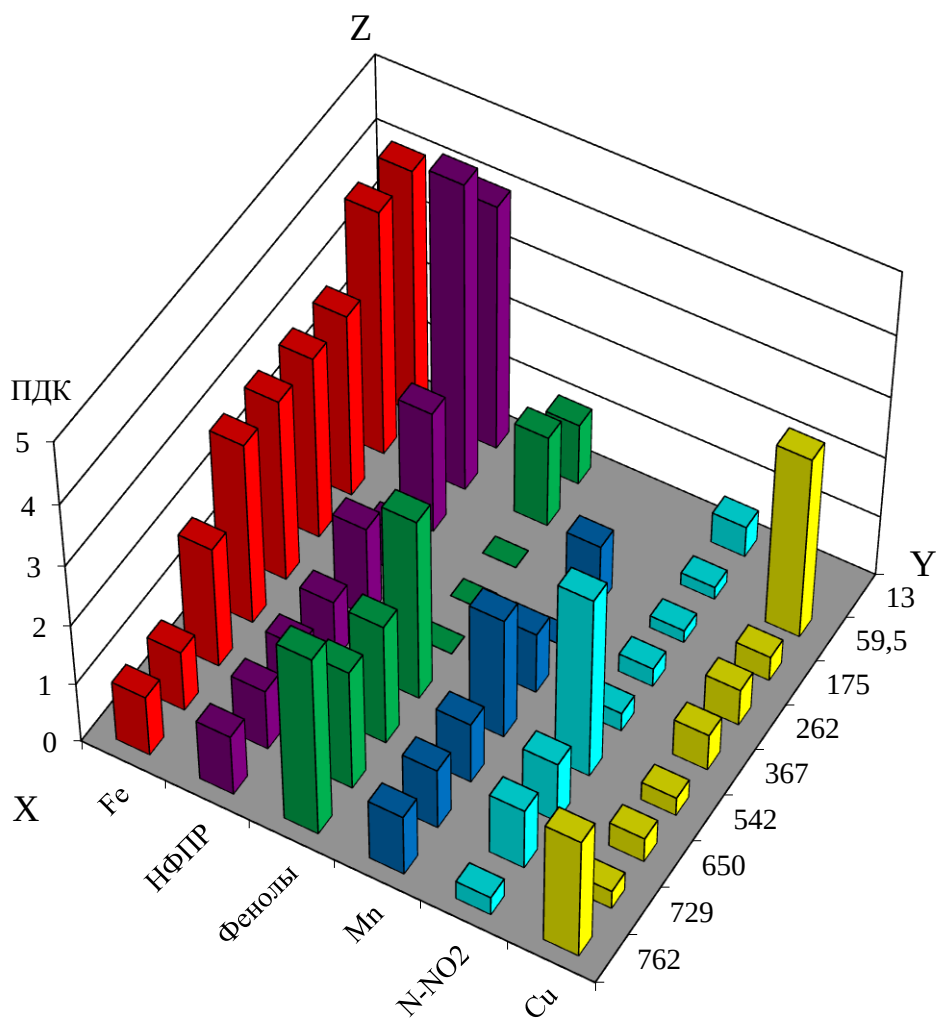


Рис. 5.6. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Томь в 2015 г.
х – расстояние от пункта контроля от устья, км; у – загрязняющие вещества; z – среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

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		

Критическими показателями загрязненности воды рек являлись: нитритный азот (р. Аба), соединения марганца (р. Искитимка), железа (р. Мундыбаш). Из 13-15 учтенных в комплексной оценке ингредиентов и показателей качества воды большинства притоков р. Томь 6-9 являлись загрязняющими.

Для большинства притоков р. Томь характерна загрязненность воды соединениями железа, марганца, фенолами; для отдельных рек – нитритным азотом (пр. Искитимка, Ускат, Аба); аммонийным азотом (пр. Кондома, Ускат, Мундыбаш); нефтепродуктами (пр. Кондома, Ускат, Ушайка); легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (пр. Ускат, Искитимка, Ушайка, Мундыбаш), превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды.

Как и в предыдущем году, вода **р. Чулым** 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, органическими веществами (по ХПК); на участке д. Копьево – с. Б.Улуй соединениями марганца, меди; нефтепродуктами (д. Копьево, с. Тегульдет, с. Зырянское), аммонийным азотом (с. Тегульдет), фенолами (д. Копьево), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (пгт Батурино, с. Тегульдет), превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды.

Критическими показателями загрязненности воды в 2015 г. являлись соединения алюминия в створах г. Ачинск и с. Б.Улуй (максимальные концентрации 14-19 ПДК), нефтепродукты – у с. Зырянское (14 ПДК),

органические вещества (по ХПК) – с. Тегульдет и пгт Батурино (107 мг/л и 93,0 мг/л соответственно).

Среднегодовые концентрации в воде реки составляли: соединений меди – ниже 1-8 ПДК, марганца – 2-7 ПДК, нефтепродуктов – ниже 1-6 ПДК, фенолов – ниже 1-3 ПДК, соединений железа – 2-5 ПДК. Наиболее высокие максимальные концентрации достигали: соединений меди 21 ПДК, нефтепродуктов 14 ПДК, соединений железа 9 ПДК, марганца 20 ПДК.

В 2015 г. в створах г. Ачинск, с. Б.Улуй было зафиксировано 3 случая высокого загрязнения воды реки соединениями алюминия, максимальные концентрации которых составляли 14-19 ПДК; причиной, как и в предыдущем году, 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 – 81,8 %, марганца – 80,7 %, меди – 70,9 %, органическими веществами (по ХПК) – 56,0 %, соединениями алюминия – 48,4 %, остальными изменялось в диапазоне 21,3 % (легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅)) – 3,6 % (нитритный азот).

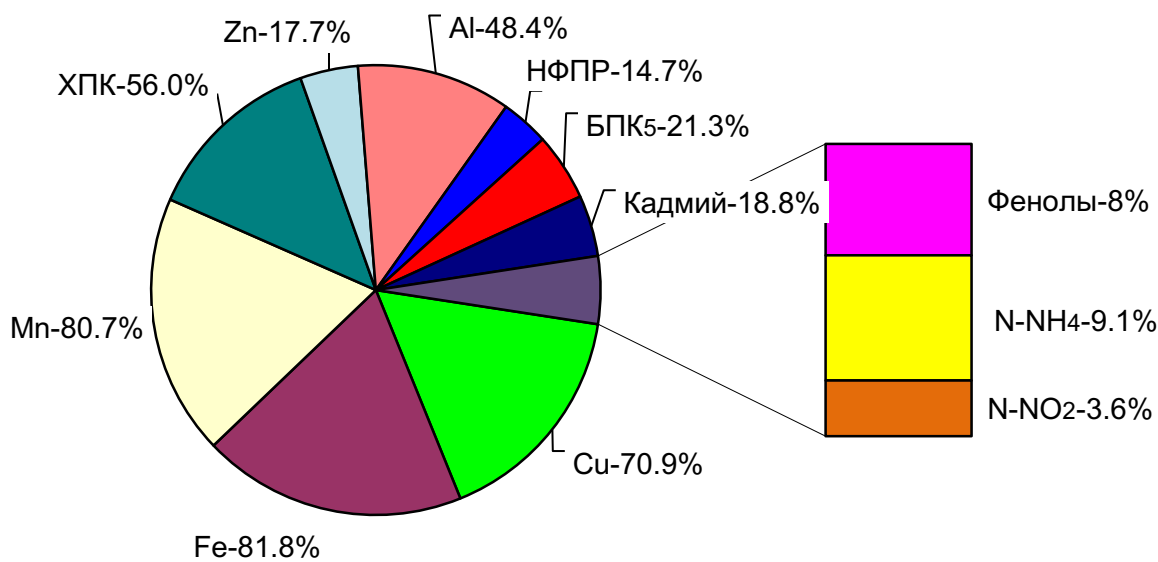


Рис. 5.7. Соотношение повторяемостей превышений ПДК (Π_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Чулым в 2015 г.

Вода притоков р. Чулым на территории Красноярского края и Республики Хакасия в 2015 г. характеризовалась в **р. Урюп, оз. Большое** 3-м классом качества разряда "а"; в 50 % створов – 3-м классом разряда "б"; в 29 % створов – 4-м классом разряда "а".

Среднегодовые концентрации в воде притоков р. Чулым составляли: нефтепродуктов – ниже 1-1 ПДК; соединений цинка ниже 1-1,5 ПДК; меди, железа, марганца – 2-12 ПДК; максимальные концентрации достигали соединений марганца – 16 ПДК, железа – 20 ПДК, меди – 22 ПДК. Из 13-16 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 5-10 относились к загрязняющим. Значения УКИЗВ несколько снизились по сравнению с 2014 г. и составляли 2,18-4,17 (в 2014 г. – 2,47-5,38). Кислородный режим рек был удовлетворительным.

В воде притоков р. Чулым на территории Красноярского края и Республики Хакасия в 2015 г. критический уровень загрязненности воды отмечен по соединениям алюминия (р. Серж), марганца (**р. Ададым**), нитритному азоту (**р. Ужур**), соединениям меди (р. Серж). Максимальные концентрации достигали соединений алюминия 7-19 ПДК (рр. **Сарала, Серж**), марганца 24,5 ПДК (р. Ададым), меди 27 ПДК (р. Серж), нитритного азота 7,5-9 ПДК (фоновый и контрольный створы р. Ужур, г. Ужур).

Качество воды **оз. Учум** осталось на уровне предыдущего года, вода характеризовалась 4-м классом разряда "а" как "грязная". В 2015 г. критическими загрязняющими веществами воды оз. Учум, как и ранее, являлись сульфаты, хлориды, повторяемость превышения ПДК которыми наблюдалась в 100 % отобранных проб воды. Для оз. Учум также наблюдали характерную загрязненность соединениями железа, меди. Среднегодовая и максимальная концентрации в воде сульфатов соответствовали экстремально высокому уровню загрязнения (63 и 94 ПДК).

В 2015 г. загрязненность воды притоков р. Чулым на территории Кемеровской и Томской областей была ниже загрязненности воды притоков, протекающих по территории Красноярского края. 4-7 ингредиентов из 11-14, используемых в комплексной оценке, являлись загрязняющими.

Преимущественное распространение имели воды 3-го класса разрядов "а" и "б" (67 %); 2-м классом качества характеризовалась вода **р. Кия** (пгт Макаракский, г. Мариинск), **р. Алчедат** (с. Троицкое).

В связи со значительным снижением среднегодового и максимального содержания нефтепродуктов от 6,5-

10 и 18-22 ПДК в 2014 г. до ниже 1-2 и 1-6 ПДК в 2015 г. в **р. Шегарка** и **р. Четь**, произошло улучшение качества воды от 4-го класса разряда "а" до 3-го класса разрядов "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода) соответственно.

В большинстве притоков на территории Кемеровской и Томской областей регистрировали характерную загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями железа, органическими веществами (по ХПК); в отдельных реках – нитритным азотом, фенолами, соединениями меди, нефтепродуктами, превышение ПДК которыми фиксировалось в 50-100 % отобранных проб.

В воде **р. Барзас** в 2015 г. наблюдали критическую загрязненность воды нитритным азотом.

Река Иня является правым притоком р. Обь. Химический состав воды реки формируется под влиянием загрязняющих веществ, поступающих в реку с территории Кемеровской области со сточными водами предприятий, а также зависит от характера почв, которые в бассейне р. Иня представлены слабощелочными тучными, средними или маломощными черноземами тяжелосуглинистого механического состава. Отдельные участки долин заболочены, засолены [67].

Беловское водохранилище, расположенное в верховье р. Иня, используется как охладитель возвратных вод Беловской ГРЭС.

Качество воды Беловского водохранилища в обоих створах г. Белово в 2015 г. в связи со снижением среднегодового и максимального содержания соединений железа от 2 ПДК и 5 ПДК до значений, не превышающих предельно допустимые, значительно улучшилось и оценивалось 2-м классом качества, вода характеризовалась как "слабо загрязненная" (в 2014 г. – как "загрязненная"). Из 14 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 5 являлись загрязняющими. Характерными загрязняющими веществами воды Беловского водохранилища в 2015 г. являлись органические вещества (по ХПК и БПК₅), соединения железа, повторяемость превышения ПДК которыми наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды. Кислородный режим был удовлетворительный.

Река Иня берёт начало с Южных склонов Тарадановского увала. За последние годы во многих местах р. Иня потеряла естественное состояние. 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.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. на многих угледобывающих предприятиях сброс сточных вод **сократился**: ОАО "Шахта Заречная" г. Полысаево на 1,1 млн.м³; ОАО "Шахта Алексиевская" г. Полысаево на 1,03 млн.м³; ОАО "СУЕК-Кузбасс" ("Шахта им. 7 ноября") г. Ленинск-Кузнецкий на 1,4 млн.м³; ЗАО "Шахта Костромовская" г. Ленинск-Кузнецкий на 1,6 млн.м³; ОАО "СУЕК-Кузбасс" ("Шахта Комсомолец") на 2,1 млн.м³; ОАО "СУЭК-Кузбасс" ПЕ "Шахта Полысаевская" г. Полысаево на 44 тыс.м³; ОАО "СУЕК-Кузбасс" ("Шахта им. С.М. Кирова") г. Ленинск-Кузнецкий на 17,7 млн.м³; ОАО "Тогучинское жилищно-ремонтное предприятие" (ОАО "ТРЖП") на 32 тыс.м³; Горновский завод железобетона филиала ОАО "БЭТ" на 29 тыс.м³; ООО "Горнодобывающая компания" на 2,3 млн.м³; **увеличился**: ОАО "Шахта Листвяжная" г. Белово на 395 тыс.м³; ОАО "Каменный карьер" на 2,2 тыс.м³.

Как и в предыдущем году, в фоновом и контрольном створах г. Ленинск-Кузнецкий р. Иня оценивалась 3-м классом качества воды разрядов "а" и "б" как "загрязненная" и "очень загрязненная"; в районе с. Кузьмен 4-м классом разряда "а" как "грязная", г. Новосибирск – 3-м классом разряда "б" как "очень загрязненная".

Из 14-15 ингредиентов и показателей качества воды р. Иня, учитываемых в комплексной оценке, 7-10 являлись загрязняющими. Критический уровень загрязненности воды не достигался ни одним загрязняющим веществом. Характерными загрязняющими веществами в большинстве створов являлись органические вещества (по БПК₅ и ХПК), в отдельных створах – фенолы, нефтепродукты, нитритный азот, соединения железа, меди, цинка, марганца.

В 2015 г. загрязненность воды **р. Иня** в целом существенных изменений не претерпела.

В 2015 г. вода **р. Б.Бачат** в фоновом и контрольном створах г. Белово оценивалась как "очень загрязненная" 3-го класса разряда "б"; **р. М.Бачат** в фоновом и контрольном створах г. Гурьевск – как "грязная" 4-го класса разряда "а".

Из 14 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, 8-9 являлись загрязняющими. Критического уровня загрязненности воды достигали соединения цинка (р. М.Бачат), максимальные концентрации которых составляли 16-25 ПДК; соединения марганца (фоновые створы р. Б.Бачат, г. Белово и р. М.Бачат, г. Гурьевск) – максимальные концентрации достигали 15-26 ПДК.

Характерные загрязняющие вещества – органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения железа, в отдельных створах – соединения цинка, марганца, нитритный азот, превышение ПДК которыми наблюдалось в 57-86 % отобранных проб воды.

В 2015 г. качество воды **р. Бердь** снизилось во всех трех створах с 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная" вода) до 4-го разряда "а" ("грязная" вода). Критическими показателями загрязненности воды являлись нефтепродукты (пгт Маслянино; 0,5 км выше г. Искитим), максимальные концентрации которых достигали 11-23 ПДК. Загрязненность воды нефтепродуктами, фенолами, соединениями марганца, меди, железа, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в большинстве рассматриваемых створов определялась как ха-

ракторная, превышение ПДК фиксировалось в 50-100 % отобранных проб воды. Основными источниками загрязнения р. Бердь в 2015 г. являлись сточные воды ЗАО "Сибирский антрацит", ОАО "Новосибирское карьероуправление", ОАО "Искитимизвесть", ЗАО "ЭПМ – НОВЭЗ" (одно из крупнейших промышленных предприятий России, которое производит углеграфитовую продукцию для цветной и черной металлургии).

Продолжает оставаться критическим экологическое состояние воды рек, протекающих в районе г. Новосибирск – **Ельцовка I, Ельцовка II, Тула, Каменка, Нижняя Ельцовка, Камышенка, Плющиха**, которые загрязняются сточными водами предприятий оборонной, радиоэлектронной, авиастроительной, строительной, пищевой промышленности, теплоэнергетики, жилищно-коммунального хозяйства и др.

Основными источниками загрязнения малых рек г. Новосибирск в 2015 г. являлись сточные воды 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", ХК ОАО "НЭВЗ - Союз", ФГУП "НЗПП с ОКБ".

Качество воды этих рек в 2015 г. характеризовалось 4-м классом: разрядов "а", "б" ("грязная" вода) – рр. Камышенка, Нижняя Ельцовка, Каменка, Тула, Ельцовка II; разряда "в" ("очень грязная" вода) – р. Ельцовка I, р. Плющиха.

В реках по большинству ингредиентов отмечали характерную загрязненность воды с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-100 %. Загрязняющими являлись 9-12 ингредиентов и показателей качества воды из 15-16, учитываемых в комплексной оценке.

Критического уровня загрязненности воды достигало содержание соединений марганца; в воде р. Ельцовка I, р. Каменка – нитритного азота; р. Ельцовка I, р. Плющиха – аммонийного азота; р. Плющиха – соединений цинка; р. Тула – соединений меди (рис. 5.8).

В воде всех малых рек г. Новосибирск в течение 2015 г. было зафиксировано много случаев ВЗ и ЭВЗ воды соединениями марганца, максимальные концентрации которого находились в пределах 41,5-198 ПДК; в воде р. Ельцовка I – 1 случай ВЗ аммонийным азотом (14 ПДК).

В р. Плющиха в 2015 г. концентрация растворенного в воде кислорода снижалась до 3,78 мг/л.

Для р. Каменка характерны высокие концентрации в воде соединений марганца, по которым наблюдали превышение 10 и 30 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, в створе с. Лосиноборское оценивалось 4-м классом разряда "б" ("грязная"), д. Волково – 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"). Загрязненность воды реки в обоих створах соединениями железа, фенолами, органическими веществами (ХПК); с. Лосиноборское – соединениями марганца, алюминия; д. Волково – аммонийным азотом, нефтепродуктами, определялась характерной с повторяемостью случаев превышения ПДК 60-100 %.

Критического уровня загрязненности воды у с. Лосиноборское, как и в предыдущие годы, достигали соединения марганца, алюминия, железа. Максимальные концентрации загрязняющих ингредиентов составляли: нефтепродуктов – 7 ПДК (д. Волково), соединений марганца – 48 ПДК (с. Лосиноборское), железа – 39 ПДК (с. Лосиноборское), алюминия – 13 ПДК (с. Лосиноборское), меди – 22 ПДК (с. Лосиноборское).

Качество воды рек **Васюган, Тым, Парабель**, являющихся притоками р. Обь, протекающих по территории Томской области, было низким и оценивалось 4-м классом разрядом "а"; **р. Андарма** – разрядом "б" ("грязная" вода); рек **Чая, Чузик, р. Икса, р. Бакчар** – 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). 5-6 ингредиентов и показателей качества из 11, учтенных в комплексной оценке, определялись как загрязняющие.

Для большинства вышеперечисленных рек характерна загрязненность воды соединениями железа, органическими веществами (по ХПК), отдельных рек – нефтепродуктами, фенолами, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), аммонийным азотом.

К ингредиентам, достигшим критического уровня загрязненности воды, относились в воде большинства рек органические вещества (по ХПК), соединения железа, в р. Андарма – нефтепродукты, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅).

В рр. Васюган с. Н. Васюган, Тым, Бакчар наблюдалось пониженное содержание растворенного в воде кислорода, концентрации которого составляли 4,28-4,82 мг/л.

Реки Карасук и Каргат характеризуются высокой минерализацией воды вследствие подземного питания и засоления почвы в бассейнах рек.

Качество воды р. Карасук и р. Каргат в 2015 г. ухудшилось по сравнению с предыдущим годом и характеризовалось 4-м классом разряда "б" и 5-м классом ("очень грязная" и "экстремально грязная" вода) соответственно.

К показателям, достигшим критического уровня загрязненности воды, относились: р. Каргат – органические вещества (по ХПК и БПК₅), нитритный азот, нефтепродукты, соединения меди, магния; р. Карасук – нефтепродукты, соединения цинка. Кислородный режим рек в 2015 г. был удовлетворительным. Загрязняющими являлись 12-13 ингредиентов и показателей качества из 15-16, используемых в комплексной оценке.

Среднегодовые и максимальные концентрации основных загрязняющих веществ рассматриваемых рек составляли: фенолов 2 ПДК и 4-5 ПДК, нефтепродуктов 16-22 ПДК и 25-26 ПДК, соединений меди 3-57,5 ПДК и 6-155 ПДК, соединений цинка 2,5-3 ПДК и 7-8 ПДК, соединений железа 3-4 ПДК и 5-6 ПДК, нитритного азота 1-5 ПДК и 2-10 ПДК, органических веществ (по ХПК) 33,4-88,1 мг/л и 49,1-133 мг/л.

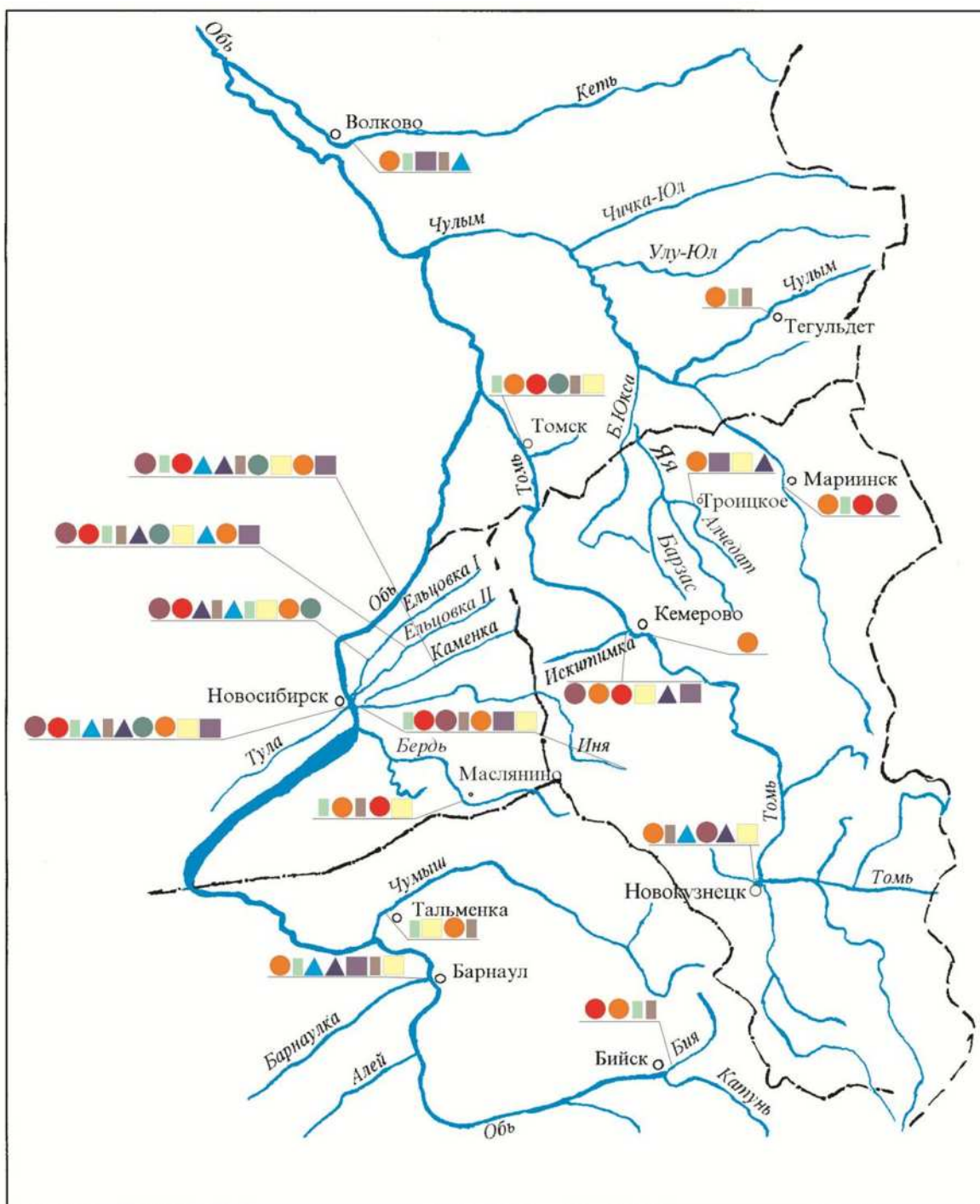


Рис. 5.8. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде некоторых водных объектов на территории Новосибирской, Кемеровской, Томской областей, Алтайского края в 2015 г.

река Бия – г. Бийск: соединения меди 1-3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нефтепродукты 1,5-2 ПДК, фенолы 1 ПДК;
река Барнаул – г. Барнаул: соединения железа 10 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, аммонийный азот 3 ПДК, нитритный азот 2,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 43 мг/л, фенолы 1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,0 мг/л;
река Бердь – пгт Маслянино: нефтепродукты 19 ПДК, соединения железа 3 ПДК, фенолы 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,3 мг/л;
река Чумыш – пгт Тальменка: нефтепродукты 3,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 4,7 мг/л, соединения железа 2 ПДК, фенолы 1 ПДК;
река Каменка – г. Новосибирск: соединения марганца 30 ПДК, нефтепродукты 9 ПДК, соединения меди 8 ПДК, аммонийный азот 4 ПДК, нитритный азот 4 ПДК, фенолы 3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,9 мг/л, соединения железа 1,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21 мг/л;
река Тула – г. Новосибирск: соединения марганца 43,5 ПДК, соединения меди 10 ПДК, нефтепродукты 3 ПДК, аммонийный азот 3 ПДК, фенолы 3 ПДК, нитритный азот 3 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,9 мг/л, органические вещества (по ХПК) 16 мг/л;
река Ельцовка I – г. Новосибирск: соединения марганца 47,5 ПДК, соединения меди 7 ПДК, нитритный азот 5 ПДК, фенолы 4 ПДК, аммонийный азот 4 ПДК, нефтепродукты 3,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,5 мг/л, соединения железа 1 ПДК, соединения цинка 1 ПДК;
река Ельцовка II – г. Новосибирск: соединения марганца 34 ПДК, соединения меди 7 ПДК, нефтепродукты 5 ПДК, фенолы 4 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,5 мг/л, аммонийный азот 1 ПДК, соединения железа 1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 16 мг/л;

река Иня: нефтепродукты 1-7 ПДК, соединения меди 1-7 ПДК, соединения марганца 2-4 ПДК, фенолы 1-3 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 13,8-22,0 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,0-2,4 мг/л;
 река Томь – г. Новокузнецк: соединения железа 3 ПДК, фенолы 2-3 ПДК, аммонийный азот 1-3 ПДК, соединения марганца 1-2 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,4-2,2 мг/л;
 река Томь – г. Кемерово: соединения железа 2,5-3 ПДК;
 река Томь – г. Томск: нефтепродукты 4-5 ПДК, соединения железа 4 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, соединения цинка 1-1,5 ПДК, фенолы 1-1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,1-2,2 мг/л;
 река Искитимка – г. Кемерово: соединения марганца 8 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения меди 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,3 мг/л, нитритный азот 1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,0 мг/л;
 река Чулым – с. Тегульдет: соединения железа 5,5 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, фенолы 1 ПДК;
 река Алчедат – с. Троицкое: соединения железа 6 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,0 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,13 мг/л, нитритный азот 1 ПДК;
 река Кия – г. Мариинск: соединения железа 4 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК, соединения меди 1 ПДК, соединения марганца ниже 1-1 ПДК;
 река Кеть – д. Волково: соединения железа 3 ПДК, нефтепродукты 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 37,0 мг/л, фенолы 2 ПДК, аммонийный азот 1,5 ПДК

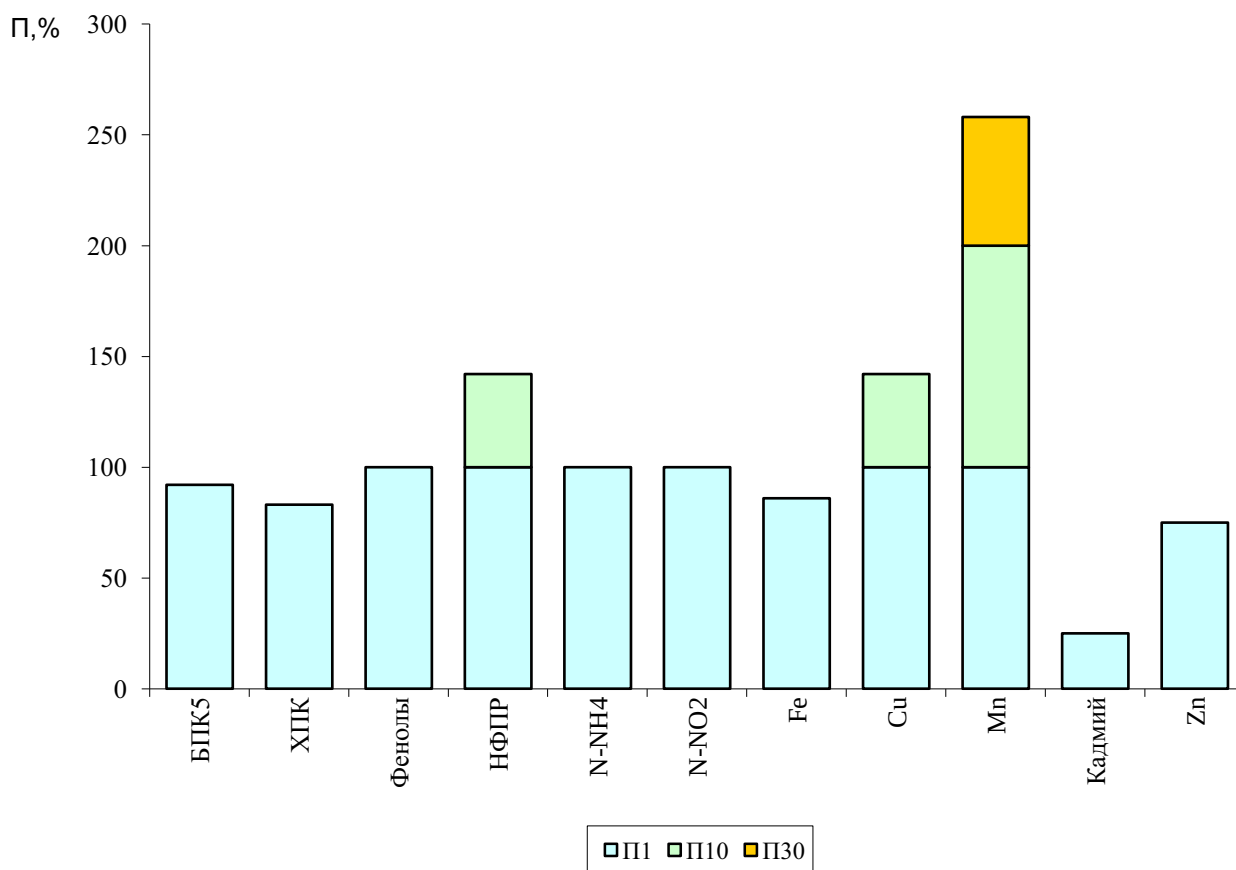


Рис. 5.9. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Каменка в 2015 г.

На территории Барабинской низменности (Новосибирская область) насчитывается свыше 2500 озер с общей площадью водной поверхности 5000 км². Экологическая обстановка в районе расположения озер **Сартлан, Урюм, Б.Чаны, Яркуль, Убинское, М.Чаны** крайне напряженная. 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 "б" (озера Сартлан, Убинское), разряда "в" (озера Яркуль, Урюм, Б.Чаны д. Квашино 2 верт.), разряда "г" (оз. Б.Чаны д. Квашино 1 верт.). Загрязняющими являлись 6-9 ингредиентов и показателей качества воды из 11, используемых в комплексной оценке. Режим растворенного в воде озер кислорода был удовлетворительным.

Максимальные концентрации загрязняющих веществ составляли: фенолов 8 ПДК (оз. Яркуль), нефтепродуктов 28 ПДК (оз. Убинское), соединений железа 9 ПДК (оз. Убинское), сульфатов 21 ПДК (оз. Б.Чаны д. Квашино, верт. 1), хлоридов 15 ПДК (оз. Б.Чаны, с. Таган).

В большинстве рассматриваемых водных объектов высокая загрязненность воды хлоридами, сульфатами, соединениями магния, нефтепродуктами, достигшая критического уровня, обусловлена естественными условиями формирования воды этих водных объектов.

На территории Омской, Тюменской областей и северо-западной части Новосибирской области (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).

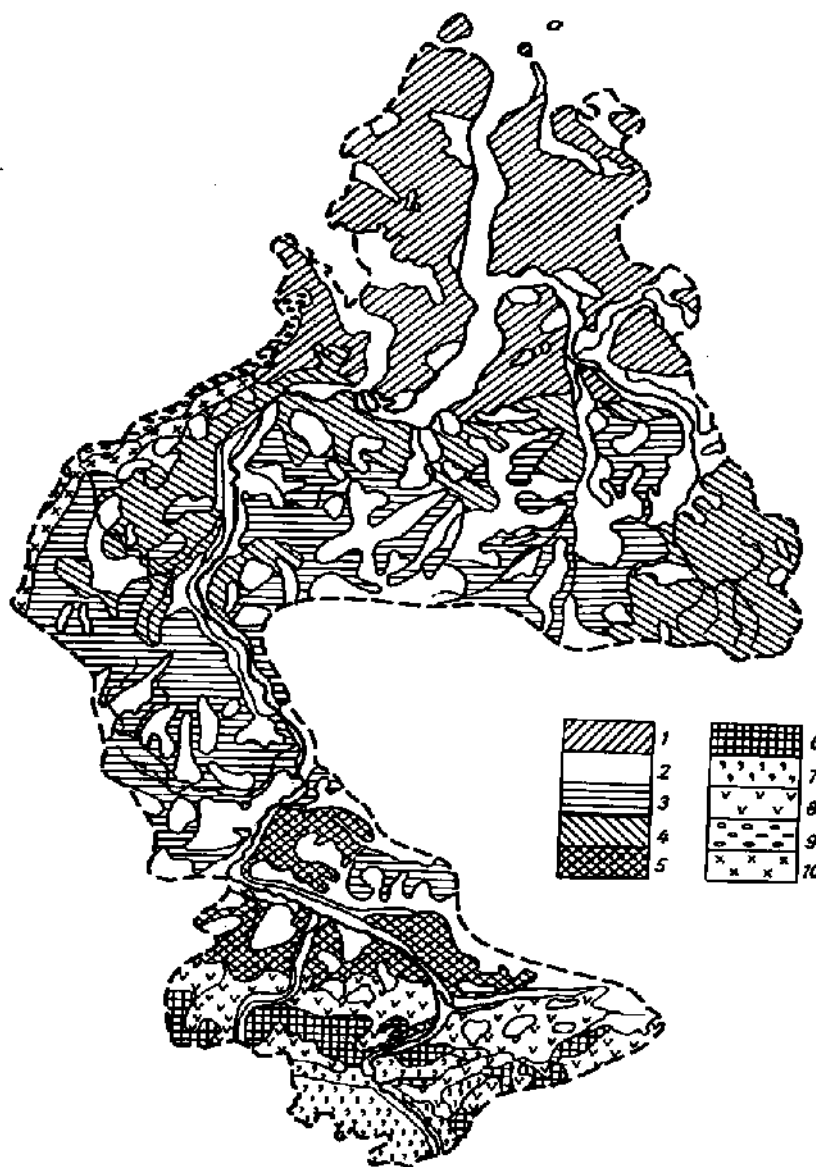


Рис. 5.10. Карта почв территории Нижнего Иртыша и Нижней Оби

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

В 2015 г. вода рек на рассматриваемой территории оценивалась 4-м классом разряда "а" (79 %). Качество воды остальных притоков характеризовалось 4-м классом разряда "б" (р.Вах, с.Ларьяк; р. Тром-Юган; р. Полуй, г. Салехард – контрольный створ); 4-м классом разряда "в" (р. Полуй, г. Салехард – фоновый створ). Значения УКИЗВ варьировали в диапазоне 3,67-5,48.

В основном для всех рек этой территории наблюдали характерную загрязненность воды органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, цинка, железа, марганца, нефтепродуктами, аммонийным азотом; для отдельных рек – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (**рр. Вах, Северная Сосьва, Ляпин, Сосьва**), нитритным азотом (**р. Казым**). К показателям, достигшим критического уровня загрязненности воды, в основном, относились соединения цинка, марганца, железа; **рр.Тром-Юган, Казым, Полуй** – соединения меди.

ЭВЗ достигали соединения меди в воде р. Полуй (фоновый створ) (75 ПДК); ВЗ – соединения марганца в воде рек Вах, Тром-Юган, **Б.Юган**, Ляпин, Полуй (31-49 ПДК); соединения цинка в воде р. Сосьва (19 ПДК); соединения железа в воде рек **Пим**, Казым (30-34 ПДК).

В 2015 г. в воде рек Назым, Казым, 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. Иртыш 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 среднем течении до г. Омск р. Иртыш не принимает значительных притоков и характеризуется частым делением русла на рукава, большим количеством островов. Русло реки извилистое. На участке от г. Омск до г. Тобольск р. Иртыш принимает ряд крупных притоков: справа – реки Омь, Тара, Уй, слева – реки Оша, Ишим, Вагай и др. По мере приближения к р. Обь долина р. Иртыш постепенно расширяется, достигая 30-35 км, и сливается с долиной р. Обь. Вдоль русла реки распространены чернозёмные и подзолисто-болотные почвы [74] (рис. 5.10).

Водность р. Иртыш в 2015 г. повсеместно превышала водность 2014 г. и среднееголетнюю; **рр. Омь, Тагил, Пышма, Тавда, Лозьва** превышала среднееголетнюю; **рр. Исеть, Уй, Тобол, и р. Миасс** была ниже среднееголетней водности (табл. 5.3).

Таблица 5.3

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

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Иртыш	с.Татарка	95	105	121,5
Иртыш	г. Омск	98	103	124
Иртыш	г. Тобольск	95	108	132
Иртыш	г.Ханты-Мансийск	99	122	153
Ишим	с.Ильинка	-	123	175
Ишим	г. Ишим	60	253	186
Омь	г. Куйбышев	147	214	180
Омь	г. Калачинск	139	169	190
Омь	г. Омск	149	184	189
Тобол	с.Звериноголовское	127	183	98
Тобол	г.Курган	105	147	89
Тобол	с. Коркино	146	200	107
Тобол	г. Ялуторовск	-	123	111
Исеть	с.Колоткино	68	79	124
Исеть	г.Катайск	79	93	118
Исеть	г.Шадринск	55	70	98
Исеть	с.Мехонское	61	73	99
Исеть	с.Исетское	56	58	91
Миасс	р.п. Каргаполье	74	83	93
Шиш	с. Васисс	143	-	200
Уй	с. Усть-Уйское	144	169	73
Тура	г.Турунск	92	103	132
Тура	г.Тюмень	95	136	125
Тагил	д.Трошкова	85	-	110
Пышма	пгт Богандинский	66	110	108
Тавда	с.Таборы	90	117	106,5
Лозьва	с.Першино	93	141	109

Распределение загрязняющих веществ в воде р. Иртыш в 2015 г. представлено на рис.5.11. Наиболее высокие концентрации соединений марганца, меди, железа отмечали в нижнем течении реки.

В 50 % створов вода р. Иртыш характеризовалась 3-м классом разряда "б"; в 11 % створов – 3-м классом разряда "а" и оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная"; в 28 % створов относилась к 4-му классу качества разряда "а" ("грязная"); в 11 % створов – к 4-му классу качества разряда "б" ("грязная"). Основными загрязняющими веществами воды р. Иртыш являлись соединения меди, марганца, органические вещества (по ХПК), в отдельных створах – нефтепродукты, фенолы, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения железа, цинка, аммонийный азот.

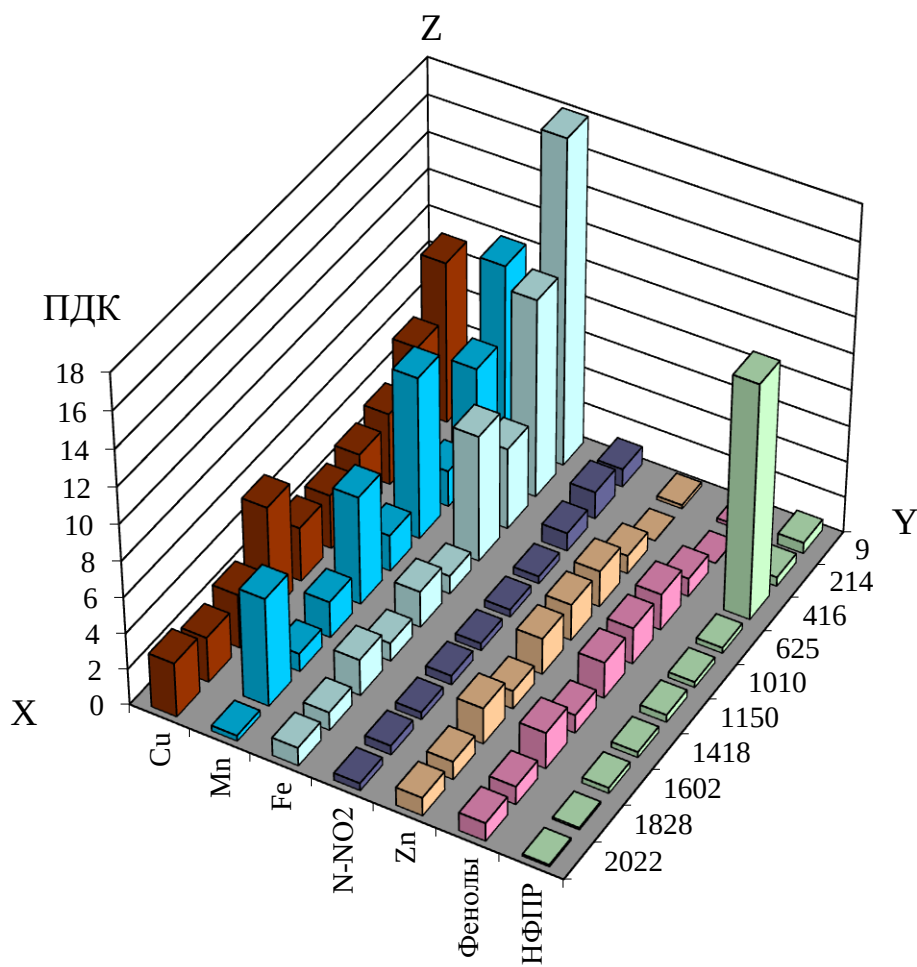


Рис. 5.11. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Иртыш в 2015 г.
 x - расстояние от пункта контроль до устья, км; y - загрязняющие вещества; z- среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

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

Качество воды р. Иртыш (с. Татарка) на границе Казахстана с Российской Федерацией по сравнению с 2014 г. несколько ухудшилось от разряда "а" до разряда "б" в пределах 3-го класса ("очень загрязненная" вода). Характерными загрязняющими веществами являлись соединения меди, повторяемость превышения ПДК которыми составляла 97 %. Концентрации составляли: соединений железа, меди, цинка, алюминия среднегодовые ниже 1-3 ПДК, максимальные 2-12 ПДК.

Качество воды реки в большинстве створов г. Омск оценивалось 3-м классом разрядов "а" и "б"; в створе 0,5 км ниже впадения р. Омь качество воды р. Иртыш ухудшилось и характеризовалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода). Значения УКИЗВ составили 2,23-3,67. Характерными загрязняющими веществами воды были соединения меди, в отдельных створах – органические вещества (по ХПК), соединения железа, марганца, повторяемость числа случаев превышения ПДК которыми составляла 50-100 %. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в створах г. Омск составляли: органических веществ (по ХПК и БПК₅), аммонийного азота, соединений железа, меди, алюминия, марганца, фенолов, нефтепродуктов ниже 1-6 ПДК. Максимальные концентрации достигали: органических веществ (по ХПК) 80,1 мг/л, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) 8,00 мг/л, аммонийного азота 3,5 ПДК, соединений железа 5 ПДК, меди 6 ПДК, цинка 3 ПДК, алюминия 2,5 ПДК, марганца 51 ПДК, фенолов 7 ПДК, нефтепродуктов 6 ПДК. В 2015 г. в створах р. Иртыш в черте г. Омск зарегистрированы 1 случай ЭВЗ (51 ПДК) и 2 случая ВЗ (34 и 36 ПДК) соединениями марганца.

Ниже по течению реки в створах от с. Карташово до с. Тевриз качество воды реки в 2015 г. по сравнению с 2014 г. несколько ухудшилось от разряда "а" до разряда "б" в пределах 3-го класса, вода характеризовалась как

"очень загрязненная"; в створе с. Усть-Ишим осталось на уровне предыдущего года и оценивалось 3-м классом разряда "б". Из 14-15 ингредиентов, используемых для оценки качества воды, 7-10 являлись загрязняющими. Среднегодовые концентрации соединений железа, меди, марганца составляли 1-6 ПДК, максимальные достигали 2-25 ПДК.

Вода р. Иртыш в 2015 г. на участке реки от г. Тобольск до с. Уват характеризовалась 4-м классом разрядов "а" и "б" ("грязная" вода). Из 14-15 ингредиентов, учтенных в оценке, 9-11 являлись загрязняющими. Значения УКИЗВ варьировали в пределах 4,10-5,45. К характерным загрязняющим веществам относились: органические вещества (по ХПК и БПК₅), соединения железа, меди, марганца, аммонийный азот (контрольный створ г. Тобольск, с. Уват), фенолы (контрольный створ г. Тобольск), нефтепродукты (с. Уват), повторяемость превышения ПДК которыми наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды. Критическими показателями загрязненности воды на этом участке реки являлись нефтепродукты (с. Уват). В 2015 г. в черте с. Уват зарегистрирован 1 случай ВЗ нефтепродуктами (38 ПДК); в створе ниже г. Тобольск – 1 случай ВЗ соединениями марганца (31 ПДК).

В нижнем течении р. Иртыш в створах п. Горноправдинск и г. Ханты-Мансийск вода оценивалась 4-м классом разрядов "а" и "б" ("грязная"). Из 15 ингредиентов и показателей качества, учтенных в оценке, 7 являлись загрязняющими. Характерными загрязняющими веществами на данном участке реки являлись органические вещества (по ХПК), аммонийный азот, соединения железа, меди, цинка, марганца, повторяемость превышения ПДК которыми составляла 75-100 %. Критическими показателями загрязненности воды на этом участке реки являлись соединения железа и цинка во всех створах, соединения меди (фоновый створ г. Ханты-Мансийск), марганца (г. Ханты-Мансийск). В 2015 г. были зарегистрированы 2 случая ВЗ соединениями марганца 45 и 47 ПДК в створах ниже и выше г. Ханты-Мансийск соответственно.

В 2015 г. в воде р. Иртыш в целом в 2 раза возросла повторяемость высоких концентраций соединений меди.

В 2015 г. существенных изменений в качестве воды **р. Ишим** в створах с. Ильинка, выше г. Ишим, с. Абатское не произошло, вода по-прежнему характеризовалась как "очень загрязненная" 3-го класса разряда "б". В створах ниже г. Ишим и с. Усть-Ишим качество воды ухудшилось от 3-го класса разряда "б" до 4-го класса разряда "а", вода характеризовалась как "грязная". Величина УКИЗВ была в пределах 3,51-4,07. Из 14-15 ингредиентов и показателей качества воды, учтенных в оценке, 8-11 являлись загрязняющими.

К характерным загрязняющим веществам во всех створах р. Ишим относились органические вещества (по ХПК), соединения меди, марганца; в отдельных створах – сульфаты (с. Ильинка), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (с. Ильинка, г. Ишим), нитритный азот (с. Ильинка, ниже г. Ишим), фенолы (с. Ильинка, с. Усть-Ишим), повторяемость превышения ПДК которыми составляла 50-100 %. Критического уровня загрязненности воды достигали соединения марганца в черте с. Усть-Ишим, максимальная концентрация которых составляла 50 ПДК.

Вода **р. Омь** в фоновом и контрольном створах г. Куйбышев незначительно ухудшилась от разряда "а" до разряда "б" 4-го класса; в районе г. Калачинск и г. Омск осталась на уровне предыдущего года и оценивалась 4-м классом разрядов "а" и "б" соответственно.

К характерным загрязняющим веществам относились: органические вещества (по ХПК), соединения марганца, железа, аммонийный азот, соединения меди, фенолы, в отдельных створах нефтепродукты, соединения цинка, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) повторяемость случаев превышения ПДК которыми наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды. Загрязненность воды р. Омь соединениями марганца во всех створах наблюдений, нефтепродуктами (г. Куйбышев) определялась как критическая.

В 2015 г. в створах г. Калачинск зарегистрировано: 7 случаев ЭВЗ (67-252 ПДК) и 1 ВЗ (43 ПДК) соединениями марганца; в створах г. Омск – 4 ЭВЗ (95-204 ПДК) и 2 ВЗ (35-41 ПДК) соединениями марганца, 11 случаев пониженного содержания растворенного в воде кислорода (2,10-2,80 мг/л) и 3 случая глубокого дефицита растворенного в воде кислорода 1,40-1,70 мг/л.

Бассейн р. Тобол

В пределах горных поднятий Урала почти всюду имеет место вертикальная поясность в распределении почв, однако характер поясов, степень их развития и высотное положение сильно меняются по широтным зонам. 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. Лесостепная часть Западно-Сибирской низменности отличается пестротой почвенного покрова. В приречных расчлененных эрозией, относительно хорошо дренированных участках, сочетаются оподзоленные и выщелоченные черноземы и серые почвы, на плохо дренированных междуречных равнинах – лугово-черноземные и черноземно-луговые почвы. Южнее р. Исеть преобладают выщелоченные черноземы. Средне и сильно засолены почвы водосборов рек Миасс, Уй. Вдоль р. Тобол распространены солонцы [73] (рис. 5.12).

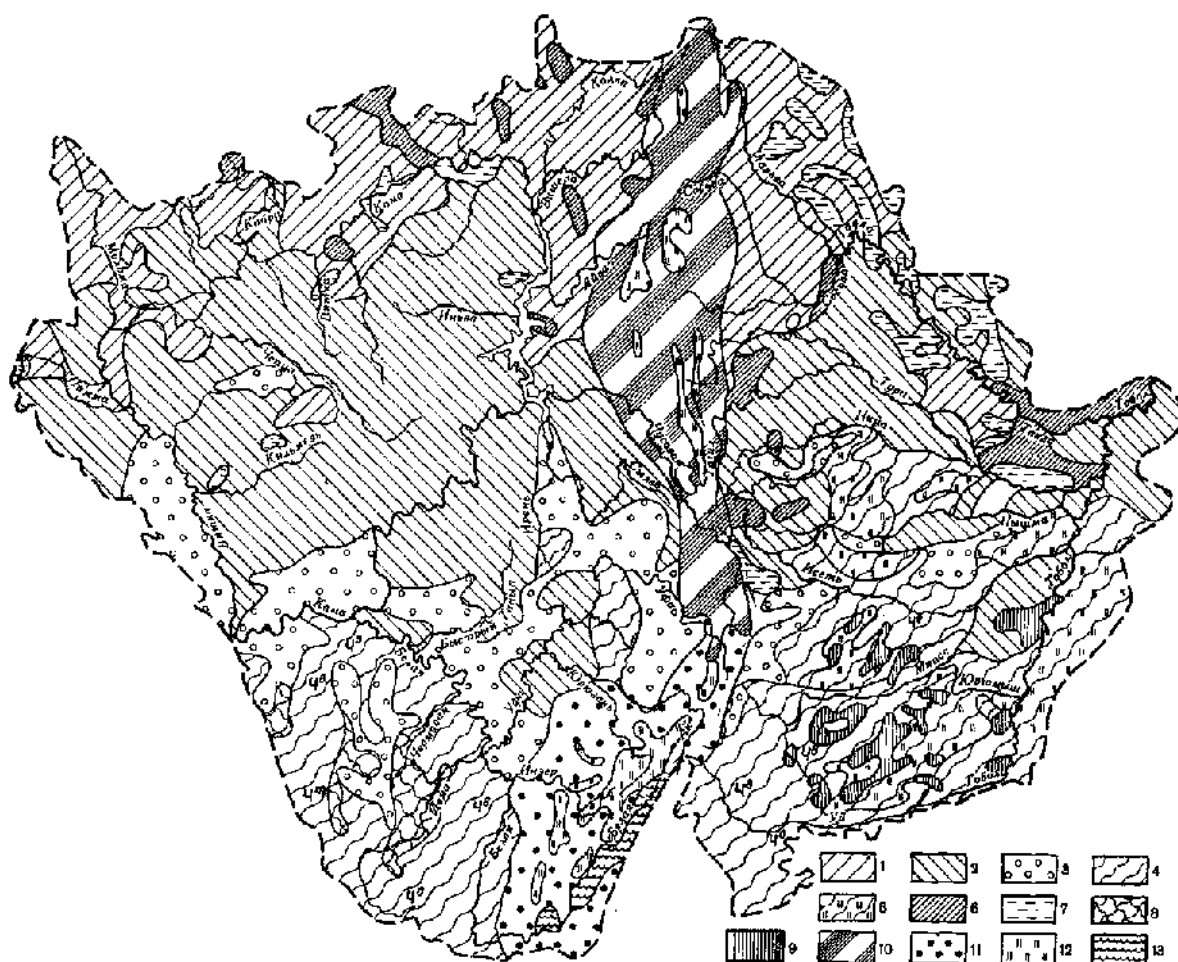


Рис. 5.12. Карта почв территории Среднего Урала и Приуралья

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.

Река Тобол – самый крупный приток р. Иртыш. Площадь бассейна 426 тыс.км². Средний расход воды 805 м³/с. Основные притоки – реки Исеть, Тура, Тавда. В 2015 г. водность р. Тобол на территории Курганской области была ниже среднееголетней и в 2 раза ниже водности 2014 г.; Омской области – на уровне среднееголетних величин (табл.5.3).

Вода р. Тобол, поступающая с территории Казахстана на территорию России, на протяжении многих лет (1998-2015 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 2015 г., как и в предыдущие годы, 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, цинка, аммонийный азот, сульфаты (с. Коркино, г. Ялуторовск, с. Звериноголовское, г. Курган), нефтепродукты (с. Белозерское, г. Ялуторовск), нитритный азот (на участке г. Курган – г. Ялуторовск), соединения железа (г. Ялуторовск, с. Иевлево, г. Тобольск), превышение ПДК которыми фиксировалось в 50-100 % отобранных проб воды. Критическими показателями загрязненности воды во всех створах являлись соединения марганца, органические вещества (по ХПК) (с. Иевлево), соединения железа (г. Тобольск), нефтепродукты (г. Ялуторовск), соединения цинка (с. Звериноголовское).

Среднегодовые (максимальные) концентрации загрязняющих веществ в воде р. Тобол составляли: фенолов, соединений меди, цинка, аммонийного и нитритного азота ниже 1-5 ПДК (1,5-19 ПДК); нефтепродуктов, соединений железа 1-13,5 ПДК (2-48 ПДК); соединений марганца 11,5-28 ПДК (34-72 ПДК); легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) 2,50-4,20 мг/л (6,00-9,50 мг/л); органических веществ (по ХПК) 30,0-61,0 мг/л (50,0-109 мг/л).

В 2015 г. в воде р. Тобол было зарегистрировано 3 случая ЭВЗ соединениями марганца в черте г. Тобольск (64-72 ПДК), в черте с. Коркино – 2 случая ВЗ соединениями марганца (45-47 ПДК), выше г. Ялуторовск – 1

случай ВЗ соединениями марганца (36 ПДК), ниже г. Ялуторовск – 1 случай ВЗ соединениями марганца (34 ПДК) и 2 случая нефтепродуктами (47 и 48 ПДК), в черте с. Иевлево – 2 случая ВЗ соединениями марганца (40 и 41 ПДК), в черте г. Тобольск – 1 случай ВЗ соединениями марганца (40 ПДК). В период ледостава в створе ниже г. Ялуторовск был зарегистрирован 1 случай дефицита растворенного в воде кислорода – 2,32 мг/л.

В 2015 г. вода **Курганского водохранилища** по качеству ухудшилась в пределах одного разряда и характеризовалась 4-м классом разряда "б" ("грязная"). Характерными загрязняющими веществами воды водохранилища являлись соединения меди, марганца, цинка, органические вещества (по ХПК и БПК₅), фенолы, нефтепродукты, сульфаты, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 50-100 %. Содержание соединений марганца в воде водохранилища у г. Курган являлось критическим и достигало уровня ЭВЗ (максимальная концентрация составляла – 69 ПДК).

В качестве воды **р. Тобол в целом** в 2015 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 соединениям железа, меди, цинка, фенолам – 10 ПДК; нефтепродуктам – 10 и 30 ПДК; соединениям марганца – 10, 30 и 50 ПДК (рис. 5.13).

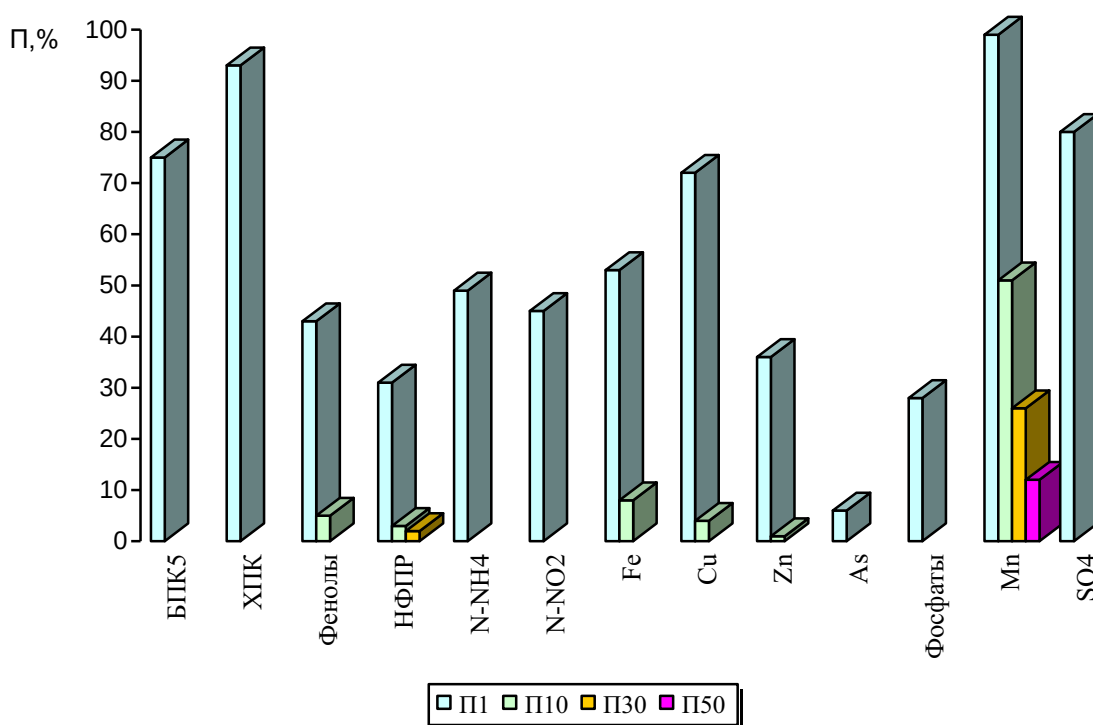


Рис. 5.13. Соотношение повторяемостей концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Тобол в 2015 г.

На формирование химического состава воды **р. Исеть** значительное влияние оказывает зарегулированность верхних участков реки прудами и водохранилищем. Река Исеть является не только самым загрязненным притоком р. Тобол, но одной из наиболее загрязненных рек России. Сложившаяся экологическая обстановка крайне неблагоприятна в течение ряда лет (20 и более). В Свердловской области расположены крупные промышленные предприятия металлургической, машиностроительной, энергетической промышленности, военно-промышленного комплекса. Основная причина загрязнения водных объектов – ненормативная работа очистных сооружений.

Содержание растворенного кислорода в воде большинства пунктов на р. Исеть было низким; минимальные концентрации на участках г. Екатеринбург – г. Каменск-Уральский и с. Мехонское – с. Исетское находились в диапазоне 3,10-4,00 мг/л.

Вода **Исетского водохранилища** оценивалась как "грязная" и соответствовала 4-му классу разряда "а".

Характерными загрязняющими веществами воды являлись соединения марганца, органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный азот, превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды. Среднегодовые концентрации большинства загрязняющих веществ составляли 1-4 ПДК, максимальные 2-6 ПДК; за исключением соединений марганца, среднегодовые и максимальные концентрации которых составляли 6 и 14 ПДК соответственно. Из 13 показателей, используемых в комплексной оценке, 8 являлись загрязняющими.

В р. Исеть в 2015 г. преобладала вода 4-го класса качества разрядов "а" и "б" (58 %), в остальных створах характеризовалась 5-м классом – 25 % и 4-м классом разрядов "в" и "г" – 17 %. Значения УКИЗВ колебались в пределах 5,08-7,42.

Основную антропогенную нагрузку р. Исеть в 2015 г., как и в 2014 г., принимает на участках у г. Екатеринбург и г. Каменск-Уральский. В 2015 г. улучшения качества воды на этом участке реки не произошло. В двух створах г. Екатеринбург – 7 км и 19,1 км ниже города – вода оценивалась как "экстремально грязная".

К наиболее характерным загрязняющим веществам р. Исеть в районе г. Екатеринбург относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), нефтепродукты, аммонийный и нитритный азот, соединения железа, меди, цинка, марганца (рис. 5.14). 11-15 ингредиентов и показателей из 15-16, учтенных в комплексной оценке, выделялись как загрязняющие (рис. 5.15). К ингредиентам, достигшим критического уровня загрязненности, относились фосфаты, соединения марганца, аммонийный азот, нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества; в створе 7 км ниже города у д.Б.Исток добавлялись органические вещества (по ХПК).

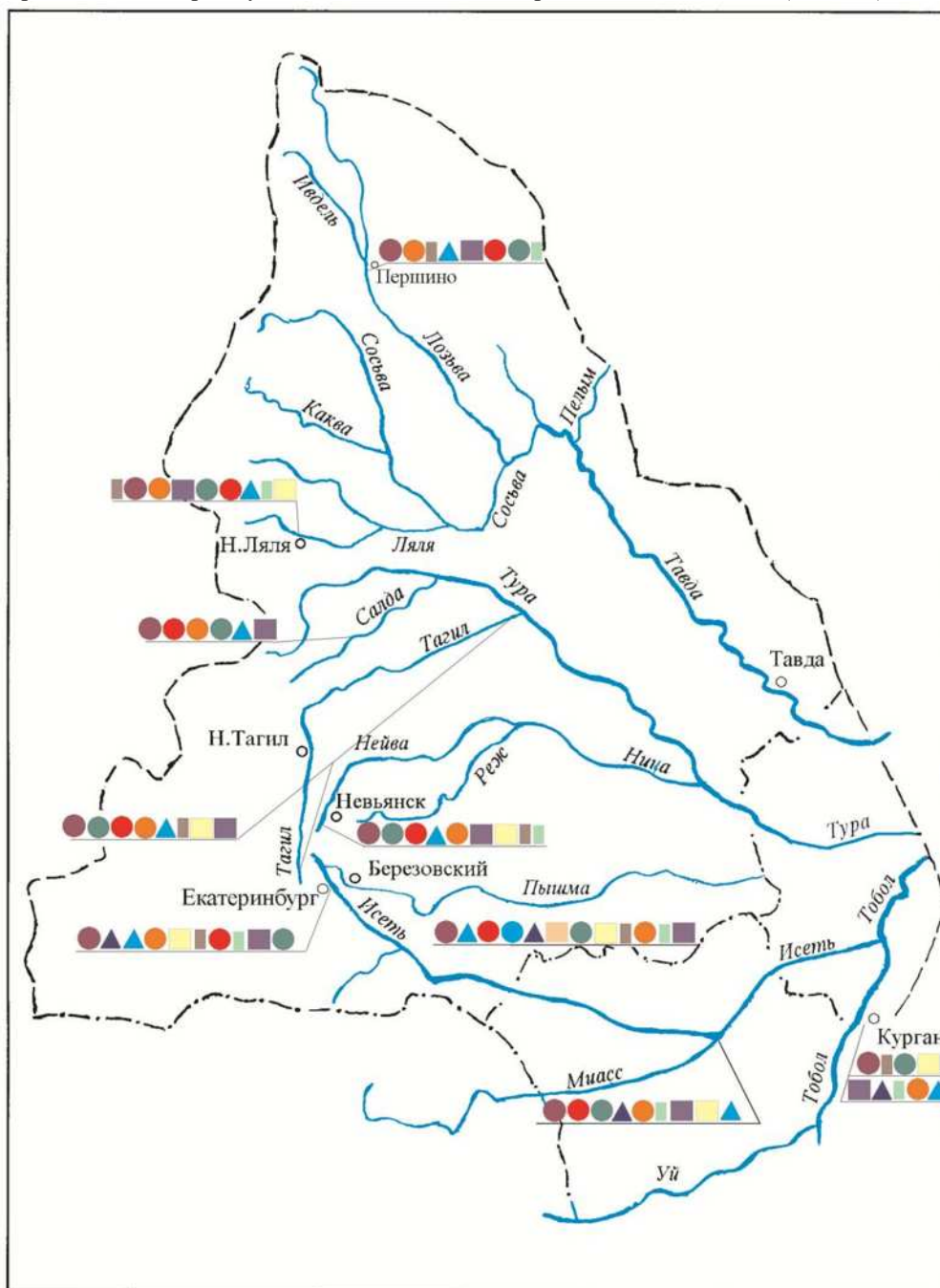


Рис. 5.14. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде некоторых водных объектов в районе расположения наиболее крупных промышленных предприятий Свердловской, Челябинской и Курганской областей в 2015 г.

река Исеть – г. Екатеринбург: соединения марганца 13-18 ПДК, нитритный азот ниже 1-6 ПДК, аммонийный азот 2-5 ПДК, соединения железа 2-5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,9-10,9 мг/л, фенолы 1-5 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, нефтепродукты ниже 1-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 3,9-64,1 мг/л, соединения цинка 2-3 ПДК;

река Миасс: соединения марганца 4-22,5 ПДК, соединения меди 2-20 ПДК, соединения цинка 3-17 ПДК, нитритный азот ниже 1-8 ПДК, соединения железа ниже 1-5 ПДК, нефтепродукты 1-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 23,0-43,1 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,6-4,5 мг/л, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК;

река Тобол – г. Курган: соединения марганца 23-26 ПДК, фенолы 4-6 ПДК, соединения меди 4 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,1-3,5 мг/л, органические вещества (по ХПК) 30,0-33,0 мг/л, нитритный азот 1-1,5 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК, соединения железа 1 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК;

река Салда – д. Прокопьевская Салда: соединения марганца 39 ПДК, соединения меди 18 ПДК, соединения железа 15 ПДК, соединения цинка 5 ПДК, аммонийный азот 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 59,0 мг/л;

река Тагил: соединения марганца 3-58,5 ПДК, соединения цинка 2-6 ПДК, соединения меди 3-5 ПДК, соединения железа ниже 1-5 ПДК, аммонийный азот 1-3 ПДК, фенолы ниже 1-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,3-3,1 мг/л, органические вещества (по ХПК) 29,0-44,0 мг/л;

река Нейва: соединения марганца 3-52 ПДК, соединения цинка 1-11 ПДК, соединения меди 2-9 ПДК, аммонийный азот 1-3 ПДК, соединения железа 1-2,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 15,5-39,0 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,8-4,0 мг/л, фенолы 1-2 ПДК, нефтепродукты 1-1,5 ПДК;

река Пышма: соединения марганца 4,5-56 ПДК, аммонийный азот 1-13 ПДК, соединения меди 1-11 ПДК, никель ниже 1-9 ПДК, нитритный азот ниже 1-7 ПДК, фосфаты ниже 1-5,5 ПДК, соединения цинка ниже 1-5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,3-7,6 мг/л, фенолы ниже 1-4 ПДК, соединения железа ниже 1-3 ПДК, нефтепродукты ниже 1-3 ПДК органические вещества (по ХПК) 23,0-45,0 мг/л;

река Ляля – г. Новая Ляля: фенолы 1,5-28 ПДК, соединения марганца 8-10 ПДК, соединения железа 7-8 ПДК, органические вещества (по ХПК) 47,0-55,0 мг/л, соединения цинка 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, нефтепродукты 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,6-4,0 мг/л;

Река Лозьва – с. Першино: соединения марганца 5 ПДК, соединения железа 5 ПДК, фенолы 4 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,0 мг/л, соединения меди 1 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК.

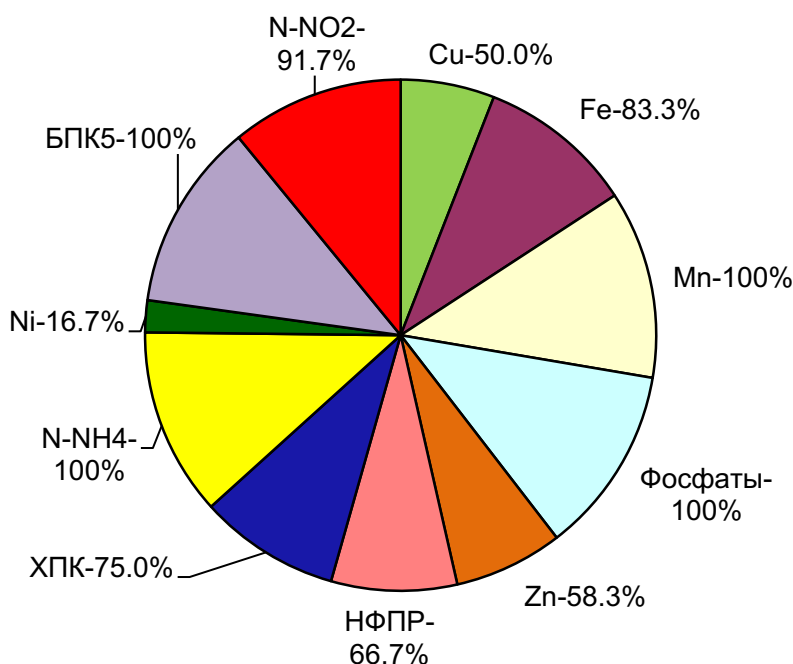


Рис. 5.15. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Исеть, г. Екатеринбург, 7 км ниже города, д. Большой Исток в 2015 г.

В воде р. Исеть в створе 7 км ниже г. Екатеринбург было зафиксировано: пять случаев ВЗ легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (до 25,0 мг/л), два случая ВЗ органическими веществами (по ХПК) (до 185 мг/л), два случая ВЗ нитритным азотом (до 17 ПДК), два случая ВЗ фосфатами (до 13 ПДК), один случай ВЗ аммонийным азотом (до 10 ПДК) и соединениями марганца (32 ПДК). В створе 19 км ниже г. Екатеринбург в 2015 г. зафиксировано: шесть случаев ВЗ легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (до 16,3 мг/л), три случая ВЗ нитритным азотом (до 12 ПДК), два случая ВЗ фосфатами (до 22 ПДК), один случай ВЗ аммонийным азотом (до 11 ПДК) и соединениями марганца (до 29 ПДК).

У с. Колоткино вода характеризовалась как "очень грязная"; в створах г. Каменск-

Уральский – как "экстремально грязная" и "грязная". Во всех створах г. Каменск-Уральский и с. Колоткино загрязненность воды нитритным и аммонийным азотом, фосфатами, соединениями марганца, органическими веществами (по ХПК и БПК₅), соединениями меди, цинка, в отдельных створах – нефтепродуктами, фенолами определялась как характерная, превышение ПДК наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды. Критическими показателями загрязненности воды являлись фосфаты, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), нитритный азот (д. Колоткино, 21,3 км выше г. Каменск-Уральский), соединения цинка (21,3 км выше г. Каменск-Уральский), органические вещества (по ХПК) (5,3 км выше г. Каменск-Уральский).

Ниже по течению реки, на участке г. Шадринск – с. Исетское, качество воды характеризовалось 4-м классом разрядами "а" и "б" ("грязная" вода), в створе с. Мехонское – разрядом "г" ("очень грязная" вода). Критического уровня загрязненности воды в створах г. Шадринск достигали соединения марганца; с. Мехонское – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), нитритный азот, соединения цинка, марганца.

В районе г. Екатеринбург, д. Колоткино, г. Каменск-Уральский, с. Мехонское и с. Исетское фиксировали нарушение режима растворенного в воде кислорода, минимальные концентрации которого находились в диапазоне 2,20-4,00 мг/л.

Наиболее высокие концентрации в воде р. Исеть характерны для нитритного и аммонийного азота, соединений меди, железа, цинка, фосфатов, фенолов, нефтепродуктов, органических веществ (по БПК₅ и ХПК), по которым наблюдали превышение ПДК в 1 и 10 раз, а для соединений марганца – в 30 раз (рис. 5.16).

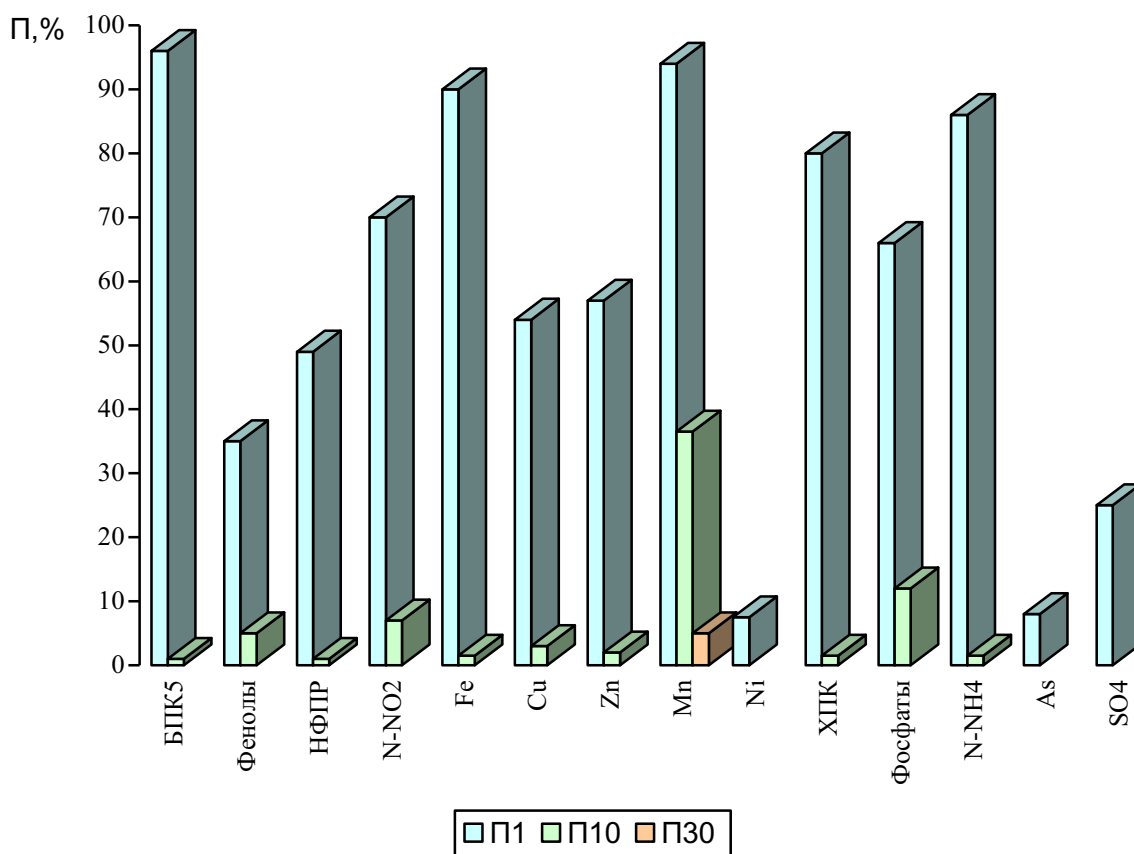


Рис. 5.16. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Исеть в 2015 г.

В 2015 г. в воде р. Исеть в целом наблюдалось снижение среднегодовых и максимальных концентраций нитритного азота в 1,5-2 раза (табл.П.5.1).

Река Миасс берёт начало из ключа на восточном склоне хребта Нурали, в 11 км к западу от с. Орловка Учалинского района Башкортостана, и впадает в р. Исеть справа на 218-м км от устья. Площадь водосбора – 21800 км². Длина реки 658 км. Водосбор имеет грушевидную форму. Верхняя часть водосбора покрыта лесом, остальная площадь занята лесостепью [73]. По химическому составу вода р. Миасс относится к гидрокарбонатному классу, группе кальция.

Источниками загрязнения р. Миасс в створах г. Миасс в 2015 г. являлись: сточные воды ОАО "ЭнСер", ОАО "Тургайское рудоуправление", ОАО "Миасский машзавод", ОАО "Миассводоканал", ООО "Завод крупнопанельного домостроения", ОАО "НПО электромеханики", АО "Транснефть – Урал". В описываемом году вышеперечисленными предприятиями было сброшено в реку 18,1 млн. м³ сточных вод.

В 2015 г. в створах г. Миасс качество воды р. Миасс несколько улучшилось, вода оценивалась в створе 5 км выше г. Миасс как "очень загрязненная" 3-го класса разряда "б" (в 2014 г. – как "грязная"); в створах в черте и 29 км ниже г. Миасс как "грязная" 4-го класса разряда "а". 8-9 ингредиентов из 15, используемых в комплексной оценке качества воды, характеризовались как загрязняющие. Критическими показателями загрязненности воды являлись соединения марганца (в створах 5 км выше и в черте г. Миасс), нитритный азот (в створе 29 км ниже города), максимальные концентрации которых составляли 21-49 ПДК и 10 ПДК соответственно.

Вода Аргазинского водохранилища в 2015 г. по качеству осталась на уровне предыдущего года: у г. Карабаш оценивалась как "грязная" и относилась к 4-му классу разряда "б"; в черте д. Байрамгулова – как "загрязненная" 3-го класса разряда "а"; Шершневского водохранилища у г. Челябинск – 3-го класса разряда "б" "очень загрязненных" вод. Характерными загрязняющими веществами воды водохранилищ являлись: соединения меди, цинка, марганца, органические вещества (по ХПК); у г. Карабаш (Аргазинское водохранилище) – нитритный азот, соединения железа; у г. Челябинск (Шершневское водохранилище) – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды. Режим растворенного в воде водохранилищ кислорода был благоприятным. 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: соединения меди 20 и 26 ПДК, цинка 17 и 22 ПДК, марганца 22,5 и 37 ПДК соответственно.

В воде Шершневского водохранилища критические показатели отсутствовали. Источниками загрязнения воды Шершневского водохранилища в 2015 г. являлись сточные воды МУП "Производственное объединение водоснабжения и водоотведения", ООО Рыбобитомник "Шершни", ООО "Экомастер", которыми было сброшено в водохранилище 14 млн.м³ сточных вод.

В 2015 г. качество воды р. Миасс в створе 6,6 км ниже г. Челябинск (д. Н.Поле) характеризовалось 4-м классом качества разряда "г" ("очень грязная" вода); 23 км ниже г. Челябинск (д. Сычево) – разряда "б" ("грязная" вода). Загрязняющими являлись 13-14 ингредиентов и показателей качества воды из 16, учитываемых в комплексной оценке. Характерные загрязняющие вещества воды р. Миасс – соединения меди, марганца, органические вещества (по ХПК и БПК₅), соединения цинка, нефтепродукты, фосфаты, нитритный азот, соединения железа (д. Н.Поле), превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-100 % отобранных проб воды. В качестве критических показателей загрязненности воды отмечены нитритный азот, в створе д. Н.Поле – легкоокисляемые органические веществ (по БПК₅), соединения цинка, фосфаты.

Среднегодовые и максимальные концентрации большинства загрязняющих веществ в воде реки остались на уровне предыдущего года и составляли: аммонийного азота, фосфатов, соединений меди, цинка, нефтепродуктов 2-4 ПДК и 3-8 ПДК; соединений марганца, нитритного азота – 5-8 ПДК и 10-16 ПДК.

Ниже г. Челябинск под влиянием сбросов сточных вод промышленными предприятиями ОАО "Челябинский автомеханический завод", ОАО "Челябинский металлургический комбинат", ОАО "Цинковый завод", Фил. Энергосистема "Урал", ЧЭРЗ – филиал ОАО "ЖДРМ", МУП "ПОВВ" и др. – качество воды было крайне неудовлетворительным. Всего в 2015 г. в р. Миасс в районе г. Челябинск было сброшено более 143 млн.м³ сточных вод категории "недостаточно очищенные" и "без очистки".

Неудовлетворительным осталось качество воды р. Миасс у р.п. Каргаполье, оцениваемое 4-м классом разряда "б" ("грязная" вода). Критического уровня загрязненности воды достигали соединения меди, максимальные концентрации которых составляли 19 ПДК. Наблюдалась характерная загрязненность воды сульфатами, органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, марганца, железа и нефтепродуктами, фенолами, аммонийным и нитритным азотом, превышение ПДК которыми наблюдалось в 57-100 % отобранных проб воды.

Качество воды **р. Теча** в 2015 г. улучшилось на один разряд и характеризовалось 4-м классом разряда "б" ("грязная" вода). Загрязняющими являлись 11 ингредиентов и показателей качества из 15, учитываемых в комплексной оценке. Критического уровня загрязненности воды р. Теча, как и в предыдущем году, достигали соединения марганца, аммонийный азот, растворенный в воде кислород, минимальная концентрация которого не превышала 1,40 мг/л. Максимальная концентрация соединений марганца превышала уровень ЭВЗ и составляла 182 ПДК.

В остальных притоках р. Исеть и озерах, принадлежащих бассейну р. Исеть, вода характеризовалась 3-м классом разряда "б" (**оз. Шарташ, оз. Смолино, оз. Первое, оз. Второе**), 4-м классом разрядов "а" и "б" (**р. Патрушиха, р. Решетка, р. Синара, р. Сысерть, оз. Иткуль**), 4-м классом разряда "в" (**оз. Шелюгино**). Критическими показателями загрязненности воды являлись соединения марганца (р. Патрушиха, р. Решетка, р. Сысерть), железа (р. Патрушиха), меди (р. Решетка); в воде оз. Шелюгино – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения марганца; оз. Иткуль и оз. Шарташ – соединения цинка. В вышеперечисленных водных объектах большое число показателей, 6-13 из 13-16, используемых в комплексной оценке, являлись загрязняющими.

Кислородный режим оз. Шелюгино, рр. Сымерть, Синара, Патрушиха в течение года был неудовлетворительным: отмечен дефицит растворенного в воде кислорода – 2,80-3,90 мг/л. В 2015 г. в воде р. Патрушиха было зарегистрировано экстремально высокое загрязнение воды соединениями марганца – 99 ПДК.

Река Тура протекает в Свердловской и Тюменской областях Российской Федерации, левый приток Тобола (бассейн Иртыша). Длина 1030 км, площадь бассейна 80,4 тыс.км². На всем протяжении река имеет характерное загрязнение соединениями меди, марганца, железа, органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), аммонийным азотом; в отдельных створах – нитритным азотом, фенолами, нефтепродуктами, соединениями цинка, превышение ПДК которыми фиксировали в 50-100 % отобранных проб воды (рис. 5.17).

Отрицательное влияние на качество воды р. Тура и её притоков оказывали сточные воды промышленных предприятий городов Нижний Тагил, Кировград, Краснотурьинск, Туринск, Тюмень, Невьянск, Березовский.

Уровень загрязненности воды р. Тура в 2015 г. остался высоким, как и в предыдущем году: в 55 % створов на территории Свердловской и Тюменской областей вода характеризовалась 4-м классом качества разрядов "а" и "б" ("грязная" вода); в створах г. Тюмень и с. Салаирка – разряда "в" ("очень грязная" вода); в створах 7 км ниже г. Туринск и д. Тимофеево – 5-м классом ("экстремально грязная" вода). Значительно ухудшилось качество воды реки в створе 9 км выше г. Н.Тура – вода характеризовалась 4-м классом разряда "б" (в 2014 г. – 3-м классом разряда "б").

Ингредиентами, достигшими критического уровня, на территории Свердловской области были в створах г. Туринск и д. Тимофеево – соединения меди, марганца, железа, фенолы, растворенный в воде кислород, нитритный азот; в створах г. Н.Тура – соединения цинка и марганца; на территории Тюменской области – органические вещества (по ХПК), соединения железа, марганца.

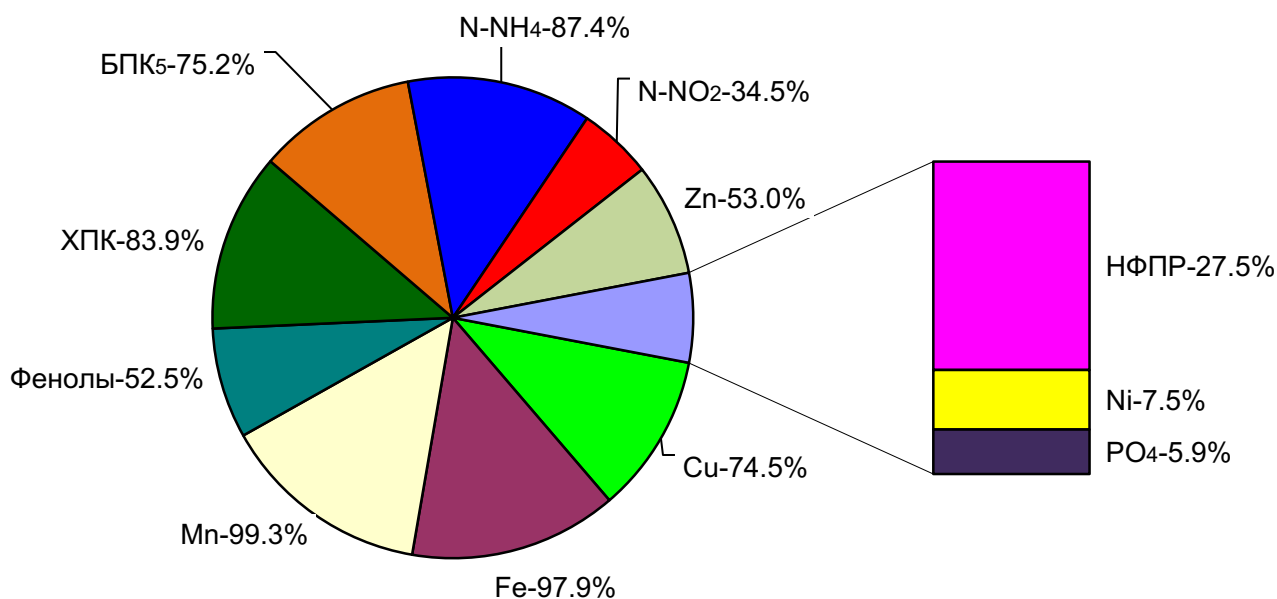


Рис. 5.17. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Тура в 2015 г.

На всем протяжении реки от г. Туринск до с. Салаирка, как и в предыдущие годы, фиксировали дефицит растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого 0,90 мг/л была зарегистрирована в створе д. Тимофеево. На участке г. Туринск – с. Салаирка имели место случаи экстремально высокого загрязнения воды реки соединениями марганца, максимальные концентрации которого составляли 52-62 ПДК.

Река Тагил берёт начало в 49 км к северо-западу от г. Екатеринбург из небольшого болота. Площадь водосбора реки составляет 10100 км², длина реки – 414 км. Река Тагил – один из наиболее загрязнённых притоков р. Тура. Качество воды р. Тагил на участке г. Верхний Тагил – г. Нижний Тагил в 2015 г., как и в предыдущие годы, продолжало оставаться низким и характеризовалось 4-м классом "грязных" вод.

Характерными загрязняющими веществами воды реки являлись соединения марганца, меди, железа, цинка, органические вещества (по БПК₅ и ХПК), в створе 12 км ниже г. Верхний Тагил – аммонийный и нитритный азот, повторяемость превышения ПДК которыми наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды. Критическими загрязняющими веществами в большинстве створов в 2015 г. являлись соединения марганца, цинка.

В 2015 г. в створе 12 км ниже г. Верхний Тагил было зафиксировано четыре случая ЭВЗ соединениями марганца, максимальные концентрации которых достигали 267 ПДК. В створе в черте г. Нижний Тагил фиксировали дефицит растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого не превышала 3,80 мг/л.

В 2015 г. основные загрязняющие вещества воды р. Тагил – соединения цинка, меди, фенолы, по которым наблюдали превышение ПДК в 10 раз; соединения марганца – в 10, 30, 50 и 100 раз (рис.5.18).

Остался высоким уровень загрязненности воды **р. Салда** у д. Прокопьевская Салда в 2015 г., вода оценивалась 5-м классом ("экстремально грязная" вода).

Количество критических показателей в воде реки по сравнению с 2014 г. не изменилось, ими являлись соединения меди, марганца, цинка, железа, органические вещества (по ХПК), максимальные концентрации которых достигали 55 ПДК, 80 ПДК, 12,5 ПДК, 32 ПДК, 111 мг/л 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 67-100 % отобранных проб воды. Был зафиксирован дефицит растворенного в воде кислорода, минимальная концентрация которого составляла 3,10 мг/л.

Вода **р. Нейва**, как и в прошлые годы, подвержена влиянию сбросов сточных вод промпредприятий г. Невьянск и г. Алапаевск. В 2015 г. практически во всех створах реки качество воды по сравнению с предыдущим годом ухудшилось, в 80 % створов характеризовалось 4-м классом разрядов "а" и "б"; осталось низким в створе 17 км выше г. Невьянск – 5-го класса "экстремально грязная" вода. Критическими показателями загрязненности воды в 2015 г. являлись в створе 17 км выше г. Невьянск – соединения марганца, меди, цинка, растворенный в воде кислород; 5 км ниже г. Невьянск – соединения марганца, цинка. Содержание растворенного в воде кислорода практически во всех створах было низким, минимальные концентрации находились в диапазоне 0,50-3,80 мг/л.

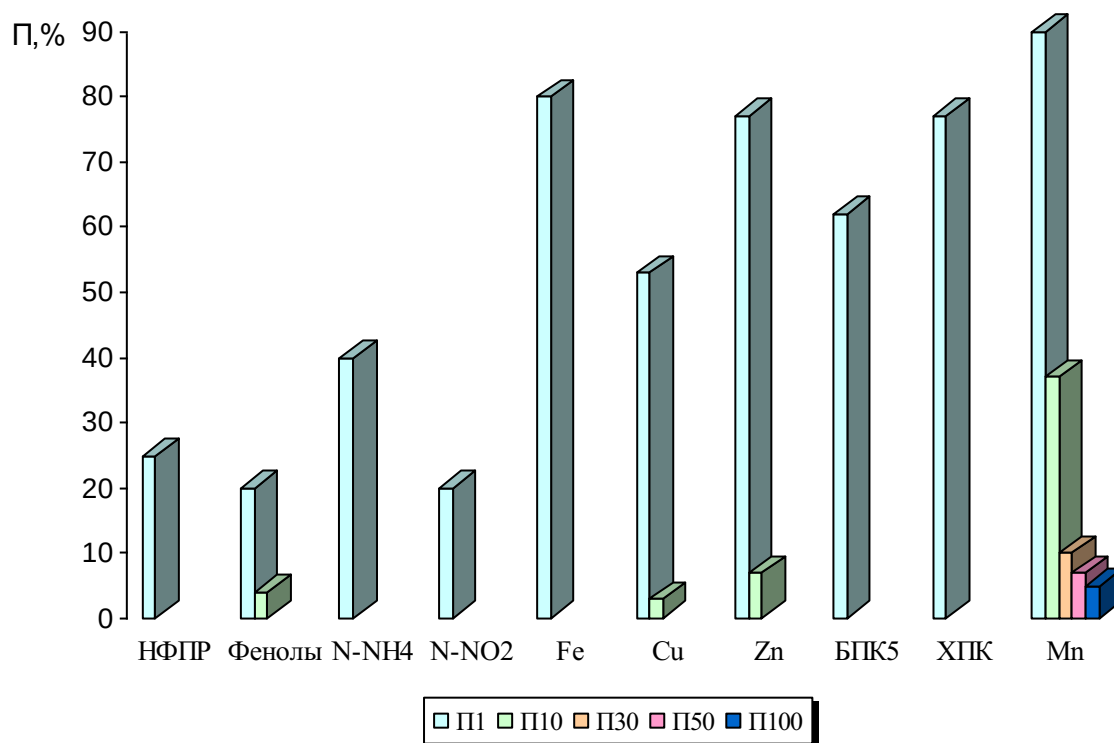


Рис. 5.18. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Тагил в 2015 г.

Максимальные разовые концентрации соединений марганца достигали экстремально высокого уровня загрязнения в створе 17 км выше г. Невьянск – 141 ПДК, 5 км ниже г. Невьянск – 66 ПДК. В остальных створах у г. Невьянск и г. Алапаевск среднегодовые концентрации соединений марганца находились в диапазоне 3-9 ПДК, максимальные концентрации не превышали 21 ПДК.

Река Пышма протекает по территории Свердловской и Тюменской областей, является правым притоком р. Тура (бассейн р. Обь). Длина реки 603 км, площадь бассейна 19,7 тыс.км². Средний расход воды составляет 34 м³/сек. Верхняя часть водосбора расположена на Предуральском плато и характеризуется холмисто-увалистым рельефом. Особенностью рассматриваемой территории является неоднородность почвенного покрова. Среди преобладающих можно выделить дерново-подзолистые и серые лесные почвы. Небольшими массивами по правому берегу р. Пышма встречаются черноземы и лугово-черноземные почвы. Вода в реке во время весеннего половодья мало минерализованная (170-270 мг/л); в меженные периоды минерализация воды повышается до 420 мг/л. В течение года имеет хорошо выраженный гидрокарбонатный характер [73].

Интенсивное использование реки сказалось на качестве воды. В верхнем течении, куда сбрасываются хозяйственно-бытовые и промышленные сточные воды гг. Верхняя Пышма, Екатеринбург, Березовский, отмечается напряженная экологическая обстановка. 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).

Долговременная эксплуатация предприятий добывающей промышленности, черной и цветной металлургии, на которых отсутствуют либо плохо работают очистные сооружения, обусловила не только высокий уровень загрязненности воды, но и загрязнение прилегающих территорий, в почве которых содержание соединений металлов превышает 50 ПДК.

В 2015 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, фенолам превышение ПДК фиксировали в 50-100 % отобранных проб воды. Критическими показателями загрязненности воды являлись в створе 15 км выше г. Березовский фосфаты, соединения марганца, аммонийный и нитритный азот, соединения никеля, растворенный в воде кислород, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅); в створе 5 км ниже г. Березовский – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца, меди, цинка.

В створе 15 км выше г. Березовский в августе 2015 г. наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода на уровне ЭВЗ – 1,19 мг/л; в феврале, марте и октябре на уровне ВЗ – 2,78; 2,60 и 2,89 мг/л соответственно. Кроме того, были зафиксированы: один случай ВЗ и пять случаев ЭВЗ соединениями марганца (максимальная концентрация 157 ПДК), пять случаев ВЗ соединениями никеля (23 ПДК), четыре случая ВЗ аммонийным азотом (36 ПДК), один случай ВЗ нитритным азотом (16 ПДК), два случая ВЗ легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (15,6 мг/л).

Вода **Белоярского водохранилища**, как и в 2014 г., оценивалась как "грязная" 4-го класса разряда "а". Характерная загрязненность воды наблюдалась органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), соединениями марганца, меди, цинка, превышение ПДК которыми фиксировалось в 55-86 % отобранных проб воды. Соединения марганца являлись критическим показателем загрязненности воды. Минимальная концентрация растворенного в воде кислорода снижалась до 3,60 мг/л.

Качество воды р. Пышма в остальных створах на участке р.п. Белоярский – с. Богандинское также было низким – 4-й класс разрядов "а" и "б" ("грязная" вода). Критического уровня загрязненности воды достигали в большинстве створов соединения марганца – максимальные концентрации составляли 12-39 ПДК; меди (ниже р.п. Белоярский) – максимальная концентрация составляла 53 ПДК; цинка (г. Талица, г. Сухой Лог) – 17-23 ПДК; органические вещества (по ХПК) (г. Талица) – 85,0 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).

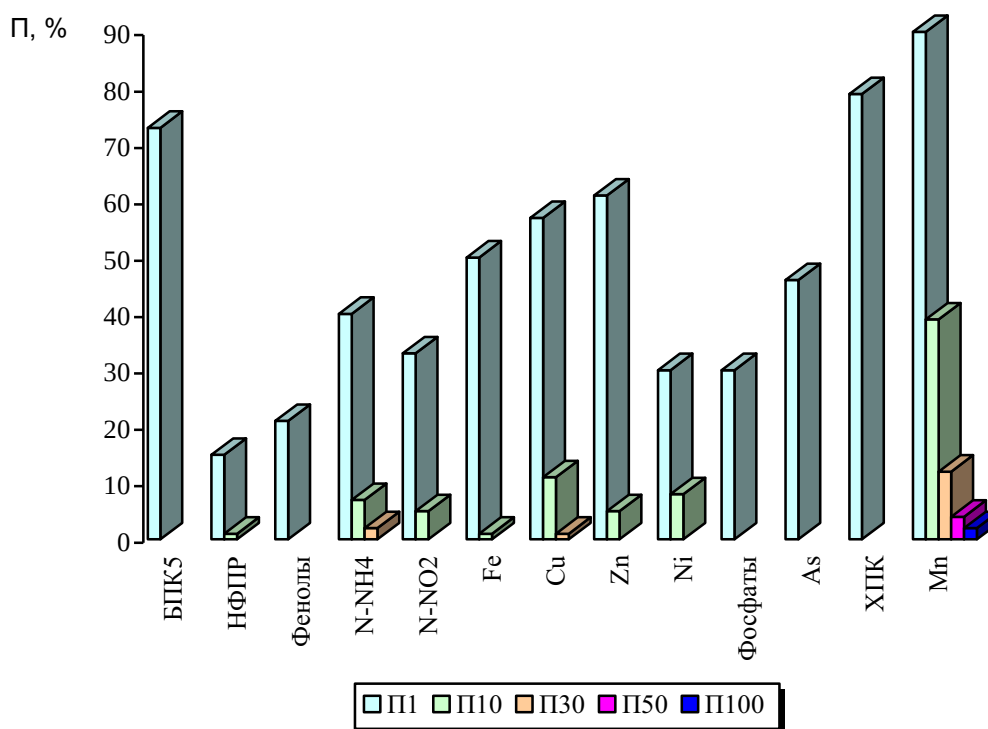


Рис. 5.19. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Пышма в 2015 г.

В 2015 г. качество воды **р. Кунара** – притока р. Пышма – осталось на уровне 2014 г. и характеризовалось 4-м классом разряда "а" "грязных" вод. В фоновом створе г. Богданович критического уровня загрязненности воды достигали соединения марганца, максимальная концентрация которых составляла 43 ПДК; минимальная концентрация растворенного в воде кислорода снижалась до 3,90 мг/л.

Качество воды остальных притоков р. Тура – рр. **Ница, Ирбит, Синячиха, Реж** – в 2015 г. характеризовалось 4-м классом разрядов "а" и "б". Соединения марганца являлись критическим показателем загрязненности воды рр. Ница, Реж, Ирбит; соединения меди – р. Реж (контрольный створ); органические вещества (по ХПК) – р. Реж (фоновый створ); соединения цинка – рр. Ница, Реж (контрольный створ). В воде р. Ница, р. Ирбит, р. Реж наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода в диапазоне 3,30-3,90 мг/л. Максимальные концентрации составляли: соединений марганца 11-75 ПДК, меди 6-25 ПДК, цинка 2-20 ПДК, органических веществ (по ХПК) 47,0-106 мг/л.

Наблюдали характерную загрязненность воды органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), соединениями меди, марганца, железа, цинка, аммонийным азотом.

В 2015 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.

Вода р. Тавда у г. Тавда характеризовалась 4-м классом качества разряда "в" ("очень грязная" вода); в створе с. Н.Тавда – 4-м классом разряда "б" ("грязная" вода). Из 14-15 веществ, учтенных в комплексной оценке, 8-11 показателей и ингредиентов являлись загрязняющими.

Показателями, достигшими критического и высокого уровня загрязненности воды, являлись соединения марганца и железа, у г. Тавда – растворенный в воде кислород, у д. Н.Тавда – органические вещества (по ХПК). В воде р. Тавда максимальные концентрации составляли: соединений марганца – 40-71 ПДК, железа – 23-27 ПДК, цинка – 7-13 ПДК, фенолов – 7-20 ПДК. Содержание растворенного в воде кислорода в створах г. Тавда было крайне низким, минимальные концентрации находились в диапазоне 0,40-1,40 мг/л.

Вода притоков р. Тавда в 2015 г. по качеству во всех створах оценивалась 4-м классом разрядов "а" и "б" ("грязная" вода), за исключением р. Ивдель с. Першино, вода которой, как и в предыдущем году, характеризовалась 3-м классом разряда "б". Из 11-14 веществ, учтенных в комплексной оценке, 6-11 показателей и ингредиентов выделялись в качестве загрязняющих.

Критическими показателями являлись соединения марганца (р. Ляля, р. Сосьва, р. Турья, р. Каква), органические вещества (по ХПК) и фенолы (р. Ляля, ниже г. Н.Ляля), соединения железа и меди (р. Лобва, ниже п. Лобва). Содержание фенолов в воде р. Ляля ниже г. Н.Ляля, как и в предыдущем году, было наибольшим в бассейне р. Тавда, максимальная концентрация достигала 59 ПДК. Содержание растворенного в воде кислорода в воде рр. Ляля, Сосьва, Вагран, Турья, Каква, Лобва было низким, минимальные концентрации находились в диапазоне 3,10-3,60 мг/л.

В воде рек бассейна р. Тавда продолжал сохраняться высокий уровень содержания соединений марганца, органических веществ (по ХПК), которые во всех створах рек бассейна определялись как характерные.

Река Уй берёт начало в 12 км к северо-западу от с. Азнашево Учалинского района Башкортостана в небольшом болоте. Бассейн реки расположен в восточной части Южного Урала и в пределах северной окраины Предтурской равнины. Почвы темно-серые, сменяющиеся черноземами, среди которых местами встречаются солонцы. В бассейне имеется большое количество мелких озёр, чаще бессточных, с пресной, солёной или горько-солёной водой [75].

В 2015 г. качество воды р. Уй во всех пунктах наблюдений характеризовалось 4-м классом: в створе п. Бобровский – разряда "а", в створах с. Степное, г. Троицк – "б" ("грязная" вода), в створе с. Усть-Уйское – "в" ("очень грязная" вода). Загрязненность воды р. Уй от с. Степное до с. Усть-Уйское соединениями цинка, марганца, меди, сульфатами, органическими веществами (по ХПК), фенолами (с. Усть-Уйское) была характерной, повторяемость случаев превышения ПДК наблюдалась в 50-100 % отобранных проб воды.

Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ – нефтепродуктов, соединений меди, железа, аммонийного и нитритного азота – не превышали 1-5 ПДК, соединений цинка 2-12 ПДК, марганца 8-27 ПДК. В 2015 г. в створах с. Степное и г. Троицк экстремально высокий уровень загрязненности воды соединениями марганца достигал 99-183 ПДК.

Режим растворенного в воде кислорода на всем протяжении реки был благоприятным, за исключением створа с. Усть-Уйское, где его минимальная концентрация снижалась до 3,40 мг/л. Критический уровень загрязненности воды отмечался по соединениям марганца, цинка практически во всех створах воды реки, фенолам – в районе с. Усть-Уйское.

Качество воды **Троицкого водохранилища** незначительно ухудшилось и характеризовалось 4-м классом разряда "б". 10 из 14 ингредиентов, учтенных в комплексной оценке качества воды, являлись загрязняющими. Соединения марганца и цинка достигали критического уровня загрязнения воды, максимальные концентрации которых составляли 32 ПДК и 65 ПДК соответственно.

В 2015 г. существенных изменений в уровне загрязненности воды р. Уй не произошло.

Река Увелька – левобережный приток р. Уй. Длина – 234 км. Площадь бассейна (водосбора) – 5 800 км². В 2015 г. качество воды в створе г. Троицк характеризовалось 4-м классом разряда "а"; в фоновом и контрольном створах г. Южноуральск – 3-м классом разряда "б" и 4-м классом разряда "в" соответственно.

В контрольном створе г. Южноуральск в 2015 г. количество критических показателей качества воды возросло от 1 до 3, которыми являлись соединения марганца, нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅). Уровня высокого загрязнения достигали соединения марганца ниже г. Южноуральск (максимальная концентрация 47 ПДК). Режим растворенного в воде кислорода по всему течению реки был благоприятным.

В 2015 г. загрязненность воды рек бассейна р. Уй существенных изменений не претерпела.

Река Ук – приток р. Тобол, впадает в реку Тобол на расстоянии 457 км от устья. Качество воды реки в 2015 г. незначительно ухудшилось и характеризовалось 4-м классом разряда "б" ("грязная" вода). Количество загрязняющих веществ – 10 из 15, используемых в комплексной оценке качества воды. Критического уровня загрязненности воды достигали соединения марганца и нитритный азот, среднегодовые (максимальные) концентрации которых составляли 37,5 (85) ПДК и 3,5 (10) ПДК соответственно.

Вода бессточных озёр, принадлежащих бассейну р. Тобол, по качеству по-прежнему была неоднозначной и характеризовалась 3-м классом обоих разрядов (оз. Чебаркуль, оз. Таватуй, оз. Увильды, оз. Тургойак, оз. Аргаяш, оз. Янтыково), 5-м классом (оз. Андреевское, оз. Б.Камаган, оз. Бутырино). Критическими показателями загрязнённости воды оз. Бутырино являлись хлориды и сульфаты, нефтепродукты, соединения меди, цинка, марганца; оз. Андреевское – органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения марганца, нитритный азот, растворенный в воде кислород; оз. Б.Камаган - хлориды, органические вещества (по ХПК), соединения марганца, растворенный в воде кислород; оз. Таватуй – соединения цинка.

В 2015 г. загрязнённость поверхностных вод бассейна р. Тобол не уменьшилась, осталась на уровне предыдущего года.

Качество воды остальных водных объектов, принадлежащих бассейну р. Иртыш, осталось низким и характеризовалось 4-м классом разряда "в" (р. Тартас), 4-м классом разрядов "а" и "б" (р. Тара, р. Оша, р. Шиш, р. Вагай, р. Туртас, р. Демьянка, р. Конда, р. Аремзянка, оз. Тобол-Кушлы, оз. Ик (пгт Крутинка по А-358)), 3-м классом разрядов "а" и "б" (р. Артынка, р. Б.Аев, оз. Жарылдыкуль, оз. Ик (пгт Крутинка по А-320)).

Критическими показателями загрязнённости воды большинства рассматриваемых водных объектов являлись соединения марганца, органические вещества (по ХПК), соединения железа, нефтепродукты (р. Тартас, р. Демьянка), аммонийный азот (р. Туртас, р. Аремзянка), нитритный азот (р. Вагай), сульфаты (оз. Тобол-Кушлы), соединения цинка (р. Конда).

В целом в бассейне р. Иртыш в 2015 г. качество воды значительных изменений не претерпело.

В бассейне р. Обь превышение 100 ПДК отмечалось соединениями марганца, нефтепродуктами, аммонийным азотом, соединениями меди (табл. П.5.1, П.5.2, рис.5.20).

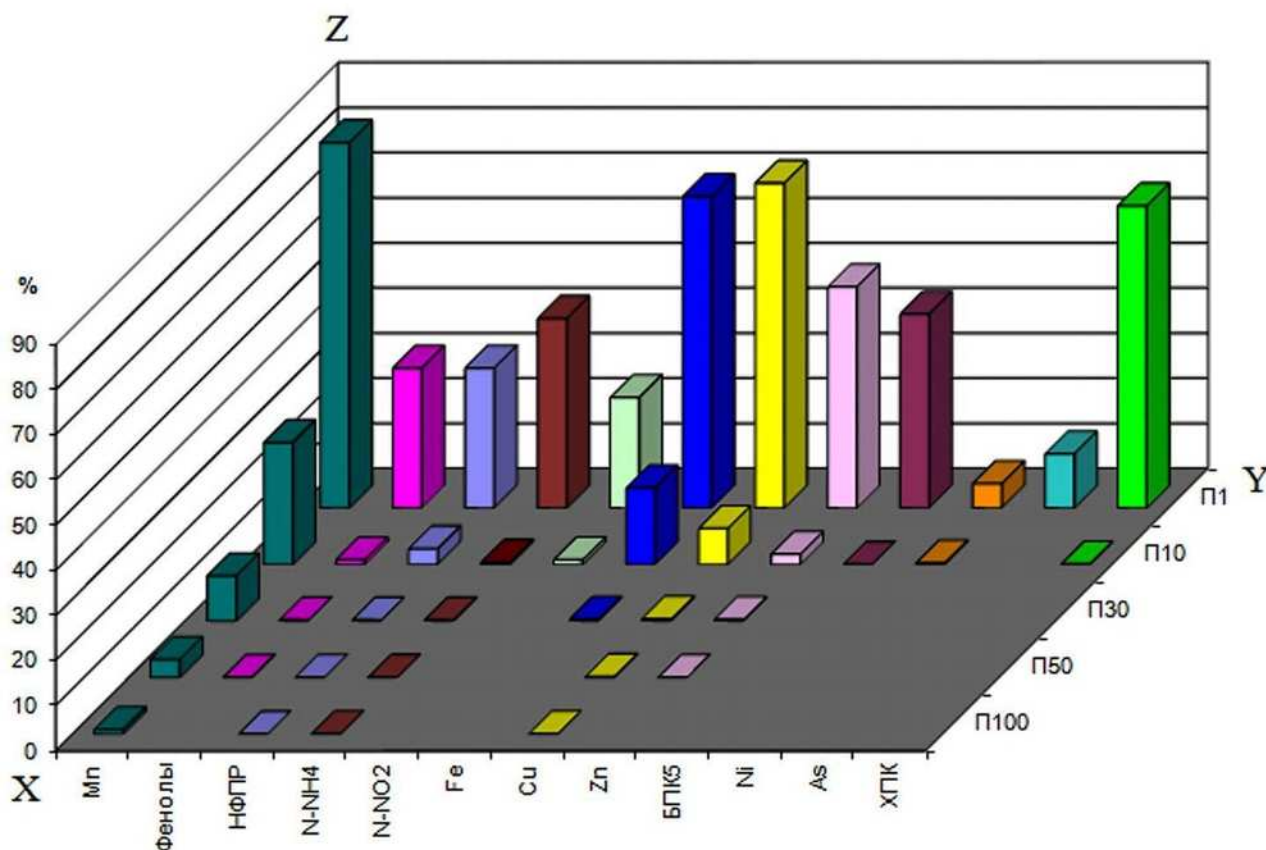


Рис. 5.20. Уровень загрязнённости поверхностных вод бассейна р. Обь наиболее распространёнными загрязняющими веществами в 2015 г.

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

В бассейне р. Обь вода большинства водных объектов характеризовалась 4-м и 3-м классами качества и, в меньшей степени, 5-м классом качества (рис. 5.21).

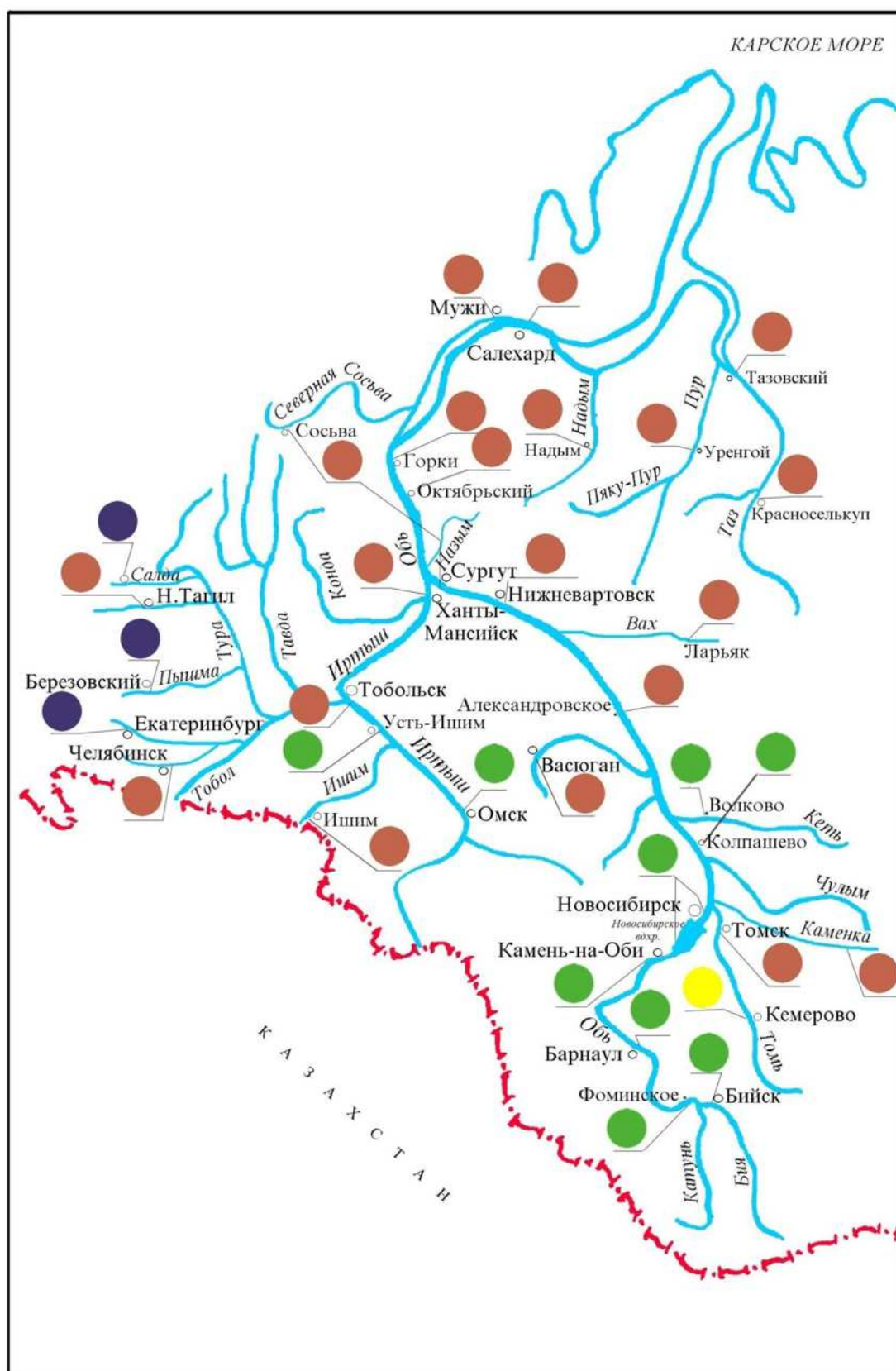


Рис. 5.21. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р.Обь и рек, впадающих в Карское море, в 2015 г.

5.2 Реки севера Тюменской области

В 2015 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 4-м классом разрядов "а" и "б" "грязная" (рр. Таз, Ныда, Надым, Правая Хетта, Пур, Пяку-Пур, Седэ-Яха, Хейги-Яха и Тазовская губа).

Количество критических показателей загрязненности воды водных объектов колебалось от 2 до 3, в основном это были соединения железа, марганца, цинка, иногда добавлялись соединения меди (р. Пур, р. Таз). Загрязняющими являлись 9-10 из 13-15 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды.

В 2015 г. в этих водных объектах наблюдали экстремально высокое загрязнение воды соединениями марганца до 56-133 ПДК (рр. Таз, Надым, Ныда, Правая Хетта, Пур, Пяку-Пур, Тазовская Губа); высокое загрязнение воды соединениями железа до 31-48 ПДК (рр. Надым, правая Хетта, Пур, Пяку-Пур); высокое загрязнение воды соединениями цинка до 20 ПДК (р. Пяку-Пур).

В рр. Надым, Ныда, Правая Хетта, Пур, Седэ-Яха в 2015 г. имели место случаи нарушения режима растворенного в воде кислорода, минимальные концентрации которого снижались до 3,20-3,80 мг/л.

5.3 Бассейн р. Енисей

Гидрохимические наблюдения в бассейне р. Енисей осуществлялись в 2015 г. на 79 водных объектах, 125 пунктах и 177 створах.

Бассейн р. Енисей занимает срединную часть Азиатского материка, имеет протяженность с севера на юг около 3200 км, с запада на восток от 100 до 1200 км. В пределах бассейна расположены Республики Тыва и Хакасия, Красноярский край. Небольшая по площади верхняя часть водосбора Нижней Тунгуски лежит в пределах Иркутской области, истоки некоторых малых притоков Нижнего Енисея находятся на территории Тюменской области, верхнее течение р. Кызыл-Хем расположено в пределах Монголии. Наиболее значительные реки – р. Енисей (длина 4092 км, считая от истока р. Б.Енисей), р. Нижняя Тунгуска (289 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 [68].

Река Енисей получает, в основном, снеговое питание и имеет высокое и продолжительное весенне-летнее половодье, летне-осенний паводочный период, осеннюю и зимнюю межень.

Река зарегулирована гидроузлами Енисейского каскада, образующими **Саяно-Шушенское** и крупнейшее в России **Красноярское** водохранилища. По природным условиям, характеру строения долин и русла, водному режиму р. Енисей принято делить на 3 участка: Верхний Енисей – от начала реки (г. Кызыл) до устья р. Туба; Средний Енисей – от устья р. Туба до устья р. Ангара; Нижний Енисей – от устья р. Ангара до устья.

Зима 2014-2015 гг. характеризовалась положительной аномалией температуры воздуха на большей части территории бассейна р. Енисей, со средней температурой воздуха на 3-10°C выше нормы и неравномерным распределением осадков по территории бассейна р. Енисей.

Низкая водность на р. Енисей (суммарные среднесуточные сбросы воды Богучанской и Красноярской ГЭС составили 3660 м³/с, вместо обычных на это время 5500 м³/с) способствовала раннему установлению ледостава на р. Енисей на участке пгт Стрелка – г. Енисейск на 11-21 день раньше нормы. Осадки в течение зимы на территории всего бассейна р. Енисей распределялись очень неравномерно.

Средняя температура воздуха в марте-апреле на территории бассейна р. Енисей была выше нормы на 2-7°C.

Положительные температуры воздуха и осадки в виде дождя способствовали интенсивной водоотдаче снежного покрова, увеличению склонового стока, разливу малых рек и активизации процессов вскрытия. Развитие весенних процессов (попыньи, промоины, закраины, вода на льду) наблюдались на р. Енисей у г. Кызыл, рр. Абакан, Туба, Кан и притоках. 13 апреля, на 13 дней раньше нормы, произошло вскрытие р. Енисей у г. Кызыл.

22 апреля, на 7 дней раньше нормы, начался ледоход на р. Усолка у с. Троицк. При формировании волны половодья на р. Усолка максимальной отметки уровень воды достиг 27 апреля и составил 692 см (опасный 660 см).

В начале мая, в связи с прохладной погодой, развитие половодья замедлилось. Положительная аномалия температуры воздуха в мае привела к вскрытию рек в бассейне Нижнего Енисея на 5-16 дней раньше нормы.

В третьей декаде мая благодаря высокому температурному фону и выпавшим дождям на реках бассейна р. Енисей наблюдались подъемы уровней воды.

В июле-августе на р. Енисей и его притоках в основном наблюдался постепенный спад водности, прерываемый кратковременными подъемами уровня воды из-за выпадающих дождей, но опасных значений они не достигали [25].

Водность рек бассейна р. Енисей в 2015 г. практически повсеместно была ниже средней многолетней величины и ниже значений предыдущего года, за исключением ряда пунктов на р. Енисей, реках Белая, Ока, Ия, Чадобец, Тасеева (табл. 5.4).

Таблица 5.4

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

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Енисей	г. Кызыл	125	80	84,5
Енисей	п. Никитино	121	80	91
Енисей	Красноярская ГЭС	104	104	90
Енисей	г. Игарка	87	104	102
Енисей	г. Дудинка	-	130	119
Кача	г. Красноярск	104	107	94
Кан	г. Канск	120	98	69
Ангара	ГЭС Иркутская	86	88	69
Ангара	ГЭС Братская	90	92	76
Ангара	ГЭС Усть-Илимская	91	93	79
Ангара	д. Татарка	95	77	-
Ангара	с. Богучаны	76	68	-
Олха	с. Олха	76	66	62
Китой	г. Ангарск	95	76	78
Белая	р.п. Мишелевка	105	80	87
Ока	Усть-Када	115	82	105
Ия	г. Тулун	116	71	95
Вихорева	с. Кобляково	114	90	85
Бирюса	г. Бирюсинск	112	84	79
Бирюса	р.п. Шиткино	124	81	82
Бирюса	с. Почет	110	83	71
Чадобец	с. Яркино	120	98	124
Тасеева	п. Машуковка	125	88	97

На всей территории бассейна р. Енисей в смене ландшафтов хорошо проявляется широтная зональность. Здесь представлены 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).

На территории Республики Хакасия в 2015 г. сосредоточенный сброс в поверхностные водные объекты осуществлялся посредством 40 выпусков, из них 25 выпусков после очистных сооружений. В сравнении с предыдущим годом, в бассейне р. Енисей наблюдалось снижение объема сбрасываемых загрязнённых сточных вод, поступающих в водные объекты, на 1,02 млн.м³. Источниками загрязнения водных объектов являлись хозяйствующие субъекты, эксплуатирующие канализационные очистные сооружения гг. Абакан, Черногорск, Саяногорск, Сорск, районных центров Аскиз, Шира, Копьево, Таштып и предприятия горно-добывающей отрасли, сбрасывающие попутно забранные шахтные и карьерные воды (ООО "Абаканский рудник", ООО "Тейский рудник", ОАО "Коммунаровский рудник").

На территории Республики Тыва в 2015 г. объем сброса сточных вод в поверхностные водные объекты составил 9629 тыс.м³, что по сравнению с 2014 г. больше на 1968 тыс.м³ (за счет увеличения сброса сточных вод ООО "Угольная компания "Межегейуголь"). Основными источниками загрязнения водных объектов являлись сточные воды ООО "Водоканал", ООО "Канализационные сети г. Шагонара", АО "Кызылская ТЭЦ", "Артель старателей "Ойна", ООО "Угольная компания "Межегейуголь" [25].

Вода р. Енисей в большинстве створов (88 %) в 2015 г. характеризовалась 3-м классом обоих разрядов как "загрязненная" и "очень загрязненная"; в фоновом створе г. Абакан – 2-м классом "слабо загрязненная"; в створах с. Подтесово и с. Селиваниха – 4-м классом разряда "а" "грязная" вода.

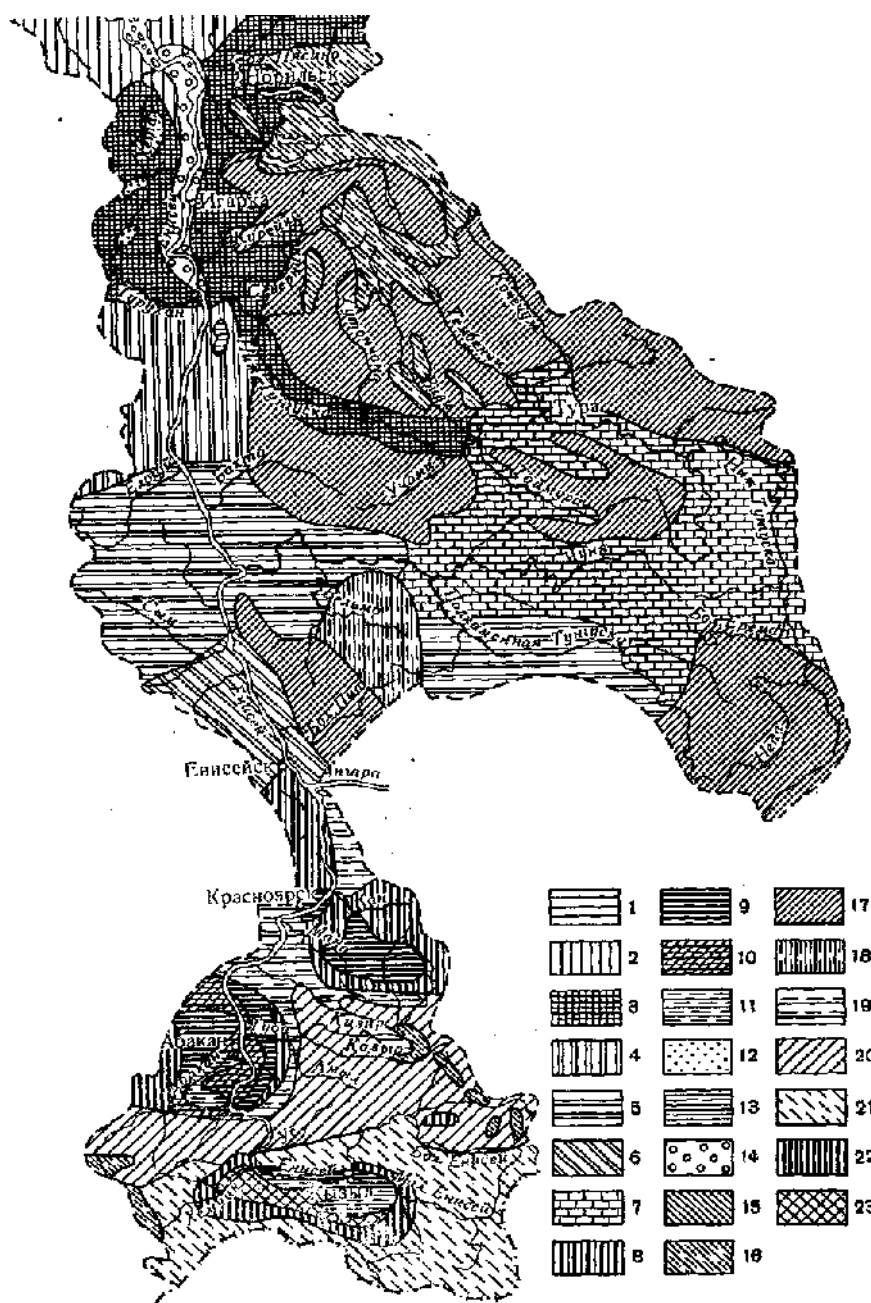


Рис. 5.22. Карта почв территории бассейна р. Енисей (без бассейна р. Ангара)

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-мерзотно-таежные, мерзотно-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 - мерзотно-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-мерзотно-таежные, 18 - горно-мерзотно-таежные остаточно-карбонатные, 19 - горные дерново-слабо-, средне- и сильно-подзолистые глеевые, дерново-лесные, нейтральные, горные бурые лесные; 20 - горно-таежные бурые неоподзоленные, горно-таежные перегнойные кислые неоподзоленные, оподзоленные горные дерново-лесные, горные серые лесные; 21 - горно-таежные перегнойные кислые неоподзоленные и оподзоленные, горные дерново-лесные кислые, горные серые лесные; 22 - горные серые лесные, горные дерново-лесные; 23 - горные черноземы, горные каштановые почвы.

На отдельных участках р. Енисей отмечалось улучшение качества воды: в створе 7 км ниже г. Кызыл вода перешла из 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная") в разряд "а" ("загрязненная"); в фоновом створе г. Абакан – из 3-го класса разряда "а" во 2-й класс ("слабо загрязненная"); в створе 1 км ниже г. Игарка – из 4-го класса разряда "а" ("грязная") в 3-й класс разряда "б". Качества воды ухудшилось: вдхр. Саяно-Шушенское (в районе к. Джойская Сосновка), вдхр. Красноярское (в районе р.п. Приморск и д. Хмельники), р. Енисей в створах 3 км ниже пгт Черемушки, 0,5 км ниже г. Дивногорск, 35 км ниже г. Красноярск вода перешла из 3-го класса разряда "а" ("загрязненная") в разряд "б" ("очень загрязненная"); р. Енисей в створе 4 км выше г. Дивногорск

– из 1-го класса ("условно чистая") в 3-й класс разряда "б" ("очень загрязненная"); р. Енисей в районе с. Селиваниха – из 3-го класса разряда "а" ("загрязненная") в 4-й класс разряда "а" ("грязная").

Загрязненность воды р. Енисей в верхнем течении (от г. Кызыл до р.п. Усть-Абакан) фенолами, соединениями меди, алюминия, марганца, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) осталась на уровне 2014 г., в отдельных створах определялась как характерная (рис. 5.23).

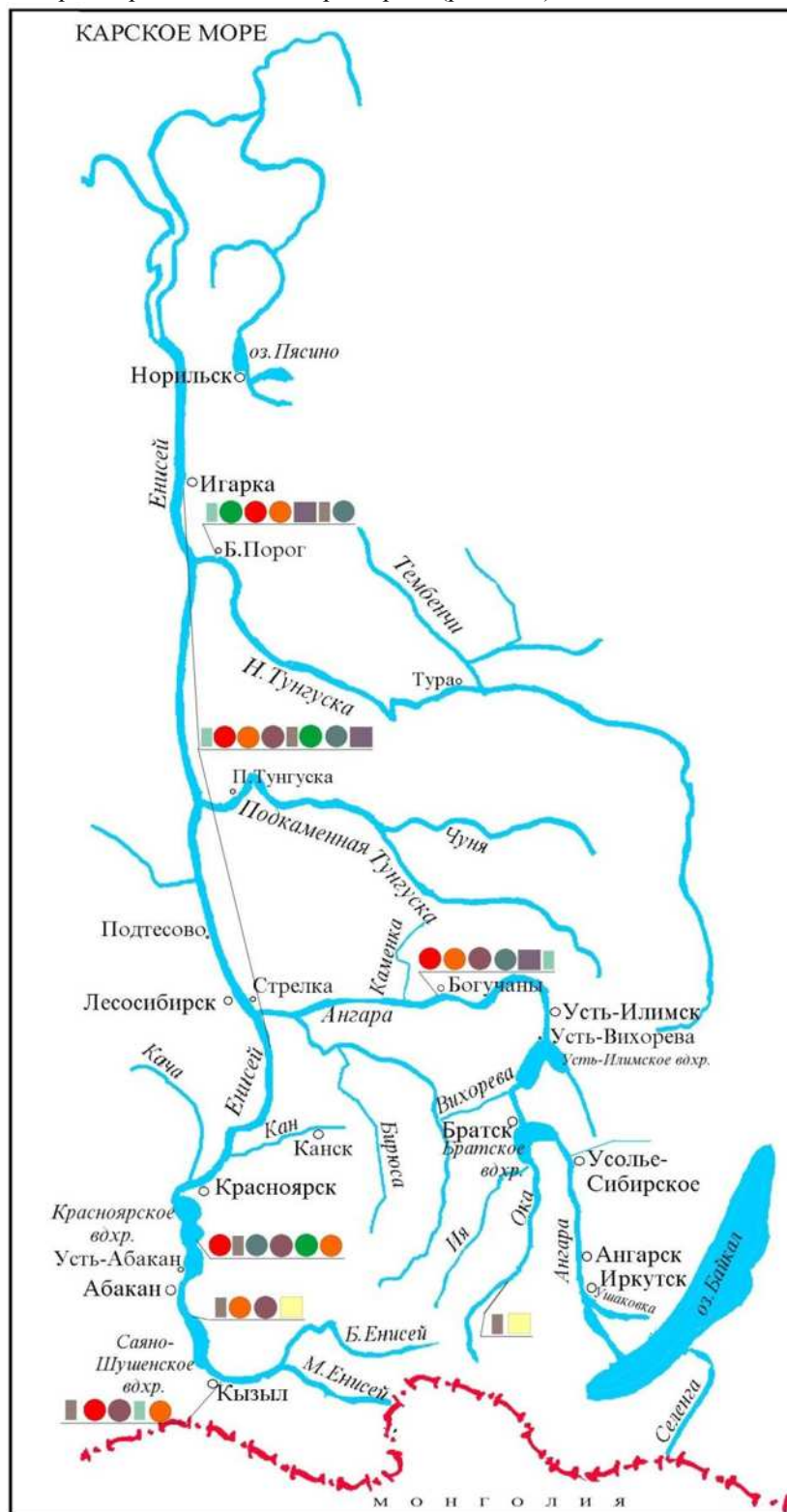


Рис. 5.23. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в воде отдельных рек бассейна р.Енисей в 2015 г.

река Енисей – г.Кызыл: фенолы 3 ПДК, соединения меди 2,5 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК, соединения железа 1 ПДК;

Саяно-Шушенское водохранилище (р.Енисей): фенолы 1-2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, соединения марганца 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,0-2,3 мг/л;

Красноярское водохранилище (р.Енисей): соединения меди 1-3 ПДК, фенолы 1-3 ПДК, соединения цинка ниже 1-3 ПДК, соединения марганца 1-2 ПДК, соединения алюминия 1-2 ПДК, соединения железа 1 ПДК;

река Енисей – г. Дивногорск – г. Игарка: нефтепродукты ниже 1-14 ПДК, соединения меди 1-3,5 ПДК, соединения железа 1-3 ПДК, соединения марганца ниже 1-3 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, соединения алюминия ниже 1-2 ПДК, соединения цинка ниже 1-1,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 14,0-23,5 мг/л;
река Ангара – с. Богучаны: соединения меди 17 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, соединения цинка 1,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 25,0 мг/л, нефтепродукты 1 ПДК;
река Н. Тунгуска – р.п. Тура – ф. Б. Порог: нефтепродукты 1-11 ПДК, алюминий 2-4 ПДК, соединения меди 3 ПДК, соединения железа 2-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 29,0-42,1 мг/л, фенолы 2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК;
река Ока – г. Зима, 0,7 км ниже сброса гидролиз. 3-да: фенолы 3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,3-2,4 мг/л

В створе **Саяно-Шушенского водохранилища** к. Джойская Сосновка в воде максимальная концентрация соединений цинка в 2015 г. снизилась в 2 раза и составляла 4 ПДК. Максимальное содержание соединений меди наблюдалось в створе 7 км ниже г. Кызыл – 20 ПДК.

Загрязненность воды соединениями меди наблюдали во всех створах этого участка, от нижних створов Красноярского водохранилища до створов г. Красноярск; соединениями железа, марганца, алюминия, фенолами, органическими веществами (по ХПК) – в отдельных створах; среднегодовые концентрации вышеперечисленных ингредиентов находились в диапазоне величин ниже 1-3 ПДК. В створах г. Красноярск наблюдалось загрязнение воды соединениями кадмия при максимальных концентрациях в пределах 1,5-2 ПДК. В Красноярском водохранилище, в створах р.п. Приморск и в черте д. Хмельники, максимальные концентрации соединений цинка в 2015 г. достигали уровня ВЗ – 16 ПДК и 21 ПДК соответственно. Значения УКИЗВ колебались в диапазоне 2,47-3,95.

Качество воды р. Енисей в нижнем течении в 2015 г. в большинстве створов соответствовало 3-му классу "очень загрязненных" вод; в створах с. Подтесово и с. Селиваниха – 4-му классу "грязных" вод. Как и в предыдущем году, характерной осталась загрязненность воды соединениями железа, органическими веществами (по ХПК) во всех створах; фенолами, нефтепродуктами, соединениями марганца, меди, алюминия в отдельных створах. Наиболее загрязненным нефтепродуктами в нижнем течении реки являлся участок от с. Селиваниха до г. Игарка. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов составляли 9-14 ПДК, максимальные достигали 17-25 ПДК. Максимальное содержание соединений алюминия по сравнению с 2014 г. снизилось и достигало значений 3-8 ПДК (в 2014 г. 8-10 ПДК).

В 2015 г. по всей длине реки среднегодовые концентрации в воде аммонийного и нитритного азота не превышали ПДК.

Критического уровня загрязненности воды достигали нефтепродукты в створах р. Енисей с. Селиваниха и г. Игарка. Значения удельного комбинаторного индекса загрязненности воды в р. Енисей изменялись в пределах 1,82-4,03.

В воде р. Енисей были обнаружены ядохимикаты группы ГХЦГ. Среднегодовые концентрации α -ГХЦГ составляли 0,000-0,004 мкг/дм³; γ -ГХЦГ 0,000-0,004 мкг/дм³. Максимальные концентрации α -ГХЦГ 0,011 мкг/дм³ и γ -ГХЦГ 0,010 мкг/дм³ были зафиксированы, как и прошлым году, 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 2015 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 фенолам, соединениям меди, железа наблюдали наиболее высокий процент превышения ПДК в пределах 48,2-54,0 %. В 2015 г. в воде р. Енисей обнаруживали превышение ПДК соединений кадмия (обладающих канцерогенными свойствами) в 13,3 % отобранных проб воды (рис. 5.25).

В 2015 г. вода притоков **верхнего течения р. Енисей** в 55 % створов характеризовалась 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"); в 20 % створов – 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"); в 25 % створов – 2-м классом ("слабо загрязненная" вода).

В 2015 г. наблюдалось улучшение качества воды рек Большой Енисей (с. Тоора-Хем), Элегест, Уйбат (в районе с. Усть-Бюр), Кебеж (вода перешла из 3-го класса разряда "б" в разряд "а"); р. Тапса (из 3-го класса разряда "б" во 2-й класс); рек Матур и Хемчик (из 3-го класса разряда "а" во 2-й класс); оз. Большое Кызыкульское (из 4-го класса разряда "а" "грязная" в 3-й класс разряда "б"). Ухудшение качества воды отмечалось только в р. Алаш, где вода характеризовалась как "загрязненная" (в 2014 г. как "слабо загрязненная").

Среднегодовые концентрации аммонийного и нитритного азота не превышали предельно допустимых. На уровне предыдущего года осталась загрязненность воды притоков фенолами, нефтепродуктами, органическими веществами (по ХПК), среднегодовые концентрации которых составляли ниже 1-4 ПДК. Максимальная концентрация фенолов была отмечена в воде р. Малый Енисей – 11 ПДК.

Не произошло существенных изменений в среднегодовом содержании в воде притоков соединений меди, марганца, цинка, алюминия, железа (ниже 1-5,5 ПДК). Отмечалось снижение среднегодовых концентраций соединений меди в воде р. Элегест от 7 ПДК в 2014 г. до нулевых значений.

Максимальные концентрации соединений меди 18 ПДК были зафиксированы в воде р. Большой Енисей (выше г. Кызыл), марганца 24 ПДК в р. Хемчик.

В 2015 г. были обнаружены ядохимикаты группы ГХЦГ: среднегодовые концентрации α -ГХЦГ составили в воде р. Эрзин 0,001 мкг/дм³; рек Большой Енисей (выше г. Кызыл), Малый Енисей, Хемчик, Эрзин, Оя, Абакан (г. Абакан) – 0,001-0,003 мкг/дм³.

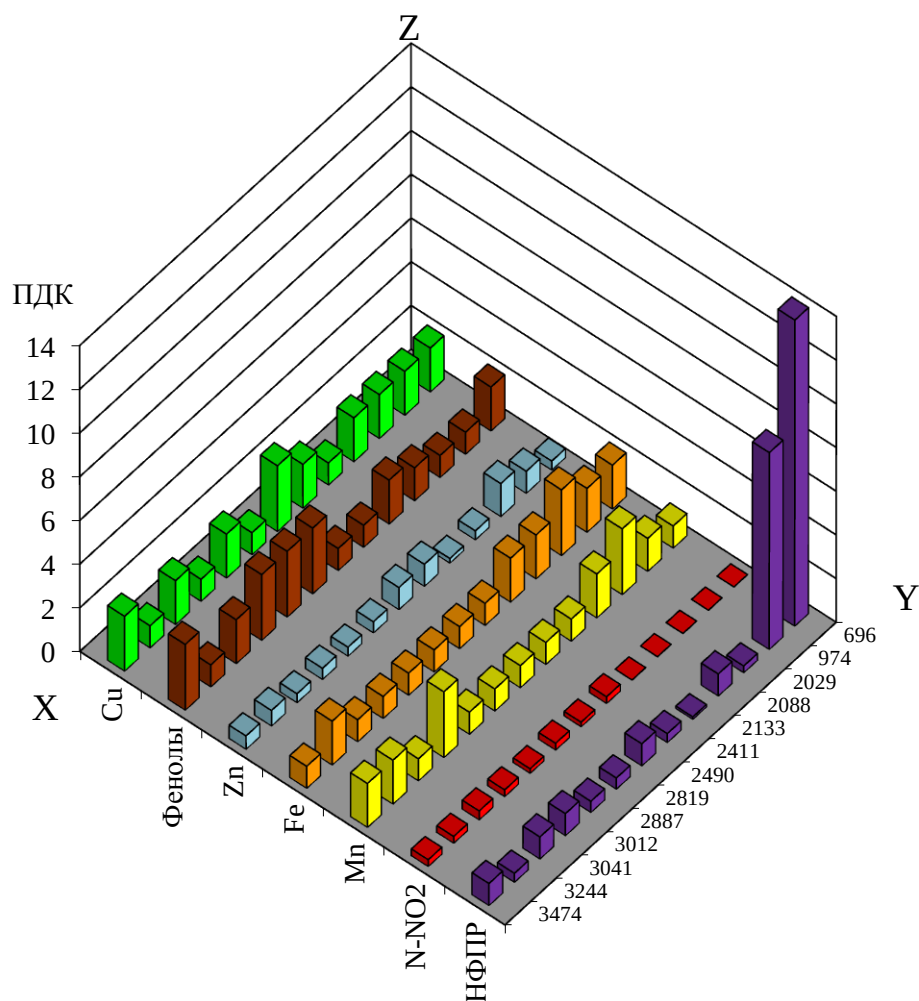


Рис. 5.24. Среднегодовая концентрация загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Енисей в 2015 г.
 x - расстояние от пункта контроль до устья, км; y - загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

П ункт	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 воде озера Б. Кызыкульское в весенний период, как и в прошлые годы, наблюдались экстремально высокие концентрации сульфидов и сероводорода (170 ПДК) и дефицит растворенного в воде кислорода (3,10 мг/л), что связано с естественными природными процессами в зимнее время года. Для воды озера характерна загрязненность органическими веществами (по ХПК и БПК₅), соединениями марганца, фенолами и нефтепродуктами, превышение ПДК которыми наблюдалось в 75-100 % проанализированных проб.

В 2015 г. вода большинства притоков **Среднего Енисея** характеризовалась 3-м классом качества разряда "б", как "очень загрязненная" (56 %). Качество воды остальных притоков распределилось следующим образом: 35 % притоков оценивалось 4-м классом качества разряда "а" как "грязные"; 9 % 3-м классом качества разряда "а" как "загрязненные". Отмечалось значительное ухудшение качества воды р. Мана п. Усть-Мана от 2-го класса "слабо загрязненная" до 4-го класс разряда "а" "грязная" вследствие увеличения максимальных концентраций фенолов от нулевых значений в 2014 г. до 5 ПДК, соединений меди – от 1 ПДК до 9 ПДК, алюминия – от 3 ПДК до 7 ПДК.

Одна из самых загрязненных рек бассейна р. Енисей в среднем течении – **р. Кача**. К загрязняющим веществам воды реки в 2015 г. относилось большое количество ингредиентов и показателей качества воды: 10-12 из 16-17, учитываемых в комплексной оценке. Критические показатели загрязненности воды в районе п. Памяти 13 борцов и контрольном створе г. Красноярск – соединения алюминия, максимальное содержание которых в воде реки достигало 11-16 ПДК. В воде р. Кача наиболее часто обнаруживали превышение ПДК органическими веществами (по БПК₅ и ХПК) и соединениями железа до 100 % от числа отобранных проб, что, возможно, объ-

ясняется наличием серых лесных почв на территории водосбора реки. Высоким было число случаев превышения ПДК соединениями марганца и меди (69,7-90,9 %) (рис. 5.26).

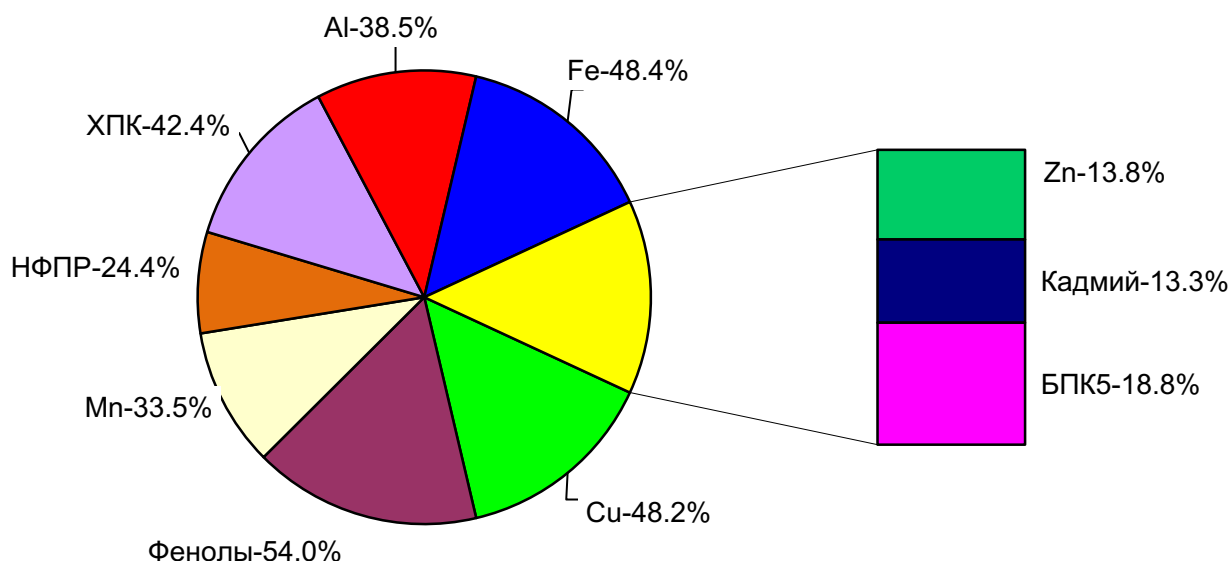


Рис. 5.25. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (PI_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Енисей в 2015 г.

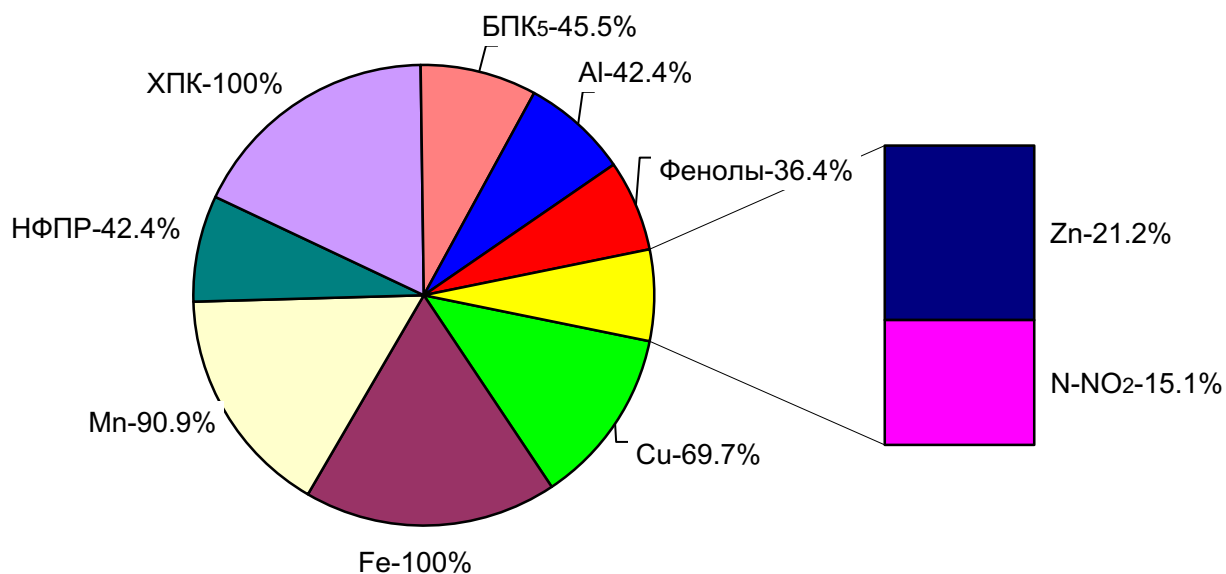


Рис. 5.26. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (PI_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Кача в целом в 2015 г.

Качество воды **р. Кан** в 2015 г. не изменилось и в большинстве створов характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Характерными загрязняющими веществами воды р. Кан являлись соединения железа, меди, органические вещества (по ХПК), соединения марганца, число случаев превышения ПДК которыми составляло соответственно 68,6 %; 71,7 %; 56,5 %; 86,9 % (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 20 ПДК была зафиксирована в воде р. Большая Уря.

Среднегодовое содержание органических веществ (по ХПК) в притоках Среднего Енисея составляло 9,00-29,8 мг/л. В воде оз. Ши́ра наблюдалось снижение среднегодовых значений органических веществ (по ХПК) до 31,6-40,9 мг/л (в 2014 г. 65,3-74,5 мг/л), максимальная концентрация 82,3 мг/л (в районе к.п. Жемчужный). В большинстве створов повторяемость превышения ПДК по органическим веществам (по ХПК) составляла 100 % и относилась к характерной.

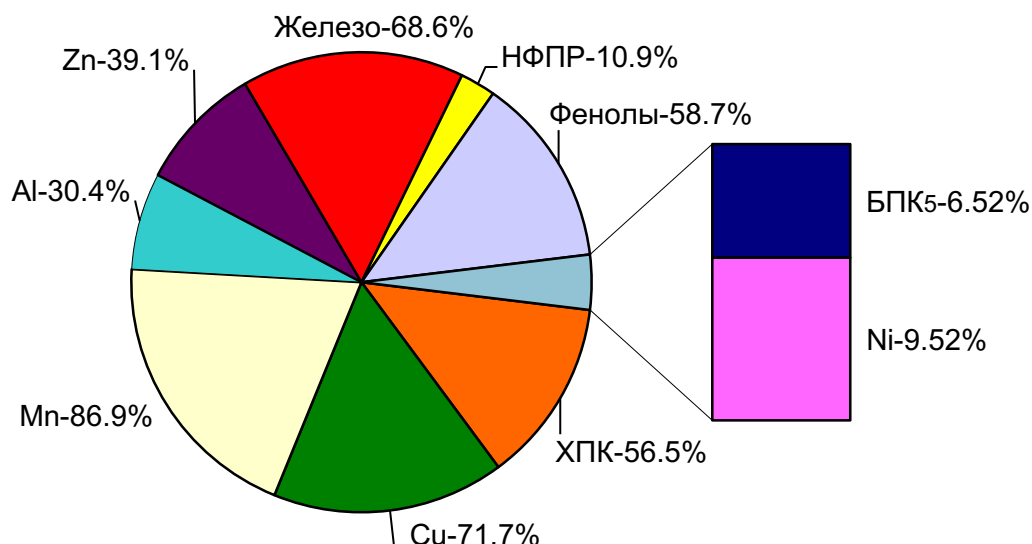


Рис. 5.27. Соотношение повторяемости превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Кан в 2015 г.

Максимальные концентрации соединений меди 26 ПДК наблюдали в воде р. Рыбная (п. Громадск), цинка 17 ПДК р. Кан (ниже г. Зеленогорск), марганца 42 ПДК р. Илань (выше г. Иланск), алюминия 16 ПДК и железа 19 ПДК р. Кача (в черте г. Красноярск).

В воде р. Рыбная, как и в предыдущем году, были зафиксированы высокие концентрации соединений кадмия 3-4 ПДК.

В воде притоков обнаружены ядохимикаты группы ГХЦГ в воде рек Илань (выше г. Иланск) и Рыбная (п. Громадск), среднегодовые концентрации составляли α -ГХЦГ 0,001 мкг/л; рек Ирба (выше устья), Кизир, Кача (выше п. Памяти 13 Борцов), Есауловка, Кан (выше г. Канск, выше п. Усть-Кан), Агул, Илань (выше г. Иланск), Рыбная (ниже с. Партизанское, южнее п. Громадск) – γ -ГХЦГ 0,001-0,005 мкг/л.

В 2015 г. качество воды притоков **нижнего течения р. Енисей** характеризовалось следующим образом: в 47 % створов 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода); в 13 % створов – 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"); в 33 % створов – 4-м классом разряда "а" ("грязная"); р. Тея, п. Суворовский – 4-м классом разряда "б" ("грязная" вода).

В 2015 г. не произошло существенных изменений по содержанию в воде притоков Нижнего Енисея аммонийного и нитритного азота, среднегодовые концентрации которых не превышали ПДК.

Среднегодовое содержание органических веществ (по ХПК) составляло 18,3-42,2 мг/л (в 2014 г. 16,8-64,3 мг/л). По прежнему наибольшие значения наблюдались в воде р. Нижняя Тунгуска (р.п. Тура), где зафиксировано максимальное значение 70,4 мг/л.

Максимальные концентрации отмечались: в воде р. Нижняя Тунгуска (факт. Большой Порог) – нефтепродуктов 28 ПДК; р. Подкаменная Тунгуска (п. Чемдальск) – фенолов 11 ПДК; р. Советская Речка – соединений цинка 22 ПДК; р. Подкаменная Тунгуска (д. Подкаменная Тунгуска) – соединений марганца 20 ПДК и алюминия 17 ПДК; р. Елогуй – соединений железа 12 ПДК.

Среди притоков Нижнего Енисея следует отметить **р. Тея**, вода которой характеризовалась как "загрязненная" в фоновом створе и "грязная" в контрольном створе. К критическим показателям загрязненности воды в створе 0,5 км ниже п. Суворовский относились соединения меди, марганца и алюминия, концентрации которых составляли: среднегодовые 10 ПДК, 14 ПДК и 10 ПДК; максимальные соединений меди – 37 ПДК, марганца – 44 ПДК, алюминия – 19 ПДК, цинка – 17 ПДК, железа – 17 ПДК, нефтепродуктов – 13 ПДК.

Как и в 2014 г., высокое загрязнение соединениями меди наблюдалось в воде руч. Миханский, где был зафиксирован случай экстремально высокого загрязнения воды – 58 ПДК.

В 2015 г. в воде рек Нижняя Тунгуска (факт. Большой Порог), Подкаменная Тунгуска (д. Подкаменная Тунгуска) обнаруживали ядохимикаты γ -ГХЦГ, среднегодовые концентрации которых не превышали 0,002-0,003 мкг/дм³.

Критическими показателями загрязненности воды притоков Нижнего Енисея в 2015 г. являлись соединения меди – р. Тея, руч. Миханский; нефтепродукты – р. Н.Тунгуска, р. Подкаменная Тунгуска, руч. Миханский; соединения марганца – р. Тея; соединения алюминия – р. Н.Тунгуска, р. Тея (контрольный створ).

Бассейн р. Ангара

Рассматриваемая территория занимает юго-западную окраину Среднесибирского плоскогорья и значительную часть горной системы Восточного Саяна. Своеобразие климата бассейна р. Ангара определяется его положением в центре материка, значительной приподнятостью над уровнем моря и сложностью орографии.

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 50 км/км². Большинство рек являются постоянными водотоками, но в связи с промерзанием на значительной части территории более мелких рек водный сток в зимнее время прекращается. Многолетняя мерзлота на рассматриваемой территории имеет как сплошное, так и островное распределение. Изменение водного режима рек Ангарского бассейна происходит под влиянием физико-географических факторов: рельефа, климата, геологического строения, характера почв и растительности. Почвы Ангарского бассейна 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 преобладают дерново-подзолистые почвы. Среди них пятнами встречаются глинистые и тяжелосуглинистые выщелоченные черноземы и мерзлотно-болотные почвы [61] (рис.5.28). Бассейн р. Ангара представляет плоскогорье, расчлененное обильной и разветвленной речной сетью.

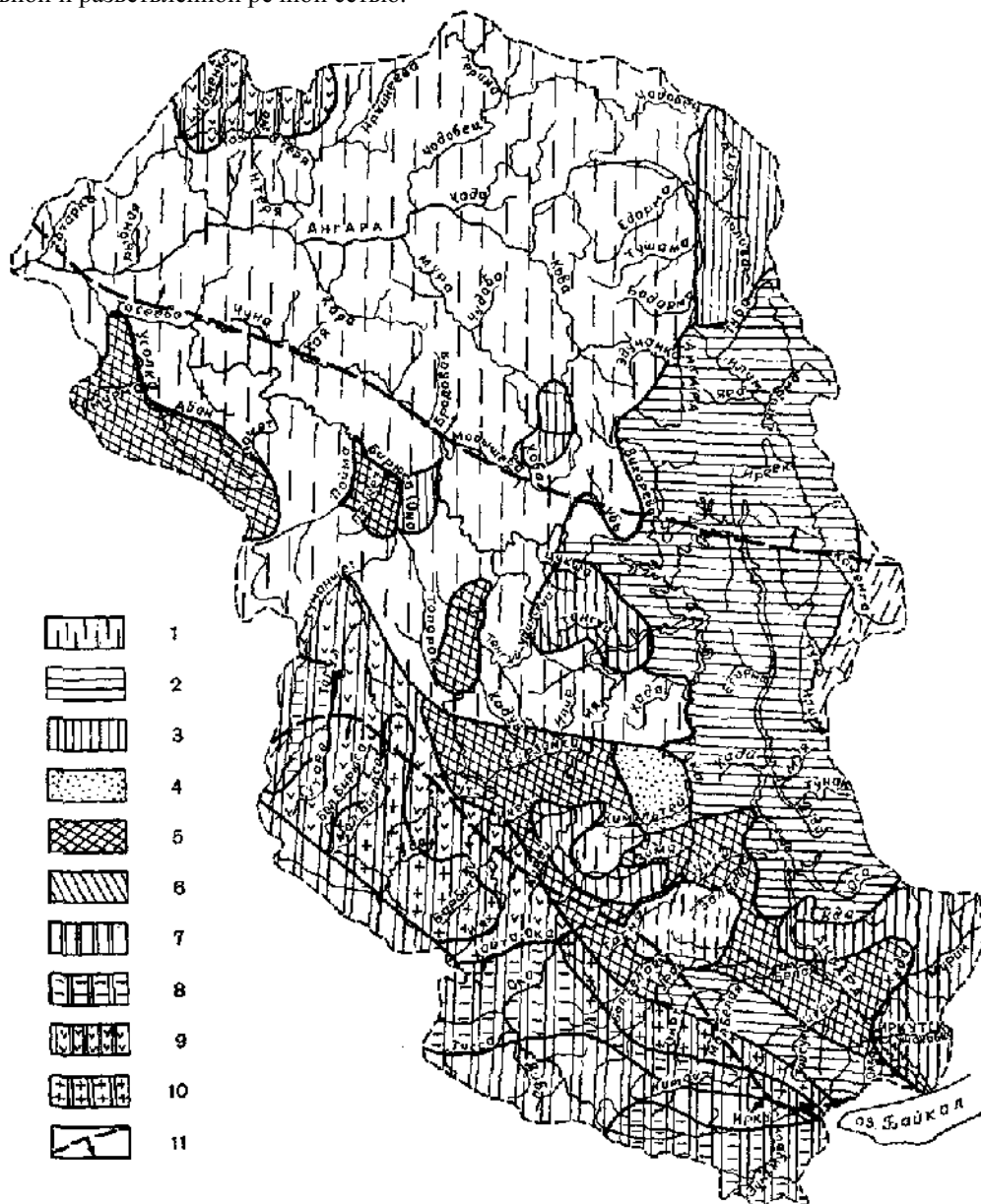


Рис. 5.28. Карта почв территории бассейна р. Ангара

1 - дерново-подзолистые; 2 - дерново-карбонатные; 3 - дерново-лесные; 4 - черноземы; 5 - серые лесные; 6 - мерзлотно-болотные; 7 - горно-тундровые; 8 - горно-подзолистые; 9 - горно-лесные; 10 - горно-лесные мерзлотно-болотные; 11 - граница сплошного распространения многолетней мерзлоты.

Река Ангара – одна из крупнейших рек Восточной Сибири. Длина реки 1850 км, площадь водосбора 1056 тыс.км². В верхнем течении водный режим реки определяется уровнем режимом оз. Байкал. На уровень режим значительно 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 гидрокарбонатно-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. [10].

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 2015 г. была ниже водности 2014 г. и ниже среднеемноголетних значений (табл. 5.4).

Иркутское водохранилище образовано в результате перекрытия плотиной в 1956 г. р. Ангара в 65 км от ее истока. В верхней части оно сопряжено с оз. Байкал. Наполнение водохранилища происходило в 1956-1958 гг. за счет стока воды из оз. Байкал. Само Иркутское водохранилище (полезная емкость 0,45 м³) осуществляет сезонное регулирование стока. В 2015 г. наблюдения проводились на трех пунктах, трех вертикалях. Качество воды определяется химическим составом байкальских вод, являющихся основным источником формирования водной массы водоема, а также влиянием судоходства и сточных вод очистных сооружений п. Листвянка, рекреационной деятельностью в районе водохранилища.

Вода водохранилища в пунктах наблюдений ОГП-I Исток Ангара и п. Патроны в 2015 г. характеризовалась 2-м классом и оценивалась как "слабо загрязненная", в районе г. Иркутск – 1-м классом, как "условно чистая" вода. Значения УКИЗВ находились в диапазоне от 0,92 до 1,60. Увеличение содержания фенолов, нефтепродуктов, органических веществ (по ХПК) в 2-3 раза на участке водохранилища ОГП-I Исток Ангара – п. Патроны, повлекло изменение класса качества воды в 2015 г. с 1-го на 2-ой. Загрязняющими являлись 2-3 ингредиента и показатели качества из 13-14, участвующих в комплексной оценке.

В пунктах наблюдений ОГП-I Исток Ангара и г. Иркутск среднеемноголетние концентрации фенолов, нефтепродуктов, органических веществ (по ХПК) достигали 1-2 ПДК. Максимальные значения фенолов достигали в пунктах ОГП-I Исток Ангара и п. Патроны 4 ПДК, в районе г. Иркутск 5 ПДК; нефтепродуктов в районах ОГП-I Исток Ангара и п. Патроны 2-3 ПДК.

Основными источниками загрязнения воды р. Ангара в 2015 г. на участке г. Иркутск – г. Ангарск являлись недостаточно очищенные сточные воды МУП "ПУ ВХХ" г. Иркутск, Иркутский авиационный завод – филиал ОАО "Корпорация "Иркут", ТЭЦ-10 Филиал ОАО "Иркутскэнерго", ТЭЦ-9 Филиал ОАО "Иркутск-энерго", ОАО "АНХК" г. Ангарск, ООО "Ангара-Реактив".

На речном участке г. Иркутск – г. Ангарск в 2015 г. качество воды осталось на уровне предыдущего года, во всех створах оценивалось 1-м классом ("условно чистая" вода), за исключением створа "0,5 км ниже г. Иркутск", где вода характеризовалась как "слабо загрязненная" 2-го класса.

Братское водохранилище – одно из самых крупных в мире. Начальное наполнение водохранилища происходило с 1961 по 1967 гг. за счет паводковых вод и сработки Иркутского водохранилища (вместе с оз. Байкал). Режим уровней воды Братского водохранилища определяется режимом работы Братской ГЭС, а также естественным соотношением элементов водного баланса. Водоем делится на три участка: ангарский, ойский и ийский [67]. Братское водохранилище имеет большое значение для энергетики, судоходства, лесосплава, водоснабжения и рыбного хозяйства региона.

Наблюдения на водохранилище велись в 7 пунктах, 13 створах. Вода р. Ангара до поступления в Братское водохранилище испытывает влияние сбросов сточных вод промышленных предприятий гг. Иркутск и Ангарск. В фоновом створе Братского водохранилища (г. Усолье-Сибирское) основные источники загрязнения: сточные воды ООО "Усольехимпром", ООО "АкваСервис" (бывший МУП "Водоканал"), ОАО "Усольмаш", свиномкомплекс.

Вода Братского водохранилища в целом в 2015 г. осталась хорошего качества и в 92 % створов оценивалась 1-м классом "условно чистая", в створе г. Братск, р.п. Порожский, залив Сухой Лог – 2-м классом "слабо загрязненная".

Основными загрязняющими веществами воды Братского водохранилища в заливах Дондир и Сухой Лог были нефтепродукты, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества (по ХПК), в отдельных створах фенолы, сульфиды и сероводород, превышение ПДК которыми фиксировали в 7-29 % отобранных проб воды (рис. 5.29 и 5.30).

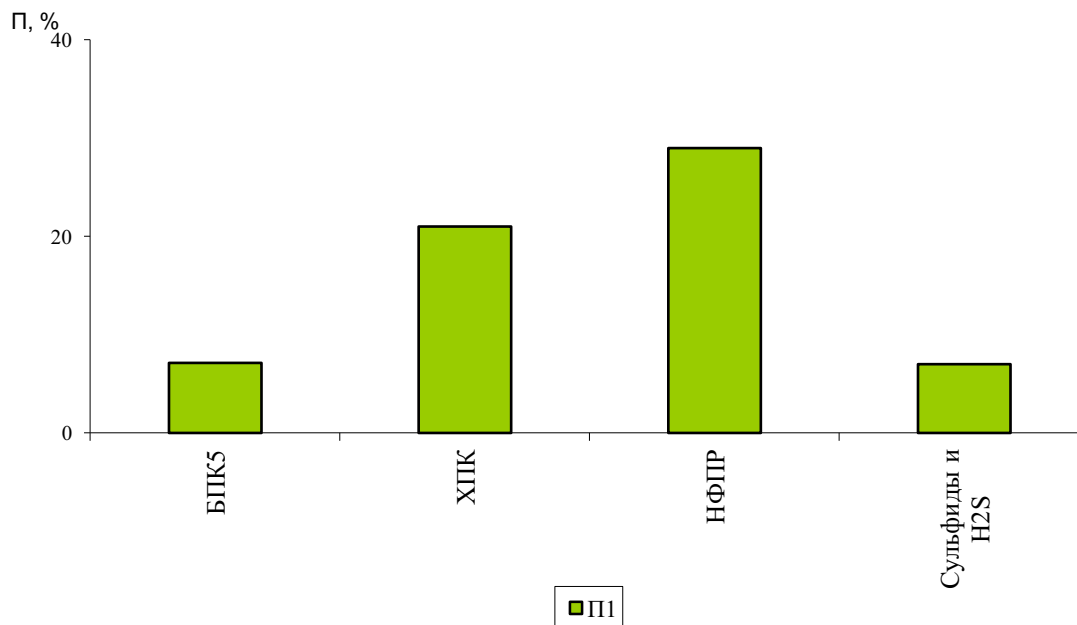


Рис. 5.29. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде Братского водохранилища, залив Дондир в 2015 г.

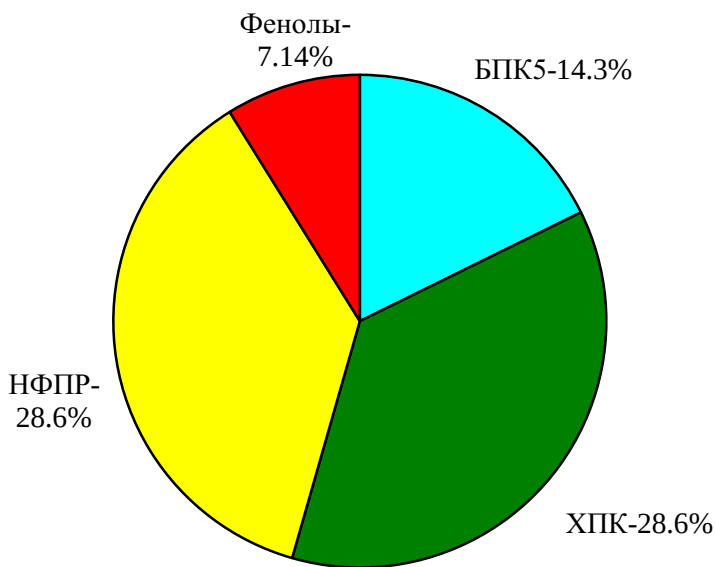


Рис. 5.30. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (П₁) отдельных загрязняющих веществ в воде Братского водохранилища у г.Братск, в 5 км ниже р.п. Порожский, залив Сухой Лог в 2015 г.

на разных участках. Объем воды в нем формируется, в основном, за счет сбросов через Братскую ГЭС, в связи с чем качество воды верхней части Усть-Илимского водохранилища определяется содержанием загрязняющих веществ, поступающих с водой Братского водохранилища [19].

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. Зимы и ОАО "Саянскхимпласт").

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 [10]. 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 [4].

Наблюдения на водохранилище осуществляются в шести пунктах, восьми створах, четырнадцати вертикалях.

Водохранилище отличается неоднородным гидрологическим режимом

В 2015 г. вода Усть-Илимского водохранилища в течение года в контрольном створе п. Энергетик характеризовалась как "условно чистая" 1-го класса качества. Вода в фоновом створе ухудшилась от "условно чистой" до "слабо загрязненной", что связано с увеличением загрязненности воды аммонийным азотом, нефтепродуктами, фторидами в 2 раза. В 2015 г. УКИЗВ составляли 0,9 и 1,36 соответственно. В течение года максимальные концентрации органических веществ (по БПК₅), нефтепродуктов, фенолов, сульфатного лигнина не превышали 1-3 ПДК.

В районе с. Дубынино, как и в предыдущем году, вода характеризовалась 1-м классом качества ("условно чистая"). 2 ингредиента из 13, учитываемых в комплексной оценке качества воды, являлись загрязняющими: нефтепродукты и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅).

Наиболее загрязненным в Усть-Илимском водохранилище является залив р. Вихорева, на который оказывает антропогенное влияние р. Вихорева, принимающая сточные воды ОАО "Группа "Илим" в г. Братск (бывший ОАО "Братсккомплексхолдинг"), хозяйственно-бытовые сточные воды г. Братск.

В створе, расположенном в 24,5 км выше п. Седаново, качество воды не претерпело изменений и характеризовалось 3-м классом разряда "а". Среднегодовые концентрации нефтепродуктов, органических веществ (по ХПК и БПК₅), аммонийного азота находились на уровне ПДК, максимальные достигали 2-3 ПДК. По сравнению с предыдущим годом значительно возросло максимальное содержание в воде сульфидов и сероводорода – до 5 ПДК. В воде Усть-Илимского водохранилища, у с. Усть-Вихорева превышение ПДК органических веществ (по ХПК) и нефтепродуктов было значительным и составляло соответственно 73,3 % и 60,0 % от числа отобранных проб воды (рис. 5.31).

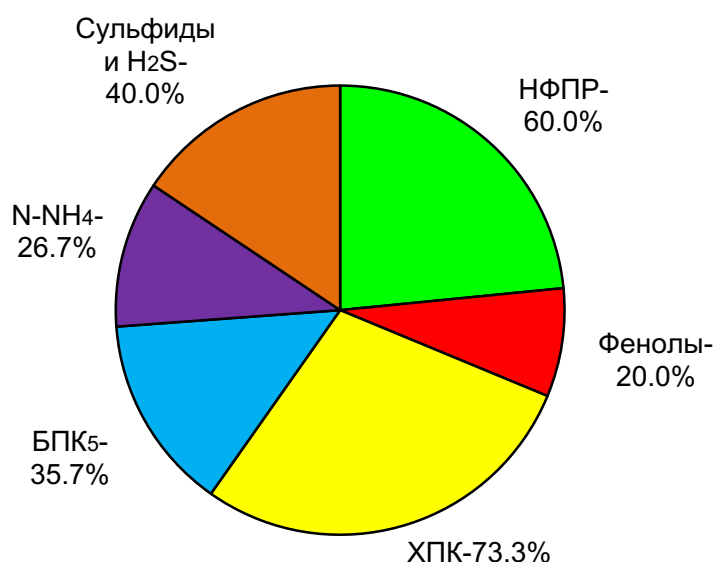


Рис. 5.31. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде Усть-Илимского водохранилища у с. Усть-Вихорева, в 24,5 км выше п. Седаново в 2015 г.

Качество воды водохранилища в створе 19,5 км выше п. Седаново осталось на уровне 2014 г. и оценивалось 2-м классом "слабо загрязненных" вод. Максимальные значения загрязняющих веществ достигали: нефтепродуктов и органических веществ (по ХПК) – 2,5 ПДК; органических веществ (по БПК₅), сульфидов и сероводорода, аммонийного и нитритного азота – 2-3 ПДК; фенолов – 9 ПДК.

Ниже по течению на участке водохранилища п. Седаново – д. Шаманка в створах наблюдений в 2015 г. из-за недостаточного числа наблюдений охарактеризовать качество воды водохранилища не представляется возможным.

В замыкающем створе Усть-Илимского водохранилища, выше плотины Усть-Илимской ГЭС, загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом увеличилась в 2 раза, что привело к изменению качества воды с 1-го "условно чистая" на 2-ой "слабо загрязненная" вода. Среднегодовые концентрации всех загрязняющих веществ не превышали допустимых норм. Максимальные концен-

трации достигали: нефтепродуктов 2 ПДК, фенолов и нитритного азота – 5 ПДК, органических веществ (по ХПК) – 41,5 мг/л.

В целом для водохранилища характерными загрязняющими веществами являлись сульфатный лигнин и нефтепродукты, превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-60 % отобранных проб воды (рис. 5.32).

Ниже по течению р. Ангара в фоновом и контрольном створах г. Усть-Илимск сохранилось хорошее качество воды, оцениваемое 1-м ("условно чистая") и 2-м ("слабо загрязненная") классами соответственно. Максимальные концентрации загрязняющих веществ (фенолов, нефтепродуктов, органических веществ) не превышали 2 ПДК.

Уровень загрязненности воды р. Ангара в районе с. Богучаны и с. Татарка остался высоким, вода характеризовалась как "грязная" и "очень загрязненная" соответственно. Наибольшую долю в степень загрязненности воды на этом участке реки вносили фенолы, нефтепродукты, соединения меди, цинка, железа, алюминия и марганца. В 2015 г. критическими показателями загрязненности воды р. Ангара являлись соединения меди (с. Богучаны). Среднегодовые концентрации фенолов, нефтепродуктов, соединений цинка, железа, марганца, алюминия составляли 1-3 ПДК, соединений меди 1-17 ПДК. Максимальные достигали: фенолы, соединения алюминия – 5 ПДК (д. Татарка), нефтепродукты – 17 ПДК (д. Татарка), соединения меди – 43 ПДК (с. Богучаны), соединения железа – 9 ПДК (д. Татарка).

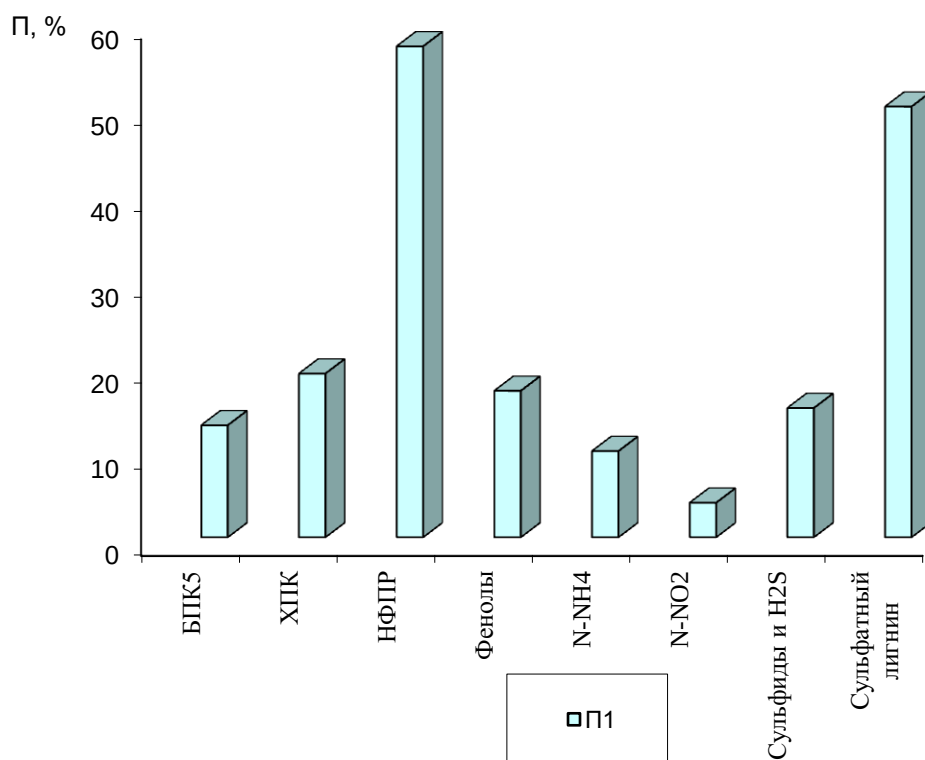


Рис. 5.32. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде Усть-Илимского водохранилища в 2015 г.

Притоки р. Ангара

Вода притоков р. Ангара, протекающих по территории Иркутской области, в 2015 г. осталась на уровне предыдущего года: в 63 % створов характеризовалось 2-м классом ("слабо загрязненная"); в 28 % створов – 1-м классом ("условно чистая"); в 6 % створов – 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"). В створе р. Вихорева, с. Кобляково качество воды осталось низким и характеризовалось 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода). 2-11 ингредиентов и показателей качества из 13-17, учитываемых в комплексной оценке качества воды, выделялись как загрязняющие показатели.

В 2015 г. в воде рр. **Олха, Ушаковка, Ия** содержание соединений ртути значительно снизилось, максимальные концентрации не превышали ПДК. Критическим показателем загрязненности воды притоков р. Ангара на территории Иркутской области являлся сульфатный лигнин (р. Вихорева), максимальные концентрации составляли 9-16 ПДК.

Притоки р. Ангара, протекающие по территории Красноярского края, в 44 % створов характеризовались 4-м классом разряда "а" ("грязная" вода); в 44 % створов 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода); в створе р. Татарка, 4,5 км выше д. Татарка – 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода).

К критическим показателям загрязненности воды отдельных притоков относились соединения меди (рр. Чадобец, Карабула, Решеты), цинка (р. Каменка), алюминия (р. Каменка).

Содержание в воде притоков аммонийного и нитритного азота не превышало ПДК. Среднегодовые концентрации составляли фенолов 1-3 ПДК, органических веществ (по ХПК) 17,2-37,1 мг/л.

Максимальная концентрация нефтепродуктов 11 ПДК зафиксирована в воде р. Усолка.

Среднегодовые концентрации соединений металлов остались на уровне 2014 г. и составляли: цинка 1-4 ПДК, алюминия ниже 1-6 ПДК, марганца 1-7 ПДК, железа 2-7,5 ПДК; максимальные концентрации соединений марганца 19 ПДК и железа 15 ПДК были зафиксированы в воде р. Усолка, алюминия 15 ПДК – в воде р. Каменка.

Как и в предыдущие годы, наибольшее загрязнение соединениями меди отмечалось в воде рек Чадобец и Карабула: в воде р. Чадобец максимальная концентрация достигала 47 ПДК; в р. Карабула были зафиксированы два случая экстремально высокого загрязнения воды соединениями меди 91 и 100 ПДК.

В воде притоков в 2015 г. обнаружены ядохимикаты группы ГХЦГ: в воде р. Бирюса среднегодовая концентрация α -ГХЦГ составляла 0,001 мкг/дм³; в воде рек Каменка, Карабула, Татарка, Бирюса γ -ГХЦГ 0,002-0,003 мкг/дм³.

Река Вихорева – самый загрязненный приток р. Ангара. Основные источники загрязнения р. Вихорева – сточные воды ОАО "Группа "Илим" в г. Братск; г. Вихоревка и п.Чекановский. По химическому составу вода

реки в верхнем течении во все фазы гидрологического режима относится к гидрокарбонатному классу, группе кальция.

Качество воды р. Вихорева в фоновом створе в 2015 г. существенных изменений не претерпело, характеризовалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода). Максимальные концентрации основных загрязняющих веществ достигали: сульфатного лигнина – 9 ПДК, формальдегида – 1 ПДК, нефтепродуктов – 1,5 ПДК, аммонийного азота – 3 ПДК, органических веществ (по ХПК) – 25,3 мг/л.

Ниже по течению реки, в районе п. Чекановский вода реки характеризовалась как "слабо загрязненная" 2-го класса качества. Из 16 ингредиентов и показателей качества, учитываемых в комплексной оценке, 6 являлись загрязняющими; их среднегодовые концентрации находились в диапазоне ниже 1-2 ПДК.

Пункт наблюдений с. Кобляково на р. Вихорева по результатам наблюдений 2015 г., как и в предыдущие годы, включен в приоритетный список водных объектов, требующих первоочередного осуществления водоохранных мероприятий. По степени загрязненности вода реки характеризовалась 4-м классом разряда "а" как "грязная".

Максимальные концентрации специфических для деревоперерабатывающего производства загрязняющих веществ достигали: сульфидов и сероводорода – 5 ПДК, формальдегида – 3 ПДК, сульфатного лигнина – 16 ПДК (уровень В3) (рис. 5.33).

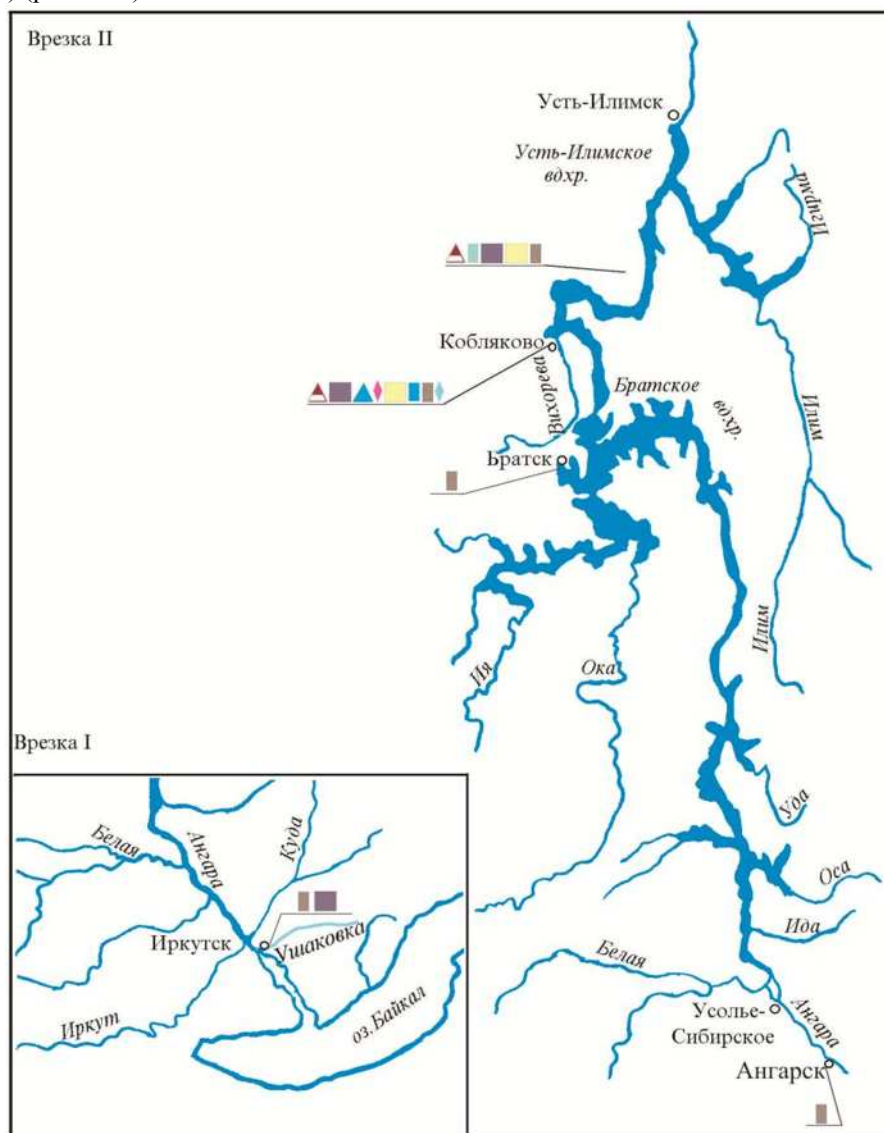


Рис. 5.33. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в 2015 г. в воде некоторых водных объектов в районе расположения наиболее крупных промышленных предприятий Восточной Сибири

Врезка I

река Ушаковка – г. Иркутск: фенолы 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 17,0 мг/л;

река Ангара – г. Ангарск: фенолы 2-3 ПДК;

Братское водохранилище (р. Ангара): фенолы ниже 1-3 ПДК;

Усть-Илимское водохранилище (р. Ангара): лигнин ниже 1-4 ПДК, нефтепродукты 1-1,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 7,4-20,1 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,3-2,1 мг/л, фенолы ниже 1-1 ПДК;

река Вихорева – с. Кобляково: лигнин 15 ПДК, органические вещества (по ХПК) 51,0 мг/л, аммонийный азот 3 ПДК, сульфиды и сероводород 2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,7 мг/л, формальдегид 1 ПДК, фенолы 1 ПДК, сульфаты 1 ПДК

В целом в бассейне р. Енисей в 2015 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).

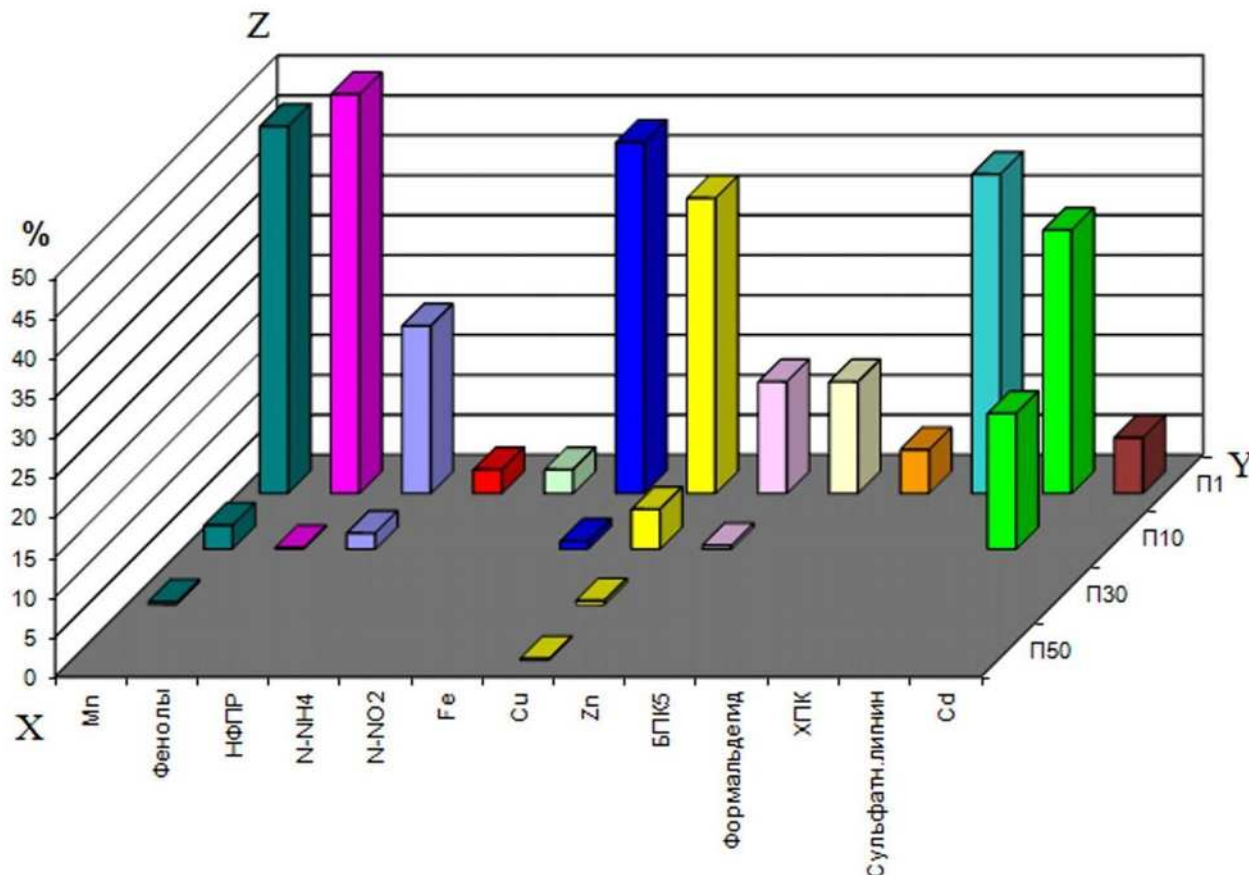


Рис. 5.34. Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р.Енисей наиболее распространенными загрязняющими веществами в 2015 г.

х - кратность превышения ПДК; у - 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 [3].

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-ожеелезненные почвы [76] (рис. 5.36).

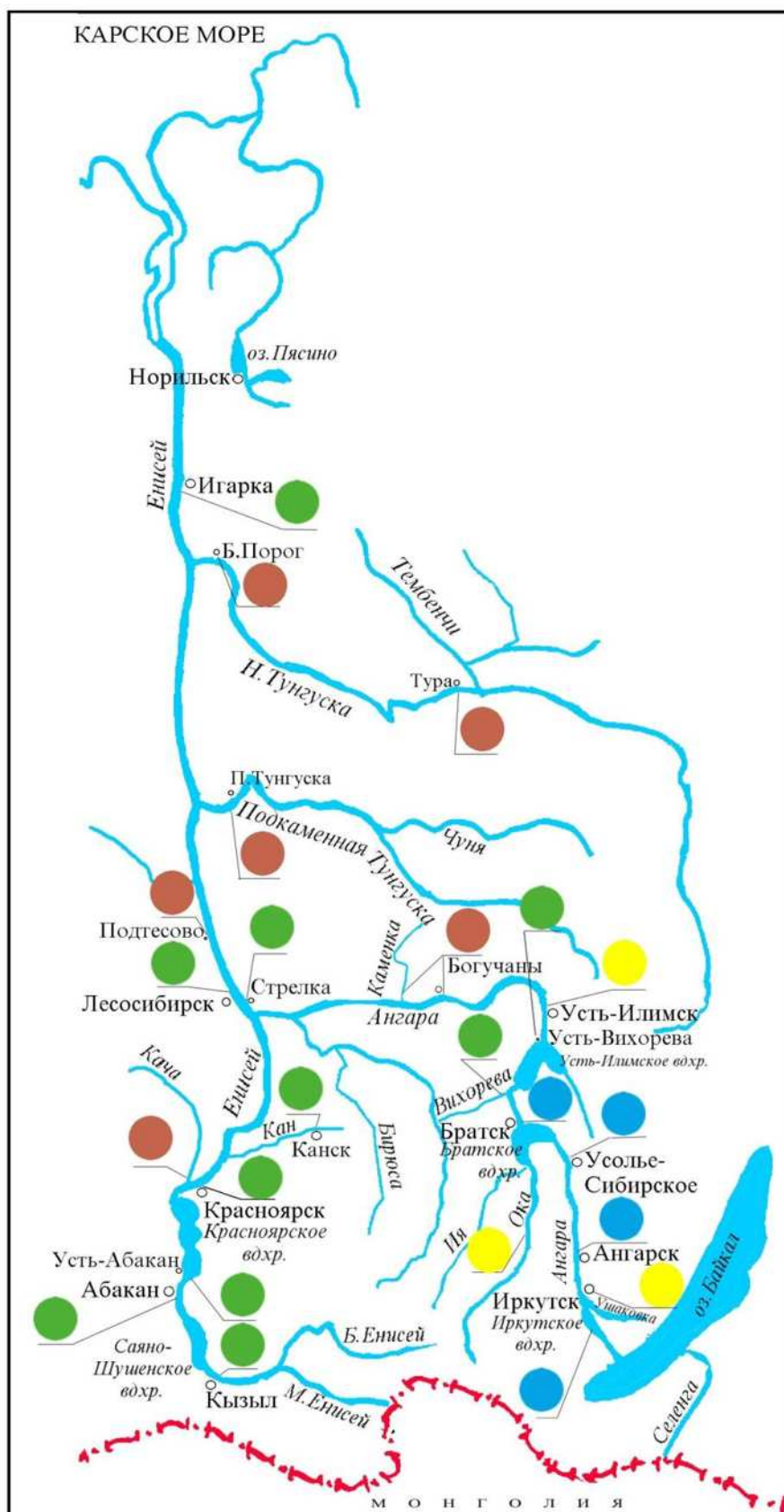


Рис. 5.35. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р.Енисей в 2015 г.

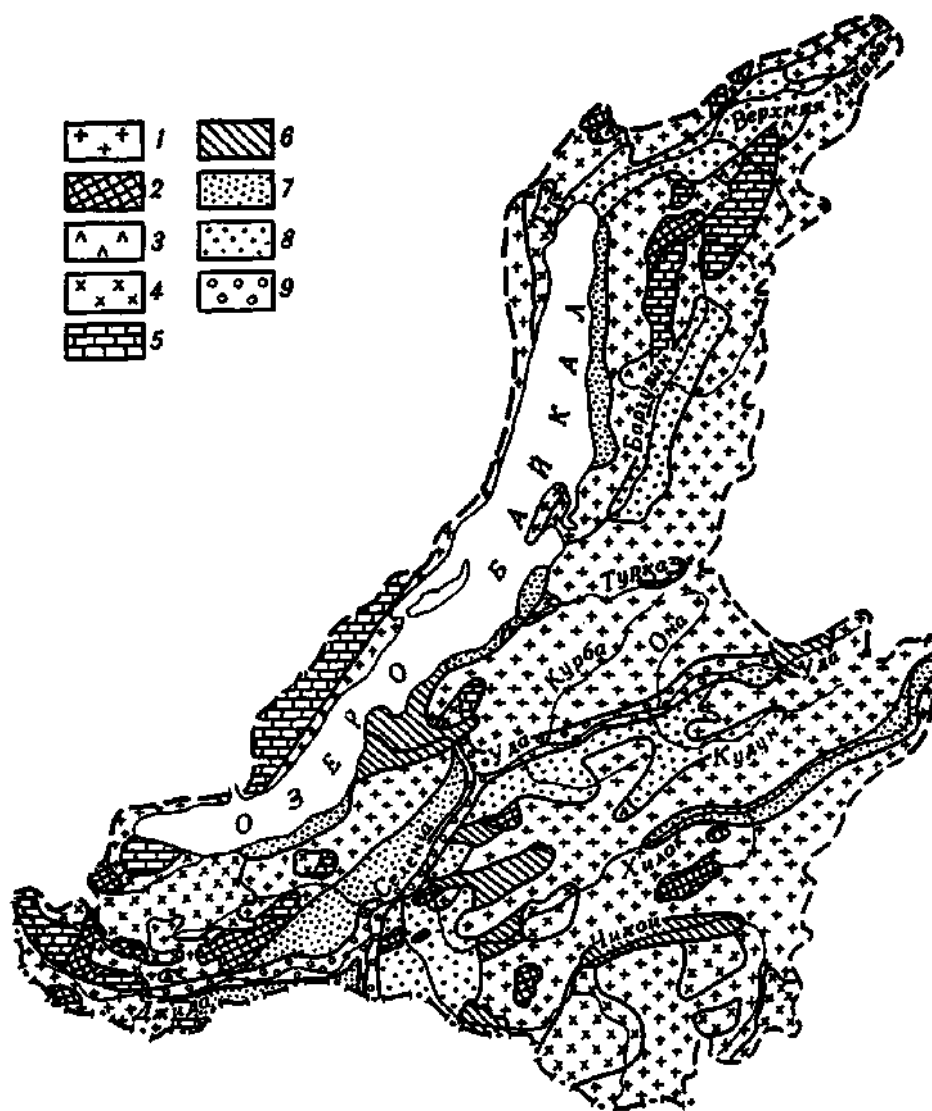


Рис. 5.36. Карта распространения почвообразующих горных пород бассейна оз. Байкал

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 источником питания рек в южных и юго-восточных районах являются жидкие осадки, в северных районах – талые воды. Устойчивое подземное питание (базисный сток) на малых и средних водотоках, как правило, не превышает 10-15 % и лишь на больших реках достигает 25-35 %.

Основным фактором загрязнения поверхностных вод бассейна Байкала является промышленное производство, которое размещено неравномерно, вследствие чего, в отдельных промышленных узлах наблюдается его значительная концентрация, что сопровождается превращением их в основные очаги загрязнения окружающей природной среды, в том числе и поверхностных вод (г. Улан-Удэ, г. Гусиноозерск, Северобайкальский промышленный узел). Вдоль основных автомобильных и железных дорог, а также по долинам крупных рек наблюдается линейное загрязнение, остальная часть территории региона характеризуется небольшим дисперсным воздействием на природную среду.

Большую часть января 2015 г. на территории **Республики Бурятия** преобладала теплая погода, в отдельные дни с небольшим снегом. Лишь в конце января наблюдалась морозная погода, самые сильные морозы отмечались по Закаменскому и Баунтовскому районам Республики Бурятия.

Наращение толщины льда в феврале продолжалось и составляло 1-10 см за декаду, на реках республики наблюдался устойчивый ледостав.

В марте преобладала умеренно морозная и теплая погода с большим суточным ходом температуры. Среднемесячная температура воздуха в большинстве районов была около и выше климатической нормы на 1-2°C, в Баргузинской долине и местами по юго-западу и Прибайкалью выше на 3°C. На реках республики наблюдался

ледостав, при этом на отдельных участках рек лед потемнел, появилась вода на льду, небольшие промоины, что характеризовало начало разрушения ледяного покрова. Общая толщина льда фиксировалась ниже многолетних значений на 1-30 см.

Большинство рек республики очистилось ото льда в период 14-20 апреля, на северных реках отмечались признаки разрушения ледяного покрова. Вскрытие рек бассейна р. Селенга наблюдалось в сроки раньше среднемноголетних на 3-5 дней.

Июнь характеризовался контрастной погодой: в первой декаде холодной и ветреной с небольшими дождями; во второй декаде теплой, местами жаркой, 19-21 июня – сильной жарой. В третьей декаде преобладала теплая погода с прохладными ночами, 25 июня по южной половине жаркая погода.

Среднемесячные уровни воды рек республики в июле повсеместно были ниже многолетних значений: на р. Селенга на 123-181 см, р. Уда на 61-103 см, р. Чикой и р. Хилок на 38-98 см.

В августе осадки распределились крайне неравномерно. В Баргузинском, Курумканском, Прибайкальском и Кабанском районах выпало 10-15 % осадков от климатической нормы; по остальной территории 40-70 %; по Баунтовскому, Бичурскому, Кяхтинскому, Тункинскому районам больше нормы.

Ледостав на реках Бурятии установился в сроки, близкие к средним многолетним датам. Процесс установления ледостава сопровождался зажорными явлениями, что способствовало резким колебаниям уровня воды до 110 см/сут. Среднемесячные уровни воды отмечались в основном ниже средних многолетних значений на 10-134 см, за исключением бассейнов р. Чикой – выше нормы на 5-46 см. В третьей декаде ноября и в декабре наблюдались наледные явления на реках Большая Речка и Куйтунка [20].

Зима 2014-2015 гг. на территории **Иркутской области** была теплой и умеренно снежной. Во время ледостава в декабре на всех реках области отмечались низкие расходы воды с минимальными значениями.

Весна была ранней и короткой, теплой и ветреной, со стремительным накоплением тепла. На реках Голоустная, Снежная в период весеннего половодья были зарегистрированы максимальные расходы воды.

Лето было аномально жарким и сухим, отличалось значительной засухливостью.

В течение 2015 г. в бассейне оз. Байкал сохранялось маловодье, озеро было наполнено на 44 см при среднем многолетнем наполнении 90 см [19].

Водность рек бассейна оз. Байкал в 2015 г. повсеместно была ниже средних многолетних значений (табл. 5.5), за исключением р. Максимиха.

Таблица 5.5

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна оз. Байкал

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Голоустная	с. Большое Голоустное	143	69	39
Снежная	ст. Выдрино	86	86	79
Хара-Мурин	п. Хара-Мурино	80	78	72
Тья	г.Северобайкальск	78	87	99
Верхняя Ангара	с. Верхняя Заимка	73	82	82
Баргузин	п. Баргузин	77	71	54
Максимиха	с. Максимиха	105	74	113
Турка	с. Соболиха	58	67	47
Давша	п. Давша	80	71	67
Селенга	п.Наушки	81	82	53
Селенга	г. Улан-Удэ (рзд.Мостовой)	-	74	59
Селенга	с.Мурзино	107	76	56
Уда	г. Улан-Удэ	74	54	39
Чикой	с. Поворот	114	69	-
Хилок	з.Хайластуй	79	49	45
Хилок	г.Хилок	119	67	52
Модонкуль	г.Закаменск	204	75	99
Джида	ст.Джида	203	78	59

В бассейне оз. Байкал гидрохимические наблюдения в 2015 г. осуществлялись на 37 водных объектах, в 49 пунктах, 58 створах.

В **Иркутской области** наблюдения проводились на тринадцати реках в устьевых участках, в тринадцати створах. На реках Рель, Тья, Верхняя Ангара в 2015 г. было выполнено по два отбора проб, поэтому охарактеризовать качество воды по комплексу показателей не представляется возможным [19].

В 2015 г. вода рек Голоустная и Мысовка характеризовалась как "слабо загрязненная" 2-го класса качества; рек Бугульдейка, Сарма, Сухая, Мантуриха, Снежная, Выдринная, Хара-Мурин, Утулик – как "условно чистая" 1-го класса. По сравнению с 2014 г. наблюдалось улучшение качества воды р. Бугульдейка с переходом из категории "слабо загрязненная" в категорию "условно чистая"; ухудшение – р. Мысовка с переходом из категории "условно чистая" в категорию "слабо загрязненная".

Среднегодовые концентрации фенолов в воде описываемых рек не превышали 2 ПДК. Максимальные не превышали 2 ПДК в воде рек Бугульдейка, Мысовка, Снежная, Выдринная, Утулик; 3 ПДК – в воде рек Голоустная, Сарма, Хара-Мурин; 4 ПДК – в воде р. Б.Сухая; 5 ПДК – в воде р. Мантуриха.

Концентрации органических веществ (по ХПК) в воде р. Голоустная составляли: среднегодовые – 2 ПДК, максимальные – 4 ПДК.

Среднегодовые концентрации нитритного азота не превышали ПДК.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. загрязненность фенолами увеличилась в воде рек Голоустная, Бугульдейка, Сарма, Мантуриха в 2 раза; понизилась рек Мысовка и Утулик также в 2 раза. Содержание нитритного азота в воде р. Мысовка в 2015 г. возросло, максимальная концентрация достигала 6 ПДК.

Режим растворенного в воде кислорода в течение года был удовлетворительным.

Притоки оз. Байкал на территории **Республики Бурятия** в течение года имели удовлетворительный кислородный режим, концентрация растворённого в воде притоков кислорода находилась в пределах 8,56-13,8 мг/л.

Вода рек в течение года характеризовалась малой минерализацией в зимний период и очень малой в летний период. Наиболее минерализована вода рек Тья и Верхняя Ангара: от 37,8 мг/л до 127,0 мг/л. Минерализация воды р. Холодная находилась в пределах 36,2-96,0 мг/л, р. Ангаракан 26,7-36,1 мг/л, р. Гоуджекит 11,9-25,6 мг/л [20].

Организованный сброс сточных вод осуществлялся в р. Тья (ДТВУ-4 Северобайкальский производственный участок Дирекции по тепловодоснабжению ВСЖД-филиала ОАО "РЖД").

Качество воды притоков Байкала в целом осталось на уровне предыдущего года, в 57 % створов оценивалось 2-м классом ("слабо загрязненная" вода); в 36 % – 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода), в 7 % – 1-м классом ("условно чистая" вода).

Содержание биогенных веществ находилось в количествах, не превышающих ПДК. Превышение уровня ПДК регистрировалось по содержанию соединений меди, цинка, железа, фенолов, среднегодовые концентрации которых изменяли в диапазоне ниже 1-3,5 ПДК, максимальные – 1-7 ПДК. Случаев ВЗ и ЭВЗ воды рек не зарегистрировано.

Бассейн р. Селенга

Река Селенга – самая многоводная в бассейне оз. Байкал. Ежегодно она приносит в озеро 30 км³ воды, оказывая существенное влияние на водный режим и качественный состав воды. Река берет начало в отрогах Хангай (Монгольский Алтай). Селенга образуется слиянием рек Идер и Мурен в Монголии; в России в Республике Бурятия она впадает в оз. Байкал [89]. Питание р. Селенга преимущественно дождевое, лишь в верховье возрастает доля снегового питания. Режим уровней и расходов р. Селенга определяется четко выраженным весенним половодьем, летней меженью, дождевыми паводками и устойчивой продолжительной зимней меженью.

Наблюдения за качеством воды главного притока оз. Байкал проводились от границы с Монголией до Селенгинской дельты, в 9 створах, расположенных на участке от п. Наушки до с. Мурзино.

Режим растворенного кислорода в воде р. Селенга в 2015 г. был хорошим, концентрация кислорода не снижалась ниже 5,94-13,4 мг/л. Величина минерализации воды варьировала от малой 97,2 мг/л до средней 255 мг/л. Максимальные значения регистрировались в пункте контроля у п. Наушки в период ледостава (09.02.2015 г., 17.11.2015 г.). С началом весеннего половодья в апреле повышалось содержание взвешенных веществ при увеличении цветности воды.

Качество воды р. Селенга в 2015 г. существенных изменений не претерпело, в большинстве пунктов и створов осталось стабильным, вода в 67 % створов оценивалась 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"); в 33 % створов 2-м классом ("слабо загрязненная").

В пограничном створе р. Селенга п. Наушки из 15 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке качества воды, 6 являлись загрязняющими, из них характерными – соединения меди, марганца, органические вещества (по ХПК).

В районе г. Улан-Удэ в 2015 г. в створе 22 км ниже города загрязненность воды соединениями меди, марганца была характерной с повторяемостью случаев превышения ПДК 91,7-100 %; железа – устойчивой 42,9 %; органическими веществами (по ХПК), легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями никеля, цинка – неустойчивой 25,0-33,3 % (рис. 5.37).

Количество загрязняющих веществ в воде р. Селенга по течению изменялось в пределах 3-8. Критические загрязняющие вещества отсутствовали.

Среднегодовые концентрации в воде р. Селенга соединений марганца находились в диапазоне 4,5-7 ПДК, меди 2-3 ПДК, остальных загрязняющих веществ – не превышали ПДК.

В 2015 г. качество воды притоков р. Селенга на территории Республики Бурятия и Забайкальского края существенных изменений не претерпело: вода большинства створов рек оценивалась 3-м классом разрядов "а" и "б" как "загрязненная" (38 %) и "очень загрязненная" (21 %), 4-м классом разряда "а" как "грязная" (12 %) (рр. **Модонкуль**, **Хилок** г. Хилок, **Блудная**), 2-м классом как "слабо загрязненная" (17 %) (рр. **Джида**, Чикой з. Хайластуй), 1-м классом как "условно чистая" (12 %) (рр. **Темник**, **Большая Речка**).

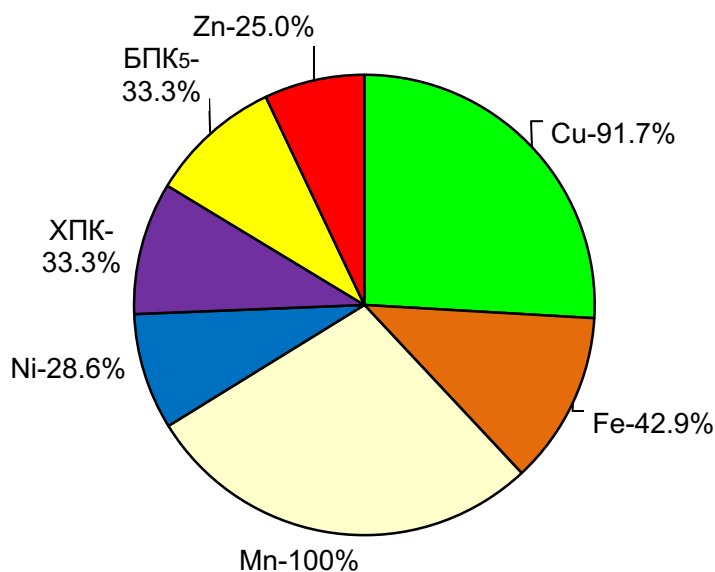


Рис. 5.37. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (PI_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р.Селенга у г.Улан-Удэ, в 22 км ниже города в 2015 г.

Из 13-16 ингредиентов и показателей, учитываемых в комплексной оценке качества воды, 2-9 превышали предельно допустимые концентрации. Из них критического уровня загрязненности воды достигали фториды (р. Модонкуль), соединения цинка (р. Блудная), максимальные концентрации которых достигали 10 ПДК, 10 ПДК соответственно.

Загрязненность воды притоков соединениями меди, цинка, железа, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и органическими веществами (по ХПК), фенолами, соединениями марганца в отдельных створах была характерной, с повторяемостью случаев превышения ПДК в 50-100 % отобранных проб воды.

Режим растворенного кислорода в воде притоков р. Селенга в 2015 г. был удовлетворительным, концентрация кислорода не снижалась ниже 6,44-11,0 мг/л.

Река Модонкуль – малый приток р. Джиды, несёт наибольшую антропогенную нагрузку на территории Республики Бурятия. В 2015 г. по-прежнему 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 в своем составе содержали значительные концентрации соединений металлов, фторидов, сульфатов и оказывали существенное влияние на качество воды р. Модонкуль в обоих створах. Минерализация воды реки изменялась от малой (170 мг/л) до повышенной (707 мг/л). Максимальное значение минерализации было зарегистрировано в контрольном створе в период ледостава. Максимальные концентрации достигали фторидов 9-10 ПДК, сульфатов – 2-3 ПДК.

В 2015 г. в **бассейне оз. Байкал** существенных изменений не произошло, в 2 раза увеличилась повторяемость высоких концентраций нитритного азота (табл. П.5.5).

Выводы

1. В Карском гидрографическом районе в 2015 г. по сравнению с 2014 г. в содержании наиболее характерных 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, нефтепродуктам и аммонийному азоту (табл. П.5.6; рис. 5.38).

3. В 2015 г. наиболее высокие концентрации веществ в воде наблюдали на следующих водных объектах:

- нефтепродуктов:
 - выше 100 ПДК – р. Демьянка;
 - выше 40 ПДК – оз. Бутырино;
- фенолов: выше 50 ПДК – р. Ляля;
- соединений меди:
 - выше 30 ПДК – р. Пышма, р. Чадобец, р. Обь, Новосибирское вдхр., р. Томь, р. Ушайка, р. Лобва, р. Тартас, р. Тея;
 - выше 50 ПДК – р. Салда, руч. Миханьский, р. Каргат, р. Пышма, р. Карабула;
- соединений цинка:
 - выше 20 ПДК – р. Обь, Аргазинское вдхр., р. Тагил, р.Б.Бачат, р. Уй, р. Пышма, р. Плющиха, р. Нейва, р. Реж, Троицкое вдхр., Красноярское вдхр.;
 - выше 10 ПДК – р. Обь, р. Сось, р. Иртыш, р. Нейва, р. Салда, р. М.Бачат, р. Аган, р. Тром-Юган, р. Полуй, р. Тобол, р. Исеть, р. Патрушиха, оз. Иткуль, р. Тура, р. Тагил, р. Ница, р. Пышма, оз. Бутырино, Красноярское вдхр.;
- соединений железа: выше 30 ПДК – р. Кеть, р. Казым, р. Конда, р. Пяку-Пур, р. Надым, р. Ныда, р. Правая Хетта, р. Пур;
- соединений марганца:

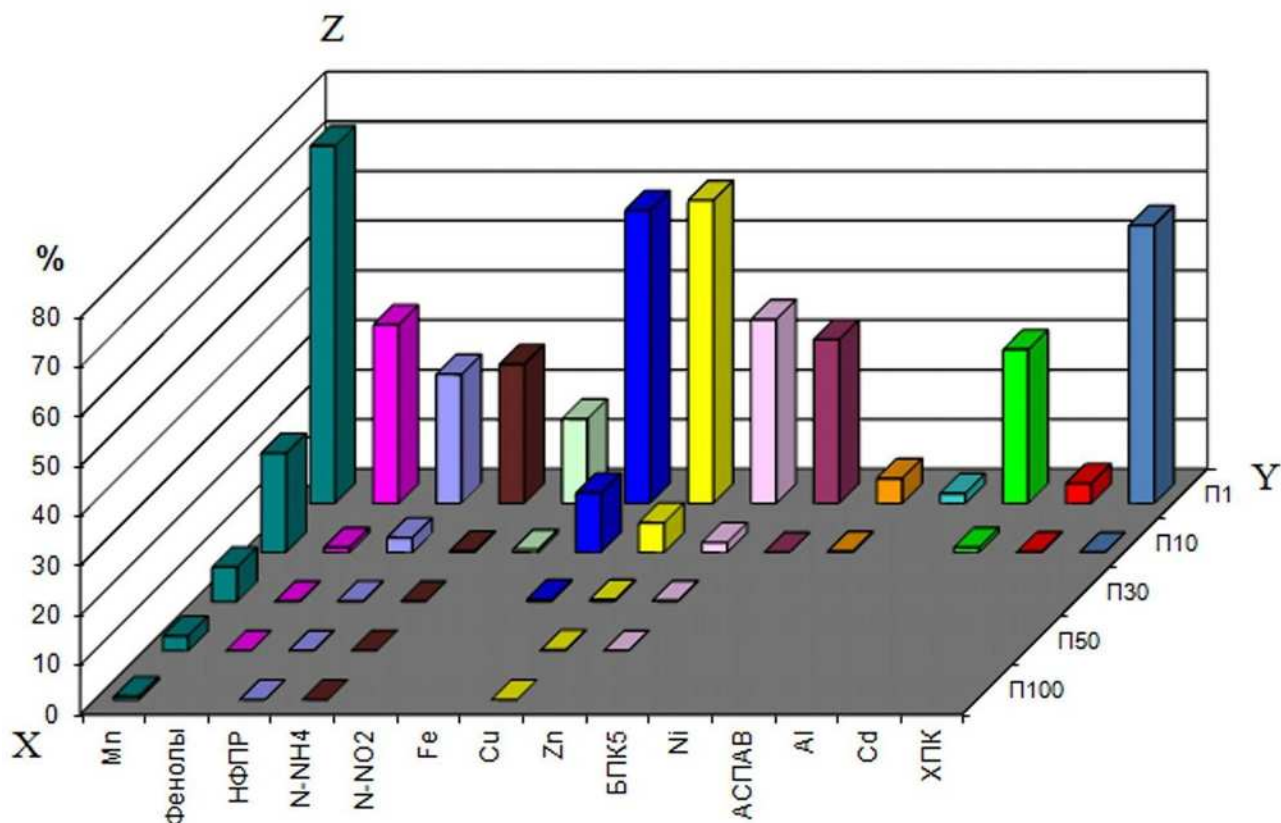


Рис. 5.38. Уровень загрязненности поверхностных вод Карского гидрографического района в 2015 г.
 x - кратность превышения ПДК; y - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК, %

выше 100 ПДК – р. Камышенка, р. Омь, р. Теча, р. Нейва, р. Пышма, р. Тагил, р. Тара, р. Оша, Тазовская Губа, р. Иска, р. Нижняя Ельцовка, р. Плющиха;

выше 50 ПДК – р. Обь, р. Тула, р. Ельцовка I, р. Иртыш, р. Тобол, Курганское вдхр., р. Тура, р. Нейва, р. Ирбит, р. Тавда, р. Уй, р. Турья, р. Аремзянка, р. Б.Аев, р. Таз, р. Ныда, р. Пяку-Пур, р. Патрушиха, р. Салда, р. Ельцовка II, оз. Андреевское, р. Надым, оз. Ук, р. Артынка, р. Правая Хетта, р. Пур;

- соединений никеля: выше 10 ПДК – р. Пышма;

- соединений алюминия: выше 10 ПДК – р. Чулым, р. Кеть, р. Кача, р. Б.Пит, р. Каменка, р. Тея, р. Подкаменная Тунгуска, р. Нижняя Тунгуска;

- соединений ртути: выше 1 ПДК – р. Ангара, Братское вдхр., р. Иртыш, р. Иркут;

- соединений мышьяка: выше 1 ПДК – р. Тобол, р. Исеть, р. Миасс, оз. Шелюгино, оз. Первое, р. Пышма, р. Салда, р. Увелька;

- соединений кадмия: выше 2 ПДК – р. Томь, р. Кондома, Красноярское вдхр., р. Рыбная, р. Чулым, р. Модонкуль, р. Уда, р. Енисей;

- соединений магния: выше 100 ПДК – оз. Кучукское;

- аммонийного азота: выше 20 ПДК – р. Пышма;

- нитритного азота: выше 15 ПДК – р. Исеть, р. Аба, р. Тура, р. Пышма;

- сульфидов и сероводорода: выше 50 ПДК – оз. Б.Кызыкульское;

- сульфатного лигнина: выше 10 ПДК – р. Вихорева;

- трудноокисляемых органических веществ (по ХПК): выше 150 мг/л – р. Исеть;

- фторидов: выше 5 ПДК – р. Модонкуль;

- фосфатов:

выше 10 ПДК – р. Исеть;

выше 5 ПДК – р. Исеть, р. Миасс, р. Пышма, р. Увелька;

- хлоридов: выше 100 ПДК – оз. Кучукское;

- сульфатов: выше 90 ПДК – оз. Учум, оз. Кучукское, оз. Шира;

- свинца: выше 1 ПДК – р. М.Бачат, р. Барнаулка, Братское вдхр.;

- дефицит растворенного в воде кислорода (ниже 3,00 мг/л) наблюдали в воде водных объектов: р. Назым, р. Казым, р. Патрушиха, р. Обь, р. Полуй, р. Тобол, р. Исеть, оз. Андреевское;

- глубокий дефицит растворенного в воде кислорода (ниже 2,00 мг/л) был зафиксирован в р. Тура, р. Омь, р. Тавда, р. Обь, р. Нейва, р. Пышма, оз.Б.Камаган.

4. Наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек в Карском гидрографическом районе в 2015 г. по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "экстремально грязные" (5-й класс качества): р. Каргат, с.Здвинск; оз. Кучукское, с. Благовещенка; р. Исеть, г. Екатеринбург, д. Б.Исток; р. Исеть, 19,1 км ниже г. Екатеринбург; р. Исеть, 21,3 км выше г. Каменск-Уральский; р. Тура, 7 км ниже г. Туринск; р. Тура, д. Тимофеево; р. Салда, д. Прокопьевская Салда; р. Нейва, 17 км выше г. Невьянск; р. Пышма, 13 км выше г. Березовский; р. Пышма, 2,6 км ниже г. Березовский; оз. Бутырино, с. Бутырино; оз. Б.Камаган, с. Б. Камаган; оз. Андреевское, р.п. Бобровский;

- "очень грязные" (4-й класс качества, разряды "в", "г"): р. Обь (протока Малая Обь), с. Мужы; р. Ельцовка 1, г. Новосибирск, устье; р. Плющиха, г. Новосибирск; оз. Урюм, с. Михайловка, водпост; оз. Яркуль, с. Яркуль; оз. Б.Чаны, д. Квашнино, верт.1, верт.2; оз. Б.Чаны, с. Таган; р. Полуй, г. Салехард; р. Исеть, д. Колоткино; р. Исеть, с. Мехонское; р. Миасс, 6,6 км ниже г. Челябинск; оз. Шелюгино, г. Челябинск; р. Тура, 7,4 км выше г. Тюмень; р. Тура, в черте г. Тюмень; р. Тура, с. Салаирка; р. Тавда, 4 км выше г. Тавда; р. Тавда, 1,5 км ниже г. Тавда; р. Уй, в черте с. Усть-Уйское; р. Увелька, 1 км ниже г. Южноуральск; р. Тартас, с. Северное;

- "грязные" (4-й класс качества, разряды "а" и "б"): р. Обь – 56 %; р. Чулым – 22 %; бассейн р. Чулым – 19 %; р. Томь – 7 %; бассейн р. Томь – 24%; р. Иртыш – 39 %; р. Ишим – 40 %; р. Омь – 86 %; р. Тобол – 100 %; р. Исеть – 62 %; р. Миасс – 45 %; р. Тура – 54 %; бассейн р. Тура – 80 %; бассейн р. Тавда – 81 %; бассейн р. Тобол – 67 %; бассейн р. Иртыш – 65 %; бассейн р. Обь – 53 %; р. Енисей – 8 %; р. Ангара – 5 %; бассейн р. Ангара – 9 %; бассейн оз. Байкал – 5 %;

- "загрязненные" и "очень загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б"): р. Обь – 41 %; р. Чулым – 78 %; бассейн р. Чулым – 72 %; р. Томь – 53 %; бассейн р. Томь – 55%; р. Иртыш – 61 %; р. Ишим – 60 %; р. Омь – 14 %; р. Миасс – 45 %; бассейн р. Тавда – 6 %; бассейн р. Тобол – 14 %; бассейн р. Иртыш – 21 %; бассейн р. Обь – 33 %; р. Енисей – 88 %; р. Ангара – 10 %; бассейн р. Ангара – 14 %; р. Селенга – 67 %; бассейн оз. Байкал – 45 %;

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества): бассейн р. Чулым – 9 %; р. Томь – 20 %; бассейн р. Томь – 10 %; бассейн р. Обь – 2,5 %; р. Енисей – 4 %; р. Ангара – 25 %; бассейн р. Ангара – 38 %; р. Селенга – 33 %; бассейн оз. Байкал – 28 %;

- "условно чистые" (1-й класс качества): р. Томь – 20 %; бассейн р. Томь – 10%; бассейн р. Обь – 2 %; р. Ангара – 60 %; бассейн р. Ангара – 39 %; бассейн оз. Байкал – 22 %.

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 2013-2015 гг.:

а) улучшилось: р. Томь, с. Козюлино; р. Иртыш, в черте г. Горноправдинск; р. Чулым, в черте с. Зырянское; р. Кеть, д. Волково; р. Конда, п. Выкатной; р. Ирба, д. Б.Ирба; р. Четь, с. Конторка; р. Исеть, д. Колоткино; р. Чузик, с. Пудино; р. Сыда, д. Отрок;

б) не претерпело существенных изменений большинства водных объектов Карского гидрографического района;

в) ухудшилось: р. Обь, п. Горки; оз. Б.Чаны, д. Квашнино, в.1; р. Тура, д. Тимофеево; р. Обь, с. Полноват; р. Тром-Юган, д. Русскинская; оз. Б.Камаган, с. Б.Камаган; р. Посуй, 12,5 км выше г/поста, г. Салехард; р. Тавда, 4 км выше г. Тавда; оз. Урюм, с. Михайловка; р. Уй, с. Усть-Уйское; р. Тартас, с. Северное; р. Исеть, 21,3 км выше г. Каменск-Уральский; р. Каргат, с. Здвинск; р. Бердь, с. Маслянино; р. Нейва, 17 км выше г. Невьянск; р. Илань, 1 км выше г. Иланск.

6 ВОСТОЧНО-СИБИРСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (VI)

Гидрохимические наблюдения в бассейне Восточно-Сибирского моря в 2015 г. ГСН проводила на 60 водных объектах, 95 пунктах наблюдения, 118 створах (рис. 6.1).

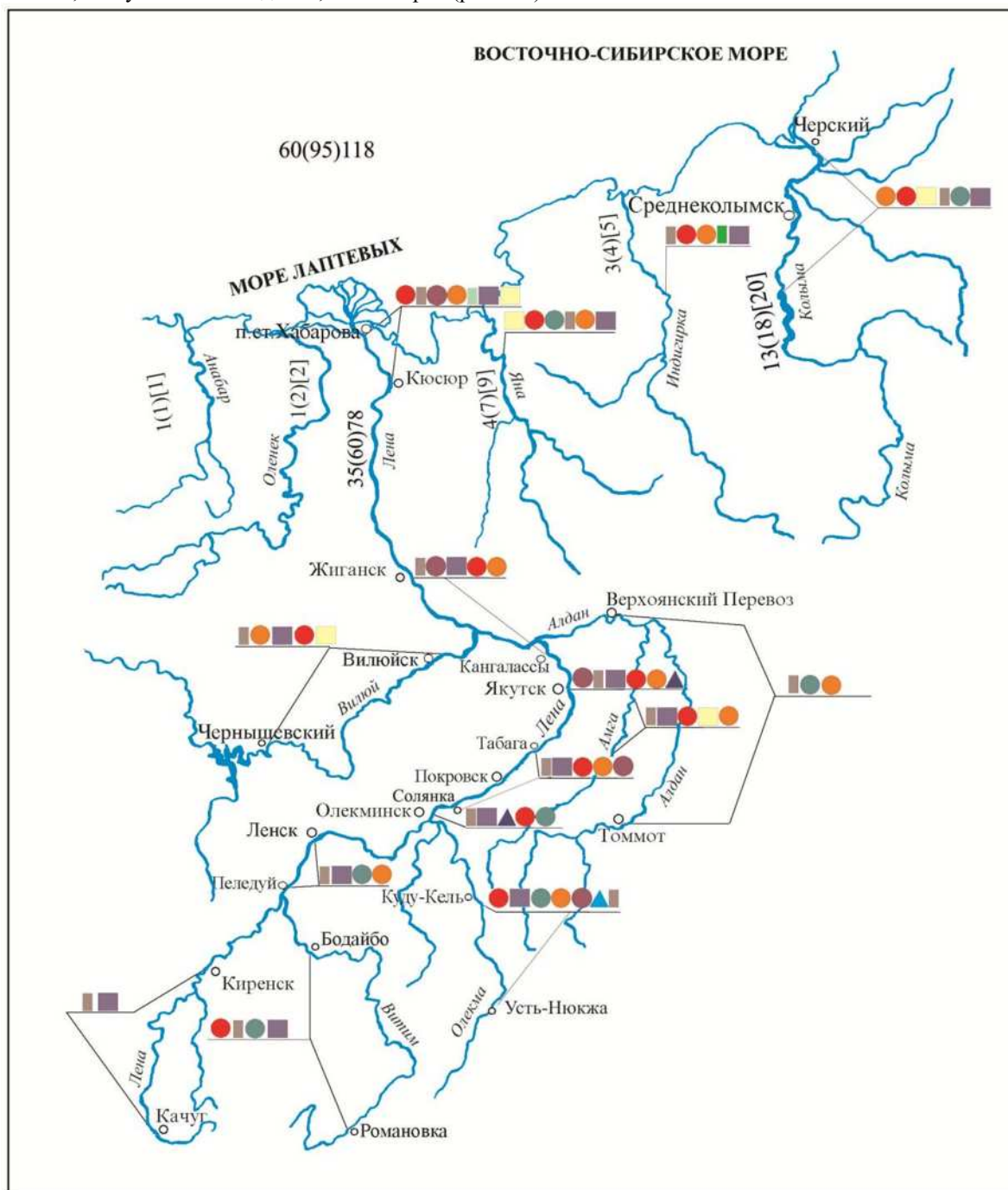


Рис.6.1 Количество водных объектов, пунктов, створов в системе ГСН и распределение наиболее загрязняющих веществ в воде Восточно-Сибирского гидрографического района в 2015 г.

река Лена, р.п. Качуг – г. Киренск: фенолы 1-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) ниже 1-2 ПДК;

река Лена, р.п. Капур – г. Киренск: фенолы 1-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) ниже 1-2 ПДК;
река Лена – р.п. Пеледуй – г. Ленск: фенолы 2-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 1,5-3 ПДК, соединения цинка ниже 1-4 ПДК, соединения железа ниже 1-1 ПДК;

река Лена – г. С

река Лена – г. Олекминск: фенолы 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 1-2 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, соединения цинка ниже 1-1 ПДК;

река Лена – с. Солянка

река Лена – с. Солянка – с. Табага: фенолы 2-5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 1-2 ПДК, соединения меди ниже 1-2 ПДК, соединения железа ниже 1-1 ПДК, соединения марганца ниже 1-1 ПДК:

река Лена – г. Якутск: соединения марганца 3-7 ПДК, фенолы 1

река Лена – г. Якутск: соединения марганца 3-7 ПДК, фенолы 1,5-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 1 ПДК, соединения меди ниже 1-2 ПДК, соединения железа ниже 1-1 ПДК. нитритный азот ниже 1-1 ПДК:

река Лена – р.п. Кангалассы – с. Жиганск: фенолы 2-3 ПДК, соеди-

единения меди ниже 1-2 ПДК, соединения железа ниже 1-2 ПДК;

.....

река Лена – с. Кюсюр – п.ст. Хабаров: соединения меди 3 ПДК, фенолы 2-3 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нефтепродукты 1 ПДК, органические вещества (по ХПК) ниже 1-1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) ниже 1-1 ПДК;
 река Витим – с. Романовка – г. Бодайбо: соединения меди ниже 1-3 ПДК, фенолы ниже 1-3 ПДК, соединения цинка ниже 1-1 ПДК, органические вещества (по ХПК) ниже 1-1 ПДК;
 река Олекма – с. Усть-Нюкжа – с. Куду-Кель: соединения меди 2-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 2 ПДК, соединения цинка 1-4 ПДК, соединения железа ниже 1-6 ПДК, марганца ниже 1-4 ПДК, аммонийный азот ниже 1-3 ПДК, фенолы ниже 1-2 ПДК;
 река Алдан – г. Томмот – з.с. Верхоянский Перевоз: фенолы 1-3 ПДК, соединения цинка 1-1,5 ПДК, соединения железа ниже 1-1 ПДК;
 река Амга – с. Буяга – с. Амга: фенолы 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) ниже 1-2 ПДК, соединения меди ниже 1-1,5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) ниже 1-1 ПДК, соединения железа ниже 1-1 ПДК;
 река Вилюй – п. Чернышевский – г. Вилюйск: фенолы 3-5 ПДК, соединения железа 2-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 2-3 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) ниже 1-1 ПДК;
 река Яна – г. Верхоянск – п. Нижнеянск: легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1-2 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, соединения цинка ниже 1-6 ПДК, фенолы ниже 1-3 ПДК, соединения железа ниже 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) ниже 1-2 ПДК;
 река Индигирка – п. Индигирский – п. Чокурдах: фенолы 2-4 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, соединения железа ниже 1-2 ПДК, соединения свинца ниже 1-1,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) ниже 1-1 ПДК;
 река Колыма, вдр. Колымское (верхний бьеф плотины) – п. Черский: соединения железа 2,5-3 ПДК, соединения меди 1,5-5 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1 ПДК, фенолы ниже 1-5 ПДК, соединения цинка ниже 1-1 ПДК, органические вещества (по ХПК) ниже 1-1 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].

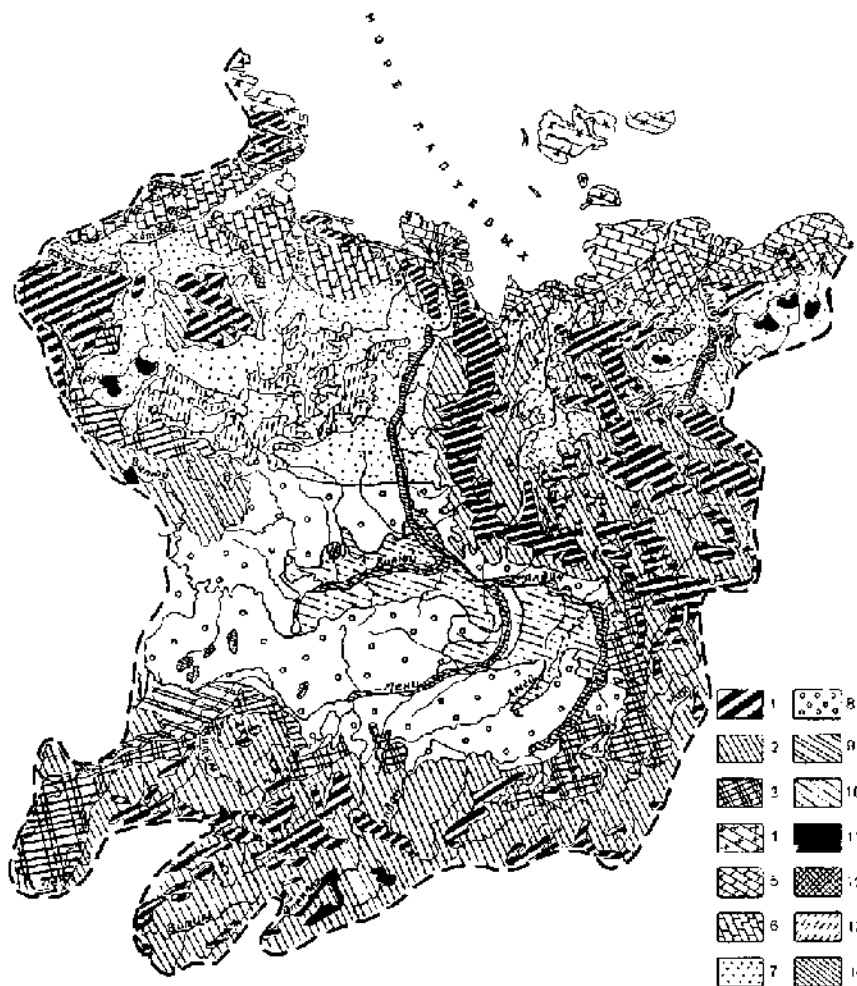


Рис. 6.2. Карта почв территории Лено-Индигирского района

1 – горно-тундровые, торфянисто-болотные и перегнойно-торфянистые; 2 – горно-таежные мерзлотные оподзоленные; 3 – горно-таежные перегнойно-карбонатные; 4 – арктические (скрытоглебовые); 5 – тундровые арктические; 6 – тундровые глеевые и торфянисто-болотные; 7 – глеевые мерзлотно-таежные (северо-таежные мерзлотные); 8 – таежные палево-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 многоруканности.

На огромной территории бассейна насчитывается около 242 тыс. водотоков, суммарная длина которых превышает 1 млн. км. Средняя густота 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 площади Франции.

Питание р. Лена в основном дождевое и снеговое. Повсеместное распространение вечной мерзлоты мешает питанию рек грунтовыми водами, исключением являются только геотермальные источники. 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 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 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 2015 г. осуществлялись на 35 водных объектах, 60 пунктах, 78 створах наблюдения.

В 2015 г. на основных реках бассейна р. Лена водность была пониженной, лишь в пунктах р. Амга, с. Амга и р. Вилюй, с. Сунтар она оказалась выше нормы (табл.6.1).

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

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Лена	р.п. Качуг	-	64	54
Лена	г. Ленск	96	89,4	99,5
Лена	г. Олекминск	56	88,2	86
Лена	г. Покровск	118	89,9	95,4
Лена	с. Табага	118	89,9	95,4
Лена	г. Якутск	118	89,9	95,4
Лена	р.п. Кангалассы	118	89,9	95,4
Олекма	с. Куду-Кель	157	86,4	79,4
Алдан	г. Томмот	132	94,7	86,4
Алдан	з.с. Верхоянский Перевоз	155	94,7	93,6
Амга	с. Амга	229	124,3	109,3
Вилуй	с. Сунтар	66	100,6	125,6

Вскрытие рек в мае осуществилось в основном раньше средних многолетних сроков на 6-9 суток. Максимальные уровни весеннего половодья отмечались выше нормы на участках р. Лена г. Ленск – г. Олекминск и г. Якутск – г. Жиганск на 0,6-3,0 м. В связи с толщиной льда ниже нормы и теплой погодой заторы льда были кратковременными. Вследствие затора льда ниже п. Кангалассы, у п. Табага (пригород Якутска) сформировался максимум с отметкой 1037 см над нулем поста, превысив опасную отметку на 67 см. У г. Якутск максимум до с-тиг отметки 768 см над нулем поста.

В июне средние месячные уровни воды наблюдались в основном выше нормы: на 0,1-0,3 м на р. Лена в пределах Олекминского района, на 0,4-0,6 м на участке р. Лена р.п. Кангалассы – пгт Сангар, у гидропоста Кюсюр. В первой пятидневке июня на средней Лене сформировались максимумы второй волны весеннего половодья с общим подъемом 1,2-3,5 м и наблюдались на 1,5-2,5 м ниже максимальных уровней при ледоходе.

В июле среднемесячные уровни воды на основных реках Республики Саха в основном были ниже нормы на 0,2-1,0 м, за исключением нижнего течения р. Лена у гидропоста Кюсюр.

Среднемесячные уровни воды на реках в ноябре были в основном меньше нормы на 0,2-0,8 м. Установление сплошного ледяного покрова на основных реках Якутии происходило позже обычных сроков: на 2-5 суток в низовьях р. Лена, в пределах Ленского и Олекминского районов. Исключение составил участок р. Лена г. Покровск – р.п. Кангалассы, где ледостав образовался на 2-4 суток раньше средних многолетних сроков [26].

Согласно комплексной характеристике загрязненности воды с учетом наиболее характерных загрязняющих ингредиентов и показателей качества воды в 2015 г. вода р. Лена в большинстве створов (75 %) оценивалась 3-м классом качества разрядами "а" и "б" как "загрязненная" (58 % створов) и "очень загрязненная" (17 % створов). Ряд створов характеризуется водой хорошего качества (21 %) – 2-м классом ("слабо загрязненная" вода); 4 % – 1-м классом ("условно чистая" вода).

Характерными загрязняющими веществами воды р. Лена в 2015 г. являлись органические вещества (по БПК₅ и ХПК), фенолы, в отдельных створах – соединения меди, цинка, железа, марганца, нефтепродукты с повторяемостью случаев превышения ПДК в 50-100 % от числа отобранных проб воды. Из 11-14 ингредиентов и показателей качества, учитываемых в комплексной оценке, 2-9 являлись загрязняющими. Удовлетворительным был режим растворенного в воде р. Лена кислорода, содержание которого находилось в пределах 5,66-11,0 мг/л.

Вода р. Лена на участке р.п. Качуг – г. Киренск в 2015 г. улучшилась: в створах 0,1 км ниже р.п. Качуг от "слабо загрязненной" до "условно чистой" и 2 км выше г. Киренск от "загрязненной" до "слабо загрязненной", в остальных створах характеризовалась 2-м классом – "слабо загрязненная".

Среднегодовые и максимальные концентрации в воде реки на участке р.п. Качуг – г. Киренск незначительно изменились и находились в пределах: органических веществ (по ХПК) 1-2 ПДК и 1-6 ПДК; фенолов 1-3 ПДК и 2-5 ПДК. Концентрации остальных загрязняющих веществ либо не достигали, либо незначительно превышали ПДК.

Качество воды р. Лена в районе п. Витим в 2015 г. осталось на уровне 3-го класса "загрязненная" вода. Число загрязняющих веществ составляло 6 из 13, учитываемых в комплексной оценке. Характерными загрязняющими веществами являлись соединения меди, частота случаев превышения ПДК которыми составляла 80 %.

Уровень загрязненности воды р. Лена в районе р.п. Пеледуй – г. Ленск остался в пределах 3-го класса; у р.п. Пеледуй и выше г. Ленск незначительно увеличился от разряда "а" до разряда "б" ("очень загрязненная" вода). В 2015 г. качество воды в створе 4 км ниже г. Ленск оценивалось 3-м классом разряда "а" ("загрязненная" вода). Характерными загрязняющими веществами этого участка реки являлись органические вещества (по ХПК), фенолы, соединения меди и цинка (у р.п. Пеледуй), повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 54-77 %. Содержание в воде остальных веществ колебалось в диапазоне от величин ниже ПДК до ПДК. Загрязняющими являлись 6-9 ингредиентов и показателей качества воды из 13, учитываемых в комплексной оценке качества воды.

У г. Олекминск в обоих створах качество воды не изменилось, осталось в пределах 3-го класса разряда "б". Характерными загрязняющими веществами были органические вещества (по ХПК) (1 км выше г. Олекминск) и соединения меди с повторяемостью случаев превышения ПДК 64-71 %. Максимальная концентрация фенолов в 2015 г. снизилась в обоих створах от 12 ПДК до 6 ПДК. В фоновом створе у г. Олекминск содержание в воде реки нефтепродуктов уменьшилось среднегодовое от 2 до величин ниже ПДК, максимальное от 15 ПДК до величин ниже ПДК. Содержание в воде остальных веществ колебалось в диапазоне от величин ниже ПДК до ПДК.

В 2015 г. вода р. Лена у с. Солянка характеризовалась 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"). Загрязняющими были 7 ингредиентов из 13, используемых в комплексной оценке. Загрязненность воды фенолами (2 ПДК), органическими веществами (по ХПК) (2 ПДК) оценивалась как характерная, частота случаев превышения ПДК по этим показателям варьировала в пределах 71-86 %.

В контрольном створе г. Покровск качество воды р. Лена незначительно ухудшилось в пределах одного класса, вода перешла из разряда "а" в разряд "б" 3-го класса и оценивалась как "очень загрязненная". В фоновом створе изменений не произошло, вода по-прежнему характеризовалась 3-м классом разряда "б" как "очень загрязненная". Ухудшилось качество воды реки у с. Табага от "загрязненной" до "очень загрязненной". Количество загрязняющих веществ находилось в пределах 7-8 из 14, учитываемых в комплексной оценке. Характерными загрязняющими веществами являлись фенолы, органические вещества (по ХПК), соединения меди, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (ниже г. Покровск), соединения железа (выше г. Покровск), частота случаев превышения ПДК которыми составляла 56-71 %. В воде реки в фоновом створе г. Покровск остались на уровне 2014 г. среднегодовые и максимальные концентрации фенолов 5 и 13 ПДК соответственно. У с. Табага и ниже г. Покровск снизилось содержание фенолов: среднегодовое – от 5 ПДК до 2 ПДК, максимальное – от 12 и 8 ПДК до 6 и 7 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" вода). Из 14 ингредиентов и показателей качества воды 8-9 являлись загрязняющими. Для всего участка реки характерна загрязненность воды органическими веществами (по ХПК и БПК₅), соединениями железа и фенолами, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 50-83 %. Режим растворенного в воде кислорода на данном участке был удовлетворительным. На этом участке были зафиксированы 3 случая ВЗ соединениями марганца: в створе 1 км выше г. Якутск (2 случая) – 45 и 49,5 ПДК, 2 км ниже г. Якутск – 40 ПДК. Причиной загрязнения являлись природный и антропогенный факторы, связанные с поступлением в водную среду растворенных различных форм минералов, останков животных и растительных организмов.

В 2015 г. на участке р. Лена р.п. Кангалассы – с. Жиганск качество воды не изменилось, в фоновом створе р.п. Кангалассы вода характеризовалась 3-м классом разряда "б" как "очень загрязненная", в районе г. Якутск в контрольном створе р.п. Кангалассы "загрязненная", улучшилось незначительно в створе 0,5 км выше с. Жиганск в пределах 3-го класса перейдя из разряда "б" в разряд "а". Загрязняющими являлись 5-7 ингредиентов и показателей качества воды из 11-14, учтенных в комплексной оценке качества воды. Несмотря на незначительное снижение среднегодовых и максимальных концентраций соединений марганца и фенолов от 6 и 28 ПДК и 4 и 10 ПДК в 2014 г. до 5 и 27 ПДК и 2 и 7 ПДК, сохранились концентрации остальных загрязняющих веществ в диапазоне величин ниже 1-3 ПДК. Существенных изменений качества воды на этом участке реки не произошло.

Незначительно ухудшилось качество воды р. Лена в районе с. Кюсюр, где в 2015 г. вода, как и в п.ст. Хабарова, характеризовалась как "очень загрязненная". Из 14 ингредиентов и показателей качества, учитываемых в комплексной оценке, 7-8 являлись загрязняющими. К характерным загрязняющим веществам относились фенолы, нефтепродукты, соединения железа, меди и марганца, органические вещества (по БПК₅) (в черте с. Кюсюр), превышение ПДК которыми фиксировали в 56-100 % проб воды. Среднегодовые концентрации в воде этих ингредиентов составляли 1-3 ПДК, остальных загрязняющих веществ – находились в пределах величин ниже ПДК-1 ПДК.

На рисунке 6.3 показано изменение содержания основных загрязняющих веществ в воде р. Лена по течению. Наиболее высокие концентрации отмечены: фенолов, соединений цинка (р.п. Пеледуй), соединений меди (с. Кюсюр), железа (с. Жиганск), марганца (р.п. Кангалассы), органических веществ (по ХПК) (г. Ленск).

В 2015 г. наиболее высокий уровень загрязненности воды р. Лены отмечен по органическим веществам (по ХПК), фенолам, соединениям меди, железа, марганца, легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), по которым отмечено превышение ПДК в 56, 55, 45, 40, 39, 30 % отобранных проб воды (табл.П. 6.1, рис.6.4).

Бассейн р. Витим. Река Витим – один из основных правых притоков верхнего течения р. Лена. Начинается на склонах Икатского хребта, огромной дугой окружает Витимское плоскогорье, прорезает Южно-Муйский и Северо-Муйский хребты и впадает в р. Лена. Длина р. Витим составляет 1978 км, площадь бассейна 225 тыс.м², средний годовой сток около 1850 м³/сек.

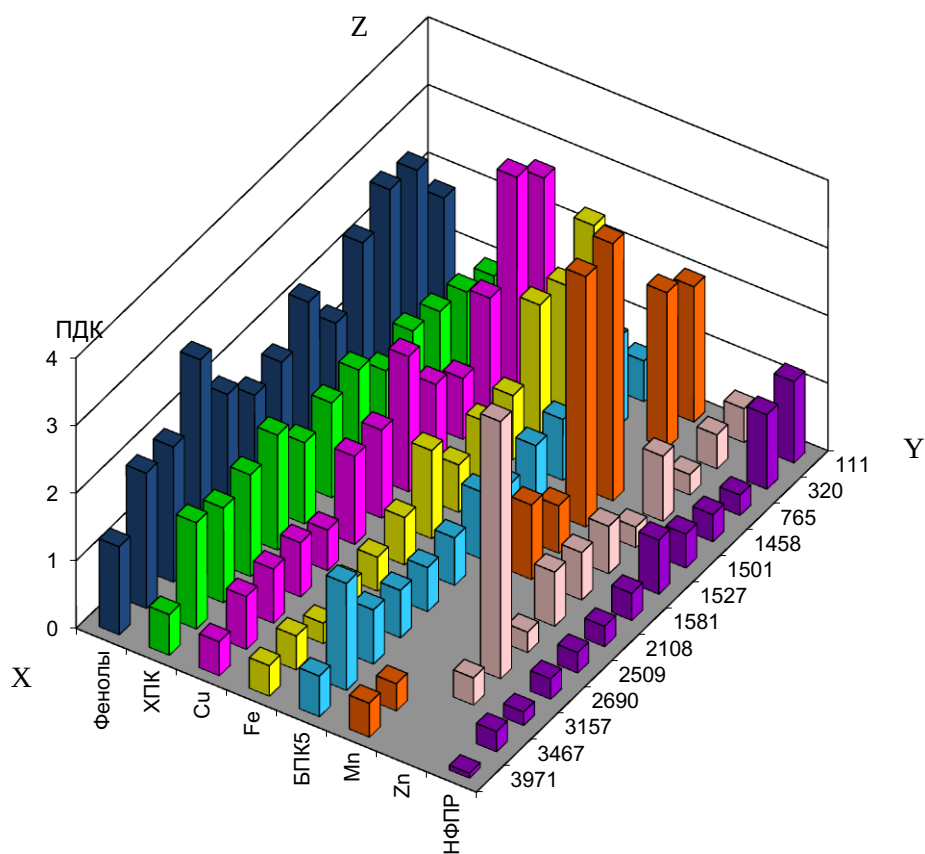


Рис.6.3 Изменение качества воды р.Лена по течению в 2015 г.
х – расстояние от устья, км; у – характерные загрязняющие вещества; z – среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
р.п.Качуг	3971	г. Олекминск	2108	с. Жиганск	765
г.Усть-Кут	3467	г.Покровск	1581	с. Кюсюр	320
г.Киренск	3157	с.Табага	1527	п.ст. Хабарова	111
р.п.Пеледуй	2690	г.Якутск	1501		
г.Ленск	2509	р.п.Кангалассы	1458		

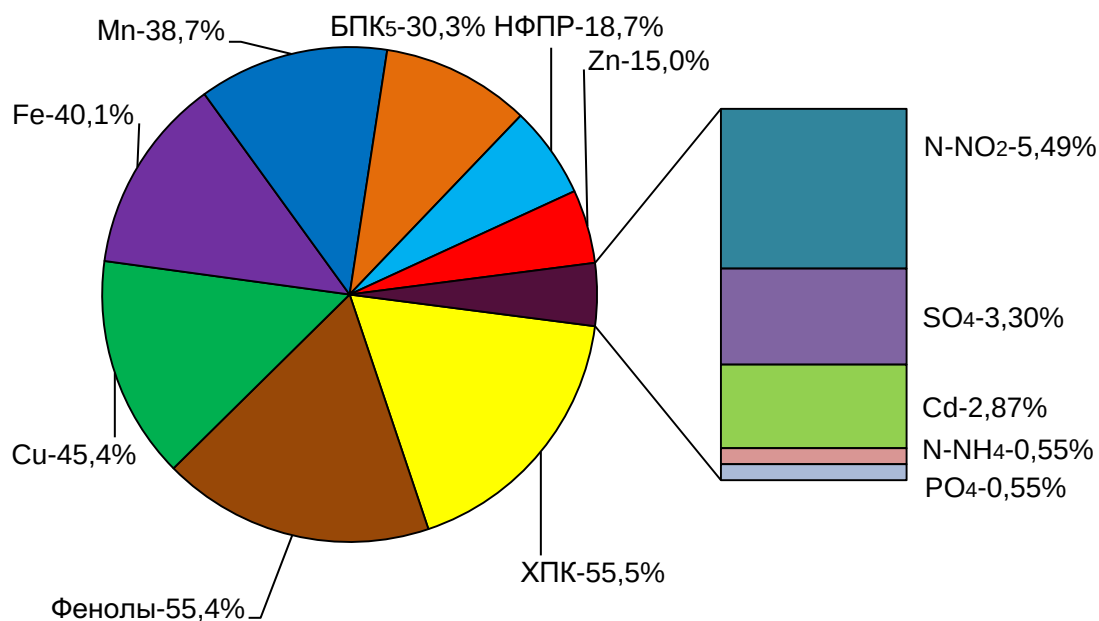


Рис. 6.4. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Лена в 2015 г.

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 по более широкой долине, на отдельных 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 2015 г. в районе с. Романовка качество воды улучшилось от 3-го класса разряда "а" до 2-го класса "слабо загрязненная". Характерными загрязняющими веществами воды реки являлись органические вещества (по ХПК), соединения меди, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 50-75 %. Среднегодовые концентрации большинства загрязняющих веществ в воде изменялись в пределах 1-3 ПДК, максимальные не превышали 1-4 ПДК.

Вода реки в черте г. Бодайбо характеризуется 2-м классом ("слабо загрязненная"); в створе выше г. Бодайбо улучшилась до 1-го класса качества "условно чистая".

Характерными загрязняющими веществами воды р. Витим у г. Бодайбо являлись фенолы и органические вещества (по ХПК), повторяемость случаев превышения ПДК которыми отмечалась в 50-100 % отобранных проб воды. Среднегодовые концентрации этих веществ находились в пределах ниже ПДК-3 ПДК, максимальные не превышали 1,5-4 ПДК.

В 2015 г. незначительно ухудшилось качество воды Мамаканского водохранилища от "условно чистой" до "слабо загрязненной". Среди определяемых ингредиентов только содержание фенолов и нефтепродуктов превышало ПДК во всех пробах воды, при этом концентрации не превышали: среднегодовые – 2,5 и 1 ПДК, максимальные – 4 ПДК. В течение года был удовлетворительным режим растворенного в воде кислорода, концентрация которого не снижалась ниже 8,43 мг/л.

Загрязненность воды рек бассейна р. Витим в 2015 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 реки 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 (преимущественно снеговые воды) и реками Дальнего Востока (преобладающий источник питания – дождевые воды). Летом характеризуется бурными паводками; замерзает в октябре, в верховье в отдельные годы перемерзает с февраля по март; вскрывается в мае [68].

Водность р. Олекма в 2015 г. была ниже среднемноголетней и ниже водности 2014 г. (табл. 6.1).

Вода р. Олекма по качеству у с. Усть-Нюкжа осталась на уровне 2014 г. и характеризовалась как "грязная". Характерными загрязняющими веществами являлись органические вещества (по ХПК), соединения железа, цинка, марганца и аммонийный азот, повторяемость случаев превышения ПДК которыми наблюдалась в каждой отобранной пробе воды. Среднегодовые и максимальные концентрации соединений железа снизились – от 11 и 18 ПДК до 6 и 10,5 ПДК. Содержание остальных веществ находилось в пределах 2-4 ПДК. Из 14 ингредиентов и показателей качества, используемых в комплексной оценке, 7 являлись загрязняющими. Критическими загрязняющими веществами являлись соединения цинка.

Вода р. Олекма (с. Куду-Кель) в 2015 г., как и в предыдущем году, соответствовала категории "очень загрязненных" вод (3-й класс, разряд "б"). Количество загрязняющих веществ в воде составляло 6 из 13, используемых в комплексной оценке, по которым наблюдали случаи превышения допустимого норматива в 14-100 % проб воды. Неустойчивая загрязненность отмечалась по фенолам и нитритному азоту, характерная – по органическим веществам (по ХПК), соединениям железа, меди и цинка. В воде реки отмечалось небольшое увеличение среднегодовых концентраций соединений меди от ниже ПДК до 3 ПДК; снижение – фенолов от 5 ПДК до 2 ПДК, нефтепродуктов от 1,5 ПДК до ниже ПДК; максимальные концентрации не превышали 4-10 ПДК.

Качество воды **р. Нюкжа** значительно ухудшилось от "загрязненной" до "грязной". 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 11 и 21,5 ПДК до 9,5 и 20,5 ПДК, увеличились – соединений меди от 2 и 2 ПДК до 3 и 6 ПДК, соединений марганца от величин ниже ПДК до 8 и 25 ПДК. Соединения железа и меди, органические вещества (по ХПК) отмечались в каждой отобранной пробе воды. Среднегодовые концентрации остальных загрязняющих веществ находились в пределах 1-2 ПДК. Количество загрязняющих ве-

ществ увеличилось от 4 до 6 из 13, учитываемых в комплексной оценке. Критическими загрязняющими веществами являлись соединения железа.

Уровень загрязненности воды **р. Чара**, с. Чара не изменился, вода реки по-прежнему характеризовалась как "грязная".

В реке Чара (с. Чара) в 2015 г. отмечена характерная загрязненность воды соединениями железа, меди, марганца, органическими веществами (по ХПК), фенолами, соединениями цинка, свинца, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляли 50-100 %. Наиболее высокие среднегодовые концентрации наблюдали: соединений марганца 5 ПДК, а также соединений меди в р. Чара (с. Чара) 23 ПДК; максимальные достигали 56 ПДК. В р. Чара, в створе 0,5 км выше с. Чара были зафиксированы: 1 случай ВЗ соединениями меди (30 ПДК) и 1 случай ЭВЗ соединениями меди (56 ПДК), причиной стал сброс ненормативно очищенных сточных вод с очистных сооружений станции Новая Чара, а также участки разработки месторождений цветных металлов, расположенных на водосборной площади реки. Критическими показателями загрязненности воды являлись соединения меди (р. Чара, с. Чара).

Качество воды **р. Чара** у с. Токко в 2015 г. осталось на уровне 3-го класса разряда "а", вода характеризовалась как "загрязненная". Количество загрязняющих веществ составляло 4 из 13, учитываемых в комплексной оценке. В воде реки незначительно снизилось среднегодовое и максимальное содержание соединений железа от 2 и 5 ПДК до величин ниже и 1 ПДК, повторяемость случаев превышения ПДК составляла 50 %; увеличилось содержание фенолов от 2 и 6 ПДК до 4 и 8 ПДК. 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 золотоносные месторождения, а также залежи каменного угля и слюды. Алдан богат рыбными ресурсами. Из ценных пород стоит отметить осетров, нельму, стерлядь, а также таймень и налима, что обуславливает необходимость обеспечения хорошего качества воды.

Средние месячные уровни воды в январе на реках Республики Саха (Якутия) в основном были выше нормы на 0,5-1,3 м; около нормы на всем протяжении р. Амга. Толщина льда повсеместно ниже нормы на 5-40 см, на участке в верховьях р. Алдан она превышает норму на 10-15 см.

Средние месячные уровни воды в марте наблюдались в основном выше нормы на реках Алдан, Амга на 0,1-0,4 м. Толщина льда меньше средних многолетних значений на 5-50 см, в верхнем течении р. Алдан она на 10-12 см выше нормы, прирост толщины льда за месяц составил 5-8 см.

В июне средние месячные уровни воды наблюдались в основном выше нормы на 0,1-0,3 м. В первой и третьей декадах месяца на р. Алдан, за счет дождевых паводков на правых горных притоках отмечались дождевые паводки с общим подъемом от 1,0 до 2,0 м.

В сентябре среднемесячные уровни воды на р. Алдан в основном были ниже нормы на 0,6-2,0 м. В результате выпавших осадков в бассейне р. Алдан во второй декаде месяца наблюдалось прохождение дождевого паводка с высотой волны 0,3-0,6 м.

Среднемесячные уровни воды на реках в ноябре в основном были меньше нормы на 0,2-0,8 м; в нижнем течении р. Алдан отмечались выше нормы на 0,3-1,2 м. Ледостав на р. Алдан образовался на 2-4 суток раньше средних многолетних сроков, позже обычных сроков на всем протяжении р. Амга (на 2-5 суток). Толщина льда почти повсеместно была меньше нормы на 5-30 см.

Водность р. Алдан у г. Томмот в 2015 г. была ниже водности в 2014 г. и ниже среднемноголетней (табл. 6.1).

В 2015 году в водотоки бассейна р. Алдан осуществляли сброс сточных вод предприятия угле-, золотодобывающей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, водного транспорта. На участке реки ниже п. Хандыга организованные выпуски сточных вод отсутствовали, на качество воды оказывали негативное влияние использование маломерных судов, судов речного флота, береговые объекты – сельскохозяйственные предприятия, нефтебазы, населенные пункты. В бассейне р. Алдан в пределах Усть-Майского, Алданского, Нерюн-гринского 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 2015 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.

Согласно комплексной оценке, вода р. Алдан характеризовалась в 67 % створов 3-м классом разряда "а", в 33 % створов 3-м классом разряда "б" и оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная". Качество воды р. Алдан у пункта наблюдения г. Томмот (контрольный створ) улучшилось, вода перешла из 4-го класса разряда "а" в 3-й класс разряда "б" в оценивалась как "очень загрязненная", в остальных створах изменений не произошло.

Для р. Алдан характерна загрязненность воды фенолами, в отдельных створах соединениями железа, меди и цинка, органическими веществами (по БПК₅ и ХПК). Превышение ПДК этими показателями фиксировали в 50-77 % отобранных проб воды.

Качество воды притоков р. Алдан в 2015 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"; р. Большой Нимыр, р. Тимптон, р. Большая Хатами, р. Амга (0,5 км выше с. Буяга) незначительно ухудшилась от "загрязненной" до "очень загрязненной"; р. Амга (с. Амга, в обоих створах) улучшилась до уровня "загрязненная".

Характерными загрязняющими веществами большинства притоков реки Алдан являлись соединения меди, фенолы, органические вещества (по ХПК), соединения железа; в отдельных створах – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (рр. Большой Нимыр, Якокит, Амга).

Концентрации в воде притоков р. Алдан изменились незначительно и не превышали среднегодовые 1-2 ПДК, максимальные 2-8 ПДК.

Из 13-14 ингредиентов и показателей качества воды, используемых в комплексной оценке, 5-7 являлись загрязняющими.

Уровень загрязненности воды рек бассейна р. Алдан в 2015 г. существенных изменений не претерпел. Среднегодовые и максимальные концентрации в воде остались на уровне 2014 г., либо незначительно изменились (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 длительное и хорошо выраженное весеннее половодье.

В апреле среднемесячные уровни воды были выше нормы на 1,0-2,5 м в связи с предполоводной сработкой уровней воды Вилюйского водохранилища на р. Вилюй.

Вскрытие рек в мае осуществилось в основном раньше средних многолетних сроков на 10-12 суток на всем протяжении реки. В связи с толщиной льда ниже нормы и теплой погодой заторы льда были кратковременными.

Устойчивое ледообразование на р. Вилюй началось во второй декаде октября. Ледяной покров образовался на 2-8 суток позже нормы.

Река Вилюй бывает свободна от льда около пяти месяцев в году; 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 (в том числе осётр, таймень и др.).

Водность р. Вилюй в 2015 г. была выше среднемноголетней и выше водности в 2014 г. (с. Сунтар) (табл.6.1).

В 2015 г., как и в предыдущие годы, в водотоки бассейна р. Вилюй осуществляли сброс сточных вод объекты энергетики, коммунального хозяйства, алмазодобычи, водного транспорта. На качество воды водотоков оказывали влияние расположенные по берегам объекты сельского хозяйства, газодобычи, нефтегазового хозяйства. Сброс сточных вод в р. Вилюй осуществлялся Каскадом Вилюйских ГЭС им. Е.Н. Батенчука, объем которых в 2015 г. суммарно составил после очистки на сооружениях механической очистки (ГЭС-1) и биологической очистки (ГЭС-2) 13,18 тыс.м³; кроме того, после охлаждения оборудования в водный объект поступило 10,9 млн.м³ нормативно-чистых вод. Объем сточных вод, отводимых в р. Вилюй ОАО "Вилюйская ГЭС-3" в 2015 году после биоочистки, составил 4,15 тыс.м³, после охлаждения оборудования – 4,8 млн.м³.

Качество воды р. Вилюй в 2015 г. изменилось незначительно. Согласно комплексной оценке, вода характеризовалась в 50 % створов 3-м классом разряда "а" и в 50 % створов 3-м классом разряда "б" и оценивалась, как "загрязненная" и "очень загрязненная".

Характерные загрязняющие вещества воды р. Вилюй – органические вещества (по ХПК), фенолы, соединения железа, меди, в отдельных створах – соединения цинка и легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), повторяемость превышения 1 ПДК которыми наблюдалась в 57-100 % отобранных проб воды.

Количество загрязняющих веществ изменялось от 4-7 из 13, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Уровень загрязненности воды органическими веществами (по ХПК), соединениями меди, железа остался невысоким, среднегодовые концентрации составляли 1-3 ПДК, максимальные 3-8 ПДК; фенолов были в диапазоне 3-5 и 7-8 ПДК соответственно.

Загрязненность воды рек бассейна р. Виллой в 2015 г. практически не изменилась по сравнению с предыдущим годом. Вода **р. Улахан-Ботубуйа, р. Тангнары** характеризовалась как "загрязненная"; **р. Марха** – "очень загрязненная", **р. Оччугуй-Ботубуйа** – ухудшилась от "загрязненной" до "очень загрязненной". Концентрации в воде рек незначительно изменились и не превышали: среднегодовые фенолов – 4-5 ПДК, максимальные 5-9 ПДК; соединений железа, меди, органических веществ (по ХПК) – 1-4 ПДК и 2-6 ПДК соответственно. Количество загрязняющих веществ составляло 5-8 из 13, учтенных в комплексной оценке качества воды.

Концентрации растворенного в воде кислорода варьировали в течение года в диапазоне 6,64-8,54 мг/л.

В целом по бассейну р. Виллой отмечалось снижение среднегодовых и максимальных концентраций фенолов и повышение содержания соединений железа и цинка, сульфатных и хлоридных ионов (табл.П.6.1).

Вода р. Кута осталась на уровне 2014 г. и оценивалась как "слабо загрязненная". Характерные загрязняющие вещества – органические вещества (по ХПК), фенолы, превышение ПДК которыми фиксировали в 50 % проб воды. Вода р. Киренга по качеству улучшилась: в районе с. Казачинское в фоновом створе – от 3-го класса разряда "а" ("загрязненная") до 1-го класса "условно чистая", в контрольном створе и в черте д. Шорохово – от 2-го класса ("слабо загрязненная") до 1-го класса ("условно чистая"). Количество загрязняющих веществ 2 из 13, учитываемых в комплексной оценке. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Притоки р. Лена. В 2015 г. качество воды притока р. Лена – **р. Шестаковка** у з.с. Камырдагыстах осталось на уровне предыдущего года и характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Улучшилось качество воды **р. Нюя** (с. Курум), перейдя из 4-го класса разряда "а" "грязная" в 3-й класс разряда "а" "загрязненная" вода. Ухудшилось качество воды **р. Бирюк** (п. Бирюк) от "очень загрязненной" до "грязной"; **р. Кэнкэме**, з.с. Второй станок от "загрязненной" до "очень загрязненной"; **р. Большой Патом** (с. Патома) от "слабо загрязненной" до "загрязненной". Количество загрязняющих веществ составляло 5-8 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. Шестаковка, Кэнкэме) и органические вещества (по ХПК), сульфаты (рр. Нюя, Бирюк), соединения железа и меди (рр. Бирюк, Шестаковка, Кэнкэме), соединения цинка (р. Шестаковка), превышение ПДК которыми наблюдали в 50-100 % отобранных проб воды.

В р. Нюя, 0,5 км выше с. Курум был зафиксирован случай ВЗ органическими веществами (по ХПК) с концентрацией 14 ПДК (природный фактор).

В 2015 г. качество воды **Виллюйского водохранилища** характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"). 8 веществ из 13, используемых в комплексной оценке, являлись загрязняющими. Для воды водохранилища характерно среднегодовое содержание органических веществ (по ХПК), соединений железа и фенолов в концентрациях 2, 1 и 5 ПДК. Наиболее высокие максимальные концентрации отмечали: фенолов – 9 ПДК, соединений меди – 6 ПДК, органических веществ (по ХПК) – 3 ПДК. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

В 2015 г. ухудшилось качество воды **залива Неелова** от "загрязненной" до "грязной". Вода **оз. Мелкое** (п. Тикси) осталась на уровне 2014 г. и характеризовалась как "слабо загрязненная".

Характерными загрязняющими веществами залива Неелова в районе п. Тикси в 2015 г. являлись нефтепродукты, соединения марганца, железа и меди, фенолы, органические вещества (по ХПК и БПК₅), нитритный азот; оз. Мелкое (п. Тикси) – соединения меди и марганца, превышение ПДК отмечали в 50-100 % отобранных проб воды. Концентрации загрязняющих веществ в воде водоемов изменялись в диапазоне величин: среднегодовые 1-3 ПДК, максимальные – 1-5 ПДК.

Осталось низким качество воды **оз. Мюрю у с. Борогонцы**, вода оценивалась как "грязная". В 2015 г. в воде озера незначительно увеличились среднегодовые и максимальные концентрации нитритного азота от 2,5 и 5 ПДК до 3 и 9,5 ПДК, органических веществ (по ХПК) от 4 и 8 ПДК до 6 и 10 ПДК, фенолов от 3 и 4 ПДК до 5 и 7 ПДК, концентрации остальных веществ не изменились и колебались в среднем в пределах ПДК. Режим растворенного в воде озера кислорода был удовлетворительным.

Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Лена в целом существенных изменений в 2015 г. не претерпел. Наблюдалась тенденция снижения среднегодовых и максимальных концентраций нефтепродуктов и легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) и увеличения – соединений меди и цинка, аммонийного и нитритного азота. Характерными загрязняющими веществами бассейна являлись органические вещества (по ХПК), фенолы и соединения меди (табл.П.6.1 и П.6.2).

Качество воды по комплексной оценке в большинстве створов рек бассейна р. Лена в 2015 г. оценивалось 3-м классом (73 %) разрядами "а" (33 %) и "б" (40 %). Вода характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная". В 13 % створов вода характеризовалась как "слабо загрязненная" 2-го класса соответственно. Наиболее загрязненная вода отмечалась в 8 % створов и характеризовалась 4-м классом качества разряда "а", как "грязная"; 6 % створов оценивалась 1-м классом как "условно чистая" (рис. 6.5 и 6.6).

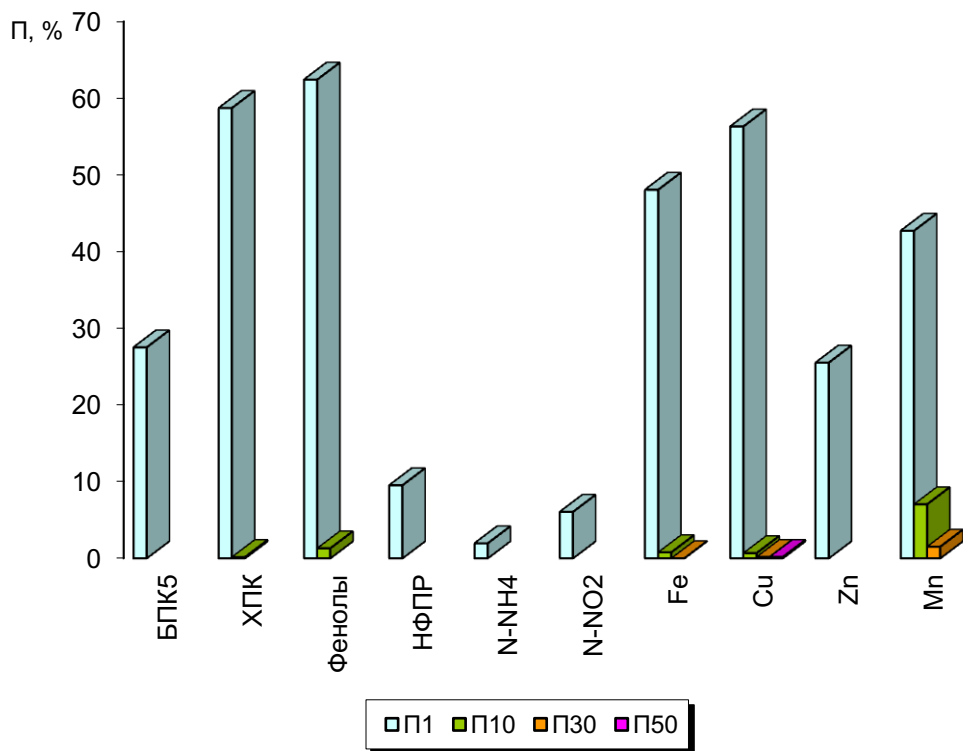


Рис. 6.5. Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Лена распространенными загрязняющими веществами в 2015 г.

Бассейн рек между рр. Лена и Яна. В 2015 г. вода **р. Копчик-Юрэгэ** (п. Полярка) по качеству оценивалась как "загрязненная" (3-й класс разряд "а"). 4 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), средние годовые концентрации которых практически не изменились и находились в пределах 1-2 ПДК. Максимальные концентрации соединений железа и меди не превышали 2,5 и 3 ПДК соответственно, остальных загрязняющих веществ – находились в пределах 1-2 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.

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).

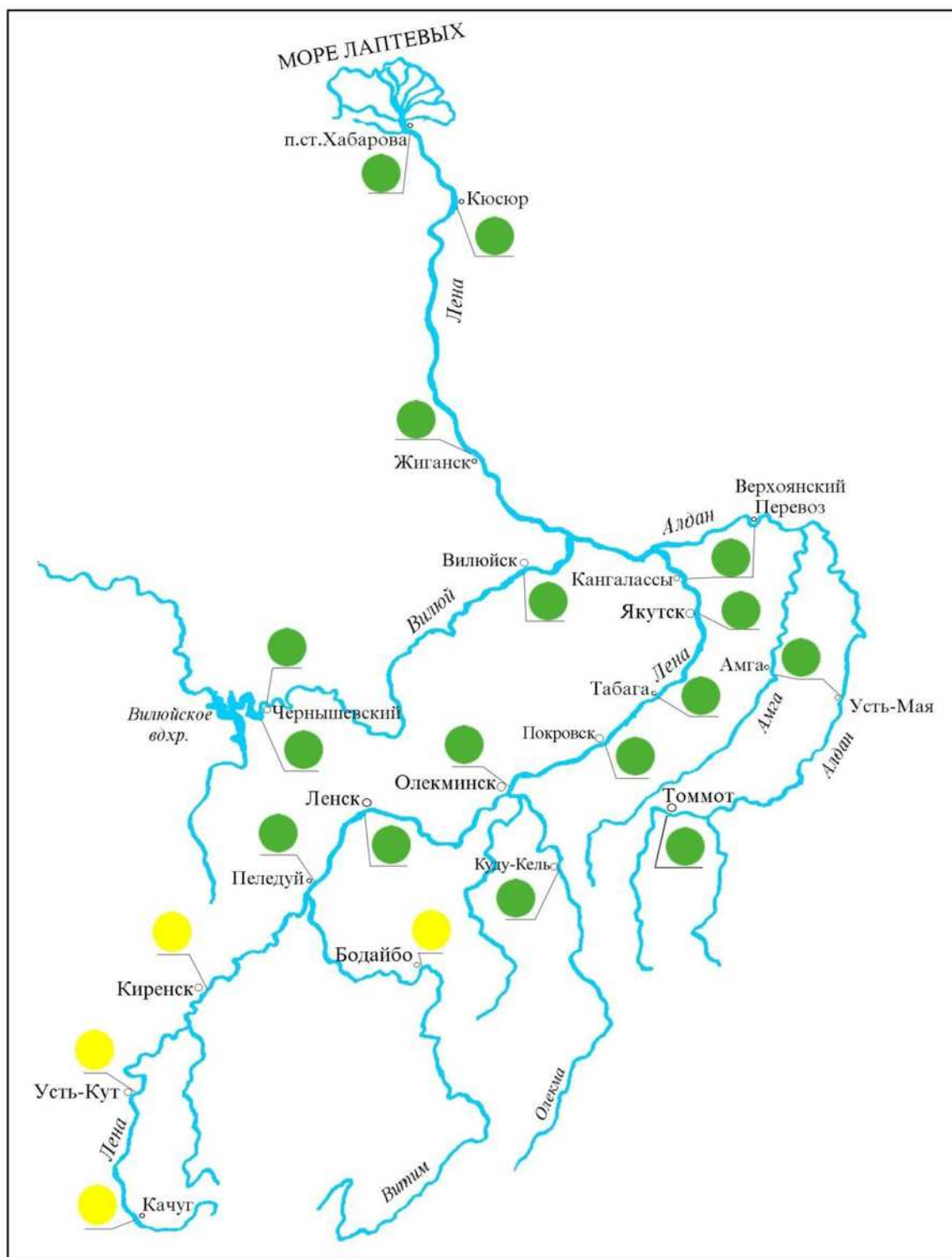


Рис.6.6. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р.Лена в 2015 г.

По строению долины, русла и скорости течения Индигирка делится на два участка: верхний горный (640 км) и нижний равнинный (1086 км). Характерной чертой речной сети является ее глубокий врез в горных районах. Растительность горной части бассейна и плоскогорий представлена лиственничными редкостойными лесами. На равнинах низовьев для лесотундры характерна озерно-болотная растительность, для тундры – мхи и лишайники.

Климат бассейна резко континентальный с очень холодной зимой и теплым, но коротким летом. Средняя продолжительность безморозного периода 50-70 дней.

В верхнем течении река протекает вначале среди плоскогорья и невысоких гор и имеет переменную по ширине, местами заболоченную долину, затем на протяжении около 350 км прорезает горную систему хребта Иярский и протекает преимущественно в узкой каньонообразной долине, глубина которой в отдельных местах достигает 1000-1100 м.

Питание реки преимущественно дождевое, дополненное водами от таяния снежников, ледников и наледей. Половодье проходит в теплую часть года; водный сток составляет весенний – 32 %, летний – 52 %, осенний – около 16 %, зимний – меньше 1 % и река местами перемерзает (Крест-Майор, Чокурдах) [68].

Гидрохимические наблюдения за качеством поверхностных вод бассейнов р. Яна и р. Индигирка в 2015 г. проводились на 7 реках, 11 пунктах наблюдения, 14 створах.

Водность рек бассейна р. Индигирки в 2015 г. была значительно ниже водности 2014 г. и выше среднегодовой (кроме р. Нера) (табл. 6.2).

Таблица 6.2

Водность (% от средней многолетней) бассейнов р. Индигирка

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Индигирка	п. Индигирский	160	178,2	113,9
Эльги	с. Эльги	217	204,5	141,4
Нера	п. Ала-Чубук	148	165,8	75,6

Средние месячные уровни воды в январе на р. Яна на 0,3-0,7 м ниже нормы. Толщина льда повсеместно ниже нормы на 5-40 см.

Вскрытие рек произошло в мае в основном раньше средних многолетних сроков.

В августе среднемесячные уровни воды на всем протяжении р. Индигирка были выше нормы на 0,1-0,8 м, на р. Яна близки к норме. Ежедекадно проходили дождевые паводки различной интенсивности с общим подъемом: на р. Яна от 0,1 до 2,8 м; на р. Индигирка в первой и во второй декаде месяца наблюдалось прохождение дождевого паводка с общим ростом 0,2-1,9 м. Максимумы дождевых паводков не достигали критериев опасных отметок.

В октябре среднемесячные уровни воды на реках преимущественно наблюдались ниже нормы на 0,1-1,2 м. Устойчивое ледообразование началось в первой декаде октября. Ледяной покров образовался на р. Яна, в нижнем течении р. Индигирка на 2-8 суток позже нормы.

Характерными загрязняющими веществами рек бассейна р. Яна являлись органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения железа, меди, цинка, фенолы, в отдельных створах – соединения 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, где был зафиксирован случай ВЗ с концентрацией 19 ПДК.

К характерным загрязняющим веществам воды рек бассейна р. Индигирка относились соединения меди, фенолы, органические вещества (по ХПК); в отдельных створах к ним добавлялись соединения железа и ртути.

Среднегодовые и максимальные концентрации соединений железа, меди и фенолов в воде рек бассейнов составляли 1-6 ПДК и 1-9 ПДК.

Наиболее высокую максимальную концентрацию фенолов – 19 ПДК фиксировали в воде р. Яна ниже п. Батагай.

В воде р. Индигирка (п. Индигирский, п. Чокурдах) и р. Эльги присутствовали соединения ртути, среднегодовая концентрация которых составляла 2 ПДК, максимальная достигала 2-3 ПДК.

По комплексу основных загрязняющих веществ вода рек в 50 % створов оценивалась как "загрязненная" 3-го класса разряда "а", в 36 % створов – как "очень загрязненная" 3-го класса разряда "б", в 14 % створов – как "грязная" 4-го класса разряда "а".

В 2015 г. качество воды в большинстве створов не изменилось; улучшилось – р. Яна (г. Верхоянск), р. Индигирка (п. Индигирский); р. Эльги (п. Эльги) в пределах 3-го класса, перейдя из разряда "б" в разряд "а" "загрязненная" вода; р. Яна у п. Батагай в контрольном створе изменилось от 4-го класса разряда "а" до 3-го класса разряда "б" "очень загрязненная". Ухудшилось качество воды р. Яна в черте п. Нижнеянск и р. Буралах, в черте с. Томтор от "очень загрязненной" и "загрязненной" до "грязной" соответственно; р. Сартанг (с. Бала) в пределах 3-го класса от разряда "а" до разряда "б" "очень загрязненная".

Режим растворенного в воде рек бассейнов р. Яна и р. Индигирка кислорода был удовлетворительным.

Бассейн р. Анабар и р. Оленек. Систематические наблюдения за химическим составом воды **р. Анабар** проводятся у поста Саскылах; **р. Оленек** – у постов Оленек и Тюмети.

На всем протяжении реки протекают в зоне сплошного распространения многолетней мерзлоты. Основным источником питания рек являются снеговые воды [68].

В 2015 г. вода **р. Анабар** у с. Саскылах по качеству незначительно изменилась в пределах 3-го класса и оценивалась как "очень загрязненная". Из 15 контролируемых ингредиентов к загрязняющим относились 6. Харак-

терными загрязняющими веществами воды реки являлись органические вещества (по ХПК и БПК₅), соединения железа, фенолы, превышение ПДК которыми составило 100 %; соединения цинка 80 %, соединения меди и ртути 60 % от числа проанализированных проб воды. Содержание в воде реки фенолов в среднем составляло 3 ПДК, соединений цинка 10 ПДК. Был благоприятным режим растворенного в воде кислорода, концентрация которого не снижалась ниже 7,93 мг/л.

В 2015 г. не изменилось качество воды **р. Оленек** у с. Оленек. Вода характеризовалась как "загрязненная". Загрязняющими, а также характерными являлись органические вещества (по ХПК), соединения железа и меди, фенолы с повторяемостью случаев превышения ПДК 50-83 %.

Вода **р. Оленек** в нижнем течении у п.ст. Тюмети в 2015 г. относилась к категории "очень загрязненных". Для этого участка реки в 2015 г. осталась характерной загрязненность воды соединениями железа, меди, марганца, фенолами и органическими веществами (по ХПК и БПК₅), по которым с различной повторяемостью от 67 до 100 % наблюдали случаи нарушения ПДК.

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в воде р. Оленек составляли: соединений меди 2-3,5 ПДК, фенолов 3-4 ПДК. Максимальные концентрации соединений меди 3-9 ПДК, фенолов – в пределах 5-6 ПДК.

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. Андриюшкино в 2015 г. перешла в категорию "очень загрязненных" вод (3-й класс, разряд "б"), характеризовавшись в 2014 г. как "грязная" (4-й класс, разряд "а"). Возможно, этому способствовало уменьшение концентраций фенолов: среднегодовых от 8 до 5 ПДК, максимальных от 25 до 8 ПДК. Количество загрязняющих веществ достигало 5 из 13, учитываемых в комплексной оценке. Характерными загрязняющими веществами по-прежнему являлись фенолы, органические вещества (по ХПК), соединения железа и меди с повторяемостью случаев превышения ПДК 86 %. Среднегодовые и максимальные концентрации соединений железа увеличились от 2 и 3 ПДК до 6 и 10 ПДК, среднегодовые концентрации остальных загрязняющих веществ незначительно изменились и находились в пределах 1-2 ПДК; диапазон максимальных концентраций составлял 1-3 ПДК.

6.3 Бассейн р. Колыма

Бассейн **р. Колыма** расположен в северо-восточной части азиатской территории России. Река берет начало под 61°30' северной широты с северной стороны Станового хребта, образуется слиянием горных рек Кулу и Аян-Юрях, вытекающих с Охотско-Колымского нагорья, и впадает в Колымский залив Восточно-Сибирского моря. Протекает по территории Якутии и Магаданской области. Площадь водосбора 681 тыс.км², длина реки составляет от места слияния рек Кулу и Аян-Юрях 2129 км; от наиболее удаленной точки речной системы (исток р. Кулу) – 2513 км. Река Колыма в месте впадения в Колымский залив Восточно-Сибирского моря формирует три больших протоки: Колымская или Каменная (судоходная), Чукочья и Походская.

В бассейне р. Колыма находится пять водохранилищ руслового типа емкостью более 1 млн.м³ каждое. Все водохранилища, за исключением Билибинского, расположены в верховье Колымы; Аркагалинское и Кадыкчанское – в бассейне р. Аян-Юрях, Билибинское – в среднем течении р. Малый Анюй. Колымское водохранилище используется для целей гидроэнергетики, Аркагалинское и Билибинское – для теплоэнергетики, Кадыкчанское и Оротуканское – для хозяйственно-питьевых и коммунально-бытовых нужд населения. Мониторинг качества воды гидрохимической службой Росгидромета проводился на Колымском водохранилище.

Ограничивающими бассейн горными образованиями являются с запада и юго-запада горные цепи хребта Черского, с востока и юго-востока – Колымское нагорье, на северо-востоке – Анадырское плоскогорье, Северный Анюйский хребет. В нижней части бассейна расположена Колымская низменность.

Питание смешанное: снеговое (47 %), дождевое (42 %) и подземное (11 %). Половодье проходит с середины мая по сентябрь. Размах колебаний уровня до 14 м. В Колыму впадает до 35 более или менее значительных рек, причем большинство значительных притоков впадает в Колыму с правой стороны.

Вся территория бассейна расположена в области сплошного развития многолетнемерзлых пород, прерывающихся только сквозными таликами, приуроченными к долинам крупных рек, водопроводящими тектоническими разломами, а также местами выхода подмерзлотных пород. Особенно больших размеров достигают наледи в верховье реки Колымы – в области сильных морозов. Ледообразование на реках начинается в конце сентября – начале октября.

Долина реки и окружающие ее горы в верхней и средней частях течения покрыты хвойными лесами, преимущественно лиственницей, но пожары 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 месяца. Основные порты: Усть-Среднекан, Зырянка и в устье Черский, Зелёный Мыс, Край Лесов. На реке на-

ходится 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, в том числе ценных пород. Всего в бассейне Колымы обитает 30 видов рыб [68].

Весна 2015 года на территории Магаданской области была недружная. Все весенние процессы на реках развивались очень медленно. Средняя месячная температура апреля на востоке центральных районов области была на 0,2-1,9 градуса ниже нормы, на западе – на 0,4-0,8 градусов теплее обычного. Средняя месячная температура мая в центральных районах области в основном была на 0,1-1,5 градуса ниже нормы.

Прохождение пика уровней весеннего половодья на реках Магаданской области наблюдалось 10-13 июня на 5-12 дней позже нормальных сроков. Максимальные уровни весеннего половодья на реке Колыма были на 0,3-2,1 м ниже нормы, на притоках Колымы в основном на 0,1-0,7 м ниже среднеемноголетних значений. Опасных и неблагоприятных гидрологических явлений в этот период не наблюдалось. На большинстве рек весеннее половодье имело один пик.

В летне-осенний период на реках области отмечалось прохождение ряда дождевых паводков.

Первый дождевой паводок прошел с 16 по 23 июня и наблюдался на реках всей территории Магаданской области. Максимальные уровни воды отмечались 18-20 июня. Подъем уровней воды над предпаводочными на реках центральных районов области составил 0,6-1,7 м. На реке Берелёх у г. Сусуман 18 и 19 июня уровень воды поднимался выше отметки НГЯ, однако подтопления города Сусуман не отмечалось. На реке Детрин у п. Усть-Омчуг 18 июня уровень воды превысил отметку ОЯ, отмечался выход грунтовых вод в частном секторе поселка Усть-Омчуг.

Прохождение следующего дождевого паводка наблюдалось в третьей декаде июля на реках Тенькинского и Ягоднинского городских округов с подъемом уровней воды над предпаводочными на 0,4-1,3 м. Наивысшие уровни воды наблюдались 23-26 июля. Опасных и неблагоприятных гидрологических явлений не наблюдалось.

В первой декаде августа дождевой паводок прошел на большинстве рек Магаданской области. Подъем уровней воды над предпаводочными составил: на реках Ягоднинского городского округа 0,3-0,7 м, на реках Сусуманского, Тенькинского городских округов 0,5-1,89 м. Пик паводка отмечался 3-4 августа. Опасных и неблагоприятных гидрологических явлений не наблюдалось.

В сентябре на реках области наблюдалось прохождение двух дождевых паводков. Первый паводок отмечался со 2 по 7 сентября на реках Ягоднинского городского округа. Подъем уровней воды над предпаводочными составил 0,3-2,15 м. Второй паводок прошел в третьей декаде месяца на реках Тенькинского городского округа, при этом подъем уровней воды над предпаводочным составил 0,3-0,92 м. Опасных и неблагоприятных гидрологических явлений не наблюдалось.

Первые ледовые явления в виде заберег, шуги и сала на реках Магаданской области появились: на реке Колыма и реках Сусуманского городского округа 1-3 октября в сроки, близкие к среднеемноголетним значениям; на реках Тенькинского городского округа 18-19 октября на 5-15 дней позже нормы.

Ледостав на реках области в основном установился на 2-8 дней позже нормальных сроков в третьей декаде октября – первой декаде ноября. На реке Колыма у п. Усть-Среднекан вследствие ввода в действие Усть-Среднеканской ГЭС ледостав установился 12 ноября – на 17 дней позже нормы. Такое позднее установление ледостава на реках Магаданской области обусловили теплые погодные условия октября.

Средняя месячная температура воздуха на территории Магаданской области была на 1,7-5,5 градусов выше нормы.

На ледовый режим реки Колыма ниже Усть-Среднеканской ГЭС оказало влияние производство судоходных попусков из Колымского водохранилища с 26 сентября по 8 октября.

Гидрохимические наблюдения за качеством воды рек бассейна р. Колыма служба ГСН проводила в 2015 г. на 13 водных объектах, в 18 пунктах, 20 створах контроля.

Водность р. Колыма и рек ее бассейна в 2015 г. была ниже водности 2014 г. (кроме р. Омчак) и значительно ниже нормы (кроме р. Колыма и р. Омчак) (табл. 6.3).

Таблица 6.3

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

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Колыма	п. Усть-Среднекан	-	168	130
Колыма	г. Среднеколымск	162	-	-
Омчак	п. Омчак	271	314	321
Детрин	п. Усть-Омчуг	128	162	61
Талок	г. Сусуман	308	303	75
Омчикчан	п. Омсукчан	-	116	86

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, железа и марганца, фенолы (рис.6.7).

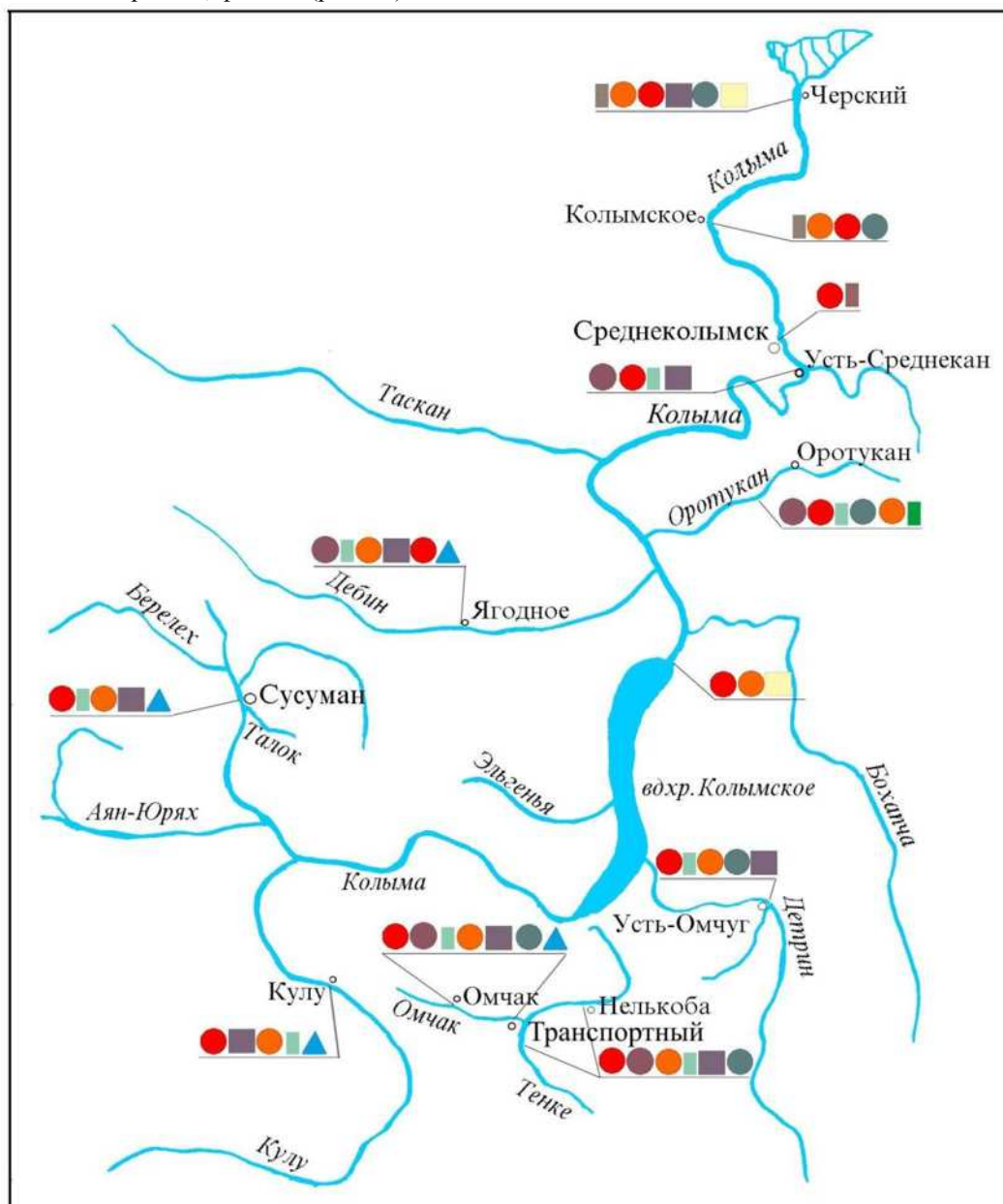


Рис.6.7 Распределение распространенных загрязняющих веществ в воде рек бассейна р. Колыма в 2015 г.

Вдхр. Колымское – верхний бьеф плотины: соединения меди 5 ПДК, соединения железа 3 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1 ПДК;
река Колыма – п. Усть-Среднекан: соединения марганца 17 ПДК, соединения меди 3 ПДК, нефтепродукты 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 1 ПДК;

река Колыма – г. Среднеколымск: соединения меди 2-2,5 ПДК, фенолы 1 ПДК;

река Колыма – с. Колымское: фенолы 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК;

река Колыма – п. Черский: фенолы 5 ПДК, соединения железа 2,5 ПДК, соединения меди 1,5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 1 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1 ПДК;

река Берелех – г. Сусуман: соединения меди 9 ПДК, нефтепродукты 7 ПДК, соединения железа 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 1,5 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК;

река Кулу – п. Кулу: соединения меди 6 ПДК, органические вещества (по ХПК) 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК;

река Тенке – п. Транспортный – п. Нелькоба: соединения меди 16-23,5 ПДК, соединения марганца 8-9 ПДК, соединения железа 2-8 ПДК, нефтепродукты 1,5-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 1 ПДК, соединения цинка ниже 1-1 ПДК;

река Омчак – п. Омчак – п. Транспортный: соединения меди 7-20 ПДК, соединения марганца 9-16 ПДК, нефтепродукты 2-4 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 1 ПДК, соединения цинка ниже 1-2 ПДК, аммонийный азот ниже 1-1 ПДК;

река Детрин – п. Усть-Омчуг: соединения меди 5 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 1 ПДК;

река Дебин – п. Ягодное: соединения марганца 9,5 ПДК, нефтепродукты 8 ПДК, соединения железа 5 ПДК, органические вещества (по ХПК) 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, аммонийный азот 1,5 ПДК;

река Оротукан – п. Оротукан: соединения марганца 55,5 ПДК, соединения меди 5 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, соединения железа 1,5 ПДК, соединения свинца 1 ПДК.

Для воды р. Колыма характерно хорошо выраженное преобладание сульфатных ионов практически в течение всего года. Вода мало минерализована от 49,0 до 143 мг/л. Режим растворенного в воде кислорода был удовлетворительным.

Вода р. Колыма в 2015 г. по качеству варьировала в пределах от 3-го класса разряда "а" и "б" "загрязненная" и "очень загрязненная" до 2-го класса "слабо загрязненная" (выше г. Среднеколымск).

Характерными загрязняющими веществами воды р. Колыма являлись соединения меди, железа, фенолы и органические вещества (по ХПК), в отдельных створах нефтепродукты и соединения марганца (п. Усть-Среднекан). Превышение 1 ПДК отмечалось в 70-100 % проб воды.

По комплексу гидрохимических показателей качество воды р. Колыма практически не изменилось. Произошло улучшение качества воды: в створе 0,5 км ниже п. Усть-Среднекан от 4-го класса разряда "б" "грязная" до 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная" вода); в фоновом створе г. Среднеколымск от 3-го класса разряда "а" до 2-го класса "слабо загрязненная". Из 12-14 ингредиентов и показателей качества воды, учтенных в комплексной оценке, 4-8 были загрязняющими.

По сравнению с предыдущим годом, в створе п. Усть-Среднекан наблюдалось снижение уровня загрязненности воды по среднегодовым концентрациям нефтепродуктов, соединений меди от 5 до 3 ПДК, цинка от 5 до величин ниже ПДК. Наибольшее снижение максимальных концентраций отмечено по нефтепродуктам от 20 до 10 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК достигала 30-100 %. Содержание остальных загрязняющих веществ в воде р. Колыма находилось в пределах ПДК. В ноябре у п. Усть-Среднекан наблюдали 1 случай высокого загрязнения воды соединениями марганца с концентрацией 46 ПДК.

Качество воды на участке реки с. Колымское – п. Черский оценивалось 3-м классом, незначительно ухудшившись в 2015 г. от разряда "а" до "б". Вода оценивалась как "очень загрязненная". Из 13-15 ингредиентов и показателей, учтенных в комплексной оценке, 7 являлись загрязняющими. Среднегодовая концентрация большинства загрязняющих веществ варьировала в воде данных створов в диапазоне 1-2 ПДК, фенолов 3-5 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 29-100 %.

Колымское водохранилище. Характерными загрязняющими веществами воды водохранилища являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения меди и железа, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 83-92 %. Загрязняющими были 7 из 12, учитываемых в комплексной оценке качества воды. В 2015 г. среднегодовое содержание загрязняющих веществ в воде вдхр. Колымское находилось в пределах ПДК, соединений меди составляло 5 ПДК и железа 3 ПДК, что способствовало улучшению качества воды вдхр. Колымское в 2015 г. до уровня 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная").

В качестве воды р. Колыма в целом в 2015 г. по сравнению с предыдущим годом существенных изменений не произошло. Незначительное снижение концентраций органических веществ (по ХПК), нефтепродуктов, соединений цинка, а также увеличение хлоридных ионов, нитритного азота и соединений железа не оказало существенного изменения на качество воды реки в целом. Превышение ПДК в свыше 50 % отобранных проб наблюдали в 2015 г. по соединениям меди, железа, марганца, фенолам (табл.П.6.1, рис. 6.8).

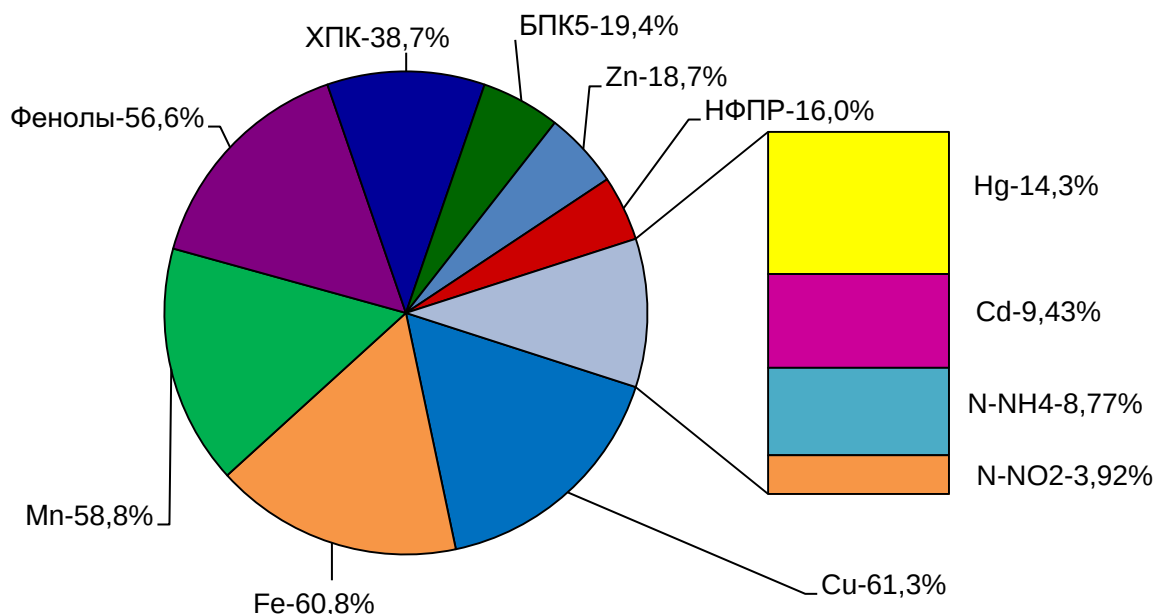
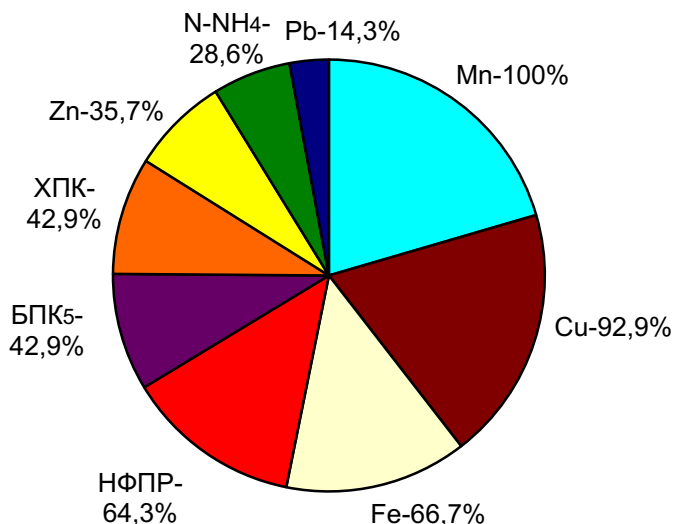


Рис. 6.8. Соотношение повторяемостей превышений одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Колыма

Вода рек **Берелех, Талок** сульфатная, от малой до средней минерализации 64,5-146 мг/л. Режим растворенного в воде рек кислорода в 2015 г. был удовлетворительным.

Наиболее характерными загрязняющими веществами воды рек являлись органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения железа, меди, аммонийный азот, нефтепродукты. К критическим загрязняющим веществам относились соединения меди и нефтепродукты. Превышение ПДК отмечалось по 7 ингредиентам из 12, учитываемых в комплексной оценке качества воды показателей.

По сравнению с 2014 г., в 2015 г. загрязненность воды рек Берелех и Талок соединениями цинка несколько снизилась, концентрации составляли: среднегодовые – ниже ПДК-1,5 ПДК, максимальные в воде р. Берелех – 2 ПДК, р. Талок – 7,5 ПДК; в р. Берелех наблюдалось увеличение среднегодовых и максимальных концентраций соединений меди от 5 и 17 ПДК до 9 и 26 ПДК, нефтепродуктов от 1,5 и 7 ПДК до 7 и 17 ПДК, соединений железа от ниже ПДК до 3 и 7 ПДК; в р. Талок увеличилось содержание соединений железа от ниже ПДК и 2 ПДК до 5 и 13 ПДК и нефтепродуктов от 2 и 8 ПДК до 6 и 22 ПДК; снизилось соединений меди от 18 и 62 ПДК до 11 и 49 ПДК. Содержание остальных загрязняющих веществ незначительно снизилось, либо осталось на уровне 2014 г. Повторяемость случаев превышения ПДК загрязняющими веществами составляла 17-100 %. В мае 2015 г. был зафиксирован случай высокого загрязнения соединениями меди р. Талок до 49 ПДК, причиной послужило весеннее половодье.



Увеличение концентраций соединений меди, железа и нефтепродуктов способствовало ухудшению качества воды р. Берелех от "очень загрязненной" до уровня "грязной". Вода р. Талок изменилась в пределах 4-го

класса с разряда "б" на разряд "а" ("грязная" вода).

По химическому составу вода рек **Тенке, Омчак, Детрин, Кулу** сульфатная. Минерализация воды рек средняя 34-354 мг/л. Режим растворенного в воде кислорода в 2015 г. был удовлетворительный.

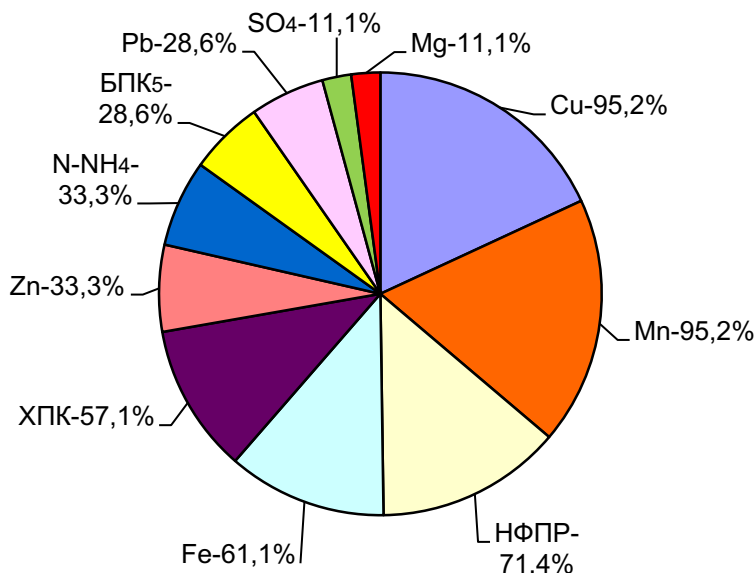
Вода рек Тенке (0,5 км ниже п. Транспортный), Омчак (2,5 км ниже п. Омчак) по качеству осталась на уровне 2014 г. и характеризовалась как "грязная", р. Детрин как "очень загрязненная"; р. Омчак в фоновом створе (п. Омчак), р. Кулу (п. Кулу) ухудшилась от 3-го класса разряда "б" до 4-го класса разряда "а" ("грязная"); р. Тенке (п. Нелькоба), р. Омчак (0,6 км выше п. Транспортный) от 4-го класса разряда "а" до 4-го разряда "б" ("грязная").

Уровня высокого загрязнения достигали концентрации соединений меди в воде р. Тенке (0,5 км ниже п. Транспортный и 3 км ниже п. Нелькоба) по 1 случаю 34 и 36 ПДК; р. Омчак (0,6 км выше п. Транспортный) 1 случай 35 ПДК; наблюдали по 1 случаю ЭВЗ в р. Тенке (0,5 км ниже п. Транспортный) 97 ПДК и р. Омчак (2,5 км ниже п. Омчак) 86 ПДК, причиной послужило вымывание из горных пород во время весеннего половодья.

Наиболее высокий уровень загрязненности воды рек Тенке и Омчак в 2015 г. наблюдали по соединениям марганца, меди, нефтепродуктам, превышение ПДК которыми составляло соответственно 71-100 %; 86-100 %; 57-71 % (рис. 6.9, 6.10).

Вода рек **Дебин, Оротукан** по химическому составу сульфатная, невысокой минерализации 62-176 мг/л. Содержание растворенного в воде кислорода в 2015 г. составляло 10,6 мг/л.

В 2015 г. качество воды р. Оротукан ухудшилось в пределах 4-го класса качества от разряда "а" до разряда "б"; р. Дебин от 3-го класса разряда "б" "очень загрязненная" до 4-го класса разряда "а" "грязная" вода.



Основными характерными загрязняющими веществами воды реки являлись соединения меди, марганца, нефтепродукты, в р. Оротукан к ним добавлялись аммонийный азот и соединения цинка.

Наблюдалась тенденция повышения среднегодовых и максимальных концентраций в воде р. Дебин соединений железа от ниже ПДК до 5 и 21 ПДК, нефтепродуктов от 1 и 3 ПДК до 8 и 20 ПДК, снижения – соединений марганца от 16 и 31 ПДК до 9 и 20 ПДК. Уровня высокого загрязнения достигали концентрации соединений марганца в воде р. Оротукан – 4 случая (46-49 ПДК) и свинца – 1 случай (4 ПДК). В р. Оротукан наблюдали 3 случая ЭВЗ воды соединениями марганца 57-84 ПДК.

Превышение ПДК отмечалось по 7 из 13 в р. Дебин, в р. Оротукан – 8 из 12 показателей, учитываемых в комплексной оценке качества воды. Критическими показателями загрязненности воды рек были соединения марганца и цинка (р. Оротукан).

Вода **р. Среднекан** по химическому составу сульфатная, малой минерализации 53-123 мг/л. Режим растворенного в воде кислорода в 2015 г. был удовлетворительным.

Характерные загрязняющие вещества – соединения меди, цинка, нефтепродукты. Среднегодовая концентрация нефтепродуктов в воде реки увеличилась и составляла 7 ПДК, максимальная достигала 15 ПДК. Вместе с тем следует отметить уменьшение в воде реки среднегодовых концентраций: соединений меди от 5 до 2 ПДК, цинка от 6 до 1 ПДК, что способствовало улучшению качества воды р. Среднекан от 4-го класса разряда "а" до 3-го класса разряда "а" "загрязненная" вода, оцениваемое в 2015 г. по 12 ингредиентам, 5 из которых выделялись как загрязняющие.

По химическому составу воды **р. Сугой** и **р. Омчикчан** сульфатные, малой минерализации 13,9-139 мг/л.

Вода р. Омчикчан по качеству в 2015 г. не изменилась и оценивалась как "очень загрязненная"; р. Сугой ухудшилась от "загрязненной" до "грязной". 6 из 12 ингредиентов и показателей качества, учитываемых в комплексной оценке, являлись загрязняющими.

Характерными загрязняющими веществами воды этих рек были соединения меди, нефтепродукты, соединения цинка, в р. Омчикчан к ним добавлялись органические вещества (по ХПК), аммонийный азот, соединения железа. В воде этих рек увеличилось среднегодовое содержание нефтепродуктов от 1-3 до 6-8 ПДК; в р. Сугой соединений меди от 2 до 6 ПДК; в р. Омчикчан соединений железа от величин ниже ПДК до 5 ПДК. Концентрации остальных веществ в воде рек Омчикчан и Сугой не превышали 1-2 ПДК. Превышение ПДК характерными загрязняющими веществами наблюдали в 50-100 % отобранных проб воды.

Уровень загрязненности воды рек бассейна р. Колыма по большинству ингредиентов и показателей качества воды в 2015 г. практически не изменился, за исключением незначительного увеличения содержания органических веществ (по ХПК), хлоридных ионов, нефтепродуктов, соединений железа, меди, аммонийного азота и снижения концентраций нитратного азота, сульфатных ионов, минерализации. Характерными загрязняющими веществами были фенолы, соединения железа, меди и марганца. По комплексной оценке качество некоторых пунктов улучшилось по сравнению с 2014 г., вода в 40 % створов бассейна р. Колыма оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная", 55 % – как "грязная", 5 % – как "слабо загрязненная" (рис.6.11, 6.12, табл. П.6.1, П.6.3).

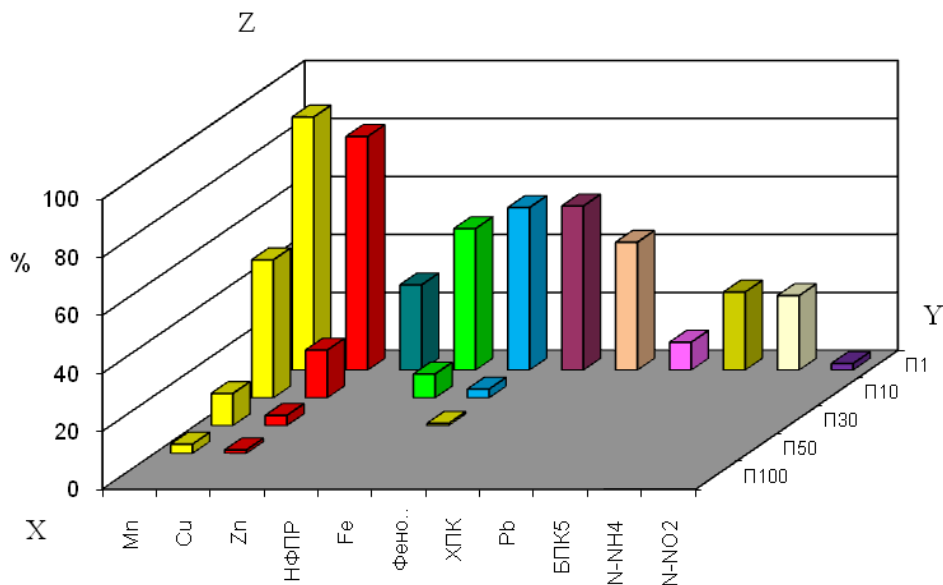


Рис. 6.11. Уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Колыма распространенными загрязняющими веществами
х - кратность превышения ПДК; у - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %

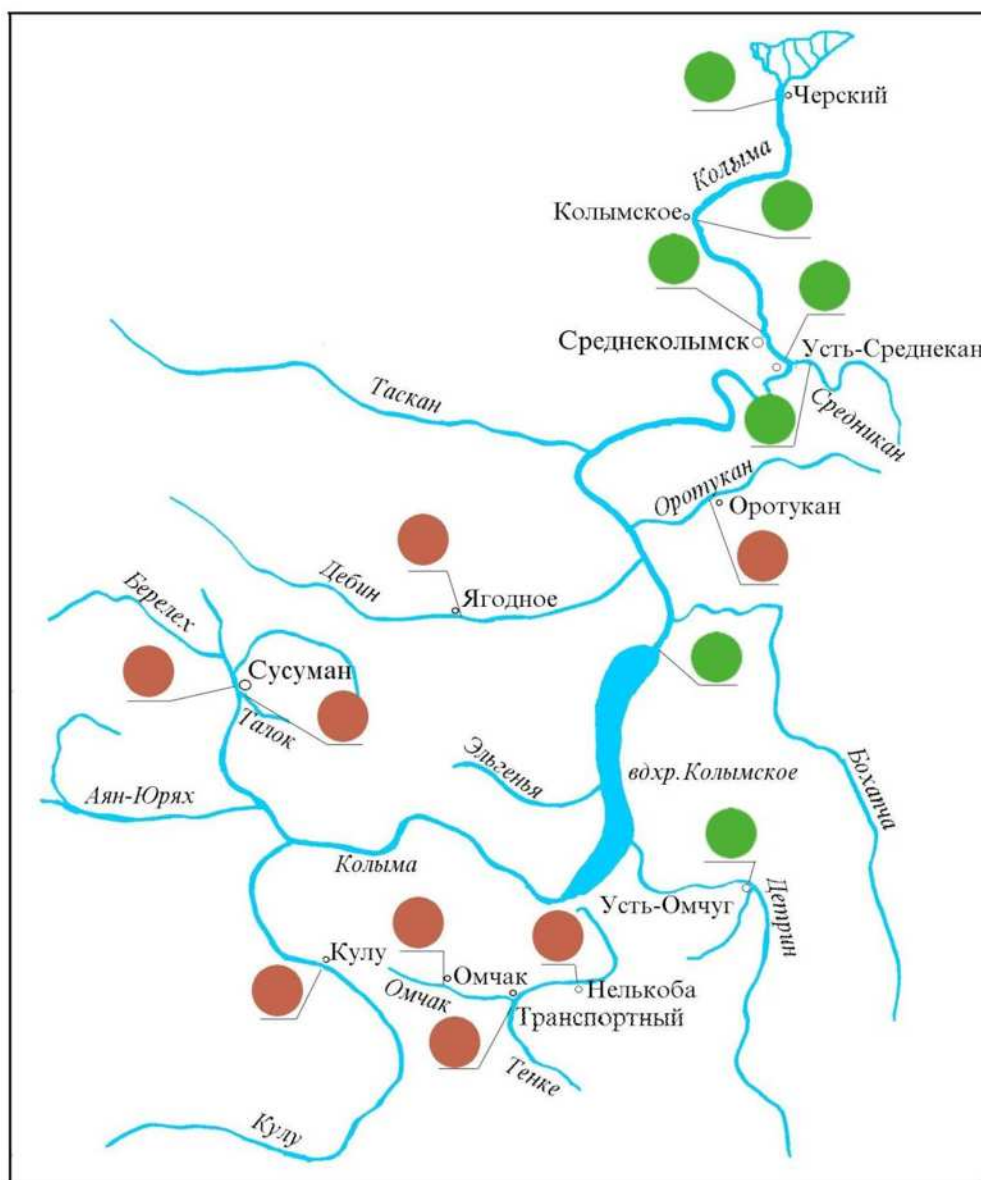


Рис.6.12. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р.Колыма

Выводы

1. В 2015 г. уровень загрязненности поверхностных вод Восточно-Сибирского гидрографического района по сравнению с 2014 г. существенно не изменился (табл. П.6.4).

2. Характерными загрязняющими веществами поверхностных вод Восточно-Сибирского гидрографического района являлись соединения марганца, меди, железа, фенолы, органические вещества (по ХПК), превышение ПДК которыми наблюдалось в 50-63 % отобранных проб воды (табл. П.6.4, рис.6.13).

3. Высокие концентрации загрязняющих веществ в 2015 г. отмечались в воде следующих водных объектов:

- соединения цинка: выше 10 ПДК – р. Яна;
- соединения марганца:
 - выше 50 ПДК – р. Оротукан;
 - выше 30 ПДК – р. Колыма, р. Оротукан, р. Лена;
 - выше 20 ПДК – р. Колыма, р. Лена, р. Тенке, р. Омчак, р. Нюкжа;
- соединения меди:
 - выше 50 ПДК – р. Омчак, р. Чара, р. Тенке;
 - выше 30 ПДК – р. Тенке, р. Талок, р. Омчак;
 - выше 20 ПДК – р. Тенке, р. Чара, р. Берелех;
 - выше 10 ПДК – р. Колыма, вдхр. Колымское, р. Сугой, р. Омчикчан, р. Кулу, р. Тенке, р. Талок, р. Омчак, р. Детрин;

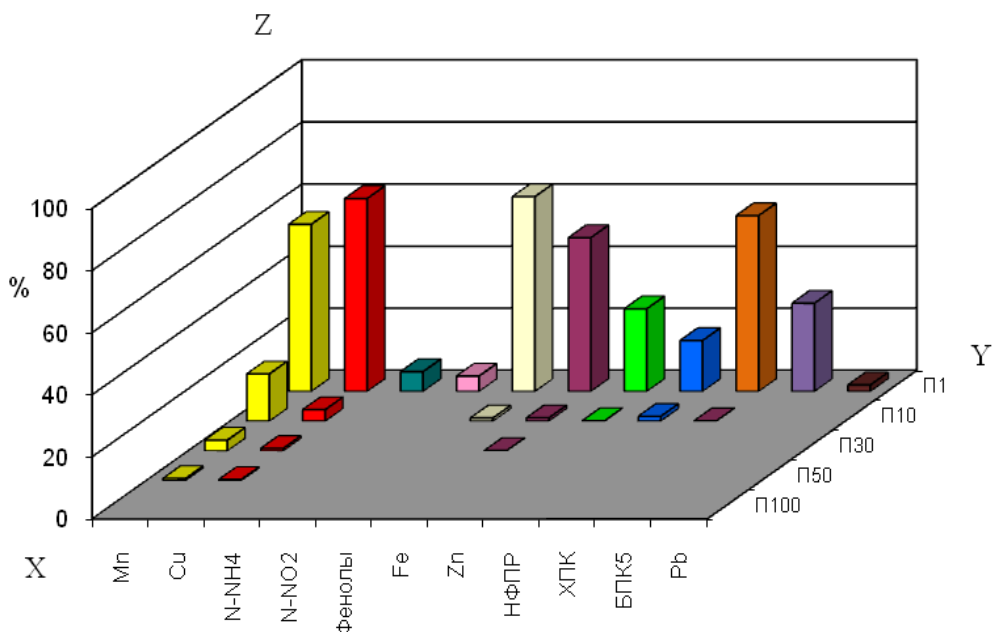


Рис. 6.13. Соотношение повторяемостей (ПДК) концентраций разного уровня наиболее распространенных загрязняющих веществ в поверхностных водах Восточно-Сибирского гидрографического района
 x - кратность превышения ПДК; y - загрязняющие вещества; z - число случаев превышения 1, 10, 30, 50 и 100 ПДК по основным загрязняющим веществам, %

- соединения железа:

выше 30 ПДК – р. Тенке;

выше 20 ПДК – р. Нюкжа, р. Дебин;

выше 10 ПДК – р. Лена, р. Виллой, р. Олекма, р. Омчикчан, р. Талок;

- фенолы: выше 10 ПДК – р. Лена, р. Бирюк, р. Шестаковка, р. Алдан, р. Кэнкэме;

- нефтепродукты: выше 10 ПДК – р. Берелех, р. Талок, р. Омчикчан, р. Детрин, р. Оротукан, р. Среднекан, р. Сугой, р. Дебин;

- органические вещества (по ХПК): выше 10 ПДК – р. Нюя.

4. Наиболее загрязненные водные объекты, либо участки рек, по комплексу основных загрязняющих веществ в Восточно-Сибирском гидрографическом районе в 2015 г. по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б") – р. Тенке, п. Нелькоба; р. Омчак, 0,6 км выше п. Транспортный; р. Оротукан, 1,2 км выше п. Оротукан;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – р. Бирюк, выше п. Бирюк; р. Яна, в черте п. Нижнеянский; р. Буралах, в черте с. Томтор; зал. Неелова, п. Тикси-3; оз. Морю, с. Борогонцы; р. Олекма, в черте с. Усть-Нюкжа; р. Нюкжа, в черте с. Лопча; р. Чара, 0,5 км выше с. Чара; р. Тенке, п. Транспортный; р. Берелех, г. Сусуман; р. Талок, г. Сусуман; р. Кулу, п. Кулу; р. Омчак, 2 км выше и 2,5 км ниже п. Омчак; р. Дебин, п. Ягодное; р. Сугой, ниже впадения р. Омчикчан;

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

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – р. Лена, 0,5 км выше р.п. Качуг; р. Лена, 1,5 км выше г. Усть-Кут; р. Лена, в черте г. Усть-Кут; р. Лена, выше и ниже г. Киренск; р. Кута, п. Ручей; р. Витим, в черте г. Бодайбо; вдхр. Мамаканское, р.п. Мамакан; р. Витим, ниже с. Романовка; р. Верхняя Ципа, курорт Баунт; р. Колыма, выше г. Среднеколымск; оз. Мелкое, п. Тикси;

- "условно чистые" (1-й класс качества) – р. Лена, 0,1 км ниже р.п. Качуг; р. Киренга, выше и ниже с. Казачинское, в черте д. Шорохово; р. Витим, г. Бодайбо, 4,5 км выше сброса сточных вод.

5. Оценка качества воды отдельных водоемов и водотоков с высоким уровнем загрязненности (среднегодовая концентрация одного или нескольких загрязняющих веществ равна или превышала 10 ПДК) показала:

– в бассейне Восточно-Сибирского моря в 2015 г. качество воды всех водных объектов с высоким уровнем загрязненности в многолетнем плане не претерпело существенных изменений;

– ухудшения или улучшения качества воды в 2015 г. по сравнению с 2014 г. не наблюдалось.

7 КАСПИЙСКИЙ ГИДРОГРАФИЧЕСКИЙ РАЙОН (VII)

Гидрохимическая сеть ГСН в 2015 г. проводила наблюдения за качеством поверхностных вод Каспийского гидрографического района на 273 водных объектах, на которых расположено 457 пунктов, 661 створ контроля (рис.7.1).

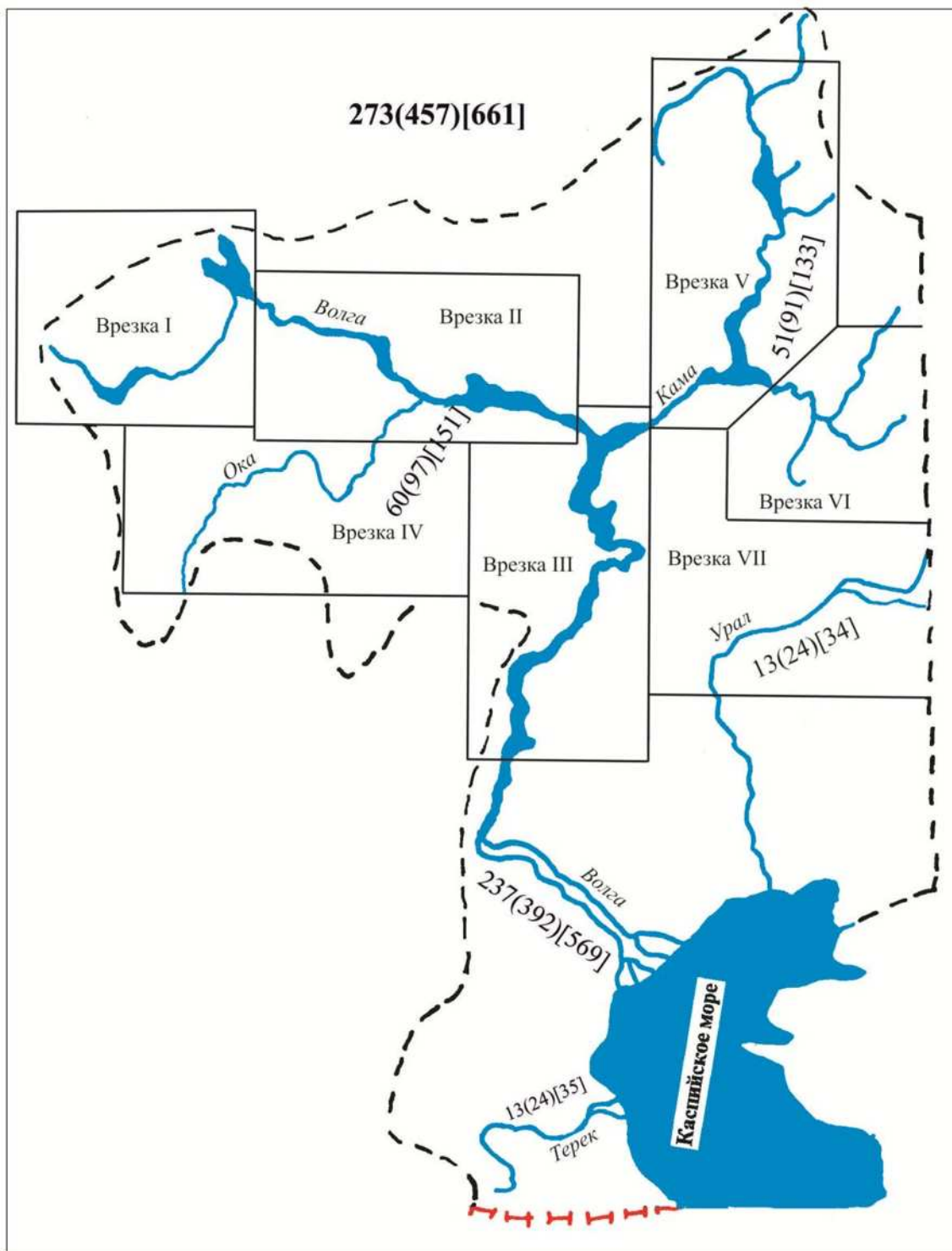


Рис. 7.1 Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Каспийском гидрографическом районе в 2015 г.

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 2015 г. гидрохимические наблюдения в бассейне р. Терек проводили на 13 водных объектах, в 24 пунктах, 35 створах.

В 2015 г. водность р. Терек, р. Малка была выше; р. Белая, р. Урух, р. Баксан, р. Камбилеевка ниже средней многолетней, изменяясь в пределах 15-41 % (табл. 7.1).

Таблица 7.1

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

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Терек	г. Владикавказ	84	83	82
Терек	г. Моздок	124	118	112
Терек	г. Майский	103	101	95
Белая	с. Кара-Урсдон	73	71	75
Урух	с. Хазнидон	77	66	59
Малка	г. Прохладный	109	107	107
Баксан	г. Тырнауз (в/п Заюково)	83	106	98
Камбилеевка	с. Ольгинское	111	96	85

Основными источниками загрязнения поверхностных вод реки Терек являются сточные воды металлургических предприятий и жилищно-коммунального хозяйства городов Моздок, Беслан и Владикавказ.

По результатам наблюдений в 2015 г. отмечалось улучшение качества воды основного русла р. Терек на участке от г. Владикавказ до г. Моздок: с. Хангаш-Юрт, ст-ца Гребенская – переход из 3-го класса разряда "а" во 2-й класс; ниже г. Моздок – из 4-го класса разряда "а" в 3-й класс разряда "а"; г. Майский и выше г. Моздок – из 4-го класса разряда "а" во 2-й класс "слабо загрязненная"; ниже г. Беслан – из 5-го класса в 4-й разряда "б"; выше г. Владикавказ – из 3-го класса разряда "б" во 2-й класс, вода реки оценивалась соответственно как "слабо загрязненная", "загрязненная", "грязная"; осталось на уровне 3-го класса разряда "а" – в створе с. Виноградное; 4-го класса разряда "а" – ниже г. Владикавказ, выше г. Беслан.

В створах ниже г. Владикавказ, ниже г. Беслан по сравнению с 2014 г. среднегодовая концентрация в воде органических веществ (по ХПК и БПК₅) увеличилась и составляла 9-13,5 ПДК; снизилась – соединений цинка (во всех створах на участке г. Владикавказ – г. Моздок) и железа (г. Майский, г. Моздок) до значений ниже 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), концентрации которых составляли: 8 случаев – 6-17 ПДК, 5 случаев – 12-17 ПДК; 4 случая – 14-19 ПДК, 4 случая – 15-19 ПДК; 5 случаев 8-20 ПДК, 4 случая 15-20 ПДК соответственно, обусловленные недостаточной работой очистных сооружений этих городов. Также в г. Майский был зарегистрирован случай ВЗ взвешенными веществами 3870 мг/л из-за сильных дождевых паводков.

Минимальное содержание растворенного в воде кислорода ниже г. Беслан снижалось до 4,22 мг/л.

Уменьшилось количество загрязняющих веществ в воде основного русла реки и колебалось от 7-10 до 3-9, из них критического уровня загрязненности воды достигали органические вещества (по БПК₅ и ХПК), нитритный азот.

Хлорорганические пестициды в воде р. Терек в течение года не обнаружены.

Среднегодовое содержание взвешенных веществ в воде на участке реки от г. Владикавказ до г. Моздок составило 265-1059 мг/л. Минерализация воды на этом участке реки варьировала в течение года от 388 мг/л до 533 мг/л, составляя в среднем 330-394 мг/л. Содержание сульфатных ионов в среднем колебалось в пределах 46-73 мг/л.

По сравнению с 2014 г. уровень загрязненности воды р. Новый Терек не изменился и соответствовал 3-му классу качества разрядам "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода). Среднегодовая концентрация фенолов, соединений железа, меди, нитритного азота, сульфатных ионов, нефтепродуктов не превышала 1-2,5 ПДК. Частота превышения ПДК вышеперечисленными веществами варьировала в широких пределах – 17-100 %.

В 2015 г. увеличилось среднегодовое содержание взвешенных веществ в пунктах наблюдения с. Аликазан и Каргалинский гидроузел, составляя 1069 и 1125 мг/л. Минерализация воды 561 и 570 мг/л, содержание сульфатных ионов – 245 и 254 мг/л.

В отчетном году было зафиксировано по одному случаю высокого загрязнения взвешенными веществами с максимальными значениями 1480 мг/л (Каргалинский гидроузел) и 1522 мг/л (с. Аликазган). Причиной вышеуказанных случаев ВЗ послужили сильные дождевые паводки.

Кислородный режим в пунктах наблюдения с. Аликазган и Каргалинский гидроузел в течение года был удовлетворительным, минимальное содержание растворённого в воде кислорода не опускалось ниже 6,22 и 5,76 мг/л соответственно.

Остался высоким уровень загрязненности р. Терек, вода которого в 2015 г., как и в предыдущие годы, характеризовалась как "грязная".

Комплексная оценка качества воды притоков р. Терек свидетельствовала о том, что преобладающими в 2015 г. были воды, отличающиеся хорошим качеством воды (43 %) 2-го класса качества – "слабо загрязненные" (р. Ардон выше п. Мизур, выше и ниже г. Ардон; р. Фиагдон, ниже п. Фиагдон; р. Гизельдон, в черте с. Гизель; **р. Камбилеевка**, выше с. Камбилеевское; р. Урух, выше с. Хазнидон; **р. Сунжа**, 1 км ниже г. Грозный; **р. Ар-гун**, ниже с. Дюба-ЮРТ и окраина с. Шатой); 3-го класса качества разряда "а" (35 % створов), оцениваемые как "загрязненные" (**р. Ардон**, ниже п. Мизур; **р. Сунжа**, 22 км выше г. Грозный и ниже с. Брагуны; **р. Белка**); улучшилось качество воды **р. Малка**, г. Прохладный; **р. Баксан**, г. Тырныауз, перейдя из 4-го класса разряда "а" в 3-й класс разряда "а"; 1-го класса "условно чистая" (9 % створов) **р. Фиагдон**, выше п. Фиагдон; **р. Белая**, с. Кара-Урсдон; 3-го класса разряда "б" (9 % створов) "очень загрязненные" – **р. Черек**, г. Майский; 4-м классом качества разряда "в" (4 % створов) – "очень грязная" оценивалась вода р. Камбилеевка, ниже с. Камбилеевское.

В воде притоков р. Терек среднегодовое содержание нефтепродуктов, аммонийного и нитритного азота, органических веществ (по ХПК), сульфатных ионов, соединений железа изменялось в пределах 1-2 ПДК (кроме р. Камбилеевка, р. Черек); соединений меди варьировало в пределах 1-8 ПДК. Значительным был разброс повторяемости случаев превышения 1 ПДК от 8 до 100 %.

В 2015 г. зафиксированы случаи ВЗ по неустановленной причине: фосфатами с концентрацией 10,5 ПДК (р. Ардон, г. Ардон); 2 случая нитритным азотом – 17-18 ПДК (р. Черек, выше и ниже г. Майский).

Как и в предыдущие годы, наиболее загрязненным притоком р. Терек продолжает оставаться р. Камбилеевка в контрольном створе с. Камбилеевское. По сравнению с 2014 г. уровень загрязненности воды реки практически не изменился, оставаясь в пределах 4-го класса разряда "в" ("очень грязная" вода). Критическими показателями загрязненности воды в этом створе были легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества (по ХПК), растворённый в воде кислород.

Среднегодовые концентрации соединений меди остались на уровне 8 ПДК, соединений цинка снизились от 11 ПДК до 3 ПДК, увеличились – легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) от 6 ПДК до 21 ПДК, органических веществ (по ХПК) – от 5 ПДК до 14,5 ПДК. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК для этих веществ наблюдалась в 83-100 % отобранных проб.

В воде р. Камбилеевка содержание соединений марганца не превышало ПДК.

В этом створе в течение года зарегистрированы случаи высокого загрязнения – по 10 случаев органическими веществами (по ХПК и БПК₅) с концентрациями 11-20 ПДК и случаи экстремально высокого загрязнения – 2 случая легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) 55-69 ПДК. Предположительная причина ВЗ и ЭВЗ – сбросы промышленных стоков.

Понижение минимальной концентрации растворённого в воде кислорода до уровня ВЗ – 2,11 мг/л произошло 21 июля, до уровня глубокого дефицита (ЭВЗ) – 3 случая с концентрациями 0,65-1,14 мг/л (24-26 июля).

В 2015 г. в бассейне р. Терек качество воды осталось на уровне 2014 г.

В целом загрязненность поверхностных вод и количество загрязняющих веществ рек бассейна р. Терек в последние годы наблюдений остаётся стабильной (табл. П.7.1). Характерными загрязняющими веществами воды рек бассейна р. Терек в 2015 г. были органические вещества (по ХПК) (табл. П.7.2).

7.2 Бассейн р. Волга

Волга – крупнейшая река Европы, берет начало 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.

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.

К числу условий, определяющих химический состав воды рек, следует прежде всего отнести факторы, непосредственно воздействующие на воду, а именно: состав почв, с которыми соприкасается вода, и состав пород, подстилающих почву.

Особенностью геологического строения территории Верхне-Волжского района является широкое распространение каменно-угольных, меловых и верхнедевонских отложений, представленных комплексом разнообразных карбонатных пород.

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.

Немаловажное значение для формирования химического состава воды имеют и такие природные факторы, как климат (атмосферные осадки, температура, испарение и т.д.), растительный покров и условия водного питания.

Наличие лесов, нередко заболоченных, оказывает существенное влияние на формирование химического состава поверхностных вод. Это влияние, в частности, сказывается на минерализации воды и содержании ряда биогенных компонентов. На залесенных водосборах поверхностно-склоновые воды в период весеннего половодья и высоких летних паводков контактируют с хорошо промытой почвой, что определяет невысокую минерализацию воды. Выщелачивая из лесной подстилки и верхнего горизонта почвы продукты разложения растительных и животных остатков, вода обогащается органическими веществами гумусового происхождения, в том числе гуминовыми и фульвокислотами, что в свою очередь, влияет на увеличение цветности воды, снижает величины pH и уменьшает содержание ионов HCO_3 . Поэтому многие реки (Чагодоша, Лидь, Согожа, Соть, Керженец, Немда, Нея, Кострома и левые притоки р. Клязьмы) в период половодья характеризуются повышенной относительным содержанием ионов SO_4 . В период межени влияние залесенности проявляется мало и вода перечисленных выше рек становится гидрокарбонатно-кальциевой [72].

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.

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.

Водные ресурсы поверхностных вод территории Верхне-Волжского района для среднего по водности года равны 114 км^3 , что составляет 189 мм слоя стока. При этом на долю одного из крупных притоков Волги – бассейна р. Ока приходится 33 % от общего стока [72].

Площадь территории бассейна р. Волга в среднем и нижнем течении от г. Чебоксары до устья равна 249000 км^2 , наибольшая протяженность с запада на восток составляет около 580 км, с севера на юг – около 1500 м. 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 данного района является геологическое строение территории. Поверхность рассматриваемой территории сложена породами, различающимися как по возрасту (в районе распространены породы, начиная от карбоновых и кончая каменной соли), так и по составу (карбонатные 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.

Выход на поверхность или близкое залегание от нее карстующих пород сказывается на увеличении минерализации поверхностных вод, характер пород – на ионном составе. В том случае, когда растворимые породы перекрыты толщей плохо растворимых отложений, минерализация русловых вод незначительна (например, в бассейнах рек Большой и Малой Кокшаги) [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 комплексов солонцеватых черноземов и солонцов в бассейне р. Самара, а также на водоразделе рек Чапаевка и Чагра (рис.7.2).

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.

Ярким контрастом по сравнению с полупустынными и пустынными пространствами Прикаспийской низменности является сильно обводненная широкая Волго-Ахтубинская пойма и дельта р. Волга с климатом, отличным от климатических условий юго-востока ЕТС.

Распределение осадков по территории отличается неравномерностью. Наименьшая сумма осадков за год наблюдается в дельте р. Волга. Причем в течение года осадки распределяются также неравномерно. Основное их количество (60-70 %) приходится на теплый период времени (апрель-октябрь).

Несмотря на то, что летние осадки превышают зимние, на сток рек они не оказывают существенного влияния, так как большая их часть расходуется на испарение и просачивание.

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 $2,56 \text{ л/(с} \cdot \text{км}^2)$, что составляет 81 мм слоя стока.

Волга и впадающие в нее реки зарегулированы водохранилищами, образующими Волжско-Камский каскад. Полный объем 12 крупнейших водохранилищ каскада составляет 168 км^3 , 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 [63].

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 [9]. 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 водой р. Ока и р. Кама.

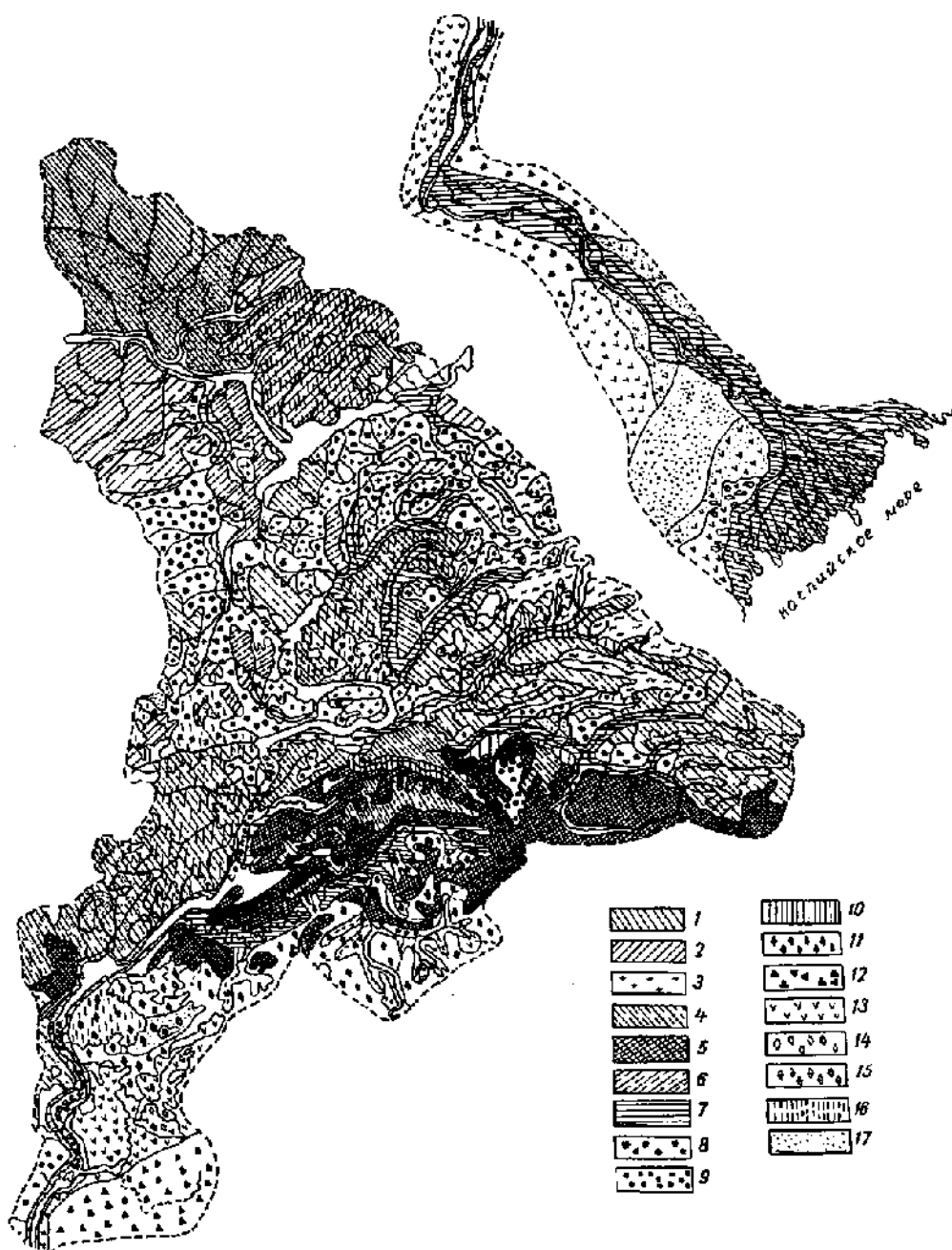


Рис. 7.2. Карта почв территории Нижнего Поволжья

1 – дерново-подзолистые; 2 – светло-серые лесные; 3 – темно-серые лесные; 4 – черноземы обыкновенные; 5 – черноземы южные; 6 – серые лесные; 7 – аллювиальные, луговые и лесные; 8 – черноземы оподзоленные; 9 – черноземы выщелоченные; 10 – лугово-черноземные; 11 – темно-каштановые; 12 – солонцы степные; 13 – каштановые; 14 – солонцеватые почвы; 15 – лугово-каштановые; 16 – средне-легкосуглинистые; 17 – песчаные.

В целом по бассейну р. Волга наибольшие объемы загрязненных сточных вод приходятся на долю городов Москва, Самара, Нижний Новгород, Ярославль, Казань, Саратов, Уфа, Волгоград, Балахна, Тольятти, Ульяновск, Череповец, Набережные Челны, Иваново и Стерлитамак. Практически все водные объекты бассейна Волги подвержены антропогенному воздействию, качество воды большинства из них не отвечает нормативным требованиям.

Качество поверхностных вод бассейна Волги в 2015 г. оценивалось по материалам наблюдений гидрохимической сети ГСН на 237 водных объектах, на которых действовали 392 пункта, 569 створов наблюдений.

В 2015 г. уровни воды в Верхне-Волжских водохранилищах были на 55-40 % ниже среднееголетних и на 10-19 % ниже прошлых годов, в Поволжье – незначительно отличались от среднееголетних и прошлых годов. В верхнем и в нижнем течении р. Волга расходы воды в 2015 г. составляли 53-80 % от среднееголетних и были ниже прошлых годов на 7-18 % (табл. 7.2). В 2015 г. опасными гидрологическими явлениями были низкие уровни воды на постах водных объектов: ГП Рыбинск – вдхр. Горьковское (34 дня), ГП Ярославль – вдхр. Горьковское (67 дней).

Таблица 7.2

Водность (% от среднемноголетней) р. Волга

Водный объект	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
р. Волга	г. Ржев	135	57	75
Угличское вдхр.	Угличская ГЭС	145	44	45
Рыбинское вдхр.	Рыбинская ГЭС	137	72	53
Горьковское вдхр.	Нижегородская ГЭС	127	73	63
Чебоксарское вдхр.	Чебоксарская ГЭС	123	73	61
Куйбышевское вдхр.	г. Тольятти	120	106	105
Саратовское вдхр.	г. Балаково	100	100	102
Волгоградское вдхр.	Нижний бьеф	109	90	80
р. Волга	г. Волгоград	108	89	80
р. Волга	с. Верхнее Лебяжье	98	80	65
р. Волга	г. Астрахань	101	82	73
рук. Ахтуба	с. Подчалык	102	71	55
рук. Бузан	с. Красный Яр	99	67	53
рук. Камызяк	г. Камызяк	98	71	64

Вода Волжских водохранилищ по качеству варьировала в пределах 3-го класса, причем в 2015 г., в отличие от предыдущих лет, когда преобладали воды разряда "б", число створов между разрядами распределилось поровну. В 2015 г. общее число створов на водохранилищах, соответствующих разряду "а" 4-го класса, по сравнению с 2014 г. практически не изменилось, к ним относились: Рыбинское водохранилище ниже г. Череповец, Чебоксарское водохранилище в черте и 4,2 км ниже г. Нижний Новгород, Чебоксарское водохранилище выше и ниже г. Кстово, Куйбышевское водохранилище выше г. Зеленодольск, Куйбышевское водохранилище выше и ниже г. Казань, а также нижнее течение р. Волга от с. Цаган-Аман до устья. Загрязняющими веществами воды р. Волга и ее водохранилищ были органические вещества (по ХПК), соединения меди, в меньшей степени (в процентном отношении) – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения железа, цинка, фенолы (рис.7.3).

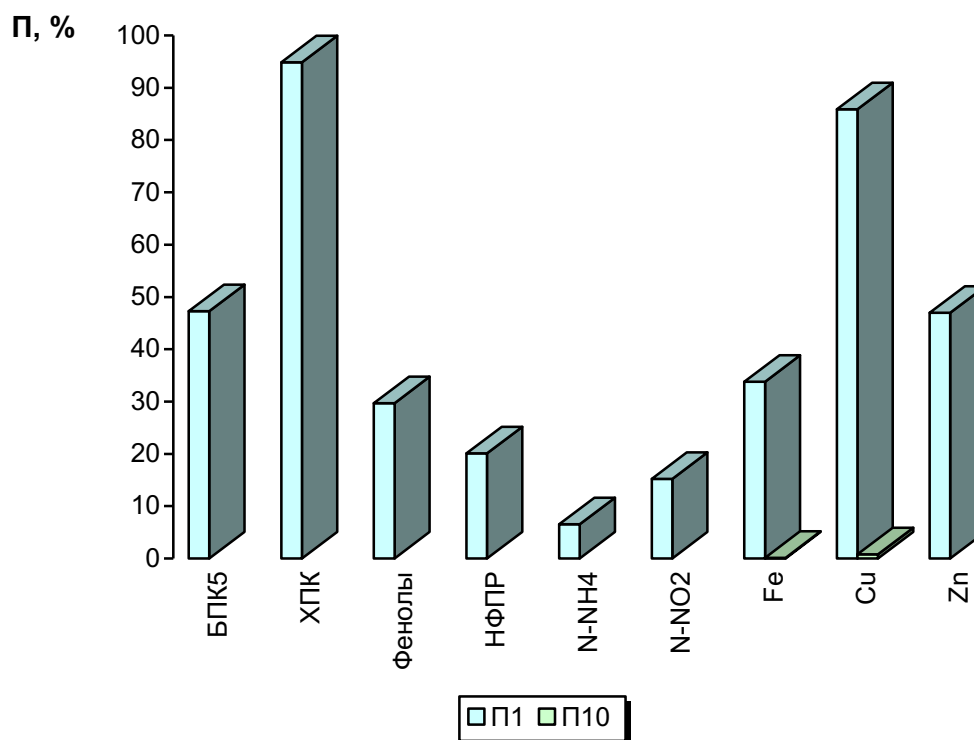


Рис.7.3. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Волга в 2015 г.

В 2015 г. вода р. Волга у г. Ржев по качеству соответствовала уровню 2010-2013 гг. и оценивалась 3-м классом разряда "а" ("загрязненная"). Значения УКИЗВ возрастали незначительно от фонового 2,25 к контрольному створу 2,40. Из 14-ти загрязняющих веществ, учитываемых при расчете комплексных оценок, три относились к характерным: органические вещества (по ХПК), соединения меди и железа, среднегодовые концентрации которых составляли 2 ПДК. Для верхнего течения реки характерна малая минерализация воды 61,5-157 мг/л, низкое содержание сульфатных и хлоридных ионов (1,00-7,10 и 1,40-3,50 мг/л соответственно) и ионов магния (1,46-7,90 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. Системы оборотного водоснабжения имеются не на всех предприятиях, в водные объекты поступают жидкие промстоки 85 предприятий, остальные предприятия неочищенные стоки направляют на городские станции очистки. В пределах водосборного бассейна проживает около 2 млн. человек, причем непосредственно в береговой зоне располагаются города Тверь, Дубна, Конаково [13].

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. объем сточных вод, поступивших в водохранилище с территории Московской области, не изменился и составил 9,13 млн.м³, Тверской – уменьшился на 20,3 до 56,6 млн.м³; объем загрязняющих веществ соответственно достигал 1,56 и 27,9 млн.т. Среди загрязняющих веществ наибольшую долю составляли хлориды, сульфаты, нитратный азот.

Наблюдения за качеством воды водохранилища проводили в 4-х пунктах, на которых расположены 5 створов. В 2015 г. вода водохранилища классифицировалась 3-м классом как "загрязненная" и "очень загрязненная". УКИЗВ соответственно изменялись от минимальных значений 2,08 и 2,90 выше г. Тверь и в районе г. Конаково до максимальной 3,48 у г. Дубна. На уровне 2014 г. осталось среднегодовое содержание основных ингредиентов, которое варьировало, как правило, от минимума у г. Тверь, г. Конаково и д. Безбородово до максимума у г. Дубна: органических веществ (по ХПК) от 24,3-30,8 до 33,7 мг/л, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) от 1,76-2,83 до 3,63 мг/л, фенолов от 1 до 2 ПДК, суммы ионов от 161-205 до 228 мг/л, хлоридных ионов от 3,60-8,30 до 11,7 мг/л. Более равномерным по акватории водоема было распределение соединений меди в среднем 2 ПДК (табл. П.7.3). Случаи дефицита растворенного в воде кислорода были зафиксированы в феврале у д. Безбородово (2,50 мг/л) и августе у г. Конаково (2,20 мг/л).

Площадь зеркала **Угличского водохранилища** составляет 249 км², длина 143 км, наибольшая ширина 5 км, объем 1,25 км³. Гидроузел осуществляет сезонное регулирование стока, колебания уровня достигают 5,5 м. В 2015 г. объем сточных вод, поступивших в водохранилище от предприятий Тверской области, уменьшился незначительно по сравнению с 2014 г. и составил 4,96 млн.м³.

Водохранилище характеризуется малой минерализацией воды (123-330 мг/л), низким содержанием сульфатных и хлоридных ионов (10,5-28,4 и 4,30-15,6 мг/л соответственно).

В 2015 г. вода водоема по качеству осталась в пределах 3-го класса и изменялась от "загрязненной" выше г. Калязин до "очень загрязненной" в черте г. Кимры и г. Углич, значения УКИЗВ соответственно составляли 2,74 и 3,23-3,25. Как характерная оценивалась загрязненность воды (по максимальным концентрациям) соединениями меди до 4-6 ПДК, железа до 2-3 ПДК и органическими веществами (по ХПК) до 40,5-45,4 мг/л; как устойчивая – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 3,40-8,69 мг/л и как неустойчивая – соединениями цинка и нитритным азотом до 2-3 ПДК. Загрязненность воды водоема фенолами до 2 ПДК, в среднем 1 ПДК, отмечалась по-прежнему в районе г. Углич. Среднегодовые концентрации соединений марганца (валового) находились в пределах 0,008-0,131 мг/л. Кислородный режим водохранилища в 2015 г. по сравнению с предыдущим годом был более благоприятным и колебался в пределах от 5,60 до 13,8 мг/л.

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 2015 г. объем сточных вод, поступивших в водоем от предприятий Ярославской области, составил 3,38 млн.м³. Наиболее заметное техногенное влияние на экологическую систему водохранилища оказывает Череповецкий район в Вологодской области, где расположен комплекс точечных источников загрязнения. Основными источниками загрязнения воды водохранилища и р. Кошта в районе г. Череповец являются сточные воды МУП "Водоканал" (38,6 млн.м³/год), ОАО "Северсталь" (28,0 млн.м³/год), ОАО "Фос Агро-Череповец" (2,02 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 протяжен-

ность зоны влияния сточных вод ("токсичной" зоны) может достигать 30 км. Летом с уменьшением интенсивности водообмена и активизацией самоочищающих процессов протяженность "токсичной" зоны уменьшается. Осенью с понижением уровня водохранилища, увеличением интенсивности водообмена в плесе за счет дождевых паводков и торможения процессов самоочищения за счет снижения температуры водной массы протяженность "токсичной" зоны вновь возрастает [79].

Наблюдения за качеством воды Рыбинского водохранилища в 2015 г. гидрохимическая сеть ГСН проводила в 7 пунктах, на которых расположены 8 створов. Водохранилище характеризуется средней минерализацией воды, которая в течение 2015 г. колебалась в пределах 108-386 мг/л. На участке водохранилища ниже г. Череповец по сравнению с остальной акваторией водоема возрастало содержание сульфатных ионов: по максимальным значениям от 19,0-61,3 до 114 мг/л, среднегодовым от 16,7-48,6 до 57,5 мг/л.

Комплексная оценка качества воды водоема свидетельствует о продолжении стабилизации при наличии некоторых колебаний на большей части акватории в пределах 3-го класса. В районе г. Череповец от фонового к контрольному створу качество воды под влиянием загрязненных сточных вод снижалось от 3-го класса ("очень загрязненная" вода) до 4-го разряда "а" ("грязная"), что подтверждалось возрастанием значений УКИЗВ от 3,39 до 3,88, среднего комплекса загрязненности воды от 35 % до 43 %.

Из 13-15 ингредиентов и показателей качества воды, учтенных при расчете комплексных оценок, к загрязняющим в большинстве створов контроля относились от 7 до 9 веществ (рис. 7.4, табл. П.7.3).

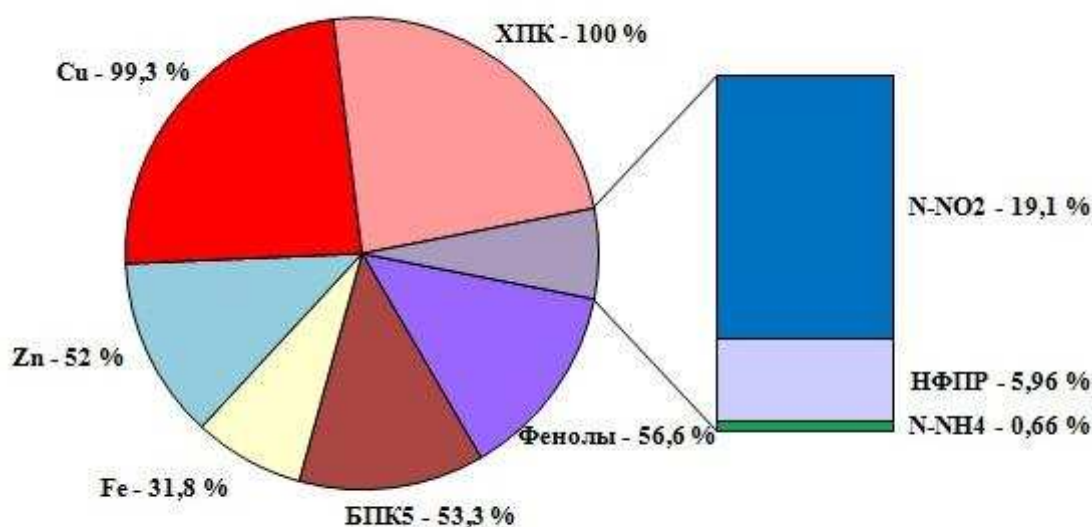


Рис. 7.4 Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (PI_1) отдельных загрязняющих веществ в воде Рыбинского водохранилища в 2015 г.

В 2015 г. намечилось увеличение содержания в воде в районе г. Череповец органических веществ (по ХПК). В 2015 г. окисляемые органические вещества (по ХПК) относились к критическим показателям загрязненности воды водохранилища как выше, так и ниже г. Череповец, среднегодовые и максимальные концентрации (67,2-68,3 мг/л и 86,7-87,0 мг/л соответственно) были наиболее высокими не только в каскаде Верхне-Волжских водохранилищ, но и во всей Волге и ее водохранилищах в целом (рис. 7.5). Периодичность загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в концентрациях выше ПДК была разнообразной: от 14-17 % на отдельных участках до 50-60 % у с. Брейтово и п. Переборы и 70-80 % в районе г. Череповец; среднегодовые концентрации соответственно изменялись от 1,61-1,71 мг/л до 2,32-2,51 и 3,31 мг/л, максимальная достигала 8,02 мг/л ниже г. Череповец. Загрязненность воды нитритным азотом в преобладающем числе створов была неустойчивой или единичной не выше 1-3 ПДК, ниже г. Череповец – характерной до 4 ПДК, в среднем около 2 ПДК. В единичном случае аммонийный азот в концентрациях, незначительно превышающих ПДК, был зафиксирован в черте с. Брейтово.

Среднегодовые концентрации соединений железа в воде приближались или незначительно превышали норматив, максимальные изменялись, как правило, от 2 до 3 ПДК, в черте с. Брейтово до 7 ПДК. Средний уровень загрязненности воды соединениями меди и цинка колебался в узком диапазоне концентраций 2-4 ПДК и 1-2 ПДК соответственно, максимальный достигал 10 и 7 ПДК ниже г. Череповец. Загрязненность воды соединениями алюминия до 1-3 ПДК периодически регистрировали в водохранилище выше и ниже г. Череповец, свинца в концентрациях незначительно выше ПДК – ниже г. Череповец. Кислородный режим воды водохранилища в течение года был удовлетворительным, в единичных случаях содержание растворенного в воде кислорода снижалось до 4,18 мг/л в черте с. Мякса и 5,46 мг/л в районе п. Переборы.

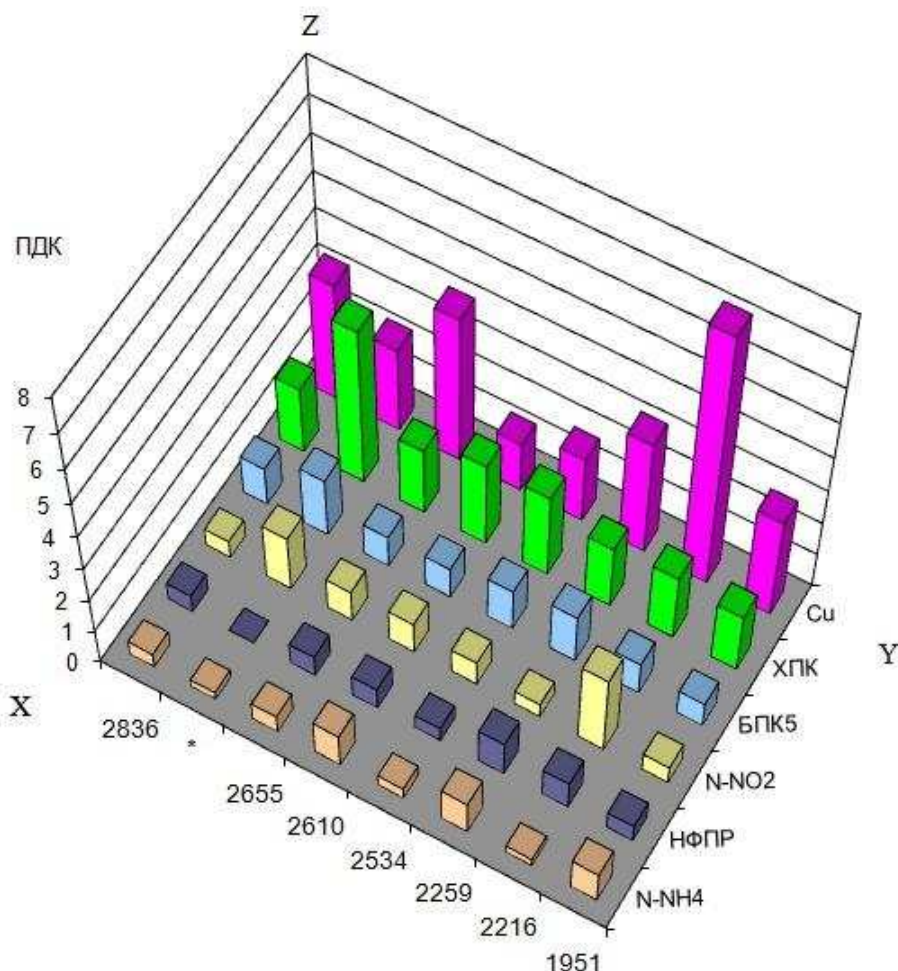


Рис.7.5. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Волга от г. Углич до г. Чебоксары в 2015 г.
х - загрязняющие вещества; у - расстояние от устья, км; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Углич	2836	г. Кострома	2534
г. Череповец	-	г. Балахна	2259
г. Тутаев	2655	г. Нижний Новгород	2216
г. Ярославль	2610	г. Чебоксары	1951

Распределение характерных загрязняющих веществ и комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна Верхне-Волжских водохранилищ показаны на рис.7.6 и рис.7.7.

Наблюдения за химическим составом воды **водотоков Ивановского и Угличского водохранилищ** проводятся на 12 реках. В 2015 г. вода преобладающего числа рек на территории Тверской и Ярославской областей (Тьма, Тьмака, Тверца, Медведица, Кашинка и Трубезж) стабилизировалась на уровне разряда "а" 3-го класса, рек Вазуза и Шоша – 2-го класса. Реки, протекающие по территории Московской области (Лама, Дубна, Кунья и Сестра), характеризовались более высоким уровнем загрязненности воды как "очень загрязненные" и "грязные" разрядов "а" и "б". Для водотоков характерна загрязненность воды (по максимальным концентрациям) органическими веществами (по ХПК) до 25,9-47,8 мг/л, соединениями меди и железа до 3-5 ПДК. В реках Московской области к вышеперечисленным характерным загрязняющим веществам воды добавлялись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅ до 3,40-9,20 мг/л), в отдельных створах (р. Дубна ниже п. Вербилки и р. Кунья ниже г. Краснозаводск) – аммонийный и нитритный азот (до 8-9 ПДК и 3 ПДК соответственно). В 2015 г. кислородный режим воды водотоков в целом был удовлетворительным, случаи дефицита растворенного в воде кислорода не были зафиксированы

Качество воды **оз. Плещеево** и **оз. Селигер** стабилизировалось на категории "слабо загрязненная" вода, **оз. Стерж** – "загрязненная" вода. Озера Селигер и Стерж относятся к водным объектам с малой минерализацией воды (58,6-210 и 45,5-78,5 мг/л соответственно), озеро Плещеево – со средней минерализацией воды (161-307 мг/л). Характерная загрязненность воды трудноокисляемыми органическими веществами (по ХПК) до 28,0-36,3 мг/л наблюдалась во всех 3-х озерах, соединениями меди до 3 ПДК – в оз. Стерж и Селигер, железа до 3 ПДК и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 3,20 мг/л – в оз. Стерж.

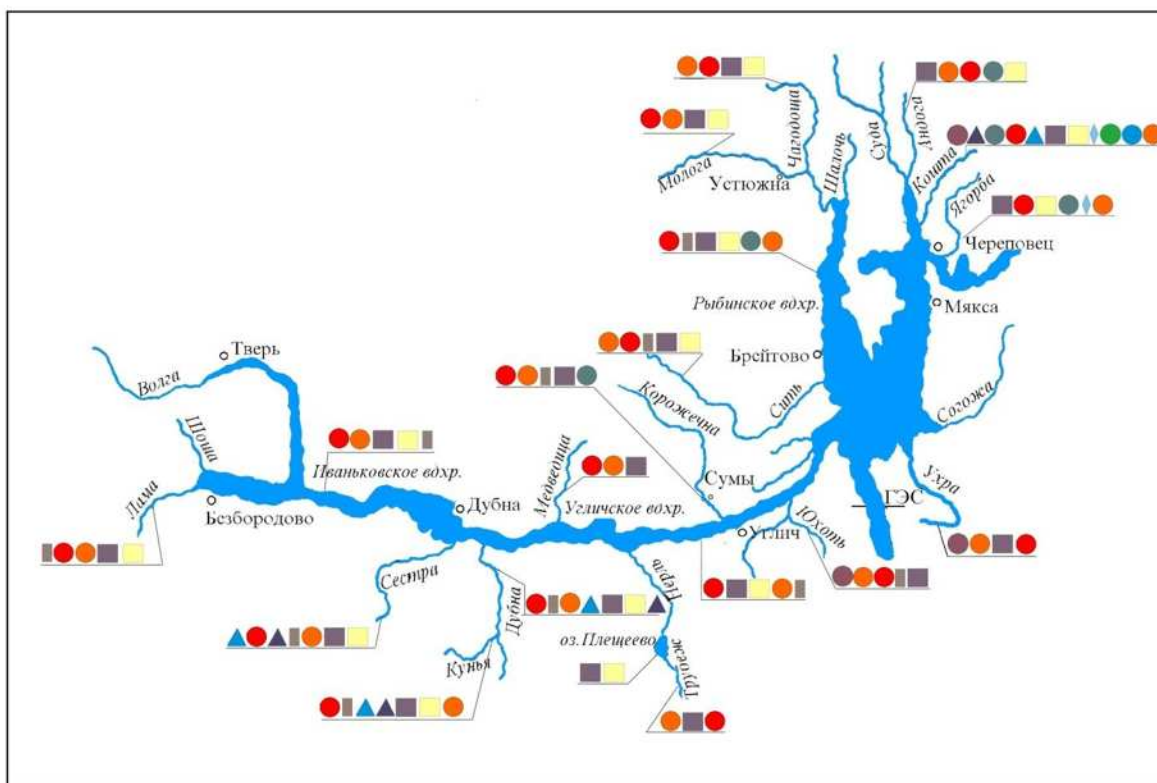


Рис.7.6. Карта-схема распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р. Волга от г. Тверь до п. Переборы в 2015 г.

Иваньковское водхр.: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, ХПК 24,3-33,7 мг/л, БПК₅ 1,76-3,63 мг/л, фенолы 1-2 ПДК;

Угличское водхр.: соединения меди 2-3 ПДК, ХПК 27,5-29,8 мг/л, БПК₅ 1,69-2,20 мг/л, соединения железа 1 ПДК, фенолы 1 ПДК;

Рыбинское водхр.: соединения меди 2-4 ПДК, фенолы 2-3 ПДК, ХПК 25,3-68,3 мг/л, БПК₅ 1,61-3,31 мг/л, соединения цинка 1-2 ПДК, соединения железа ниже 1 - 1 ПДК;

Притоки Верхне-Волжских водохранилищ:

река Лама – с. Егорье: фенолы 5 ПДК, соединения меди 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, ХПК 21,8 мг/л, БПК₅ 2,41 мг/л;

река Сестра – с. Трехсвятское: аммонийный азот 3 ПДК, соединения меди 3 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, ХПК 27,1 мг/л, БПК₅ 2,74 мг/л;

река Дубна – п. Вербилки: соединения меди 2-3 ПДК, фенолы 2-3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, аммонийный азот 1-2 ПДК, ХПК 28,4-32,8 мг/л, БПК₅ 2,65-3,53 мг/л, нитритный азот 1 ПДК;

река Кунья – г. Краснозаводск: соединения меди 3 ПДК, фенолы 2-3 ПДК, аммонийный азот 1-3 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, ХПК 22,2-43,9 мг/л, БПК₅ 2,62-5,90 мг/л, соединения железа ниже 1-2 ПДК;

река Медведица – д. Романово: соединения меди 2 ПДК, железа 2 ПДК, ХПК 27,3 мг/л;

река Трубеж – г. Переславль-Залесский: соединения железа 2 ПДК, ХПК 23,6 мг/л, соединения меди 1 ПДК;

оз. Плещеево – мыс Симак: ХПК 19,0-22,0 мг/л, БПК₅ 1,34-1,68 мг/л;

река Корозежца – д. Сумы: соединения меди 3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, ХПК 25,3 мг/л, соединения цинка 1 ПДК;

река Сить – д. Правдино: соединения железа 6 ПДК, соединения меди 4 ПДК, фенолы 2 ПДК, ХПК 31,4 мг/л, БПК₅ 2,07 мг/л;

река Молога – п. Максатиха – г. Устюжна: соединения меди 2-3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, ХПК 39,5-40,3 мг/л, БПК₅ 1,60-1,93 мг/л;

река Чагодожа – с. Мегрино: соединения железа 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, ХПК 41,5 мг/л, БПК₅ 1,98 мг/л;

река Андога – с. Никольское: ХПК 77,5 мг/л, соединения железа 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, БПК₅ 1,35 мг/л;

река Кошта – г. Череповец: соединения марганца 16 ПДК, нитритный азот 6 ПДК, соединения цинка 6 ПДК, соединения меди 5 ПДК, аммонийный азот 3 ПДК, ХПК 51,6 мг/л, БПК₅ 4,14 мг/л, сульфатные ионы 237 мг/л, соединения алюминия 1 ПДК, соединения железа 1 ПДК;

река Ягорба – д. Мостовая – г. Череповец: ХПК 66,9-72,8 мг/л, соединения меди 3 ПДК, БПК₅ 3,52-4,47 мг/л, соединения цинка 2 ПДК, сульфатные ионы 116-227 мг/л, соединения железа 1 ПДК;

река Угра – д. Ключково: соединения марганца 5 ПДК, соединения железа 5 ПДК, ХПК 25,1 мг/л, соединения меди 1 ПДК;

река Юхоть – п. Большое Село: соединения марганца 9 ПДК, соединения железа 6 ПДК, соединения меди 3 ПДК, фенолы 2 ПДК, ХПК 28,5 мг/л.

Наблюдения за состоянием воды **водотоков Рыбинского водохранилища** проводили на 11 реках, на которых расположены 15 створов контроля. Наиболее загрязненным водотоком по-прежнему была **р. Кошта**, оцениваемая наиболее высоким УКИЗВ – 6,12.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. качество воды р. Кошта снизилось в пределах 4-го класса на один разряд от "грязной" до "очень грязной", но не изменилось относительно уровня 2011 и 2013 гг. Причиной данного ухудшения стал рост загрязненности воды соединениями марганца и цинка до критического уровня; среднегодовые концентрации возросли в 2-4 раза до 16 и 6 ПДК, максимальные – до 19 и 16 ПДК соответственно. Нитритный азот остается одним из критических показателей загрязненности воды, его содержание в течение года неоднократно достигало уровня высокого загрязнения, максимальное значение 22 ПДК было зафиксировано в сентябре. Высокое загрязнение воды аммонийным азотом (13 ПДК) отмечено в январе. В 2015 г. загрязненность воды реки соединениями свинца отсутствовала, соединениями алюминия до 2 ПДК оценивалась как характерная. В 2015 г. по сравнению с предыдущим годом река характеризовалась более высокой минерализацией воды (403-2129 мг/л) и высоким содержанием сульфатных ионов (86,2-484 мг/л). Концентрации остальных загрязняющих веществ практически не изменились, среднегодовые значения приведены в пояснении к рис. 7.6.

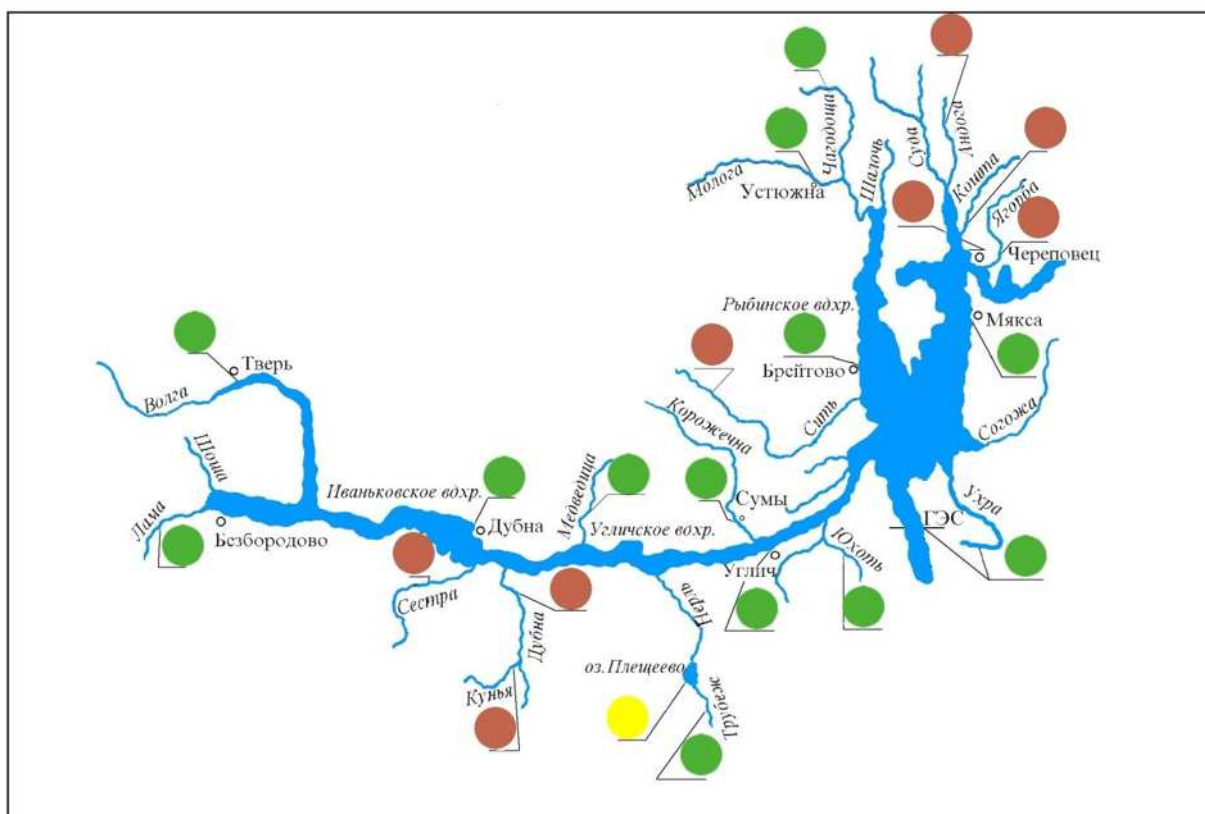


Рис.7.7. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Волга от г. Тверь до п. Переборы в 2015 г.

В течение 2010-2015 гг. загрязненность воды **р. Ягорба** ниже д. Мостовая и в устье (г. Череповец) характеризовалась разрядом "а" 4-го класса ("грязная" вода). В 2015 г. критическими показателями загрязненности воды реки были органические вещества (по ХПК), содержание которых по сравнению с предыдущим годом возросло по всему течению реки: по среднегодовым значениям до 66,9 и 72,8 мг/л, максимальным до 88,4 мг/л. В 2015 г. увеличился как средний, так и максимальный уровень загрязненности воды соединениями марганца на всем протяжении реки до 7 и 16 ПДК, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в районе г. Череповец до 4,47 и 9,84 мг/л соответственно. По течению реки снижалось среднегодовое содержание в воде сульфатных ионов от 228 до 116 мг/л, ионов магния от 18,9 до 14,8 мг/л, суммы ионов от 409 до 315 мг/л. Вдоль всего профиля реки загрязненность воды (по максимальным значениям) соединениями меди до 6-7 ПДК и цинка до 2-4 ПДК оценивалась как характерная, нитритным азотом до 4-7 ПДК – как неустойчивая. В отдельных случаях концентрации соединений алюминия в воде незначительно превышали ПДК.

Качество воды притоков Рыбинского водохранилища – рек **Остречина, Чагодоща, Ухра, Кoroжечна, Кема, Юхоть** – соответствовало 3-му классу разрядов "а" и "б". 4-м классом качества разряда "а" характеризовалась, как и в 2014 г., вода р. Сить, а также р. Андога, состояние которой ухудшилось на 1 класс от "загрязненной" до "грязной" разряда "а" в результате увеличения содержания в воде органических веществ (по ХПК) до критического уровня и дефицита растворенного в воде кислорода в марте месяце (2,18 мг/л).

Загрязненность воды вышеперечисленных рек (по максимальным значениям) органическими веществами (по ХПК) до 39,8-87,4 мг/л, соединениями меди до 2-7 ПДК, железа до 3-7 ПДК (в реках Сить и Юхоть до 11-14 ПДК) оценивалась как характерная; легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (до 2,03-5,61 мг/л) – как эпизодическая, в отдельных пунктах – как устойчивая (рис. 7.6). Неблагоприятные гидрологические условия (низкий уровень в зимнюю межень) и своеобразный рельеф местности, формирующий застой воды в **р. Сить**, как и в предыдущие годы, способствовали дефициту растворенного в воде кислорода в феврале (2,35 мг/л).

Вода **Шекснинского водохранилища** по качеству варьировала в пределах 3-го класса от "загрязненной" до "очень загрязненной". Характерными загрязняющими веществами воды водохранилища остались органические вещества (по ХПК), соединения меди и железа, концентрации которых соответственно составляли: максимальные 86,5 мг/л, 5 и 7 ПДК, среднегодовые 60,9-63,4 мг/л и 2-3 ПДК.

Горьковское водохранилище образовано плотиной Нижегородской ГЭС, заполнено в 1955-1957 гг. Площадь зеркала водохранилища при нормальном подпорном горизонте не превышает 1590 км², объем – 8,8 км³, средняя глубина 3,65 м, максимальная глубина – 22 м, длина – 427 км, ширина – до 16 км. Расположено водохранилище на территории Ярославской, Костромской, Ивановской и Нижегородской областей. Водохранилище

создано для решения проблем энергетики и судоходства, которое осуществляется по правой, более глубокой его стороне.

Качество воды Горьковского водохранилища формируется под влиянием химического состава воды Рыбинского водохранилища и химических веществ, поступающих со сточными водами предприятий г. Тутаев, г. Ярославль, г. Кострома, г. Кинешма. В 2015 г. объем недоочищенных сточных вод, поступивших в водохранилище от предприятий Ярославской, Костромской и Ивановской областей, составил 236,8 млн.м³.

Гидрохимический контроль за состоянием воды Горьковского водохранилища осуществляли в шести пунктах, на которых расположены 13 створов. Водохранилище относится к водным объектам со средней величиной минерализации воды, которая в течение года изменялась от 108 до 488 мг/л.

В 2015 г. качество воды водохранилища стабилизировалось на уровне 2014 г. и колебалось в пределах 3-го класса от "загрязненной" воды до "очень загрязненной". Из 13-15 ингредиентов и показателей качества воды, используемых при расчете комплексных оценок, 5-9 относились к загрязняющим (рис.7.8).

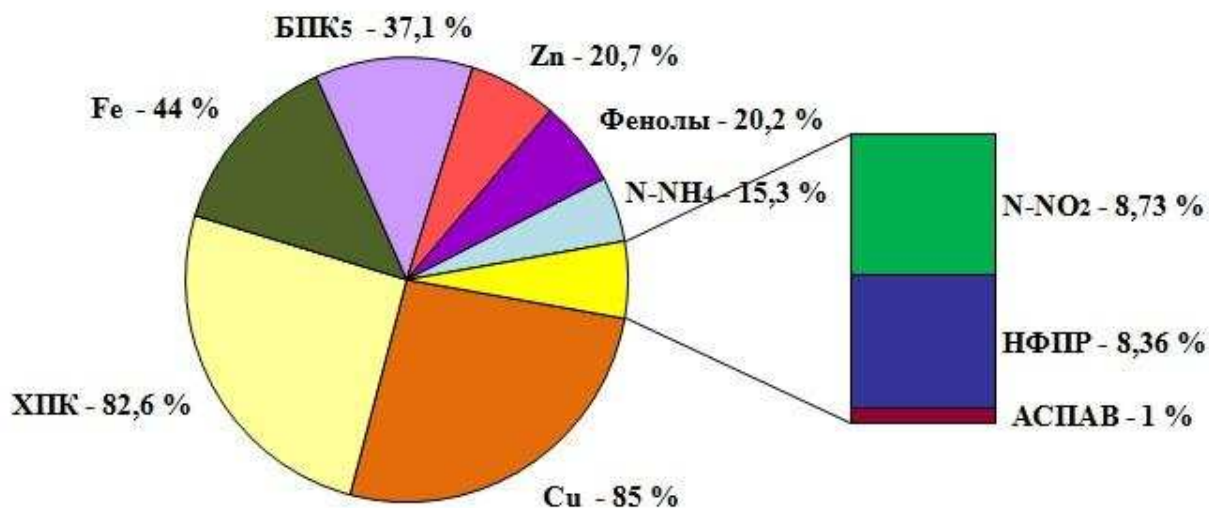


Рис.7.8. Соотношение повторяемости превышения одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде Горьковского водохранилища в 2015 г.

Из загрязняющих веществ по степени и устойчивости загрязненности воды выделялись органические вещества (по ХПК). Периодичность встречаемости концентраций органических веществ (по ХПК) выше норматива в воде изменялась от 18-30 % в районе г. Кинешма до 100 % на остальной акватории водоема; среднегодовая величина ХПК соответственно варьировала от 13,3-14,5 мг/л до 23,9-36,3 мг/л, максимальную – 72,2 и 77,0 мг/л – отмечали в створах выше и ниже г. Ярославль. Повторяемость случаев загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) по акватории водоема была более разнообразной: от отсутствия у г. Кинешма и 25-40 % у г. Тутаев и г. Рыбинск до 60-77 % у г. Ярославль и г. Чкаловск. Средний уровень загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) соответственно вышеперечисленным участкам изменялся от 1,22-1,33 мг/л и 1,68-1,94 мг/л до 2,38-2,62 мг/л, максимальный достигал 6,12 мг/л в районе г. Чкаловск.

Загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом до 1-2 ПДК, реже до 4 ПДК периодически фиксировали в большинстве створов контроля и в среднем была, как правило, ниже ПДК.

От устойчивого до характерного изменялся уровень загрязненности воды соединениями железа. В воде водохранилища выше и ниже г. Кострома зафиксированы наиболее высокие как среднегодовые, так и максимальные концентрации соединений железа (2 ПДК и 5-14 ПДК соответственно). Из металлов по степени и устойчивости загрязненности ими воды выделялись соединения меди, среднегодовые концентрации которых колебались от 1 ПДК у г. Ярославль до 2-4 ПДК по остальной акватории водоема. Как и в 2014 г., единичный случай превышения 10 ПДК соединениями меди был зафиксирован у г. Чкаловск в районе плотины ГЭС. Соединения цинка в концентрациях от 1 до 2 ПДК встречались практически во всех створах в 8-67 % проб.

Характерная загрязненность воды фенолами до 2-3 ПДК, в среднем 1-2 ПДК, прослеживалась на участках водоема в районе г. Рыбинск, г. Тутаев и г. Ярославль. Эпизодически в отдельных пунктах фиксировали присутствие в воде нефтепродуктов в концентрациях от 1 до 2 ПДК, у г. Чкаловск до 10 ПДК.

В бассейне **Горьковского водохранилища** наблюдения за гидрохимическим составом воды проводили на 16 реках, на которых расположены 23 створа. По комплексной оценке вода водотоков стабилизировалась в пределах 3-го класса, причем число створов между разрядами распределялось практически поровну. Значения УКИЗВ варьировали в относительно узких пределах 2,32-3,56.

Из 13-15 ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых при расчете комплексных оценок, 5-8 относились к загрязняющим, из них к характерным – органические вещества (по ХПК), соединения меди и железа.

Водотоки характеризуются, как правило, средней величиной минерализации воды, которая в течении года в большинстве рек варьировала в пределах 36,8-540 мг/л. В 2015 г. за счет увеличения содержания гидрокарбонатных ионов в р. Шача и р. Сунжа до 821 и 801 мг/л возросла минерализация воды по максимальным значениям до 1300 и 1269 мг/л, среднегодовым до 634 и 760 мг/л соответственно.

Загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) по степени и устойчивости была разнообразной. Наименее низкий уровень свойственен, как правило, рекам Ивановской области (**Шача, Сунжа и Мера**), где частота случаев превышения ПДК органическими веществами (по ХПК) составляла 25-42 %, максимальные концентрации не превышали 18,5-19,7 мг/л, среднегодовые 13,9-15,8 мг/л. Реки Костромской области (**Кострома, Векса, Меза, Немда, Унжа, Межа, Нея**) отличались максимально высокой устойчивостью загрязненности воды органическими веществами (по ХПК) (88-100 %) и наиболее высокими значениями среднегодовых и максимальных концентраций (32,4-42,8 и 54,5-66,7 мг/л соответственно).

Уровень загрязненности воды рек легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в концентрациях выше норматива колебался в большинстве рек от устойчивого до характерного, в некоторых реках не наблюдался (**Соть и Мера**). Среднегодовые значения БПК₅ изменялись от 1,73-1,83 мг/л в реках **Ить, Кострома и Векса** до 2,11-2,97 в остальных водотоках, максимальные фиксировали в **р. Сунжа, р. Нея и р. Санихта** (5,67, 5,21 и 7,72 мг/л соответственно).

Все водотоки характеризовались максимально высокой периодичностью, но низким уровнем загрязненности воды соединениями меди до 2-5 ПДК, реже до 9 ПДК, в среднем 1-4 ПДК. Загрязненность воды соединениями железа варьировала от низкого уровня в большинстве рек (не выше 3-5 ПДК) до критического в реках **Кострома, Меза, Немда и Нея** (до 13-23 ПДК), в среднем изменяясь от 1-3 до 8-11 ПДК соответственно.

Аммонийный азот в концентрациях до 2-4 ПДК встречался в воде всех водотоков, наиболее часто – в реках **Которосль и Кострома**, среднегодовые концентрации в этих водотоках достигали или незначительно превышали ПДК. Средний уровень загрязненности воды рек **Сунжа и Черемуха** нитритным азотом составлял 1 ПДК, максимальный – 3-4 ПДК. По-прежнему как характерная оценивалась загрязненность воды рек **Которосль, Кострома и Черемуха** фенолами до 3-4 ПДК, в среднем 1 ПДК.

Кислородный режим воды рек в течение года был благоприятным, случаев снижения содержания растворенного в воде кислорода ниже 5,00 мг/л не наблюдали.

В 2015 г. в **оз. Галичское** 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.

Гидрохимический состав воды меняется по акватории водохранилища. Участок водохранилища у г. Балахна характеризуется наиболее низкой минерализацией воды от 148 до 208 мг/л и низким содержанием сульфатных ионов 14,2-33,5 мг/л. В черте г. Нижний Новгород ниже впадения р. Ока и в 4,2 км ниже г. Нижний Новгород возрастает величина минерализации воды (155-498 мг/л, в среднем 284-308 мг/л) и содержание сульфатных ионов (29,7-205 мг/л, в среднем 70,7-78,9 мг/л). В 2015 г. по сравнению с предшествующим годом ниже, но в большей степени выше г. Кстово, увеличилась величина минерализации воды и содержание сульфатных ионов, концентрации соответственно составляли: максимальные 591 и 299 мг/л, среднегодовые 343 и 109 мг/л.

Вода Чебоксарского водохранилища находится под воздействием вышележащих водохранилищ, сточных вод предприятий жилищно-коммунального хозяйства, лесной и целлюлозно-бумажной, нефтехимической, нефтеперерабатывающей, химической промышленности, а также судоходства.

В 2015 г. гидрохимическая сеть Росгидромета проводила регулярные режимные наблюдения на Чебоксарском водохранилище в 5-ти пунктах контроля, где расположены 12 створов. Качество воды Чебоксарского водохранилища в 2015 г. по сравнению с 2014 г. существенно не изменилось. По комплексной оценке вода варьировала в пределах 3-го и разряда "а" 4-го класса, причем большее число створов соответствовало разряду "б" 3-го класса. В течение 4-х последних лет участок водохранилища в районе г. Чебоксары оставался наименее загрязненным, соответствовал разряду "а" 3-го класса и характеризовался самыми низкими по водоему значениями УКИЗВ и среднегодовых коэффициентов комплексности загрязненности воды (2,47-2,53 и 26-28 % соответственно). К "грязным" относились 4 створа наблюдений (в черте г. Нижний Новгород ниже впадения р. Ока, 4,2 км ниже г. Нижний Новгород, выше и ниже г. Кстово), для которых расчетные значения возрастали: УКИЗВ до 4,09-4,47, средних коэффициентов комплексности загрязненности воды до 37-43 %.

Из приоритетных загрязняющих веществ воды водохранилища в целом выделялись органические вещества (по ХПК), соединения меди, в меньшей степени – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и соединения железа (рис.7.9).

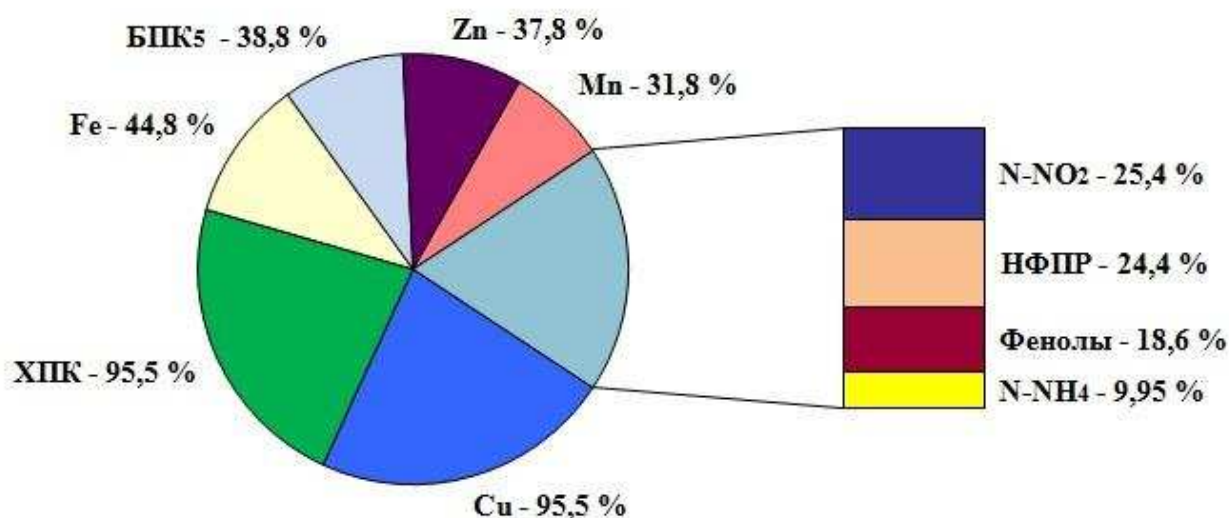


Рис.7.9 Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (П₁) отдельных загрязняющих веществ в воде Чебоксарского водохранилища в 2015 г.

Загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) на большей части акватории водохранилища осталась хронической. Среднегодовые концентрации органических веществ (по ХПК) колебались в диапазоне от 23,5-26,9 у г. Балахна и г. Чебоксары до 28,1-30,6 мг/л у г. Нижний Новгород и г. Кстово, максимальные отмечались выше и ниже г. Чебоксары (54,8 и 52,7 мг/л).

Загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) оценивалась как низкая и изменялась от неустойчивого уровня у г. Чебоксары до характерного на участках водохранилища в районе г. Балахна, выше г. Нижний Новгород и г. Васильсурск; среднегодовые концентрации соответственно варьировали от 1,42-1,45 мг/л до 2,03-2,77 мг/л, максимальная приближалась к уровню ВЗ в створе 5,6 км ниже г. Городец (выше г. Балахна).

Критическим показателем загрязненности воды водохранилища в створах 4,2 км ниже Нижний Новгород и выше г. Кстово был нитритный азот. В этих створах по сравнению с вышерасположенными происходили следующие изменения в уровне загрязненности воды нитритным азотом: возрастали повторяемости случаев превышения ПДК от 7 до 50-70 %, среднегодовых концентраций от 1 до 2-3 ПДК, максимальных от 5 до 10 ПДК. В сравнении с 2014 г. средний уровень загрязненности воды водохранилища ниже впадения р. Ока и ниже г. Нижний Новгород возрос в 2 раза.

В воде Чебоксарского водохранилища сохранилась тенденция уменьшения числа случаев превышения ПДК аммонийным азотом от 58,4 и 25,3 % в 2013 и 2014 гг. до 9,95 % в 2015 г. Единичная загрязненность воды аммонийным азотом 5 ПДК зафиксирована в воде выше г. Балахна (ниже г. Городец); неустойчивая до 1-2 ПДК в районе г. Васильсурск и г. Чебоксары.

Загрязненность воды соединениями железа до 1-4 ПДК, ниже г. Балахна до 11 ПДК, изменялась от неустойчивой в отдельных пунктах до характерной в районе г. Нижний Новгород и г. Кстово и в среднем колебалась от значений ниже ПДК до 1-2 ПДК.

Частота случаев превышения ПДК соединениями меди по акватории водоема осталась высокой от 75 до 100 %, среднегодовые концентрации варьировали от 2-3 ПДК у г. Балахна и г. Чебоксары до 6-7 ПДК в районе г. Нижний Новгород и г. Кстово, максимальные соответственно составляли 4-6 ПДК и 8-10 ПДК. Чебоксарское водохранилище в районе г. Нижний Новгород и г. Кстово среди Верхне-Волжских водохранилищ по-прежнему отличалось наиболее высоким уровнем загрязненности воды соединениями меди (рис. 7.5).

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 1 до 2 ПДК.

В течение года наблюдалась неустойчивая загрязненность воды нефтепродуктами в отдельных пунктах до 1-4 ПДК, у г. Нижний Новгород и г. Кстово до 5-8 ПДК, которая в среднем варьировала от значений ниже ПДК до 1 ПДК.

Контроль за содержанием в воде метанола, соединений свинца, никеля и кадмия проводили на участках водоема в районе г. Нижний Новгород и г. Кстово. Частота случаев превышения ПДК метанолом по створам была высокой 50-70 %, но уровень загрязненности – низкий: в среднем 1 ПДК, максимальный 1-2 ПДК. Содержание соединений кадмия, свинца и никеля в воде было ниже допустимых значений.

Кислородный режим водохранилища был удовлетворительным, минимальные концентрации растворенного в воде кислорода 5,69 мг/л были зарегистрированы в октябре в фоновом и контрольном створах г. Чебоксары (5,45 и 4,93 мг/л соответственно).

Мониторинг основных притоков **Чебоксарского водохранилища**, как и в 2014 г., осуществляли на 16 реках, на которых расположены 35 створов наблюдений. В 2015 г. вода водотоков по-прежнему варьировала в пределах 3-го и разрядов "а" и "б" 4-го классов, причем наибольшее число створов (65,7 %) оценивалась 3-м классом разряда "б" как "очень загрязненная" (рис. 7.10). Из 13-15 ингредиентов, используемых для комплексной оценки качества воды, 6-11 относились к загрязняющим (рис.7.11).

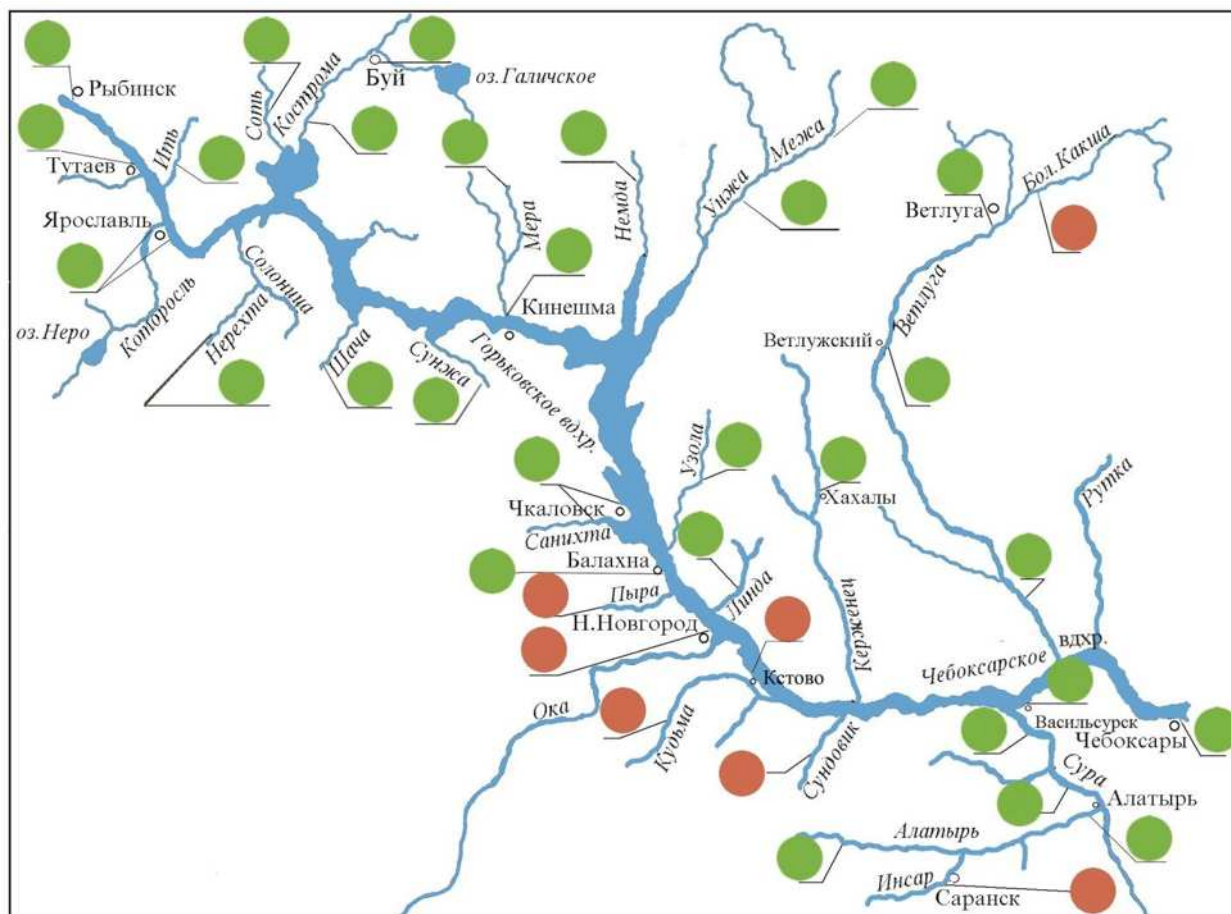


Рис.7.10. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Волга от г. Рыбинск до г. Чебоксары в 2015 г.

Вода левосторонних притоков в верхнем течении водохранилища – рек **Узола, Линда и Керженец** – стабилизировалась на уровне разряда "б" 3-го класса ("очень загрязненная"). По сравнению с 2014 г. возросла загрязненности воды р. Керженец нефтепродуктами до критического уровня, концентрации составляли: максимальная 21 ПДК, среднегодовая 10 ПДК. Содержание остальных загрязняющих веществ в воде рек практически не изменилось. По-прежнему характерная загрязненность воды (по максимальным концентрациям) органическими веществами (по ХПК) до 28,6-40,6 мг/л, соединениями меди до 6-8 ПДК, железа до 3 ПДК (в р. Узола до 15 ПДК) встречалась во всех трех вышеперечисленных реках; легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 4,73 мг/л – в р. Узола.

Вода правосторонних притоков – рек **Пыра, Кудьма и Сундовик** оценивалась как "грязная". 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 1 до 5 ПДК, сульфатных ионов от 384 до 484 мг/л. Традиционно нитритный азот относится к критическим показателем загрязненности воды р. Кудьма, максимальные концентрации которого приближались к уровню ВЗ.

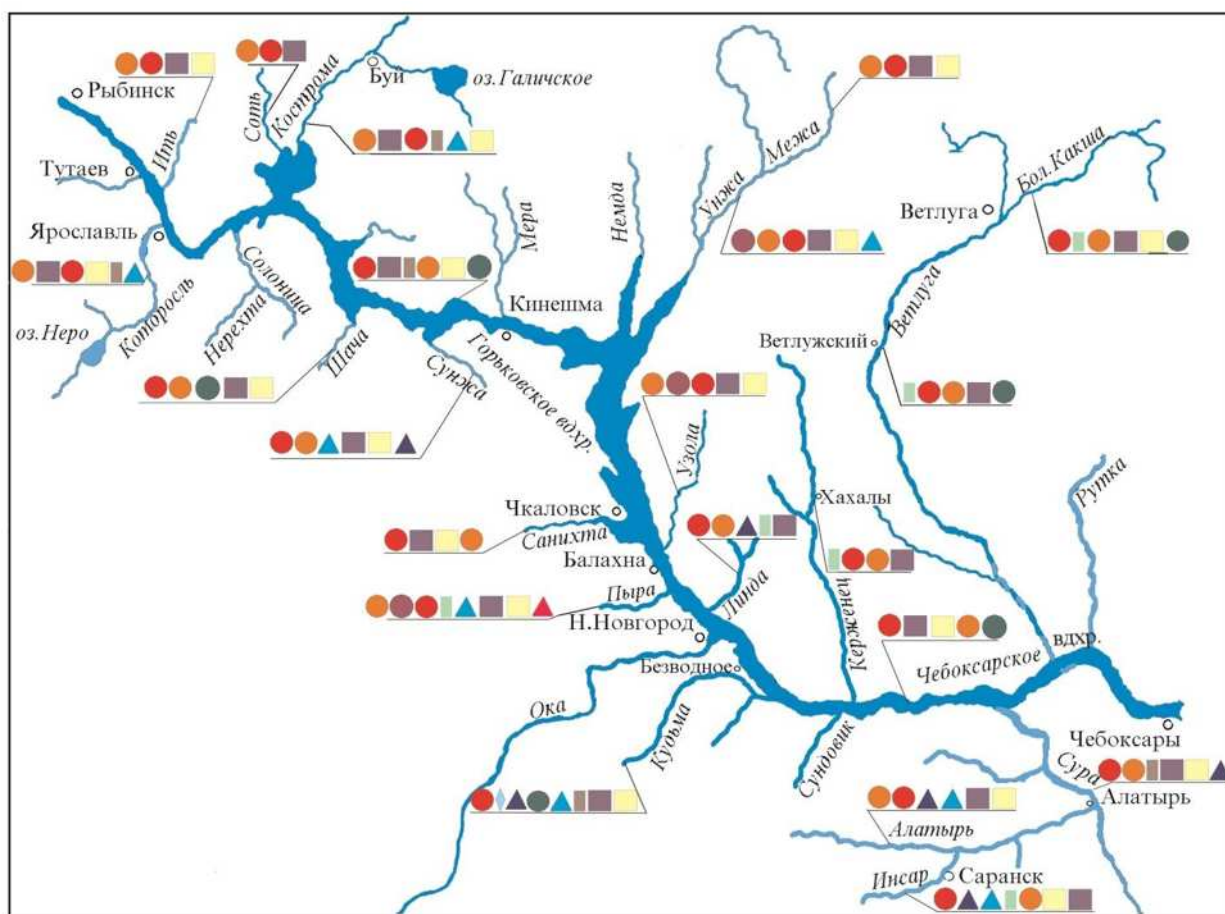


Рис.7.11. Карта-схема распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р. Волга от г. Рыбинск до г. Чебоксары в 2015 г. (см. врезку II на рис.7.1.)

Горьковское вдхр.: соединения меди 1-4 ПДК, ХПК 14,3-34,1 мг/л, фенолы ниже 1-2 ПДК, соединения железа 1 ПДК, БПК₅ 1,22-2,62 мг/л, соединения цинка ниже 1-1 ПДК;
Чебоксарское вдхр. в целом: соединения меди 3-6 ПДК, ХПК 13,3-36,3 мг/л, БПК₅ 1,34-4,28 мг/л, соединения железа 1-2 ПДК, соединения цинка ниже 1-2 ПДК;
Притоки Горьковского вдхр.:
 р. *Ить* – д. Нестерово: соединения железа 2 ПДК, соединения меди 1 ПДК, ХПК 19,7 мг/л, БПК₅ 1,73 мг/л;
 р. *Кострома* – г. Буй – д. Исады: соединения железа 4-10 ПДК, ХПК 32,7-42,8 мг/л, соединения меди 2 ПДК, фенолы 1 ПДК, аммонийный азот ниже 1-1 ПДК, БПК₅ 1,82-1,85 мг/л;
 р. *Соть* – д. Верхний Жар: соединения железа 3 ПДК, меди 1 ПДК, ХПК 22,0 мг/л;
 р. *Унжа* – г. Мантурово: соединения марганца 4 ПДК, соединения железа 6 ПДК, соединения меди 2 ПДК, ХПК 42,0-42,8 мг/л, БПК₅ 1,99-2,05 мг/л, аммонийный азот 1 ПДК;
 р. *Межа* – д. Загатино: соединения железа 3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, ХПК 44,3 мг/л, БПК₅ 2,18 мг/л;
 р. *Которосль* – г. Гаврилов Ям – г. Ярославль: соединения железа 2-3 ПДК, ХПК 26,0-30,2 мг/л, соединения меди 2 ПДК, БПК₅ 2,12-2,16 мг/л, фенолы 1 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК;
 р. *Шача* – г. Приволжск: соединения меди 4 ПДК, соединения железа 2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, ХПК 19,8-21,0 мг/л, БПК₅ 1,89-2,58 мг/л;
 р. *Сунжа* – с. Новописцово: соединения меди 2-3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК, ХПК 14,7-15,3 мг/л, БПК₅ 2,95-3,03 мг/л, нитритный азот 1 ПДК;
 р. *Санихта* – г. Чкаловск: соединения меди 4 ПДК, ХПК 23,1 мг/л, БПК₅ 2,97 мг/л, соединения железа 1 ПДК;
Притоки Чебоксарского вдхр.:
 р. *Узола* – д. Горбуново: соединения железа 4 ПДК, соединения марганца 4 ПДК, соединения меди 3 ПДК, ХПК 20,9 мг/л, БПК₅ 2,78 мг/л;
 р. *Пыра* – п. Первое Мая: соединения железа 19 ПДК, соединения марганца 13 ПДК, соединения меди 5 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, ХПК 27,7 мг/л, БПК₅ 2,45 мг/л, метанол 1 ПДК;
 р. *Линда* – д. Васильково: соединения меди 5 ПДК, железа 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, ХПК 28,2 мг/л;
 р. *Керженец* – п. Хахалы – нефтепродукты 10 ПДК, соединения меди 5 ПДК, железа 2 ПДК, ХПК 31,3 мг/л;
 р. *Кудьма* – д. Ефимьево – п. Ленинская Слобода: соединения меди 4-6 ПДК, сульфатные ионы 384-483 мг/л, нитритный азот 1-5 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, фенолы ниже 1-2 ПДК, ХПК 24,6-29,0 мг/л, БПК₅ 1,50-1,93 мг/л;
 р. *Сура* – г. Пенза – г. Ядрин: соединения меди 3-4 ПДК, соединения железа ниже 1-2 ПДК, фенолы ниже 1-3 ПДК, ХПК 20,3-30,0 мг/л, БПК₅ 1,63-4,07 мг/л, нитритный азот ниже 1-2 ПДК;
 р. *Алатырь* – с. Мадаево – г. Алатырь: соединения меди 3-7 ПДК, соединения железа 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, ХПК 22,9-24,8 мг/л, БПК₅ 1,31-1,97 мг/л;
 р. *Инсар* – г. Рузаевка – д. Языковка: соединения меди 4-5 ПДК, нитритный азот 1-3 ПДК, аммонийный азот 1-2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, соединения железа 1 ПДК, БПК₅ 2,29-3,97 мг/л, ХПК 15,7-17,0 мг/л;
 р. *Ветлуга* – г. Ветлуга – д. Марьино: нефтепродукты ниже 1-12 ПДК, соединения меди 2-6 ПДК, соединения железа 2-5 ПДК, ХПК 24,3-31,5 мг/л, соединения цинка ниже 1-1 ПДК;
 р. *Б. Какиа* – р.п. Сява: соединения меди 4 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, соединения железа 2 ПДК, ХПК 35,6 мг/л, БПК₅ 2,05 мг/л, соединения цинка 1 ПДК.

На гидрохимический состав воды р. Пыра оказывали влияние особенности заболоченной территории. Соединения железа и марганца относились к критическим показателям загрязненности воды, максимальные концентрации превышали критерий ВЗ (39 и 48 ПДК), среднегодовые достигали 19 и 13 ПДК соответственно. Как

характерные показатели загрязненности воды выделялись аммонийный азот, органические вещества (по ХПК), соединения меди, максимальные концентрации которых соответственно составляли 3 ПДК, 35,6 мг/л и 16 ПДК.

Минерализация воды р. Пыра характеризуется как средняя (102-333 мг/л), рек Сундовик и Кудьма – как повышенная (528-1162 и 587-1220 мг/л) с высоким, на уровне критического, содержанием сульфатных ионов (99,0-977 и 160-665 мг/л) и ионов магния (19,9-121 и 30,4-69,5 мг/л соответственно).

Бассейн р. Сура – один из крупных речных бассейнов Чебоксарского водохранилища. Как сама р. Сура, так и ее притоки зачастую характеризуются средней минерализацией воды, причем непосредственно в р. Сура наблюдается ее возрастание по течению: по среднегодовым значениям от 252 до 375 мг/л, максимальным от 286 до 539 мг/л. Исключением является р. Пьяна, отличающаяся высокой минерализацией (343-1287 мг/л) и сульфатным характером воды (160-727 мг/л). Из года в год сульфатные ионы стабильно относятся к критическим показателям загрязненности воды р. Пьяна.

В 2015 г. вода **р. Сура** оценивалась разрядом "б" 3-го класса как в нижнем, так и в верхнем течении реки, за исключением створа 7 км ниже г. Пенза, где по сравнению с 2014 г. ухудшилось качество воды на один класс от 3-го разряда "б" до 4-го разряда "а". Уровень загрязненности воды реки (по максимальным концентрациям) соединениями меди до 4-8 ПДК и органическими веществами (по ХПК) до 28,2-68,0 мг/л оценивался как характерный по всему течению реки, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) изменялся от характерного выше и ниже г. Пенза (до 6,33-7,13) до неустойчивого у г. Ядрин (до 4,96). В створе 7 км ниже г. Пенза по сравнению с фоновым возрастал уровень загрязненности воды реки аммонийным и нитритным азотом: по частоте случаев превышения ПДК от 0 и 8 % до 46 и 77 %, среднегодовым концентрациям от значений ниже ПДК до 1 и 2 ПДК, максимальным от значений ниже 1 и 2 ПДК до 1,5 и 5 ПДК соответственно. В 2015 г. кислородный режим воды реки был удовлетворительным, в отдельные месяцы содержание растворенного в воде кислорода снижалось до 3,66 мг/л в июне в черте с. Порецкое и до 4,53 мг/л в январе у г. Ядрин.

В течение 2012-2015 гг. вода притоков р. Сура по качеству изменялась незначительно и оценивалась: рек **Тешнярь, Пенза, Барыш, Алатырь** как "очень загрязненная", **р. Нуя** и **р. Пьяна** как "грязная" разряда "а". В 2015 г. под влиянием загрязненных сточных вод предприятий нефтехимической и пищевой промышленности, а также городских очистных сооружений г. Саранска, качество воды р. Инсар ниже г. Саранск и ниже д. Языковка по сравнению с вышерасположенными створами снижалось от "очень загрязненной" до "грязной" разряда "б".

Наиболее распространенными загрязняющими веществами воды притоков р. Сура были: органические вещества (по ХПК и БПК₅), соединения меди и железа. Значения среднегодовых концентраций достигали максимума: ХПК 22,8-27,1 мг/л в реках Тешнярь и Алатырь; БПК₅ 3,82-4,77 мг/л в р. Тешнярь, р. Инсар ниже г. Саранск и у д. Языковка; соединений меди 7 ПДК в р. Алатырь; железа 3 ПДК в р. Тешнярь; максимальные концентрации соответственно фиксировали: 66,2 мг/л в р. Алатырь у г. Алатырь, 4,77 мг/л в р. Нуя, 12 ПДК в р. Барыш, 13 ПДК в р. Алатырь.

По уровню (в среднем 2-3 ПДК) и устойчивости (62-92 %) загрязненности воды аммонийным и нитритным азотом выделялись р. Нуя и р. Инсар в створах ниже г. Саранск и д. Языковка. Виновником высокого загрязнения воды р. Нуя аммонийным азотом до 17 ПДК в апреле предположительно был сброс сточных вод свиноводческого комплекса в с. Апраксино.

Среди остальных притоков более высокое содержание взвешенных веществ отмечали в воде р. Тешнярь ниже п. Сосновоборск и р. Барыш ниже п. Корсун, концентрации составляли: среднегодовые 64 и 77 мг/л, максимальные 145 и 314 мг/л соответственно.

В 2015 г. кислородный режим водотоков был удовлетворительным, случай снижения содержания растворенного в воде кислорода до 3,72 мг/л был отмечен в ноябре в р. Инсар ниже д. Языковка.

Река Ветлуга – левый приток Чебоксарского водохранилища – загрязняется, главным образом, сточными водами предприятий целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности, приток р. Ветлуги – **р. Большая Какша** – сточными водами Сявского лесохимического завода. Качество воды р. Ветлуга варьировало в пределах 3-го класса от "очень загрязненной" у г. Ветлуга и пгт Ветлужский до "загрязненной" в устье у д. Марьино. В 2015 г. по сравнению с предыдущими пятью годами снизилось качество воды р. Большая Какша от 3-го класса до 4-го разряда "а" в результате возрастания среднего и максимального уровня загрязненности воды нитритным азотом (3 и 9 ПДК). Кроме того, возросла загрязненность воды р. Большая Какша и р. Ветлуга нефтепродуктами: по среднегодовым значениям до 4 и 5-12 ПДК, максимальным до 12 и 24 ПДК соответственно. Как непосредственно для р. Ветлуга, так и для ее притока р. Большая Какша, осталась характерной загрязненность воды (по максимальным концентрациям) органическими веществами (по ХПК) до 34,0-46,4 мг/л, соединениями меди до 3-8 ПДК, железа до 3-9 ПДК (рис. 7.11). Как и в предыдущие годы, в воде р. Ветлуга в районе пгт Ветлужский присутствовал метанол в концентрациях, незначительно превышающих ПДК.

Куйбышевское, Саратовское и Волгоградское водохранилища являются водоёмами речного типа, представляющими расширенные участки р. Волга и устьевых частей её притоков. Площади зеркала водохранилищ при нормальном подпорном горизонте (НПГ) составляют 6450, 1831 и 3117 км². Через створ Куйбышевского гидроузла проходит почти 97 % волжского стока. Гидроузел перераспределяет речной сток, задерживая воду в половодье, отдавая накопленные запасы её в период межени. Ёмкость Куйбышевского водохранилища при НПГ равна 58 км³, длина распространения по р. Волга 650 км, наибольшая ширина водохранилища 27 км [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 поступали в водоём от предприятий г. Зеленодольск, г. Казань, г. Ульяновск, г. Набережные Челны, г. Тольятти, г. Нижнекамск, г. Чистополь. Объем загрязнённых сточных вод, поступивших в 2015 г. в водохранилище, составил: от предприятий Республики Татарстан 382,5 млн.м³, городов Ульяновск и Тольятти 110,4 млн.м³.

Водохранилище относится к водным объектам со средней минерализацией воды, которая в течение 2015 г. колебалась в интервале 200-458 мг/л. Повышенное содержание в воде сульфатных ионов, до 101-200 мг/л в 8-46 % проб, характерно, как правило, для участков водохранилища на территории Республики Татарстан (выше г. Зеленодольск, в черте с. Верхний Услон, г. Казань, г. Набережные Челны).

В 2015 г., как и в предыдущем году, регулярный мониторинг загрязнения Куйбышевского водохранилища проводили в 13 пунктах, на которых расположены 22 створа наблюдений. Для водоема характерны воды 3-го класса, из которых 45,5 % оценивались как "загрязненные" и 36,4 % – как "очень загрязненные". В 2015 г. по сравнению с 2014 г. увеличилось число створов, соответствующих 4-му классу разряда "а" от 1-го до 3-х (выше г. Зеленодольск, выше и ниже г. Казань). В 2015 г., как и в 2014 г., самым низким значением удельного комбинаторного индекса загрязненности воды (1,91) характеризовался створ ниже г. Новочебоксарск, оценивающийся 2-м классом, самым высоким (4,42) – 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 и марганца, в меньшей степени – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (рис.7.12), содержание в воде которых изменилось незначительно по сравнению с 2014 г. (табл. П.7.3).

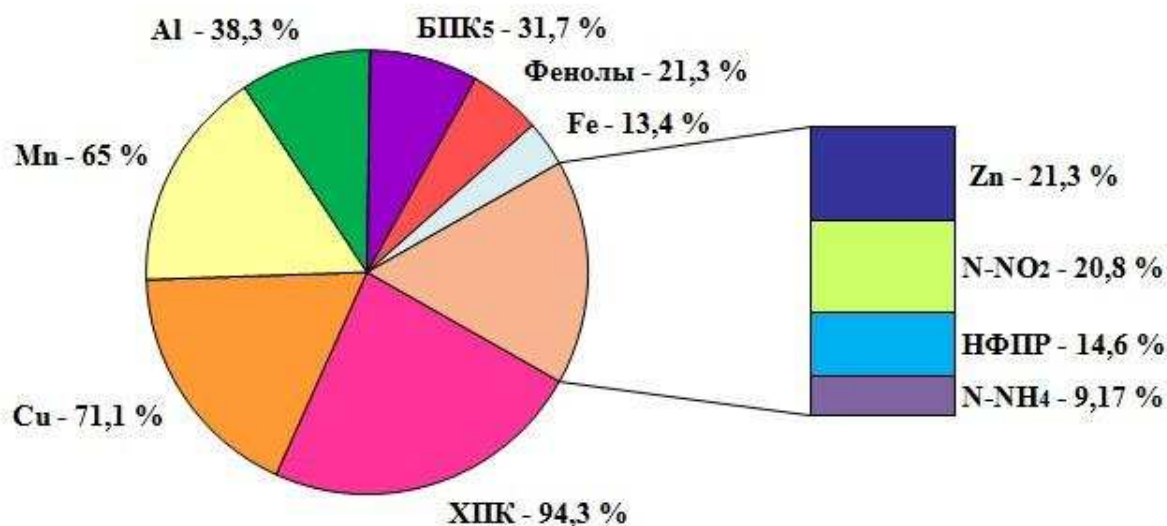


Рис. 7.12 Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (Pi) отдельных загрязняющих веществ в воде Куйбышевского водохранилища в 2015 г.

Вода водохранилищ характеризуется максимально высокой периодичностью загрязненности органическими веществами (по ХПК), достигающей в преобладающем числе створов 100 %. Средний уровень загрязненности воды органическими веществами (по ХПК) изменялся от 20,9-22,9 мг/л в районе г. Нижнекамск до 31,2-37,6 мг/л в замыкающих створах пунктов наблюдений г. Зеленодольск, г. Нижнекамск и г. Ульяновск; максимальный был зафиксирован выше и ниже г. Чистополь (76,5 мг/л). Загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) выше допустимого норматива была разнообразной, от отсутствия в некоторых створах (г. Набережные Челны, г. Нижнекамск) до устойчивой на большей части акватории водоема и характерной у с. Красное Тенишево, в черте г. Тетюши и ниже г. Ульяновск. Среднегодовые значения БПК₅ по акватории водоема соответственно изменялись от 0,76-1,08 до 1,57-2,16 и 2,25-2,92 мг/л соответственно. Как и в 2014 г., максимальные по водоему значения БПК₅ фиксировали ниже г. Казань (5,56 мг/л).

Средний уровень загрязненности воды аммонийным азотом был ниже ПДК, случаи загрязненности воды с превышением ПДК в 2 раза фиксировали в черте с. Верхний Услон и в районе г. Казань. Загрязненность воды нитритным азотом от устойчивой до характерной, в среднем незначительно выше ПДК, с разбросом максимальных концентраций от 2 до 6 ПДК, отмечали выше г. Зеленодольск, у с. Верхний Услон, г. Казань, г. Ульяновск и г. Тольятти.

Загрязненность воды соединениями железа в среднем достигала или незначительно превышала ПДК на участках водохранилища в районе г. Набережные Челны и г. Нижнекамск.

Периодичность загрязненности воды соединениями меди изменялась от устойчивой до характерной в большинстве створов. Среднегодовое содержание соединений меди в воде Куйбышевского водохранилища в районе большинства крупных населенных пунктов Республики Татарстан, несмотря на его снижение в 2-4 раза по сравнению с 2014 г., осталось наиболее высоким по сравнению с остальной акваторией водоема (2-4 ПДК против значений ниже ПДК-2 ПДК). Разброс максимальных концентраций соединений меди был значительным от 2-6 ПДК в преобладающем числе пунктов наблюдений до 9-11 ПДК в районе городов Казань, Набережные Челны и Нижнекамск.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. в воде водоема в целом возросла частота случаев превышения ПДК соединениями марганца от 41 до 65 %. Загрязненность воды соединениями марганца в районе г. Тольятти снижалась по сравнению с вышерасположенными пунктами наблюдений: по периодичности от 50-90 % до 25-40 %, по среднегодовым концентрациям от 2-4 ПДК до 1 ПДК, максимальным от 9-20 ПДК до 3-4 ПДК.

Соединения алюминия присутствовали во всех пунктах наблюдений, наиболее часто на территории Татарстана, где концентрации составляли: среднегодовые 1-3 ПДК, максимальные 2-9 ПДК.

Загрязненность воды нефтепродуктами в отдельных створах не выше 1-2 ПДК была эпизодической, в черте с. Верхний Услон, выше и ниже г. Казань до 12, 26 и 8 ПДК соответственно – устойчивой, в среднем изменялась от 1 до 2 ПДК. Среднегодовые концентрации фенолов по акватории водоема были на уровне 1 ПДК, максимальные колебались в диапазоне от значений ниже ПДК до 6 ПДК.

В течение 2015 г. кислородный режим водохранилища в целом был благоприятным. Минимальную концентрацию растворенного в воде кислорода 4,44 мг/л отмечали в октябре в районе г. Новочебоксарск.

На долю **бассейна Куйбышевского водохранилища**, характеризующегося густой речной сетью, приходится 53 % всех водных ресурсов Нижнего Поволжья. Здесь насчитывается 6558 водотоков (из них 6005 длиной 10 км) [63]. В 2015г. мониторинг основных притоков Куйбышевского водохранилища осуществлялся на 32 реках, на которых расположены 45 пунктов с 62 створами наблюдений.

В 2015 г., как и в предыдущем году, вода притоков варьировала, в основном, в пределах 3-го и разряда "а" 4-го класса, наибольшее число створов (67,8 %) по-прежнему соответствовало 3-му классу (рис.7.13). Изменения качества воды в отчетном году по сравнению с 2014 г. происходили в основном в пределах 3-го класса при переходе из "загрязненных" в разряд "очень загрязненных" вод. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. возросла загрязненность воды р. Степной Зай ниже г. Альметьевск в пределах 4-го класса от "грязной" до "очень грязной" за счет увеличения числа критических показателей загрязненности воды от 1 до 3-х, к которым относились соединения марганца, аммонийный и нитритный азот. В 2015 г. по сравнению с предшествующим годом от 8-ми до 3-х сократилось число створов, соответствующих 2-му классу, к ним в отчетном году относились: р. **Большая Кокшага** ниже г. Санчурск, р. **Вятка** выше г. Кирс, р. **Воя** ниже г. Нолинск.

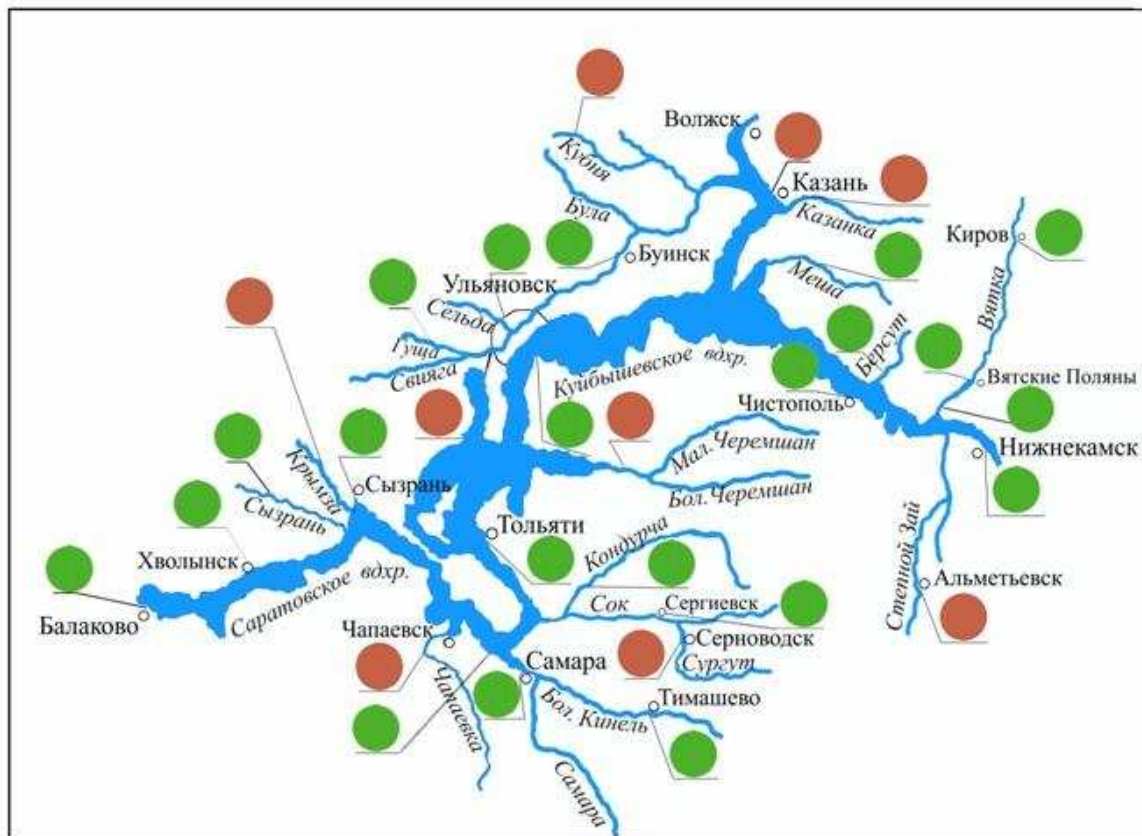


Рис.7.13. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Волга от г. Волжск до г. Балаково в 2015 г.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. загрязненность воды притоков в верховье Куйбышевского водохранилища изменилась незначительно, вода оценивалась: рек **Цивиль, Малая Цивиль, Малая Кокшага** как "загрязненная" и "очень загрязненная", **р. Большая Кокшага** ниже г. Санчурск – как "слабо загрязненная". Реки характеризуются средней минерализацией воды: Малая и Большая Кокшага от 93,5 до 457 мг/л, Цивиль и Малая Цивиль от 195 до 604 мг/л.

Характерными загрязняющими веществами воды всех пяти вышеупомянутых рек были органические вещества (по ХПК), соединения меди и железа, концентрации которых составляли: среднегодовые 18,5-27,5 мг/л, 2-3 ПДК и 1-2 ПДК, максимальные 32,6-52,7 мг/л, 3-4 ПДК и 3-6 ПДК соответственно. Для отдельных водных объектов к перечисленным веществам добавлялись: аммонийный и нитритный азот для р. Малая Кокшага; легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) для р. Малая Цивиль; максимальные концентрации соответственно достигали 4 и 9 ПДК, и 3,00 мг/л. Кислородный режим воды рек был благоприятным. Минимальное содержание растворенного в воде кислорода 4,93 мг/л и 5,50 мг/л отмечали в июне в р. Цивиль и июле в р. Малая Кокшага соответственно.

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 452 до 547 мг/л и от 58,4 до 96,8 мг/л, максимальным от 512 до 720 мг/л и от 70,2 до 144 мг/л соответственно. Притоки р. Свияга – реки Карла, Кубня, Гуца и Сельда – характеризуются повышенной минерализацией воды (по максимальным концентрациям до 575-886 мг/л), из них реки Карла и Кубня – сульфатным характером воды (до 182 и 240 мг/л соответственно).

В 2015 г. вода рек **Свияга, Гуца и Сельда** оценивалась как "очень загрязненная", рек **Карла и Кубня** – как "грязная". Критическим показателем загрязненности воды р. Карла по-прежнему остались соединения марганца, среднегодовое содержание которых по сравнению с 2014 г. возросло в 2 раза до 20 ПДК. В течение года было зарегистрировано по одному случаю высокого и экстремально высокого загрязнения воды р. Карла соединениями марганца (48 и 75 ПДК соответственно). До критического уровня возросла загрязненность воды р. Кубня нитритным азотом, максимальная концентрация превысила уровень ВЗ (13 ПДК), среднегодовая – уровень предшествующего года в 2 раза до 4 ПДК. Среднегодовое содержание как аммонийного, так и нитритного азота в остальных водотоках было ниже или приближалось к ПДК, максимальное не превышало 1-3 ПДК. Из загрязняющих веществ по степени и устойчивости загрязненности ими воды выделялись соединения меди и органические вещества (по ХПК), концентрации которых соответственно составляли: среднегодовые 3-4 ПДК и 15,9-22,4 мг/л, максимальные 5-11 ПДК и 24,0-62,5 мг/л (рис. 7.14). Частота встречаемости легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в воде рек в концентрациях выше ПДК не превышала 16-40 %, наиболее высокие значения среднегодовой и максимальной концентраций были зафиксированы в воде р. Сельда (2,25 и 6,29 мг/л соответственно). Нефтепродукты в концентрациях от 1 до 5 ПДК отмечались в 20-40 % проб воды.

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 661-717 мг/л, р. Казанка до 1168 мг/л. Вода бассейнов рек имеет ярко выраженный сульфатный характер. Традиционно к критическим показателям загрязненности воды р. Казанка относятся сульфатные ионы, повторяемость случаев превышения ПДК которыми в 2015 г. достигала 100 %; концентрации составляли: максимальная 845 мг/л, среднегодовая 438 мг/л.

В 2015 г. качество воды рек Илеть, Меша и Берсут сохранилось на уровне 3-го класса разрядов "а" и "б", р. Казанка – 4-го класса разряда "б". Для всех рек осталась характерной загрязненность воды соединениями меди и марганца, наиболее высокая в р. Казанка, где среднегодовые концентрации соответственно составляли 4 и 9 ПДК, максимальные приближались к уровню ВЗ. К вышеперечисленным характерным загрязняющим веществам воды добавлялись: органические вещества (по БПК₅ и ХПК) в р. Казанка (до 5,98 и 36,0 мг/л); органические вещества (по ХПК) в р. Илеть (до 36,5 мг/л); нитритный азот в реках Берсут и Меша (до 5 ПДК) (по максимальным концентрациям).

Бассейн р. Вятка – наиболее крупный речной бассейн Куйбышевского водохранилища, загрязняется стоковыми водами предприятий микробиологической, авиационной, электротехнической, меховой, лесобумажной промышленности и коммунального хозяйства.

Для р. Вятка характерно возрастание величины минерализации воды по длине реки по средним и максимальным значениям соответственно от 117-156 и 150-230 мг/л на участке г. Красноглины – г. Слободской до 300-368 и 523 мг/л в районе г. Вятские Поляны.

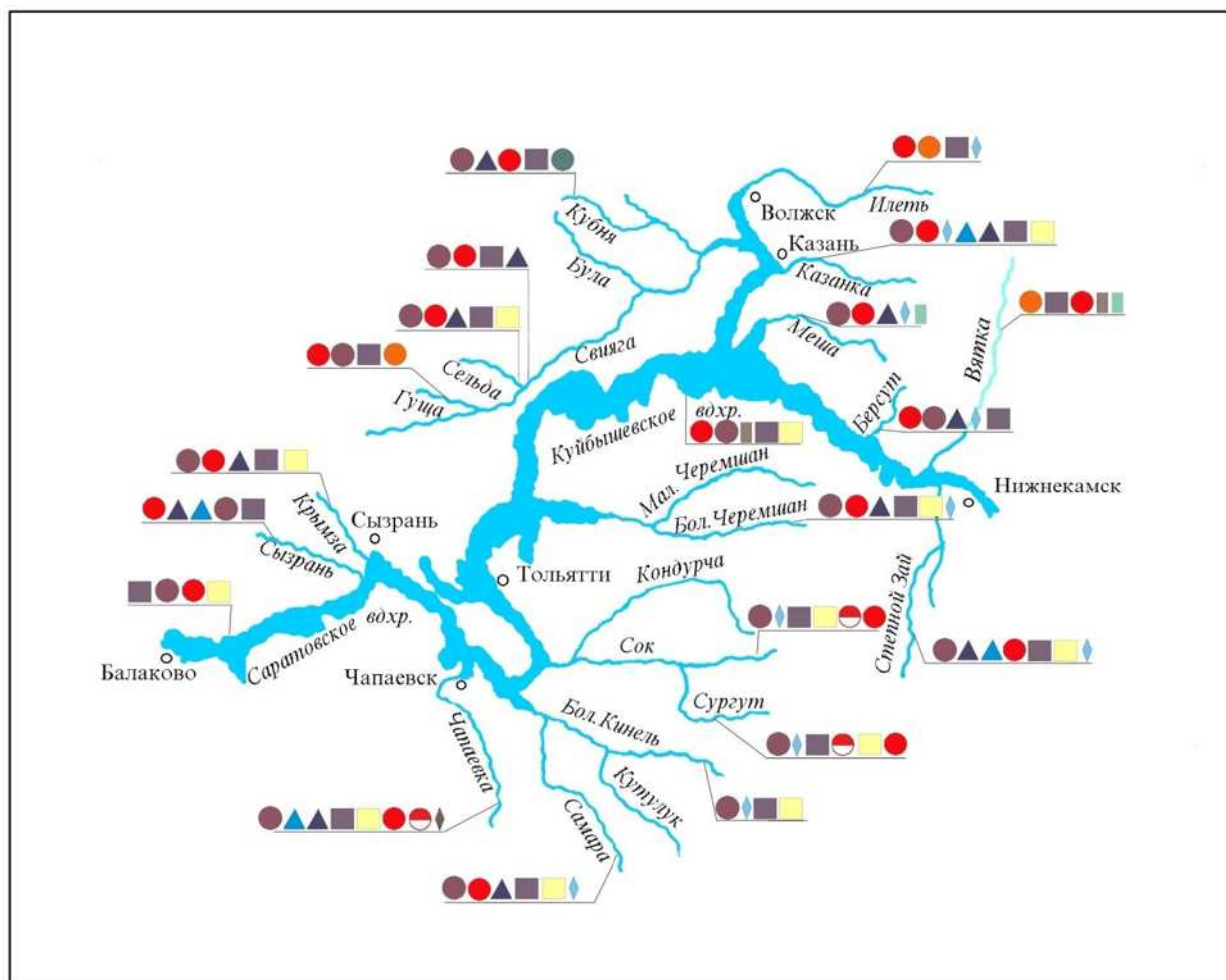


Рис.7.14. Карта-схема распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде рек бассейна р. Волга от г. Волжск до г. Балаково в 2015 г. (см. врезку Ш на рис.7.1)

Куйбышевское водхр.: соединения меди ниже 1-5 ПДК, соединения марганца 1-4 ПДК, фенолы 1 ПДК, ХПК 20,9-31,2 мг/л, БПК₅ 0,84-2,92 мг/л;
Саратовское водхр.: ХПК 23,8-35,3 мг/л, соединения марганца 1-2 ПДК, соединения меди ниже 1-2 ПДК, БПК₅ 1,41-2,03 мг/л;
Притоки Куйбышевского водхр.:
бассейн р. Свияга: соединения марганца 2-20 ПДК, соединения меди 3-5 ПДК, нитритный азот 1-4 ПДК, нефтепродукты ниже 1-1 ПДК, ХПК 18,9-25,5 мг/л, БПК₅ 1,73-2,25 мг/л, сульфатные ионы 58,4-122 мг/л;
р. Иеть – п. Красногорский Лесозавод: соединения меди 2 ПДК, соединения железа 1 ПДК, ХПК 23,1 мг/л, сульфатные ионы 130 мг/л;
р. Казанка – г. Казань: соединения марганца 9 ПДК, соединения меди 4 ПДК, сульфатные ионы 438 мг/л, аммонийный и нитритный азот 1 ПДК, ХПК 21,0 мг/л, БПК₅ 2,86 мг/л;
р. Берсут – с. Урманчеево: соединения меди 4 ПДК, соединения марганца 4 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, сульфатные ионы 113 мг/л, ХПК 13,8 мг/л;
р. Меша – с. Пестрецы: соединения марганца 3 ПДК, соединения меди 3 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, сульфатные ионы 153 мг/л, нефтепродукты 1 ПДК, ХПК 14,4 мг/л;
р. Вятка – с. Красноглины – устье: соединения железа 1-8 ПДК, соединения меди 1-4 ПДК, фенолы ниже 1-4 ПДК, нефтепродукты ниже 1-3 ПДК, ХПК 20,8-33,4 мг/л;
р. Степной Зай – г. Лениногорск – г. Заинск: соединения марганца 4-12 ПДК, нитритный азот 1-13 ПДК, аммонийный азот ниже 1-6 ПДК, соединения меди 3-5 ПДК, ХПК 19,4-31,3 мг/л, БПК₅ 1,00-3,44 мг/л, сульфатные ионы 35,6-192 мг/л;
р. Большой Черемшан – п. Новочеремшанск – г. Димитровград: соединения марганца 4-6 ПДК, соединения меди 3-5 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, ХПК 18,0-20,9 мг/л, БПК₅ 2,12-2,51 мг/л, сульфатные ионы 126-172 мг/л;
Притоки Саратовского водхр.:
р. Сок – р.п. Сергиевск – с. Красный Яр: соединения марганца 6-7 ПДК, сульфатные ионы 343-492 мг/л, ХПК 22,8-26,6 мг/л, БПК₅ 1,65-2,19 мг/л, минерализация 914-1172 мг/л;
р. Сургут – г. Серноводск: соединения марганца 9 ПДК, сульфатные ионы 596 мг/л, ХПК 34,1 мг/л, минерализация 1379 мг/л, БПК₅ 2,25 мг/л, соединения меди 1 ПДК;
р. Самара – г. Бузулук – г. Самара: соединения марганца 4-8 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, нитритный азот ниже 1-3 ПДК, ХПК 21,0-29,9 мг/л, БПК₅ 1,66-2,16 мг/л, сульфатные ионы 119-212 мг/л;
р. Большой Кинель – г. Отрадный – пгт Тимашево: соединения марганца 5-7 ПДК, ХПК 16,7-50,0 мг/л, сульфатные ионы 220-256 мг/л, БПК₅ 1,52-2,09 мг/л, сумма ионов 974-987 мг/л;
р. Чапаевка – г. Чапаевск: соединения марганца 9-41 ПДК, аммонийный азот 2-5 ПДК, нитритный ниже 1-4 ПДК, ХПК 50,9-59,1 мг/л, БПК₅ 4,01-8,77 мг/л, соединения меди 2 ПДК, сульфатные ионы 258-276 мг/л, сумма ионов 774-1095 мг/л, α-ГХЦГ 0,002-0,004 мкг/л, γ-ГХЦГ 0,002-0,005 мкг/л;
р. Сызрань – с. Репьевка: соединения меди 3 ПДК, азот нитритный 2 ПДК, аммонийный 1 ПДК, соединения марганца 1 ПДК, ХПК 18,6 мг/л;
р. Крымза – г. Сызрань: соединения марганца 9 ПДК, соединения меди 3 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, ХПК 26,1 мг/л, БПК₅ 3,04 мг/л.

В течение 2010-2015 гг. качество воды р. Вятка варьировало в основном в пределах 3-го класса от "загрязненной" до "очень загрязненной". Из 13-14 ингредиентов и показателей, учитываемых при комплексной оценке качества воды, 4-9 относились к загрязняющим веществам, из них 3 – к характерным (органические вещества (по ХПК), соединения меди и железа).

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. в воде реки возросла частота случаев превышения ПДК соединениями меди от 28 до 70 %. Загрязненность воды соединениями меди практически по всему течению реки оценивалась как низкая, в устье – как средняя, концентрации соответственно изменялись: среднегодовые от 1-2 до 4 ПДК, максимальные от 3-6 до 7-9 ПДК.

Периодичность загрязненности воды соединениями железа снижалась по течению реки от 100 % до 50-60 %. В воде на участке реки г. Кирс – г. Слободской отмечали наиболее высокие значения среднегодовых и максимальных концентраций соединений железа – 8 и 10 ПДК соответственно. В устье в единичных случаях концентрации соединений цинка достигали 9 ПДК.

Частота случаев превышения ПДК органическими веществами (по ХПК) на большей части реки колебалась от 90 до 100 %, в устье незначительно снижалась до 80-70 %. Наиболее высокие значения среднегодовых концентраций ХПК характерны для участков реки ниже крупных промышленных центров 30,8-33,4 мг/л, наиболее низкие – для устья 20,8-21,2 мг/л. Разброс максимальных концентраций по длине реки был значительным – от 32,2 мг/л в устье до 65,3 мг/л ниже г. Слободской.

Загрязненность воды реки легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) была низкой, в преобладающем числе пунктов наблюдений фиксировалась в 14-36 % проб из числа отобранных. Среднегодовые значения БПК₅ воды незначительно превышали допустимый критерий в воде на участке реки ниже г. Киров, где была отмечена максимальная для реки концентрация легкоокисляемых органических веществ 3,91 мг/л.

Средний уровень загрязненности воды нитритным азотом по всему профилю реки был ниже ПДК, аммонийным незначительно превысил ПДК в створе ниже г. Вятские Поляны. В 2015 г. возрос средний и максимальный уровень загрязненности воды реки ниже г. Кирово-Чепецк фенолами до 4 и 10 ПДК, у г. Котельнич нефтепродуктами до 3 и 16 ПДК соответственно. В 2015 г. формальдегид в концентрациях от 1 до 2 ПДК присутствовал в воде на участке реки у г. Кирс.

Гидрохимическая сеть Росгидромета проводила наблюдения на **14 притоках Вятки**, на которых расположено 16 пунктов контроля. Качество воды в преобладающем числе водотоков сохранилось практически на уровне предыдущего года и варьировало в пределах 3-го класса, в отдельных объектах – 4-го класса разряда "а" (реки Чепца, Хлыновка и Адамка).

Среди загрязняющих веществ по устойчивости загрязненности воды водотоков выделялись органические вещества (по ХПК); разброс среднегодовых и максимальных концентраций был значителен и изменялся соответственно от 12,0-17,8 мг/л до 35,6-38,0 мг/л и от 24,5-37,9 мг/л в преобладающем числе рек до 53,0-60,5 мг/л в воде рек Белая Холуница и Кобра. Загрязненность воды соединениями меди и железа колебалась от устойчивого до характерного уровня и в среднем, как правило, не превышала 2-3 ПДК; в отдельных реках – 5-7 ПДК (Чепца, Лоза и Адамка).

В 2015 г. содержание нитритного азота в воде рек Хлыновка и Шошма достигла критического уровня, концентрации соответственно составляли: максимальные 9 и 15 ПДК, среднегодовые 5 и 7 ПДК. В остальных реках фиксировали единичные случаи загрязненности воды нитритным азотом в концентрациях 1-2 ПДК, реже 3 ПДК, в среднем на уровне или ниже ПДК. Загрязненность воды аммонийным азотом не выше 2-3 ПДК изменялась от ее отсутствия в отдельных реках до устойчивого уровня в реках Молома и Лоза и характерного в реках Кобра и Чепца.

В большинстве рек концентрации фенолов в 20-80 % проб превышали ПДК в 2-3 раза и в среднем составляли 1 ПДК. Загрязненность воды нефтепродуктами была в основном эпизодической до 2-4 ПДК (в р. Хлыновка до 7 ПДК), р. Чепца – характерной до 8 ПДК.

Река **Степной Зай** и ее **приток р. Зай** – левобережные водотоки водохранилища малой категории – протекают по территории Республики Татарстан. Река Степной Зай – водный объект с высокой минерализацией воды, возрастающей по течению реки: по среднегодовым значениям от 517 до 1077 мг/л, максимальным от 589 до 1311 мг/л. По продольному профилю реки увеличивалось среднегодовое содержание ионов: сульфатных от 61,8 до 192 мг/л, хлоридных от 23,9 до 266 мг/л и магния от 26,5 до 48,0 мг/л. Река Зай относится к водным объектам с повышенной минерализацией воды, изменяющейся в течение года от 224 до 732 мг/л.

Под влиянием загрязненных сточных вод городских очистных сооружений городов Лениногорск, Альметьевск и Бугульма качество воды рек переходило из 3-го класса в фоновых створах в 4-й класс в контрольных. В 2015 г. по сравнению с предшествующим годом качество р. Степной Зай ниже г. Альметьевск в результате возрастания числа критических показателей загрязненности воды от 1-го до 3-х снизилось в пределах 4-го класса от "грязной" до "очень грязной".

Критическими показателями загрязненности воды рек Степной Зай и Зай остались аммонийный и нитритный азот. Максимальные концентрации аммонийного азота в воде рек приближались к уровню ВЗ, нитритного неоднократно превышали уровень ВЗ во всех контрольных створах от 11 до 26 ПДК. Среднегодовые концентрации колебались в пределах: аммонийного азота 2-6 ПДК, нитритного 4-13 ПДК. Уровень загрязненности воды рек соединениями марганца изменялся от высокого в преобладающем числе пунктов на этих реках до критического в р. Степной Зай выше и ниже г. Альметьевск (до 44 ПДК, в среднем 18 ПДК).

Загрязненность воды рек органическими веществами резко возрастала от эпизодической в фоновых створах до характерной в контрольных; среднегодовые концентрации соответственно изменялись: по БПК₅ от 1,00 мг/л до 2,63-3,44 мг/л, по ХПК от 12,6-15,1 до 28,4-32,2 мг/л. В р. Степной Зай ниже г. Альметьевск и р. Зай ниже

г. Бугульма концентрации фосфатов в 69-92 % проб воды превышали ПДК в 3-5 раз. Из остальных загрязняющих веществ по устойчивости и уровню загрязненности ими воды рек выделялись соединения меди, среднегодовые концентрации которых находились в диапазоне 3-5 ПДК, максимальные 29 ПДК фиксировали в р. Степной Зай ниже г. Лениногорск.

В 2015 г. качество воды **р. Большой Черемшан** – левого притока р. Волга, протекающей по территории Ульяновской области, оценивалось 4 классом разряда "а". Загрязненность воды реки (по максимальным концентрациям) органическими веществами (по ХПК) до 27,3-31,0 мг/л, соединениями меди до 6-12 ПДК и марганца до 9-19 ПДК оценивалась как характерная; нитритным азотом до 3-5 ПДК, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 3,84-6,42 мг/л – как устойчивая, нефтепродуктами до 7-8 ПДК и соединениями железа до 4-7 ПДК – как неустойчивая (рис. 7.14). Река характеризовалась повышенной минерализацией воды, которая в течение года варьировала в пределах 255-929 мг/л, в анионном составе преобладали сульфатные ионы (35,6-256 мг/л).

Саратовское водохранилище имеет ёмкость при НПГ 12,9 км³, длину распространения подпора от плотины 357 км, наибольшую ширину 25 км [63].

Для водоема характерна средняя минерализация воды от 202 до 470 мг/л. В 2015 г. содержание сульфатных ионов в воде на отдельных участках водоема превышало норматив в 8-33 % проб и в течение года колебалось в пределах 51,9-124 мг/л.

Качество воды водохранилища формируется под влиянием транзитного переноса загрязняющих веществ из Куйбышевского водохранилища и сброса недостаточно очищенных и загрязнённых сточных вод предприятий и населенных пунктов Самарской и Саратовской областей. В 2015 г. общий объем сточных вод, поступивших в водоем, без учета сточных вод г. Хвалынский, составил 212 млн. м³.

Наблюдения за качеством воды водохранилища в 2015 г. проводили в 6 пунктах, на которых расположены 10 створов. На протяжении многих лет загрязненность воды водохранилища стабильно варьировала в пределах 3-го класса, причем в последние 5 лет преобладали воды разряда "а". В 2015 г. наиболее благоприятное состояние водоема отмечали в створе выше г. Сызрань, где вода оценивалась 2-м классом и характеризовалась как "слабо загрязненная". Ввиду снижения числа случаев превышения ПДК соединениями меди от 95,1 % до 42,7 % сохранилась тенденция уменьшения числа характерных загрязняющих веществ от 3-х и 2-х в 2013 и 2014 гг. до 1-го в 2015 г., к ним относились органические вещества (по ХПК) (рис.7.15).

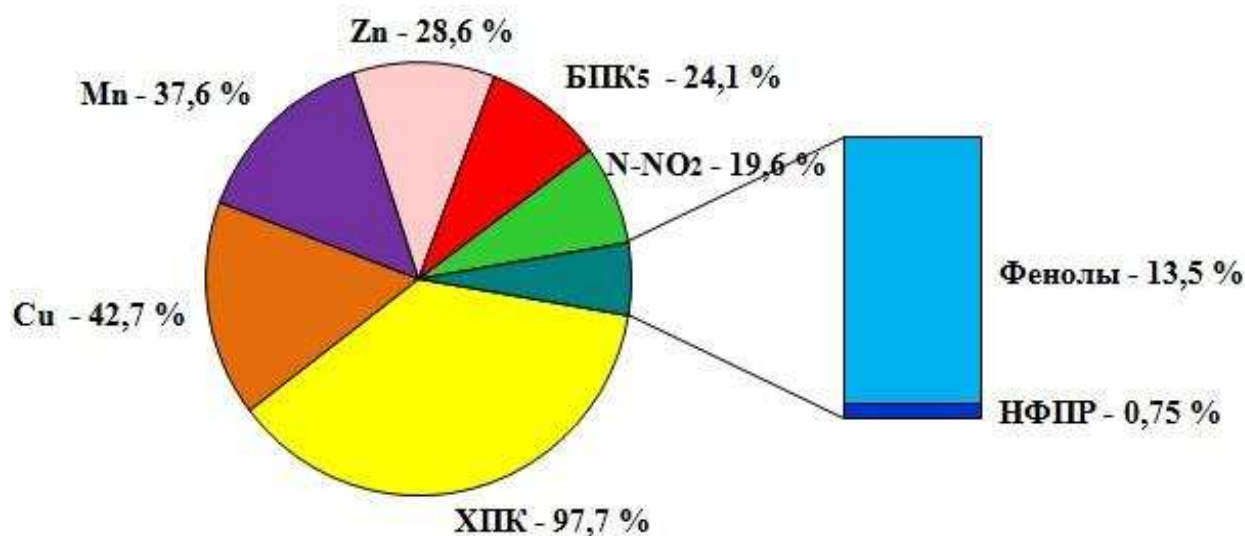


Рис.7.15. Соотношение повторяемостей превышения одного ПДК (P_i) отдельных загрязняющих веществ в воде Саратовского водохранилища в 2015 г.

Частота случаев превышения ПДК органическими веществами (по ХПК) в концентрациях выше допустимого критерия практически во всех створах наблюдений была максимально высокой. Среднегодовые концентрации ХПК в воде в преобладающем числе створов изменялись от 23,8 до 29,7 мг/л, в створе 12 км ниже г. Тольятти до 35,3 мг/л, максимальные по водоему концентрации фиксировали в замыкающих створах пунктов наблюдений г. Тольятти, г. Самара и г. Сызрань (56,7-59,2 мг/л). Периодичность загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) по акватории водохранилища, как правило, не превышала 14-39 %, среднегодовые концентрации были ниже допустимого предела. Несколько более высокое содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) в среднем 2,03 мг/л с периодичностью загрязненности воды 46,7 % отмечали ниже г. Хвалынский. Максимальные концентрации БПК₅ воды находились в основном в интервале

2,37-3,27 мг/л, более высокие их значения 5,34 мг/л и 4,19 мг/л регистрировали ниже г. Самара и ниже г. Хвалынский, соответственно.

В 2015 г. содержание аммонийного азота в воде водоема было ниже ПДК, нитритного – в отдельных створах в 17-40 % отобранных проб воды достигало 2-3 ПДК.

Загрязненность воды соединениями меди ниже г. Хвалынский отсутствовала, в районе г. Балаково была эпизодической, на большей части акватории водоема – устойчивой или характерной. Среднегодовые концентрации соединений меди в отдельных створах достигали ПДК, в створах 3,5 км ниже г. Тольятти, выше г. Самара превышали в 2 раза. Разброс максимальных концентраций соединений меди был значительным: от 1-6 ПДК в преобладающем числе створов до 10 ПДК в створе 3,5 км ниже г. Тольятти. Соединения цинка в концентрациях от 1 до 5 ПДК и кадмия от 1 до 2 ПДК встречались практически во всех створах контроля не чаще, чем в 13-38 % случаев, в 12 км ниже г. Тольятти соединений цинка – в 67 %; среднегодовые концентрации цинка приближались или достигали ПДК, кадмия были ниже ПДК. В воде отдельных створов фиксировали незначительное превышение норматива: в черте г. Самара и в районе г. Балаково соединениями алюминия, выше г. Самара соединениями свинца. Концентрации соединений железа в воде в течение года были ниже норматива.

Фенолы в концентрациях от 1 до 5 ПДК обнаруживали на большей части акватории водоема в 7-56 % проб. Единичный случай загрязненности воды нефтепродуктами 1,4 ПДК был зафиксирован на участке водохранилища выше г. Самара.

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 [63]. Притоки Саратовского водохранилища протекают в основном по территории Самарской области, меньшая их часть – Ульяновской и Оренбургской областей. В 2015 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-магнийсодержащий состав речной воды повышенной минерализации. Повторяемость случаев превышения ПДК сульфатными ионами в воде рек, за исключением рек Криуша и Сызрань, составляла 60-100 %. Сульфатные ионы относятся к критическим показателям загрязненности воды р. Чапаевка, р. Сок и ее притоков рек Сургут и Кондурча.

Для **р. Самара** характерно возрастание величины минерализации и содержания сульфатных ионов по течению г. Бузулук – г. Самара (в среднем от 622 до 856 мг/л и от 120 до 212 мг/л соответственно) и снижение среднегодовых и максимальных концентраций ионов магния от 45,6 до 29,9 мг/л и от 58,4 до 41,2 мг/л.

Более высокая минерализация воды по среднегодовым и максимальным значениям характерна для рек: **Сок** (соответственно 914-1172 и 1407 мг/л), **Сургут** (1379 и 1720 мг/л), **Кондурча** (1085 и 1288 мг/л), **Большой Кинель** (955-987 и 1184 мг/л), **Падовая** (1270 и 2875 мг/л), **Чапаевка** (774-1095 и 1674 мг/л), **Чагра** (1104 и 1919 мг/л) и **вдхр. Ветлянского** (1412 и 1569 мг/л). Эти же водные объекты характеризовались наиболее высоким содержанием в воде сульфатных ионов и ионов магния, концентрации соответственно колебались в пределах: среднегодовые 281-595 и 41,2-86,6 мг/л, максимальные 356-829 мг/л и 49,6-99,6 мг/л. Высокая повторяемость случаев превышения ПДК хлоридными ионами характерна для воды р. Чапаевка выше г. Чапаевск (100 %) и водохранилища Ветлянского (60 %), концентрации соответственно составляли: среднегодовые 274 и 437 мг/л, максимальные 562 и 484 мг/л.

В 2015 г., как и в предшествующем году, в водотоках Саратовского водохранилища преобладали воды 3-го класса (64,4 % створов), в основном разряда "б" (50 % створов). 4-м классом как "грязная" оценивалась вода в 32,1 % створов, из них разрядом "б" – р. Чапаевка выше и ниже г. Чапаевск, где содержание в воде аммонийного азота, органических веществ (по БПК₅ и ХПК) достигало критического уровня (рис.7.13). По сравнению с 2014 г. ухудшилось состояние воды р. Падовая в районе г. Самара в черте п. Стройкерамика на один класс, от "грязной" разряда "а" до "экстремально грязной", в результате возрастания среднегодового содержания аммонийного азота в 5 раз, органических веществ (по БПК₅ и ХПК) соответственно в 3 и 1,5 раза, и расширения перечня критических показателей загрязненности воды от 1-го до 4-х (органические вещества (по ХПК и БПК₅), аммонийный азот, растворенный в воде кислород).

Из 14-15 загрязняющих веществ, учтенных при расчете комплексных оценок качества воды притоков водоема, 6-13 относились к загрязняющим, из них 3-8 – к характерным. Из характерных веществ по степени загрязненности ими воды выделялись соединения марганца, достигающие критического уровня загрязненности в отдельных реках. Случаи высокого загрязнения воды соединениями марганца отмечали в р. Самара ниже г. Самара (34 ПДК), р. Чагра (46 ПДК), р. Падовая (32 ПДК), Ветлянском водохранилище (31 ПДК), экстремально высокого – р. Чапаевка (124 ПДК).

Загрязненность воды притоков соединениями меди была низкой, изменялась от устойчивого уровня в реках Сок, Сургут и Большой Кинель до характерного в преобладающем числе рек, концентрации соответственно коле-

бались: среднегодовые от значений ниже ПДК до 2, реже до 3 ПДК, максимальные от 1-2 до 5-7 ПДК, в р. Сызрань до 13 ПДК. Эпизодическая загрязненность воды до 1-2 ПДК соединениями цинка прослеживалась в большинстве водотоков, соединениями железа – в реках Бузулук, Криуша, Сызрань, Чагра.

Вода практически всех рек характеризовалась максимально высокой частотой случаев превышения ПДК органическими веществами (по ХПК). Среднегодовые концентрации ХПК варьировали от 17,3-22,8 мг/л в отдельных реках до 26,6-34,5 мг/л в большинстве водотоков. Критической оценивалась загрязненность воды р. Чапаевка выше и ниже г. Чапаевск и р. Падовая в районе г. Самара органическими веществами (по ХПК), концентрации соответственно составляли: среднегодовые 50,9-59,1 и 68,8 мг/л, максимальные 148 и 215 мг/л.

Загрязненность воды преобладающего числа водотоков легкоокисляемыми органическими веществами (по максимальным концентрациям БПК₅) до 2,10-6,68 мг/л, реже до 9,16 мг/л, была устойчивой или характерной, рек Чапаевка и Падовая соответственно до 30,7 и 22,7 мг/л – критической.

В воде большинства водотоков нитритный азот присутствовал в концентрациях от 1 до 2-3 ПДК с периодичностью превышения ПДК от 20 до 60 %, в верхнем течении р. Самара, р. Бузулук, р. Падовая и р. Чапаевка – в концентрациях до 6-9 ПДК в 80-100 % проб; среднегодовые значения соответственно изменялись от значений ниже 1-1 ПДК до 2-4 ПДК.

Аммонийный азот относился к критическим показателям загрязненности воды р. Падовая у г. Самара в черте п. Стройкерамика и р. Чапаевка ниже г. Чапаевск. Концентрации аммонийного азота превысили уровень высокого загрязнения воды р. Чапаевка в мае (11 ПДК) и экстремально высокого р. Падовая в октябре (55 ПДК), в результате в 2015 г. по сравнению с 2014 г. среднегодовые значения возросли в 4-5 раз до 5 и 12 ПДК соответственно. В остальных притоках загрязненность воды аммонийным азотом отсутствовала или была эпизодической не выше 1-4 ПДК.

В 2015 г. по сравнению с предыдущим годом в воде р. Падовая среднегодовое содержание фосфатов возросло в 3 раза до 3 ПДК, сульфидов и сероводорода снизилось от 20 до 8 ПДК. Случай высокого загрязнения воды р. Падовая у г. Самара в черте п. Стройкерамика сульфидами и сероводородом был зафиксирован в ноябре (37 ПДК).

В 2015 г. максимальные концентрации в воде рек взвешенных веществ в основном не превышали 25-75 мг/л, в р. Чапаевка ниже г. Чапаевск достигали 125 мг/л. В 2015 г. в единичных пробах воды, отобранных в р. Чапаевка, присутствовали хлорорганические пестициды в концентрациях выше условно принятых ПДК: α -ГХЦГ 0,012 мкг/л, γ -ГХЦГ 0,011 мкг/л, p,p' -ДДТ 0,018 мкг/л. Производство хлорорганических пестицидов заводом химикатов в г. Чапаевск давно приостановлено, но накопленные хлорорганические пестициды в донных отложениях р. Чапаевка способствуют вторичному загрязнению поверхностных вод.

В 2015 г. кислородный режим воды водотоков был удовлетворительным, за исключением р. Падовая, в которой в октябре был зарегистрирован глубокий дефицит растворенного в воде кислорода (0,30 мг/л).

Волгоградское водохранилище образовано плотиной Волжской ГЭС им. 22 съезда КПСС на Волге на территории Волгоградской и Саратовской областей. Заполнение водохранилища происходило в течение 1958-1961 гг. Площадь зеркала водохранилища – 3117 км², объем – 31,5 км³, длина – 540 км, наибольшая ширина – 17 км, средняя глубина – 10,1 м. По площади Волгоградское водохранилище уступает только Куйбышевскому и Рыбинскому. Ёмкость водохранилища Волгоградского гидроузла может обеспечить лишь незначительное увеличение зарегулированных меженных расходов воды, поэтому гидроузел производит сезонное регулирование только в маловодные годы.

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 толщу воды, перемешивание осуществляется под воздействием ветровых течений. Водохранилище относится к водным объектам со средней минерализацией воды, которая в течение 2015 г. определялась в довольно узких пределах 222-341 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.

Наблюдения за гидрохимическим режимом водохранилища проводили в 3-х створах, где в течение 2010-2014 гг. вода по качеству изменялась в пределах 3-го класса и оценивалась двумя разрядами "а" и "б" как "загрязненная" и "очень загрязненная", в 2015 г. – только одним разрядом "а" (рис.7.16). К характерным загрязняющим веществам воды водохранилища по-прежнему относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения меди и цинка, содержание которых в воде стабилизировалось на уровне 2014 г.

В водоеме от створа выше г. Камышин до створов ниже г. Камышин и в черте г. Волжский прослеживается незначительное возрастание содержания органических веществ (по БПК₅ и ХПК): по частоте случаев превышения ПДК от 56 до 78 % и от 89 до 96-98 %, по среднегодовым значениям от 2,21 до 2,32-2,50 мг/л и от 18,0 до 18,9-19,8 мг/л соответственно (рис. 7.17). Максимальные концентрации органических веществ фиксировали: по ХПК в черте г. Волжский – 36,3 мг/л, по БПК₅ ниже г. Камышин – 4,71 мг/л.

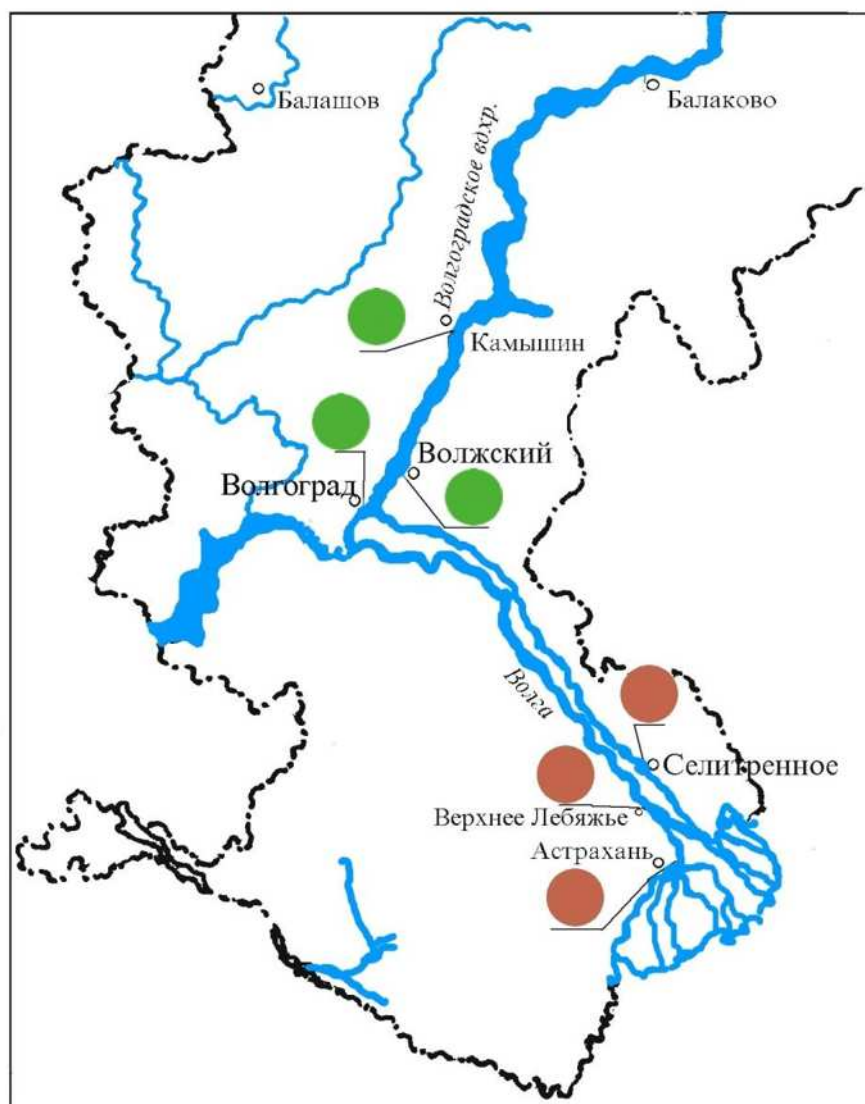


Рис.7.16. Комплексная оценка качества поверхностных вод низовья р. Волга в 2015 г.

Периодичность загрязненности воды в створах наблюдений соединениями меди была максимально высокой, но уровень загрязненности – низким, концентрации не превышали: среднегодовые 3 и 1 ПДК, максимальные 4 и 1 ПДК соответственно. Нитритный азот в воде водоема эпизодически незначительно превышал ПДК, аммонийный был ниже ПДК. Единичные случаи загрязненности воды нефтепродуктами до 1,4 ПДК фиксировали выше г. Камышин, до 10 ПДК – ниже г. Камышин и в черте г. Волжский. Фенолы в концентрациях до 2-3 ПДК встречались во всех створах наблюдений в 22-37 % отобранных проб воды.

Кислородный режим водохранилища был удовлетворительным, минимальные концентрации растворенного в воде кислорода были зарегистрированы ниже г. Камышин (5,43 мг/л) и в черте г. Волжский (5,81 мг/л).

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 2015 г. находилась в диапазоне 197-824 мг/л. В отчетном году содержание сульфатных ионов не превышало допустимый норматив и изменялось в пределах 10,1-69,2 мг/л. В воде реки от фоновому к контрольному створу у г. Пугачев возрастала частота случаев превышения ПДК хлоридными ионами и ионами магния от 0 до 33 % и от 33 до 50 %, а также значения среднегодовых концентраций от 202 до 240 мг/л и от 32,3 до 34,7 мг/л соответственно.

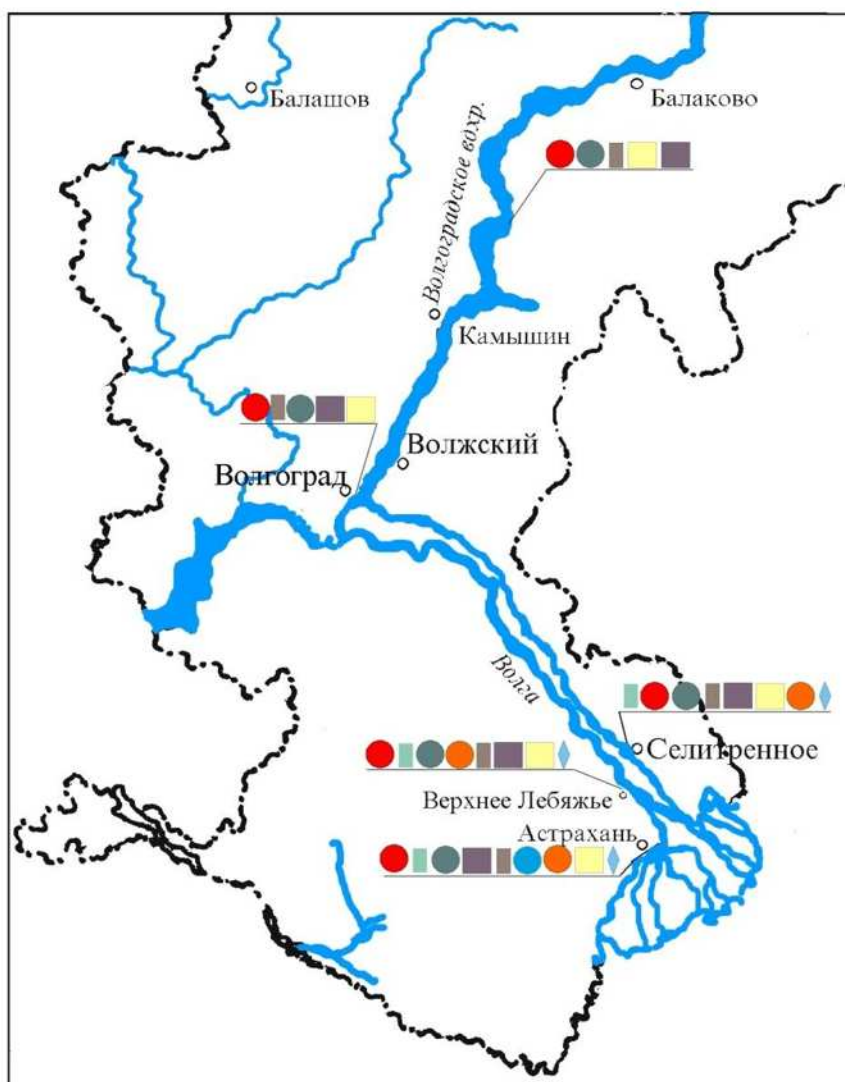


Рис.7.17. Карта-схема распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде низовья р. Волга в 2015 г.

Волгоградское водохранилище: соединения меди 3 ПДК, цинка 1 ПДК, фенолы 1 ПДК, БПК₅ 2,21-2,50 мг/л, ХПК 18,0-19,8 мг/л;

р. Волга – г. Волгоград: соединения меди 3 ПДК, фенолы 1-2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, ХПК 18,6-19,0 мг/л, БПК₅ 2,26-2,61 мг/л;

р. Волга – с. Верхнее Лебяжье: соединения меди 4-5 ПДК, нефтепродукты 3 ПДК, соединения цинка 2 ПДК, соединения железа 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, ХПК 29,1 мг/л, БПК₅ 3,69 мг/л, сульфатные ионы 96,2 мг/л;

р. Волга – г. Астрахань: соединения меди 3-4 ПДК, нефтепродукты 2-3 ПДК, цинка 2 ПДК, ХПК 26,8-27,7 мг/л, фенолы 1 ПДК, соединения никеля 1 ПДК, железа 1 ПДК, БПК₅ 2,71-2,80 мг/л, сульфатные ионы 90,8-94,7 мг/л;

рук. Ахтуба – с. Селитренное: нефтепродукты 3 ПДК, соединения меди 3 ПДК, цинка 2 ПДК, фенолы 2 ПДК, ХПК 30,1 мг/л, БПК₅ 2,74 мг/л, соединения железа 1 ПДК, сульфатные ионы 92,1 мг/л.

По течению реки снижалось качество воды на один класс от разряда "б" 3-го до разряда "а" 4-го. Критическим загрязняющим веществом воды реки как выше, так и ниже г. Пугачев по-прежнему остались соединения марганца, среднегодовое содержание которых по течению возрастало в 2 раза и составляло в замыкающем створе 40 ПДК. В сентябре-октябре было зарегистрировано 3 случая экстремально высокого загрязнения воды соединениями марганца (94, 104 и 278 ПДК). От фоновое к контрольному створу увеличивался средний уровень загрязненности воды органическими веществами: по БПК₅ от 1,96 до 2,47 мг/л, по ХПК от 33,3 до 36,3 мг/л. Нитритный азот эпизодически превышал допустимый норматив и достигал 2 ПДК в воде реки как выше, так и ниже города, аммонийный азот был ниже ПДК. В реке присутствовали соединения меди в концентрациях до 4-5 ПДК в 54 % проб, железа до 2 ПДК в 23 % проб. Кислородный режим воды был удовлетворительным, единичные случаи снижения содержания растворенного в воде кислорода ниже 6,00 мг/л отмечены выше и ниже г. Пугачев (5,05 и 4,95 мг/л соответственно).

Участок **р. Волга** в районе **г. Волгоград** находится под влиянием сточных вод микробиологической промышленности, цветной и черной металлургии, жилищно-коммунального хозяйства и судоходства.

Вода реки во всех 4-х створах наблюдений в наибольшую часть семилетнего периода (2008-2014 гг.) оценивалась как "очень загрязненная", в отдельные годы в некоторых створах – как "загрязненная", в 2015 г. во всех створах – как "загрязненная".

Этот участок реки характеризуется средней величиной минерализации воды, которая в течение года изменялась в довольно узком диапазоне концентраций 225-338 мг/л; содержание сульфатных ионов, в отличие от предыдущего года, было ниже ПДК и находилось в пределах 42,4-70,0 мг/л. Кислородный режим реки был благоприятным, концентрации растворенного в воде кислорода в течение года варьировали в интервале 6,48-14,1 мг/л.

Содержание загрязняющих веществ в воде контрольного створа относительно фоновое и относительно предыдущего года как по уровню, так и по устойчивости изменялось незначительно. В 2015 г. осталась характерной загрязненность воды органическими веществами (по БПК₅ до 3,44-3,55 мг/л и ХПК до 26,2-38,2 мг/л), фенолами (до 2-3 ПДК), соединениями меди (до 4 ПДК) и цинка (до 1 ПДК); неустойчивой – нитритным азотом до 1,5 ПДК и эпизодической – нефтепродуктами до 8 ПДК (по максимальным концентрациям). Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ приведены в пояснительном тексте к рис. 7.17.

Наметившаяся в 2014 г. тенденция снижения уровня загрязненности воды реки в черте **с. Верхнее Лебяжье** до 3-го класса разряда "б" в 2015 г. не сохранилась, качество воды, как и в предшествующие годы (2010-2013 гг.), оценивалось 4-м классом разряда "а" ("грязная"). Возможной причиной ухудшения качества воды было возрастание содержания в воде нефтепродуктов в среднем в 6 раз до 3 ПДК. Из 10-ти загрязняющих веществ воды 7 относились к характерным, максимальные концентрации достигали: легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) 7,39 мг/л, органических веществ (по ХПК) 41,5 мг/л, нефтепродуктов, соединений меди и цинка 8-9 ПДК, фенолов и соединений железа 3-4 ПДК. Река в черте с. Верхнее Лебяжье, по сравнению с участком в районе г. Волгоград, отличалась более высоким содержанием в воде сульфатных ионов, концентрации которых в каждой второй пробе были выше ПДК и в течение года колебались в пределах 60,8-115 мг/л. Сумма ионов в воде изменялась от 255 до 376 мг/л.

На гидрохимический режим воды р. Волга в районе **г. Астрахань** оказывали влияние сточные воды жилищно-коммунального хозяйства города. Вода р. Волга во всех 3-х створах оценивалась разрядом "а" 4-го класса как "грязная", значения УКИЗВ возрастали от фоновое к контрольному и замыкающему створам и соответственно составляли: 4,34, 4,44 и 4,73. Из 15-ти загрязняющих веществ и показателей качества воды, учитываемых при расчете комплексных оценок, 10 относились к загрязняющим, из них 6-7 к характерным (органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения железа, меди и цинка, нефтепродукты, сульфатные ионы). В течение года не было отмечено ни одного случая высокого загрязнения воды реки.

В 2015 г. низовье р. Волги у г. Астрахань отличалось наиболее высоким уровнем загрязненности воды нефтепродуктами в результате возрастания среднегодового содержания в 4-5 раз до 2-3 ПДК (рис. 7.18). Средний уровень загрязненности воды остальными загрязняющими веществами относительно уровня 2014 г. и по течению реки от створа к створу изменялся незначительно, хотя возрастала повторяемость случаев превышения ПДК на 17-28 % (рис. 7.17). Разброс максимальных концентраций характерных загрязняющих веществ по створам колебался, как правило, в узком диапазоне: легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) – 5,65-7,63 мг/л, органических веществ (по ХПК) – 39,8-42,1 мг/л, сульфатных ионов – 115-121 мг/л, нефтепродуктов – 6-7 ПДК, соединений цинка – 7-10 ПДК, меди – 12-14 ПДК (в замыкающем створе 21 ПДК). С меньшей частотой случаев превышения ПДК (36-45 %) встречались в воде фенолы и соединения никеля, максимальные концентрации которых не превышали 3-4 ПДК и 2 ПДК соответственно. Нитритный азот в концентрациях до 4-6 ПДК отмечался в воде всех створов наблюдений в 6-22 % отобранных проб воды.

Пределы колебаний минерализации воды практически сохранились на уровне 2014 г. от 250 до 392 мг/л. Содержание сульфатных ионов превышало допустимый норматив в 55-60 % случаев и в течение года варьировало в диапазоне 56,9-121 мг/л.

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 характеризовались средней величиной минерализации воды 238-428 мг/л и повышенным содержанием в воде сульфатных ионов (до 108-115 мг/л), превышающих ПДК в 42-60 % проб.

В течение последних 5-ти лет в низовье Волги преобладали воды 4-го класса разряда "а", за исключением участка рук. Ахтуба ниже с. Солодовка, где вода в течение этого периода варьировала в пределах 3-го класса качества.

От эпизодической в 2014 г. до характерной в 2015 г. возросла загрязненность воды водотоков нефтепродуктами в среднем до 2-3 ПДК с диапазоном максимальных значений 5-10 ПДК. Содержание остальных характерных для водотоков загрязняющих веществ изменилось незначительно, среднегодовые и максимальные концентрации соответственно составляли: соединений меди 3-4 и 6-13 ПДК, соединений цинка 2 и 4-9 ПДК, железа и никеля 1 и 2 ПДК, фенолов 2 и 2-4 ПДК, органических веществ (по ХПК) 20,6-28,5 и 29,9-42,1 мг/л, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) 2,70-2,92 и 3,79-5,76 мг/л. Единичные случаи загрязненности воды нитритным азотом до 2-3 ПДК фиксировали во всех водотоках, до 5 ПДК – в рук. Ахтуба ниже пгт Селитренное. В концентрациях от 1 до 2 ПДК встречались соединения молибдена в 6-11 % проб воды в рук. Ахтуба и рук. Бузан, свинца в 6-17 % в рук. Бузан, рук. Камызяк и протоке Кигач.

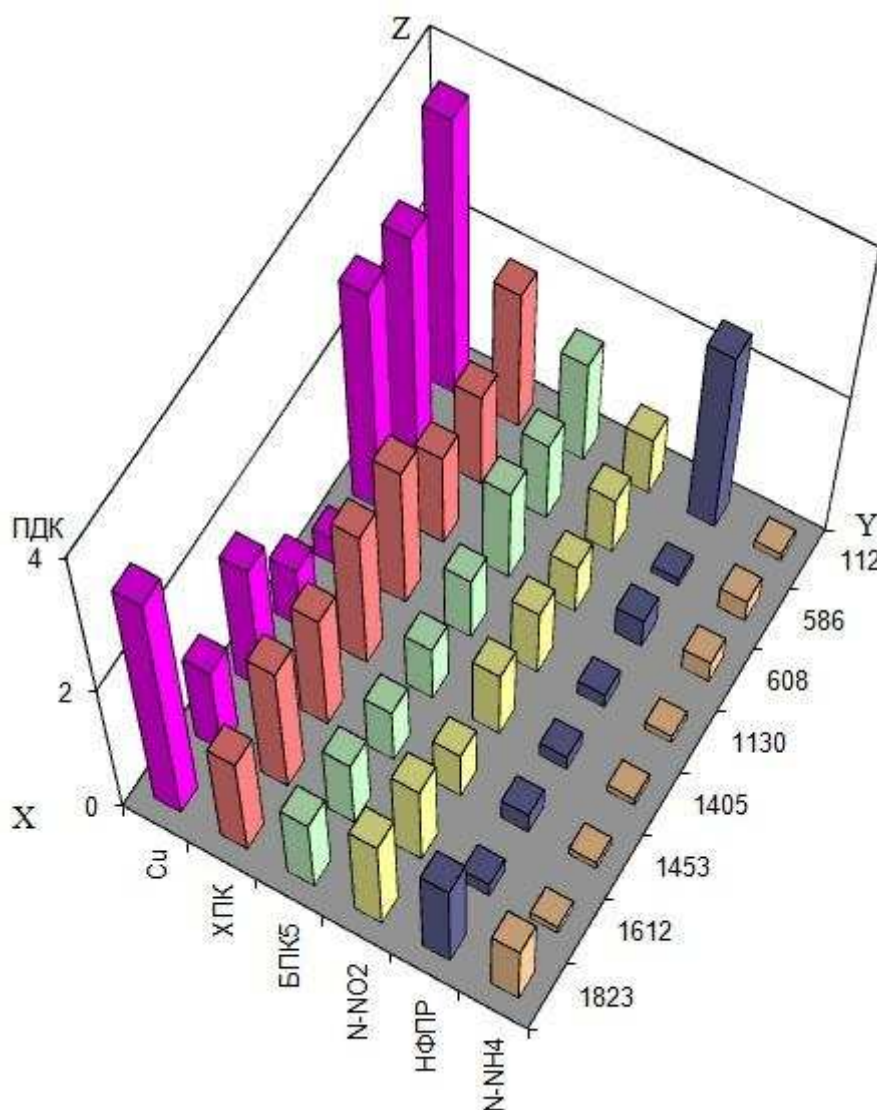


Рис.7.18. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Волга на участке от г. Казань до г. Астрахань в 2015 г.
x - расстояние от устья, км; y - загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

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

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. Руслу рек извилистые с песчаным или глинисто-песчаным дном.

По химическому составу вода р. Ока в течение всего года гидрокарбонатно-кальциевая. В анионном составе хорошо и резко выражено преобладание гидрокарбонатных ионов, относительное содержание которых постепенно уменьшается по течению реки. В соответствии с уменьшением содержания гидрокарбонатных ионов увеличивается относительное количество сульфатных ионов. На формирование химического состава речных вод в бассейне р. Ока большое влияние оказывают девонские и каменноугольные отложения, которые в бассейне верхнего течения р. Ока залегают непосредственно у поверхности. Отложения девона представлены главным образом известняками, доломитами, местами с прослоями и включением гипса и ангидрита. Минерализация

воды рек, вскрывающих эти отложения, повышена за счет непосредственного контакта поверхностных вод с карбонатными породами и питания сильно минерализованными подземными водами [72].

В бассейнах рек **Жиздра, Угра, Осетр** девонские отложения залегают на большой глубине и минерализация воды этих рек, как правило, не превышает 250-600 мг/л, в 2015 г. достигала 440-565 мг/л, в среднем 364-405 мг/л.

Исключением является **р. Упа**, вода которой отличалась повышенной минерализацией 717-884 мг/л в период зимней и летней межени в 2015 г. и преобладанием в химическом составе сульфатных ионов до 240 мг/л. Минерализация воды р. Упа по течению возрастала в среднем от 427 мг/л выше п. Ломинцевский до 648 мг/л в створе 19 км ниже г. Тула, к устью снижалась до 548 мг/л; это было обусловлено изменениями среднегодового содержания в воде сульфатных ионов – возрастанием по течению реки от 73,6 до 155 мг/л с последующим снижением до 107 мг/л.

Доломитизированные известняки и доломиты каменноугольной системы распространены как в северной части бассейна Оки (реки **Протва, Пахра, низовье р. Москва**), так и в южной правобережной части бассейна (реки **Проня, Мокша, Цна**), что способствует повышению минерализации речных вод до 500-800 мг/л.

На химический состав воды **р. Ока ниже г. Муром** оказывают влияние залегающие близко к поверхности отложения пермской системы (известняки, мергели, гипсы). Залегание известняков, огипсованных песчаников, ангидридов, доломитов и мергелей непосредственно у поверхности обусловило широкое развитие карста и высокую минерализацию подземных вод, дренируемых реками **Окой, Тешей** и другими притоками Оки [72]. В связи с этим в периоды преимущественно грунтового питания р. Ока на участке от г. Павлово до устья в анионном составе воды преобладают сульфатные ионы. В 2015 г. частота встречаемости сульфатных ионов в концентрациях выше 100 мг/л в воде реки от г. Павлово до устья составляла 33-80 %, максимальные концентрации варьировали в диапазоне 139-283 мг/л. Участки реки ниже г. Павлово, в районе г. Горбатов и выше г. Дзержинск характеризовались наиболее высоким среднегодовым содержанием сульфатных ионов в воде 112-136 мг/л.

В 2015 г. сумма ионов в воде р. Ока от истока к устью изменялась от минимальных значений 156-392 мг/л до максимальных 400-916 мг/л.

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 [3].

В 2015 г. водность р. Ока и ее притоков была ниже средних многолетних величин и ниже водности 2014 г. (табл. 7.3). В 2015 г. половодье было весьма маловодным. Оно развивалось в сроки раньше обычных и прошло в виде двух-трех волн. Осадки, выпавшие в конце апреля – начале мая, сформировали третью волну половодья в Тверской, Ярославской и Костромской области. Половодье завершилось, в основном, к концу третьей декады апреля. Опасных гидрологических явлений во время половодья не было. В летне-осенний период установились уровни воды ниже среднемноголетних месячных значений в реках Тверской, Тульской, Московской, Ивановской областей. Опасные гидрологические явления (низкие уровни воды) отмечались на реках Ока, Клязьма, Теза.

Таблица 7.3

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

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Ока	г. Белев	102	66	67
Ока	г. Калуга	122	72	57
Ока	г. Рязань	168	88	63
Ока	г. Муром	149	91	67
Ока	г. Горбатов	136	110	65
Упа	д. Орлово	112	64	56
Жиздра	г. Козельск	138	64	56
Протва	г. Верея	82	63	60
Нара	г. Наро-Фоминск	160	78	61
Москва	г. Звенигород	137	71	49
Пахра	п. Стрелковская Фабрика	165	72	62
Мокша	с. Шевалеевский Майдан	151	119	63
Клязьма	г. Ковров	149	69	59
Серая	д. Новинки	129	81	58
Судогда	г. Судогда	65	58	67
Постна	с. Горкино	129	64	46

Особенность физико-географических условий территории (заболоченность и наличие карста) обуславливает повышенную минерализацию, в том числе обогащение воды сульфатными ионами, высокое содержание соединений железа, марганца [72].

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 2015 г. по сравнению с 2014 г. объем загрязненных сточных вод, поступивших в р. Ока с предприятий Московской и Тульской областей, не изменился и составил 1007 млн.м³ и 4,87 млн.м³ соответственно, Калужской области незначительно уменьшился до 46,0 млн.м³, Рязанской уменьшился на 3,56 до 74,5 млн.м³.

Неудовлетворительная охрана водных ресурсов негативным образом сказывается на гидрохимическом составе воды рек и водоемов в бассейне р. Ока. Большинство малых рек под воздействием сточных вод сельскохозяйственных производств подвержено деградации.

Одной из характерных особенностей поверхностных вод бассейна является повышенное содержание в воде соединений минерального азота и фосфора, причем в промышленных районах значительно выше, чем в сельскохозяйственных. Содержание соединений азота и других биогенных элементов в поверхностных водах малых и средних рек, на территории бассейнов которых не были (или были в незначительном количестве) расположены промышленные предприятия, может быть обусловлено, с одной стороны, естественными условиями территории, а с другой – сельскохозяйственными стоками на эти ландшафты. В то же время содержание соединений азота в воде малых и средних рек увеличивается в реках, протекающих по территории Московской области, где применялось значительное количество азотных удобрений, и в реках, дренирующих территории с преобладанием темно-серых лесных почв и черноземов, имеющих большие, чем дерново-подзолистые и серые лесные почвы, естественные запасы почвенного азота [4].

В 2015 г. мониторинг качества воды р. Ока осуществлялся в 14 пунктах, на которых расположены 28 створов наблюдений.

Наиболее распространенными загрязняющими веществами воды р. Ока были органические вещества (по ХПК) и соединения меди, реже – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) и нитритный азот, на отдельных участках – соединения железа, аммонийный азот, соединения цинка (рис. 7.19). По-прежнему критическими показателями загрязненности воды реки остались нитритный азот в створах ниже г. Коломна, выше и ниже г. Рязань, в черте и ниже г. Павлово и аммонийный азот – ниже г. Коломна, выше г. Рязань. Уровень загрязненности воды существенно изменялся по течению реки (рис. 7.20, 7.21).

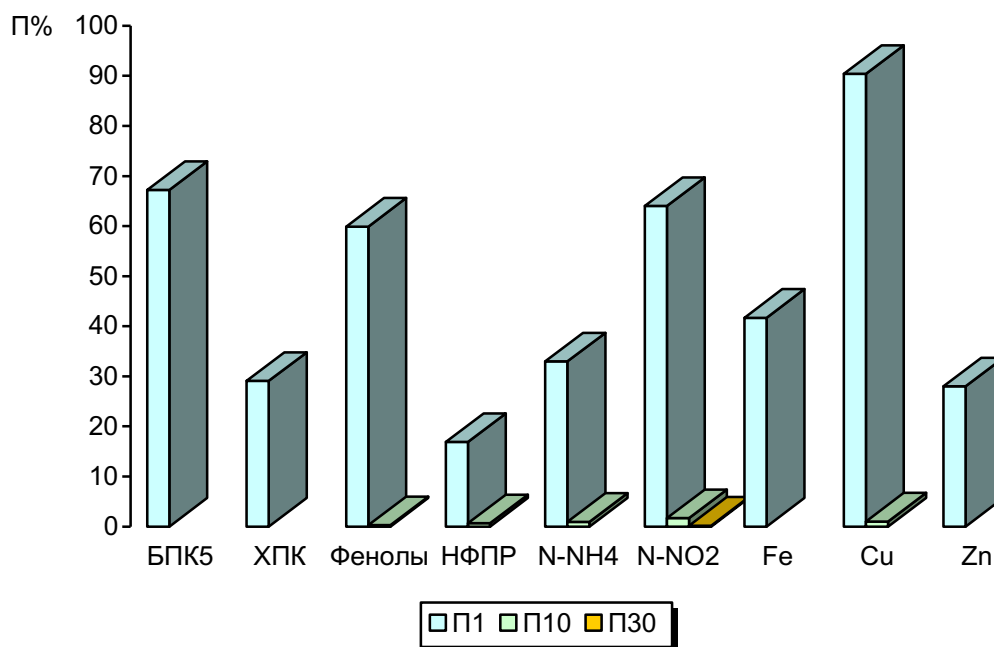


Рис.7.19. Соотношение повторяемостей (II) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Ока в 2015 г.

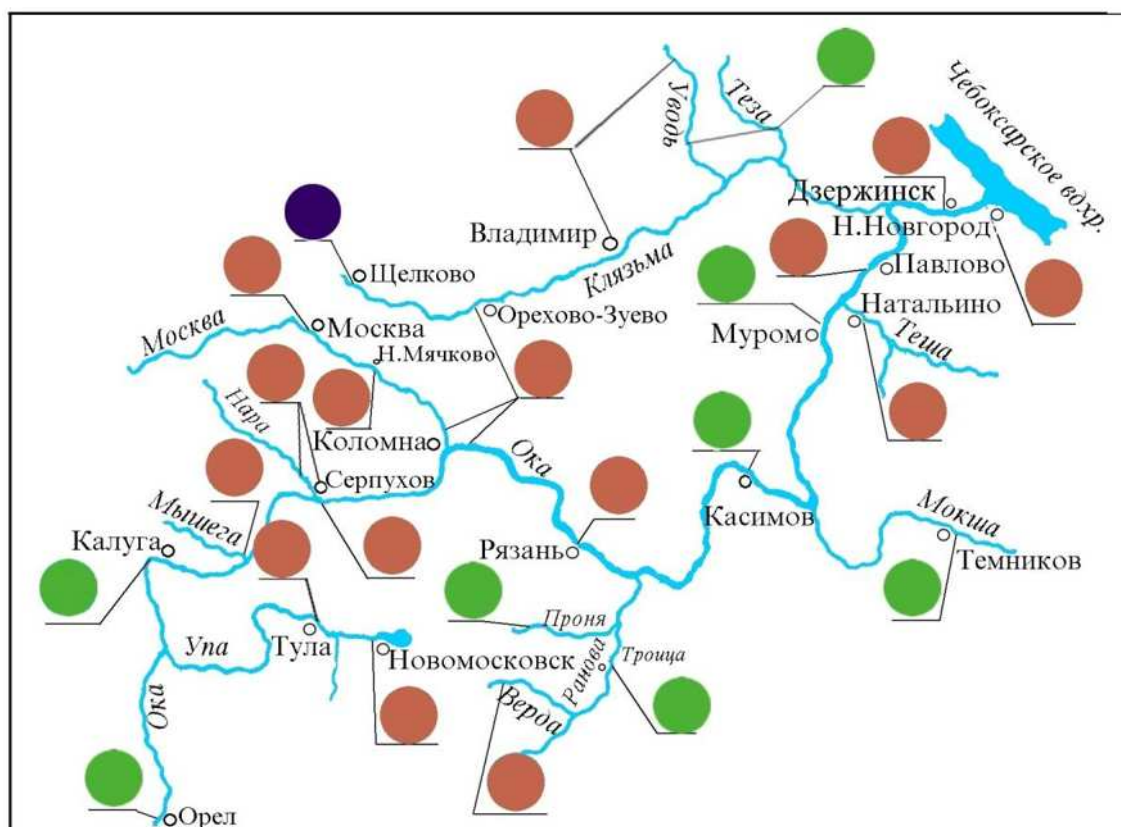


Рис.7.20 Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Ока в 2015 г.

В 2015 г. качество воды по длине р. Ока варьировало в пределах 3-го и 4-го классов, причем число створов между разрядами распределялось поровну.

Удовлетворительное качество воды характерно для верхнего течения реки, протекающей по территориям Орловской, Тульской и Калужской областей, где вода в 2015 г. оценивалась как "загрязненная" в 3-х створах (в черте и ниже г. Белев, выше г. Калуга) и "очень загрязненная" в остальных 5-ти и определялась самыми низкими по реке значениями УКИЗВ от 2,45-2,79 до 3,00-3,39 соответственно (рис. 7.20). На этом участке реки в 2015 г. характерным оценивался уровень загрязненности воды (по максимальным концентрациям): соединениями меди (до 5-10 ПДК) во всех створах наблюдений; органическими веществами (по БПК₅ до 3,81-8,02 мг/л, ХПК до 21,0-52,0 мг/л) – в 7-ми створах из 8-ми наблюдаемых; азотом нитритным (до 4-5 ПДК) – в створах выше и ниже г. Калуга; аммонийным (до 2 ПДК) – ниже г. Калуга; соединениями железа (до 6-7 ПДК) – выше и ниже г. Калуга; фенолами (до 4-5 ПДК) – выше и ниже г. Белев; фосфатами (до 3 ПДК) – ниже г. Орел. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. среднегодовые концентрации большинства упомянутых загрязняющих веществ в воде вышеперечисленных створов практически не изменились и, как правило, не превышали 1,5 ПДК, соединения меди и фенолов достигали 2-4 ПДК.

Загрязненность реки на территории Московской области практически сохранилась на уровне предыдущего года, вода оценивалась как "очень загрязненная" в 4-х створах наблюдений и "грязная" в створах ниже г. Серпухов и ниже г. Коломна соответственно разрядами "а" и "б" (рис. 7.20). Качество реки в Московской области по сравнению с верхним течением оценивалось более высокими значениями УКИЗВ, которые изменялись от 3,38-3,92 в большинстве створов до 4,43 в створе ниже г. Серпухов и 5,33 ниже г. Коломна. На рассматриваемом участке реки по сравнению с верхним течением возрастала частота случаев превышения ПДК органическими веществами (по БПК₅ и ХПК), нитритным азотом, фенолами в отдельных створах до 100 %. Створ ниже г. Коломна, находящийся под воздействием не только сточных вод жилищно-коммунального хозяйства, но и загрязненных вод р. Москва, согласно комплексным оценкам характеризуется как самый загрязненный на р. Ока. Критическими показателями загрязненности воды реки ниже г. Коломна по-прежнему были аммонийный и нитритный азот. Среднегодовое и максимальное содержание большинства загрязняющих веществ в воде ниже г. Коломна было максимальным по реке и составляло соответственно: азота аммонийного 7 и 18 ПДК, нитритного 13 и 40 ПДК, фосфатов 2 и 4 ПДК, органических веществ (по БПК₅) 5,36 и 15,2 мг/л, (по ХПК) 40,3 и 75,3 мг/л. В 2015 г. в реке ниже г. Коломна были зарегистрированы 1 случай превышения ПДК нитратным азотом и 10 случаев высокого загрязнения воды, из них 4 азотом нитритным, 4 аммонийным и 1 легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅).

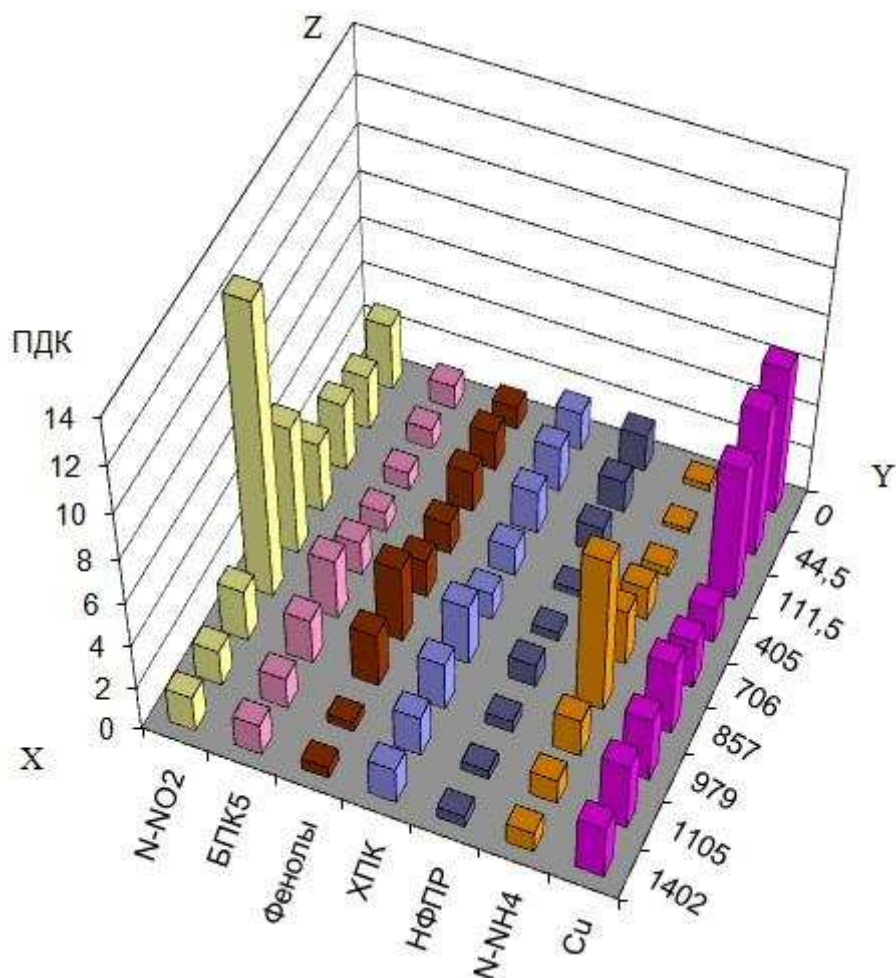


Рис.7.21. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Ока по течению в 2015 г.
х - расстояние от устья, км; у - загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Орел	1402	г. Касимов	405
г. Калуга	1105	г. Павлово	111,5
г. Серпухов	979	г. Дзержинск	44,5
г. Коломна	857	г. Нижний Новгород	0 (устье)
г. Рязань	706		

УКИЗВ в преобладающем числе створов на участке реки от г. Рязань до устья, как правило, варьировали в пределах 3,95-4,84, вода характеризовалась как "грязная" разряда "а". Наименьшими значениями УКИЗВ 3,56-3,68 оценивалась вода в створах выше и ниже г. Касимов и соответствовала 3-му классу разряда "б" ("очень загрязненная").

Критическим показателем загрязненности воды в створах выше и ниже г. Рязань, выше и ниже г. Павлово, ниже г. Дзержинск был нитритный азот; среднегодовые концентрации изменялись от 6 ПДК у г. Рязань до 3 ПДК далее по течению реки. В течение года в районе г. Рязань были зафиксированы 3 случая высокого загрязнения воды нитритным азотом, из них 1 в фоновом створе (14 ПДК) и 2 в контрольном (16 и 14 ПДК).

Вторым критическим показателем загрязненности воды у г. Рязань был аммонийный азот, максимальное содержание которого в фоновом створе приближалось к уровню ВЗ, в контрольном его превышало. Средний уровень загрязненности воды аммонийным азотом снижался по течению реки от 3 ПДК у г. Рязань и 1-1,5 ПДК у г. Касимов и г. Муром до значений ниже ПДК вниз по реке вплоть до устья.

По течению реки происходили изменения в среднем уровне загрязненности воды: кроме аммонийного и нитритного азота снижалось содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) от 3,11 до 1,54-1,87 мг/л и фосфатов от 1-2 ПДК до значений ниже ПДК, но повышалось органических веществ (по ХПК) от 17,4 до 25,2-29,9 мг/л, соединений меди от 2 до 5-7 ПДК и нефтепродуктов от значений ниже ПДК до 1-2 ПДК и 3 ПДК у г. Муром.

Единичные случаи загрязненности воды метанолом в концентрациях, незначительно превышающих ПДК, фиксировали у г. Дзержинск и г. Нижний Новгород. В 2015 г. кислородный режим воды реки был в основном

удовлетворительным, единичные случаи снижения концентраций растворенного в воде кислорода ниже 4,00 мг/л фиксировали ниже г. Муром (3,56 мг/л).

Незначительные изменения в содержании загрязняющих веществ в воде р. Ока в целом в 2015 г. по сравнению с 2014 г. не оказали существенного влияния на изменение качества воды реки (табл. П.7.5). По уровню загрязненности вода вдоль продольного профиля реки варьировала от "загрязненной" и "очень загрязненной" в верхнем течении до "очень загрязненной" и "грязной" на территории Московской области и "грязной" в преобладающем числе створов ниже по течению (рис. 7.20). Наиболее низким качеством воды (4-й класс разряда "б"), несмотря на уменьшения значения УКИЗВ от 5,85 в 2014 г. до 5,33 в 2015 г., характеризовался участок реки ниже г. Коломна.

Наблюдения за качеством воды **притоков р. Ока** гидрохимическая сеть ГСН в 2015 г. проводила на 59 водных объектах, на которых расположено 83 пункта со 123 створами наблюдений. Вода притоков оценивалась в большинстве створов как "грязная" (49,6 %), в отдельных створах – как "очень грязная" (6,5 %) и "экстремально грязная" (1,6 %).

Значения УКИЗВ водотоков колебались в широком диапазоне 1,11-8,09. Число критических показателей загрязненности воды, как и в 2011-2014 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 4 до 12 (рис.7.22).

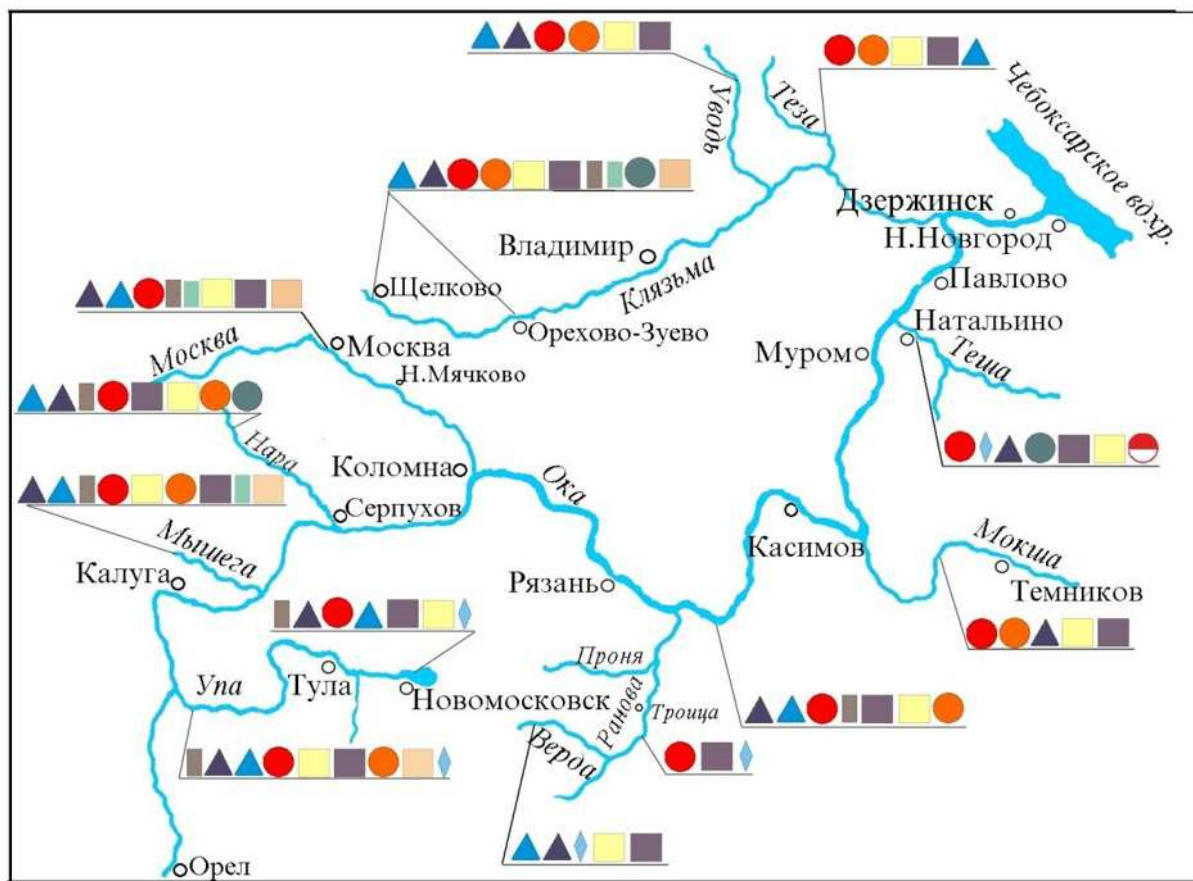


Рис.7.22. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в поверхностных водах бассейна р. Ока в 2015 г.

- р. Ока – г. Орёл – г. Н. Новгород: нитритный азот ниже 1-13 ПДК, аммонийный азот ниже 1-7 ПДК, соединения меди 2-6 ПДК, фенолы ниже 1-3 ПДК, ХПК 12,7-40,3 мг/л, БПК₅ 1,50-5,36 мг/л, соединения железа ниже 1-2 ПДК;
- р. Уна – п. Ломинцевский – д. Кулешово: фенолы 2-6 ПДК, нитритный азот 1-6 ПДК, аммонийный азот ниже 1-4 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, БПК₅ 4,45-6,93 мг/л, ХПК 16,2-28,4 мг/л, соединения железа 1-2 ПДК, фосфаты ниже 1-2 ПДК; сульфатные ионы 73,6-155 мг/л;
- Шатское водр. – г. Новомосковск: фенолы 5-6 ПДК, нитритный азот 2-6 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, аммонийный азот ниже 1-2 ПДК, ХПК 52,7-59,9 мг/л, БПК₅ 4,45-6,00 мг/л, сульфатные ионы 181-234 мг/л;
- р. Мышега – г. Алексин: нитритный азот 18 ПДК, аммонийный азот 6 ПДК, фенолы 6 ПДК, соединения меди 6 ПДК, БПК₅ 10,1 мг/л, соединения железа 3 ПДК, ХПК 35,8 мг/л, нефтепродукты 2 ПДК, фосфаты 2 ПДК;
- р. Нара – г. Наро-Фоминск – г. Серпухов: аммонийный азот 1-7 ПДК, нитритный азот 1-4 ПДК, фенолы 2-4 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, ХПК 30,0-45,4 мг/л, БПК₅ 3,38-6,37 мг/л, соединения железа 1-2 ПДК, цинка 1 ПДК;
- р. Москва – д. Барсуки – г. Коломна: нитритный азот ниже 1-24 ПДК, аммонийный азот ниже 1-18 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, фенолы 2-4 ПДК, нефтепродукты 2-4 ПДК, БПК₅ 1,87-10,0 мг/л, ХПК 18,7-51,3 мг/л, фосфаты ниже 1-3 ПДК;
- р. Ранова – с. Троица: соединения меди 2 ПДК, ХПК 12,9 мг/л, сульфатные ионы 181 мг/л;

р. Верда – г. Скопин: аммонийный азот ниже 1-10 ПДК, нитритный ниже 1-8 ПДК, сульфатные ионы 382-410 мг/л, БПК₅ 1,69-3,51 мг/л, ХПК 10,9-19,7 мг/л;
р. Мокша – г. Темников – с. Шевалеевский Майдан: соединения меди 1-4 ПДК, соединения железа 1 ПДК, нитритный азот ниже 1-2 ПДК, БПК₅ 2,13-2,65 мг/л, ХПК 11,0-14,2 мг/л;
р. Теша – г. Арзамас – д. Натальино: соединения меди 6-7 ПДК, сульфатные ионы 167-537 мг/л, нитритный азот ниже 1-3 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК, ХПК 25,9-31,9 мг/л, БПК₅ 2,70-2,77 мг/л, сумма ионов 560-1242 мг/л;
р. Клязьма – г. Щелково – с. Галицы: аммонийный азот ниже 1-6 ПДК, нитритный азот 1-5 ПДК, соединения меди 3-6 ПДК, железа 1-4 ПДК, БПК₅ 2,08-6,21 мг/л, ХПК 27,5-48,0 мг/л, фенолы 2-3 ПДК, нефтепродукты ниже 1-2 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК, фосфаты ниже 1-3 ПДК;
р. Уводь – г. Иваново – с. Вознесенье: аммонийный азот 1-2 ПДК, нитритный азот ниже 1-3 ПДК, соединения меди 3 ПДК, железа 2-3 ПДК, БПК₅ 3,37-4,63 мг/л, ХПК 13,8-16,8 мг/л;
р. Теза – г. Шуя: соединения меди 2-3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, БПК₅ 3,45-4,09 мг/л, ХПК 14,2-15,0 мг/л, аммонийный азот 1 ПДК.

В 2015 г. водные объекты Орловской области характеризовались как "загрязненные" в преобладающем числе створов и как "очень загрязненные" в 2-х створах (**р. Орлик** в районе г. Орел и **р. Зуша** ниже г. Мценск). Значения УКИЗВ рек соответственно изменялись от 2,49-2,72 до 3,06-3,92. Минерализация воды водных объектов характеризовалась как средняя (от 164 до 526 мг/л) с невысоким содержанием сульфатных ионов (14,3-49,7 мг/л). Характерными загрязняющими веществами воды водотоков были соединения меди и органические вещества (по БПК₅ и ХПК). Средний уровень загрязненности воды рек соединениями меди изменялся от 2 до 3 ПДК, максимальный, как правило, от 3 до 4 ПДК, в р. Зуша ниже г. Мценск до 8 ПДК. Среди водотоков р. Орлик выделялась более высоким уровнем загрязненности воды нитритным азотом (до 4 ПДК), органическими веществами (по БПК₅ до 8,51 мг/л и ХПК до 60,7 мг/л), **р. Крома** – аммонийным азотом (до 2 ПДК).

Вода водных объектов на территории Тульской области оценивалась более высокими значениями УКИЗВ от 3,21 до 6,87 и варьировала в пределах двух классов от разряда "б" 3-го до разряда "в" 4-го (от "очень загрязненной" до "очень грязной"). Для **Шатского водохранилища** характерно качество воды 4-го класса разряда "а" с мало изменяющимися в течение последних пяти лет значениями УКИЗВ: от 4,21-4,82 и 4,36-4,72 в 2011 и 2012 гг. до 4,33-4,72 в 2015 г. Превышение ПДК отмечены по 7-9 показателям из 14, учитываемых при расчете комплексных оценок, критическими из них являлись 3 (органические вещества (по БПК₅ и ХПК), нитритный азот). В июле-августе 2015 г. фиксировали 3 случая высокого загрязнения воды водохранилища нитритным азотом (10, 11 и 16 ПДК). Максимальные концентрации органических веществ составляли: по БПК₅ 9,89 мг/л, по ХПК 78,0 мг/л. Большую долю в загрязненность воды вносили фенолы, максимальные концентрации которых во всех створах были выше 10 ПДК, среднегодовые изменялись от 5 до 6 ПДК. Остался характерным, хотя и низким уровень загрязненности воды аммонийным азотом до 2-5 ПДК и соединениями меди до 5-6 ПДК.

Река Мышега, подверженная отрицательному воздействию сточных вод Алексинского водопроводно-канализационного хозяйства, является одним из наиболее загрязненных водных объектов в Тульской области. Вода реки в 2014-2015 гг. оценивалась как "очень грязная" разряда "в" 4-го класса и характеризовалась самым высоким в бассейне р. Ока значением УКИЗВ – 6,87, превысившим аналогичное значение за предшествующий год. Критическими показателями загрязненности воды по-прежнему были легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный и нитритный азот, содержание которых неоднократно превышало уровень ВЗ и соответственно достигало 15,3-32,3 мг/л, 12-18 ПДК и 11-34 ПДК. В июле 2015 г. был зафиксирован случай экстремально-высокого уровня загрязненности воды реки нитритным азотом – 96 ПДК. В 2015 г. наметилась тенденция возрастания содержания в воде фенолов, в среднем до 6 ПДК с максимальным значением 19 ПДК.

Качество воды **р. Упа** под влиянием сточных вод предприятий п. Ломинцевский и г. Тула снижалось по течению от 3-го класса в районе п. Ломинцевский до 4-го класса разряда "б" в створе 19 км ниже г. Тула; далее по течению возрастало относительно вышележащего створа на один разряд в пределах 4-го класса, при этом оставаясь ниже по сравнению с предыдущим годом (3-й класс разряда "б"). Значения УКИЗВ значительно возрастали от 3,21 выше п. Ломинцевский до 5,57 в створе 19 км ниже г. Тула, к устью незначительно снижались до 4,48. На участке р. Упа в 19 км ниже г. Тула по сравнению с верхним течением реки возрастал средний уровень загрязненности воды аммонийным и нитритным азотом в 8 раз до 4 и 6 ПДК соответственно, фенолами и органическими веществами (по ХПК) в 1,5 раза до 6 ПДК и 28,4 мг/л, нефтепродуктами в 4 раза до 2 ПДК, фосфатами в 7 раз от 2 ПДК. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. возросло число критических показателей загрязненности воды от 1 до 4; к ним относились легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный и нитритный азот, фенолы. В летне-осенний период было зафиксировано 3 случая высокого загрязнения воды реки в 19 км ниже г. Тула, из них 2 нитритным азотом (11 и 14 ПДК) и 1 аммонийным (15 ПДК).

В течение 2012-2015 гг. качество воды притока р. Упа на территории Тульской области – **р. Воронка** – стабилизировалось на уровне разряда "б" 3-го класса ("очень загрязненная" вода). Как характерная оценивалась загрязненность воды реки фенолами (до 17 ПДК), соединениями меди (до 9 ПДК), органическими веществами (по БПК₅ до 9,17 мг/л и ХПК до 30,0 мг/л) (по максимальным концентрациям).

В течение многолетнего периода вода притоков Оки, протекающих по территории Калужской области – рек **Жиздра**, **Угра** и **Шаня** – по качеству варьировала в пределах 3-го класса. Характерная загрязненность воды (по максимальным концентрациям) соединениями железа и меди (до 3-9 ПДК), органическими веществами (по БПК₅ до 2,91-5,14 мг/л и ХПК до 19,0-40,2 мг/л) отмечена во всех 3-х перечисленных водотоках; нитритным азотом (до 7 ПДК) – р. Жиздра; аммонийным (до 3 ПДК) – р. Шаня.

В 2015 г. улучшилось качество воды **р. Протва** ниже г. Верея, в результате вода во всех 4-х створах наблюдений оценивалась разрядом "б" 3-го класса и характеризовалась как "очень загрязненная". Значения УКИЗВ

изменялись от 3,19 и 3,73 в створах выше и ниже г. Верея до 3,28 и 3,51 выше и ниже г. Обнинск соответственно. Содержание характерных загрязняющих веществ незначительно изменялось по течению реки и колебалось в узком диапазоне среднегодовых значений: соединений меди 2-3 ПДК, железа 1-1,5 ПДК, органических веществ 1,97-2,97 мг/л и 18,0-26,3 мг/л (по БПК₅ и ХПК соответственно). По течению реки периодичность загрязненности воды аммонийным и нитритным азотом резко возрастала соответственно от 15 % и 39 % до 100 %, при этом среднегодовые концентрации незначительно увеличивались (от 1 до 2 ПДК), а максимальные снижались (от 3 до 2 ПДК и от 8 до 4 ПДК). Содержание фенолов вдоль профиля реки уменьшалось: по частоте случаев превышения ПДК от 100 до 29 %, по среднегодовым и максимальным концентрациям от 3 до 1 ПДК и от 4 до 2 ПДК соответственно.

Под влиянием загрязненных сточных вод относительно фоновых створов ухудшалось качество воды **р. Нары** ниже г. Наро-Фоминск и **р. Лопасня** ниже г. Чехов от "очень загрязненной" до "грязной", значения УКИЗВ по сравнению с фоновыми возрастали от 4,97 до 5,16 и от 3,47 до 4,97. Содержание загрязняющих веществ в воде контрольных створов по сравнению с фоновыми увеличивалось: аммонийного азота в 6 и 5 раз до 7 и 4 ПДК, нитритного в 5 и 10 раз до 4 и 10 ПДК, органических веществ в 1,5 раза: по БПК₅ до 6,37 и 4,21 мг/л, по ХПК до 45,4 и 36,6 мг/л. Для рек Московской области характерно хроническое загрязнение воды фенолами: для **р. Нара** до 11 ПДК, **р. Лопасня** до 5 ПДК, составляющее в среднем 2-4 ПДК. Критическими показателями загрязненности воды **р. Лопасня** ниже г. Чехов были нитритный и аммонийный 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 2015 г. был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода была отмечена в **р. Нара** ниже г. Наро-Фоминск (4,23 мг/л).

В 2014-2015 гг. качество воды **р. Осетр** в черте п. Городня колебалось в пределах 3-го класса. В отчетном году осталась характерной, хотя и низкой загрязненность воды отдельными загрязняющими веществами (по максимальным концентрациям): соединениями меди до 3 ПДК, фенолами до 2 ПДК, органическими веществами до 3,86 и 30,2 мг/л (соответственно по БПК₅ и ХПК).

Объем сточных вод, поступающих в **р. Москва**, продолжал расти от 1213 млн.м³ и 2331 млн.м³ в 2013 г. и 2014 г. до 2370 млн.м³ в 2015 г., вместе с ним рос и объем загрязняющих веществ от 512,8 и 614,9 тыс.т до 730,3 тыс.т.

В 2015 г. качество воды **р. Москва** практически на всем ее протяжении сохранилось на уровне 2014 г. В верхнем течении реки от д. Барсуки до створа 19 км выше г. Москва в районе п. Ильинское вода оценивалась 3-м классом с преобладанием "очень загрязненных вод". Значения УКИЗВ этого участка реки колебались в узких пределах 2,92-3,29. Под влиянием загрязненных сточных вод предприятий г. Москва (ГУП "Мосводосток", Курьяновские очистные сооружения и др.) снижалось качество воды в черте г. Москва в створе ниже Бабьего-родской плотины до 4-го класса разряда "а", в районе Бесединского моста МКАД до разряда "б". Значения УКИЗВ от створа к створу соответственно возрастали до 4,05 и 5,42.

Далее по течению в реку поступали: сточные воды Люберецких очистных сооружений ниже д. Нижнее Мячково; завода минеральных удобрений – ниже г. Воскресенск; ЖКХ Коломенского – в черте г. Коломна. Значения УКИЗВ на этом участке реки колебались от минимума 4,74 и 5,17 в фоновых створах пунктов наблюдений д. Нижнее Мячково, г. Воскресенск до максимума 5,72 ниже г. Воскресенск. По сравнению с 2014 г. качество воды реки ниже д. Нижнее Мячково и в черте г. Коломна изменилось в лучшую сторону в пределах 4-го класса и соответствовало разряду "б", ниже г. Воскресенск сохранилось на уровне разряда "в" 4-го класса.

Число критических показателей загрязненности воды варьировало по течению реки от их отсутствия в верхнем течении реки до 3-х на участке реки от Бесединского моста МКАД г. Москва до устья, к ним относились нитритный и аммонийный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅). В 2015 г. было отмечено 156 случаев высокого загрязнения воды на участке реки от Бесединского моста МКАД до устья, что на 21 случай больше, чем в 2014 г., но на 60 случаев меньше, чем в 2013 г. Из общего числа случаев ВЗ наблюдали: азотом нитритным – 57 (11-49 ПДК), аммонийным – 83 (10-35 ПДК), органическими веществами – 16 (по БПК₅ 11,2-25,1 мг/л). Кроме того, нитратный азот в концентрациях выше ПДК встречался в воде реки выше г. Воскресенск и в черте г. Коломна в 8 %, ниже г. Воскресенск – в 31 % проб из числа проанализированных.

На этом участке реки, по сравнению с верхним течением, средний уровень загрязненности воды основными загрязняющими веществами возрастал: аммонийным азотом в 23-36 раз до 11-18 ПДК, нитритным в 25-47 раз до 12-24 ПДК, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в 3-5 раз до 5,99-10,0 мг/л, органическими веществами (по ХПК) в 1,5-2 раза до 33,9-51,3 мг/л, фосфатами в 3-8 раз до 1-3 ПДК, сульфатными ионами в 2-3 раза до 29,8-40,5 мг/л, хлоридными в 10 раз до 65,9-79,2 мг/л. Среднегодовое содержание нефтепродуктов превышало норматив на участке реки в черте г. Москва в районе Бесединского моста МКАД в 2 раза, максимальное – в 13 раз. В 2015 г. не было отмечено ни одного случая снижения концентрации растворенного в воде кислорода ниже 4,00 мг/л. Изменение среднегодового содержания загрязняющих веществ в воде по течению **р. Москва** показано на рис.7.23.

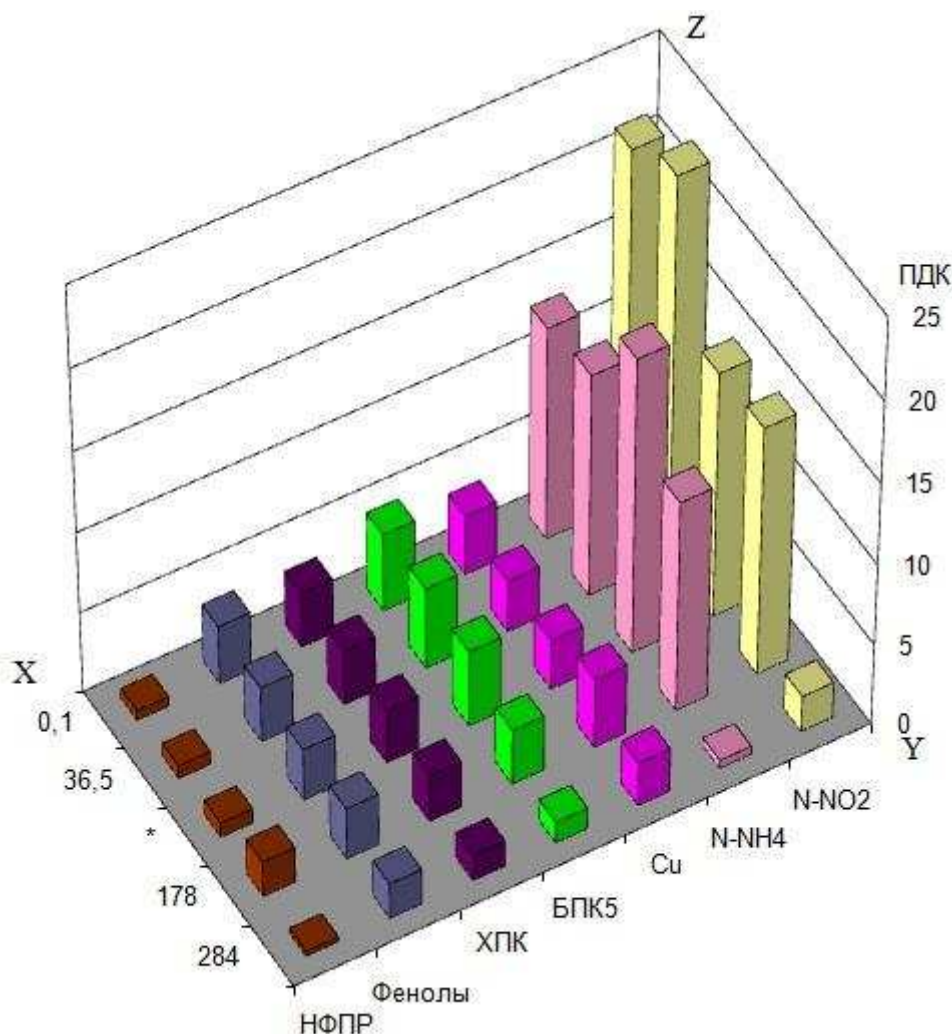


Рис.7.23. Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ (ПДК) в воде р. Москва по течению в 2015 г.
х - расстояние от устья, км; у – загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
г. Звенигород	284	г. Воскресенск	36,5
г. Москва	178	г. Коломна	0,1

Вода притоков р. Москва по качеству практически не изменилась по сравнению с предыдущим годом и оценивалась: р. **Истра** как "очень загрязненная"; рек **Медвенка, Нерская, Рожая** как "грязная", **р. Закса, р. Яуза, р. Пахра** ниже г. Подольск как "очень грязная". Значения УКИЗВ притоков соответственно составляли 2,77, 4,58-5,50 и 5,61-6,18. Число критических показателей загрязненности воды водотоков изменялось от их отсутствия в воде р. Истра до 1-3 в воде остальных водотоков; наиболее часто к ним относились аммонийный и нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), в воде отдельных рек – органические вещества (по ХПК) и соединения железа. В течение года в реках Медвенка, Закса, Пахра, Рожая и Яуза было зарегистрировано 85 случаев высокого загрязнения воды, из них 31 нитритным (10-48 ПДК), 30 аммонийным азотом (10-49 ПДК), 22 легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅ 10,3-21,3 мг/л), 1 органическими веществами (по ХПК 154 мг/л) и 1 соединениями меди (31 ПДК). К уровню ВЗ приближались концентрации органических веществ (по ХПК 116 мг/л) в р. Нерская ниже г. Куровское, а также соединений железа (27 ПДК) и нефтепродуктов (26 ПДК) в устье р. Яуза.

Среднегодовые концентрации азотсодержащих веществ превышали уровень ВЗ воды: р. Закса аммонийного и нитритного (14 и 12 ПДК соответственно), р. Рожая аммонийного (15 ПДК). В 2015 г. по сравнению с 2014 г. снизился средний уровень загрязненности воды р. Нерская выше и ниже г. Куровское соединениями железа в 2 раза до 14-16 ПДК. Случаи дефицита растворенного в воде кислорода регистрировали в р. Закса (3,06 мг/л), р. Пахра ниже г. Подольск (3,23 мг/л), р. Рожая (3,44 мг/л), р. Нерская ниже г. Куровское и у д. Маришкино (3,28 и 3,84 мг/л).

Отбор проб воды в **Истринском, Рузском и Озернинском** водохранилищах проводили в основные гидрологические фазы. По условной классификации качество воды озер в 2014-2015 гг. варьировало в пределах 3-го

класса. Во всех пробах воды содержание органических веществ было выше допустимых значений, наиболее высокие максимальные концентрации отмечали в воде Озернинского и Рузского водохранилищ: по ХПК 61,0 и 62,0 мг/л, по БПК₅ 11,2 и 13,4 мг/л (выше уровня ВЗ). Наиболее часто в воде этих трех водоемов определяли фенолы до 2-9 ПДК и соединения меди до 2-3 ПДК. В воде Озернинского водохранилища разовые концентрации превышали ПДК: соединений железа в 7 раз, аммонийного азота в 4 раза, нефтепродуктов в 2 раза.

Вода притоков р. Ока на территории Рязанской и Владимирской областей – рек **Истья, Проня и Ранова** – характеризовалась как "загрязненная"; рек **Трубеж, Пра, Бужа и Гусь** – как "грязная".

Качество воды **р. Верда** – левого притока р. Ранова – под воздействием загрязненных сточных вод Скопинского промузла снижалось от фонового к контрольному створу от разряда "б" 3-го до разряда "а" 4-го класса; значения УКИЗВ резко возрастали от 2,94 до 4,72. В 2015 г. по сравнению с предыдущим годом качество воды р. Верда улучшилось на один разряд до уровня "грязная" в связи с незначительным снижением среднегодового содержания отдельных загрязняющих веществ (нитратного азота, соединений железа, особенно аммонийного азота с 18 до 10 ПДК); при этом перечень критических показателей загрязненности, которыми являлись аммонийный и нитритный азот, сульфатные ионы, сохранился. В 2015 г. в р. Верда ниже г. Скопин было зарегистрировано 6 случаев высокого загрязнения воды аммонийным (11-21 ПДК) и 2 нитритным азотом (18 и 45 ПДК). Река относится к водным объектам с высокой минерализацией (551-1277 мг/л) и сульфатным характером воды (142-611 мг/л).

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), среднегодовые концентрации которых соответственно составляли 22-24 ПДК и 52,3-55,1 и 68,2 мг/л. В течение годы были зафиксированы случаи высокого загрязнения воды соединениями железа: в р. Пра – 8, р. Бужа – 3. В р. Бужа к перечисленным критическим показателям загрязненности воды добавлялся аммонийный азот, среднегодовая концентрация которого по сравнению с предыдущим годом возросла в 2 раза до 3 ПДК, максимальная приблизилась к уровню ВЗ. В 2015 г. средний уровень загрязненности воды по всему течению р. Пра нитритным азотом возрос в 2 раза до 2 ПДК, максимальный превысил уровень ВЗ воды выше п. Брыкин Бор. Случаи снижения содержания растворенного в воде рек кислорода ниже 4,00 мг/л были зарегистрированы в р. Пра выше п. Брыкин Бор и в устье (3,60 и 3,66 мг/л соответственно).

В 2015 г. критическими показателями загрязненности воды р. Гусь были: на участке реки ниже г. Гусь-Хрустальный растворенный в воде кислород, ниже с. Милушево соединения железа. Содержание растворенного в воде кислорода в реке ниже г. Гусь-Хрустальный в течение года колебалось от 2,00 до 8,08 мг/л, в 38,5 % проб его концентрации были ниже 3,00 мг/л. Среднегодовое и максимальное содержание соединений железа возрастало по течению реки от фонового к контрольному створу г. Гусь-Хрустальный от 1 до 7 ПДК и от 2 до 10 ПДК соответственно, ниже с. Милушево до 12 и 19 ПДК. Под влиянием загрязненных сточных вод предприятий г. Гусь-Хрустальный в реке ниже города резко увеличивался средний и максимальный уровень загрязненности воды фосфатами до 4 и 9 ПДК, нитритным азотом до 3 и 7 ПДК. Случай высокого загрязнения воды реки нитритным азотом был зафиксирован в феврале ниже с. Милушево (11 ПДК). Как характерная оценивалась загрязненность воды реки органическими веществами (по БПК₅ до 4,93-7,64 мг/л, по ХПК до 61,9-73,6 мг/л).

В 2015 г. качество воды **р. Мокша** – правого притока р. Ока – было выше относительно 2014 г., но на уровне 2012-2013 гг., изменяясь по течению реки в пределах 3-го класса от разряда "б" у г. Темников (Республика Мордовия) до "а" в черте с. Шевалеевский Майдан (Рязанская область). Значения УКИЗВ реки у г. Темников от фонового к контрольному створу незначительно возрастали от 3,42 до 3,59, к устью снижались до 2,14. Изменения в среднегодовом содержании загрязняющих веществ в воде по течению реки от створа ниже г. Темников до с. Шевалеевский Майдан были разнообразны: возрастание нитритного азота от значений ниже ПДК до 2 ПДК и легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) от 2,13 до 2,65 мг/л, снижение соединений меди от 4 до 1 ПДК, нефтепродуктов от 2 до значений ниже ПДК, органических веществ (по ХПК) от 14,2 до 11,0 мг/л.

Качество воды притоков р. Мокша стабилизировалось: рек **Исса и Явас** – на уровне 4-го класса разряда "а", р. **Атмисс** – 3-го класса. Как и в 2014 г. характерная загрязненность воды (по максимальным концентрациям) соединениями меди до 7-12, железа до 4-9 ПДК и органическими веществами до 6,95-8,65 и 39,0-44,0 мг/л (по БПК₅ и ХПК соответственно) отмечалась во всех реках; аммонийным азотом и нефтепродуктами до 3-4 ПДК – в реках Исса и Явас.

Качество воды р. **Цна** – притока р. Мокша на территории Тамбовской области – под влиянием загрязненных сточных вод по течению снижалось от 2-го класса 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 улучшалось соответственно до 2-го и разряда "а" 3-го классов. Значения УКИЗВ изменялись от минимума 1,11 и 1,89 выше г. Тамбов до максимума – 4,21 в створе 1,5 км ниже г. Тамбов, далее снижались до 1,51 и 2,62 в створах выше и ниже г. Моршанск соответственно.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. содержание загрязняющих веществ по всему течению р. Цна практически не изменилось. Под влиянием загрязненных сточных вод жилищно-коммунальных предприятий средний уровень загрязненности воды основными загрязняющими веществами ниже г. Тамбов относительно фонового

створа возрастал, как правило, в 2-5 раз и составлял: нефтепродуктами и нитритным азотом 4 ПДК, соединениями железа и аммонийным азотом 2 ПДК, органическими веществами 2,86 мг/л по БПК₅ и 24,8 мг/л по ХПК. Как и в 2014 г., 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 3,77 и 3,94 мг/л соответственно).

Качество воды **р. Лесной Тамбов** – притока р. Цна – относительно 2014 г. снизилось до уровня качества 2013 г. и от фоновому к контрольному створу под влиянием загрязненных сточных вод ухудшалось на один класс от 2-го до разряда "а" 3-го (от "слабо загрязненной" до "загрязненной"). Значения УКИЗВ от фоновому к контрольному створу возрастали почти в 2 раза от 1,49 до 2,74. Среднегодовое содержание загрязняющих веществ – нефтепродуктов, нитритного азота, органических веществ (по БПК₅) – в воде реки от фоновому к контрольному створу увеличивалось от значений ниже ПДК до 1-1,5 ПДК.

В 2015 г. загрязненность воды остальных притоков р. Ока, протекающих по территории Нижегородской и Владимирской областей, – рек **Илевна, Теша, Ушна** и **Ворсма** – в отдельных створах возросла, вода оценивалась как "грязная" разряда "а". По сравнению с 2014 г. в 2 раза увеличилось среднегодовое и максимальное содержание нефтепродуктов в р. Илевна (до 4 и 14 ПДК) и р. Ушна (до 2 и 8 ПДК), нитритного азота в р. Теша ниже г. Арзамас (до 3 и 11 ПДК соответственно). Остался повышенным средний уровень загрязненности воды соединениями меди от 2 до 6-7 ПДК во всех реках, нитритным азотом до 2 ПДК в реках Илевна и Ушна. Средний уровень загрязненности воды органическими веществами (по БПК₅ и ХПК) превышал норматив практически во всех створах наблюдений и изменялся от 1,43 и 19,1 мг/л в р. Ушна до 2,77 и 31,9 мг/л в р. Теша ниже г. Арзамас, максимальный был зафиксирован в р. Илевна (8,90 и 57,2 мг/л соответственно).

Для рек Теша и Ворсма характерна высокая минерализация воды (344-1817 и 1413-2165 мг/л соответственно) с преобладанием в анионном составе сульфатных ионов (89-941 мг/л и 577-1478 мг/л).

Река Клязьма – самый большой приток р. Ока, длина ее 686 км, площадь бассейна 42,5 тыс.км². Средний расход воды реки в 185 км от устья у г. Ковров составляет 139-147 м³/с. Питание преимущественно снеговое. Замерзает река в ноябре, вскрывается в первой половине апреля. Значительная часть бассейна расположена в пределах Московской и Владимирской областей и служит источником питьевого водоснабжения ряда городов Московской области, а также городов Владимир и Ковров.

Река Клязьма и ее притоки относятся в основном к водным объектам со средней минерализацией воды. В 2015 г. относительно 2014 г. минерализация воды и содержание сульфатных ионов в р. Клязьма снизились практически до уровня 2013 г. Характерной для гидрохимического режима р. Клязьма является широкая амплитуда колебаний минерализации воды от 153 до 544 мг/л и сульфатных ионов от 4,18 до 59,9 мг/л.

Основными источниками загрязнения воды р. Клязьма являются сточные воды предприятий Московской и Владимирской областей. На территории Московской области река принимает сточные воды промышленных и хозяйственно-бытовых предприятий городов Щелково, Ногинск, Электросталь, Орехово-Зуево и других населенных пунктов, общий объем которых в 2015 г. составил 223 млн.м³. В р. Клязьма на территории Владимирской области поступают загрязненные сточные воды предприятий химической, машиностроительной, текстильной промышленности, сельскохозяйственных объектов общим объемом 50,7 млн.м³.

Благодаря возрастанию эффективности работы Щелковских очистных сооружений после их реконструкции, в 2015 г. наметилось улучшение качества воды р. Клязьма на территории Московской области: в 0,5 км ниже сброса сточных вод ПУВКХ г. Щелково на один класс от 5-го до 4-го разряда "б", далее по течению на один разряд в пределах 4-го класса до разряда "в" в замыкающем створе г. Щелково и разрядов "а" и "б" соответственно в фоновых и контрольных створах г. Павловский Посад и г. Орехово-Зуево. На этом участке реки предельные значения УКИЗВ определяли в фоновом и замыкающем створах г. Щелково 3,61 и 5,71 соответственно. Наибольшие значения среднегодовых и максимальных концентраций основных загрязняющих веществ, как правило, характерны для участка реки ниже г. Щелково.

По сравнению с 2014 г. число критических загрязняющих веществ воды реки на территории Московской области уменьшилось и изменялось от их отсутствия в воде выше г. Щелково до 3-х ниже г. Щелково и ниже г. Орехово-Зуево; к ним относились аммонийный и нитритный азот, органические вещества (по БПК₅).

В 2015 г. было зарегистрировано 11 случаев высокого загрязнения воды реки на территории Московской области, что в 8 раз меньше по сравнению с 2014 г., из них 2 – органическими веществами (по БПК₅ 17,0 и 12,0 мг/л), 6 – азотом аммонийным (13-30 ПДК), 1 – нитритным (10 ПДК) и по одному фосфатами и соединениями свинца (16 и 5 ПДК соответственно). В 2015 г. по сравнению с предыдущим годом на участке реки ниже г. Щелково – г. Орехово-Зуево уменьшился средний уровень загрязненности воды азотом аммонийным в 3-5 раз до 3-6 ПДК, нитритным в 2 раза до 3-5 ПДК, соединениями никеля в 2-5 раз до значений ниже ПДК. Содержание органических веществ в воде реки изменилось незначительно, среднегодовые значения варьировали в пределах: по БПК₅ от 3,43 до 7,18 мг/л, по ХПК от 33,4 до 48,0 мг/л; максимальные значения – 17,0 и 61,4 мг/л были отмечены ниже г. Щелково. Кислородный режим воды на этом участке реки был удовлетворительным, единственный случай снижения содержания растворенного в воде кислорода ниже 4,00 мг/л был зарегистрирован ниже г. Щелково (3,48 мг/л).

Вода реки на территории Владимирской области по сравнению с верхним течением реки оценивалась более низкими значениями УКИЗВ, незначительно снижающимися по течению реки от 5,09 и 5,15 в створах выше и

ниже г. Владимир до 4,94 ниже с. Галицы; вода в последние 5 лет наблюдений характеризовалась как "грязная" разряда "а".

Средний уровень загрязненности воды реки отдельными загрязняющими веществами на территории Владимирской области был, как правило, ниже по сравнению с верхним течением реки и от г. Владимир к устью снижался: аммонийным и нитритным азотом от 3 до 2 ПДК, органическими веществами по БПК₅ от 2,86 до 2,08 мг/л, по ХПК от 36,6 до 29,8 мг/л. Критическим показателем загрязненности воды на участке реки у г. Владимир был нитритный азот, максимальная концентрация которого превышала уровень ВЗ (16 ПДК). Этот участок реки характеризовался более высоким уровнем загрязненности воды нефтепродуктами и соединениями железа, среднегодовые концентрации которых уменьшались к устью от 3 и 4 ПДК до 1 и 3 ПДК соответственно. В 2015 г. относительно 2014 г. содержание соединений железа в воде реки уменьшилось, максимальные концентрации снизились от 38 до 10 ПДК. Кислородный режим на этом участке реки был удовлетворительным, в отдельные месяцы в районе г. Ковров и ниже с. Галицы содержание растворенного в воде кислорода снижалось до 4,15-4,71 мг/л.

В течение 2014-2015 гг. качество воды притоков р. Клязьма на территории Московской стабилизировалось: **р. Воря** на уровне 4-го класса разряда "а" "грязная", **р. Воймега** – 5-го класса "экстремально грязная".

Из года в год наблюдалось возрастание значений УКИЗВ в р. Воймега ниже г. Рошаль, в последние три года от 7,03 и 7,64 в 2013 и 2014 гг. до 8,09 в 2015 г. Критическими показателями загрязненности воды р. Воймега выше и ниже г. Рошаль были аммонийный азот, органические вещества (по БПК₅ и ХПК соответственно) и растворенный в воде кислород; среднегодовые концентрации в контрольном створе соответственно составляли 12 ПДК, 12,8 мг/л, 182 мг/л и 3,00 мг/л. В течение года в р. Воймега у г. Рошаль были зафиксированы 8 случаев дефицита растворенного в воде кислорода в контрольном створе (2,02-2,31 мг/л) и 1 в фоновом (2,83 мг/л). Как и в предыдущем году, было отмечено 36 случаев ВЗ воды р. Воймега выше и ниже г. Рошаль, из них 8 соединениями железа (32-49 ПДК), 8 азотом аммонийным (10-36 ПДК), 3 нитритным (10-13 ПДК) и 17 органическими веществами (по БПК₅ 10,2-39,2 мг/л и ХПК 156-328 мг/л).

В 2015 г. в воде р. Воря ниже г. Красноармейск в содержании отдельных загрязняющих веществ происходили несущественные изменения как в сторону уменьшения, так и увеличения, среднегодовые значения составляли: азота аммонийного 4 ПДК, фенолов 5 ПДК, нитритного азота, соединений железа и меди 3 ПДК, органических веществ 2,81 мг/л по БПК₅ и 23,6 мг/л по ХПК, наиболее высокие максимальные значения отмечали по аммонийному азоту – 10 ПДК и фенолам – 11 ПДК.

В притоках р. Клязьма, протекающих по территории Владимирской области, преобладали воды 4-го класса: **рек Серая, Киржач, Пекша, Колокша, Судогда** – в основном разряда "а" "грязная", **р. Ундопка** – разряда "в" "очень грязная". Критическими показателями загрязненности воды р. Ундопка были аммонийный азот, соединения железа и фенолы, концентрации составляли: максимальные 12 ПДК, 28 ПДК и 18 ПДК, среднегодовые – 7, 14 ПДК и 10 ПДК соответственно. В весенний период в р. Пекша фиксировали случай высокого загрязнения воды нитритным азотом 15 ПДК и дефицит растворенного в воде кислорода 3,00 мг/л. В 2015 г. в водотоках Владимирской области осталась характерной загрязненность воды органическими веществами (по БПК₅ до 4,92-8,20 и ХПК до 39,5-88,4), соединениями меди (до 3-10 ПДК) и нефтепродуктами до 4-8 ПДК (по максимальным концентрациям).

Вода притоков р. Клязьма, протекающих по территории Ивановской области – рек **Увось, Теза и Постна** – характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная", в единственном створе р. Увось ниже г. Иваново – как "грязная". Загрязненность воды рек органическими веществами (по БПК₅ до 6,48-7,78 мг/л и ХПК до 16,2-19,6 мг/л), соединениями железа (до 4-6 ПДК), меди (до 3-10 ПДК) оценивалась как характерная. В р. Увось к перечисленным веществам добавлялись аммонийный и нитритный азот, максимальные концентрации которых достигали 7 ПДК, среднегодовые 2 и 3 ПДК соответственно. Минерализация воды рек Увось и Теза оценивается как повышенная, которая в течение 2015 г. колебалась от минимальных значений 366-478 мг/л до максимальных 698-834 мг/л, р. Постна – как высокая от 385 до 1410 мг/л.

Вода **р. Сейма** – притока Оки в нижнем течении – характеризовалась как "грязная". Средний уровень загрязненности воды основными загрязняющими веществами мало изменился по сравнению с предыдущим годом и составлял: аммонийным азотом 2 ПДК, соединениями железа 4 ПДК, меди 6 ПДК, органическими веществами 2,74 мг/л и 29,5 мг/л соответственно по БПК₅ и ХПК. Река Сейма относится к водным объектам с высокой минерализацией воды (400-1203 мг/л) и преобладанием в анионном составе воды сульфатных ионов (170-744 мг/л).

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. содержание загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейна р. Ока в целом существенно не изменилось (табл. П.7.5). Лишь в р. Клязьма на территории Московской области снизился уровень загрязненности воды азотом аммонийным в 3-5 раз, нитритным и нитратным в 2 раза. Характерными загрязняющими веществами воды бассейна р. Ока по-прежнему остались органические вещества (по БПК₅ и ХПК), нитритный азот, соединения железа и меди, фенолы. По сравнению с 2014 г. в бассейне реки уменьшилось число случаев превышения 1 ПДК и 10 ПДК аммонийным азотом. Продолжает снижаться повторяемость превышения ПДК нитратным азотом (от 3,24 и 2,35 % в 2012 и 2013 гг. до 0,88 и 0,51 % в 2014 и 2015 гг.) (табл. П.7.6).

Как и в предыдущие годы, качество поверхностных вод бассейна реки определялось в основном в пределах 3-го и разряда "а" 4-го классов, что в 2015 г. соответствовало 41 и 36,4 % створов. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. число створов 4-го класса разрядов "б" и "в" уменьшилось от 11,4 до 5,3 %. В отдельных водных объектах по-прежнему встречалась вода, характеризующаяся как "экстремально грязная" (1,3 % створов). Число критических показателей загрязненности воды менялось по отдельным водным объектам от полного их отсутствия до 2-3, реже до 4. Чаще критического уровня достигала загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), в отдельных створах – органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, сульфатными ионами.

7.2.2 Бассейн р. Кама

В бассейне р. Кама речная сеть насчитывает около 70 тыс. водных объектов. В 2015 г., как и 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).

Река Кама является самым большим и мощным притоком Волги. Она занимает второе место после Волги среди рек Европейской части РФ по площади водосбора (522000 км²) и длине, равной 2030 км.

Начинается р. Кама в пределах Верхне-Камского плато, по основному течению относится к равнинным рекам. Рельеф бассейна своеобразен и характеризуется наличием на различных высотах поверхностей выравнивания, соответствующих пойменным стадиям развития рек. Сглаженный характер водосборной площади нередко нарушается глубоко врезанными речными долинами и крупными скалистыми склонами [73]. С разнообразием форм рельефа связано наличие частных водоразделов, нередко превышающих главные.

На территории бассейна хорошо выражена зональность в изменении климата. Положение бассейна р. Кама в центре материка определяет континентальный его характер. Водный режим большинства рек характеризуется длительной устойчивой зимней меженью, хорошо выраженным весенним половодьем и летне-осенними дождевыми паводками. Количество летних осадков существенно выше зимних [12].

Бассейн р. Кама практически полностью расположен в пределах зон избыточного увлажнения и отличается высокой водоносностью. Соотношение подземной и поверхностной составляющих годового водного стока существенно меняется по сезонам.

На Среднем Урале 2015 г. был теплым, с избыточным количеством осадков и характеризовался сложными гидрологическими условиями. На многих реках наблюдался многопиковый характер половодья с частыми дождями, весной и осенью снегодождевыми паводками. Местами отмечались выход воды на пойму, возникновение неблагоприятных явлений, раннее осеннее ледообразование. Отметок ОЯ уровни воды не достигали. Происходило частичное подтопление отдельных населенных пунктов, дорог, мостов. В Пермском крае, Свердловской области особенно влажным было лето, в Челябинской – весна. Водность рек значительно превышала норму (табл. 7.4).

В бассейне р. Белая водность в зимние месяцы превышала среднемноголетние значения на 10-45 %. Запасы воды в снежном покрове были ниже нормы в верховьях бассейна на 35-50 %, в целом по бассейну на 10-45 %.

В 2015 г. вскрытие верхнего и нижнего течения р. Белая происходило в сроки, близкие к многолетним. Максимальные весенние уровни воды в бассейне р. Белая оказались ниже средних многолетних значений, выхода на пойму нигде не наблюдалось. Невысоким половодье было и на степных реках.

Формирование весеннего половодья на горных реках бассейна носило затяжной характер, неравномерное поступление талых и дождевых вод спровоцировало несколько пиков весеннего половодья. Первый пик был ниже нормы, второй сформировался в связи с выпавшими осадками ливневого характера на реках Сим, Лемеза, Инзер, Нугуш и превышал уровни первого. Третья волна половодья сформировалась на притоках р. Уфа (реки Ай и Юрюзань), но тоже была ниже нормы.

Повышенная водность в бассейне р. Белая в 2015 г. была характерна для верхнего течения р. Уфа, р. Киги (табл. 7.4).

Уровни воды водохранилищ в 2015 г. оставались, как и в 2014 г., Нугушского ниже средних многолетних, Павловского достигали нормы. Для рек Ик и Усень 2015 г. оказался еще более маловодным, чем предыдущий, среднегодовые расходы не превышали 69 и 55 % от нормы.

Внутригодовое распределение водного стока отдельных водных объектов бассейна р. Кама определяется в некоторой степени гидрогеологическими особенностями водосборных площадей, интенсивностью горизонтальной и вертикальной циркуляции подземных вод. Примыкающая к западу горного Урала восточная часть Русской платформы в границах бассейна р. Кама 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. Реки, стекающие с западного склона Урала, характеризуются большим участием в стоке подземного притока в реки, его режима и величины.

Водность (% от средней многолетней) водных объектов бассейна р. Кама

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Кама	р.п. Гайны	92	104	117
Кама	р.п. Тюлькино	115	-	-
Коса	с. Коса	106	104	113
Вишера	п. Рябиново	117	-	138
Колва	г. Чердынь	100	116	130
Язьва	с. Нижняя Язьва	86	100	126
Яйва	д. Усть-Игум	111	100	126
Иньва	г. Кудымкар	130	138	167
Иньва	д. Слудка	116	108	148
Велва	д. Ошиб	93	86	132
Косьва	с. Перемское	101	101	201
Быстрый Таныш	г. Чернушка	57	77	115
Чусовая	с. Косой Брод	58	88	119
Чусовая	р.п. Староуткинск	59	74	137
Сива	д. Гавриловка	107	126	110
Позимь	г. Ижевск	103	98	111
Белая	г. Стерлитамак	116	82	75
Белая	г. Дюргюли	100	98	102
Уфа	г. Михайловск	131	141	175
Уфа	г. Красноуфимск	108	125	163
Уфа	д. Верхний Суян	76	118	157
Уфа	г. Уфа	71	98	127
Ай	г. Златоуст	137	92	84
Ашкадар	г. Стерлитамак	85	46	41
Уршак	д. Булгаково	95	78	71
Киги	д. Кандаковка	73	125	179
Усень	г. Туймазы	78	80	55
Дема	с. Кармышево	94	90	90
Чермасан	д. Новоюмраново	76	79	64
Камское водохранилище (уровни, см)	нижний бьеф Камской ГЭС	97	107	119
Воткинское водохранилище (уровни, см)	нижний бьеф Воткинской ГЭС	95	105	122
Нижекамское водохранилище (уровни, см)	с. Андреевка	88	109	114
Нугушское водохранилище (уровни, см)	д. Сергеево	102	91	91
Широковское водохранилище (уровни, см)	нижний бьеф Широковской ГЭС	101	101	112
Павловское водохранилище (уровни, см)	д. Хорошаево	94	99	104
Павловское водохранилище (уровни, см)	р.п. Караидель	-	103	103
оз. Асли-Куль (уровни, см)	п. Купоярово	89	-	-
оз. Кандрыкуль (уровни, см)	с. Кандрыкуль	89	-	-

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, Сытва, 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 карстовые родники. Узкая полоса известняков и доломитов, главным образом в виде воронок, находится в верховьях р. Вишера, в верхней части бассейна р. Косьва, по берегам рек Чусовая, Уфа, Юрюзань, Ай, Чермасан, Дёма, Уршак, в верховьях р. Белая, в истоках рек Чусовая, Сытва, Ирень и ряда других рек [73,30,35].

Почвенный покров территории бассейна разнообразен. Выше впадения р. Белая в бассейн р. Кама распространены подзолистые и глеево-подзолистые почвы. В бассейне р. Белая в левобережье преобладают черноземы, по правому берегу серые, горно-лесные, серые лесные почвы. Водосборные площади в верховьях рек Вишера и Яйва, в верхнем и среднем течении р. Чусовая образуют горно-таежные подзолистые почвы (рис. 5.12).

Природные условия формирования основного химического состава поверхностных вод бассейна р. Кама определяли преобладание в большинстве объектов гидрокарбонатно-кальциевых вод с достаточно малой и средней минерализацией, составляющей в целом для бассейна в 2015 г. 382 мг/л. Общий диапазон внутригодового варьирования значений минерализации воды составлял при этом 18,6-2240 мг/л (табл. П.7.7).

Минимальные значения минерализации менее 100 мг/л отмечали в р. Кама на участке р.п. Афанасьево – р.п. Тюлькино, в большинстве створов наблюдений на Камском водохранилище, в Воткинском водохранилище, в верхнем течении р. Белая (ж.д.ст. Шушпа – г. Белорецк), в реках Большой Авзян, Нугуш, Ай на участке г. Златоуст – г. Куса, Куса, Вишера, Язьва, Колва, Яйва, Косьва, Чусовая у д. Косой Брод.

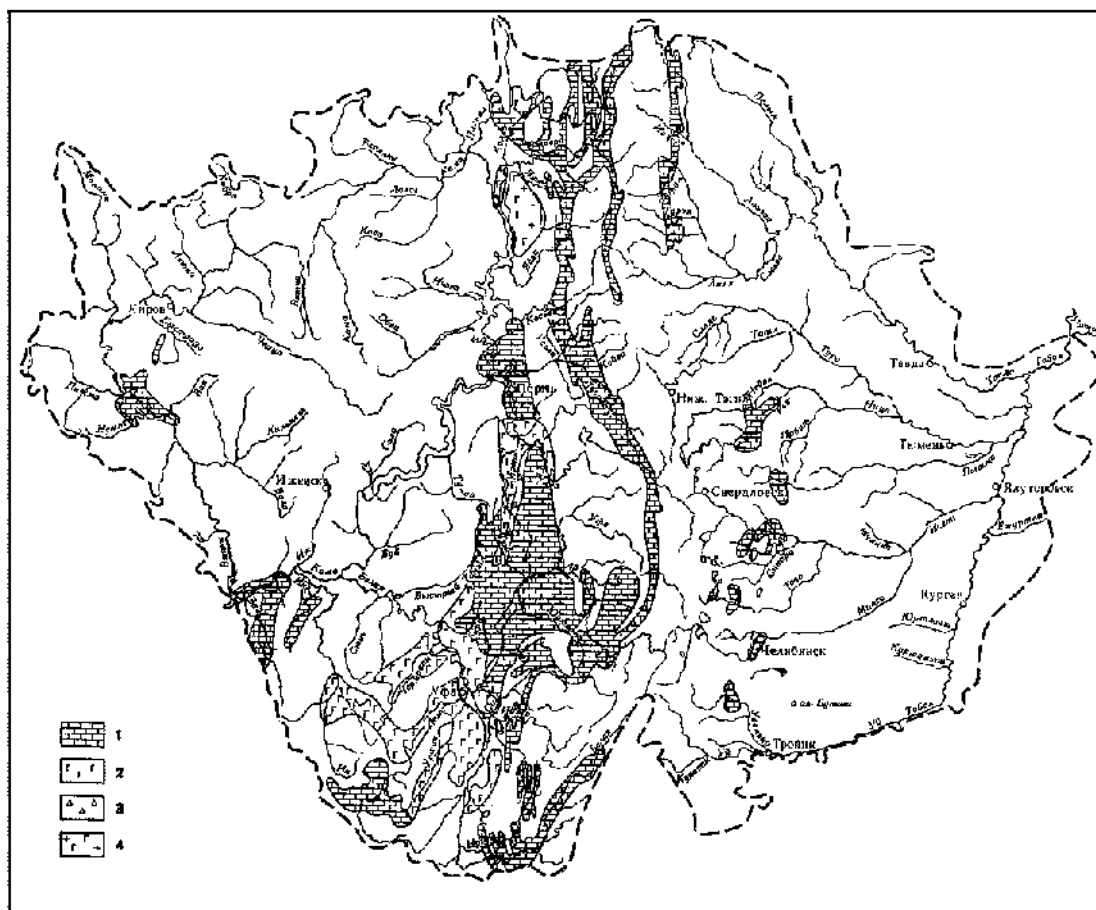


Рис. 7.24 Распространение закарстованных пород на территории Среднего Урала и Приуралья
1 – известняки и доломиты, 2 – гипсы и ангидриты, 3 – карстовая брекчия, 4 – гипсы и соли

Узкий диапазон максимальных значений минерализации воды от 380 до 493 мг/л был характерен в 2015 г. для всех водохранилищ Камского каскада при наиболее высоких ее значениях в отдельных створах: в Камском водохранилище ниже г. Березники – 613 мг/л; Воткинском в створе 16 км ниже г. Пермь – 531 мг/л; Нижнекамском у с. Андреевка – 893 мг/л.

Содержание в воде сульфатных ионов изменялось в течение года в верховьях Камы и ее водохранилищах в пределах 4,80-85,9 мг/л (в Воткинском водохранилище на вертикали 16 км ниже г. Пермь до 129 мг/л, в Нижнекамском водохранилище на вертикали с. Красный Бор до 123 мг/л). Наибольшие для р. Кама и ее водохранилищ концентрации в воде сульфатных ионов в среднем 119 мг/л и максимальные 172 мг/л фиксировали, как и многие годы, в Нижнекамском водохранилище в 1,5 км к северо-востоку от с. Андреевка.

Содержание в воде р. Кама и ее водохранилищ магния в течение 2015 г. не превышало 16,9 мг/л, в Нижнекамском водохранилище в створе с. Андреевка 22,5 мг/л.

Как и в предыдущие годы, в р. Белая в 2015 г. начиная от участка 10,5 км ниже г. Sterlitaмак до устья наблюдались повышенные для реки минерализация и содержание в воде сульфатов и магния. В каждом пункте наблюдений концентрации сульфатов на этом значительном по протяженности участке превышали ПДК в 42-71 % проб с наибольшими значениями в створах 6 км выше г. Уфа (259 мг/л) и 3,7 км ниже г. Sterlitaмак (478 мг/л).

В ряде проб в створах 10,5 км ниже г. Sterlitaмак, 22 км ниже г. Уфа и 3,7 км ниже г. Бирск фиксировали превышение ПДК по содержанию в воде р. Белая соединений магния в диапазоне 40,0-88,0 мг/л.

Минерализация воды р. Белая достигала максимальных значений в пределах 771-1107 мг/л при среднегодовых 444-885 мг/л на участках 10,5 км ниже г. Sterlitaмак – р.п. Прибельский – 6 км выше г. Уфа и в районе г. Бирск.

В бассейне р. Белая в 2015 г., как и в 2014 г., осталась повышенной, в среднем 409-711 мг/л и максимальными значениями в пределах 529-971 мг/л, минерализация воды рек **Ашкадар, Селеук, Мияки, Быстрый Танып** в пункте г. Чернушка.

В 86-100 % проб фиксировали превышение норматива по минерализации воды, максимальные значения которой достигали 1100-1340 мг/л (в р. Уршак 2240 мг/л), среднегодовые 696-955 мг/л, р. **Уршак** 1672-1694 мг/л.

С такой же повторяемостью (86-100 %) превышали ПДК в среднем в 2-3 раза (в р. Уршак в 9 раз) концентрации в воде этих рек сульфатных ионов. Максимальные при этом достигали 4-5 ПДК (в воде р. Уршак 12

ПДК). Случаи превышения ПДК по содержанию в воде рек **Дема, Чермасан, Мияки, Шугуровка** и **Уршак** магния наблюдали в 2015 г. несколько реже (в 43-71 % проб, р. Быстрый Танып в районе д. Алтаево в 14 % проб) и не более, чем в 2 раза.

Для этих рек в 2015 г. осталось характерным с повторяемостью 86-100 % превышение ПДК сульфатов, в отдельных пробах до 5 раз. Исключение составляли реки Мияки у с. Мияки-Тамак и Быстрый Танып на участке у г. Чернушка, где превышение ПДК сульфатов наблюдали в 2015 г. по сравнению с 2014 г. реже, в 39-43 % проб. Одновременно снизилось в створах р. Мияки, с. Мияки-Тамак и р. Быстрый Танып, г. Чернушка содержание в воде сульфатов в среднем до 98,3 и 75,2 мг/л.

Высокими величинами минерализации и содержанием сульфатов, магния характеризуется в естественных условиях формирования химического состава вода оз. **Асли-Куль** [28]. В течение 2015 г. в пункте п. Купярово наблюдали внутригодовые колебания в пределах узких диапазонов не самых высоких за последнее десятилетие значений минерализации воды от 1260 до 2140 мг/л, концентраций сульфатов от 441 до 894 мг/л, магния от 19,6 до 174 мг/л при среднегодовых 1818 мг/л, 733 мг/л и 115 мг/л. Нарушение нормативных требований наблюдали в каждой пробе воды по минерализации и сульфатам, в 75 % проб по магнию.

Несколько снизившись по сравнению с предыдущим годом, остались в 2015 г. высокими значения минерализации, концентрации в воде сульфатов и магния в оз. **Кандрыкуль**, расположенном в бассейне р. Ик, и собственно р. **Ик**. Минерализация воды озера в пункте с. Кандрыкуль варьировала в 2015 г. на этом участке в пределах 789-822 мг/л, р. Ик у г. Октябрьский от 569 до 939 мг/л.

Концентрации в воде сульфатов составляли во все сезоны года 275-307 и 109-274 мг/л, магния 65,6-82,4 мг/л и 19,4-54,7 мг/л соответственно. Среднегодовые значения достигали при этом минерализации в оз. Кандрыкуль у с. Кандрыкуль 804 мг/л, р. **Ик** в черте и ниже г. Октябрьский 718 и 747 мг/л; сульфатов 295 мг/л, 259 и 274 мг/л, магния 30,1 мг/л, 29,0 и 29,5 мг/л.

Как и в предыдущие годы, в воде рек **Усень** и **Мензеля** в 2015 г. обнаруживали случаи превышения ПДК по сульфатам (в 31-57 % проб) и магнию (в 14 % проб).

Среди притоков собственно р. Кама и в реках их бассейнов наибольшей минерализацией воды выделяется р. **Ирень**, являющаяся притоком средней величины р. Сылва. Водосбор р. Ирень сильно закарстован, практически полностью сложен из гипсового и соляного карста [30,45,73]. Формирующиеся в этих условиях русловые воды по химическому составу относятся к сульфатному классу, группе кальция.

В 2015 г. минерализация воды р. Ирень в период зимней межени в районе д. Шубино достигала 1360 мг/л, р. Сылва ниже г. Кунгур 857 мг/л при среднегодовых значениях 1140, 575 мг/л. Превышение ПДК по сульфатам в 4-7 и 1-3 раза соответственно наблюдали при этом в каждой пробе воды.

Периодически, в 14-46 % проб, случаи нарушения нормативных требований по содержанию в воде притоков собственно р. Кама сульфатов отмечали в реках **Чусовая** на участке г. Первоуральск – р.п. Староуткинск, **Северушка, Лысьва**.

На формирование основного химического состава воды рек **Иж, Позимь, Ик, Усень, Мензеля, Северушка, Чусовая** и др. существенно может воздействовать антропогенный фактор, в том числе нефтедобывающая промышленность. Большие объемы пресных вод потребляются для законтурного и внутриконтурного заводнения нефтяных месторождений. Забор воды из малых водотоков приводит к резкому снижению их стока в маловодные периоды года. Кроме того, может происходить загрязнение пресных подземных вод агрессивными высокоминерализованными пластовыми водами [14].

Поверхностные воды бассейна р. Кама из года в год испытывают антропогенное воздействие со стороны многих отраслей промышленности, муниципальных образований городов и других населенных пунктов, загрязненного поверхностного стока и пр. На водосборной площади расположено множество промышленных центров – города Соликамск, Березники, Пермь, Сарапул, Уфа, Стерлитамак, Первоуральск и др.

Наблюдения за химическим составом воды **собственно р. Кама и ее водохранилищ** в 2015 г. проводились в 16 пунктах и 23 створах.

Качество воды р. Кама, Камского, Воткинского и Нижнекамского водохранилищ в 2015 г. по сравнению с 2014 г. существенно не изменилось. Не отмечалось резких скачков в режиме и уровне загрязненности воды по большинству присутствующих в воде веществ. К характерным загрязняющим относились от 5 до 9, в единичных створах 10-11 ингредиентов и показателей качества воды.

Комплексная оценка загрязненности и качества воды водных объектов р. Кама в контрольных створах наблюдений с учетом наиболее характерных для поверхностных вод химических веществ показала, что в 2015 г., как и в 2014 г., преобладали "загрязненные" воды 3-го класса качества, которые отмечали в 95,7 % створов (рис. 7.25). Наибольшее распространение (87,0 % створов) имели "очень загрязненные" воды разряда "б", количество которых по сравнению с предыдущим годом возросло.

Диапазон варьирования в течение 2015 г. значений коэффициента комплексности загрязненности воды р. Кама и ее водохранилищ несколько сузился и составил 7-67 %, среднегодовое значение при этом в целом для реки увеличилось до 34 %, но осталось, как и в предыдущем году, ниже по сравнению с его величиной по бассейну в целом. Значения УКИЗВ варьировали в пределах 2,10-4,17.

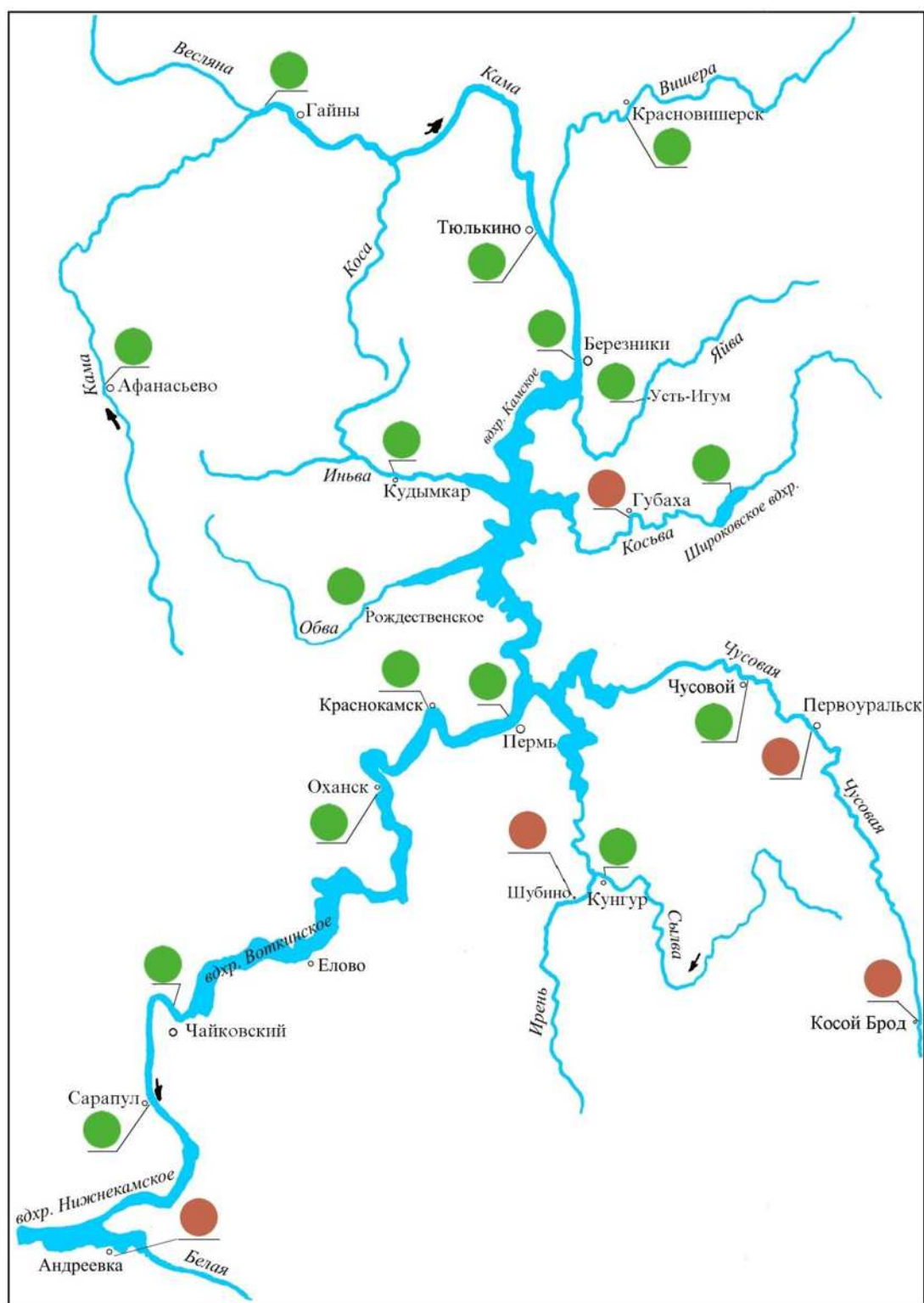


Рис. 7.25 Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Кама (включая водохранилища) выше впадения р. Беляя в 2015 г.

К характерным загрязняющим веществам собственно р. Кама и ее водохранилищ многие годы относятся соединения меди, железа и марганца, органические вещества (по ХПК). Возросла в 2015 г. до 54,7 % повторяемость случаев загрязнения воды аммонийным азотом. Гораздо реже нарушение нормативных требований в 2015 г. отмечали по фенолам, нефтепродуктам (рис.7.26).

Характеристика загрязняющих р. Кама и ее водохранилища химических веществ, содержание наиболее характерных ингредиентов и значения показателей качества поверхностных вод бассейна р. Кама выше впадения р. Беляя приведены на рис. 7.27.

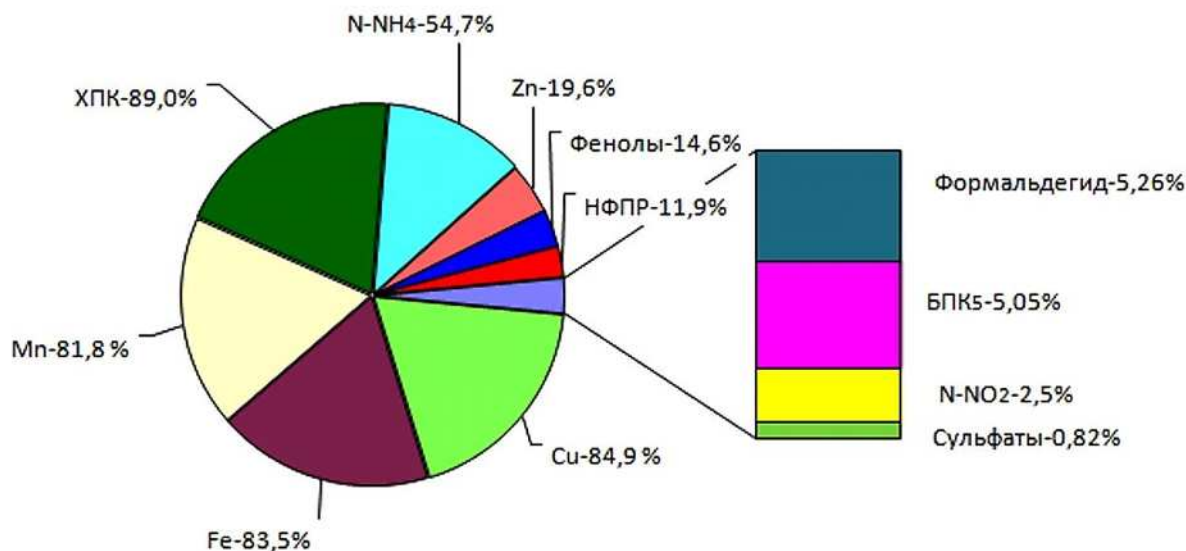


Рис. 7.26 Повторяемость концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК (П₁) в воде р. Кама в 2015 г.

Качество воды р. Кама в верхнем течении на речном участке р.п. Афанасьево – р.п. Гайны – р.п. Тюлькино в 2015 г. по сравнению с 2014 г. изменилось незначительно. По-прежнему практически отсутствовала загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), нефтепродуктами, нитритным азотом, соединениями цинка.

Определяющим в верхнем течении осталось присутствие в воде р. Кама в концентрациях выше нормативных соединений железа и марганца, повторяемость случаев превышения ПДК которых составляла в 2015 г. 100 % (рис.7.28). Наибольшее их содержание отмечали в районе р.п. Гайны, где в 2015 г. среднегодовые и максимальные концентрации составляли соединений железа 14 и 22 ПДК, марганца 7 и 10 ПДК соответственно.

Изменение среднегодовых концентраций наиболее характерных для р. Кама и ее водохранилищ загрязняющих веществ в контрольных створах отдельных пунктов наблюдений по течению реки в 2015 г. приведено на рис. 7.29.

На участке р. Кама в районе р.п. Гайны в каждой пробе наблюдали загрязненность воды органическими веществами (по ХПК). Значения ХПК в 2015 г., как и в 2014 г., остались наибольшими для р. Кама и ее водохранилищ в пункте р.п. Гайны, где достигали в среднем 37,0 мг/л при максимальном 63,1 мг/мл.

В верхнем течении более устойчивый характер приобрела загрязненность воды соединениями меди, повторяемость случаев превышения ПДК которыми возросла до 43-75 %.

Камское водохранилище расположено на территории Пермского края. Камский плёс ориентирован на север от г. Пермь, Чусовской и Сылвенский – 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 составляет 1915 км², полный объем 12,2 км³ [45].

Камское водохранилище испытывает влияние промышленных центров, таких как г. Соликамск, г. Березники, г. Добрянка, г. Пермь и др., которые осуществляют в него организованный сброс сточных вод, значительная часть которых относится к категории "нормативно" или "недостаточно очищенных".

Наблюдения за качеством воды Камского водохранилища гидрохимическая сеть ГСН проводила в 2015 г. в 4 пунктах и 7 створах.

Существенных изменений качества воды водохранилища по комплексу наблюдаемых химических веществ в 2015 г. относительно предыдущего года не обнаружено.

По-прежнему повышенным для р. Кама и ее водохранилищ осталась в 2015 г., как и в 2014 г., загрязненность воды соединениями железа (рис.7.29). В течение года во всех створах наблюдений за качеством воды Камского водохранилища в 75-100 % проб наблюдали превышение ПДК по соединениям железа, концентрации которых составляли среднегодовые 2-9 ПДК, максимальные 5-10 ПДК. В створе 10,7 км ниже г. Березники наблюдали рост наибольшего разового значения содержания в воде Камского водохранилища по сравнению с 2014 г. до 21 ПДК.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. несколько снизилась, в среднем до 3-7 ПДК, загрязненность соединениями марганца, максимальные концентрации в воде которых превышали ПДК по створам не более, чем в 11-18 раз.

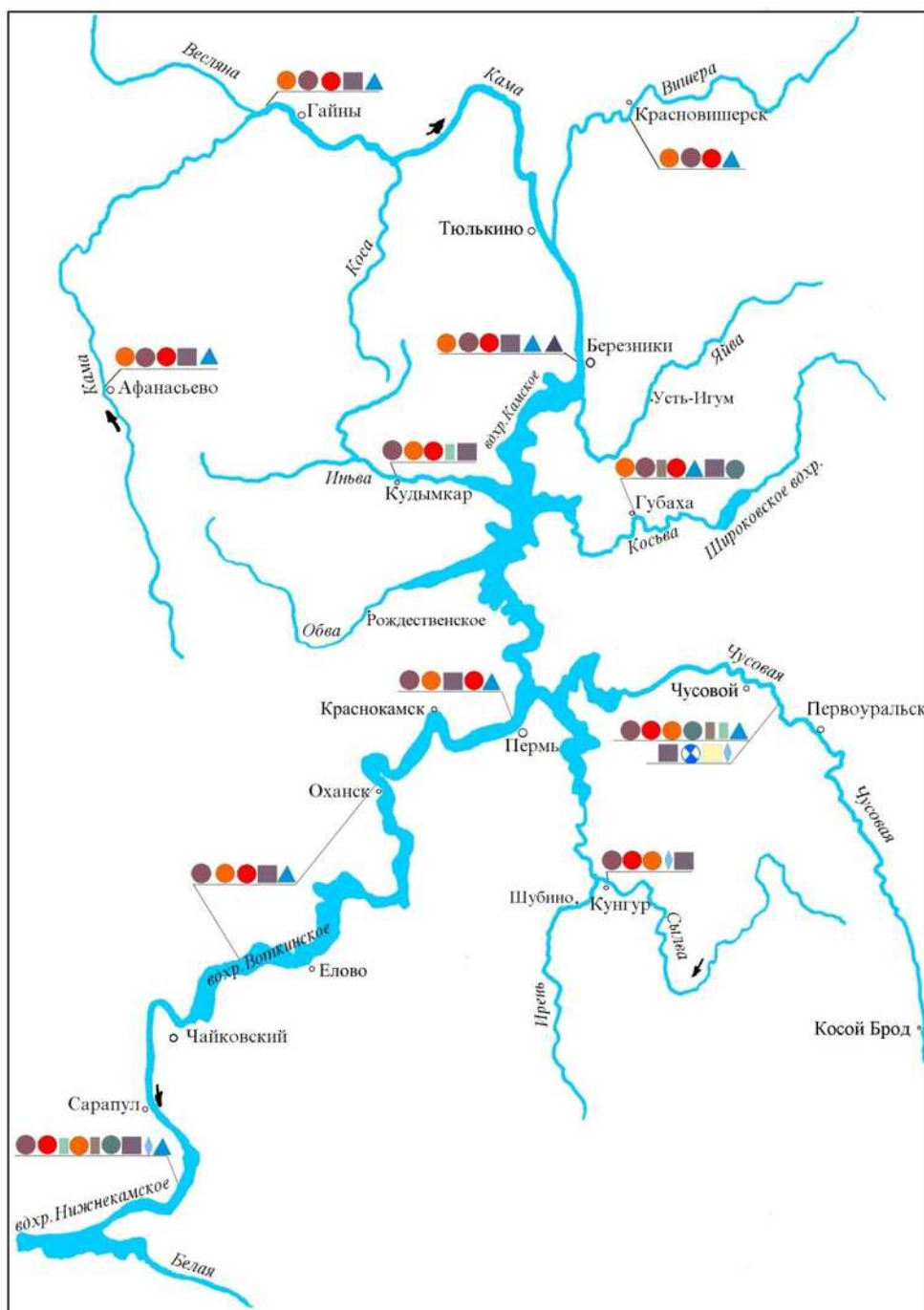


Рис. 7.27. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (среднегодовые концентрации) в поверхностных водах бассейна р. Кама выше впадения р. Беляя в 2015 г.

р. Кама – р.п. Афанасьево – р.п. Тюлькино: соединения железа 5-14 ПДК, соединения марганца 0-7 ПДК, соединения меди 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,7-37,0 мг/л, аммонийный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;
 Камское водохранилище: соединения железа 3-23 ПДК, соединения марганца 3-7 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 27,9-32,4 мг/л, аммонийный азот 1-2 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК;
 Воткинское водохранилище: соединения марганца 3-5 ПДК, соединения железа 3-4 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, органические вещества (по ХПК) 27,3-33,5 мг/л, аммонийный азот 1-2 ПДК;
 Нижнекамское водохранилище: соединения марганца 1-11 ПДК, соединения меди 2-7 ПДК, нефтепродукты ниже 1 ПДК-5 ПДК, соединения железа ниже 1 ПДК-3 ПДК, фенолы и соединения цинка ниже 1 ПДК-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 11,3-31,7 мг/л, сульфаты (анионы) и нитритный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;
 р. Вишера – г. Красновишерск – п. Рябинино: соединения железа ниже 4 ПДК, соединения марганца 2-3 ПДК, соединения меди 2 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;
 р. П'nya – г. Кудымкар – д. Слудка: соединения марганца 4-7 ПДК, соединения железа 4-6 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, нефтепродукты ниже 1 ПДК-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 23,2-25,6 мг/л;
 р. Кос'ва – г. Губаха – с. Пермское: соединения железа 3-44 ПДК, соединения марганца 2-7 ПДК, фенолы 1-7 ПДК, соединения меди 3 ПДК, аммонийный азот 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,7-28,9 мг/л, соединения цинка ниже 1 ПДК-1 ПДК;
 р. Чусовая – с. Косой Брод – г. Первоуральск – г. Чусовой: соединения марганца 3-27 ПДК, соединения меди ниже 1 ПДК-14 ПДК, соединения железа ниже 1 ПДК-8 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-5 ПДК, фенолы, нефтепродукты, аммонийный азот, органические вещества (по ХПК), соединения шестивалентного хрома 0-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,77-3,74 мг/л, сульфаты (анионы) ниже 1 ПДК-1 ПДК;
 р. Сытва – г. Кунгур: соединения марганца 3-5 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, соединения железа 2 ПДК, сульфаты (анионы) ниже 1 ПДК-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 17,9-19,2 мг/л.

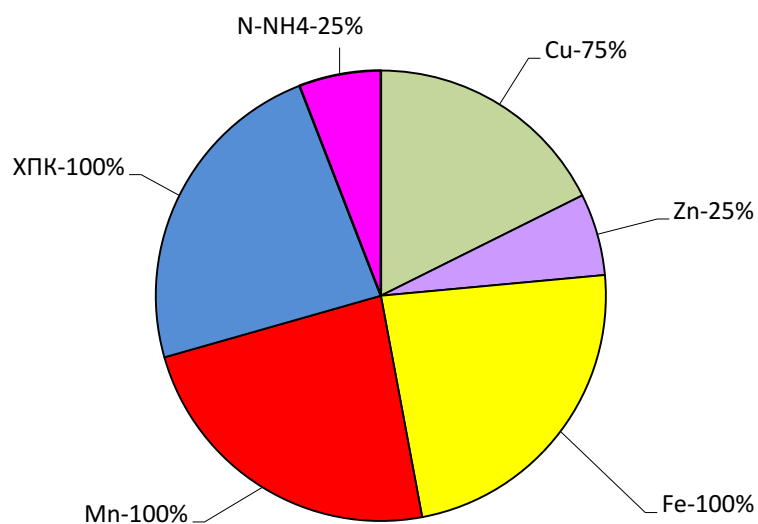


Рис.7.28. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК (Π_1) в воде р. Кама в районе р.п. Гайны

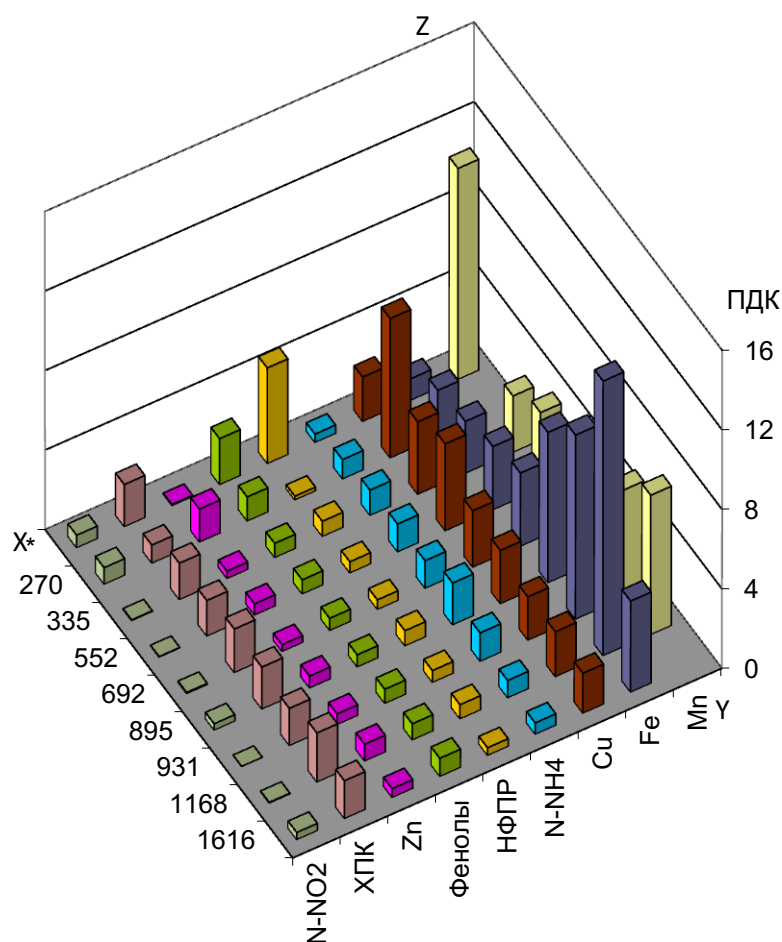


Рис.7.29. Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в воде р. Кама по течению (включая водохранилища) в 2015 г.
х - расстояние от устья, км; у - характерные загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

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		
г. Пермь (Воткинское водхр.), 0,25 км ниже грузовой пристани	692	д. Андреевка, 1,5 км к СВ	

Более устойчивой и, одновременно, равномернее распределенной по акватории, характеризовалась в 2015 г. в целом невысокая загрязненность Камского водохранилища соединениями меди, концентрации в воде которых в течение года не превышали 4-5 ПДК, составляя в среднем по створам 2-3 ПДК.

Диапазон значений ХПК был достаточно узок и характеризовался колебанием максимальных значений по створам от 35,8 до 57,3 мг/л, среднегодовых в пределах 27,9-32,4 мг/л.

В 58-75 % проб во всех пунктах наблюдений фиксировали невысокую (до 2 ПДК, в районе г. Березники до 3-6 ПДК) загрязненность воды Камского водохранилища аммонийным азотом. Среднегодовые концентрации при этом соответствовали предельно допустимому значению, на вертикали ниже г. Березники превышали ПДК в 2 раза.

Содержание взвешенных веществ в Камском водохранилище изменялось в течение года в пределах от ниже предела обнаружения до 27,4 мг/л, в среднем составляя 4,08 мг/л.

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 воды Камского водохранилища и химических веществ, поступающих со сточными водами предприятий гг. Пермь, Краснокамск, Оханск, Чайковский и др.

Наблюдения за качеством воды Воткинского водохранилища в 2015 г. проводили в 4 пунктах и 7 створах.

Комплексная оценка качества воды Воткинского водохранилища в 2015 г. свидетельствует, в основном, 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 г. Пермь, что вызвало переход воды во всех трех створах наблюдений из качественной категории "загрязненные" в "очень загрязненные". Значения УКИЗВ в 2015 г. по сравнению с 2014 г. возросли. Рост УКИЗВ фиксировали в створах: в черте г. Пермь 0,5 км и 20 км ниже плотины Камского водохранилища от 2,50-2,71 в 2014 г. до 3,04-3,27 в 2015 г.; 16 км ниже г. Пермь от 3,32 до 3,80.

На всех трех вертикалях пункта г. Пермь повысилась загрязненность воды Воткинского водохранилища соединениями меди, повторяемость случаев превышения ПДК которыми увеличилась до 83-92 %, концентрации в 2015 г. возросли в среднем до 3 ПДК с максимальными значениями в диапазоне 4-8 ПДК.

В ряде проб фиксировали в каждом из створов появление загрязненности воды фенолами до 2-3 ПДК. Несколько повысились уровень и устойчивость загрязненности воды на этих участках соединениями железа, превышение ПДК по которым фиксировали в трех створах пункта г. Пермь в 75 % проб. Среднегодовые концентрации в воде соединений железа в 2015 г. превышали ПДК в 4 раза, максимальные возросли до 10-16 ПДК.

В единичных пробах в 2015 г., в отличие от 2014 г., ниже г. Пермь, в створах выше и ниже г. Краснокамск и в черте г. Чайковский отмечали невысокую загрязненность воды Воткинского водохранилища легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) до 2,05-3,31 мг/л. Содержание органических веществ (по ХПК) характеризовалось диапазонами значений ХПК среднегодовых 26,7-33,5 мг/л, максимальных 33,2-44,3 мг/л.

В черте г. Чайковский в Воткинском водохранилище в 36 % проб обнаруживали случаи загрязненности воды нефтепродуктами не более 2 ПДК.

Качество воды **р. Кама на участке ниже г. Чайковский – г. Сарапул** в 2015 г. по сравнению с 2014 г. практически не изменилось и вода по-прежнему соответствовала категории "очень загрязненных".

По сравнению с верхним течением р. Кама, Камским и Воткинским водохранилищами этот участок отмечался наличием, как и в 2014 г., загрязненности фенолами и соединениями цинка. Так, в районе г. Сарапул в течение 2015 г. в 58 % проб в створе 2,5 км выше города и в 33 % проб в створе 6,6 км ниже города (рис.7.30) фиксировали превышение ПДК фенолами до 4 и 3 раз.

В 83 % проб в фоновом и 92 % проб в контрольном створах наблюдений регистрирова-

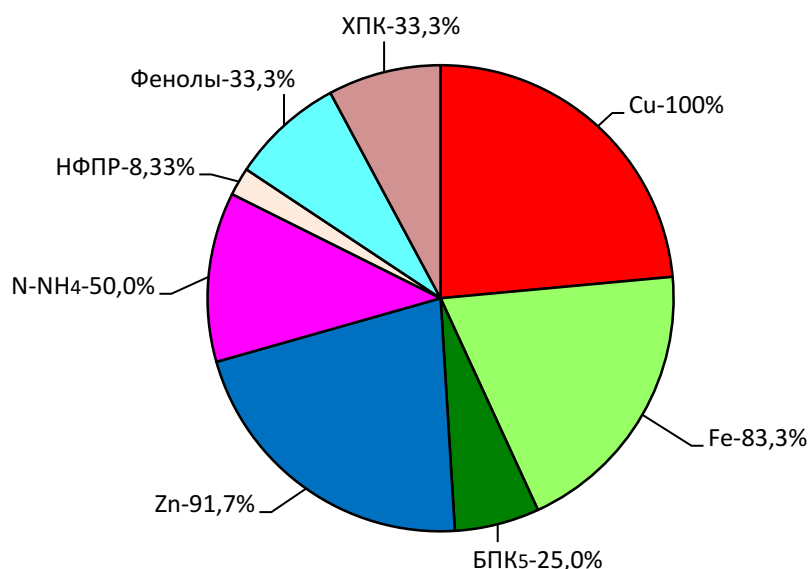


Рис. 7.30. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК (P_i) в воде р. Кама в створе ниже г. Сарапул в 2015 г.

ли в районе г. Сарапул наибольшую для р. Кама и ее водохранилищ загрязненность воды соединениями цинка не выше 5 и 3 ПДК (рис.7.29). Среднегодовые концентрации при этом составляли в фоновом и контрольном створах фенолов 2 и 1 ПДК, соединений цинка 2 и 2 ПДК.

Вода **Нижнекамского водохранилища** оценивалась значениями УКИЗВ в пределах 3,65-4,49, соответствовала в 2015 г., в основном, разряду "б" 3-го класса качества и характеризовалась как "очень загрязненная".

В пункте д. Андреевка качество воды Нижнекамского водохранилища осталось в пределах 4-го класса разряда "а" "грязных" вод. Качество воды Нижнекамского водохранилища в этом районе формировалось под влиянием загрязняющих веществ, поступавших с водой р. Белая, а также с неорганизованными стоками с объектов нефтегазодобычи и аграрного сектора.

В районе д. Андреевка в 2015 г. возросла загрязненность нефтепродуктами, превышение ПДК которыми в среднем в 5 раз и максимальной концентрацией 15 ПДК фиксировали в 50 % проб.

Повысилась загрязненность фенолами, концентрации в воде которых возросли в 2015 г. вдвое, но не превышали 4 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК по фенолам при этом увеличилась до 75 %.

Несколько снизилось, в среднем до уровня ПДК, содержание в воде Нижнекамского водохранилища в пункте д. Андреевка соединений железа, максимальная концентрация в воде которых превышала ПДК в 3 раза. В каждой пробе воды в Нижнекамском водохранилище на этом участке обнаруживали соединения марганца в среднем 11 ПДК, но не более 21 ПДК, в 50 % проб соединения никеля в концентрациях до 4 ПДК.

Практически во всех створах Нижнекамского водохранилища, выше и ниже г. Сарапул в 2015 г. фиксировали наибольшую для р. Кама и ее водохранилищ загрязненность воды соединениями меди, концентрации которых превышали ПДК среднегодовые в 7 раз (в пунктах д. Андреевка и с. Красный Бор в 2 и 4 раза), максимальные в 8-9 и 4-7 раз соответственно.

В пунктах д. Андреевка и с. Красный Бор в 2015 г. максимальные концентрации сульфатов в Нижнекамском водохранилище превышали ПДК и достигали 172 и 123 мг/л.

Притоки р. Кама (без бассейна р. Белая)

Наблюдения за качеством воды водных объектов бассейна р. Кама (без бассейна р. Белая) гидрохимической сетью ГСН в 2015 г. проводились на 22 реках, 2 водохранилищах и 1 озере в 32 пунктах и 47 створах наблюдений.

Комплексная оценка качества воды водных объектов р. Кама, ее водохранилищ и озер (без бассейна р. Белая) показала, что в 2015 г., как и в 2014 г., вода соответствовала, как правило, 3-му, реже 4-му классам качества. В 62 % створов вода характеризовалась как "загрязненная". Возросло по сравнению с предыдущим годом до 32 % количество створов, вода в которых оценивалась как "грязная". "Экстремально грязных" вод не обнаруживали ни в одном створе наблюдений. Ко 2-му классу качества "слабо загрязненных" в 2015 г. относилась лишь вода **оз. Кандрыкуль** в пункте с. Кандрыкуль, где по 4 из 15 учтенных в комплексной оценке качества воды веществам наблюдали незначительные отклонения от нормативных требований, обусловленные, в основном, природными факторами формирования.

Предельные значения варьирования УКИЗВ водных объектов бассейна р. Кама существенно не изменились и составляли в 2015 г. 1,76-6,91.

По-прежнему пониженной по отношению к средней по бассейну р. Кама в целом остается комплексность загрязненности воды большинства притоков собственно р. Кама и ее водохранилищ. Среднегодовые значения коэффициентов комплексности загрязненности воды рек **Коса, Колва, Иньва, Велва, Обва, Ирень, Ик, Усень, Вишера** в фоновых створах выше г. Красновишерск и п. Рябинино, **Широковском водохранилище** в районе п. Широковский, **Косьва** выше г. Губаха, **Чусовая** у г. Чусовой, **Позимь** выше г. Ижевск, **Лысьва** в районе г. Лысьва, **Сылва** выше г. Кунгур, **Сива** выше д. Гавриловка, оз. Кандрыкуль в 2015 г. колебались в пределах 20-30 %. Из 14 учитываемых в комплексной оценке ингредиентов и показателей качества воды к загрязняющим относились не более 6-8, в оз. Кандрыкуль на вертикали с. Кандрыкуль и р. Ик в пункте г. Октябрьский 4-5 химических веществ.

Из года в год очень высокую комплексность загрязненности воды фиксируют на отдельных участках р. Чусовая.

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.

В р. Чусовая и ее притоки поступали промышленные и хозяйственно-бытовые сточные воды муниципальных образований городов Полевской, Дегтярск, Ревда, Первоуральск, р.п. Староуткинск.

Многие годы к наиболее загрязненным относится участок реки 1,7-17 км ниже г. Первоуральск, где превышения ПДК обнаруживали одновременно по 12 из 16 учитываемых в комплексной оценке химических веществ. Значения коэффициента комплексности загрязненности воды достигали в створах 1,7 и 17 км ниже города среднегодовые 48,4 и 55,4 %, максимальные 69,2 и 69,2 %.

В 2015 г. фиксировали устойчивую загрязненность воды реки соединениями меди, марганца, цинка, железа, шестивалентного хрома, аммонийным и нитритным азотом и др.

Значительных изменений загрязненности воды р. Чусовая в контрольных створах ниже г. Первоуральск в 2015 г. по сравнению с 2014 г. не обнаруживали.

Основной состав главных ионов воды реки на этом участке характеризовался в 2015 г. по сравнению с 2014 г. понижением концентраций в воде сульфатных ионов разовых до 56,0-128 мг/л, среднегодовых до 87,6-104 мг/л. Превышение ПДК по сульфатам отмечали в 20-40 % проб.

Несколько возрос в 2015 г. относительно 2014 г. до 17-21 ПДК уровень максимальных концентраций в воде соединений железа, среднегодовые значения которых составили 6 и 8 ПДК. В фоновом 8,5 км выше г. Первоуральск и контрольном 17 км ниже города створах фиксировали два (12 и 13 ПДК) и один (11 ПДК) случаи высокого загрязнения воды соединениями цинка.

Практически не изменился на этом участке уровень концентраций в воде соединений марганца, среднегодовые значения которых составили в 2015 г. 25 и 23 ПДК соответственно. В течение года в районе г. Первоуральск фиксировали 5 случаев высокого загрязнения воды р. Чусовая в диапазоне 36-47 ПДК и 3 случая экстремально высокого загрязнения воды на уровне 50-60 ПДК соединениями марганца. Два случая экстремально высокого загрязнения воды соединениями марганца 68 и 75 ПДК обнаруживали, в отличие от предыдущего года, также в **Волчихинском водохранилище** в створе 2,5 км южнее с. Новоалексеевка на глубине 0,3 и 5 м.

Возрос в 2015 г. по сравнению с 2014 г. в среднем до 12-14 ПДК уровень фиксируемых в р. Чусовая ниже г. Первоуральск концентрации в воде соединений меди. В створе 17 км ниже г. Первоуральск максимальная концентрация в воде соединений меди достигла в 2015 г. уровня высокого загрязнения и составила 41 ПДК.

Существенно снизилась в 2015 г. в створах 1,7 и 17 км ниже г. Первоуральск загрязненность воды р. Чусовая легкоокисляемыми органическими веществами. Значения БПК₅ воды уменьшились в среднем до 3,74 и 3,60 мг/л.

Несколько увеличилась в контрольных створах ниже города загрязненность воды р. Чусовая фенолами, превышение ПДК которыми отмечали в 60 % проб в среднем в 3 раза, но не более, чем в 7-8 раз.

В отличие от 2014 г., в 2015 г. не отмечали загрязненность воды реки нитратным азотом, максимальная концентрация которого снизилась до 6,22 мг/л.

С учетом комплекса загрязняющих веществ вода р. Чусовая на участке ниже г. Первоуральск характеризовалась в 2015 г. значениями УКИЗВ 5,92 и 6,45, оценивалась как "очень загрязненная" и соответствовала по качеству разряду "в" 4-го класса.

В 2015 г., как и в предыдущие годы, вплоть до г. Чусовой наблюдали транзит ряда загрязнений, поступивших в р. Чусовая в районе Первоуральско-Ревдинского промузла (рис.7.31).

Концентрации соединений меди уменьшались вниз по течению среднегодовые до 8 и 1 ПДК в районе р.п. Староуткинск и у с. Усть-Утка, максимальные до 26 и 4 ПДК соответственно. Повторяемость случаев превышения ПДК при этом снижалась: 1 ПДК – до 58 % и 10 ПДК – до 25 % в районе р.п. Староуткинск; 1 ПДК – до 33 % проб и отсутствия соответственно у с. Усть-Утка.

Среднегодовые концентрации в воде р. Чусовая шестивалентного хрома уменьшались до величин ниже 1 ПДК на участке ниже р.п. Староуткинск – с. Усть-Утка и нулевых значений в районе г. Чусовой. Отмечалось также понижение уровня максимальных концентраций в воде соединений шестивалентного хрома в 2015 г. до 2 ПДК ниже р.п. Староуткинск, 1 ПДК у с. Усть-Утка и отсутствия в створах наблюдений в районе г. Чусовой в устьевой части реки.

Загрязненность воды соединениями цинка прослеживалась практически без изменений вплоть до г. Чусовой. На участке р.п. Староуткинск – с. Усть-Утка соединения цинка и железа обнаруживали в 75-100 % проб в среднем в концентрациях 2-4 и 5-6 ПДК соответственно, но не выше 5-10 и 9-14 ПДК.

В устьевой части реки в районе г. Чусовой наблюдали существенное уменьшение уровня концентраций в воде соединений цинка в среднем до соответствия нормативным требованиям. Случаи превышения ПДК по соединениям цинка не более, чем в 2 раза, отмечали в 33-50 % проб. Содержание в воде на этом участке р. Чусовая соединений железа снизилось незначительно (в среднем до 3-4 ПДК с максимальными концентрациями 9-14 ПДК).

В 33-50 % проб в фоновом и контрольном створах пункта р.п. Староуткинск в 2015 г. фиксировали фенолы, концентрации в воде которых составляли среднегодовые 1-2 ПДК, максимальные 3-8 ПДК. В отдельных пробах воды здесь отмечали превышение ПДК в 1-4 раза по нефтепродуктам, несколько чаще, в 50 % проб, по аммонийному азоту.

С различной повторяемостью случаев превышения ПДК от 40 до 100 % по всей длине р. Чусовая и в **Волчихинском водохранилище** наблюдали загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) с максимальными значениями в диапазоне 2,20-4,96 мг/л.

На значительном протяжении р. Чусовая, на участке с. Косой Брод – с. Усть-Утка, в большинстве створов в 50-92 % проб отмечали рост содержания органических веществ по ХПК, среднегодовые значения которых в 2015 г. варьировали в диапазоне 31,5-55,6 мг/л, максимальные достигали 53,0-84,0 мг/л (в створе выше р.п. Староуткинск 130 мг/л).

В 2015 г., как и в 2014 г., в Волчихинском водохранилище практически отсутствовала загрязненность воды соединениями железа.

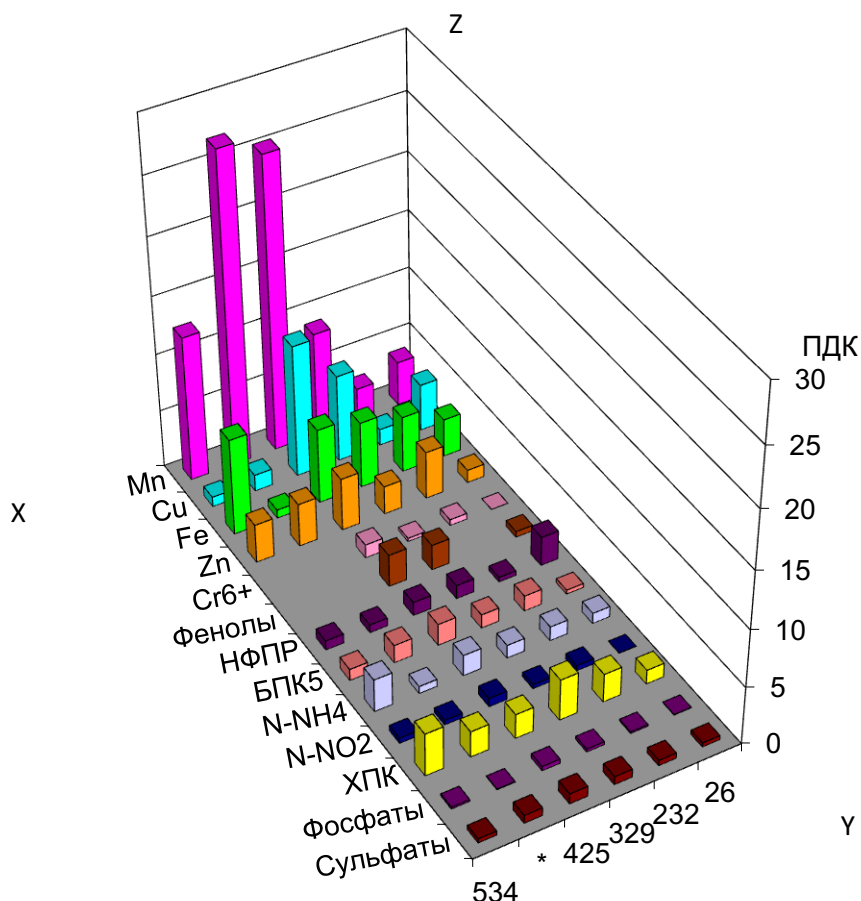


Рис. 7.31 Изменение среднегодовых концентраций загрязняющих веществ в воде р. Чусовая по течению в 2015 г.
x - расстояние от устья, км; y - характерные загрязняющие вещества; z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК:

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
д. Косой Брод	534	выше р.п. Староуткинский	329
с. Новоалексеевское (вдхр. Волчихинское)	—	выше с. Усть-Утка	232
1,7 км ниже г. Первоуральск	425	12 км ниже г. Чусовой	26

Повышенной для бассейна р. Кама осталась, как и многие годы ранее, загрязненность р. **Северушка**. Река Северушка представляет небольшой левобережный приток р. Чусовая. Вода реки в 2015 г. характеризовалась как "грязная" и соответствовала разряду "б" 4-го класса качества. Значение УКИЗВ было в 2015 г. наибольшим для бассейна р. Кама и составило 6,91.

Река Северушка относилась в бассейне р. Кама к рекам с наиболее высокой комплексностью загрязненности воды. Диапазон значений коэффициента комплексности был четко смещен в сторону высоких значений и составлял 36-82 % при среднегодовом 57 %.

Вода реки в 2015 г. оставалась, как и в 2014 г., загрязненной соединениями металлов и азота. В каждой пробе воды р. Северушка фиксировали загрязненность соединениями марганца. В разные гидрологические периоды в течение 2015 г. были обнаружены 8 случаев экстремально высокого загрязнения в диапазоне 55-167 ПДК и 1 случай в сентябре высокого загрязнения 46 ПДК соединениями марганца. По сравнению с предыдущим годом в целом отмечалось снижение уровня наблюдаемых концентраций, но они по-прежнему остались очень высокими.

В устье р. Северушка в створе 0,6 км ниже г. Северский в 75 % проб концентрации в воде соединений марганца в 2015 г. соответствовали уровню высокого загрязнения, в 67 % – экстремально высокого загрязнения с максимальной концентрацией 167 ПДК, среднегодовое значение превышало ПДК в 75 раз.

Превышение ПДК по соединениям меди, железа и цинка наблюдали в 75 % проб в среднем в 6, 4 и 3 раза, максимальные их концентрации в воде достигали 13, 22 и 9 ПДК.

Осталось повышенным среди притоков Камы содержание в воде р. Северушка на окраине Северского района г. Полевской взвешенных веществ, достигающих в отдельных пробах 10,4-13,6 мг/л.

Несколько возросла по сравнению с предыдущим годом загрязненность нитритным азотом, концентрации в воде которого превышали ПДК среднегодовые в два раза, максимальные в 6 раз. В 2015 г., как и в 2014 г., в 83 % проб наблюдали в среднем на уровне 2 ПДК и максимальной концентрацией 5 ПДК аммонийный азот.

Периодически в 40 % проб отмечали загрязненность воды р. Северушка в устье фторидами и фосфатами до 3 и 2 ПДК.

В 2015 г., как и в 2014 г., осталась несколько повышенной загрязненность воды р. Северушка органическими веществами. Значения ХПК в 50 % проб превышали нормативное, достигая в одной из проб 93,0 мг/л при среднегодовом значении 27,3 мг/л. Величины БПК₅ воды составляли среднегодовая 4,47 мг/л, максимальная 7,05 мг/л.

Река **Ревда** также отличается повышенной комплексностью загрязненности воды. В 2015 г. до 10 из 15 основных ингредиентов и показателей качества воды, учитываемых в комплексной оценке, возросло количество обнаруженных в воде загрязняющих химических веществ.

В 2015 г. осталась характерной для реки загрязненность воды соединениями металлов и органическими веществами. В 58-92 % проб в устье р. Ревда регистрировали превышение ПДК соединениями цинка, меди, марганца и железа в среднем в 3, 3, 4 и 2 раза.

В июле, как и в предыдущем году, в черте г. Ревда фиксировали случай высокого загрязнения воды соединениями цинка 13 ПДК. Максимальные концентрации в воде соединений меди, марганца и железа достигали в этом створе 7, 12 и 4 ПДК.

Величины БПК₅ воды р. Ревда превышали нормативное в 50 % проб воды. Наибольшие в году значения остались, как и в 2014 г., невысокими и не превышали 4,07 мг/л. Загрязненность воды органическими веществами по ХПК несколько возросла (до максимальной 67,0 мг/л), была в 2015 г. более устойчивой и наблюдалась в 83 % проб.

В 2015 г., в отличие от 2014 г., в р. Ревда в черте г. Ревда фиксировали в 20 и 33 % проб загрязненность воды аммонийным азотом и нефтепродуктами до 4 ПДК. По комплексной оценке вода на этом участке перешла из 3-го в 4-й класс и оценивалась как "грязная", значение УКИЗВ возросло до 4,74.

Река **Косьва** впадает в Камское водохранилище с левого берега, подвержена влиянию самоизлива шахтных вод закрытых шахт Кизеловского угольного бассейна.

В 2015 г., как и в 2014 г., осталась очень высокой загрязненность воды р. Косьва на участке ниже г. Губаха соединениями железа, по которым регистрировали превышение 1 ПДК в каждой пробе воды, 30 ПДК – в 50 % проб, 50 ПДК – в 42 % проб и 100 ПДК – в 8 % проб (рис.7.32).

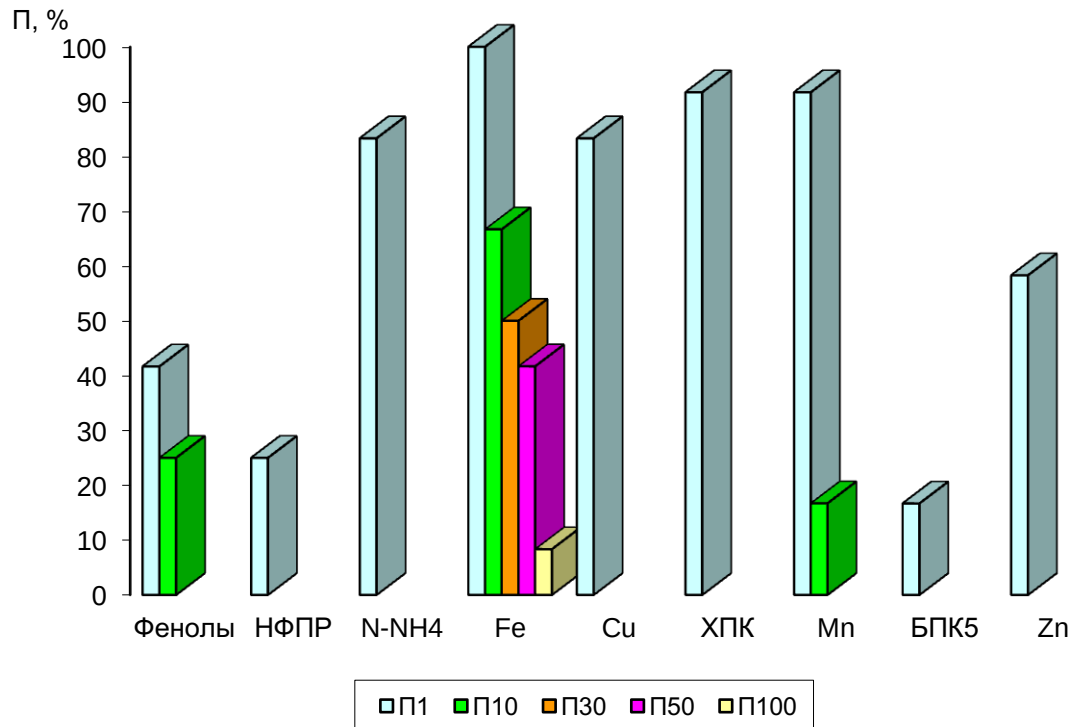


Рис. 7.32 Повторяемость (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в воде р. Косьва ниже г. Губаха в 2015 г.

В июле в створе 0,3 км ниже г. Губаха фиксировали 1 случай высокого загрязнения воды 34 ПДК, в меженные периоды 5 случаев экстремально высокого загрязнения воды р. Косьва в диапазоне 57-110 ПДК. Среднегодовая концентрация железа в 2015 г. на этом участке р. Косьва была близка к уровню высокого загрязнения и составляла 44 ПДК. Содержание взвешенных веществ в воде реки на этом участке в марте и апреле в отдельных пробах достигало 13,6-16,6 мг/л.

Ниже по течению, в черте с. Перемское случаев высокого загрязнения воды р. Косьва соединениями железа не наблюдали. Максимальная концентрация железа в воде составляла 22 ПДК, среднегодовая превышала ПДК в 15 раз. На этом участке реки в ноябре обнаруживали содержание взвешенных веществ в воде 20,8 мг/л, что соответствует для поверхностных вод бассейна уровню высокого загрязнения.

Почти в каждой пробе воды в контрольном створе ниже г. Губаха в р. Косьва определяли превышение ПДК соединениями марганца не более, чем в 18 раз при среднегодовом содержании 7 ПДК. Повторяемость случаев превышения 10 ПДК в створе 0,3 км ниже г. Губаха по соединениям марганца составляла 17 %.

Несколько возросло в 2015 г. по сравнению с предыдущим годом и другими притоками р. Кама в среднем до 7 ПДК и максимальной концентрации 24 ПДК содержание в воде р. Косьва в контрольном створе г. Губаха фенолов. В единичных пробах отмечали случаи невысокой загрязненности воды реки легкоокисляемыми органическими веществами с максимальным значением БПК₅ воды 4,17 мг/л.

В 2015 г., как и в 2014 г., в створе 0,3 км ниже г. Губаха отмечали наибольшее разовое значение ХПК 50,5 мг/л. Превышение норматива более, чем в 2 раза по содержанию в воде органических веществ (по ХПК) не выше 38,3 мг/л наблюдали в 67-100 % проб на всем протяжении р. Косьва и **Широковском водохранилище**.

Для р. Косьва ниже г. Губаха осталась характерной с повторяемостью случаев превышения ПДК 83 % загрязненность воды аммонийным азотом (рис. 7.32) не выше 4 ПДК и среднегодовой концентрацией 2 ПДК. По качеству вода р. Косьва и Широковского водохранилища относилась к 3-му классу и оценивалась как "загрязненная" или "очень загрязненная", в створе 0,3 км ниже г. Губаха к разряду "б" 4-го класса и по-прежнему соответствовала категории "грязная".

К 4-му классу разряда "а" "грязная" относилась в 2015 г. также вода притоков р. Кама – рек **Иж, Позимь, Мензеля**.

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 загрязняется сточными водами Ижевского промузла, среди которых преобладают сбросы ООО "Ижводоканал". По сравнению с предыдущим годом загрязненность воды реки изменилась незначительно.

Практически в каждой пробе в реках Иж, **Сива**, Позимь концентрации в воде соединений меди превышали ПДК среднегодовые в 4-7 раз, максимальные в 7-10 раз (в р. Иж у с. Яган в 17 раз). С различной периодичностью от 46 до 100 % фиксировали загрязненность воды этих рек соединениями цинка не выше 3-8 ПДК при среднегодовых концентрациях на уровне 1-3 ПДК.

В 42-100 % проб воды в реках Иж, Сива и Позимь в 2015 г. регистрировали соединения железа в среднем на уровне 1-4 ПДК и максимальными концентрациями в большинстве створов не выше 7 ПДК, в р. Сива выше д. Гавриловка 16 ПДК. На участке р. Иж в районе с. Яган концентрации в воде соединений железа снизились до величин ниже 1 ПДК.

В отличие от предыдущего года, в 2015 г. в р. Иж ниже г. Ижевск не отмечали ни одного случая высокого загрязнения воды аммонийным азотом. Вместе с тем, во всех створах наблюдений в реках Иж и Сива стал более выраженным устойчивый характер невысокой (до 2-3 ПДК) загрязненности воды аммонийным азотом, случаи превышения ПДК которым регистрировали в течение года в каждом из фоновых створов в 23-42 % проб, в контрольных створах ниже г. Ижевск в реках Иж и Позимь в 75 % проб.

Осталась характерной в 2015 г. для р. Иж на участке ниже г. Ижевск и с. Яган повышенная, в среднем 7 и 4 ПДК, загрязненность воды нитритным азотом, случаи превышения ПДК по которому фиксировали в 75 и 74 % проб. В створе 10 км ниже г. Ижевск в р. Иж 3 июля регистрировали случай высокого загрязнения воды нитритным азотом 18 ПДК.

Превышение ПДК по нитритному азоту не более, чем в 3 раза, обнаруживали также в каждой пробе воды в р. Позимь в черте г. Ижевск. Периодически, с повторяемостью 14-43 %, отмечали загрязненность воды нитритным азотом не более, чем в 2 раза, в р. Сива в районе д. Гавриловка.

В 23-50 % проб в воде рек Сива, Иж, Позимь в 2015 г. регистрировали фенолы не выше 2-4 ПДК, среднегодовые концентрации при этом составляли ниже 1 ПДК-2 ПДК. Значения БПК₅ воды этих рек превышали нормативное в 23-67 % проб с максимальными в диапазоне 2,44-6,59 мг/л.

В р. Мензеля в большинстве проб обнаруживали отклонение от нормативных требований по содержанию в воде соединений меди, нитритного азота и органических веществ (по БПК₅ и ХПК). Содержание в воде реки соединений меди в 2015 г. по сравнению с 2014 г. существенно снизилось в черте д. Шарлиарема в среднем в 4 раза (до 2 ПДК) и максимальной концентрации 7 ПДК. В среднем почти не изменилась загрязненность воды реки соединениями марганца, уровень максимальной концентрации которого повысился до 26 ПДК.

Несколько возросла загрязненность воды р. Мензеля в районе д. Шарлиарема нитритным азотом, разовая концентрация которого в одной из проб была близка к уровню высокого загрязнения и достигала в 2015 г. 9 ПДК. В 46 % проб в воде реки фиксировали загрязненность нефтепродуктами не выше 3 ПДК.

Отсутствовала в течение всего 2015 г. загрязненность воды рек **Ик, Усень** и оз. **Кандрыкуль** соединениями меди и цинка. Характерным по-прежнему, как и в предыдущие годы, было повышенное содержание в воде этих водных объектов соединений марганца, концентрации которых среднегодовые превышали ПДК в 8-12 раз (в оз. Кандрыкуль в 3 раза), максимальные достигали 13-19 ПДК (в оз. Кандрыкуль в черте с. Кандрыкуль 3 ПДК).

Содержание соединений железа в оз. Кандрыкуль в течение всего года соответствовало нормативным требованиям. Значения ХПК в 2015 г. ни в одной из проб не превышали 19,0-33,0 мг/л при среднегодовых значениях 17,0-27,1 мг/л.

Комплексность загрязненности воды остальных притоков р. Кама (без бассейна р. Белая) в 2015 г. осталась невысокой и характеризовалась в среднем значениями коэффициента комплексности 21-36 %. К загрязняющим относились 6-8 из 14 учитываемых в комплексной оценке ингредиентов и показателей качества воды. Для рек **Коса, Вишера** на участке ниже г. Красновишерск – п. Рябинино, **Язьва, Яйва, Колва, Иньва, Велва, Лысьва, Сытва, Обва** к ним относились соединения железа, меди, марганца, реже цинка, нефтепродукты, органические вещества (по ХПК) и др. Вода этих рек соответствовала 3-му классу качества и характеризовалась как "загрязненная", реже "очень загрязненная", р. Вишера выше г. Красновишерск – 2-му классу качества и оценивалась как "слабо загрязненная".

Бассейн р. Белая

Поверхностные воды бассейна р. Белая расположены на территории Республики Башкортостан, частично в Челябинской и Свердловской областях и Пермском крае. Размещение на территории бассейна водоемких отраслей промышленности, таких как энергетика, нефтехимия, нефтепереработка и др., предопределило высокую степень использования водных ресурсов.

Качество поверхностных вод бассейна р. Белая в 2015 г. формировалось под влиянием природных факторов, поступления сточных вод промышленных объектов, поверхностного стока с сельскохозяйственных угодий, смыва с территорий предприятий, населенных пунктов и пр. Большое влияние на поверхностные водные объекты оказывали топливно-энергетический комплекс, жилищно-коммунальное хозяйство, химический, металлургический, машиностроительный комплексы 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 2015 г., составил 462,3 млн.м³, что более чем на 21,7 млн.м³ меньше, чем в 2014 г.

Из общего объема сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты в 2015 г., объем загрязненных сточных вод без очистки составил 0,15 млн.м³ (0,03 %), объем сброса недостаточно очищенных сточных вод 277 млн.м³ (59,9 %), что на 1,7 % меньше, чем в 2014 г. Объем сброса нормативно-очищенных сточных вод составил в 2015 г. 21,0 млн.м³ и нормативно-чистых 164 млн.м³.

Наблюдения за качеством воды водных объектов в бассейне р. Белая в 2015 г. гидрохимической сетью ГСН проводились на 20 реках, 2 водохранилищах, 1 озере в 42 пунктах и 63 створах.

Река Белая – самый крупный левобережный приток р. Кама, впадает в Нижнекамское водохранилище. Наблюдения за качеством воды собственно р. Белая в 2015 г. проводили в 10 пунктах, 21 створе, на 25 вертикалях.

Комплексная оценка загрязненности воды р. Белая по гидрохимическим показателям свидетельствовала о том, что в большинстве створов наблюдений (85,7 %) в 2015 г. вода реки соответствовала 4-му классу качества, разряда "а", в единичных створах "б", и оценивалась как "грязная" (рис. 7.33).

Диапазон характеризующих степень загрязненности воды р. Белая значений УКИЗВ практически не изменился в 2015 г. по сравнению с 2014 г., однако несколько сдвинулся в сторону меньших значений до величин 2,89-5,30. Среднегодовое значение коэффициента комплексности загрязненности воды р. Белая в целом незначительно снизилось и составляло 38,9 %. К загрязняющим в большинстве створов из 15 веществ, учитываемых в комплексной оценке, относились 9-12.

Перечни характерных загрязняющих веществ варьировали по участкам, но в целом для реки к ним относились в 2015 г. соединения марганца, железа, меди, органические вещества (по ХПК), реже нефтепродукты, фенолы, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), в отдельных створах аммонийный и нитритный азот.

В верхнем течении **р. Белая на участках ж.д.ст. Шушпа – г. Белорецк** в 2015 г., в отличие от 2014 г., фиксировали загрязненность воды соединениями никеля. В 43 % проб в створах в черте ж.д.ст. Шушпа и 17 км ниже г. Белорецк концентрации соединений никеля в воде р. Белая превышали ПДК в среднем в 2 раза, максимальные достигали 7 и 8 ПДК (рис.7.34).

Вдвое, до 5 ПДК, в районе ж.д.ст. Шушпа возросли, у г. Белорецк уменьшились в 3 раза до 3 ПДК в 2015 г. по сравнению с 2014 г. максимальные концентрации в воде р. Белая нефтепродуктов. В целом на этом участке реки превышение ПДК нефтепродуктами в среднем в 2 раза в 2015 г. наблюдали в 43-57 % проб воды.

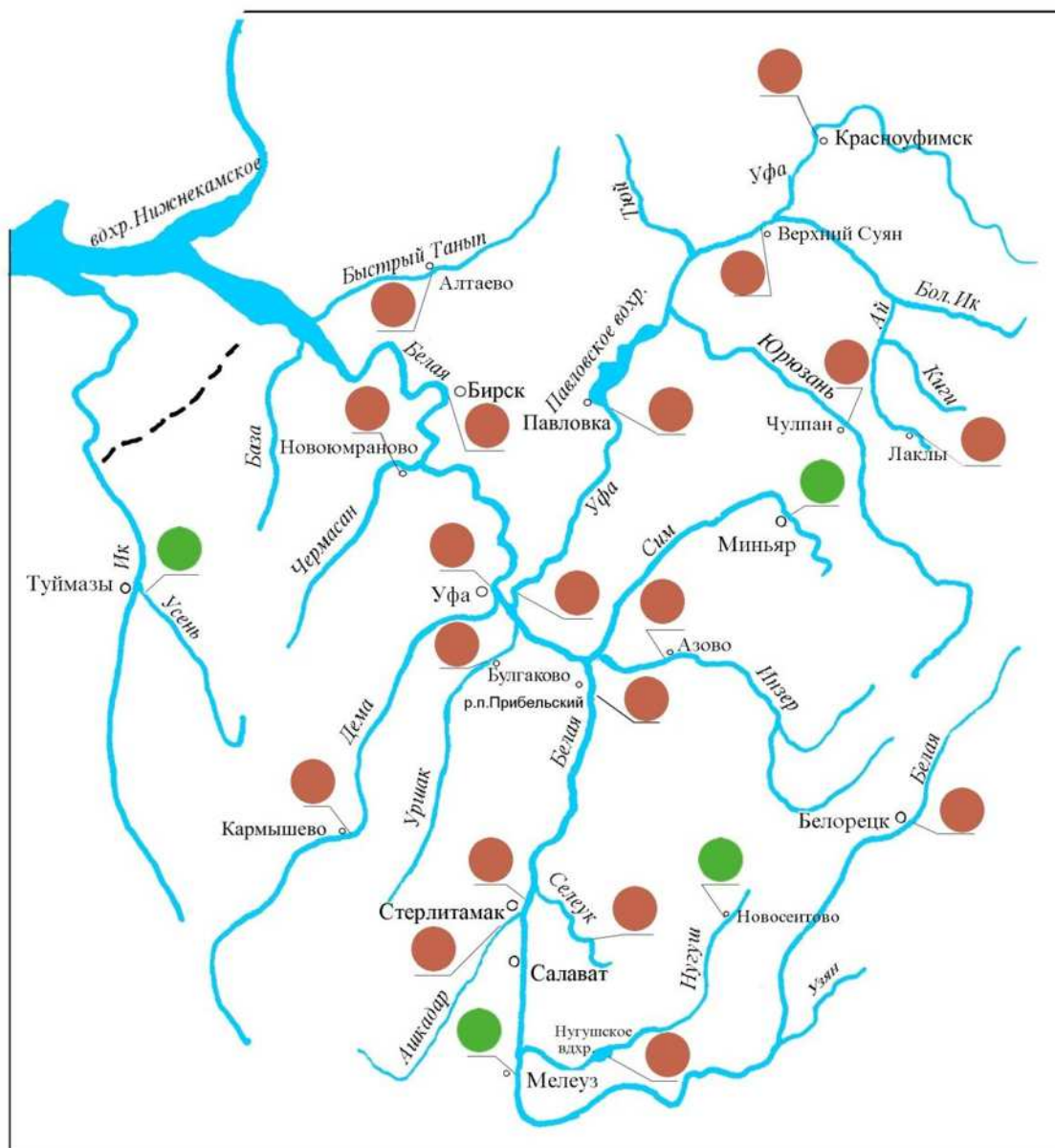


Рис. 7.33 Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейнов рек Белая и Ик

Существенно не изменилась в 2015 г. по сравнению с 2014 г. загрязненность верхнего течения р. Белая фенолами, которую обнаруживали в 57-71 % проб воды. Концентрации в воде фенолов не превышали 3 ПДК, в среднем составляя по створам 1 и 2 ПДК.

Практически в каждой пробе в пунктах ж.д.ст. Шушпа и г. Белорецк наблюдали загрязненность воды соединениями марганца и железа, концентрации которых составляли среднегодовые 13-16 ПДК и 3 ПДК соответственно, максимальные достигали соединений железа 6 ПДК, марганца были близки к уровню высокого загрязнения (29-30 ПДК).

Осталось невысоким, в среднем ниже 1 ПДК, в 2015 г. содержание в воде р. Белая на этом участке соединений меди, превышение ПДК которыми не более, чем в 3 раза, отмечали в 29-43 % проб.

В течение года значения ХПК незначительно превышали нормативные, в среднем составляя 22,3-23,2 мг/л при максимальных 40,0-42,0 мг/л. Практически до соответствия нормативным требованиям уменьшилась низкая и в 2014 г. загрязненность воды р. Белая в пунктах ж.д.ст. Шушпа и г. Белорецк легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями цинка, нитритным азотом.

Несколько повысилась в 2015 г. по сравнению с 2014 г., но осталась в среднем в пределах нормативных требований, загрязненность воды верхнего течения р. Белая аммонийным азотом, концентрации которого превышали ПДК в 2-3 раза в 29-43 % проб.

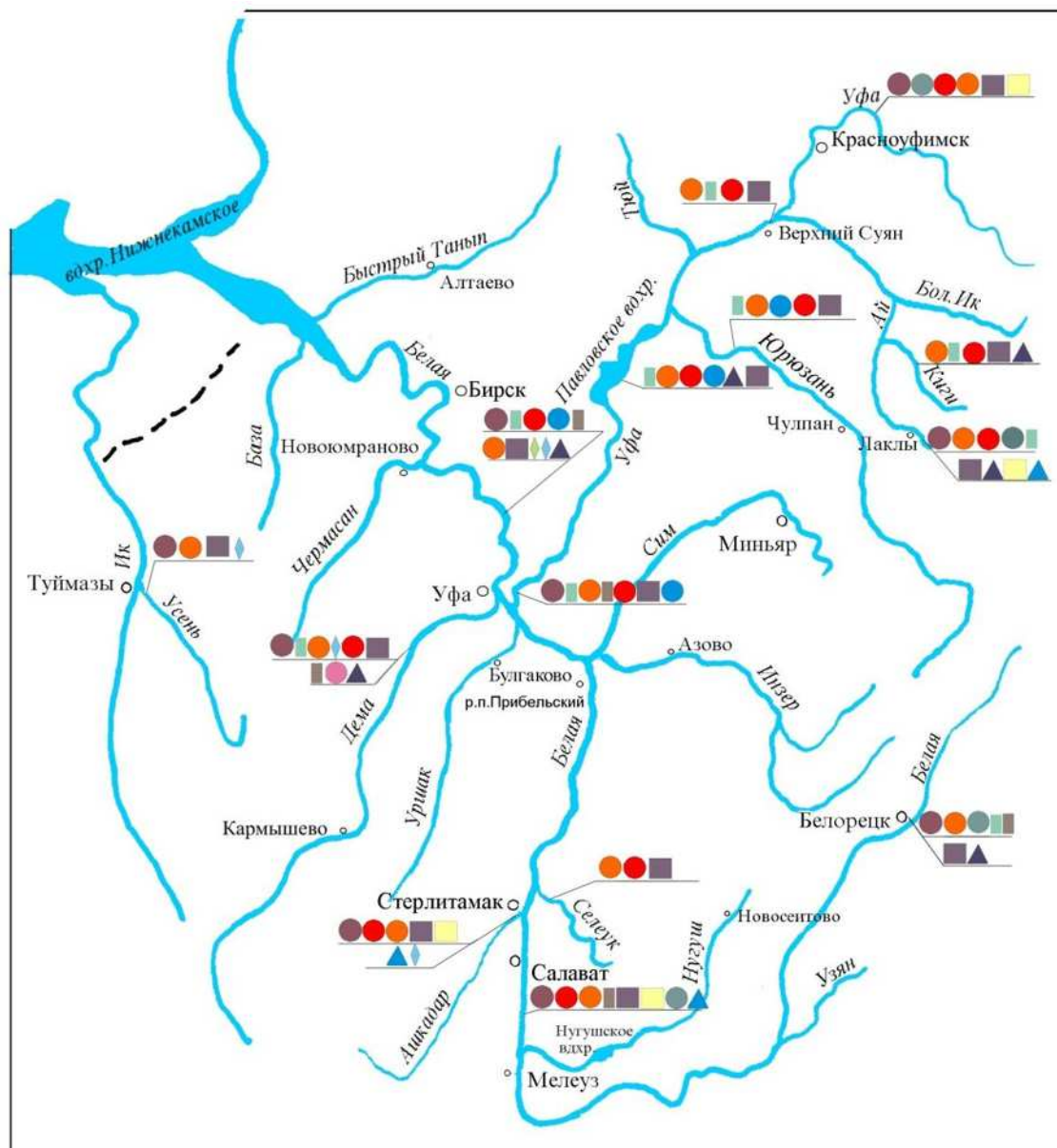


Рис.7.34. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ в поверхностных водах бассейнов рек Белая и Ик

р. Белая – ж-д. ст. Шушпа – г. Белорецк: соединения марганца 13-16 ПДК, соединения железа и никеля 2-3 ПДК, нефтепродукты и фенолы 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,3-23,2 мг/л, нитритный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;

р. Белая – г. Мелеуз – г. Стерлитамак: соединения марганца 8-12 ПДК, соединения меди 4-5 ПДК, соединения железа 2-4 ПДК, фенолы ниже 1 ПДК-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 10,5-30,0 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,15-3,02 мг/л, соединения никеля и аммонийный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;

р. Белая – р.п. Прибельский – г. Дюртюли: соединения марганца 8-13 ПДК, нефтепродукты 2-5 ПДК, соединения меди, никеля, фенолы, соединения железа ниже 1 ПДК-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 19,7-24,8 мг/л, нитратный азот и хлориды (анионы) ниже 1 ПДК-2 ПДК, сульфаты и нитритный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;

р. Аишадар – г. Стерлитамак: соединения марганца 10 ПДК, соединения меди 4 ПДК, соединения железа 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 16,3 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,45 мг/л, аммонийный азот и сульфаты (анионы) 1 ПДК;

р. Селеук – д. Нижнеиткулово: соединения железа 6 ПДК, соединения меди 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,4 мг/л;

р. Уфа – г. Нязепетровск – г. Краснокамск: соединения марганца 3-4 ПДК, соединения цинка и меди 1-3 ПДК, соединения железа ниже 1 ПДК-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 26,6-36,2 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,66-2,02 мг/л;

р. Уфа – д. Верхний Суян: соединения железа 4 ПДК, нефтепродукты и соединения меди 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,0 мг/л;

Павловское водохранилище: нефтепродукты 3-7 ПДК, соединения железа 3-5 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, нитритный азот ниже 1 ПДК-3 ПДК, соединения никеля 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,3-22,0 мг/л;

р. Уфа – г. Уфа, устье: соединения марганца 11 ПДК, нефтепродукты 4 ПДК, соединения меди, железа и фенолы 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 24,7 мг/л, соединения никеля 1 ПДК;

р. Дема – с. Кармышево – г. Уфа: соединения марганца 14 ПДК, нефтепродукты 3-6 ПДК, соединения железа 2-4 ПДК, сульфаты (анионы) 3 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,7-23,0 мг/л, фенолы 1 ПДК, магний (катионы), нитритный и нитратный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;

р. Кизил – д. Кандаковка: соединения железа 7 ПДК, нефтепродукты 6 ПДК, соединения меди 3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 16,8 мг/л, нитритный азот 1 ПДК;

р. Юрюзань – д. Чулпан: нефтепродукты 5 ПДК, соединения железа 3 ПДК, соединения никеля 2 ПДК, соединения меди 1 ПДК органические вещества (по ХПК) 20,8 мг/л;

р. Ай – г. Златоуст – д. Лаклы: соединения марганца 5-12 ПДК, соединения железа 2-10 ПДК, соединения меди 2-5 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, нефтепродукты ниже 1 ПДК-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,4-34,3 мг/л, нитритный азот ниже 1 ПДК-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,40-2,49 мг/л, аммонийный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК;

р. Усень – г. Туймазы: соединения марганца 11-12 ПДК, соединения железа 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 25,6-27,1 мг/л, сульфаты (анионы) 1 ПДК.

Ниже по течению р. Белая на участке 1 км выше г. Мелеуз – 10,5 км ниже г. Стерлитамак, как и в предыдущие годы, практически в каждой пробе присутствовали соединения железа, меди и марганца в концентрациях, превышающих ПДК, в основном, не более чем в 4-8, 6-9 и 11-25 раз при среднегодовых значениях в пределах 2-4, 4-5 и 8-12 раз соответственно (рис.7.34). В фоновом и контрольном створах в районе р.п. Прибельский случаи превышения ПДК соединениями железа, как и в предыдущем году, отсутствовали.

В 2015 г., как и в 2014 г., осталась устойчивой и наибольшей для р. Белая загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) на участке г. Мелеуз – г. Стерлитамак. Величины БПК₅ воды р. Белая варьировали в районе городов Мелеуз – Салават – Стерлитамак в пределах среднегодовые 2,15-3,02 мг/л, максимальные 2,36-3,24 мг/л.

В створах ниже г. Салават, 10,5 км ниже г. Стерлитамак значения ХПК в 57-86 % проб превышали нормативное и изменялись в диапазонах среднегодовые 16,8-30,0 мг/л, максимальные 24,3-66,7 мг/л.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. на участке г. Мелеуз – г. Стерлитамак снизились устойчивость и уровни наблюдаемых в воде р. Белая концентраций нефтепродуктов и аммонийного азота, превышение ПДК которыми не более, чем в 2-3 раза, отмечали в 2015 г. лишь в единичных пробах.

Загрязненность нитритным азотом отсутствовала, как и в предыдущем году. С различной периодичностью от 43 до 86 % на этом участке р. Белая отмечали загрязненность фенолами не выше 2-4 ПДК.

В районе р.п. Прибельский в фоновом и контрольном створах в р. Белая в 2015 г., в отличие от 2014 г., фиксировали достаточно устойчивую загрязненность воды соединениями никеля. В 43-53 % проб воды регистрировали превышение ПДК по соединениям никеля в среднем в два раза и максимальными концентрациями 6 и 7 ПДК.

В каждой пробе концентрации в воде соединений марганца превышали ПДК среднегодовые в 8-10 раз, максимальные в 13-15 раз. Загрязненность воды р. Белая в районе р.п. Прибельский соединениями меди в 2015 г. по сравнению с 2014 г. существенно снизилась. Случаи превышения ПДК не более, чем в 3 раза, отмечали лишь в 29-43 % проб. Как и в предыдущем году, в р. Белая на этом участке отсутствовала загрязненность воды соединениями железа. Уменьшилась до отсутствия в 2015 г. загрязненность воды соединениями цинка.

Несколько повысилась относительно предыдущего года загрязненность р. Белая в створах 0,5 км выше и 11 км ниже р.п. Прибельский нефтепродуктами, максимальные концентрации в воде которых повысились до 10 и 7 ПДК, в среднем превышая ПДК в 3 и 2 раза. Одновременно на этом участке несколько возросла повторяемость случаев превышения ПДК нефтепродуктами.

В отличие от предыдущего года, характеризовавшегося отсутствием в р. Белая в районе р.п. Прибельский загрязненности воды нитритным и нитратным азотом, в 2015 г. в 43-57 % проб наблюдали случаи загрязненности нитритным азотом в фоновом и контрольном створах до 3 ПДК, нитратным азотом в створах 0,5 км выше р.п. Прибельский до 7 ПДК и 1,1 км ниже поселка до 9 ПДК (табл. П.7.7). На этом участке река испытывает влияние промышленных вод г. Стерлитамак. Среднегодовые концентрации нитритного азота при этом составляли 1 ПДК, нитратного достигали 2 ПДК.

Более устойчивый характер на этом участке реки приобрела в 2015 г. загрязненность воды фенолами, превышение ПДК по которым в 2-3 раза наблюдали в течение года в 71 % проб.

Значения УКИЗВ р. Белая в фоновом и контрольном створах наблюдений в пункте р.п. Прибельский в 2015 г. возросли до 4,84 и 5,05, вода по качеству перешла из 3-го класса разряда "б" "очень загрязненная" в 4-й класс "грязных" вод.

На значительном по протяженности участке г. Уфа – устье существенных изменений качества воды р. Белая в 2015 г. по отношению к 2014 г. не произошло.

Вода р. Белая в нижнем течении стабилизировалась в пределах разряда "а" 4-го класса и по-прежнему характеризовалась как "грязная". В 2015 г., как и в 2014 г., к характерным загрязняющим веществам относились соединения марганца, меди, фенолы, органические вещества (по ХПК), реже соединения железа.

В каждой пробе воды в 2015 г., как и в предыдущие годы, определяли высокое содержание соединений марганца в среднем 10-13 ПДК с максимальными концентрациями 20-28 ПДК.

Несколько возросла, в среднем до 2-3 ПДК (выше г. Уфа ниже 1 ПДК) на участке г. Уфа – устье загрязненность воды соединениями меди, превышение ПДК по которым не более, чем в 4-10 раз, наблюдали в 2015 г. в основном в 43-73 % проб воды.

Во всех створах наблюдений в районе городов Благовещенск и Бирск повысилось содержание в р. Белая соединений железа, максимальные концентрации в воде которых достигали 5-8 ПДК при среднегодовых значениях в 2-3 раза выше ПДК.

В створах 6 км выше г. Уфа и 9,5 км ниже г. Дюртюли в 2015 г. по сравнению с 2014 г. повысилась устойчивость загрязненности воды р. Белая фенолами, концентрации в воде которых в 71 % проб превышали ПДК, но не более чем в 3 и 5 раз. В остальных створах загрязненность воды фенолами несколько повысилась, но осталась невысокой, в основном не превышая 2-3 ПДК, в контрольных створах в черте и 22 км ниже г. Уфа достигая 5 ПДК.

На всем участке р. Белая от г. Уфа до устья, как и в предыдущие годы, с различной периодичностью от 43 до 71 % отмечали некоторое превышение ПДК сульфатами при среднегодовых концентрациях ниже 1 ПДК. В районе г. Бирск их концентрации в воде в 2015 г. по отношению к 2014 г. были немного выше (но не более 3 и 5 ПДК), в среднем составляя 1 ПДК.

По-прежнему р. Белая в районе городов Уфа, Благовещенск, Бирск, Дюртюли осталась загрязненной нефтепродуктами, но в несколько большей степени, чем в 2014 г. С различной периодичностью от 29 до 73 % в реке фиксировали случаи превышения ПДК по нефтепродуктам в 2015 г. в среднем в 2 раза, в створе выше г. Уфа и в пункте г. Дюртюли в 3 и 4-5 раза с максимальными концентрациями 14-19 ПДК.

Практически в каждой пробе воды значения ХПК превышали нормативное, но оставались не более 29,3-44,0 мг/л.

Река Уфа – самый крупный правобережный приток р. Белая, впадающий на расстоянии 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, далее по лесной зоне Уфимского плато Республики Башкортостан. В среднем течении р. Уфа зарегулирована Павловским водохранилищем [10].

Наблюдения за химическим составом воды р. Уфа и **Павловского водохранилища** в 2015 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 др.

Качество воды р. Уфа и Павловского водохранилища в 2015 г., как и в 2014 г., определялось повышенным содержанием в воде соединений металлов, нефтепродуктов, на отдельных участках соединений азота, органических веществ. Почти во всех створах отмечали повышение загрязненности воды соединениями железа и меди.

По-прежнему в наименьшей степени р. Уфа загрязнена в районе г. Нязепетровск, где в каждой пробе отмечали присутствие в воде соединений цинка и марганца в повышенных для этого участка концентрациях выше города в среднем в 2 и ниже города в 3 раза с максимальными концентрациями 2 и 5 ПДК соответственно. В 80 % проб значения ХПК превышали нормативное, максимальные достигали 40,3 и 45,8 мг/л, в среднем составляли 26,6 и 28,6 мг/л.

В створах выше и ниже г. Нязепетровск значения УКИЗВ в 2015 г. оставались наименьшими в бассейне р. Уфа и составляли 2,51, вода реки оценивалась как "загрязненная" и соответствовала разряду "а" 3-го класса качества.

Ниже по течению, на речном участке г. Михайловск – д. Верхний Суян и Павловском водохранилище, наблюдали устойчивую, с повторяемостью случаев превышения ПДК 67-100 % (в устье в районе г. Уфа в 43 % проб), загрязненность воды соединениями железа, среднегодовые концентрации которых составляли 2-5 ПДК, максимальные не превышали 5-11 ПДК. С различной периодичностью (от 33 до 100 %) в районе городов Михайловск, Красноуфимск и Уфа наблюдали превышение ПДК соединениями марганца в среднем в 3-4 и 11 раз с максимальными концентрациями 9-12 и 28 ПДК соответственно.

Несколько повысился в 2015 г. по сравнению с 2014 г. уровень наблюдаемых в р. Уфа на участке г. Михайловск – г. Красноуфимск концентраций в воде соединений цинка и марганца. В створе 3 км выше впадения р. Серга 25 июня в реке регистрировали случаи высокого загрязнения воды соединениями цинка 16 ПДК. В створах в черте и ниже г. Красноуфимск максимальные концентрации в воде соединений цинка достигали 6 и 9 ПДК, в среднем составляя 1-3 ПДК.

В Павловском водохранилище на вертикалях 3,5 км к востоку от р.п. Караидель и 2,5 км к северо-западу от р.п. Павловка в 25-50 % проб фиксировали загрязненность воды соединениями цинка не выше 3-5 ПДК.

Концентрации соединений марганца в воде р. Уфа в районе городов Михайловск и Красноуфимск в 2015 г. повысились максимальные до 9-12 ПДК, среднегодовые до значений выше ПДК в 3-4 раза. Устойчивость загрязненности воды соединениями цинка и марганца осталась на уровне предыдущего года.

Ниже по течению реки, от д. Верхний Суян вплоть до устья, включая Павловское водохранилище, осталась в 2015 г., как и в 2014 г., устойчивой с повторяемостью 57-86 % загрязненность воды соединениями меди, концентрации в воде которых превышали ПДК в среднем в 2-3 раза. Максимальные концентрации соединений меди варьировали в 2015 г. в диапазоне невысоких значений от 3 до 6 ПДК.

В единичных пробах на участке г. Михайловск – г. Красноуфимск в 2015 г. отмечали повышенное для р. Уфа содержание соединений меди, концентрации которых в черте г. Михайловск среднегодовые остались на уровне ПДК, у г. Красноуфимск составляли 3 ПДК, максимальные достигали 4 и 22-23 ПДК.

В 2015 г. на этом участке фиксировали, в отличие от предыдущего года, в единичных пробах загрязненность воды р. Уфа нефтепродуктами, фенолами, аммонийным азотом не выше 2-3 ПДК.

Более устойчивый характер в 2015 г. по сравнению с 2014 г. приобрела загрязненность воды р. Уфа легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в районе городов Михайловск и Красноуфимск, где значения БПК₅ воды 33-50 % проб превышали нормативное с максимальными величинами в диапазоне 2,74-3,04 мг/л, в среднем соответствуя нормативным требованиям.

В единичных пробах в воде р. Уфа в черте д. Верхний Суян и Павловском водохранилище к востоку от р.п. Павловка отмечали случаи превышения ПДК по нитритному азоту не более, чем в 2 и 8 раз соответственно.

Возросли в 2015 г. по сравнению с 2014 г. устойчивость и уровень загрязненности воды р. Уфа в пунктах д. Верхний Суян и г. Уфа, Павловского водохранилища нефтепродуктами, концентрации которых в 2015 г. превышали ПДК в каждой пробе воды (в устье р. Уфа в 57 % проб) среднегодовые в 3-7 раз, максимальные в 5-18 раз.

По качеству вода Павловского водохранилища и р. Уфа, начиная от г. Красноуфимск до устья, в 2015 г. стабилизировалась в пределах 4-го класса, в ряде створов перейдя в него из 3-го класса, и оценивалась как "грязная". Значения УКИЗВ в 2015 г. относительно 2014 г. повысились до 3,88-4,79.

Качество воды **притоков р. Уфа**, как и в предыдущие годы, варьировало в 2015 г. в пределах 3-го разряда "б" и 4-го разряда "а" классов "очень загрязненных" и "грязных" вод. Диапазон значений УКИЗВ оставался достаточно узким, продолжал постепенно смещаться в сторону более высоких значений и составил 3,24-4,91. В 2015 г. среди притоков р. Уфа преобладали водные объекты, их участки, створы, вода в которых по качеству в 76,9 % створов относилась к разряду "а" 4-го класса. Комплексность загрязненности воды притоков р. Уфа незначительно возросла и составляла 42,5 %, что выше, чем в целом по бассейну р. Кама.

Наиболее загрязненными среди притоков р. Уфа в 2015 г., как и в 2014 г., оставались р. **Ай** почти на всем протяжении, р. **Уфалейка** на участке ниже г. Верхний Уфалей и р. **Шугуровка** ниже г. Уфа, вода которых соответствовала разряду "а" 4-го класса качества и характеризовалась как "грязная". Каждая из этих рек отличалась высокой комплексностью загрязненности воды. Максимальные значения коэффициентов комплексности загрязненности воды остались в 2015 г. высокими и достигали 53-69 %. К загрязняющим относились в разных створах от 9 до 11 присутствующих в воде рек химических веществ.

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 Республике Башкортостан, впадает в р. Уфа с левого берега. Общая протяженность реки составляет 552 км.

Река Ай и ее приток р. Куса, притоки собственно р. Уфа – реки Уфалейка и Шугуровка постоянно подвержены влиянию промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод. В каждой пробе воды в 2015 г., как и в 2014 г., в воде этих рек и р. **Серга** в пункте 0,6 км к западу от г. Михайловск фиксировали загрязненность соединениями цинка, меди, железа и марганца, среднегодовые концентрации которых превышали ПДК в 2-3 (р. Шугуровка ниже 1 ПДК), 2-5, 2-5 (р. Шугуровка ниже 1 ПДК) и 5-20 раз. Максимальные концентрации в воде соединений цинка при этом не превышали 3-5 ПДК, меди 2-5 ПДК (р. Серга 16 ПДК), железа 3-9 ПДК, марганца в большинстве створов 8-29 ПДК.

В течение года в реках Серга и Уфалейка регистрировали случаи высокого загрязнения воды соединениями марганца: 1 – в р. Серга в пункте наблюдений г. Михайловск 30 ПДК; 4 – в р. Уфалейка в створах 3,5 км выше г. Верхний Уфалей в марте и апреле 33 и 31 ПДК, 3 км ниже г. Верхний Уфалей в апреле 39 ПДК; 30,8 км ниже г. Верхний Уфалей 45 ПДК.

Река **Уфалейка** – правобережный приток р. Уфа длиной 70 км. Начинается на восточном склоне хребта Уфалейский. Влияние месторождения никелевых руд, расположенного на водосборной площади, а также сточных вод промышленных предприятий, обусловило в 2015 г. во всех створах повышенное содержание в воде р. Уфалейка соединений никеля. В каждой пробе выше и ниже г. Верхний Уфалей концентрации в воде соединений никеля превышали ПДК в среднем в 3 раза, но не более 5-6 ПДК.

Возросла в 2015 г. по сравнению с 2014 г. загрязненность воды рек **Инзер** у д. Азово, **Уршак** выше и ниже д. Булгаково, р. **Юрюзань** в черте д. Чулпан, р. **Дёма** и оз. Асли-Куль (у п. Купоярово), расположенного в бассейне р. Дёма, р. **Чермасан** у д. Юмраново соединениями никеля, превышение ПДК которыми наблюдали с различной периодичностью от единичных проб до 75 % в среднем в 2-3 раза и максимальными концентрациями в диапазоне 3-9 ПДК.

В большинстве рек бассейна р. **Белая** наблюдали в 2015 г. некоторое снижение загрязненности воды нефтепродуктами относительно 2014 г. В 50-100 % проб фиксировали уменьшение концентраций нефтепродуктов среднегодовых до 2-5 ПДК, максимальных до 4-15 ПДК в реках Инзер, Уршак, Юрюзань, Шугуровка, **Быстрый Танып**, оз. Асли-Куль,

Существенно снизилась по сравнению с предыдущим годом до концентраций ниже 3 ПДК и повторяемости случаев превышения ПДК до 29-50 % загрязненность нефтепродуктами воды рек **Большой Авзян**, **Большой Нугуш**, **Ашкадар**, **Нугушского водохранилища**.

Существенно не изменилась и осталась в 2015 г. невысокой (в среднем на уровне 1 ПДК и максимальными разовыми концентрациями не выше 2-4 ПДК) неустойчивая загрязненность нефтепродуктами р. Серга, в фоновых створах р. Уфалейка, 3,5 км выше г. Верхний Уфалей и р. Ай выше г. Златоуст.

В черте д. Кандаковка в р. **Киги** и в районе с. Кармышево в р. Дёма в 2015 г. регистрировали рост уровня и устойчивости загрязненности воды нефтепродуктами, концентрации которых превышали ПДК в каждой пробе воды среднегодовые в 6 раз, максимальные в 18 раз.

В воде р. **Чермасан** в районе д. Новоюмраново загрязненность воды нефтепродуктами обнаруживали в 57 % проб. При в 2015 г. этом отмечали рост по сравнению с 2014 г. концентраций в воде нефтепродуктов максимальной до 15 ПДК, среднегодовой до 4 ПДК.

С различной периодичностью от единичных проб до 86 % в воде рек Инзер, Уршак, Шугуровка, Дёма, Мияки, Чермасан, Быстрый Танып обнаруживали фенолы в концентрациях до 2-4 ПДК.

В большинстве притоков р. Белая в 2015 г. отмечали снижение до отсутствия и в предыдущие годы низкой загрязненности воды аммонийным азотом. Невысокие, до 2-3 ПДК, концентрации в воде аммонийного азота наблюдали с повторяемостью 8-57 % в воде рек Ашкадар, Уршак, на отдельных участках р. Ай, Киги, Юрюзань, Мияки, Быстрый Танып, среднегодовые концентрации при этом соответствовали нормативным требованиям.

В створе р. Ай, 3 км ниже г. Златоуст прослеживали незначительное увеличение загрязненности воды аммонийным азотом, превышение ПДК которым в среднем в 2 раза и максимальной концентрацией 5 ПДК фиксировали в 2015 г. в 75 % проб.

Для притоков р. Белая в 2015 г. осталась, в основном, нехарактерной загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами, которая проявлялась лишь на некоторых участках отдельных водных объектов.

Ежегодно наблюдалось незначительное отклонение от нормативных требований по содержанию в воде легкоокисляемых органических веществ в створе 1 км от устья р. Ашкадар, в черте г. Стерлитамак. В 2015 г. в каждой пробе значения БПК₅ воды превышали нормативное, но не выше 2,86 мг/л, в среднем составляя 2,45 мг/л (рис.7.34).

В 50-58 % проб в р. Серга в пункте г. Михайловск, р. Ай ниже г. Златоуст и выше г. Куса значения БПК₅ воды достигали 4,14-4,81 мг/л при среднегодовых 2,04-2,49 мг/л. В единичных пробах отмечали несколько повышенные значения БПК₅ воды в диапазоне 2,13-3,57 мг/л в реках Уфалейка в районе г. Верхний Уфалей, Ай выше г. Златоуст, Куса у г. Куса, Быстрый Танып в пункте г. Чернушка.

С различной периодичностью от 33 до 100 % проб воды в притоках р. Белая значения ХПК достигали 20,1-50,0 мг/л, среднегодовые варьировали в пределах 13,1-36,4 мг/л.

В целом в бассейне р. Белая существенных изменений химического состава воды водных объектов в 2015 г. по сравнению с 2014 г. не произошло. В отдельных створах некоторых водных объектов возрос уровень высоких концентраций соединений цинка и никеля, нитратного азота, снизился нефтепродуктов, аммонийного азота (табл. П.7.7).

Перечень и количество характерных загрязняющих веществ, ухудшающих качество воды, практически не изменились. Существенно не изменился список наиболее загрязненных водных объектов и их участков.

В 2015 г. в бассейне р. Белая наблюдали характерную загрязненность воды соединениями марганца, меди, железа, органическими веществами (по ХПК) и, реже, нефтепродуктами, повторяемость случаев превышения ПДК которыми составляла 98,1 %, 72,0 %, 69,6 %, 76,5 % и 43,7 % (рис.7.35).

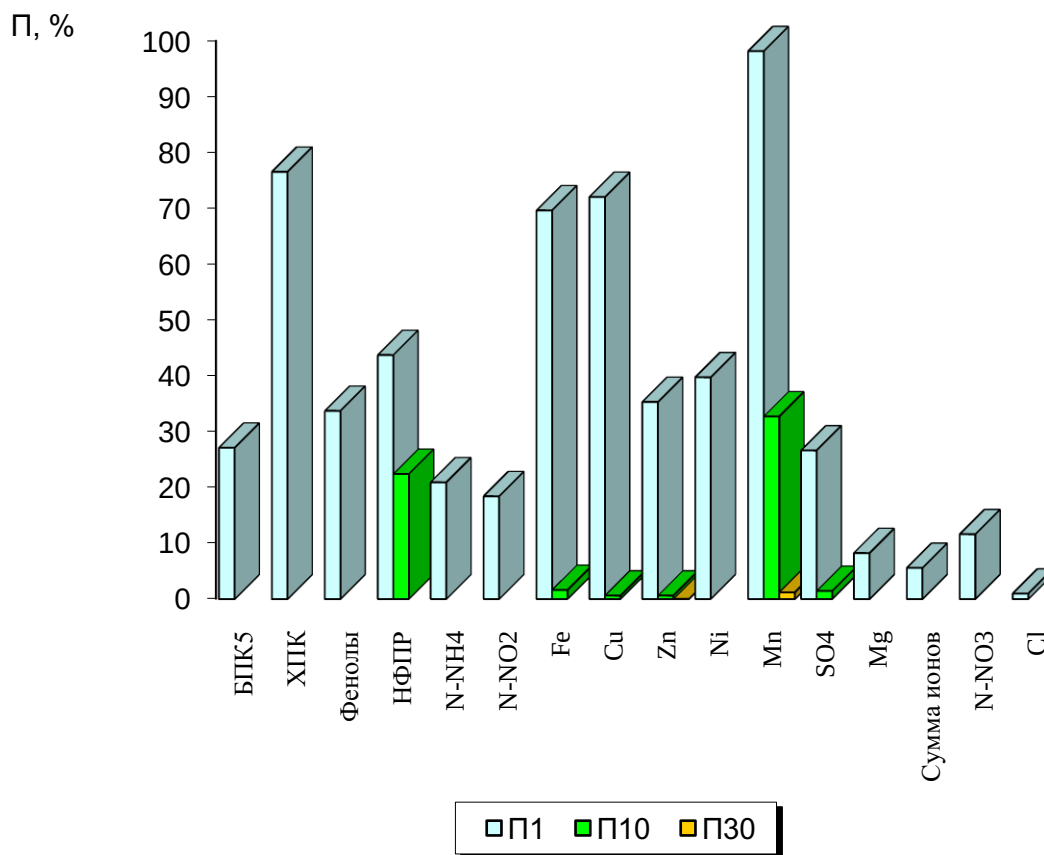


Рис. 7.35. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах рек бассейна р. Белая в 2015 г.

В отдельных пунктах, створах некоторых водных объектов наблюдался незначительный рост уровня максимальных концентраций в воде соединений железа, нитритного и нитратного азота, снижение – по нефтепродуктам (табл. П.7.7).

В некоторых пунктах, створах отдельных водных объектов бассейна р. Белая возросла повторяемость случаев превышения ПДК по соединениям железа, меди, никеля, фенолам, снизилась по соединениям цинка, нефтепродуктам, аммонийному азоту, органическим веществам (по ХПК). В ряде створов по сравнению с предыдущим годом в 2015 г. снизилась повторяемость случаев превышения 10 ПДК по соединениям железа, цинка и марганца, возросла по нефтепродуктам (табл. П.7.8).

Качество поверхностных вод бассейна р. Кама в целом в 2015 г. по сравнению с 2014 г. существенно не изменилось. Наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна р. Кама в 2015 г. являлись соединения марганца, органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа, превышение ПДК которыми составляло 89,6 %, 76,9 %, 73,8 %, 72,3 %. (рис.7.36). В отдельных створах некоторых водных объектов бассейна р. Кама отмечали тенденцию роста встречаемости случаев высокого загрязнения воды соединениями цинка, железа. По сравнению с предыдущим годом снизилось до отсутствия количество случаев высокого загрязнения воды нефтепродуктами (табл. П.7.8).

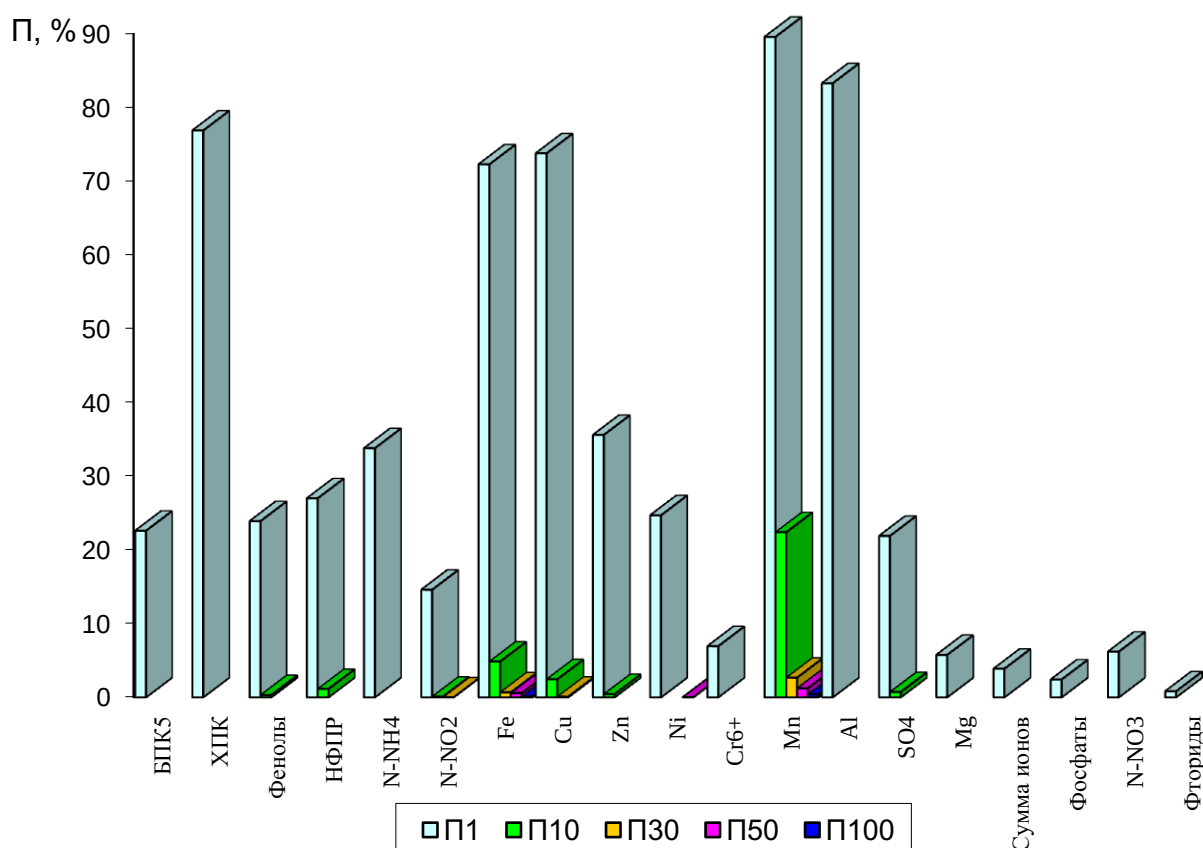


Рис. 7.36. Повторяемость концентраций загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах рек бассейна р. Кама в 2015 г.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. существенных изменений в уровне загрязненности поверхностных вод **бассейна р. Волга** не произошло. Наиболее характерными загрязняющими веществами поверхностных вод бассейна р. Волга в 2015 г. были органические вещества (по ХПК), соединения меди, железа, содержание которых по сравнению с 2013-2014 гг. существенно не изменилось (рис.7.37, табл.П.7.9). В 2015 г. сохранилась тенденция снижения содержания в поверхностных водах бассейна аммонийного азота (табл. П.7.10).

В 2015 г. вода поверхностных вод оценивались как "загрязненная" и "очень загрязненная" соответственно в 22,0 и 36,9 % створов, как "грязная" в 35,65 %. В отдельных створах вода характеризовалась как "условно чистая", "слабо загрязненная", "очень грязная" и "экстремально грязная". В 2015 г. наметилась тенденция уменьшения числа "загрязненных" створов на 3,3 % и увеличения "грязных" на 7,85 %.

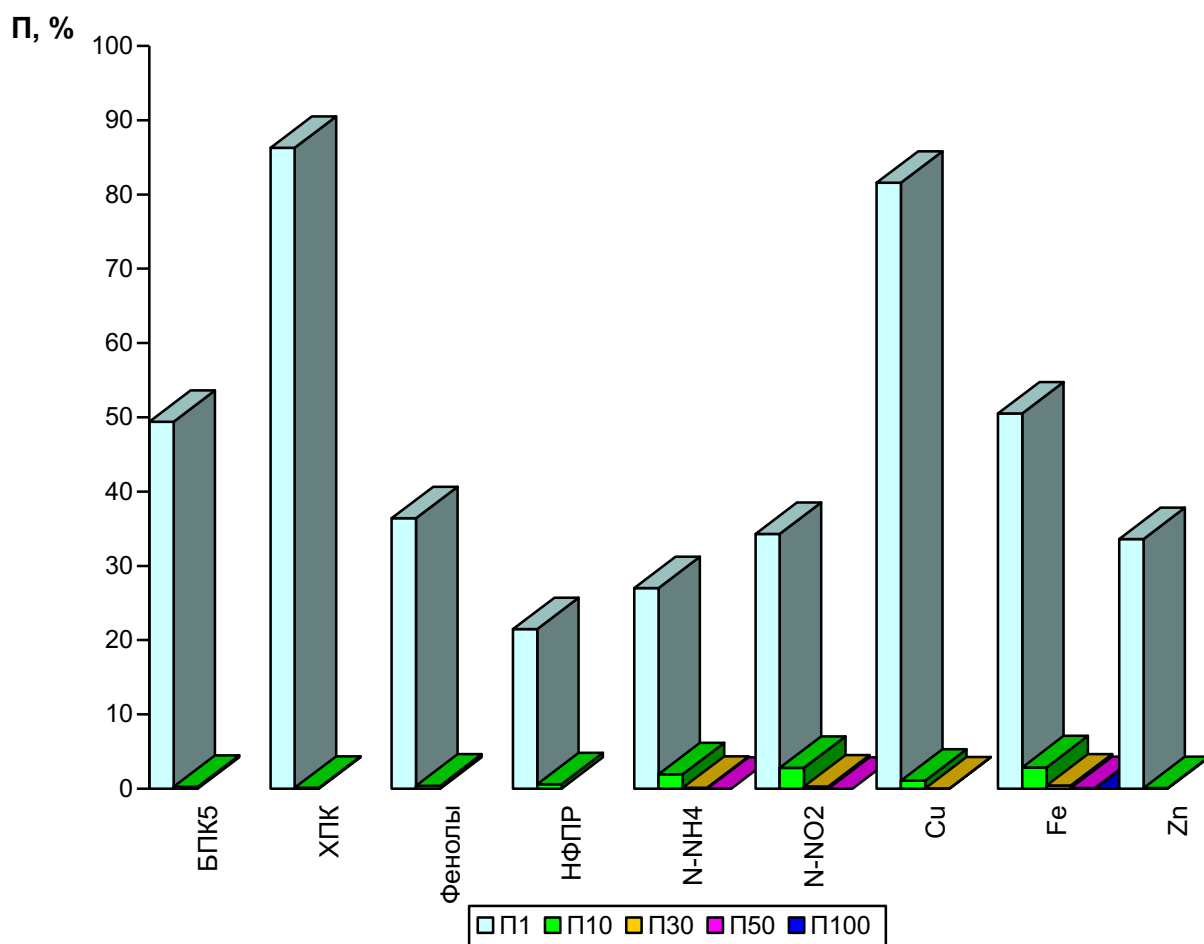


Рис. 7.37. Соотношение повторяемостей концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах рек бассейна р. Волга в 2015 г.

7.3 Бассейн р. Урал

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. 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 2015 г. была ниже водности в 2014 г. и ниже средней многолетней, а р. Салмыш выше, р. Сакмара ниже водности 2014 г. (табл.7.5).

Таблица 7.5

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

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Урал	г. Оренбург	65	117	48
Илек	п. Веселый	49	141	65
Большой Ик	с. Спасское	51	70	42
Салмыш	с. Буланово	51	40	63
Сакмара	с. Каргала	61	92	49

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 климатические условия, растительность, почвенный покров в пределах Верхнего и Среднего Урала; они соответствуют горно-лесной, лесостепной и степной ландшафтным 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 верхнем течении 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 2015 г. составляли 131-307 мг/л, 134 мг/л и 138-155 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 2015 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 2015 г. по сравнению с 2014 г. изменилось незначительно. В створах вдхр. Верхнеуральское, п. Спасский осталось на уровне 2014 г. и характеризовалось 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная" вода); р. Урал, выше г. Магнитогорск – 3-м классом, разряда "а" ("загрязненная" вода); остался высоким уровень загрязненности воды вдхр. Магнитогорское в черте и ниже г. Магнитогорск, р. Урал ниже г. Магнитогорск – 4-й класс разряда "а" ("грязная" вода). Улучшилось качество воды в створе р. Урал, ниже г. Верхнеуральск и 0,6 км ниже г. Богдановское с переходом из 4-го класса разряда "а" в 3-й класс разряда "б" "очень загрязненная"; незначительно ухудшилось р. Урал, выше г. Верхнеуральск, в пределах 3-го класса из разряда "а" в разряд "б" "очень загрязненная" вода.

Ниже по течению реки от п. Березовский до п. Илек качество воды большинства створов осталось на уровне 2014 г. и характеризовалось 3-м классом, разрядами "а" и "б"; ухудшилось – в створах р. Урал, выше г. Орск от "слабо загрязненной" до "загрязненной"; р. Урал, п. Березовский и вдхр. Ириклинское, пгт Ирикля – 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 БПК₅); в верхнем течении реки – соединения цинка, соединения марганца, нефтепродукты. Среднегодовое содержание соединений меди – 1,5-9 ПДК, остальных загрязняющих веществ достигало 1-4 ПДК, повторяемость случаев превышения 1 ПДК составляла 8-100 % (рис. 7.38).

Уровень загрязненности воды на участке г. Верхнеуральск – г. Богдановское соединениями марганца достигал 5-9 ПДК. Содержание в воде нефтепродуктов (в среднем 1-2 ПДК) отмечали практически во всех пунктах контроля; повторяемость случаев превышения ПДК ими была разнообразной и варьировала от отсутствия в отдельных створах до 25-83 % на участках верхнего течения.

Кислородный режим воды реки был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода на этом участке составляла 7,00 мг/л.

В 2015 г. вода большинства притоков р. Урал по качеству осталась на уровне 2014 г. и оценивалась как "загрязненная" и "очень загрязненная", за исключением р. Блява, ниже г. Медногорск, где качество воды незначительно улучшилось от уровня "экстремально грязная" (5-й класс качества) до "очень грязная" (4-й класс качества разряд "в"); отмечен переход в класс загрязненных вод р. Зилаир, с. Зилаир из 4-го класса разряда "а" в 3-й класс разряда "а" и р. Большой Ик, с. Мраково из 4-го класса разряда "б" в 3-й класс разряда "а", р. Сакмара с. Акьюлово, р. Большой Кизил с. Бурангулово, р. Сакмара в черте г. Оренбург; "очень загрязненных" – р. Суундук, выше п. Майский в пределах 3-го класса из разряда "а" в разряд "б".

Для большинства притоков Урала осталась характерной загрязненность воды органическими веществами (по ХПК) до 1-2,5 ПДК и соединениями меди до 1-6 ПДК.

Наиболее загрязненным притоком в бассейне на протяжении ряда лет остается р. Блява. Под влиянием загрязненных сточных вод Медногорского медносерного комбината содержание соединений меди и цинка в воде р. Блява в створе ниже г. Медногорск достигало критического уровня загрязненности воды. Ежемесячно в воде реки на протяжении ряда лет фиксировали случаи ВЗ и ЭВЗ соединениями меди и цинка. В 2015 г. зафиксировано 6 случаев ЭВЗ (55-296 ПДК) и 7 случаев ВЗ (32-49 ПДК) по соединениям меди, 13 случаев ВЗ (11-15 ПДК) по соединениям цинка, 4 случая ВЗ (13-32 ПДК) по нитритному азоту.

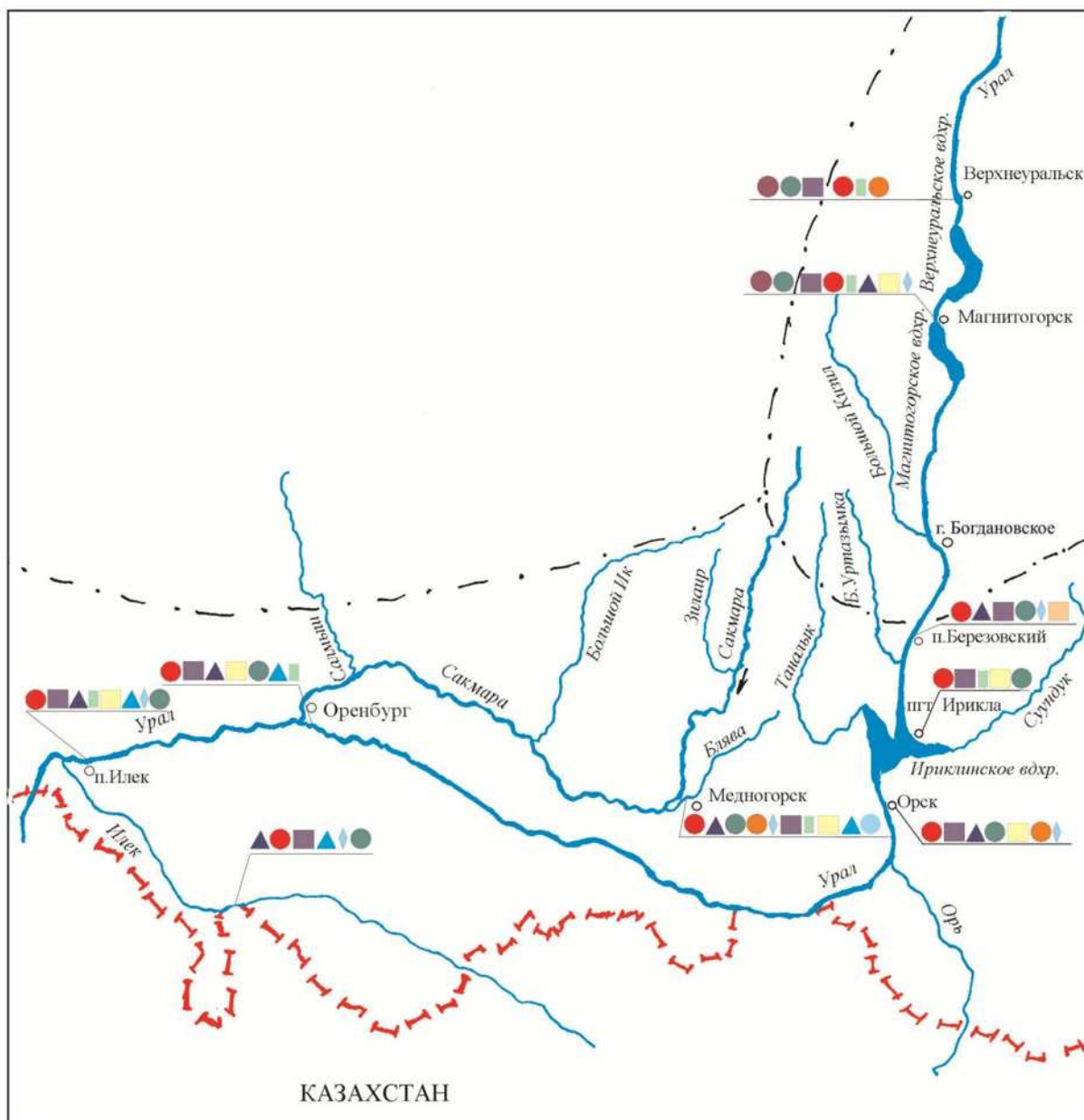


Рис.7.38 Карта-схема распределения наиболее распространенных загрязняющих веществ по среднегодовым концентрациям в воде р. Урал и ее притоков на территории РФ (см. врезку УП на рис.7.1.)

р. Урал – г. Верхнеуральск: соединения марганца 8-8,5 ПДК, соединения цинка – 3 ПДК, ХПК 2 ПДК, соединения меди 1,5-2 ПДК, нефтепродукты ниже 1-2 ПДК, соединения железа ниже 1-1 ПДК;
 р. Урал – г. Магнитогорск: соединения марганца 5-6 ПДК, соединения цинка 3 ПДК, ХПК 2 ПДК, соединения меди 2 ПДК, нефтепродукты 1-2 ПДК, нитритный азот ниже 1-1 ПДК, БПК₅ ниже 1-1 ПДК, сульфатные ионы ниже 1-1 ПДК;
 р. Урал – п. Березовский: соединения меди 3 ПДК, нитритный азот 2,5 ПДК, ХПК 2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, сульфатные ионы 1 ПДК, фосфаты 1 ПДК; Ириклинское вдхр. – пгт Ирикля: соединения меди 3-4 ПДК, ХПК 2 ПДК, нефтепродукты 1-1,5 ПДК, БПК₅ 1 ПДК, соединения цинка 1 ПДК;
 р. Урал – г. Орск: соединения меди 5-10 ПДК, ХПК 2 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, БПК₅ ниже 1-1 ПДК, соединения железа ниже 1-1 ПДК, сульфатные ионы ниже 1-1 ПДК;
 р. Урал – г. Оренбург: соединения меди 2-2,5 ПДК, ХПК 2 ПДК, нитритный азот 1-2 ПДК, БПК₅ 1 ПДК, соединения цинка 1 ПДК, аммонийный азот ниже 1-1 ПДК, нефтепродукты ниже 1-1 ПДК;
 р. Урал – п. Илек: соединения меди 2 ПДК, ХПК 2 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, нефтепродукты 2 ПДК, БПК₅ 1 ПДК, аммонийный азот 1 ПДК, сульфатные ионы 1 ПДК, соединения цинка 1 ПДК;
 р. Блява – г. Медногорск: соединения меди 6-69 ПДК, нитритный азот 1,5-15 ПДК, соединения цинка 1-12 ПДК, соединения железа 1-6 ПДК, сульфатные ионы 1-3 ПДК, ХПК 2-2,5 ПДК, нефтепродукты 1-2 ПДК, БПК₅ 1 ПДК, аммонийный азот ниже 1-4 ПДК, соединения никеля ниже 1-3 ПДК;
 р. Илек – п. Веселый: нитритный азот 10 ПДК, соединения меди 3 ПДК, ХПК 2 ПДК, аммонийный азот 2 ПДК, сульфатные ионы 1 ПДК, соединения цинка 1 ПДК

Характерная загрязненность воды была отмечена соединениями железа в реках Сакмара, Зилаир, Большой Ик, Большой Кизил, Блява до 5-16 ПДК (8-28 ПДК в 2014 г.), в среднем 1-7 ПДК (4-14 ПДК в 2014 г.); аммонийным азотом – в реках Суундук, Блява, Илек (до 2-8 ПДК, в среднем 1-4 ПДК); нитритным – в реках Большая Уртаzymка, Суундук, Сакмара, Блява, Большой Ик, Салмыш, Илек (до 2-42 ПДК, в среднем 1-15 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 2015 г. были соединения меди, органические вещества (по БПК₅ и ХПК), для отдельных участков р. Урал – соединения марганца и цинка (табл. П.7.12).

Междуречье р. Волга и р. Урал

Уровень загрязненности воды р. **Малый Узень с. Малый Узень** остался высоким (4-й класс качества "грязная", разряд "а"), качество воды р. **Большой Узень**, в створах выше и ниже г. Новоузенск улучшилось и характеризуется 3-м классом разряда "б" ("очень загрязненная"). В воде рек Малый и Большой Узень по сравнению с 2014 г. возросло содержание магния (37 мг/л и 45-50 мг/л) и хлоридных ионов (185 мг/л и 282-297 мг/л); соответственно величина минерализации воды также повысилась (до 546 мг/л и 696-707 мг/л).

К характерным загрязняющим веществам воды рек Большой Узень и Малый Узень относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения меди, железа, марганца, нефтепродукты. Повторяемость случаев превышения ПДК составляла 17-100 %; среднегодовые и максимальные концентрации органических веществ (по ХПК и БПК₅), соединений железа, нефтепродуктов – 1-3 ПДК и 1,5-4 ПДК, соединений меди и марганца – 2-6 ПДК и 4-19 ПДК. Критические показатели загрязненности воды р. Малый Узень – соединения меди, среднегодовая концентрация которых увеличилась от 1 до 7,5 ПДК, максимальная достигала 29 ПДК; превышение 10 ПДК составляло 17 %.

7.4 Мелкие реки Каспийского гидрографического района. Бассейны рек Восточный Маныч и Кума

В 2015 году гидрологическая обстановка на реках Ставропольского края была спокойной, опасных гидрологических явлений на реках края не отмечалось. Период половодья характеризовался поздним и спокойным прохождением паводковых волн, что было связано с неустойчивым снежным покровом, незначительным промерзанием почвы и незначительными ледовыми явлениями. Достижение неблагоприятных отметок отмечалось 2 раза.

Река Калаус. На качество р. Калаус негативное влияние оказывают сточные воды ОС г. Светлоград, неорганизованные стоки с сельхозугодий и животноводческих ферм, загрязненные стоками предприятий г. Ставрополя, водами р. Грачевка, впадающей в Калаус выше г. Светлограда, Светлоградский и Сегелеевский межрайводоканалы.

Кислородный режим в течение года был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не снижалась ниже 6,70 мг/л, водородный показатель был в пределах нормы.

В воде реки незначительно увеличилось содержание взвешенных веществ – до 403-634 мг/л (в 2014 г. – 345-362 мг/л). Величина минерализации в течение года колебалась в пределах от 655 до 671 мг/л.

Качество воды в створе ниже г. Светлоград улучшилось от 4-го класса разряда "а" до 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная"), выше г. Светлоград – в пределах 3-го класса от разряда "б" до разряда "а" ("загрязненная"). Загрязняющими были 6-8 ингредиентов и показателей качества воды из 14, учтенных в комплексной оценке. Максимальные концентрации основных загрязняющих веществ не превышали: органических веществ (по БПК₅ и ХПК), фенолов, соединений железа, фосфатов 1-2 ПДК; соединений меди, сульфатов, нитритного азота 2-5 ПДК. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК вышеуказанными веществами варьировала в широких пределах (17-100 %). Среднегодовое содержание нефтепродуктов, аммонийного азота, хлоридов, фосфатов и соединений цинка было ниже 1 ПДК.

Концентрации 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 поверхностных вод бассейна являются сточные воды предприятий: Кавминводские очистные сооружения канализации, Минераловодский "Водоканал", ООО "Казачье", ОАО "Ставропласт".

Кислородный режим реки был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода составляла 6,70 мг/л (р. Кума, выше с. Владимировка), водородный показатель был в пределах нормы.

В 2015 г. комплексная оценка качества воды показала, что р. Кума в створах выше г. Минеральные Воды, выше с. Зеленокумск и выше с. Владимировка, как и в 2014 г., характеризуется водой 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная"); в створах ниже г. Минеральные Воды и ниже г. Зеленокумск вода улучшилась от 4-го класса разряда "а" до уровня "очень загрязненная"; ниже ст-цы Бекешевская от "слабо загрязненной" до "условно чистой" (1-й класс качества). Загрязняющими были 2-7 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 и аммо-

нийный азот максимальные концентрации которых составляли 1-9 ПДК. Нарушение нормативов наблюдалось в 17-100 % проанализированных проб воды.

Загрязненность воды р. Кума по течению на участке г. Минеральные Воды – г. Зеленокумск осталась на уровне 2014 г. В створах ниже г. Минеральные Воды и ниже г. Зеленокумск вода по качеству улучшилась от "грязной" до "очень загрязненной". Количество загрязняющих веществ на данном участке составляло 7, к ним относились: нитритный азот, сульфаты, соединения магния, меди, органические вещества (по БПК₅ и ХПК), минерализация воды. Нарушение нормативов этими веществами обнаруживали в 50-100 % отобранных проб воды. Максимальные концентрации составляли: нитритного азота, сульфатов, соединений меди – 4-9 ПДК, соединений магния, органических веществ (по БПК₅ и ХПК) – 1,5-2 ПДК.

Наименее загрязненной была вода р. Кума у ст-цы Бекешевская, характеризующаяся 1-м классом ("условно чистая" вода). Среднегодовые концентрации в воде соединений меди, нитритного азота были на уровне 1-2 ПДК.

Хлорорганические пестициды, как и в 2014 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, ЗАО "Пятигорсксельмаш".

Кислородный режим реки был удовлетворительным, минимальная концентрация растворенного в воде кислорода не опускалась ниже 7,00 мг/л.

Качество воды реки осталось на уровне 2014 г. во всех створах и характеризовалось 2-м и 3-м классами ("слабо загрязненная" и "загрязненная" вода), кроме створов ниже г. Кисловодск, выше и ниже г. Пятигорск, в которых произошло ухудшение качества: вода перешла из 2-го класса "слабо загрязненная" в 3-й класс разряда "а" "загрязненная" вода.

Среднегодовые концентрации загрязняющих веществ в воде р. Подкумок составляли: органических веществ (по БПК₅ и ХПК), сульфатов, фосфатов, аммонийного азота – ниже ПДК и 1 ПДК, нитритного азота – 1-3 ПДК, соединений меди – 2-3 ПДК. Максимальные концентрации находились в пределах: органических веществ (по БПК₅ и ХПК), сульфатов, фосфатов, аммонийного азота, соединений меди – 1-3 ПДК, нитритного азота – 1-8 ПДК.

Повторяемость случаев превышения 1 ПДК варьировала в широких пределах – 17-100 %. Среднегодовые значения фенолов, СПАВ, соединений цинка, железа 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 – предгорье и горы Большого Кавказа.

Основными источниками локального загрязнения водных объектов на территории Республики Дагестан являются сточные воды многих отраслей промышленности, жилищно-коммунального хозяйства, мелиоративные системы, ливневые стоки и др. 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 источниками загрязнения поверхностных вод Дагестана являются хозяйственно-бытовые сточные воды населенных пунктов, расположенных по берегам рек и водохранилищ. Зачастую это неорганизованный сброс неочищенных сточных вод.

Основными источниками загрязнения являются предприятия, сточные воды которых оказывают наибольшее влияние на качество поверхностных вод: ОАО "Горводоканал" г. Хасавюрт, ОАО "Водоканал-сервис" г. Кизилюрт, МУП "ПЖКХ" пгт Шамилькала, МУП "ЖКХ" п. Бавтугай.

Качество воды большинства водных объектов Дагестана в 2015 г. не изменилось и определялось классами: 3-м разряда "а" (р. Самур, ниже с. Усухчай и выше устья, вдхр. Чиркейское, р. Акташ) и 4-м разряда "а" (оз. Южно-Аграханское). Улучшилось качество воды от 3-го класса разряда "а" до 2-го класса ("слабо загрязненная") – р. Сулак; р. Андийское Койсу 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), соединения меди, железа, сульфаты, в отдельных створах легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅). Среднегодовые концентрации этих веществ практически не изменились и составляли: нефтепродуктов, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), соединений железа, фено-

лов, соединений меди 1-2 ПДК, сульфатов 2-4 ПДК. В воде оз. Южно-Аграханское среднегодовые концентрации кальция составляли 1 ПДК, соединений магния и органических веществ (по ХПК) остались на уровне 2014 г. – 2 ПДК. Повторяемость случаев превышения ПДК колебалась в пределах 33-100 %. Превышение допустимого норматива сульфатных ионов отмечалось в 100 % отобранных проб воды, в среднем составляя 420 мг/л.

Кислородный режим характеризовался в основном как удовлетворительный минимальное содержание растворённого в воде кислорода снижалось до 5,26 мг/л.

В 2015 г. в воде водных объектов Дагестана содержание среднегодовых концентраций взвешенных веществ находилось в пределах 53-1163 мг/л, наиболее низкое содержание регистрировали в воде вдхр. Чиркейское – 47,0 мг/л.

Выводы

1. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. существенных изменений в уровне загрязнённости поверхностных вод Каспийского гидрографического района не произошло (табл. П.7.13). В отдельных водных объектах, их участках, либо в отдельных створах контроля продолжал оставаться высоким уровень загрязнённости 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. В течение многолетнего периода наиболее распространёнными 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). В течение 2013-2015 гг. наблюдалась тенденция снижения повторяемости случаев превышения ПДК аммонийным азотом от 34,1 и 29,0 % до 26,1 %.

3. Наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ фиксировали в воде следующих водотоков и водоемов:

- соединений меди:
 - выше 50 ПДК – р. Блява;
 - выше 30 ПДК – р. Пахра, р. Чусовая, р. Блява;
- соединений железа:
 - выше 50 ПДК – р. Косьва;
 - выше 30 ПДК – р. Пыра, р. Пра, р. Бужа, р. Воймега, р. Косьва;
- соединений марганца:
 - выше 100 ПДК – р. Чапаевка, р. Большой Иргиз, р. Северушка;
 - выше 50 ПДК – р. Карла, р. Чапаевка, р. Большой Иргиз, Волчихинское водохранилище, р. Чусовая;
 - выше 30 ПДК – р. Карла, р. Чапаевка, р. Большой Иргиз, Ветлянского водохранилища, р. Самара, р. Падовая, р. Чагра, р. Пыра, р. Белая, р. Уфалейка, р. Чусовая, р. Уршак, р. Серга;
- соединений цинка:
 - выше 10 ПДК – р. Кошта, р. Уфа, р. Чусовая, р. Ревда, р. Блява;
- соединений свинца:
 - выше 3 ПДК – р. Клязьма;
- аммонийного азота:
 - выше 50 ПДК – р. Падовая;
 - выше 30 ПДК – р. Падовая, р. Ока, р. Москва, р. Зака, р. Рожая, р. Верда, р. Гусь, р. Воймега;
 - выше 10 ПДК – р. Кошта, р. Нуя, р. Зай, р. Падовая, р. Чапаевка, р. Ока, р. Упа, р. Мышега, Нара, р. Лопасня, р. Москва, р. Медвенка, р. Зака, р. Пахра, р. Рожая, р. Нерская, р. Верда, р. Гусь, р. Клязьма, р. Воймега, р. Ундолка;
- нитритного азота:
 - выше 50 ПДК – р. Мышега;
 - выше 30 ПДК – р. Ока, р. Мышега, р. Москва, р. Яуза, р. Верда, р. Блява, р. Илек;
 - выше 10 ПДК – р. Кошта, р. Степной Зай, р. Зай, р. Кубня, р. Шошма, р. Тойма, р. Ока, Шатское вдхр., 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. Пра, р. Теша, р. Клязьма, р. Воймега, р. Пекша, р. Иж, р. Блява, р. Илек;
- нитратного азота:
 - 6-9 ПДК – р. Белая, р. Чусовая;
 - 1-3 ПДК – р. Зай, р. Ока, р. Мышега; р. Москва, р. Ай, р. Киги, р. Юрюзань, р. Шугуровка, р. Дема, р. Мияки;
- фенолов:
 - выше 10 ПДК – р. Лама, р. Падовая, р. Ока, р. Упа, р. Воронка, р. Мышега, Шатское вдхр., р. Воря, р. Воймега, р. Ундолка;
- нефтепродуктов:
 - выше 20 ПДК – р. Чусовая, Куйбышевское водохранилище, р. Керженец, р. Ветлуга, р. Яуза;

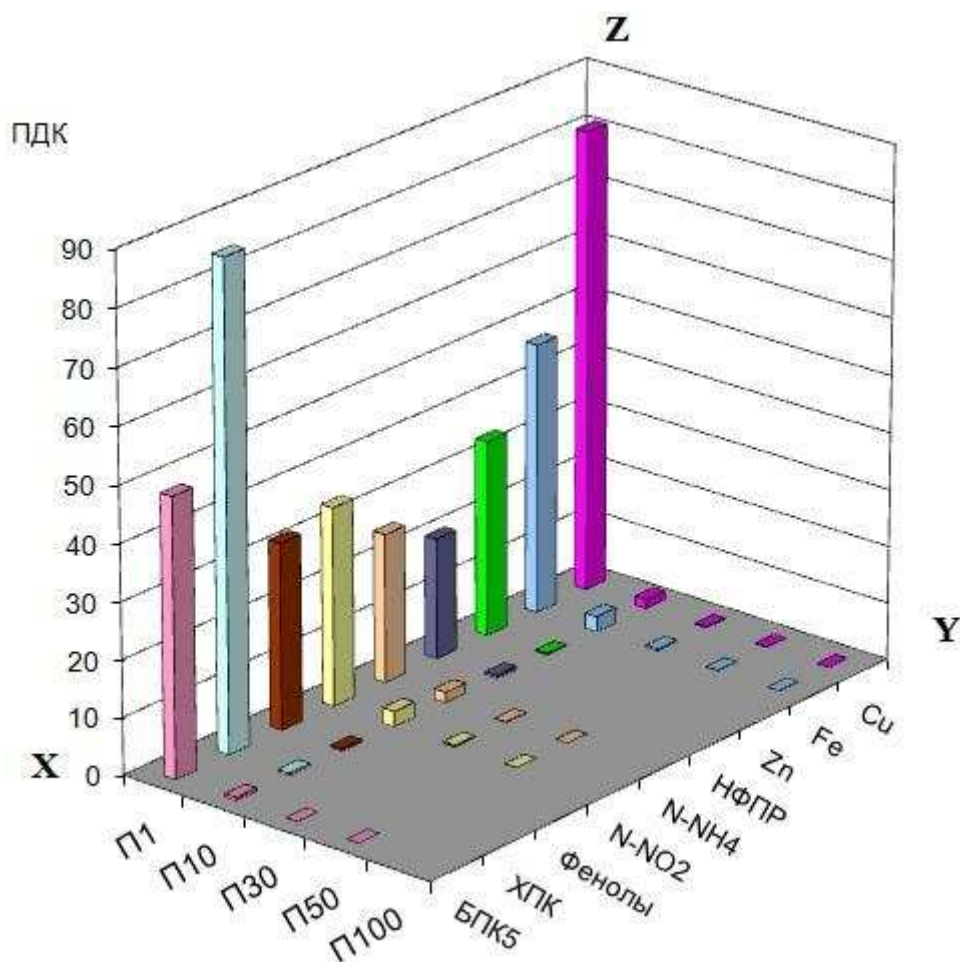


Рис. 7.39 Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня наиболее распространенных загрязняющих веществ в поверхностных водах Каспийского гидрографического района в 2015 г.

x - загрязняющие вещества; y – кратность превышения ПДК; z – число случаев превышения 1, 30, 50 и 100 ПДК, %

выше 10 ПДК – Горьковское водохранилище, Куйбышевское водохранилище, р. Пыра, р. Керженец, р. Ветлуга, р. Большая Какша, р. Вятка, р. Ока, р. Москва, р. Яуза, р. Илевна, р. Белая, Нижнекамское водохранилище, р. Инзер, р. Уфа, Павловское водохранилище, р. Киги, р. Юрюзань, р. Дема, р. Чермасан;

- легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅):

выше 10 мг/л – р. Чапаевка, р. Ока, р. Мышега, р. Москва, р. Медвенка, р. Закса, р. Пахра, р. Рожая, р. Нерская, р. Яуза, Рузское вдхр., Озернинское вдхр., р. Клязьма, р. Воймега, р. Терек, р. Камбилеевка;

- органических веществ (по ХПК):

выше 150 мг/л – р. Падовая, р. Чапаевка, р. Яуза, р. Воймега, р. Терек, р. Камбилеевка;

выше 100 мг/л – р. Чусовая;

- сульфатных ионов:

выше 10 ПДК – р. Ворсма, р. Уршак;

5 ПДК и выше – р. Ягорба, р. Сундовик, р. Пьяна, р. Степной Зай, р. Казанка, р. Сок, р. Сургут, р. Кондурча, р. Падовая, р. Чагра, р. Верда, р. Теша, р. Ворсма, р. Сейма, р. Белая, оз. Асли-Куль, р. Дема, р. Быстрый Танып, р. Ирень;

- дефицит растворенного в воде кислорода ниже 3,00 мг/л наблюдали в Ивановском вдхр., р. Андога, р. Сить, Падовая, р. Пекша, р. Воймега, р. Гусь, р. Камбилеевка.

4. Водные объекты либо участки рек по комплексу загрязняющих веществ в Каспийском гидрографическом районе в 2015 г. располагались в следующий ряд по степени загрязненности воды:

- "экстремально грязные" (5-й класс качества) – р. Падовая, г. Самара; р. Воймега, 0,2 км выше и 1,5 км ниже г. Рошаль;

- "очень грязные" (4-й класс качества, разряд "в") – р. Кошта, г. Череповец; р. Степной Зай, 5 км ниже г. Альметьевск; р. Мышега, в черте г. Алексин; р. Москва, 1 км ниже г. Воскресенск; р. Закса, в черте д. Большое Сареево; р. Пахра, 1 км и 14,1 км ниже г. Подольск; р. Яуза, г. Москва; р. Клязьма, ниже г. Щелково, 0,1 км ниже впадения р. Воря; р. Ундолка, 1,5 км ниже г. Лакинск; р. Чусовая, 1,7 и 17 км ниже г. Пер-

воуральск; р. Блява, ниже г. Медногорск; р. Камбилеевка, ниже с. Камбилеевское;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "б") – р. Кунья, 1,1 км ниже г. Краснозаводск; р. Кудьма, 13 км к северо-востоку от д. Ефимьево; р. Кудьма, 1,5 км на ЮЗ от г. Кстово; р. Кудьма, 0,3 км выше п. Ленинская Слобода; р. Зай, 1 км ниже г. Бугульма; р. Казанка, в черте г. Казань; р. Чапаевка, 1 км выше и 1 км ниже г. Чапаевск; р. Ока, ниже г. Коломна; р. Упа, 19 км ниже г. Тула; р. Нара, 1 км ниже г. Наро-Фоминск; р. Лопасня, ниже г. Чехов; р. Москва, в черте г. Москва 0,01 км выше Бесединского моста МКАД; р. Москва, выше д. Нижнее Мячково; р. Москва, ниже д. Нижнее Мячково 1,0 км ниже впадения р. Пехорки; р. Москва, выше г. Воскресенск; р. Москва, в черте города Коломна; р. Медвенка, д. Большое Сареево; р. Пахра, в черте д. Нижнее Мячково; р. Рожая, д. Домодедово; р. Нерская, 1,4 км ниже г. Куровское; р. Бужа, 0,01 км выше д. Избище; р. Гусь, 1 км ниже г. Гусь-Хрустальный; р. Клязьма, 0,1 км ниже г. Щелково; р. Клязьма, 2 км ниже г. Павловский Посад; р. Клязьма, 3,7 км ниже г. Орехово-Зуево; р. Пекша, г. Кольчугино у автодорожного моста; р. Терек, ниже г. Беслан;

- "грязные" (4-й класс качества, разряд "а") – Рыбинское водохранилище, ниже г. Череповец; Чебоксарское водохранилище, в черте г. Нижний Новгород в 1,5 км ниже впадения р. Ока; Чебоксарское водохранилище, 4,2 км ниже г. Нижний Новгород; Чебоксарское водохранилище, 1,2 км выше и 3,4 км ниже г. Кстово; р. Волга, ниже с. Цаган-Аман; р. Волга, в черте с. Верхнее Лебяжье; р. Волга, 0,5 км выше, 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 – 20,6 % от общего числа створов, расположенных на водотоках водохранилищ; р. Ока, выше и ниже г. Рязань; р. Ока, выше и ниже г. Муром; р. Ока, выше и ниже г. Павлово; р. Ока, в черте г. Горбатов; р. Ока, 1,5 км выше и 15,4 км ниже Дзержинск; р. Ока, выше и в черте г. Нижний Новгород; притоки р. Ока – 34,1 % от общего числа створов, расположенных на притоках р. Ока; р. Белая, в черте ж.д.ст. Шушпа; р. Уршак, выше и в черте д. Булгаково; р. Чусовая, 0,4 км выше с. Косой Брод; Волчихинское водохранилище, 2,5 км южнее с. Новоалексеевское; р. Чусовая, 8,5 км выше г. Первоуральск; р. Чусовая, 0,1 км выше р.п. Староуткинск; р. Северушка, устье; р. Терек, ниже г. Владикавказ; р. Терек, выше г. Беслан; оз. Южно-Аграханское, с. Новая Коса; р. Малый Узень, выше с. Малый Узень; Магнитогорское водохранилище, в черте и 10 км ниже г. Магнитогорск; р. Урал, ниже г. Магнитогорск; р. Илек, выше п. Веселый;

- очень загрязненные" (3-й класс качества, разряд "б") – р. Волга и ее водохранилища – 38,3 % от общего числа створов, расположенных на реке и водохранилищах; притоки Волжских водохранилищ – 43,4 % от общего числа створов, расположенных на водотоках водохранилищ; р. Ока, выше и 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, выше г. Коломна; р. Ока выше и ниже г. Касимов; притоки р. Ока – 25,2 % от общего числа створов, расположенных на притоках р. Ока; р. Кама и ее водохранилища – 87,0 % от общего числа створов, расположенных на речных участках и водохранилищах; р. Белая, 1 км выше и 8 км ниже г. Мелеуз; р. Белая, 0,5 км выше г. Салават; р. Большой Авзян, в черте д. Нижний Авзян; р. Большой Нугуш, 1 км к Ю-В от с. Новосеитово; р. Уфа, в черте г. Михайловск; р. Серга, 0,6 км к З от г. Михайловск; р. Ай, 7,5 км выше г. Златоуст; р. Куса, в черте г. Куса; р. Быстрый Танып, 0,3 км к В от г. Чернушка; притоки р. Кама (без бассейна р. Белая) – 40,4 % от общего числа створов, расположенных на притоках р. Кама (без бассейна р. Белая); р. Урал, выше и ниже г. Верхнеуральск; р. Урал, г. Богдановское; р. Большой Кизил, с. Кизильское; Верхнеуральское водохранилище, п. Спасский; р. Большой Узень, выше и ниже г. Новоузенск; р. Урал, п. Березовский; Ириклинское водохранилище, пгт Ирикля; р. Урал, 6,5 км и 2,9 км ниже г. Орск; р. Урал, ниже г. Оренбург; р. Урал, выше п. Илек; р. Суундук, выше п. Майский; р. Блява, выше г. Медногорск; р. Илек, п. Илек, 3 км выше устья; рук. Новый Терек, Каргалинский гидроузел; р. Черек, выше и ниже г. Майский; р. Калаус, ниже г. Светлоград; р. Кума, выше и ниже г. Минеральные Воды; р. Кума, выше и ниже г. Зеленокумск; р. Кума, выше с. Владимировка;

- "загрязненные" (3-й класс качества, разряд "а") – р. Волга и ее водохранилища – 38,3 % от общего числа створов, расположенных на реке и водохранилищах; притоки Волжских водохранилищ – 25,9 % от общего числа створов, расположенных на водотоках водохранилищ; р. Ока, в черте и ниже г. Белев; р. Ока, выше г. Калуга; притоки р. Ока – 13,8 % от общего числа створов, расположенных на притоках Оки; р. Кама, 1 км выше р.п. Афанасьево; Камское водохранилище, в черте г. Добрянка; Нугушское водохранилище, 0,6 км к СВ от д. Сергеево; р. Сим, 18,5 и 7,5 км выше, 1,4 км ниже г. Миньяр; 0,1 км выше и 5 км ниже г. Аша; р. Уфа, в черте и 2,5 км ниже г. Нязепетровск; р. Терек, ниже г. Моздок; р. Терек, выше с. Виноградное; р. Зилаир, с. Зилаир; р. Малка, выше и ниже г. Прохладный; р. Баксан, выше и ниже г. Тырныауз; р. Большой Ик, с. Мраково; рук. Новый Терек, выше с. Аликазан; р. Сакмара, с. Акьюлово; р. Большой Кизил, с. Бурангулово; р. Ардон, ниже п. Мизур; р. Сунжа, выше г. Грозный; р. Сунжа, ниже г. Брагуны; р. Белка, ниже г. Гудермес; р. Урал, выше г. Орск; р. Урал, г. Орск 3 км ниже сбросов к-та; р. Урал, выше и 6 км ниже г. Оренбург; р. Урал, выше г. Магнитогорск; р. Уртазымка, выше с. Сосновка; р. Сакмара, выше с. Каргала; р. Сакмара, в черте г. Оренбург; р. Салмыш, выше с. Буланово; р. Калаус, выше г. Светлоград; р. Подкумок, ниже г. Кисловодск; р. Подкумок, выше и ниже г. Пятигорск; р. Подкумок, выше и ниже г. Георгиевск; р. Самур, ниже с. Усук-Чай; р. Самур, выше устья; р. Андийское Койсу, ниже с. Чиркота; р. Акташ, выше с. Эндирей; вдхр. Чиркейское, п. Старый Чиркей;

- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – Горьковское водохранилище, выше г. Кинешма; Куйбышевское водохранилище, г. Новочебоксарск, 7,5 км ниже плотины ГЭС; Саратовское водохранилище, выше г. Сызрань; р. Вазуза, 0,5 км выше д. Дугино; р. Шоша, в черте д. Микулино Городище; оз. Селигер, в черте г. Осташков; оз. Плещеево, в черте г. Преславль-Зелеский 1 км по А135° от истока р. Векса; р. Большая Кокшага, ниже г. Санчурск; р. Вятка, г. Кирс; р. Воя, 1,8 км ниже г. Нолинск; р. Цна, 26 км и 2,2 км выше г. Тамбов; р. Цна, 5 км выше г. Моршанск; р. Лесной Тамбов, выше г. Рассказово; оз. Кандрыкуль, в черте с. Кандрыкуль; р. Большой Ик, выше с. Спасское; р. Сулак, выше с. Миатлы; р. Сулак, в черте пгт Сулак; р. Терек, выше г. Владикавказ; р. Терек, выше г. Моздок; р. Ардон, выше п. Мизур; р. Ардон, выше и ниже г. Ардон; р. Фиагдон, ниже п. Фиагдон; р. Гизельдон, в черте с. Гизель; р. Камбилеевка, выше с. Камбилеевское; р. Урух, выше с. Хазнидон; р. Терек, г. Майский, водозабор рыб.завода; р. Терек, выше с. Хангаш-Юрт; р. Терек, ст-ца Гребенская; р. Сунжа, ниже г. Грозный; р. Аргун, ниже с. Дюба-Юрт; р. Аргун, с. Шатой; р. Подкумок, выше г. Кисловодск;

- "условно чистые" (1-й класс качества) – оз. Плещеево, в черте г. Переславль-Залесский по А135° от устья р. Трубеж; р. Белая, выше с. Кара-Урсдон; р. Фиагдон, выше п. Фиагдон; р. Кума, ст-ца Бекешевская;

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 2013-2015 гг.:

- а) ухудшилось – р. Падовая, г. Самара в черте п. Стройкерамика;
- б) не претерпело существенных изменений качество воды большинства водных объектов;
- в) улучшилось – р. Клязьма, г. Щелково, 0,5 км ниже сброса сточных вод ПУВКХ; р. Клязьма, г. Щелково, 0,1 км ниже впадения р. Воря; р. Клязьма, 0,1 км выше и 1,7 км ниже г. Павловский Посад; р. Клязьма, 3,7 км ниже г. Орехово-Зуево.

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.

Поверхностные воды Тихоокеанского гидрографического района отличаются многообразием региональных особенностей формирования химического состава, масштабами антропогенного воздействия на водные объекты, его качественными характеристиками, мерой участия антропогенной составляющей в формировании экологической обстановки, временной и пространственной изменчивостью.

Качество воды водных объектов Тихоокеанского гидрографического района в 2015 г. оценивалось по материалам наблюдений гидрохимической сети ГСН на 141 реке, 4 водохранилищах, 2 протоках и 2 озерах в 188 пунктах и 262 створах наблюдений (рис. 8.1).

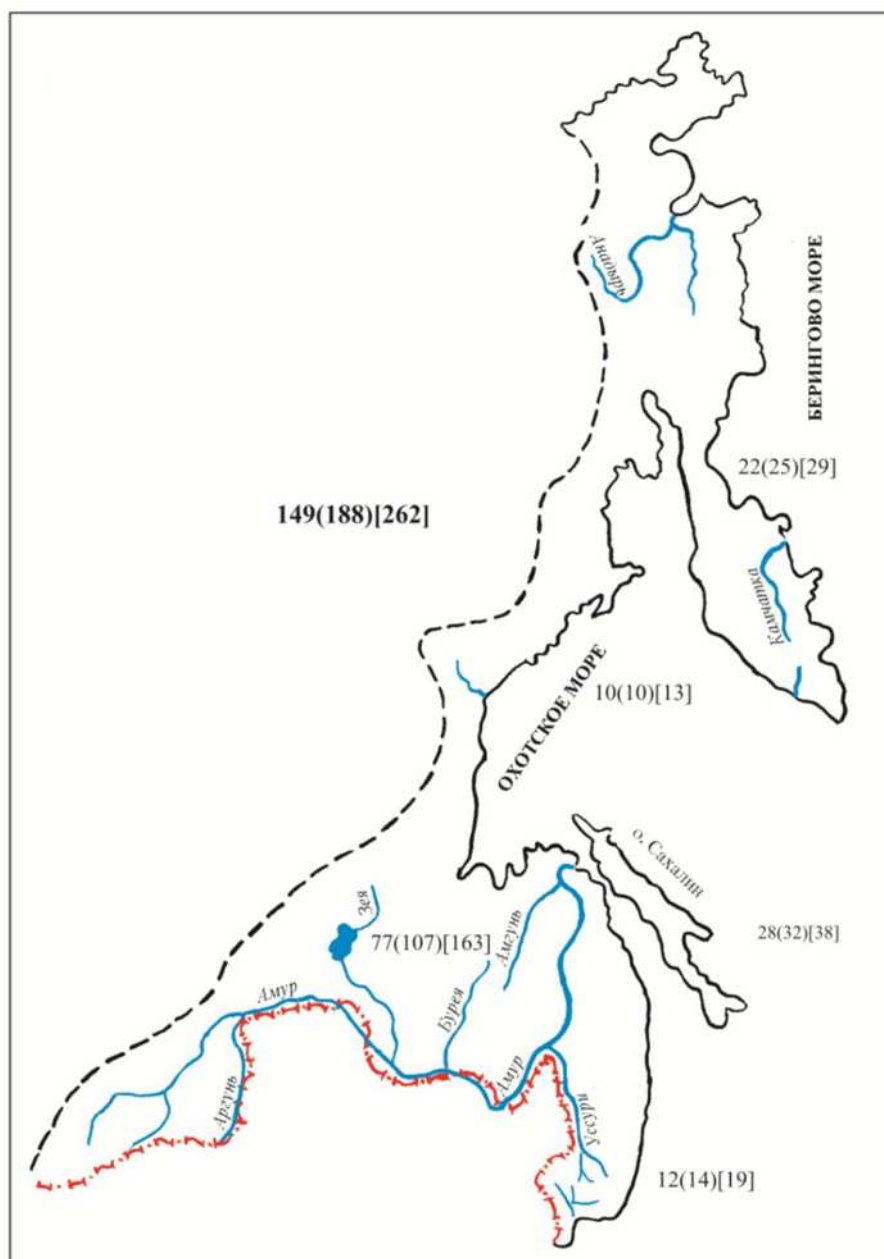


Рис.8.1. Количество водных объектов, пунктов (числа в круглых скобках), створов (числа в квадратных скобках) в системе ГСН в Тихоокеанском гидрографическом районе в 2015 г.

8.1 Бассейн р. Амур

Бассейн р. Амур занимает более половины Дальневосточного края, т.е. почти весь юго-восток Азиатской части Российской Федерации. Имеет хорошо развитую речную сеть с общей площадью (с р. Шилка и р. Онон) 1856 тыс.км². Общая длина рек превышает 600 тыс.км. В 2015 г. наблюдения за химическим составом воды водных объектов бассейна гидрохимической сетью ГСН проводились на 72 реках, 1 водохранилище, 2 протоках и 2 озерах в 107 пунктах и 163 створах (рис.8.1).

Основными факторами, определяющими климат бассейна р. Амур, являются географическое положение и значительная протяженность на материке Азии, муссонный характер циркуляции атмосферы, сложный состав поверхности водосборной площади.

Западная часть бассейна, охватывающая водосборы рек Ингода, Онон, Шилка и Аргунь, располагается в пределах ландшафтных зон, соответствующих по широте западно-сибирской таежной, лесостепной и степной зонам с вкраплениями участков, характеризующихся высокогорными типами ландшафтов [57].

Для севера западной части бассейна характерны горно-таежные подзолистые и кислые неоподзоленные почвы (рис.8.2). Южнее состав почв более разнообразен. Встречаются темно-каштановые почвы, черноземы, редко серые лесные, дерново-подзолистые почвы, солонцы.

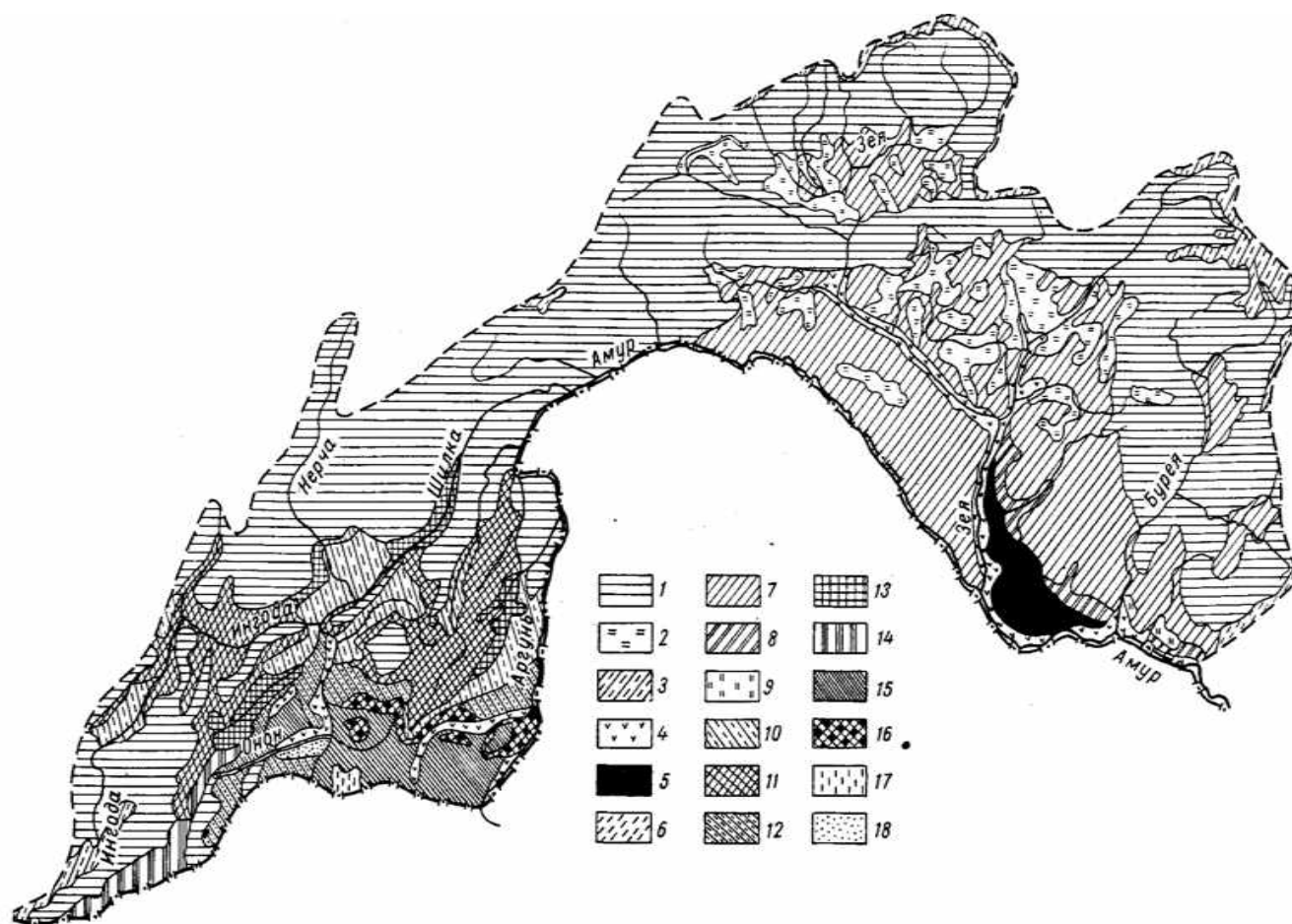


Рис. 8.2. Почвы бассейна Верхнего и Среднего Амура

1 - горно-таежные подзолистые и кислые неоподзоленные; 2 - подзолисто-болотные; 3 - горно-тундровые; 4 - аллювиальные (пойменные); 5 - лугово-черноземные; 6 - горно-лесные бурые; 7 - дерново-подзолистые; 8 - дерново-глееватые; 9 - перегнойно-торфяно-болотные; 10 - черноземы выщелоченные и оподзоленные; 11 - горно-лесные серые; 12 - черноземы обыкновенные; 13 - серые лесные; 14 - горные черноземы; 15 - темно-каштановые; 16 - черноземы южные; 17 - солонцы; 18 - дерново-подзолистые (супесчаные и песчаные).

Годовое количество осадков, выпадающих в основном в летний период, в горно-таежной полосе выше, чем в сухостепных районах [57]. Климат западной части бассейна континентальный.

Гидрометеорологические условия в Забайкальском крае в 2015 г. складывались следующим образом. Снега в течение всего зимнего периода выпало мало. Максимальный запас воды в снежном покрове в конце марта по северным районам колебался от 29 до 109 % нормы. Водность большинства рек в зимний период была около или ниже нормы. Уровни воды р. Аргунь, отдельных участков рек Шилка, Ингода отмечались около или на 10-60 см выше нормы, остальных рек – ниже обычных значений.

В апреле на большей части Забайкальского края отмечался дефицит осадков. При весеннем вскрытии на р. Шилка у г. Сретенск наблюдалось формирование затора льда средней мощности. На р. Амур у с. Покровка затор льда повысил уровень воды на 241 см, без выхода воды на пойму.

В течение июня на большинстве рек края проходили паводки различной интенсивности. На реках Онон, Аргунь, Унда уровни воды повышались на 4-64 см, на остальных реках на 70-172 см. При прохождении паводков отмечалось кратковременное подтопление поймы р. Чита.

Среднемесячные уровни воды в июне на реках Аргунь, Кыра, Чита, Нерча, в верхнем течении р. Онон оказались выше нормы, на остальных – ниже нормы на 12-68 см.

В среднем водность р. Шилка, р. Онон, р. Чита, р. Ингода, р. Нерча и других рек в бассейне Верхнего Амура в 2015 г. была существенно ниже нормы (табл.8.1).

Таблица 8.1

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна р. Амур (без бассейна р. Уссури)

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Шилка	г. Сретенск	132	73	58
Онон	с. Чирон	113	64	46
Чита	г. Чита	98	42	48
Ингода	п. Атамановка	114	54	78
Нерча	г. Нерчинск	107	56	48
Амур	г. Хабаровск	169	88	91
Амур	г. Комсомольск-на-Амуре	167	93	102
Амур	с. Богородское	175	-	-
Селемджа	с. Усть-Ульяма	-	95	78
Зея	с. Белогорье	202	98	75
Кульдур	п. Кульдур	205	104	109
Березовая	с. Федоровка	81	57	70
Малая Бира	с.Алексеевка	249	119	100
Сита	с. Князе-Волконское	141	58	162
Большая Бира	ст. Биракан	166	100	98
Большая Бира	г. Биробиджан	208	103	118
Левый Хинган	п. Хинганск	152	63	113
Бира	с. Лермонтовка	133	85	172
Тунгуска	с. Архангеловка	164	82	112
Черная	с. Сергеевка	130	80	143
Нимелен	ГП Тимченко	-	-	100
Кур	с. Новокуровка	-	75	118
Амгунь	с. им. Полины Осипенко	139	-	131
Манома	с. Манома 1-я	-	158	163

Водосборы больших левобережных притоков р. Амур – рек Зея и Буря – ограничены с севера и востока высокими цепями гор, гряд и увалов. Эта территория представляет, в основном, сочетание возвышенных плато, более или менее обширных равнин, средневысотных гор, гряд и увалов. Междуречья Зея – Амур и Зея – Селемджа характеризуются наличием пониженных участков, в большинстве заболоченных, с неблагоприятными условиями стока подземных вод.

На территории Среднего Амура распространены горно-таежные подзолистые и кислые неоподзоленные почвы, дерново-подзолистые почвы, включающие участки подзолисто-болотных почв. Часть Зейско-Буреинской равнины покрыта лугово-черноземными почвами (рис. 8.2).

Водосборная площадь бассейна Нижнего Амура имеет сложный рельеф и геологическое строение [62]. Для бассейна Нижнего Амура характерен горно-таежный ландшафт со средне- и низкогорным рельефом и значительным числом межгорных впадин. Широтная зональность здесь подчинена характеру устройства поверхности. Вдоль меридионально направленных горных систем и у морского побережья границы природных зон изгибаются к югу.

В бассейне Нижнего Амура преобладают горно-таежные подзолистые и дерново-подзолистые почвы с вкраплениями перегнойно-торфяно-болотных (рис.8.3), реже встречаются горно-тундровые и горно-лесные бурые почвы. Вдоль русла Нижнего Амура расположены аллювиальные (пойменные) почвы.

Основные особенности гидрометеорологических условий на территории бассейна Среднего и Нижнего Амура по данным ДВ УГМС заключались в том, что в 2015 г. вскрытие р. Амур в его нижнем течении и его притоков происходило с уровнями воды категории неблагоприятных и опасных явлений.

Снегодождевые паводки на большей части рек проходили в основных берегах, на отдельных реках (р. Биджан, р. Подхоронок, р. Хор, р. Кия, р. Тунгуска, р. Амгунь, р. Тумнин) с выходом на пойму.

В летне-осенний период осадки выпадали неравномерно. Дефицит осадков в основных стокообразующих районах (на 20-40 % меньше нормы) на Верхнем, Среднем Амуре в июне, сентябре, в бассейне р. Селемджа в июле-сентябре, в бассейнах рек Сунгари, Уссури в августе-сентябре обеспечил малую водность рек Приамурья.

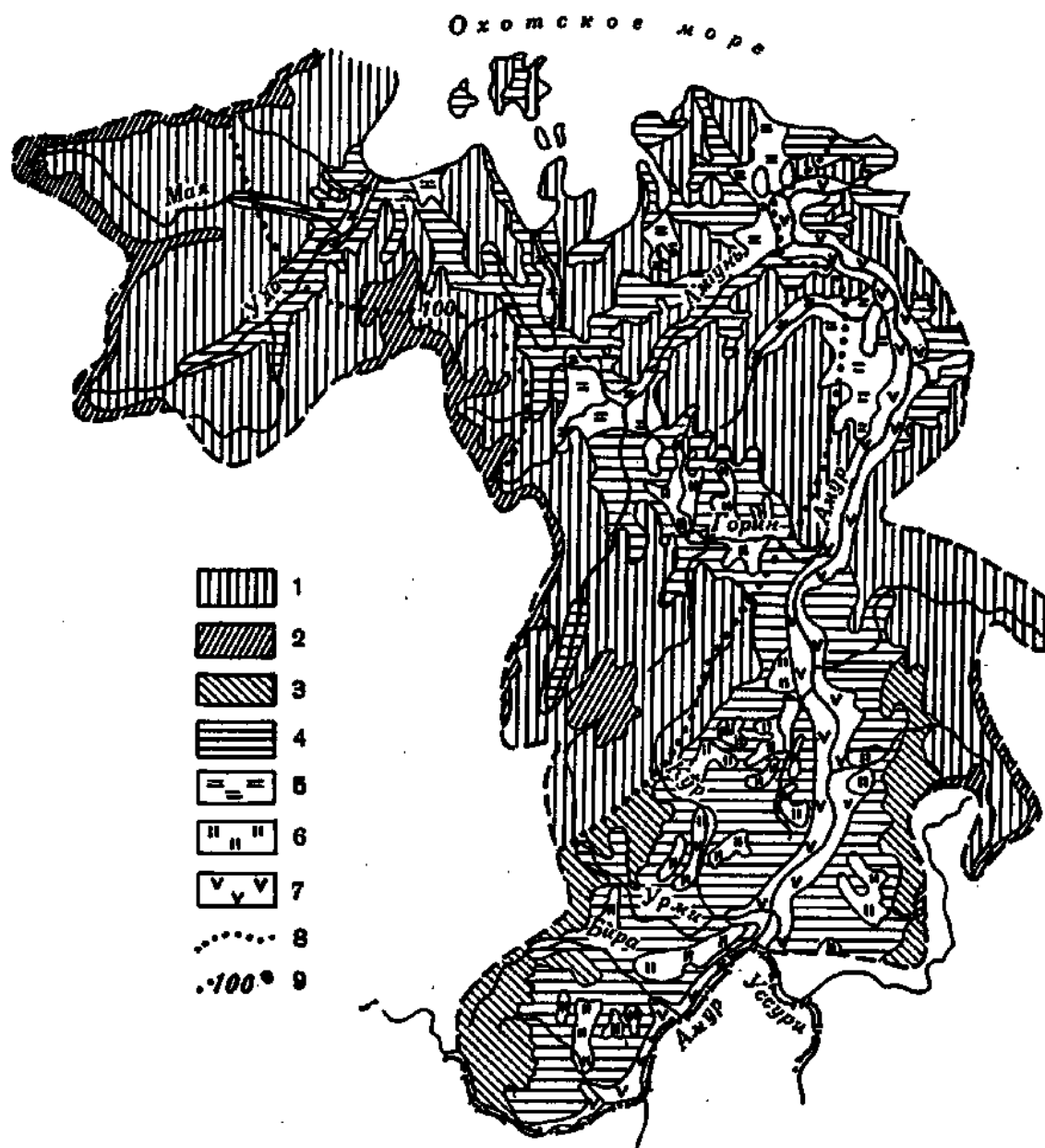


Рис. 8.3. Почвы бассейна Нижнего Амура

1 - горно-таежные подзолистые и кислые неоподзоленные; 2 - горно-тундровые; 3 - горно-лесные бурые; 4 - дерново-подзолистые; 5 - перегнойно-торфяно-болотные; 6 - подзолисто-болотные; 7 - аллювиальные (пойменные); 8 - граница распространения многолетней мерзлоты; 9 - граница распространения 100-метровой мощности многолетнемерзлых пород.

Только в июле в восточных районах Приамурья с выходом тайфуна Чан-Хом на север Кореи и выносом южной, теплой воздушной массы произошла активизация фронтальных разделов, в результате сильных дождей на южных реках Хабаровского края сформировались дождевые паводки (рр. Уссури, Хор, Подхоренок, Кия). На Верхнем и Среднем Амуре, включая территорию ЕАО, преобладало маловодье.

Зима в Приамурье была преимущественно снежной. Погода формировалась под влиянием южных циклонов. Интенсивное накопление снега на территории Приамурья отмечалось в течение всего холодного периода. Наибольшее количество осадков выпало в восточных районах.

В бассейнах рек, впадающих в Зейское и Бурейское водохранилища, снеготзапасы находились в пределах 140 и 190 % нормы. Водность рек была около нормы и меньше.

Паводки, сформировавшиеся в результате дождей в конце мая в бассейнах рек Верхнего Амура, рр. Зея и Селемджа, обеспечили водность Среднего Амура в первой половине июня и Нижнего Амура – во второй. На Среднем Амуре отмечалось маловодье категории ОЯ у г. Благовещенск в конце июля в течении 24 дней, в сентябре-октябре на участке г. Благовещенск – с. Поярково в течение 41 дня.

В первой половине июля на южных реках Хабаровского края, реках Уссури, Бикин, Хор, Подхоренок, Кия, проходили дождевые паводки категории неблагоприятного и опасного гидрологического явления.

В августе высокие паводки проходили на реках Тунгуска, Кур и Тумнин, на остальных реках Приамурья водность оставалась, как и в июле, пониженной. В сентябре и октябре на реках Приамурья также преобладало маловодье. К концу первой декады октября на отдельных реках Амурской области уровни воды оказались ниже обычных на Амуре на 0,7-2,0 м, местами на 2,5-3,5 м, на остальных реках на 0,3-1,5 м.

В среднем за 2015 г. водность р. Амур на разных его участках была ниже или близка к средней многолетней (табл. 8.1). Водность большинства водных объектов бассейна колебалась в среднем от маловодья (рр. Селемджа, Зея и др.) до близкой к среднемноголетней (рр. Малая Бира, Большая Бира у ст. Биракан) и повышенной (р. Сита у с. Князе-Волконское, р. Бира в створе у гидропоста у с. Лермонтовка, р. Маном и др.).

В 2015 г., как и многие годы, формирование химического состава поверхностных вод бассейна р. Амур определялось своеобразными, существенно различающимися в отдельных его частях природными условиями, гидрографическими характеристиками р. Амур и рек ее бассейна и др. По-прежнему реки бассейна испытывали различную по характеру и степени воздействия антропогенную нагрузку.

Основными виновниками загрязнения поверхностных вод бассейна р. Амур в 2015 г. были промышленные центры, золото- и угледобывающие предприятия, объекты речного флота, предприятия мясной и молочной промышленности, железнодорожный транспорт, объекты коммунального хозяйства, принимающие в свои системы канализации смесь хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод. Значительная часть загрязняющих веществ попадала в речную сеть за счет неорганизованного поступления в результате антропогенной деятельности и неконтролируемого сброса, поверхностного стока с водосборной площади [12,31,56].

Важными водохозяйственными и водозоологическими проблемами бассейна р. Амур являются обусловленные спецификой его географического положения хронические наводнения и трансграничный характер использования [56].

По данным отдела водных ресурсов Амурского бассейнового водного управления по Забайкальскому краю в поверхностные водные объекты бассейна р. Амур в 2015 г. сброшено 198 млн.м³ сточных вод, что несколько больше, чем в 2014 г. До 28,5 млн.м³ возрос объем загрязненных сточных вод категории "без очистки". Несколько увеличился в 2015 г. (до 5,25 млн.м³) объем сброшенных в водные объекты бассейна р. Амур сточных вод категории "недостаточно очищенные". Одновременно до 46,1 млн.м³ снизился объем "нормативно очищенных" и повысился до 118 млн.м³ объем поступивших по Забайкальскому краю "нормативно чистых" сточных вод.

В 2015 г. золотодобывающими предприятиями введено на 2,28 млн.м³ сооружений механической очистки (отстойники). Очистных сооружений в сфере ЖКХ не вводилось.

Основной объем загрязненных сточных вод сбрасывали предприятия ЖКХ, не имеющие очистных сооружений, либо не соблюдающие режим эксплуатации очистных сооружений.

Общий объем сточных вод по Амурской области, включая шахтно-рудничные и коллекторно-дренажные, поступивших в водные объекты в 2015 г. по сравнению с 2014 г. изменился незначительно и составил 81,1 млн.м³, в том числе в поверхностные воды Амурской области – 77,7 млн.м³, что на 4 % меньше, чем в 2014 г.

Из общего объема сброшенных в водные объекты Амурской области сточных вод 2,37 млн.м³ относятся к категории "без очистки", 70,4 млн.м³ составляют "недостаточно очищенные", 0,11 млн.м³ "нормативно чистые" и 4,80 млн.м³ "нормативно очищенные".

От учтенных организованных источников в водные объекты Еврейской Автономной области в 2015 г. сброшено 13,6 млн.м³ сточных вод, в том числе 13,2 млн.м³ категории "недостаточно очищенные", 0,39 млн.м³ "загрязненные без очистки", 0,002 млн.м³ "нормативно очищенные". Сброс "нормативно чистых (без очистки)" вод в водные объекты бассейна р. Амур в 2015 г. не производился.

К крупным водопользователям Хабаровского края в 2015 г. относились водоканалы городов, предприятия теплоэнергетики и угольной промышленности. Суммарный объем сточных вод, сбрасываемых в поверхностные водные объекты бассейна, в 2015 г. возрос до 178,2 млн.м³.

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.

Длина собственно р. Амур достигает 2824 км, а от истока р. Аргунь – 4444 км. По гидрографической сети бассейна на протяжении 3400 км, в том числе непосредственно по р. Амур на протяжении 1860 км, проходит государственная граница между Российской Федерацией и КНР.

Химический состав воды р. Амур формируется в достаточно разнообразных физико-географических условиях, существенно меняющихся на территории бассейна. Значительное влияние на качество воды реки, как и в предыдущие годы, оказывало поступление загрязняющих веществ от различных организованных и неорганизованных источников загрязнения на территории Хабаровского края, Амурской области, Еврейской автономной области и со стороны КНР. Помимо антропогенной нагрузки, значительную роль играли гидрологические условия, складывающиеся под влиянием водности четырех крупных притоков – р. Зея, р. Бурей, р. Сунгари (КНР), р. Уссури, сбросов Зейского и Бурейского водохранилищ.

Наблюдения за качеством воды р. Амур и **протоки Амурская** в 2015 г. проводились гидрохимической сетью ГСН в 9 пунктах и 18 створах.

Кислородный режим воды р. Амур на протяжении всего года был удовлетворительным. Концентрации растворенного в воде кислорода по течению реки варьировали в диапазоне 5,79-15,0 мг/л.

Несколько уменьшилось в 2015 г. по сравнению с 2014 г. содержание в воде р. Амур взвешенных веществ. Среднегодовые концентрации взвешенных веществ в основном изменялись от менее 5,00 до 57,4 мг/л. Максимальные для р. Амур уровни концентраций в воде взвешенных веществ в 2015 г. были ниже по сравнению с 2014 г., наблюдались в створах 5 км и 14 км ниже г. Хабаровск и составили 107 и 111 мг/л. В районе с. Богородское содержание взвешенных веществ понизилось максимальное до 102 мг/л, среднегодовое значение до 29,4 мг/л.

Минерализация воды р. Амур в 2015 г. при открытом русле и в зимний период не превышала 178 мг/л (г. Благовещенск). Внутригодовые изменения минерализации по створам характеризовались колебанием от наименьших значений в диапазоне от менее 10,0-85,0 мг/л до наибольших 25,0-178 мг/л.

В 2015 г. преобладала тенденция стабилизации загрязненности воды, на ряде участков незначительного повышения степени загрязненности воды р. Амур отдельными химическими веществами. В отличие от предыдущего года, ни в одном створе наблюдений вода р. Амур не соответствовала 2-му классу качества. По всему течению вода реки относилась к 3-му классу, причем преобладали "очень загрязненные" воды разряда "б", которые наблюдали в 66,7 % створов (рис. 8.4). По сравнению с 2014 г. в 2015 г. наблюдали незначительное расширение очень узкого в последние годы диапазона значений УКИЗВ р. Амур в целом в сторону больших значений до 2,26-3,77.

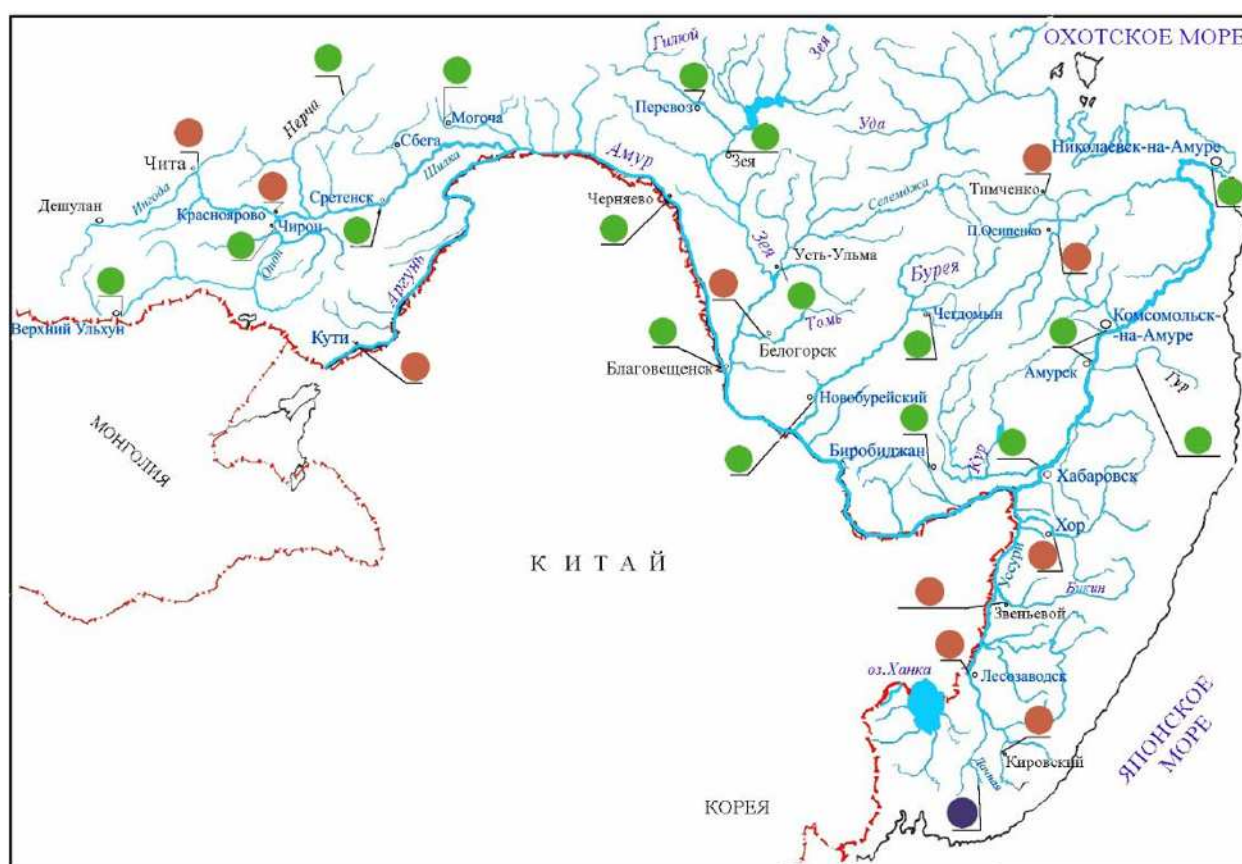


Рис. 8.4. Комплексная оценка качества поверхностных вод бассейна р. Амур в 2015 г.

Комплексность загрязненности воды р. Амур существенно не изменилась, в среднем осталась ниже чем в целом по бассейну, составляя 27 %. К загрязняющим относились, как правило, 7-8, в единичных створах 9-10 ингредиентов и показателей качества воды, учтенных в комплексной оценке.

К наиболее характерным загрязняющим веществам р. Амур, содержание которых не соответствует нормативным требованиям, в 2015 г. относились соединения железа, алюминия, меди, марганца, органические вещества (по ХПК) (рис.8.5). Реже в течение года отмечали случаи загрязненности воды р. Амур на тех или иных участках нефтепродуктами, легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), соединениями цинка и др.

Среднегодовые концентрации наиболее характерных загрязняющих веществ в воде р. Амур, их соотношение, изменение по длине реки в 2015 г. показаны на рис. 8.6.

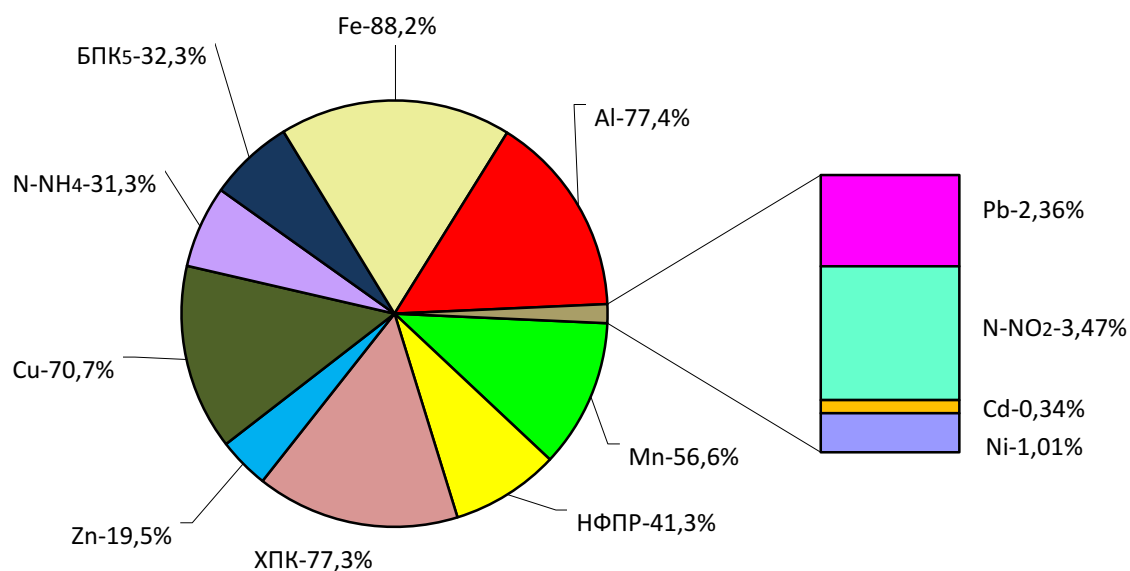


Рис. 8.5. Соотношение повторяемостей превышения 1 ПДК (Π_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Амур в 2015 г.

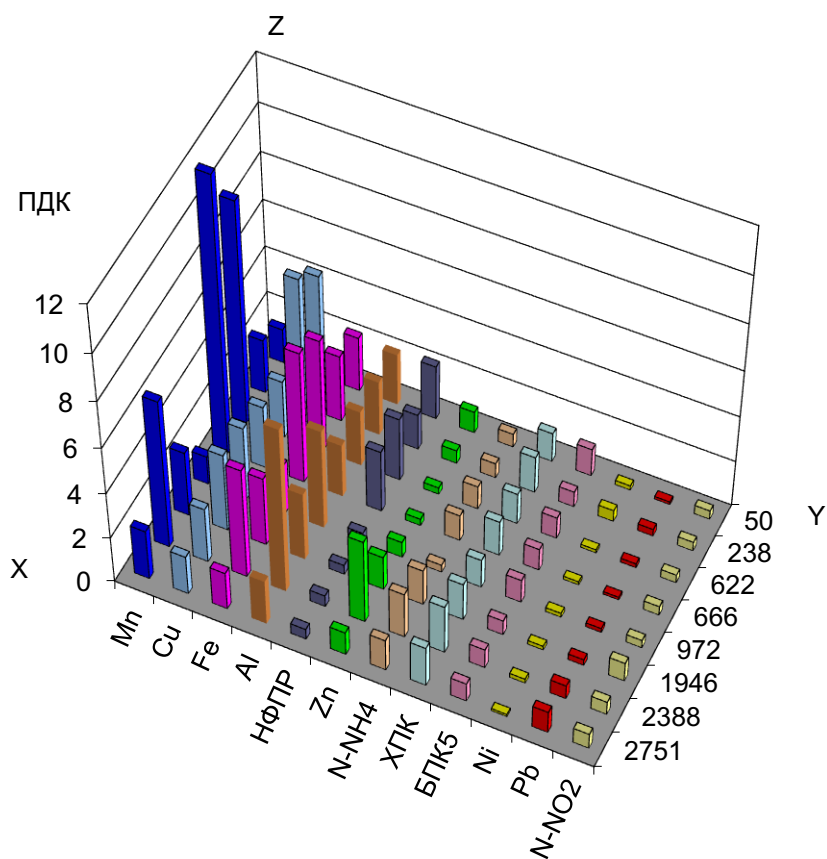


Рис. 8.6. Изменение среднегодовых концентраций характерных загрязняющих веществ по течению р. Амур в 2015 г.
 x - расстояние от устья, км; y - характерные загрязняющие вещества (контрольные створы); z - среднегодовая концентрация загрязняющих веществ, ПДК

Пункт	Расстояние	Пункт	Расстояние
с. Игнашино	2751	г. Амурск (1 км ниже города)	666
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

Для Верхнего Амура в 2015 г. осталось, как и в 2014 г., характерным хроническое присутствие в воде в повышенных количествах соединений металлов. В пунктах с. Игнашино и с. Черняево в р. Амур в 60-80 % проб концентрации в воде соединений железа, марганца, алюминия и меди превышали ПДК в среднем у с. Игнашино в 2 раза, у с. Черняево в 5, 6, 7 и 2 раза соответственно.

Максимальные разовые концентрации соединений железа и меди в районе с. Черняево увеличились в 2015 г. до 17 и 5 ПДК, марганца и алюминия практически не изменились по сравнению с предыдущим годом и достигли 18 и 23 ПДК. Случай высокого загрязнения воды р. Амур соединениями алюминия, зафиксированный 29 апреля, обусловлен природными факторами формирования химического состава.

Возросла на участке Верхнего Амура в 2015 г. по сравнению с 2014 г. загрязненность воды аммонийным азотом и органическими веществами (по ХПК). В пунктах с. Игнашино и с. Черняево отмечали в 60-80 % проб случаи превышения ПДК аммонийным азотом в среднем не более, чем в 2 раза и максимальными концентрациями 2 и 5 ПДК. Практически в каждой пробе значения ХПК превышали нормативное и составляли средние годовые 25,9 и 31,4 мг/л, максимальные 45,7 и 46,8 мг/л.

В единичных пробах в этих пунктах в 60 % и 20 % проб фиксировали превышение ПДК не более, чем в 2 раза соединениями свинца. Превышение ПДК соединениями цинка отмечали на участке Верхнего Амура в 20-40 % проб: у с. Игнашино не более, чем в 2 раза, у с. Черняево 23 октября фиксировали концентрацию в воде на уровне высокого загрязнения 16 ПДК, обусловленное природными факторами.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. несколько возросла загрязненность воды р. Амур и в фоновом, и в контрольном створах в районе г. Благовещенск аммонийным и нитритным азотом, концентрации в воде которых не превысили 3 и 2-5 ПДК соответственно. Характер загрязненности при этом был очень неустойчивым, случаи превышения ПДК отмечали аммонийным азотом лишь в половине проб, нитритным азотом в единичных пробах.

Значения ХПК на участках выше и ниже г. Благовещенск повысились по сравнению с предыдущим годом в среднем до 23,6-24,1 мг/л, максимальные до 46,4 и 45,0 мг/л. Загрязненность органическими веществами (по ХПК) по-прежнему была устойчивой с повторяемостью случаев отклонения от нормативных требований 70-85 %. Загрязненность воды р. Амур легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) в районе г. Благовещенск в 2015 г., как и в 2014 г., отсутствовала.

В среднем в 3 раза до 1 и 3 ПДК, но не выше 3 и 9 ПДК, снизился уровень концентраций в воде р. Амур на этом участке в 2015 г. соединений марганца, устойчивость загрязненности воды которыми существенно уменьшилась по сравнению с 2014 г. до 40 % в фоновом створе и до 80 % в контрольном створе.

Практически не изменилось относительно 2014 г. в пункте г. Благовещенск содержание в р. Амур соединений железа, меди и алюминия, концентрации в воде которых в 2015 г. превышали ПДК максимальные в 2-5, 6-15 и 3-12 раз, среднегодовые не более чем в 1-3 раза.

В отличие от предыдущего года, когда соединения цинка на участке р. Амур у г. Благовещенск не относились к характерным загрязняющим, в 2015 г. в 40-45 % проб фиксировали загрязненность воды соединениями цинка до 3-4 ПДК.

В районе г. Хабаровск, где гидрохимические наблюдения проводились в протоке Амурская и в р. Амур, в 2015 г., как и в 2014 г., существенных изменений качества воды не отмечали.

Соотношение повторяемостей случаев превышения ПДК различных загрязняющих веществ в р. Амур в районе г. Хабаровск показано на рис. 8.7. Наиболее часто на этом участке фиксировали загрязненность воды соединениями железа, алюминия, меди и органическими веществами (по ХПК). Концентрации соединений железа и меди, как правило, не превышали 3-6 и 5-11 ПДК, в среднем составляя 2 и 2-3 ПДК.

В створах 5 км 23 сентября и 14 км 2 сентября ниже г. Хабаровск на середине р. Амур фиксировали разовые концентрации в воде соединений алюминия 12 и 13 ПДК. В среднем концентрации соединений алюминия в пунктах г. Хабаровск составляли в 2015 г. в протоке Амурская 1-2 ПДК, в р. Амур 3-4 ПДК.

Существенно не изменилось содержание в воде протоки Амурская и р. Амур во всех створах наблюдений в районе г. Хабаровск по сравнению с 2014 г. соединений марганца, концентрации которых превышали ПДК в

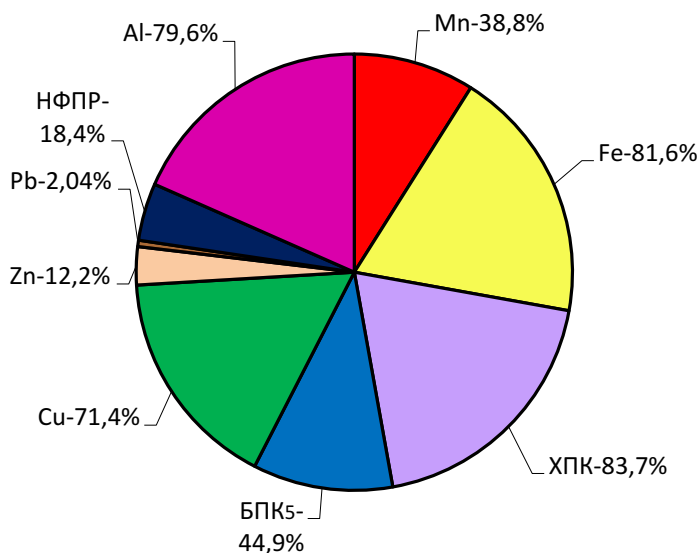


Рис. 8.7. Соотношение повторяемостей превышения 1 ПДК (П₁) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Амур в районе г. Хабаровск в 2015 г.

2015 г. не более, чем в 4-11 раз, в среднем составляя 1-3 ПДК. В единичных пробах в большинстве створов отмечали единичные случаи загрязненности воды соединениями цинка до 2-3 ПДК (в створе 14 км ниже сброса ГОС г. Хабаровск до 5 ПДК).

Несколько повысились (до 35,0-37,4 мг/л) в 2015 г. по сравнению с 2014 г. максимальные значения ХПК в протоке Амурская в черте г. Хабаровск и р. Амур в створе 16 км выше х. Телегино. Среднегодовые значения ХПК во всех створах наблюдений в районе г. Хабаровск остались невысокими и колебались в пределах 15,4-22,7 мг/л (рис. 8.8). Периодически в 2015 г. значения БПК₅ воды незначительно превышали нормативное (не выше 2,53-2,87 мг/л), в среднем практически соответствуя нормативным требованиям.

В течение 2015 г. в протоке Амурская и р. Амур в районе г. Хабаровск отсутствовала загрязненность воды аммонийным и нитритным азотом.

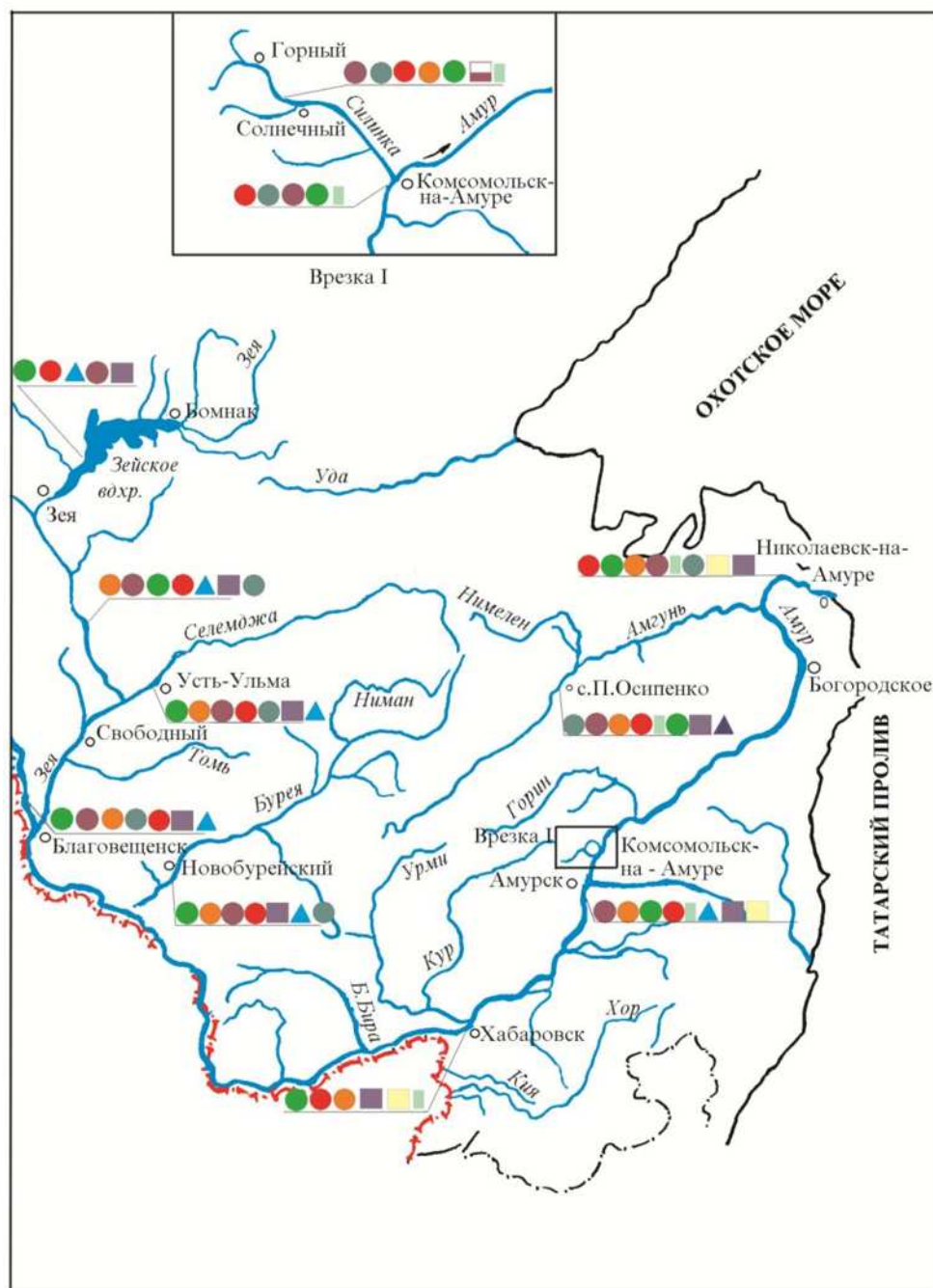


Рис.8.8. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (среднегодовые концентрации) в воде водных объектов на территории Амурской области и Хабаровского края в 2015 г.

река Амур – с. Черняево – г. Благовещенск: соединения алюминия 2-7 ПДК, соединения марганца 1-6 ПДК, соединения железа ниже 1 ПДК-5 ПДК, соединения цинка 1-4 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 23,6 – 31,4 мг/л, аммонийный азот 1-2 ПДК;
 река Амур, протока Амурская – г. Хабаровск: соединения алюминия 1-4 ПДК, соединения меди 2-3 ПДК, соединения марганца 1-3 ПДК; соединения железа 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 15,4-22,7 мг/л, нефтепродукты ниже 1 ПДК-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,97-2,07 мг/л,
 река Амур – г. Амурск – г. Комсомольск-на-Амуре: соединения марганца 10-12 ПДК, соединения железа 5-7 ПДК, соединения алюминия и меди 2-3 ПДК, нефтепродукты 1-3 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 16,7-24,1 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,83-1,92 мг/л;

река Амур – с. Богородское – г. Николаевск-на-Амуре: соединения меди 4-6 ПДК, соединения алюминия и железа 2-3 ПДК, соединения марганца и нефтепродукты 1-2 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,31-2,49 мг/л, органические вещества (по ХПК) 18,8-23,5 мг/л;
водохранилище Зейское – с. Бомнак – г. Зей: соединения алюминия, меди и железа 2-3 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-3 ПДК, соединения марганца 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 22,9-25,1 мг/л;
река Зей – г. Зей – г. Благовещенск: соединения железа 2-7 ПДК, соединения марганца 1-5 ПДК, соединения алюминия 2-4 ПДК, соединения меди 1-3 ПДК, аммонийный азот 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 20,1-24,3 мг/л, соединения цинка ниже 1 ПДК-1 ПДК;
река Селемджа – с. Усть-Ульма: соединения алюминия и марганца 7 ПДК, соединения железа 6 ПДК, соединения меди и цинка 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 23,3 мг/л, аммонийный азот 1-2 ПДК;
река Бурей – п. Новобурейский: соединения алюминия и железа 3-4 ПДК, соединения марганца 2-3 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,7-19,3 мг/л, аммонийный азот 1 ПДК, соединения цинка 1 ПДК-1 ПДК;
река Силинка (Левая Силинка) – п. Горный – г. Солнечный: соединения марганца 20-59 ПДК, соединения цинка 23-45 ПДК, соединения меди 22-38 ПДК, соединения железа 2-8 ПДК, соединения алюминия 1-4 ПДК, соединения кадмия 1-3 ПДК, нефтепродукты ниже 1 ПДК-1 ПДК;
река Силинка (Левая Силинка) – г. Комсомольск-на-Амуре: соединения меди 6-8 ПДК, соединения цинка 4-5 ПДК, соединения марганца и алюминия 1-2 ПДК;
река Амгунь – с. им. Полины Осипенко: соединения цинка 12-40 ПДК, соединения марганца 3-16 ПДК, соединения железа 5-12 ПДК, соединения меди 4-5 ПДК, нефтепродукты 2-3 ПДК, соединения алюминия 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 15,9-17,2 мг/л, нитритный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК.

По качеству вода протоки Амурская и р. Амур в районе г. Хабаровск в 2015 г., как и в 2014 г., относилась к наименее загрязненным участкам р. Амур, характеризовалась практически во всех створах как "загрязненная" и соответствовала разряду "а", протоки Амурская в черте г. Хабаровск как "очень загрязненная" разряда "б" 3-го класса. Значения УКИЗВ входили в узкий диапазон невысоких значений 2,26-2,76 (протоки Амурская в черте г. Хабаровск 3,17).

Ниже по течению, вплоть до устья, вода р. Амур в 2015 г., как и в предыдущие годы, продолжала оставаться загрязненной большим набором химических веществ – соединениями металлов, органическими веществами, аммонийным азотом.

В химическом составе воды Нижнего Амура на участке г. Амурск – г. Комсомольск-на-Амуре в 2015 г. наблюдались в отдельных створах некоторые изменения как в сторону улучшения, так и ухудшения качества воды.

В отличие от 2014 г., в 2015 г. на значительном по протяженности участке Нижнего Амура, начиная от фоновового створа 1 км выше г. Амурск до устья, регистрировали рост загрязненности воды нефтепродуктами (рис.8.6).

Во всех створах наблюдений в районе городов Амурск и Комсомольск-на-Амуре с высокой повторяемостью 60-80 % концентрации в воде нефтепродуктов превышали ПДК в среднем в 2-3 раза с максимальными значениями в диапазоне 3-11 ПДК. Ближе к устью в пунктах с. Богородское – г. Николаевск-на-Амуре загрязненность нефтепродуктами воды р. Амур фиксировали в течение года реже, в 29-50 % проб, в среднем на уровне 2 ПДК и максимальными концентрациями 6-8 ПДК.

Возрос в 2015 г. по сравнению с 2014 г. уровень максимальных концентраций в воде соединений марганца на значительном по протяженности участке р. Амур г. Амурск – г. Комсомольск-на-Амуре – с. Богородское. В течение года в створах выше, в черте и ниже гг. Амурск и Комсомольск-на-Амуре регистрировали 11 случаев высокого загрязнения воды соединениями марганца в пределах 31-49 ПДК. Случаи загрязненности воды соединениями марганца при этом фиксировали в 70-80 % проб в среднем на уровне 10-12 ПДК (рис. 8.8).

Существенно меньшую, в среднем 1-2 ПДК при повторяемости случаев превышения ПДК 35-43 %, загрязненность р. Амур соединениями марганца в 2015 г. обнаруживали на участке с. Богородское – г. Николаевск-на-Амуре.

Осталась характерной загрязненность Нижнего Амура соединениями меди, превышение ПДК которыми фиксировали в 60-100 % проб. Снизилось при этом в среднем до 2-3 ПДК и максимальных концентраций 5-9 ПДК содержание в р. Амур соединений меди на участке г. Амурск – г. Комсомольск-на-Амуре. Ниже по течению в районе с. Богородское и г. Николаевск-на-Амуре концентрации достигали в 2015 г. максимальные 14-18 ПДК, среднегодовые 4-6 ПДК.

В 2015 г., как и в 2014 г., на участке Нижнего Амура от г. Амурск до устья практически в каждой пробе наблюдали загрязненность воды соединениями железа, максимальные концентрации которых существенно не изменились и превышали ПДК в 5-12 раз, в среднем составляя 2-7 ПДК.

С различной периодичностью в 50-100 % проб в Нижнем Амуре обнаруживали превышение ПДК в 2-3 раза по соединениям алюминия, максимальные концентрации в воде которых варьировали по створам от 4 до 10 ПДК.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. наблюдали в пункте с. Богородское некоторое, в фоновом и контрольном створах в районе г. Николаевск-на-Амуре существенное снижение загрязненности воды соединениями цинка в среднем до 1-2 ПДК и максимальными концентрациями 2-8 ПДК. В отличие от предыдущего года, случаев высокого загрязнения воды р. Амур на приустьевом участке соединениями цинка не обнаруживали. Отсутствовала также загрязненность воды Нижнего Амура соединениями никеля.

В 60-100 % проб в Нижнем Амуре наблюдали невысокую загрязненность воды реки органическими веществами (по ХПК) с максимальными значениями в диапазоне 25,0-39,0 мг/л.

В районе г. Николаевск-на-Амуре в 2015 г., как и в предыдущем году, в половине проб фиксировали значения БПК₅ воды до 5,90 мг/л при среднегодовых значениях 2,37-2,49 мг/л.

В большинстве створов наблюдений с различной периодичностью от единичных проб до 75 % на участке г. Амурск – г. Николаевск-на-Амуре отмечали превышение ПДК по аммонийному азоту не более, чем в 2 раза.

Река Аргунь – правая составляющая р. Амур, берет начало на западном склоне Большого Хингана и на протяжении 669 км течет по территории КНР, где носит название Хайлар. На 951-м км от устья река втекает в пределы Российской Федерации и далее по течению является естественной границей между РФ и Китаем. Площадь бассейна р. Аргунь 164 тыс.км², в пределах Российской Федерации 49 тыс.км². 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].

Наблюдения за качеством воды проводили в 2015 г. на собственно р. Аргунь в трех пунктах и протоке Прорва в одном пункте.

Минерализация воды реки колебалась по сравнению с 2014 г. в несколько большем диапазоне от 81,6 до 334 мг/л при среднегодовом значении 182 мг/л. Максимальное для реки содержание взвешенных веществ 120 мг/л наблюдали в половодье в створе 0,2 км выше с. Олочи, в протоке Прорва в черте п. Молоканка 54,0 мг/л. В целом для р. Аргунь среднегодовая концентрация взвешенных веществ несколько превышала прошлогоднюю и составляла 23,8 мг/л. Значения рН колебались в течение года в пределах 6,90-8,20. Дефицит растворенного в воде кислорода в 2015 г. не зафиксирован.

В 2015 г. осталась наиболее характерной для р. Аргунь и ее притоков загрязненность воды соединениями марганца и меди, концентрации которых превышали ПДК среднегодовые в 5-11 раз (р. Урулюнгуй в 17 раз) и в 2-5 раз, максимальные в 15-28 раз (р. Ульдза-Гол в 7 раз) и в 5-13 раз (у п. Молоканка в основном русле в 23 раза).

С различной периодичностью в 25-75 % проб в р. Аргунь и ее притоках наблюдали превышение ПДК по соединениям железа в среднем в 2-4 раза с максимальными концентрациями в воде в диапазоне 7-14 ПДК.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. возросла во всех створах р. Аргунь загрязненность воды соединениями цинка, превышение ПДК которыми не более, чем в 3-7 раз при среднегодовых концентрациях 1-2 ПДК фиксировали в 40-86 % проб.

По сравнению с предыдущим годом в 2015 г. в большинстве створов наблюдений участились случаи загрязненности воды р. Аргунь нефтепродуктами и фенолами. С большей частотой, от 17 до 57 %, концентрации в воде превышали ПДК, достигая в единичных пробах 20-29 ПДК при среднегодовых 2-3 ПДК. На участке р. Аргунь у с. Олочи и р. Урулюнгуй уровень содержания нефтепродуктов в 2015 г. относительно 2014 г. несколько снизился и не превышал в течение года 3 и 6 ПДК соответственно.

С более высокой повторяемостью случаев загрязненности (42-75 %) в 2015 г. концентрации фенолов в воде р. Аргунь и ее притоков превышали ПДК в среднем не более, чем в 2 раза с разовыми концентрациями до 2-4 ПДК, в р. Аргунь у с. Кути 7 ПДК.

Несколько повысилось на всем протяжении р. Аргунь содержание в воде нитритного азота, максимальные концентрации которого увеличились до 2-8 ПДК. 16 февраля в основном русле у п. Молоканка регистрировали случай высокого загрязнения воды нитритным азотом 12 ПДК. В этом пункте повторяемость загрязненности нитритным азотом воды р. Аргунь в 2015 г. повысилась до 42 %. В единичных пробах наблюдали в р. Аргунь и протоке Прорва у п. Молоканка повышенные до 2 ПДК концентрации в воде аммонийного азота.

Практически постоянно, с периодичностью 75-100 %, в р. Аргунь и протоке Прорва отмечали незначительные нарушения норматива (не более, чем в 2-3 раза) по содержанию в воде органических веществ (по ХПК). Максимальные значения ХПК в 2015 г. не выходили за пределы 33,6-48,6 мг/л, среднегодовые составляли 21,9-30,4 мг/л.

Существенно не изменилось, несколько повысившись, содержание в воде р. Аргунь и ее притоке р. Урулюнгуй легкоокисляемых органических веществ. Значения БПК₅, в основном, варьировали по створам в пределах максимальные 4,54-7,83 мг/л, среднегодовые 3,03-4,01 мг/л.

По качеству вода р. Аргунь, протоки Прорва и р. Урулюнгуй в 2015 г. соответствовала разряду "а" 4-го класса и характеризовалась как "грязная". Значения УКИЗВ несколько увеличились и достигали 3,89-4,73.

По результатам совместного российско-китайского экспедиционного обследования химического состава воды трансграничных водных объектов в 2015 г. также отмечено некоторое смещение качества воды в сторону ухудшения, что требует продолжения совместных наблюдений с акцентом на учет гидрологического режима реки.

Река Шилка – левая составляющая р. Амур. Образуется слиянием рек Онон и Ингода. Верхняя часть бассейна расположена на территории Монголии.

Наблюдения за качеством воды р. Шилка проводились гидрохимической сетью ГСН на участке г. Шилка – х. Часовая в 3 пунктах и 5 створах.

Минерализация воды р. Шилка варьировала в период открытого русла от 53 до 121 мг/л, в межень от 165 до 261 мг/л. Кислородный режим оставался в течение года удовлетворительным.

В р. Шилка в 2015 г. из 15 наиболее характерных ингредиентов и показателей качества воды к числу загрязняющих относились на отдельных участках от 7 до 9.

Осталась в 2015 г. характерной с повторяемостью 100 % загрязненность воды соединениями марганца, содержание которых существенно не изменилось. В каждой пробе воды фиксировали превышение ПДК по соединениям марганца в среднем в 6-10, в створе 2 км ниже г. Шилка в 14 раз. На этом участке ниже сброса сточных вод города 20 января регистрировали 1 случай высокого загрязнения воды соединениями марганца 45

ПДК. В остальных створах наблюдений максимальные концентрации не превышали 12-13 ПДК, в створе 12 км выше г. Сретенск были близки к уровню высокого загрязнения и достигали 29 ПДК.

Несколько повысилось, но осталось невысоким (до 2-4 ПДК) содержание в р. Шилка во всех створах соединений меди. Повторяемость случаев превышения ПДК при этом возросла до 67-100 %, среднегодовые концентрации соединений меди остались в створах на уровне 1-2 ПДК.

Возросла в 2015 г. по сравнению с 2014 г. и имела вполне устойчивый характер загрязненность воды реки соединениями железа. В 50-83 % проб (в створе 1,5 км выше городского водозабора 33 % проб) концентрации в воде соединений железа максимальные варьировали от 10-16 ПДК в районе г. Шилка до 3-9 ПДК в остальных створах, среднегодовые составляли 1-4 ПДК.

В отличие от предыдущего года, в 2015 г. на участке г. Сретенск – х. Часовая в 25-33 % проб фиксировали превышение ПДК соединениями цинка не более, чем в 2 раза.

Характерной для р. Шилка в 2015 г. по-прежнему была в среднем невысокая (1-2 ПДК) загрязненность воды фенолами, которую фиксировали по створам с различной периодичностью в 50-100 % проб. В районе г. Шилка в фоновом и контрольном створах по сравнению с предыдущим годом отмечали повышение устойчивости загрязненности воды фенолами.

Осталась в 2015 г. повышенной, в среднем 4 ПДК и максимальной концентрацией 22 ПДК, загрязненность воды р. Шилка в створе 2 км ниже г. Шилка нефтепродуктами. В единичных пробах выше гг. Шилка и Сретенск также отмечали случаи загрязненности воды р. Шилка нефтепродуктами до 3 и 4 ПДК.

В отличие от предыдущего года в р. Шилка, 2 км ниже г. Шилка в отдельных пробах фиксировали загрязненность воды аммонийным азотом до 4 ПДК, в районе х. Часовая нитритным азотом до 5 ПДК.

Значения БПК₅ и ХПК существенно не изменились относительно предыдущего года и в районе городов Шилка и Сретенск не превышали в 2015 г. 2,39-4,55 мг/л и 28,1-54,6 мг/л.

По качеству вода р. Шилка в створе 1 км выше г. Шилка и х. Часовая осталась в пределах 3-го класса, но несколько ухудшилась, перешла из разряда "а" в разряд "б" и оценивалась как "очень загрязненная", значения УКИЗВ при этом возросли до 3,29-3,46.

В створе 2 км ниже г. Шилка рост загрязненности воды соединениями марганца, железа, аммонийного азота вызвал увеличение УКИЗВ до 3,75 и переход воды р. Шилка по качеству в 4-й класс "грязных" вод разряда "а".

Река Онон – правая составляющая р. Шилка. Наблюдения за качеством воды реки осуществлялись в трех пунктах, в том числе один из которых расположен на трансграничном участке.

Кислородный режим воды р. Онон во все сезоны года оставался удовлетворительным. Минерализация воды варьировала в пределах невысоких значений 57,2-193 мг/л. Случаев высокого или экстремально высокого загрязнения воды ни по одному из химических веществ не фиксировали.

Из 15-16 наиболее характерных химических веществ к загрязняющим относились 6-7 в собственно р. Онон и ее притоке р. **Кыра**, 8-10 в реках **Борзя, Турга, Унда, Ага, Хи́ла**. Наибольшую комплексность загрязненности воды в этом бассейне наблюдали в рр. Турга и Хи́ла, где максимальные значения коэффициента комплексности загрязненности воды достигали в 2015 г. 50 и 53 %, среднегодовые составляли 41 и 43 %, что выше, чем по бассейну р. Амур в целом.

В каждой пробе воды в 2015 г., как и в 2014 г., наблюдали повышенное содержание в р. Онон и ее притоках соединений марганца, концентрации в воде которого несколько понизились в среднем до 2-13 ПДК и максимальных значений в широком диапазоне от 4 до 28 ПДК.

Возрос в 2015 г. по отношению к 2014 г. уровень максимальных концентраций соединений железа до 6-18 ПДК в воде р. Онон в черте ст. Оловянная и с. Чирон, р. Борзя в створе 2,5 км севернее г. Борзя, р. Турга выше с. Бырка, р. Ага и р. Хи́ла в створах выше с. Агинское.

Существенно не изменилось в 2015 г. по сравнению с 2014 г. содержание в поверхностных водах бассейна р. Онон соединений меди, концентрации которых не превышали 2-5 ПДК (в р. Борзя повысилось до 9 ПДК), в среднем составляя 1-3 ПДК (в р. Борзя 6 ПДК).

В р. Борзя в пункте г. Борзя в 2015 г. фиксировали также в 75 % проб загрязненность воды соединениями цинка до 5 ПДК при среднегодовой концентрации выше ПДК в 3 раза, в отличие от 2014 г., когда случаев превышения ПДК не отмечали.

В отличие от предыдущего года, в 2015 г. в реках Онон у ст. Оловянная, Турга выше с. Бырка, Ага и Хи́ла у с. Агинское отмечали в 25-50 % проб загрязненность нефтепродуктами, максимальные концентрации в воде которых достигали 20-23 ПДК, среднегодовые превышали ПДК в 5-9 раз.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. несколько возросла загрязненность воды р. Онон на участке ст. Оловянная – с. Чирон, рр. Кыра, Борзя, Турга, Ага, Хи́ла фенолами, превышение ПДК по которым в 2-4 раза обнаруживали в 50-75 % проб (в р. Онон у с. Чирон и р. Кыра в 25 % проб).

По-прежнему в 50-100 % проб фиксировали в поверхностных водах бассейна р. Онон легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅). В ряде створов рек Онон, Кыра, Хи́ла в 2015 г. наблюдали некоторое увеличение максимальных значений БПК₅ воды до 5,78-8,48 мг/л (р. Онон у с. Верхний Ульхун и р. Кыра до 2,24-2,52 мг/л).

По качеству вода р. Онон в черте ст. Оловянная и р. Ага выше с. Агинское в 2015 г. по сравнению с 2014 г. несколько ухудшилась, значения УКИЗВ возросли от 2,13 и 2,20 в 2014 г. до 3,48 и 3,49 в 2015 г., вода осталась в пределах 3-го класса, но перешла из разряда "а" в разряд "б" и характеризовалась как "очень загрязненная".

Повышение загрязненности отдельными веществами воды рек Борзя, Тура и Хила в 2015 г. вызвало переход воды по качеству в 4-й класс "грязных" разряда "а". Значения УКИЗВ при этом возросли от 2,74-3,46 до 3,97-4,75.

Река Ингода – левая составляющая р. Шилка. Наблюдения за качеством воды реки гидрохимической сетью ГСН осуществлялись в 3-х пунктах и 4 створах.

Минерализация воды р. Ингода в 2015 г. варьировала в пределах 33,8-303 мг/л, в среднем составляя 96,1 мг/л. Содержание взвешенных веществ не превышало в течение года 56,0 мг/л, зафиксированное в районе с. Краснояроро, при среднегодовом значении 7,35 мг/л. Кислородный режим воды реки был, как и в предыдущие годы, удовлетворительным.

Качество воды р. Ингода по течению варьировало в пределах 3-го и 4-го классов. Наиболее загрязнена в 2015 г. река была на участке г. Чита – ст. Тарская, где она испытывала большую антропогенную нагрузку. Для этого участка реки остается из года в год существенным размах колебаний значений коэффициента комплексности загрязненности воды от 12 до 54 %, пределы колебания среднегодовых значений при этом по сравнению с предыдущим годом возросли, сузившись до 25-34 %. Из 16-17 изучаемых ингредиентов и показателей качества к загрязняющим относились 10.

В воде р. Ингода и ее притоков в 2015 г., как и в предшествующие годы, присутствовали в концентрациях выше ПДК соединения марганца и меди, фиксируемые в 100 % и 45-78 % проб, в среднем в 3-12 и 1-3 раза и максимальными концентрациями в широких пределах, в основном 6-27 ПДК и 2-4 ПДК (в р. Ингода, 0,5 км выше п. Атамановка 22 ПДК). В районе с. Краснояроро 20 января в р. Ингода фиксировали случай высокого загрязнения воды соединениями марганца 39 ПДК.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. повысилось содержание в воде соединений железа, повторяемость превышения ПДК которыми увеличилась до 50-88 % (в р. Чита у с. Бургель и оз. Кенон 18-25 %). Существенно, до 4-14 ПДК (в р. Чита у с. Бургель до 2 ПДК) повысился и уровень максимальных концентраций в воде р. Ингода и ее притоков соединений железа, среднегодовые концентрации которых составили в большинстве створов в 2015 г. 2-5 ПДК (в р. Чита у с. Бургель и оз. Кенон 1 ПДК).

В реках Ингода на участке г. Чита – ст. Тарская, Чита на всем протяжении, Никишка и оз. Кенон в 9-33 % проб (в р. Чита у с. Бургель в 75 % проб) наблюдали увеличение загрязненности воды соединениями цинка в среднем до 1-2 ПДК с разовыми концентрациями не более 4 ПДК.

Повсеместно в бассейне р. Ингода с различной периодичностью (в 25-88 % проб) обнаруживали в воде водных объектов фенолы, максимальные концентрации в воде которых не превышали, как правило, 2-3 ПДК, среднегодовые находились на уровне ПДК, в р. Чита в пункте г. Чита и р. Нерча в районе г. Нерчинск составляли 2 ПДК.

В отличие от предыдущего года, в 2015 г. в р. Ингода на значительном по протяженности участке 0,5 км выше п. Атамановка – с. Краснояроро регистрировали в единичных пробах превышение ПДК по фосфатам до 2-5 ПДК.

Существенно не изменилась в 2015 г. относительно 2014 г. загрязненность воды р. Ингода и ее притоков органическими веществами (по БПК₅ и ХПК). Максимальные значения БПК₅ воды остались невысокими и колебались в диапазоне 2,02-3,47 мг/л, значения ХПК не превышали в течение года 22,8-43,8 мг/л.

Как и в предыдущие годы, с различной повторяемостью от 25 до 42 % в р. Ингода в створах 0,5 км выше и 3,5 км ниже п. Атамановка обнаруживали загрязненность воды нитритным азотом в среднем на уровне 2 и 1 ПДК с максимальными концентрациями в воде 10 и 8 ПДК. Случай высокого загрязнения воды р. Ингода нитритным азотом отмечали 16 марта. В единичных пробах загрязненность р. Ингода нитритным азотом в 2015 г., в отличие от 2014 г., наблюдали в районе ст. Тарская до 8 ПДК и в черте с. Краснояроро до 11 ПДК, который фиксировали в январе.

Возросла в 2015 г. по сравнению с 2014 г. загрязненность воды р. Ингода в пунктах г. Чита – ст. Тарская – с. Краснояроро аммонийным азотом. В зимний период в фоновом и контрольном створах наблюдений в районе г. Чита максимальные концентрации в воде реки аммонийного азота достигали уровня высокого загрязнения и составляли 11 и 13 ПДК при среднегодовых значениях выше ПДК в 2 раза.

В единичных пробах, в отличие от отсутствия в 2014 г., фиксировали загрязненность воды р. Ингода аммонийным азотом до 4 и 2 ПДК в районе ст. Тарская и с. Краснояроро.

Качество воды р. Ингода в пунктах ст. Тарская и с. Краснояроро в 2015 г. по сравнению с 2014 г. несколько ухудшилось, вода перешла из 3-го в 4-й класс качества и оценивалась как "грязная". Значения УКИЗВ в р. Ингода в районе ст. Тарская и с. Краснояроро возросли от 2,77 и 2,81 в 2014 г. до 4,07 и 3,66.

В створе 3,5 км ниже п. Атамановка вода р. Ингода стабилизировалась в диапазоне "грязных" вод разряда "а" 4-го класса качества, в остальных створах по-прежнему соответствовала 3-му классу "загрязненных" или "очень загрязненных" вод.

Река Чита – небольшой приток р. Ингода в среднем течении. Наиболее загрязнена вода реки в створе в черте г. Чита, 0,2 км выше устья. На данном участке реки осуществляется сброс ненормативно очищенных сточ-

ных вод очистных сооружений г. Чита. В течение 2015 г. в р. Чита на участке в черте г. Чита регистрировали 6 случаев высокого загрязнения: 1 – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) 22 апреля 22,4 мг/л; 1 – аммонийным азотом 12 августа 13 ПДК; 4 – нитритным азотом с июля по ноябрь в диапазоне 13-23 ПДК (рис.8.9).

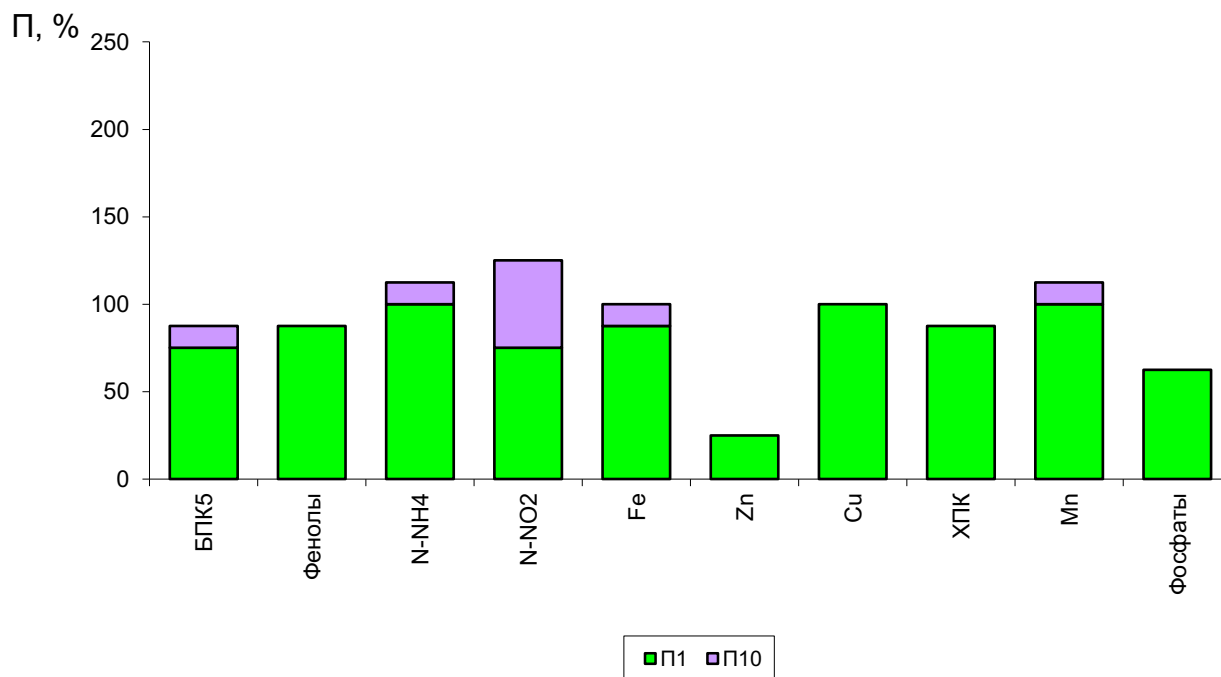


Рис. 8.9. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в воде р. Чита (в черте г. Чита, 0,2 км выше устья) в 2015 г.

Снизилось по сравнению с предыдущим годом, но осталось в 2015 г. высоким содержание в воде р. Чита в створе 0,2 км выше устья взвешенных веществ, в среднем 20,9 мг/л и максимальной концентрацией 42,4 мг/л.

В этом же створе отмечали в 2015 г., как и в 2014 г., высокую для бассейна р. Ингода и устойчивую загрязненность воды р. Чита фосфатами, концентрации в воде которых превышали ПДК в 63 % проб в среднем в 4, максимальная в 9 раз.

По комплексной оценке вода р. Чита в черте г. Чита по-прежнему оценивалась в 2015 г. как "очень грязная" и соответствовала разряду "в" 4-го класса качества. Значение УКИЗВ составляло 4,87 и было, как и в предыдущие годы, наиболее высоким как в бассейне р. Ингода, так и в бассейне р. Шилка в целом.

В оз. **Кенон**, дополнительно к загрязняющим веществам, характерным для бассейна р. Ингода в целом, ежегодно относятся фториды. В 2015 г. в каждой пробе воды отмечали превышение ПДК по фторидам в среднем в 2 раза, но не выше 3-4 ПДК.

Минерализация воды озера в пункте г. Чита в 2015 г. не превышала 806 мг/л при среднегодовом значении 577 мг/л. В каждой пробе воды содержание в воде сульфатов превышало ПДК в 2 раза при максимальном за год значении 312 мг/л.

Среди рек востока и северо-востока Забайкальского края **Нерча, Амазар и ее притоков** преобладали в 2015 г. "очень загрязненные" воды разряда "б" 3-го класса качества.

К характерным загрязняющим веществам относились соединения металлов, фенолы, органические вещества (по ХПК).

В 2015 г. в реках Нерча, Амазар, Могоча, Большая Чичатка концентрации в воде соединений марганца, меди, железа и цинка в 50-100 % проб превышали ПДК в среднем в 5-8, 2-5, 2-6 и 1-2 раза соответственно, максимальные достигали 8-17 ПДК (в р. Амазар выше г. Могоча 26 ПДК), 3-13 ПДК, 3-17 ПДК (в р. Амазар ниже г. Могоча 28 ПДК и р. Могоча в черте г. Могоча 20 ПДК) и 2-5 ПДК соответственно.

Максимальные значения ХПК в этих реках варьировали в диапазоне повышенных для бассейна р. Шилка значений 56,4-76,1 мг/л, среднегодовые колебались по створам от 26,2 до 40,3 мг/л.

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. В верхнем течении находится Зейское водохранилище. Бассейн реки расположен на территории Амурской области.

Химический состав воды р. Зeya формируется под влиянием деятельности золотодобывающих предприятий, сточных вод промышленных и коммунальных предприятий области.

Гидрохимические наблюдения проводились гидрохимической сетью ГСН на Зейском водохранилище в 2 пунктах и 3 створах наблюдений, на р. Зeya в 3 пунктах и 6 створах наблюдений.

Минерализация воды водных объектов бассейна р. Зeya в течение 2015 г. варьировала в пределах 14,6-295 мг/л. Кислородный режим водных объектов бассейна был удовлетворительным. Дефицит растворенного в воде кислорода не фиксировали ни в одной пробе.

Наибольшее содержание взвешенных веществ наблюдали в воде р. Зeya ниже г. Свободный и г. Благовещенск, где их концентрации достигали на участках ниже г. Свободный и ниже г. Благовещенск в отдельных пробах 60,0 и 59,2 мг/л, в бассейне в реках **Селемджа** 54,8 мг/л, **Малая Пера** 56,4 мг/л и **Ивановка** 52,8 мг/л.

Река Зeya и ее притоки, Зейское водохранилище в основном достаточно однородны по степени загрязненности воды, в 82 % створов характеризовались как "загрязненные", реже как "очень загрязненные". Диапазон значений УКИЗВ в 2015 г. по сравнению с 2014 г. в целом по бассейну р. Зeya лишь незначительно сузился до 2,48-4,05.

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод **бассейна р. Зeya** в 2015 г. относились соединения железа, алюминия, органические вещества (по ХПК), соединения меди, марганца, аммонийный азот, превышение ПДК по которым наблюдали в 50-100 % проб. В каждом створе наблюдений от 5 до 8 ингредиентов и показателей качества воды относились к загрязняющим.

В районе г. Благовещенск в 2015 г. по сравнению с 2014 г. комплексность загрязненности воды р. Зeya несколько повысилась, к загрязняющим относились также нитритный азот, соединения кадмия и алюминия (рис.8.10). Максимальное значение коэффициента комплексности достигало в этом пункте наблюдений 50 %.

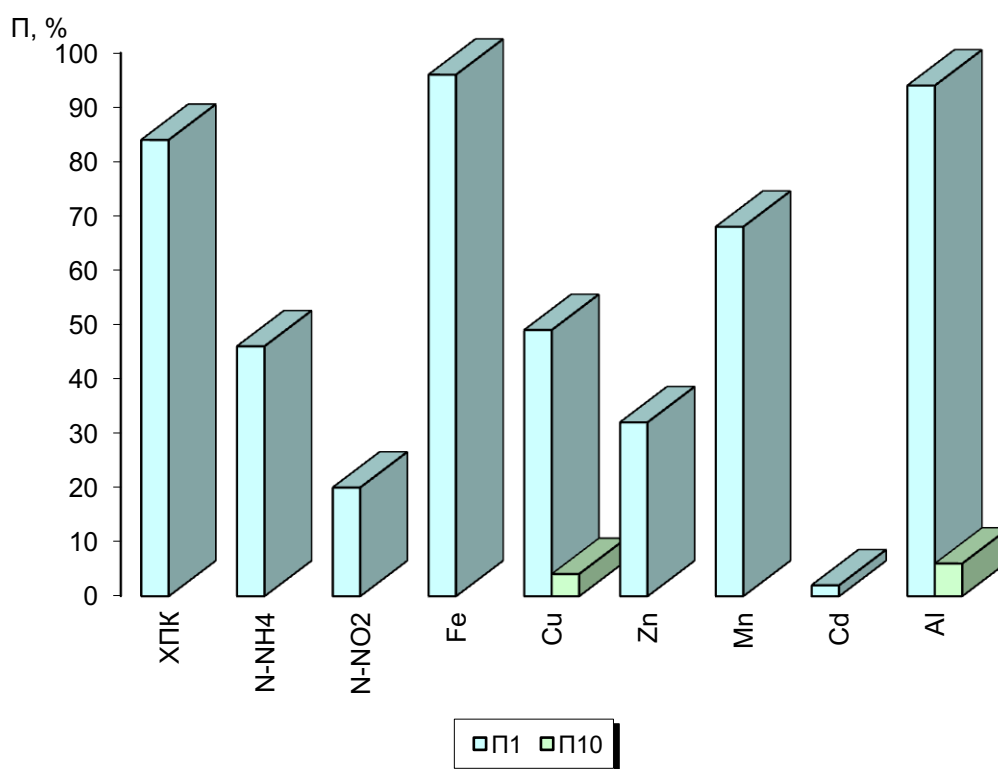


Рис.8.10. Соотношение повторяемости превышения 1 ПДК (P_1) отдельных загрязняющих веществ в воде р. Зeya в пункте г. Благовещенск в 2015 г.

Многолетний хронический характер обнаружения в воде многих водных объектов бассейна р. Амур, в том числе и в бассейне р. Зeya, в повышенных количествах соединений металлов, нередко при отсутствии организованных источников поступления, позволяет предполагать, в частности, их природное происхождение. Использование рядом авторов геохимического метода исследования содержания ряда металлов в грунтах, взвесах и воде [91,92] также указывает на то, что соединения металлов поступают в р. Амур и многие ее притоки от природных источников и что это является особенностью региона.

В 2015 г., как и в 2014 г., для водных объектов бассейна р. Зeya оставалась характерной с повторяемостью в основном 80-100 % загрязненность воды соединениями железа, концентрации которых варьировали по створам в пределах максимальные 4-11 ПДК, среднегодовые 2-5 ПДК.

В р. **Большая Пера** в 2015 г., в отличие от 2014 г., районе г. Шимановск 23 мая регистрировали случаи высокого (в створе 1 км ниже города 34 ПДК) и экстремально высокого (в створе 1 км выше города 53 ПДК) загрязнения воды реки соединениями железа, обусловленного влиянием природных факторов.

В Зейском водохранилище, реках **Зея, Гилуй, Тында, Уркан, Селемджа, Малая Пера** почти в каждой пробе наблюдали превышение ПДК соединений алюминия в среднем в 2-8 раз и максимальными концентрациями в основном в диапазоне 3-9 ПДК. В Зейском водохранилище в створах 11 и 1 км выше г. Зея, в р. Зея в черте г. Благовещенск, р. Гилуй, р. Тында в створе 1 км ниже г. Тында, р. Селемджа в черте с. Усть-Ульма с мая по июнь регистрировали 9 случаев высокого загрязнения воды соединениями алюминия в диапазоне 12-24 ПДК, обусловленных природными факторами формирования. В остальных реках бассейна превышение ПДК соединений алюминия не более, чем в 2-5 раз отмечали лишь в единичных пробах.

Увеличились в 2015 г. по сравнению с 2014 г. устойчивость и уровень загрязненности поверхностных вод бассейна р. Зея соединениями цинка. В Зейском водохранилище, р. Зея в пункте с. Бомнак, р. Гилуй, р. Томь в 14-57 % проб отмечали концентрации в воде соединений цинка до 2-4 ПДК, на вертикалях выше г. Зея и в черте г. Благовещенск в Зейском водохранилище, р. Селемджа, р. Томь ниже г. Белогорск до 4-5 ПДК.

В реках Тында в районе г. Тында, Большая Пера в створе 0,5 км выше г. Шимановск и Малая Пера в течение 2015 г. фиксировали 4 случая высокого загрязнения воды соединениями цинка в диапазоне 10-28 ПДК.

Существенно не изменилось в р. Зея и ее притоках содержание в воде соединений меди, превышение ПДК которыми в среднем не более чем в 1-4 раза и максимальными концентрациями от 4 до 15 ПДК наблюдали в 2015 г. в 40-80 % проб.

В каждом створе наблюдений во всех водных объектах бассейна р. Зея присутствовали соединения марганца, концентрации в воде которых с различной повторяемостью от 25 до 100 % превышали ПДК, как правило, не выше, чем в 2-20 раз. В течение 2015 г. в бассейне регистрировали 2 случая высокого (в июне в Зейском водохранилище, 11 км выше г. Зея 35 ПДК; р. Томь, выше г. Белогорск 49 ПДК) и 2 случая экстремально высокого (р. Томь, 1 км ниже г. Белогорск в марте 60 и 52 ПДК) загрязнения воды соединениями марганца природного происхождения.

Осталась в 2015 г., как и в 2014 г., повышенной загрязненность воды Зейского водохранилища в районе г. Зея, р. Гилуй, р. Томь ниже г. Белогорск аммонийным азотом в среднем 2-3 ПДК, но не выше, как правило, 3-5 ПДК. В конце октября в створе 1 км ниже г. Белогорск регистрировали в р. Томь (Амурская область) случай высокого загрязнения воды аммонийным азотом.

Возросла по сравнению с предыдущим годом загрязненность воды рек Большая Пера, Томь, Малая Пера, Ивановка нитритным азотом, концентрации которого в 2015 г. среднегодовые составляли 1-2 ПДК, максимальные достигали 2-7 ПДК. В остальных водных объектах бассейна р. Зея в 2015 г. в большинстве пунктов в воде фиксировали единичные случаи превышения ПДК не более, чем в 2-3 раза, в отличие от 2014 г., когда загрязненность нитритным азотом отсутствовала.

В реках Гилуй, Тында, Уркан, Большая Пера наблюдали некоторое повышение в 2015 г. по сравнению с 2014 г. значений ХПК: максимальных до 32,2-64,1 мг/л, среднегодовых до 22,6-26,9 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, протекает по территории Амурской области.

Качество воды реки формируется под влиянием деятельности угольной промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и др., а также сбросов воды из Бурейского водохранилища.

Минерализация воды р. Бурей и ее притоков в 2015 г. варьировала в пределах 22,5-487 мг/л. Содержание взвешенных веществ в 2015 г. достигало в отдельных пробах 52,6 мг/л, в среднем оставаясь невысоким и составляя 15,2 мг/л.

В бассейне р. Бурей существенных изменений качества поверхностных вод не наблюдали. В 2015 г. в большинстве створов вода соответствовала 3-му классу "загрязненных" и "очень загрязненных" вод, р. Кивда 4-му классу "грязных".

В р. Бурей снизилось в среднем до 2-3 ПДК содержание в пункте пгт Новобурейский в 2015 г. соединений марганца, осталось близким к уровню предыдущего года и составило 3-4 ПДК соединений алюминия и железа (рис. 8.8), 1-2 ПДК соединений меди.

Возросла в 2015 г. по сравнению с 2014 г. загрязненность воды р. Кивда соединениями марганца, концентрации которого превышали ПДК среднегодовые в 10-18 раз в створах 0,5 км выше и 2 км ниже пгт Новорайчихинск и в 27-29 раз на участке 10,5 км – 14,5 км ниже пгт Новорайчихинск, что связано с влиянием шахтных вод и вымыванием загрязняющих веществ с поверхности водосбора.

В течение 2015 г. в р. Кивда в районе пгт Новорайчихинск регистрировали 11 случаев высокого и 4 случая экстремально высокого загрязнения воды соединениями металлов: марганца – в марте 32 ПДК в створе 0,5 км выше пгт Новорайчихинск, 60, 64 и 116 ПДК в контрольных створах 2 км ниже – 10,5 км ниже – 14,5 км ниже пгт Новорайчихинск; железа – в мае и июле 38 и 34 ПДК в фоновом створе, в марте 30, 32 и 34 ПДК во 2, 3 и 4-

м контрольных створах ниже поселка и 1 ВЗ 90 ПДК в фоновом створе; алюминия – в июне 11 ПДК в фоновом, в октябре 11 и 10 ПДК в фоновом и 3-ем из контрольных створов наблюдений.

С различной повторяемостью от 20 до 70 % в поверхностных водах бассейна р. Буря в 2015 г. обнаруживали случаи превышения ПДК по соединениям цинка не более, чем в 5 раз. Среднегодовые значения концентраций соединений цинка в большинстве створов соответствовали норме, в р. Кивда на участке 0,5 км выше – 10,5 км ниже пгт Новорайчихинск превышали ПДК в 2 раза, максимальные в 4-6 раз.

В р. Кивда в створе 2 км ниже пгт Новорайчихинск в единичных пробах в воде обнаруживали соединения свинца до 2 ПДК.

Аммонийный азот присутствовал в поверхностных водах бассейна р. Буря в концентрациях выше ПДК (не более, чем в 2 раза) лишь в 20-60 % проб. Не более, чем в 40 % проб в р. Буря и р. Кивда значения БПК₅ воды несколько превышали нормативные, но не более 2,09-3,64 мг/л. Наибольшие в бассейне р. Буря значения ХПК в среднем 25,8 мг/л и максимальном 58,4 мг/л в 2015 г. фиксировали в р. Кивда в створе 14,5 км ниже пгт Новорайчихинск.

Для рек **Хинган, Левый Хинган, Большая Бира, Кульдур, Тунгуска, Малая Бира** в 2015 г. характерно присутствие в воде, как и в предыдущие годы, соединений марганца, алюминия, железа, меди, цинка в концентрациях, как правило, среднегодовых 1-10, 1-5, ниже 1 ПДК-7, 2-7, 1-3 ПДК, максимальных 2-24, 2-10, 1-16, 4-27, ниже 1 ПДК-9 ПДК.

Периодически на отдельных участках некоторых рек в этом регионе регистрировали единичные случаи высокого загрязнения воды, происхождение которых обычно связывают с влиянием природных факторов. Так, в конце марта в одной из проб воды р. Малая Бира в пункте с. Алексеевка фиксировали одновременно уровни высокого загрязнения воды соединениями цинка 13 ПДК и экстремально высокого – соединениями марганца 68 ПДК; в середине августа в р. **Маном** регистрировали в одной пробе экстремально высокое загрязнение соединениями железа 92 ПДК и марганца 76 ПДК. В р. **Кур** в черте с. Новокуровка в августе обнаруживали случай высокого загрязнения воды соединениями железа 40 ПДК.

В реках Кур и Маном отмечали единичные случаи загрязненности воды соединениями никеля до 4 ПДК. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. несколько возросла, но, как правило, не превышала 2 ПДК, загрязненность воды рек Хинган, Левый Хинган, Большая Бира на всем протяжении, Тунгуска, Кур, Малая Бира нефтепродуктами, превышение ПДК которых наблюдали с различной повторяемостью от 20 до 100 % проб. Наибольшие концентрации в воде нефтепродуктов 7 и 11 ПДК отмечали в р. Большая Бира, 1 км выше г. Биробиджан и р. Маном, 0,5 км выше с. Маном.

В реках Хинган, Левый Хинган, Большая Бира, Кульдур, Тунгуска, Урми, Кур и Маном с различной повторяемостью от единичных случаев до 60 % наблюдали невысокую загрязненность воды органическими веществами (по ХПК, реже по БПК₅). Среднегодовые значения ХПК этих рек варьировали в диапазоне 9,16-23,0 мг/л, максимальные не превышали 17,3-32,5 мг/л (в р. Маном 52,0 мг/л). Максимальные значения БПК₅ воды несколько уменьшились в 2015 г. относительно 2014 г. и варьировали в пределах 2,26-2,96 мг/л, среднегодовые соответствовали нормативным требованиям.

В 2015 г., как и в предыдущие годы, к наиболее загрязненным водным объектам бассейна р. Амур относились малые водотоки Хабаровского края р. **Березовая** и р. **Черная**.

Река Березовая впадает в Хохлацкую протоку с выходом в р. Амур и протекает по территории Хабаровского края. Многие годы р. Березовая несет в р. Амур огромное количество загрязняющих веществ со сточными водами, которые сбрасываются МУП "Водоканал" г. Хабаровск.

На протяжении длительного многолетнего периода р. Березовая входит в приоритетный список наиболее загрязненных малых водных объектов Российской Федерации.

По отношению к предыдущему году наблюдали некоторое снижение уровня, реже устойчивости загрязненности воды р. Березовая аммонийным азотом, соединениями алюминия, железа, фенолами, повысилась загрязненность нитритным азотом, соединениями меди. По качеству вода р. Березовая в 2015 г. перешла из 5-го класса "экстремально грязных" вод в разряд "в" 4-го класса качества и оценивается как "очень грязная". Значение УКИЗВ уменьшилось от 6,92 в 2014 г. до 6,00 в 2015 г.

Комплексность загрязненности воды р. Березовая в створе 1,5 км ниже с. Федоровка характеризовалась в 2015 г. диапазоном меньших по сравнению с 2014 г. значений коэффициентов комплексности от 38 до 50 % при среднегодовом значении 42 % (в 2014 г. 54 %). Коэффициент комплексности высокого уровня загрязнения в 2015 г. в среднем достигал 14,4 %, экстремально высокого загрязнения – 1,8 %. 11 из 16 химических веществ, учитываемых в комплексной оценке качества воды реки, относились к загрязняющим.

В 2015 г. осталась характерной высокая хроническая загрязненность воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), аммонийным азотом, нитритным азотом, соединениями марганца. В течение года выявлены случаи высокого загрязнения воды: 7 – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (10,3-31,6 мг/л), 2 – аммонийным азотом (11-21 ПДК), 3 – нитритным азотом (11-16 ПДК), 1 – соединениями марганца (36 ПДК).

В октябре в р. Березовая в створе 1,5 км ниже с. Федоровка фиксировали дефицит растворенного в воде кислорода (2,11 мг/л). В апреле и августе регистрировали 2 случая экстремально высокого загрязнения воды соединениями марганца 64 и 78 ПДК.

Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ в 2015 г. в р. Березовая составляли: легко-окисляемых органических веществ (по БПК₅) 20,2 мг/л, аммонийного азота 10 ПДК, нитритного азота 7 ПДК, соединений марганца 39 ПДК.

Река Чёрная – приток р. Сита, впадающей в Петропавловское озеро с выходом в р. Амур.

В 2015 г., как и в предыдущие годы, р. Черная в пункте 5 км ниже с. Сергеевка характеризовалась высокой для бассейна р. Амур комплексностью загрязненности воды. Значения коэффициента варьировали в течение года от 35 до 63 % в отдельных пробах, в среднем составляя 47 %. Из 17 химических веществ, учитываемых в комплексной оценке загрязненности воды реки, 11 относились к загрязняющим.

Коэффициент комплексности высокого загрязнения в 2015 г. в отдельных пробах достигал 17,6 %, в среднем за год составляя 10,1 %. С мая по октябрь в реке регистрировали 12 случаев высокого загрязнения воды: 2 – легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (10,6-10,7 мг/л); 4 – нитритным азотом (10-21 ПДК); 3 – аммонийным азотом (16-23 ПДК); 3 – соединениями марганца (30-43 ПДК).

Случаев экстремально высокого загрязнения воды р. Черная ни по одному изучаемому веществу в 2015 г. не наблюдали.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. снизилось до отсутствия содержание в воде р. Черная фенолов, уменьшились концентрации соединений марганца, цинка, аммонийного азота, фосфатов. По качеству вода реки перешла из 5-го класса "экстремально грязных" вод в 2014 г. в 4-й класс разряда "в" и оценивалась в 2015 г. как "очень грязная". Значение УКИЗВ осталось высоким для бассейна, но снизилось от 7,05 в 2014 г. до 5,44 в 2015 г.

Среднегодовые концентрации в р. Черная в пункте с. Сергеевка (Хабаровский край) по основным загрязняющим веществам в 2015 г. составляли: аммонийного азота 12 ПДК, нитритного азота 9 ПДК, соединений марганца 21 ПДК, фосфатов 3 ПДК, БПК₅ воды 8,46 мг/л.

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, которые ухудшают качество речной воды.

Наблюдения за химическим составом воды реки в 2015 г. проводились на р. Силинка в трех пунктах (п. Горный, г. Солнечный, г. Комсомольск-на-Амуре) и на ее притоке р. Холдоми в пункте г. Солнечный.

В 2015 г., как и в предыдущие годы, река отличалась постоянно наблюдающимся высоким содержанием соединений меди, цинка, марганца (рис.8.11). Возросли в 2015 г. по сравнению с 2014 г. фиксируемые в р. Силинка (Левая Силинка) на всем протяжении максимальные концентрации в воде меди, цинка, марганца до уровней высокого и экстремально высокого загрязнения.

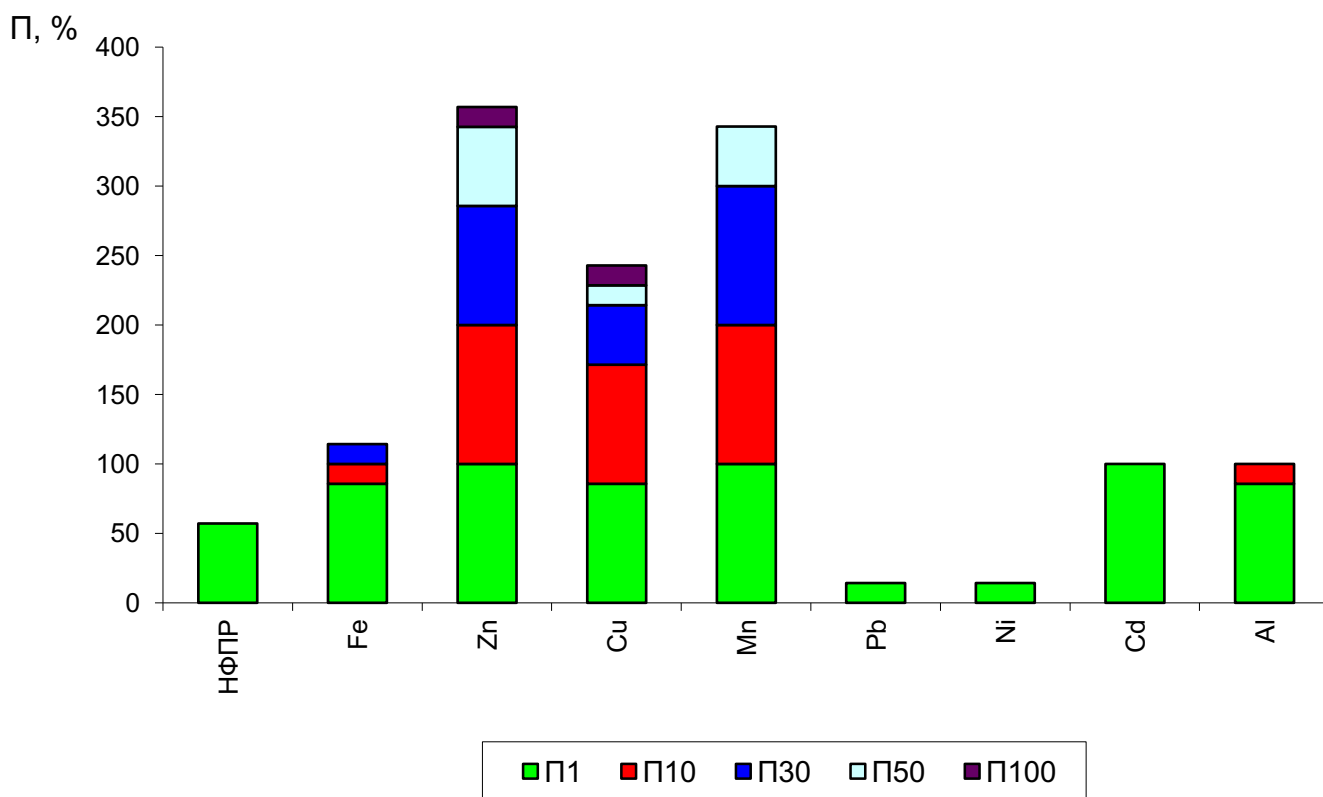


Рис.8.11. Соотношение повторяемостей (Π) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в воде р. Силинка (Левая Силинка) (п. Горный, 5,5 км ниже поселка) в 2015 г.

В течение 2015 г. в р. Левая Силинка регистрировали случаи высокого загрязнения воды: 5,5 км выше п. Горный – 7 соединениями цинка (12-40 ПДК), 2 соединениями меди (36 и 36 ПДК), 2 соединениями марганца (30 и 38 ПДК), 1 соединениями железа (40 ПДК), 1 соединениями алюминия (16 ПДК); 3 км ниже п. Горный – 5 соединениями цинка (17-49 ПДК), 3 соединениями меди (31-42 ПДК), 3 соединениями марганца (32-48 ПДК), 1 соединениями железа (40 ПДК), 1 соединениями алюминия (10 ПДК), 1 соединениями кадмия (3 ПДК); 5,5 км ниже п. Горный – 3 соединениями цинка (17-41 ПДК), 2 соединениями меди (36-48 ПДК), 4 соединениями марганца (32-49 ПДК), 1 соединениями железа (40 ПДК), 1 соединениями алюминия (14 ПДК), 1 соединениями кадмия (4 ПДК); 1,5 км ЮЗ г. Солнечный – 5 соединениями цинка (10-47 ПДК), 2 соединениями меди (30-34 ПДК), 4 соединениями марганца (32-40 ПДК); 2,0 км ЮВ г. Солнечный – 5 соединениями цинка (10-47 ПДК), 2 соединениями меди (36 и 36 ПДК), 3 соединениями марганца (33-38 ПДК).

В течение года в р. Силинка (Левая Силинка) обнаруживали случаи экстремально высокого загрязнения воды: 3 км ниже п. Горный – 2 соединениями цинка (51 и 107 ПДК), 2 соединениями марганца (71 и 91 ПДК); 5,5 км ниже п. Горный – 4 соединениями цинка (52-102 ПДК), 1 соединениями меди (113 ПДК), 3 соединениями марганца (65-96 ПДК); 1,5 км ЮЗ г. Солнечный – 2 соединениями цинка (54 и 68 ПДК), 1 соединениями меди (73 ПДК), 1 соединениями марганца (55 ПДК); 2 км ЮВ г. Солнечный – 2 соединениями цинка (54 и 63 ПДК), 1 соединениями меди (72 ПДК), 1 соединениями марганца (56 ПДК).

В р. Холдоми, притоке р. Силинка (Левая Силинка), в 2015 г. относительно 2014 г. снизилась, но осталась высокой, в среднем 34-37 ПДК и максимальными концентрациями на уровне экстремально высокого загрязнения (65 и 66 ПДК), загрязненность воды соединениями меди. В течение года в этом пункте фиксировали 5 случаев экстремально высокого, в пределах 51-66 ПДК, и 2 случая высокого (33 и 35 ПДК) загрязнения воды реки соединениями меди.

Весьма высокой осталась в 2015 г. загрязненность р. Холдоми в пункте г. Солнечный соединениями цинка, максимальные и среднегодовые концентрации в воде которого достигали и превышали уровень высокого загрязнения, составляя 15-17 ПДК и 31-32 ПДК.

В бассейне Нижнего Амура в р. Амгунь и ее притоке р. Нимелен в 2015 г. наблюдали существенный рост загрязненности воды соединениями цинка, р. Левый Ул ниже п. Многовершинный меди.

В течение 2015 г. в период открытого русла в р. Амгунь выше с. им. Полины Осипенко фиксировали случаи высокого загрязнения воды (в июле соединениями цинка 12 ПДК, в августе соединениями железа 42 ПДК, в марте соединениями марганца 31 ПДК), обусловленные влиянием природных факторов формирования качества воды. В августе в контрольном створе 0,5 км ниже поселка был зарегистрирован случай экстремально высокого загрязнения воды соединениями цинка 75 ПДК.

В р. Нимелен у с. Тимченко в октябре обнаруживали случай высокого загрязнения воды соединениями алюминия 13 ПДК, в марте и июле случаи экстремально высокого загрязнения соединениями марганца 50 ПДК и цинка 89 ПДК.

В течение 2015 г. случаи превышения ПДК соединениями цинка, меди, марганца, алюминия и железа фиксировали в воде рек Амгунь и Нимелен в 67-100 % проб.

Ухудшилось качество воды р. Левый Ул в контрольном створе 1 км ниже п. Многовершинный, где состав воды формировался под влиянием сточных вод горнообогатительного комбината. На этом участке реки в створе 1 км ниже п. Многовершинный в сентябре выявлены 4 случая высокого загрязнения воды (соединениями меди 30 ПДК, марганца 41 ПДК, аммонийного азота 24 ПДК, нитритного азота 25 ПДК) и 1 случай экстремально высокого загрязнения соединениями меди 168 ПДК.

В контрольном створе ниже п. Многовершинный в 2015 г. среднегодовые концентрации повысились по сравнению с 2014 г. соединений марганца до 17 ПДК, нефтепродуктов до 2 ПДК, азота аммонийного до 6 ПДК, нитритного до 8 ПДК, соединений меди осталась высокой, как и в предыдущем году, и достигала 43 ПДК. Качество воды р. Левый Ул на участке ниже п. Многовершинный в 2015 г. ухудшилось, вода оценивалась как "экстремально грязная" и соответствовала 5-му классу.

Река Уссури – один из крупнейших притоков р. Амур. Образуется слиянием рек Улахэ и Даубихэ в месте, отстоящем на 25 км южнее п. Кировский. Придерживаясь, в основном, северного направления, река сначала течет по территории Приморского края, ниже с. Покровка – в пределах Хабаровского края. От места впадения р. Сунгача до устья р. Уссури является пограничной рекой с КНР.

Основная часть бассейна расположена в пределах Центрального и Западного Сихотэ-Алиня и имеет сложное геологическое строение с широко развитыми тектоническими нарушениями, которые оказывают большое влияние на степень трещиноватости и обводненности горных пород.

В бассейне р. Уссури хорошо выражена вертикальная поясность почв. Наибольшее распространение в пределах Центрального Сихотэ-Алиня имеют горно-таежные бурые, на территории Западного Сихотэ-Алиня – горно-лесные бурые почвы. В пределах равнины развиты лугово-бурые, лугово-болотные и болотные почвы [69].

Гидрографическая сеть хорошо развита лишь в верхней части бассейна. Бассейн р. Уссури в целом включает около 3400 рек. В 2015 г. наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна гидрохимическая сеть ГСН проводила на 17 реках, 1 озере в 24 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.

Водность большинства рек в бассейне р. Уссури в 2015 г. была выше водности рек предыдущего года и выше среднемноголетней (табл. 8.2).

Таблица 8.2

Водность (% от средней многолетней) отдельных водных объектов бассейна р. Уссури				
Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Уссури	с. Новомихайловка	108	75	121
Уссури	р.п. Кировский	106	100	141
Арсеньевка	с. Анучино	147	147	151
Спасовка	г. Спасск-Дальний	204	117	180
Кулешовка	с. Спасское	191	102	168
Комиссаровка	с. Ильинка	135	-	-
Бикин	п. Звеньевой	129	75	165
Абрамовка	с. Абрамовка	263	40	368
Илистая	с. Халкиндон	170	70	202
Большая Уссурка	с. Рошино	144	95	150
Малиновка	с. Ракитное	152	110	159
оз. Ханка (уровни, см)	с. Астраханка	128	100	140
Подхоренок	п. Дормидонтовка	98	43	186
Хор	пгт Хор	125	65	155
Кия	п. Переяславка	103	57	151
Бира	с. Лермонтовка	133	85	172

В течение зимнего и начала весеннего периода 2015 г. в Приморье отмечалось обильное выпадение осадков, что привело к формированию значительных снеготопливных запасов. Высота снежного покрова превышала норму в основном в 1,2-3,5 раза. Водность рек Илистая, Арсеньевка, Малиновка в нижнем течении в зимний период превышала средние многолетние в 1,9-2,3 раза.

Процесс вскрытия сопровождался мощными заторами льда на р. Уссури на участке р.п. Кировский – Тарташевка, в среднем течении р. Арсеньевка, в нижнем течении рек Малиновка, Бикин, Илистая, на реках Спасовка, Абрамовка.

Общий подъем воды весеннего половодья с учетом заторных явлений составил в верховьях рек Уссури, в верхнем и среднем течении рек Арсеньевка, Илистая, Малиновка, Большая Уссурка, Кулешовка, Спасовка 1,2-2,9 м. В среднем течении р. Уссури, в нижнем течении рек Арсеньевка, Илистая, Большая Уссурка, на р. Бикин подъем составил 3,2-4,3 м, что, в основном, превышало средние многолетние значения.

Вскрытие р. Уссури на территории Хабаровского края происходило с уровнями воды категории НЯ с затоплением поймы на глубину 1,5-4,0 м, подтоплений не наблюдали.

Снегодождевые паводки на отдельных реках Хабаровского края (Подхоренок, Хор, Кия) проходили в основных берегах.

При прохождении максимальных уровней весеннего половодья наблюдалось затопление пойм многих рек на 10-150 см. Уровни воды р. Уссури на участке р.п. Кировский – Тарташевка, р. Большая Уссурка на участке с. Рошино – г. Дальнереченск, р. Бикин у п. Звеньевой достигали отметки неблагоприятного гидрологического явления. В Спасском районе опасную паводковую ситуацию обусловил бурный процесс вскрытия, сопровождавшийся заторными явлениями и активным снеготаянием. На р. Спасовка уровень воды достигал в марте и апреле отметки опасного гидрологического явления и сохранялся в течение нескольких дней.

В мае, июне, июле отмечалось чередование отдельных дождевых паводков. Водность рек превышала норму. Особенностью 2015 г. явились экстремально высокие уровни воды оз. Ханка, что привело к затоплению прибрежной территории в результате нагонных и волновых явлений.

Как и в предыдущие годы, основными источниками загрязнения поверхностных вод бассейна р. Уссури являлись сточные воды предприятий машиностроения и металлообработки, лесной промышленности, коммунального хозяйства.

К наиболее характерным загрязняющим веществам поверхностных вод бассейна р. Уссури в 2015 г. относились соединения меди, железа, алюминия, марганца, цинка, органические вещества (по ХПК) (рис.8.12).

В 2015 г. в бассейне р. Уссури наблюдалось в отдельных водных объектах, их участках, створах повышение загрязненности воды. Превалировали в бассейне в 2015 г. "грязные" воды разрядов "а" и "б" 4-го класса качества. В отличие от 2014 г., в бассейне не обнаруживали "загрязненные" воды разряда "а" 3-го класса качества. Диапазон значений УКИЗВ продолжал, как и в предыдущем году, несколько сдвигаться в сторону больших значений и составил 3,08-7,80. Комплексность загрязненности воды водных объектов по-прежнему характеризовалась очень широким диапазоном значений коэффициента комплексности от 0 до 92 %, но среднее его значение для бассейна в целом повысилось до 39,6 %. Из 13-17 изучаемых химических веществ к загрязняющим относились от 6 до 11.

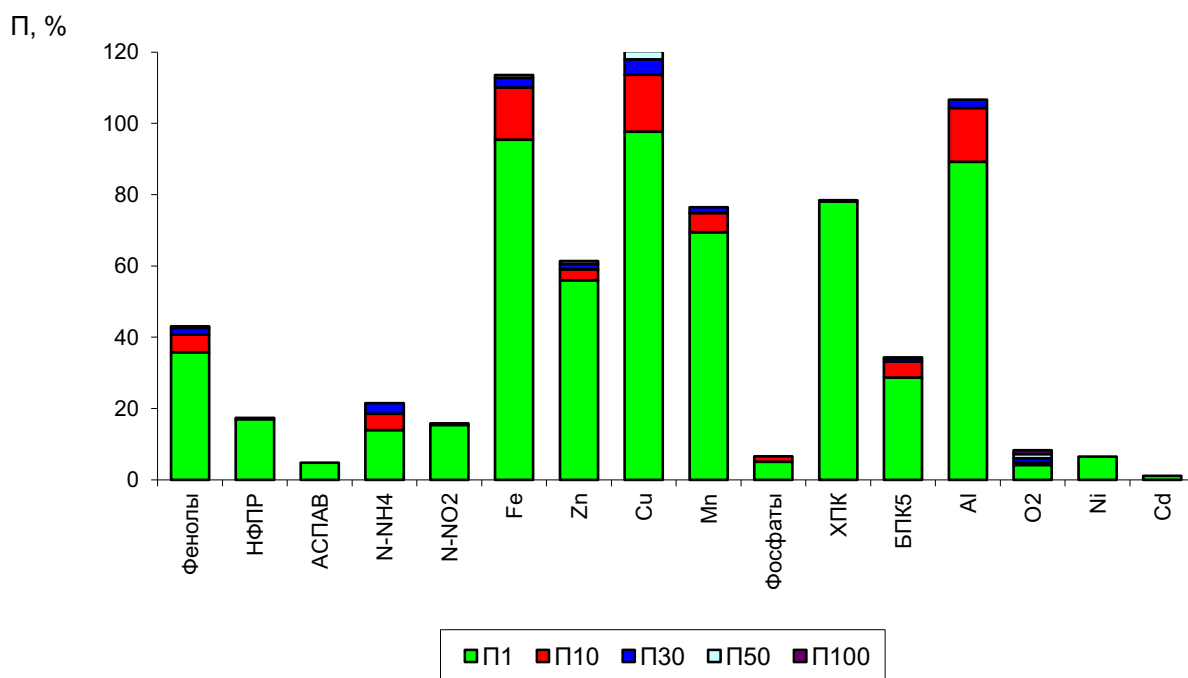


Рис. 8.12. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах бассейна р. Уссури в 2015 г.

Загрязненность воды отдельных водных объектов в бассейне р. Уссури в 2015 г., как и в предыдущие годы, оставалась высокой.

Наибольшую степень загрязненности воды по гидрохимическим показателям фиксировали в р. Дачная в пункте г. Арсеньев, куда поступали в течение года "недостаточно очищенные" сточные воды "Арсеньевского" КГУП "Примтеплоэнерго" и категории "без очистки" от ОАО ААК "Прогресс".

В устьевой части р. Дачная в течение года как в зимнее время, так и в период открытого русла, были зарегистрированы 3 случая дефицита в пределах 2,15-2,73 мг/л и 6 случаев глубокого дефицита (0,39-1,63 мг/л) растворенного в воде кислорода.

Практически ежемесячно в каждой пробе воды в любое время года концентрации азота аммонийного в р. Дачная достигали уровня высокого загрязнения в диапазоне 16,9-49,8 ПДК. В феврале и июле-августе фиксировали присутствие в воде фосфатов на уровне высокого загрязнения (4,36-7,43 мг/л), в январе и декабре – фенолов 37 и 38 ПДК, в сентябре соединений марганца 46 ПДК.

В течение всего года регистрировали 9 случаев высокого (в диапазоне значений БПК₅ 21,5-39,5 мг/л) и 3 экстремально высокого (в диапазоне 46,6-124 мг/л) загрязнения воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅).

Среднегодовые концентрации основных загрязняющих веществ в р. Дачная в 2015 г. составляли аммонийного азота 3,5 ПДК, фосфатов 14 ПДК, фенолов 24 ПДК, соединений марганца 13 ПДК, ХПК 82,2 мг/л, БПК₅ 46,8 мг/л, дефицит растворенного в воде кислорода 2,34 мг/л (рис. 8.13).

По качеству вода р. Дачная в 2015 г., как и в предыдущие годы, соответствовала 5-му классу и характеризовалась как "экстремально грязная". Значение УКИЗВ реки достигало в 2015 г. 7,80.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. в большинстве створов несколько повысилась загрязненность воды р. Уссури фенолами, максимальные концентрации которых повысились в створах ниже р.п. Кировский и 0,5 км ниже сброса сточных вод ст. Ружино до 5 ПДК, 0,5 км выше с. Новомихайловка до 29 ПДК.

На всем протяжении возросла загрязненность воды р. Уссури соединениями меди и алюминия в среднем до 3-5 и 7-13 ПДК (рис.8.13). В апреле и июле во всех створах наблюдений фиксировали случаи высокого и экстремально высокого загрязнения воды р. Уссури соединениями алюминия в диапазоне 24-43 ПДК.

На участке ниже р.п. Кировский увеличилось по сравнению с предыдущим годом содержание в воде соединений железа в среднем до 10 ПДК и максимальной концентрацией на уровне высокого загрязнения 31 ПДК.

В створах 0,5 км выше с. Новомихайловка и ниже сброса сточных вод ст. Ружино качество воды р. Уссури ухудшилось, вода перешла из 3-го в 2014 г. в 4-й класс разряда "а" и характеризовалась как "грязная". Значения УКИЗВ возросли от 3,58 и 3,05 в 2014 г. до 4,06 и 4,09 соответственно в 2015 г.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. увеличилась загрязненность воды р. **Арсеньевка** в контрольном створе 1 км ниже г. Арсеньев легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅), фенолами, фосфатами, аммонийным азотом, соединениями железа.

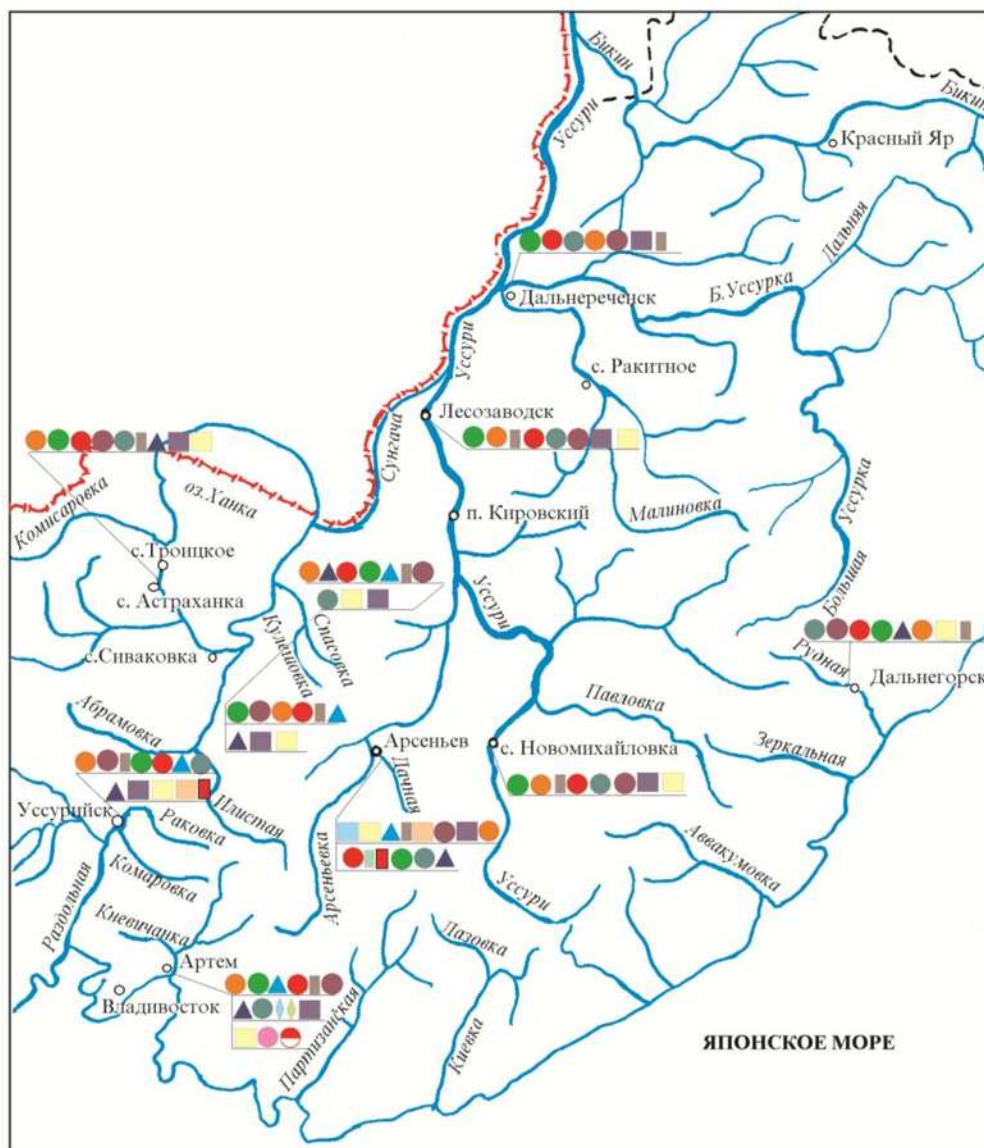


Рис. 8.13. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (среднегодовые концентрации) в воде водных объектов Приморского края в 2015 г.

река Уссури – с. Новомихайловка – г. Лесозаводск: соединения алюминия 7-13 ПДК, соединения железа 5-10 ПДК, фенолы ниже 1 ПДК-7 ПДК, соединения меди 3-5 ПДК, соединения цинка 1-5 ПДК, соединения марганца 1-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 21,9-29,9 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 0,94-2,03 мг/л;

река Дачная – г. Арсеньев: легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 46,8 мг/л, аммонийный азот 35 ПДК, фенолы 25 ПДК, фосфаты 14 ПДК, соединения марганца 13 ПДК, органические вещества (по ХПК) 82,2 мг/л, соединения железа 6 ПДК, соединения меди 5 ПДК, нефтепродукты 3 ПДК, АСПАВ и соединения алюминия 2 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК, растворенный в воде кислород 2,34 мг/л;

оз. Ханка – с.Троицкое – с. Астраханка – с. Сиваковка – с. Новосельское: соединения железа 6-13 ПДК, соединения алюминия 6-11 ПДК, соединения меди 4-5 ПДК, соединения марганца 2-4 ПДК, соединения цинка 1-4 ПДК, фенолы ниже 1 ПДК-1 ПДК, нитритный азот ниже 1 ПДК-1 ПДК, органические вещества (по ХПК) 18,9-25,4 мг/л легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,32-2,76 мг/л;

река Спасская – г. Спасск-Дальний: соединения железа 4-5 ПДК, нитритный азот ниже 1 ПДК-5 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, соединения алюминия 2-4 ПДК, аммонийный азот и фенолы ниже 1 ПДК-3 ПДК, соединения марганца 2 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,76-3,51 мг/л, органические вещества (по ХПК) 24,3-27,8 мг/л;

река Кулешовка – г. Спасск-Дальний: соединения алюминия 7 ПДК, соединения марганца и железа 4 ПДК, соединения меди, фенолы и аммонийный азот 3 ПДК, нитритный азот 2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 34,0 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 3,65 мг/л;

река Большая Уссурия – с. Роцино – г. Дальнереченск: соединения алюминия 4-6 ПДК, соединения меди 3-6 ПДК, соединения цинка ниже 1 ПДК-6 ПДК, соединения железа 4-5 ПДК, соединения марганца ниже 1 ПДК-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 17,8-18,4 мг/л, фенолы ниже 1 ПДК-1 ПДК;

река Рудная – п. Краснореченский – г. Дальнереченск: соединения цинка ниже 1 ПДК-48 ПДК, соединения марганца ниже 1 ПДК-32 ПДК, соединения меди 3-4 ПДК, соединения алюминия 1-2 ПДК, нитритный азот, соединения железа, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) ниже 1 ПДК-2 ПДК, фенолы ниже 1 ПДК-1 ПДК;

река Кневичанка – г. Артём: соединения железа 14-16 ПДК, соединения алюминия 6-8 ПДК, аммонийный азот ниже 1 ПДК-8 ПДК, соединения меди 4 ПДК, фенолы и соединения марганца 1-3 ПДК, нитритный азот ниже 1 ПДК-3 ПДК, соединения цинка 1-2 ПДК, сульфаты (анионы) и хлориды (анионы) ниже 1 ПДК-2 ПДК, органические вещества (по ХПК) 23,2-42,8 мг/л;

реки Комаровка, Раковка – г. Уссурийск: соединения железа 10-13 ПДК, соединения марганца 8-10 ПДК, фенолы 5-8 ПДК, соединения алюминия 7 ПДК, соединения меди 6-7 ПДК, аммонийный азот 2-7 ПДК, соединения цинка 2-4 ПДК, нитритный азот 2-3 ПДК, органические вещества (по ХПК) 33,2-37,1 мг/л, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,58-2,94 мг/л, фосфаты и АСПАВ ниже 1 ПДК-1 ПДК.

Максимальное значение БПК₅ воды повысилось практически до уровня экстремально высокого загрязнения и составило 39,5 мг/л, при среднегодовом до 6,34 мг/л. Максимальные концентрации в воде на этом участке в 2015 г. достигали фенолов 25 ПДК, фосфатов 12 ПДК, аммонийного азота 32 ПДК, соединений железа 19 ПДК при среднегодовых значениях 3, 2, 4, 4 ПДК. Вода р. Арсеньевка в контрольном створе при этом осталась в пределах 4-го класса качества категории "грязных" вод, но перешла из разряда "а" в разряд "б", значение УКИЗВ повысилось до 5,22.

В контрольном створе 0,7 км ниже р.п. Пограничный в 2015 г. отмечали некоторое увеличение загрязненности воды р. **Нестеровка**. В течение 2015 г. в 75 % проб фиксировали значения БПК₅ воды в среднем 3,79 мг/л с максимальной величиной 7,67 мг/л. Повысились в 2015 г. по сравнению с 2014 г. концентрации в воде аммонийного азота в среднем до 3 ПДК и максимальной концентрации 6 ПДК. От отсутствия в 2014 г. до 2 ПДК при повторяемости случаев загрязнения 50-75 % увеличилось в 2015 г. содержание в воде р. Нестеровка нитритного азота и фосфатов.

Несколько снизилась в 2015 г., но осталась весьма устойчивой загрязненность воды р. Сунгача и оз. Ханка соединениями цинка и марганца. Превышение ПДК в течение года в этих водных объектах наблюдали соединениями цинка в 40-83 % и марганца в 60-100 % в среднем в 1-4 раза и максимальными концентрациями в диапазонах 2-9 и 3-11 ПДК. Один случай высокого загрязнения соединениями цинка 13 ПДК регистрировали в оз. Ханка на вертикали 0,5 км от берега в пункте с. Астраханка.

С различной периодичностью (от единичных проб до 50 %) в этих водных объектах фиксировали загрязненность фенолами не выше 2-5 ПДК.

Возросло в 2015 г. в **р. Сунгача и оз. Ханка** во всех пунктах наблюдений, на всех вертикалях содержание в воде соединений железа, меди и алюминия, превышение ПДК которыми наблюдали практически в 100 % проб, что связано, вероятно, с особенностями гидрометеорологических условий года, экстремально высокими уровнями воды озера, затоплением прибрежных территорий и пр.

Максимальные концентрации в воде соединений железа в р. Сунгача в черте заставы Новомихайловка, оз. Ханка в пунктах с. Троицкое, с. Новосельское и в черте с. Астраханка на вертикали 0,5 км от берега в 2015 г. достигали 41-50 ПДК, в среднем превышая ПДК в 10-13 раз.

Содержание соединений меди в воде оз. Ханка и р. Сунгача осталось в 2015 г. невысоким и не превышало 4-5 ПДК, в единичных створах достигая 10 ПДК.

Повысился в 2015 г. по сравнению с 2014 г. уровень максимальных концентраций в воде оз. Ханка и р. Сунгача соединений алюминия до 13-38 ПДК (на вертикали 1,5 км от мыса Спасский 8 ПДК), что также обусловлено природными факторами. Среднегодовые концентрации при этом составляли 6-9 ПДК, в оз. Ханка в пунктах с. Троицкое, в черте с. Астраханка, 0,5 км от берега и р. Сунгача достигали 10-14 ПДК.

По комплексной оценке в 2015 г. качество воды р. Сунгача в черте заст. Новомихайловка и оз. Ханка в пунктах с. Троицкое – с. Астраханка и с. Новосельское ухудшилось, вода перешла в 4-й класс разрядов "а" и "б" и оценивалась как "грязная". Значения УКИЗВ в этих пунктах повысились от 3,03-4,11 в 2014 г. до 3,61-5,37 в 2015 г.

Ухудшилось в 2015 г. качество воды притоков р. Уссури, протекающих по территории Хабаровского края – рек **Хор, Кия**, перешедших из 3-го в 2014 г. в разряд "а" 4-го класса, р. **Подхоренок** из разряда "а" в разряд "в" в пределах 4-го класса.

В течение 2015 г. в этих реках и в р. Бира регистрировали 21 случай высокого загрязнения воды соединениями металлов: р. Хор – 4 свинца (3-5 ПДК), 1 меди (38 ПДК); р. Подхоренок – 1 марганца (40 ПДК), 1 свинца (4 ПДК), 1 меди (47 ПДК); р. Кия – 3 меди (32-39 ПДК), 2 свинца (4,37 и 4,92 ПДК), 2 алюминия (14 и 16 ПДК), 1 цинка (12 ПДК); р. Бира – 2 цинка (22 и 46 ПДК), 1 алюминия (16 ПДК). Максимальные концентрации в воде этих рек достигали уровней экстремально высокого загрязнения соединениями цинка в р. Бира, железа в р. Подхоренок, меди и свинца в рр. Подхоренок, Хор, Кия.

Несколько снизилась в 2015 г. по сравнению с 2014 г. загрязненность воды р. Спасовка ниже г. Спасск-Дальний и р. Кулешовка в черте г. Спасск-Дальний, вода которых осталась в пределах 4-го класса "грязных", но перешла из разряда "б" в разряд "а". Значение УКИЗВ р. Спасовка в контрольном створе снизилось от 5,46 в 2014 г. до 4,56 в 2015 г. Уменьшилось в 2 раза до 7,10 мг/л максимальное значение БПК₅, снизилась загрязненность воды аммонийным азотом, концентрации в воде которого превышали ПДК в 2015 г. не более, чем в 6 раз при среднегодовом значении 3 ПДК. Понижилась загрязненность р. Спасовка на этом участке соединениями цинка и алюминия в среднем до 1 и 2 ПДК и максимальных концентраций 2 и 9 ПДК.

В р. Кулешовка в черте г. Спасск-Дальний уровень концентраций в воде аммонийного и нитритного азота практически не изменился, в среднем составляя 3 и 2 ПДК при максимальных концентрациях 9 и 10 ПДК, однако повторяемость случаев превышения ПДК аммонийным азотом уменьшилась до 64 %.

Существенно снизилась в 2015 г. по сравнению с 2014 г. загрязненность воды р. Кулешовка легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅). Более, чем в 2 раза, до 8,00 мг/л, уменьшилось максимальное значение БПК₅ воды, среднегодовое составило 3,65 мг/л. Резко, от 92 до 27 %, уменьшилась в р. Кулешовка повторяемость случаев превышения ПДК соединениями цинка.

Загрязненность поверхностных вод бассейна р. Амур в целом в 2015 г. по сравнению с 2014 г. существенно не изменилась (табл. П.8.1). В некоторых створах отдельных водных объектов увеличилось содержание в воде соединений железа, меди, цинка, в меньшей степени соединений свинца.

Повысилась повторяемость случаев превышения ПДК по содержанию в воде нефтепродуктов, нитритного азота, соединений цинка, свинца, снизилась по аммонийному азоту, соединениям никеля и марганца (табл.П.8.2).

Несколько участились на некоторых участках отдельных водных объектов случаи обнаружения дефицита растворенного в воде кислорода. Возросла повторяемость случаев превышения 10 ПДК по нефтепродуктам, нитритному азоту, соединениям железа и меди, снизилась по соединениям марганца.

В целом для бассейна р. Амур характерными загрязняющими веществами являлись соединения железа, алюминия, меди, марганца, органические вещества (по ХПК), повторяемость случаев превышения ПДК которыми в 2015 г. достигала 82,2 %, 80,5 %, 77,3 %, 71,3 %, 73,6 % (рис.8.14).

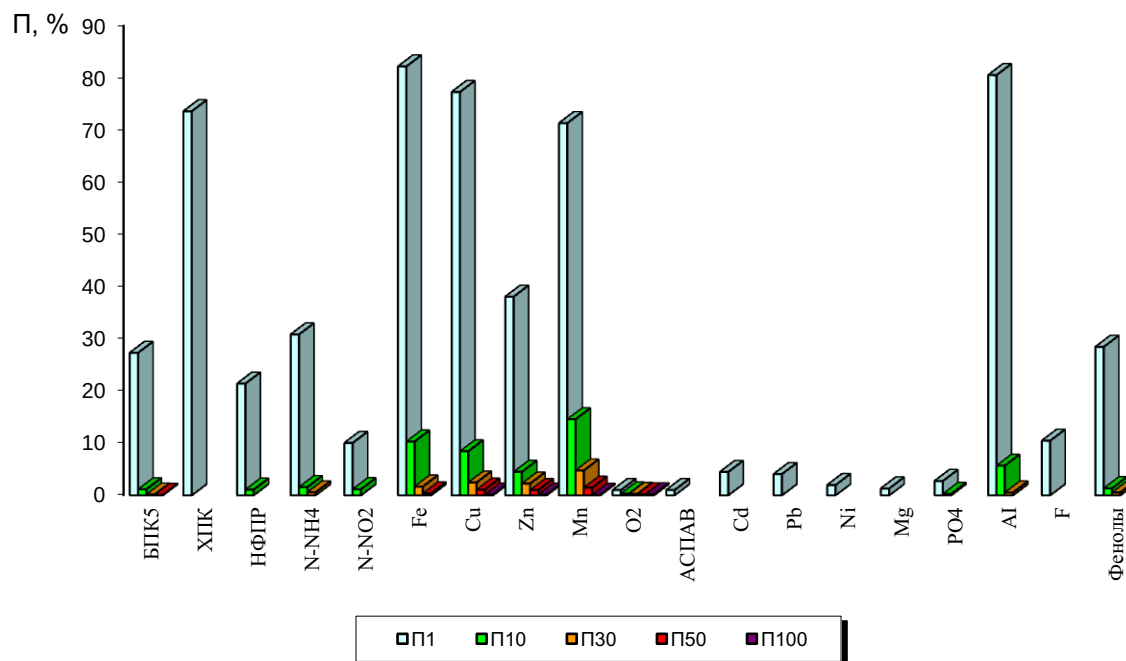


Рис. 8.14. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в поверхностных водах бассейна р. Амур в 2015 г.

8.2 Реки бассейна Японского моря

Наблюдения за качеством поверхностных вод бассейна Японского моря в 2015 г. проводились гидрохимической наблюдательной сетью ГСН на 11 реках и 1 водохранилище в 14 пунктах и 19 створах.

Бассейн Японского моря вытянут с юго-запада на северо-восток вдоль Японского моря и отличается большим разнообразием природных условий.

На территории Приморья развиты осадочные метаморфические и изверженные породы различного возраста и состава, от протерозойских, образовавшихся более миллиарда лет назад, до современных [69].

Горный рельеф восточного побережья Приморского края обуславливает хорошо выраженную высотную зональность климата, растительного покрова, почв.

Почвы Приморья по условиям залегания делятся на горные и почвы равнин. В горных районах выделяются горно-тундровые, горные лугово-лесные, горно-таежные бурые и горно-лесные бурые оподзоленные почвы (рис. 8.15).

Отдельными исследователями высказывается мнение, что в почвах Приморского края сокращаются запасы гумуса, легкогидролизуемого азота, обменного калия и др. [8]. Почва утрачивает функции естественного фильтра, приобретает свойства аккумулятора и проводника токсических соединений, в том числе тяжелых металлов в системе почва – водный объект – человек.

Почвенный покров территории бассейна Японского моря хорошо отмыт атмосферными осадками от легко-растворимых солей. Растворению подвергаются, в основном, карбонатные соединения кальция [69].

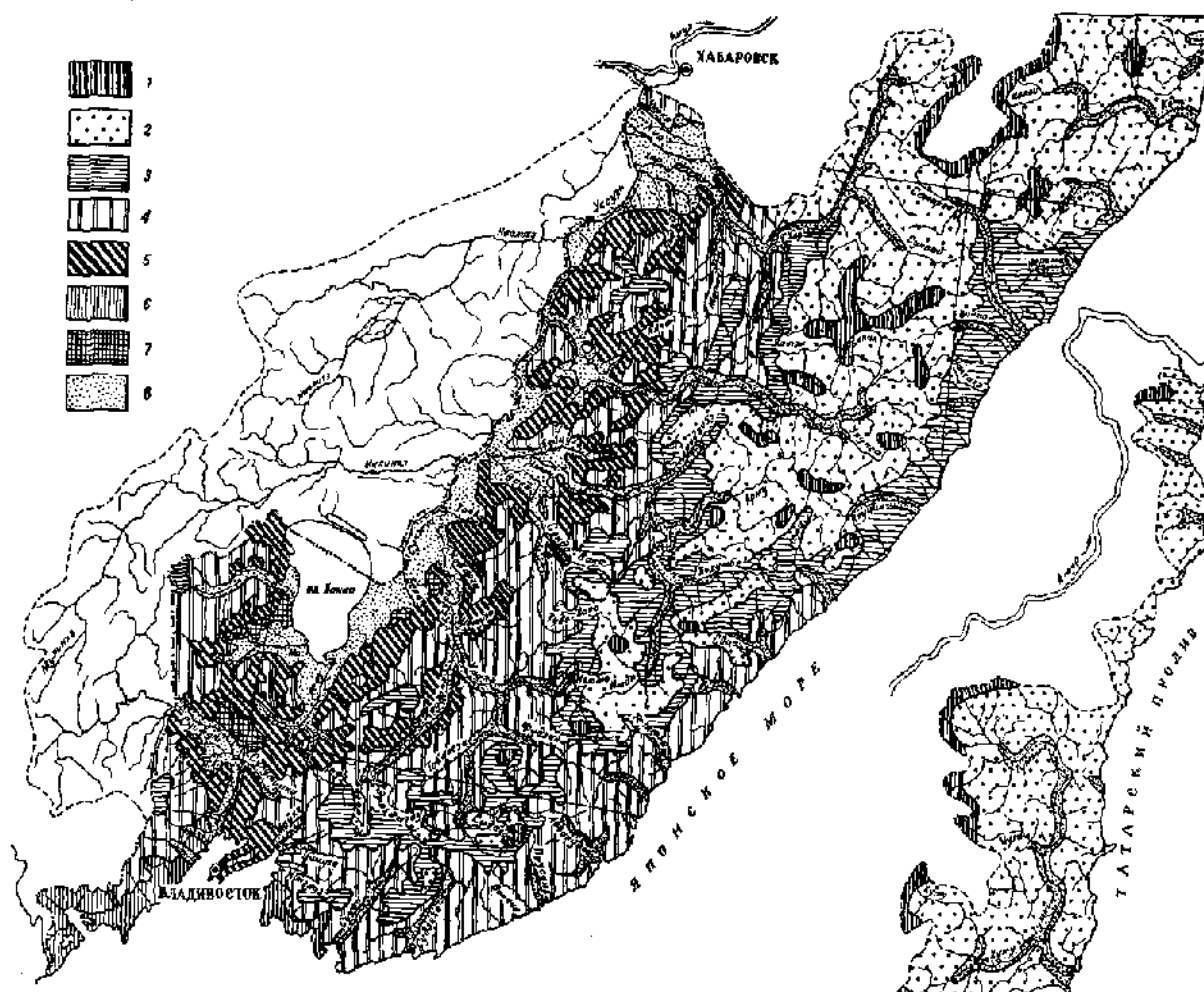


Рис. 8.15. Почвы Приморья

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).

Поверхностные воды бассейна Японского моря характеризуются преобладанием в составе главных ионов кальция и гидрокарбонатных ионов. В 2015 г. минерализация варьировала от минимальных значений в диапазоне 42,0-117 мг/л до максимальных 69,0-399 мг/л. В р. Кневичанка в контрольном створе 1 км ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ значения минерализации воды достигали среднегодового 1072 мг/л, максимальное 5490 мг/л.

Гидрометеорологическая обстановка в бассейне характеризовалась в 2015 г., как правило, высокой водностью. Водность рек Приморья в зимний период на большинстве рек края превышала средние многолетние значения в 1,3-1,8 раза, на реках Партизанская и Раздольная в 1,9-2,3 раза.

Общий подъем воды весеннего половодья с учетом подъема от заторных явлений доходил на отдельных водотоках до 2,9 м. По своей величине максимальные уровни при этом, в основном, превысили средние многолетние значения (на р. Раздольная на 0,7-1,2 м).

На спаде весеннего половодья на реках отмечали прохождение дождевого паводка, с подъемом воды в нижнем течении р. Раздольная на 1,0-1,5 м. Максимальные уровни июльского дождевого паводка достигли отметок неблагоприятного гидрологического явления, имело место подтопление отдельных участков дорог, сельхозугодий, строений.

Дождевой паводок в августе в бассейне р. Раздольная приобрел черты катастрофического характера с резкими подъемами воды до отметок ОЯ. Уровни воды категории ОЯ наблюдались по всему течению реки. Общий подъем воды составил на р. Раздольная и реках бассейна до 7,1 м. Наблюдалось массовое затопление жилых территорий и сельхозугодий, огородов, сенокосов, поступление речного стока и стока с водосборных площадей, в том числе из районов КНР.

Сведения о водности рек бассейна Японского моря в 2015 г. приведены в табл. 8.3.

Таблица 8.3

Водность (% от средней многолетней) рек бассейна Японского моря				
Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015 г.
Раздольная	с. Новогеоргиевка	150	87	176
Комаровка	ООО "Приморский сахар"	182	58	161
Раковка	п. Опытный	240	43	268
Рудная	г. Дальнегорск	215	108	130
Борисовка	с. Корсаковка	105	53	234
Артемовка	с. Штыково	296	68	232
Вдхр. Артемовское (уровни, см)	с. Многоудобное	109	104	110
Цукановка	р.п. Краскино	206	42	100
Лазовка	с. Лазо	138	90	-

Основными источниками загрязнения поверхностных вод бассейна Японского моря в 2015 г. продолжали оставаться сточные воды предприятий горно-химической промышленности, цветной металлургии, пищевой промышленности, ЖКХ и др. В формировании содержания в воде водных объектов соединений металлов заметную роль играли и природные факторы.

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод бассейна Японского моря относились в 2015 г. соединения меди, алюминия, железа, цинка и марганца, превышение ПДК которых фиксировали в 98,8 %, 85,6 %, 78,9 %, 65,3 % и 65,3 % соответственно.

В каждой пробе воды р. Рудная в районе г. Дальнегорск одновременно фиксировали загрязненность соединениями цинка, меди и марганца (рис.8.16).

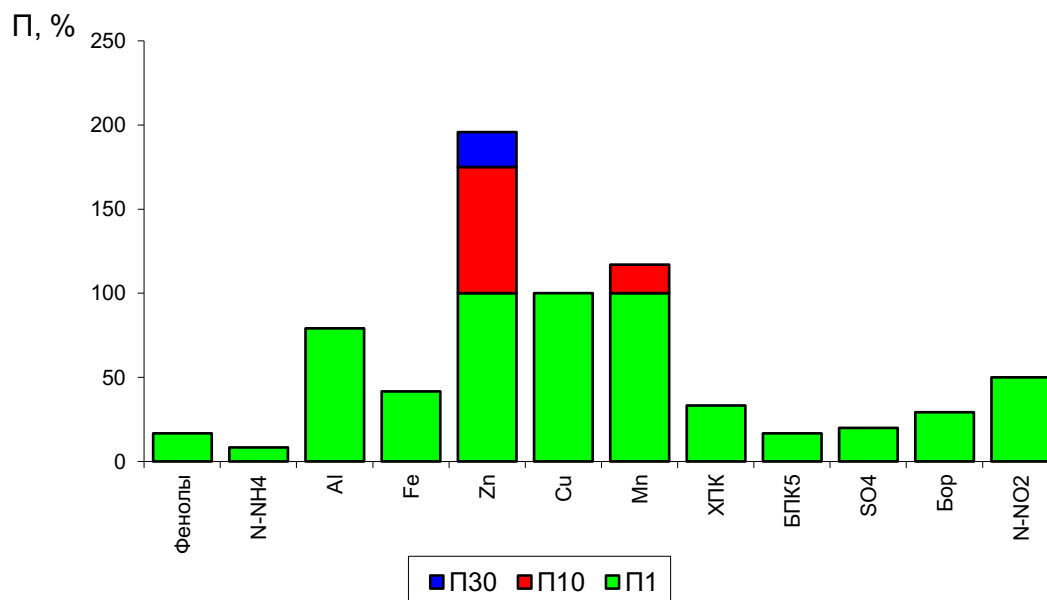


Рис. 8.16. Соотношение повторяемостей (П) концентраций отдельных загрязняющих веществ разного уровня в воде р. Рудная в пункте г. Дальнегорск в 2015 г.

Река загрязнялась "недостаточно очищенными" водами ОАО "ГМК" "Дальполиметалл", ЗАО "ГХК" "Бор", МУП ЖКХ МО г. Дальнегорск.

В 2015 г., как и в предыдущие годы, оставалась очень высокой, в среднем 48, 29 и 12 ПДК, загрязненность воды р. **Рудная** соединениями цинка в каждом из створов на участке р.п. Краснореченский – 1 км выше п. Горбуша – 11 км ниже п. Горелое.

В течение года в р. Рудная на этом участке регистрировали 31 случай высокого загрязнения воды соединениями цинка в пределах 10-49 ПДК. В створе 1 км ниже р.п. Краснореченский фиксировали 7 случаев высокого загрязнения воды соединениями марганца от 32 до 49 ПДК.

В 2015 г., в отличие от 2014 г., в створах 3 км выше р.п. Краснореченский и 11 км ниже п. Горбуша в 40 и 80 % проб наблюдали загрязненность воды р. Рудная нитритным азотом в среднем выше ПДК в 2 раза, но не более 9 и 4 ПДК.

По сравнению с предыдущим годом существенно не изменилось в р. Рудная в створе ниже сброса сточных вод ЗАО "ГХК" "Бор" содержание в воде соединений бора, превышение ПДК которыми наблюдали в 58 % проб. Концентрации бора в воде реки в 2015 г. составляли среднегодовая 3,78 мг/л, максимальная 10,0 мг/л.

Загрязненность воды р. **Кневичанка** в створе ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ в 2015 г., как и в 2014 г., осталась высокой, но несколько снизилась по отдельным веществам. В течение года в воде реки на этом участке фиксировали 6 случаев высокого загрязнения: 1 – нитритным азотом 23 ПДК, 2 – аммонийным азотом 43 и 15 ПДК, 1 – соединениями алюминия 35 ПДК, 2 – соединениями железа 30 и 40 ПДК.

Высокая загрязненность воды р. Кневичанка в 2015 г., как и в 2014 г., формировалась, в частности, под влиянием сточных вод категории "без очистки" Артемовской ТЭЦ и ОАО "Дальэнергоремонт". К загрязняющим на этом участке ниже сброса сточных вод относились 12 из 15 учитываемых при комплексной оценке веществ.

В 2015 г. снизились, по сравнению с предыдущим годом, но остались высокими в ряде проб минерализация воды, содержание сульфатных и хлоридных ионов в среднем 1072 мг/л, 185 и 480 мг/л. Максимальная величина минерализации воды достигала в 2015 г. 5490 мг/л, концентрации сульфатных ионов 992 мг/л, хлоридных 2740 мг/л. Значения медианы при этом оставались невысокими и составляли 170 мг/л, 27,1 и 27,6 мг/л соответственно.

Высоким осталось содержание в воде р. Кневичанка в створе 1 км ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ взвешенных веществ, которое достигало в 2015 г. в одной из проб 209 мг/л, в среднем за год составляя 52,1 мг/л.

Почти в каждой пробе по-прежнему фиксировали загрязненность воды аммонийным азотом, среднегодовая концентрация которого в 2015 г. превышала ПДК в 8 раз.

Практически в каждой пробе обнаруживали наибольшую для поверхностных вод бассейна Японского моря загрязненность воды органическими веществами. Значения БПК₅ воды и ХПК достигали среднегодовые 5,11 мг/л и 42,8 мг/л, максимальные 7,42 мг/л и 134 мг/л.

Несколько снизилась в 2015 г. по сравнению с 2014 г. повторяемость случаев превышения ПДК по нитритному азоту, соединениям цинка и марганца.

Вода р. Кневичанка в створе 1 км ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ перешла из 5-го класса "экстремально грязных" в 2014 г. в разряд "в" 4-го класса "очень грязных" в 2015 г. Значение УКИЗВ уменьшилось от 7,05 до 5,93.

Существенно не изменилась в 2015 г. по отношению к 2014 г. загрязненность р. **Раздольная** в районе г. Уссурийск, вода которой по-прежнему соответствовала разряду "б" 4-го класса качества и характеризовалась как "грязная". На формирование качества воды реки на этом участке оказывали влияние, как и в предыдущие годы, сброс МУП "Уссурийск-Водоканал" смешанных коммунальных и промышленных сточных вод, а также загрязненные небольшие притоки р. Комаровка и р. Раковка и др.

В течение 2015 г. в р. Раздольная в каждом из створов наблюдений пункта г. Уссурийск регистрировали случаи высокого загрязнения воды: в черте города 8 – 1 азотом нитритным (25 ПДК), 1 соединениями железа (48 ПДК), 6 соединениями алюминия (11-48 ПДК); 0,5 км ниже сброса сточных вод ГОС (левый берег) 10 – 4 нитритным азотом (12-26 ПДК), 5 соединениями алюминия (12-48 ПДК), 1 соединениями железа (46 ПДК); 20 км ниже г. Уссурийск 9 – 1 нитритным азотом (13 ПДК), 5 соединениями алюминия (11-48 ПДК), 1 соединениями железа (44 ПДК), 2 соединениями цинка (10-48 ПДК).

По сравнению с предыдущим годом в р. Раздольная в районе г. Уссурийск наблюдали во всех створах некоторое снижение загрязненности воды легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) и в створе 20 км ниже города органическими веществами (по ХПК).

Возросла в 2015 г. относительно 2014 г. загрязненность воды реки фенолами от отсутствия до среднегодовой концентрации в целом по пункту 3 ПДК при максимальной 29 ПДК, зафиксированной в створе 0,5 км ниже города.

В 2015 г. отмечали некоторое понижение по сравнению с 2014 г. загрязненности воды р. **Комаровка**. По качеству вода реки перешла из 5-го класса в 2014 г. в 4-й класс разряда "б" и характеризовалась как "очень грязная".

В р. Комаровка уменьшилось до 3 количество зафиксированных в воде случаев высокого загрязнения: 1 соединениями марганца (37 ПДК), 2 соединениями алюминия (10-30 ПДК).

Снизилась по сравнению с предыдущим годом загрязненность воды р. Комаровка органическими веществами по БПК₅ и ХПК, значения которых в 2015 г. не превышали 3,90 мг/л и 71,5 мг/л. Уменьшились уровни наблюдаемых максимальных концентраций в воде соединений железа и марганца до 14 и 28 ПДК.

В р. **Раковка** осталась в 2015 г. высокой, в среднем 8 ПДК и максимальной концентрацией выше ПДК в 27 раз, загрязненность воды фенолами. В течение года регистрировали 9 случаев высокого загрязнения воды реки в черте г. Уссурийск: 3 азотом аммонийным (15-42 ПДК), 1 сероводородом (0,049 мг/л), 2 соединениями марганца (39-41 ПДК), 1 соединениями алюминия (40 ПДК). Из 16 ингредиентов и показателей качества воды 11 относились к загрязняющим. В отдельных пробах коэффициент комплексности загрязненности воды достигал 69 %. Вода р. Раковка в 2015 г., как и в 2014 г., характеризовалась как "экстремально грязная" и соответствовала 5-му классу качества.

8.3 Реки о. Сахалин

Остров Сахалин расположен между Охотским и Японским морями, от материка отделяется Татарским проливом, вытянут в меридиональном направлении на 948 км. Реки о. Сахалин впадают в Охотское море, Татарский пролив и Амурский лиман. Речная сеть насчитывает более 65000 рек.

Наблюдения за качеством поверхностных вод острова гидрохимической сетью ГСН проводились в 2015 г. на 28 реках в 32 пунктах и 38 створах.

Климатические особенности территории о. Сахалин связаны, в основном, с его географическим положением. Большая протяженность острова с севера на юг, сложный рельеф и своеобразный термический режим омывающих морей определяют их разнообразие [77].

Остров Сахалин находится в зоне действия муссонной циркуляции умеренных широт. Климат Тымь-Поронайской и Сусунайской низменностей имеет более континентальный характер, чем в прибрежных районах, в районе полуостровов Шмидта и Терпения приобретает морские черты. Для всей территории характерными являются высокая относительная влажность воздуха, частые туманы и значительное количество атмосферных осадков, выпадающих преимущественно в теплое время года.

В 2015 г. осадков за зиму и весну выпало больше средних многолетних и прошлогодних значений. Максимальные запасы воды в снеге соответствовали средним многолетним или были на 20-70 % больше.

При весеннем вскрытии на отдельных реках отмечались заторы льда с подъемами уровней воды на 0,5-1,5 м. В нижнем течении р. Тымь при вскрытии наблюдалось неблагоприятное явление выше критического на 36 см.

Наивысшие весенние уровни воды на большинстве рек находились в пределах средних многолетних значений, на реках юга в пределах прошлого года, на реках севера – ниже прошлогодних значений на 10-55 см.

В июле-августе на реках юга о. Сахалин наблюдалось 3-5 дождевых паводков с высотой подъема уровней воды на 0,3-1,6 метра. На реках Лопатинка и Пугачевка в июле отмечали подъемы на 3,0-3,2 м.

В октябре наблюдали два периода прохождения высоких дождевых паводков. Опасные явления имели место на реках Малая Тымь и Большая Александровка, в бассейне р. Сусуя и в верхнем течении р. Тымь.

Максимальные дождевые подъемы уровней воды превышали в 2015 г. весенние максимумы, что не характерно для о. Сахалин.

Среднегодовой водный сток большинства рек о. Сахалин в 2015 г. был больше средних многолетних и прошлогодних значений (табл.8.4).

Таблица 8.4

Водность (% от средней многолетней) рек о. Сахалин

Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015
Лагуринка	п. Лагури	70	83	117
Охинка	г. Оха	124	121	100
Эрри	п. Тунгор	109	96	96
Житница	п. Первомайск	132	137	248
Тымь	с. Адо-Тымово	113	112	136
Большая Александровка	с. Корсаковка	102	98	160
Арково	п. Арково	82	88	135
Очепуха	п. Лесное	128	89	131
Найба	п. Быков	120	104	104
Макарова	г. Макаров	121	96	128
Красная	с. Ясное	85	85	117
Комиссаровка	п. Чапаево	122	76	136
Томаринка	г. Томари	138	119	178
Пугачевка	п. Пугачево	115	101	171

Почвы о. Сахалин отличаются большим разнообразием (рис.8.17). На равнинной части и по долинам рек развиты, в основном, суглинистые лугово-дерновые, лугово-глеевые заболоченные пойменные аллювиально-слоистые и торфянистые почвы. С увеличением высоты местности они сменяются горными буро-таежными суглинистыми почвами. В северной части острова распространены средне- и слабоподзолистые почвы. Атмосферные осадки при прохождении через хорошо промытые почвы слабо обогащаются растворенными солями.

В этих условиях формируются, как правило, гидрокарбонатные русловые воды с невысокой минерализацией. В зоне влияния отдельных крупных населенных пунктов отмечали в 2015 г. повышенную минерализацию воды. Так, в р. **Охинка** в районе г. Оха, р. **Сусуя** на участке п. Синегорск – г. Южно-Сахалинск значения минерализации составляли среднегодовые 131-304 мг/л, максимальные 166-595 мг/л.

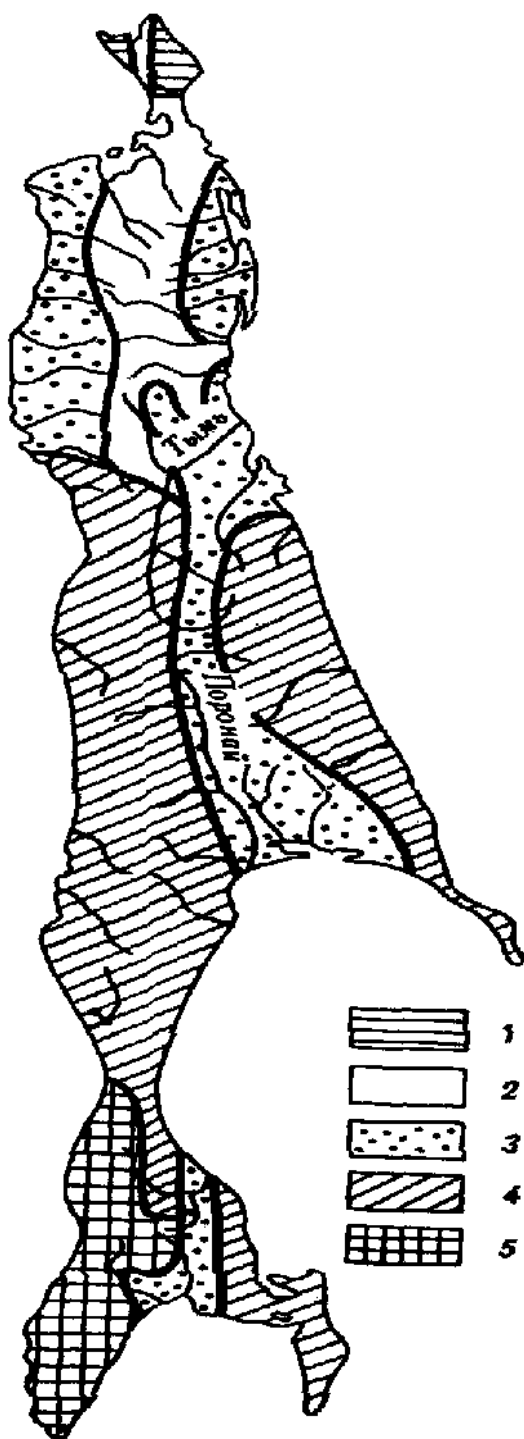


Рис. 8.17. Почвы о. Сахалин

1 - горно-подзолистые; 2 - средне- и слабоподзолистые супесчаные; 3 - болотно-торфянистые, торфянисто-глеевые и торфянисто-подзолистые болотные (в поймах рек - лугово-дерновые и лугово-глеевые заболоченные); 4 - горные буротаежные неоподзоленные и слабоподзоленные (вблизи вершин горных хребтов - горно-лесные кислые); 5 - горно-лесные бурые кислые неоподзоленные и слабоподзоленные.

Устьевые участки рек **Черная, Поронай, Лютога** характеризовались высокой минерализацией воды в среднем 1450-3242 мг/л (р. **Большая Александровка** 436 мг/л) с диапазоном максимальных значений 4659-11832 мг/л.

В 2015 г., как и в предыдущие годы, в реках о. Сахалин присутствовали в воде взвешенные вещества. В большинстве рек концентрации в воде взвешенных веществ не превышали 297 мг/л. В реках **Тымь, Большая Александровка, Поронай, Макарова, Чеховка, Найба, Сусуя, Лютога** в отдельных створах содержание в воде взвешенных веществ достигало в некоторых пробах 349-519 мг/л, в р. **Пугачевка** в районе п. Пугачево и р. **Углегорка** у с. Краснополье 1185 и 4162 мг/л. Среднегодовые значения при этом составляли 39-182 мг/л, 350 и 643 мг/л соответственно.

Поверхностные воды Сахалинской области в 2015 г. загрязнялись предприятиями нефтедобывающей, угольной, целлюлозно-бумажной промышленности, жилищно-коммунального хозяйства и автомобильного транспорта. Объем сброшенных в водные объекты сточных вод от учтенных источников в 2015 г. составил 131,5 млн.м³, из них категории "нормативно чистые" 97,05 млн.м³. Без очистки было сброшено 7,91 млн.м³ сточных вод. Сброс на рельеф в 2015 г. снизился до 3,18 млн.м³.

В 2015 г. на о. Сахалин, как и в предыдущие годы, преобладали "загрязненные", реже "очень загрязненные" воды 3-го класса качества, которые наблюдали в 60,5 % створов. Несколько уменьшилось (до 23,7 %) число створов, вода в которых соответствовала 2-му классу качества и характеризовалась как "слабо загрязненная". Значения УКИЗВ большинства водных объектов варьировали в диапазоне невысоких значений от 1,34 до 3,16.

Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (среднегодовые концентрации) в воде некоторых водных объектов Сахалинской области показано на рис. 8.18.

Наиболее загрязненной рекой и в 2015 г., как многие десятилетия, остается р. **Охинка**. Основными источниками загрязнения воды реки являлись нефтедобывающие предприятия, расположенные по всей длине реки. Причинами загрязнения являлись 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 АООТ "Сахалинморнефтегаз" как с поверхностным, так и подземным стоком (пластовые воды, загрязненные нефтепродуктами).

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. продолжался рост концентраций в воде р. Охинка нефтепродуктов до среднегодовой концентрации 381 ПДК (рис.8.18). В каждой из отобранных проб воды концентрация нефтепродуктов соответствовала уровню экстремально высокого загрязнения в пределах 58-1120 ПДК. В июле и августе в двух пробах фиксировали дефицит и глубокий дефицит растворенного в воде кислорода 2,90 и 1,90 мг/л. Как и в 2014 г., в 2015 г. почти в каждой пробе фиксировали загрязненность воды нитритным азотом, концентрации которого превышали ПДК среднегодовая в 3 раза, максимальная в 5 раз.

Возросло в 2015 г. содержание в воде р. Охинка органических веществ (по ХПК). В каждой пробе воды значения ХПК пре-

вышли нормативное, составляя в среднем 84,9 мг/л при максимальном на уровне высокого загрязнения 215 мг/л. Загрязненность воды р. Охинка остальными загрязняющими веществами, к которым относились 10 из 15 учтенных в комплексной оценке веществ, по сравнению с предыдущим годом существенно не изменилась.

По качеству вода р. Охинка в 2015 г. соответствовала категории "экстремально грязных" вод и относилась к 5-му классу.

К 4-му классу "грязных" вод разряда "а" в 2015 г., как и в 2014 г., относились р. **Поронай** и р. **Черная** в контрольных створах г. Поронайск.

Качество воды р. Поронай в створе 0,5 км ниже устья р. Черная и р. Черная на участке 0,4 км выше устья в черте г. Поронайск из года в год определяется высоким для поверхностных вод суши содержанием в воде хлоридов, сульфатов, соединений магния, очень высокой минерализацией воды, что связано с влиянием приливных течений и, в определенной степени, поступлением со сточными водами предприятий г. Поронайск (р/к "Дружба", ООО ЖХХ "Тихменевка", ООО "Молокозавод Поронайский", ОАО "Поронайская коммунальная компания").

В 2014 г. максимальные концентрации в воде этих рек достигали: хлоридных ионов 9-14 и 22 ПДК, сульфатных ионов 5 и 6 ПДК, магния 4-7 и 11 ПДК, среднегодовые составляли 2-3 и 6 ПДК, 2 ПДК, 2 и 3 ПДК соответственно.

Для рр. Поронай и Черная в районе г. Поронайск в 2015 г. характерно также присутствие в воде с различной повторяемостью случаев превышения ПДК от 72 до 100 % соединений железа, марганца, меди, концентрации которых составляли среднегодовые 6-7 и 10 ПДК, 3 и 7 ПДК, 6-7 и 5 ПДК, максимальные 14-15 и 21 ПДК, 7-9 и 19 ПДК, 18-22 и 11 ПДК.

В отличие от 2014 г., отсутствовала в этих реках загрязненность воды фенолами, в р. Поронай соединениями цинка. Значения БПК₅ воды не превышали 4,30-4,70 мг/л.

Осталась высокой для поверхностных вод о. Сахалин загрязненность воды р. **Сусуя** в створе 5,5 км ниже г. Южно-Сахалинск и р. **Красносельская** (приток р. Сусуя) в районе влияния г. Южно-Сахалинск.

В зимний период в р. Сусуя в створе 5,5 км ниже города регистрировали 6 случаев высокого загрязнения воды: 4 аммонийным азотом (10-21 ПДК), 2 легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (15,8-24,5 мг/л).

В р. Красносельская в пункте г. Южно-Сахалинск фиксировали 2 случая высокого загрязнения воды: в фоновом створе в январе концентрация в воде нитритного азота достигала 18 ПДК, в контрольном створе в сентябре было обнаружено значение БПК₅ воды 10,5 мг/л.

В марте и сентябре в р. Сусуя на участке ниже г. Южно-Сахалинск обнаруживали 2 случая экстремально высокого загрязнения воды соединениями марганца 172 и 126 ПДК не установленного происхождения.

С различной периодичностью от единичных до 83 % проб в реках Сусуя и Красносельская в районе г. Южно-Сахалинск отмечали превышение ПДК соединениями железа в среднем на уровне 1-4 ПДК и максимальными концентрациями в воде 2-8 ПДК. Практически в каждой пробе на этих участках концентрации в воде соединений меди превышали ПДК среднегодовые в 6-8 раз, максимальные в 13-24 раза.

В единичных пробах некоторых рек на о. Сахалин в 2015 г. отмечали повышенное содержание в воде кадмия.

В р. **Найба** в створе 0,7 км выше п. Быков, **Рогатка**, **Синяя** качество воды по химическому составу улучшилось и в 2015 г. они перешли из 3-го класса "загрязненных" во 2-й класс "слабо загрязненных" вод. Ко 2-му классу наименее загрязненных вод в 2015 г., как и в 2014 г., относились р. **Тынь**, р. **Очепуха**, р. **Большая Александровка** выше г. Александровск-Сахалинский, р. **Арково**.

8.4 Реки полуострова Камчатка и побережья Охотского моря

Полуостров Камчатка характеризуется большим разнообразием природных условий. Восточная часть полуострова и северная (материковая) часть Камчатского края покрыты, в основном, горными системами. Здесь отчетливо прослеживается вертикальная зональность климата, почв и растительного покрова.

Западная часть полуострова занята преимущественно Холмисто-Увальной равниной и Западной прибрежной низменностью. Юго-восточная часть представляет сильно расчлененное вулканическое нагорье, где сосредоточены почти все действующие вулканы Камчатки.

На природные условия западного и восточного побережий полуострова оказывают влияние холодные водные массы окружающих морей [78].

К числу основных факторов, оказывающих существенное влияние на формирование и режим стока рек Камчатки, относится присутствие сильно пористых, трещиноватых вулканогенных пород, аккумулирующих большие запасы подземных вод, что обеспечивает в определенной степени устойчивое питание рек.

Гидрометеорологические условия в 2015 г. на территории Камчатского края складывались следующим образом. Зимние осадки характеризовались неравномерным распределением снеготопливных запасов.

Подъем половодья на реках южной половины края характеризовался слабой интенсивностью и периодически сопровождался понижением уровней. Во время прохождения максимальных уровней половодья выход на пойму наблюдали только на реках Кирганик и Большая Быстрая.

В летнее время проходили небольшие дождевые паводки. На р. Большая Быстрая в июле дождевой паводок вызвал кратковременное подтопление поймы.

Паводочный режим преобладал на реках полуострова в сентябре. Наибольший подъем уровней воды наблюдали на реках Елизовского, Мильковского, Усть-Большерецкого и Соболевского районов.

В большинстве районов Камчатского края в 2015 г. осадков выпало на 7-32 % меньше годовой нормы. В Елизовском районе (бассейны рек Авача, Средняя Авача и Паратунка, р. Большая, р. Быстрая и р. Плотникова) годовой объем осадков превысил норму на 43 %, а в Мильковском (рр. Камчатка – с. Пушино, Берш) - всего на 4 %.

Среднегодовые расходы воды для большей части водотоков в 2015 г. изменялись по сравнению с 2014 г. и средней многолетней неоднородно: в отдельных водных объектах превышали, в других соответствовали водности предыдущего года или были ниже (табл.8.5).

Наблюдения за качеством воды водных объектов полуострова Камчатка в 2015 г. проводились гидрохимической сетью ГСН на 22 реках, в 25 пунктах и 29 створах.

В реки Камчатского края в 2015 г., как и в предыдущие годы, поступали сточные воды предприятий электроэнергетики, жилищно-коммунального хозяйства, сельскохозяйственных производств, здравоохранения и др. [93].

Таблица 8.5

Водность (% от средней многолетней) рек п-ова Камчатка				
Река	Пункт	2013 г.	2014 г.	2015
Камчатка	п. Козыревск	205	186	-
Берш	с. Пушино	-	103	106
Кирганик	с. Кирганик	123	117	103
Уксичан	с. Эссо	129	118	97
Анавгай	с. Анавгай	100	87	84
Авача, Средняя Авача	г. Елизово	119	102	109
Пиначевская	с. Пиначево	125	125	100
Половинка	г. Елизово	106	120	154
Красная	п. Краснореченск	192	203	151
Паратунка	уроч. Микижа	117	123	139
Плотникова	п. Дальний	107	100	104
Озерная	п. Шумный	95	95	102
Паужетка	п. Паужетка	154	84	89

От учтенных организованных источников в поверхностные водные объекты полуострова в 2015 г. поступило 20,2 млн.м³ сточных вод различной степени очистки – "нормативно-чистые", "загрязненные без очистки", "недостаточно очищенные", "нормативно очищенные".

По составу основных ионов поверхностные воды полуострова маломинерализованные, гидрокарбонатно-кальциевые, хорошего качества. В 2015 г. минерализация воды рек колебалась в пределах 32,6-172 мг/л, в среднем составляя 66,5 мг/л. Максимальное значение минерализации воды, как и в предыдущем году, определяли в **р. Камчатка** в черте п. Козыревск.

Кислородный режим во все сезоны был хорошим. Лишь в 4-х пробах, отобранных в различные гидрологические фазы, в р. Камчатка в районе с. Пушино, с. Долиновка, п. Козыревск и р. Берш дефицит насыщения воды кислородом составлял 4-9 %. Концентрации растворенного в воде кислорода не выходили за пределы 8,20-15,0 мг/л.

Для рек полуострова остается характерным не очень большое содержание в воде взвешенных веществ – в среднем для региона 15,3 мг/л. В течение пяти последних лет наибольшие концентрации взвешенных веществ определяли в р. Камчатка на участке п. Козыревск – п. Ключи. В 2015 г. во всех створах наблюдений в этих пунктах содержание их было повышенным и составляло в среднем 42,8-48,2 мг/л при максимальном разовом значении 249 мг/л, зафиксированном в черте п. Козыревск.

Качество воды рек полуострова Камчатка в 2015 г. по сравнению с 2014 г. существенно не изменилось. По-прежнему в Камчатском крае преобладали "загрязненные", редко "очень загрязненные" воды 3-го класса, но количество створов, где их фиксировали, возросло до 82,7 %. Снизилась до 13,8 % встречаемость в регионе наименее загрязненных вод 2-го класса качества категории "слабо загрязненные".

В 2015 г. несколько увеличилась относительно предыдущего года комплексность загрязненности воды р. Камчатка в пунктах с. Пушино и п. Козыревск, р. **Берш**, р. **Авача** выше г. Елизово, р. **Паратунка**, р. **Паужетка** выше п. Паужетка, р. **Плотникова**. Расширился диапазон варьирования коэффициентов комплексности в сторону больших значений до максимального 57,1 %, отмеченного в р. Камчатка у п. Козыревск.

К характерным загрязняющим веществам воды рек полуострова Камчатка в 2015 г. относились фенолы, соединения меди, нефтепродукты (следует отметить, что определение фенолов на полуострове Камчатка производится только в пунктах III категории) (рис.8.19).

Уровни загрязненности воды данными веществами существенно различались.

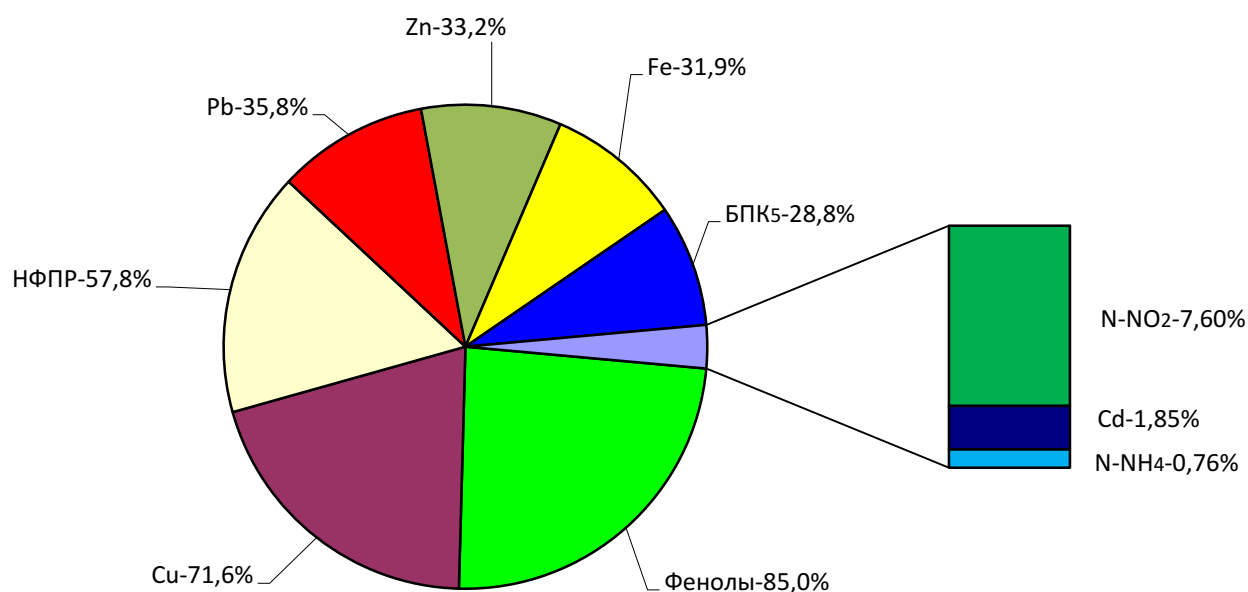


Рис. 8.19. Соотношение повторяемостей концентраций загрязняющих веществ выше 1 ПДК (P_i) в поверхностных водах полуострова Камчатка в 2015 г.

Распределение наиболее распространенных в поверхностных водах полуострова загрязняющих веществ в отдельных водных объектах полуострова Камчатка в 2015 г. показано на рис. 8.20.

В каждом водном объекте на полуострове в 2015 г., как и в 2014 г., наблюдали наличие загрязненности воды нефтепродуктами. В целом в Камчатском крае в 2015 г. преобладала тенденция частичного снижения как уровней концентраций, так и устойчивости загрязненности, однако ситуация остается напряженной.

Как и в предыдущие годы, в 2015 г. осталась очень высокой в Камчатском крае загрязненность нефтепродуктами воды р. **Озерная** и ее притока р. **Паужетка** (рис.8.21). При небольших расходах воды в периоды спада половодья, летней межени и перед ледоставом регистрировали 8 случаев высокого загрязнения нефтепродуктами воды: 3 – р. Озерная в пункте 1 км выше п. Шумный в диапазоне 34-48 ПДК, 2 – р. Паужетка, 0,3 км выше п. Паужетка 43-49 ПДК, 3 – р. Паужетка, 0,1 км ниже п. Паужетка 34-49 ПДК. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов при этом превышали ПДК в 16-20 раз.

Уменьшилась в 2015 г., но осталась устойчивой и высокой загрязненность нефтепродуктами р. **Большая Воровская** в пункте 0,5 км ниже с. Соболево. В период летней межени в реке регистрировали случай высокого загрязнения воды нефтепродуктами 37 ПДК при повторяемости случаев превышения ПДК 67 % и среднегодовой концентрации выше ПДК в 10 раз.

В бассейне р. Камчатка случаи высокой загрязненности воды нефтепродуктами фиксировали, как и в предыдущем году, в р. **Быстрая** выше с. Эссо во время дождевого паводка 36 ПДК и на р. Камчатка у п. Козыревск в осеннюю межень 29 ПДК. Среднегодовые концентрации нефтепродуктов в этих створах превышали ПДК в 14 и 16 раз.

В остальных реках Камчатского края с различной периодичностью от 14 до 86 % концентрации в воде нефтепродуктов варьировали в 2015 г. в широком диапазоне: среднегодовые от ниже 1 ПДК до 10 ПДК, максимальные от 2 до 28 ПДК.

Существенно повысилась в 2015 г. по сравнению с 2014 г. загрязненность воды рек полуострова фенолами, превышение ПДК по которым фиксировали в 57-100 % проб. Максимальные концентрации фенолов в воде в целом в водотоках Камчатского края повысились до 8-15 ПДК, в среднем варьируя в диапазоне 3-9 ПДК.

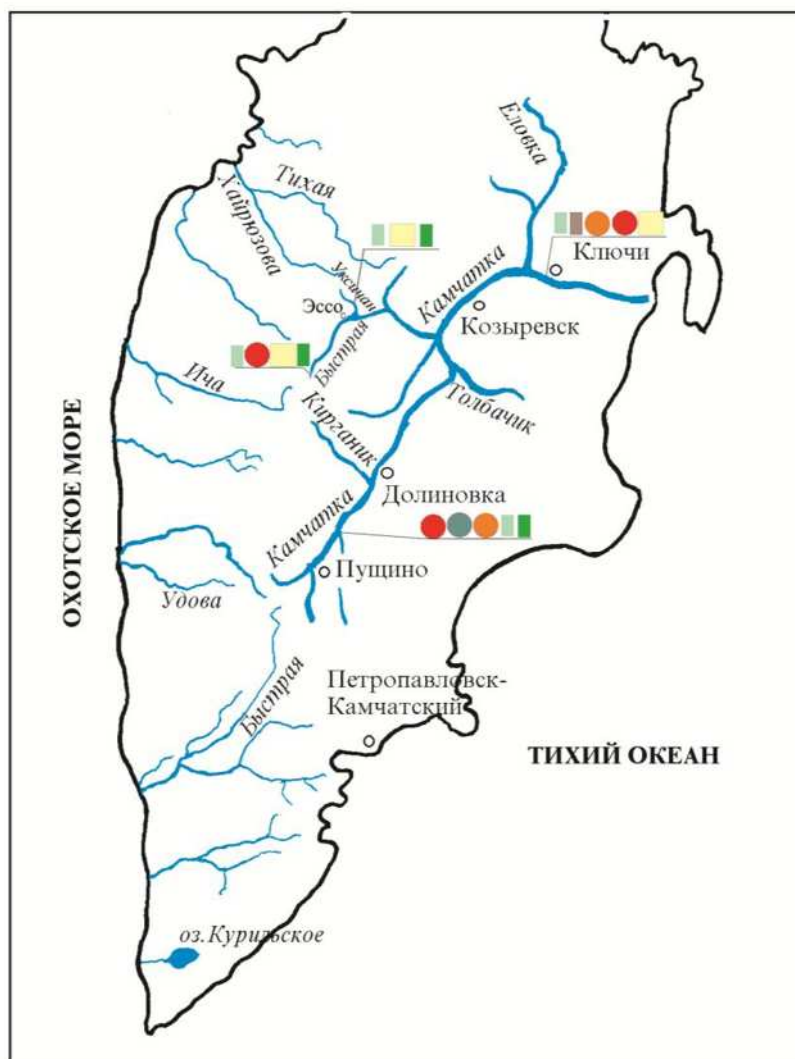


Рис.8.20. Распределение наиболее распространенных загрязняющих веществ (среднегодовые концентрации) в воде рек полуострова Камчатка в 2015 г.

река Камчатка – с. Пущино – с. Долиновка: соединения меди 4-16 ПДК, соединения цинка и железа ниже 1 ПДК-3 ПДК, нефтепродукты 1-2 ПДК, соединения свинца ниже 1 ПДК-1 ПДК;
 река Камчатка – п. Козыревск – г. Ключи: нефтепродукты 4-16 ПДК, фенолы 5-7 ПДК, соединения железа 3-5 ПДК, соединения меди 2-4 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 1,10-2,17 мг/л;
 река Быстрая – с. Эссо: нефтепродукты 7-14 ПДК, соединения меди 1-2 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,51-2,57 мг/л;
 река Уксичан – с. Эссо: нефтепродукты 8 ПДК, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) 2,49 мг/л.

В р. Камчатка в пункте 0,1 км выше с. Долиновка значительно, в среднем до 16 ПДК, возросла в 2015 г. по сравнению с 2014 г. загрязненность воды соединениями меди. Повторяемость случаев превышения ПДК в течение года составляла 86 %. В период от спада половодья до начала зимней межени в 57 % проб отмечали превышение 10 ПДК по соединениям меди с максимальной концентрацией 29,5 ПДК, зафиксированной непосредственно перед ледоставом.

В остальных реках полуострова загрязненность воды соединениями меди в 2015 г. изменилась несущественно. С различной повторяемостью от 29 до 100 % в реках фиксировали превышение ПДК по соединениям меди в среднем в 2-6 раз (в реках **Быстрая** ниже с. Эссо, **Уксичан** и **Анавгай** среднегодовые концентрации соответствовали ПДК) и максимальными концентрациями в широком диапазоне от 2 до 17 ПДК.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. в большинстве рек полуострова Камчатка несколько возросла загрязненность соединениями цинка, концентрации в воде которого, как правило, не превышали 2-3 ПДК, в среднем соответствуя нормативным требованиям (в р. Пиначевская составляла 2 ПДК). В р. Камчатка у с. Долиновка наблюдали наибольшую для рек полуострова загрязненность воды соединениями цинка, превышение ПДК которыми отмечали в 57 % проб. Максимальная концентрация в воде соединений цинка в этом пункте достигала 8 ПДК, среднегодовая превышала ПДК в 3 раза.

В каждой пробе воды в р. Камчатка от с. Долиновка до п. Ключи, **р. 1-я Мутная**, **р. Красная** и **р. Удава** фиксировали концентрации соединений железа выше ПДК в среднем в 3-6 раз и максимальными концентрациями в воде в диапазоне 4-16 ПДК.

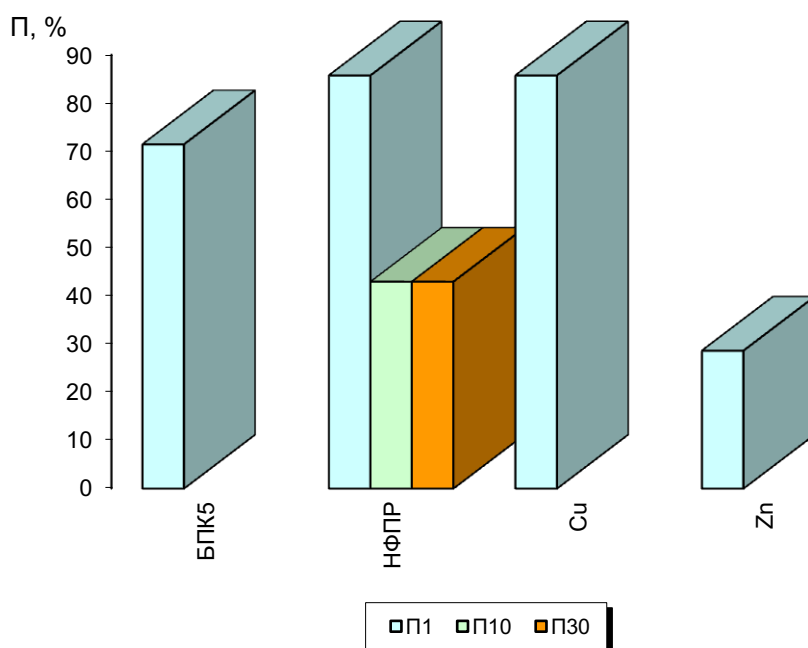


Рис.8.21. Соотношение повторяемостей (П) концентраций загрязняющих веществ разного уровня в воде р. Озерная (0,3 км выше п. Шумный) в 2015 г.

В большинстве створов наблюдений значения БПК₅ воды лишь в единичных пробах превышали 2,00 мг/л. Для участка р. Камчатка в районе п. Козыревск, р. Быстрая, р. Уксичан, р. Аनावгай, р. Авача ниже г. Елизово, р. Озерная, р. Паужетка легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) относились к характерным загрязняющим. В 57-71 % проб значения БПК₅ воды составляли среднегодовые 2,17-2,57 мг/л, максимальные 2,63-4,49 мг/л.

Наблюдения за качеством воды водных объектов материковой части **побережья Охотского моря** проводились гидрохимической сетью ГСН в 2015 г. на 8 реках, 2 водохранилищах в 10 пунктах и 13 створах наблюдений.

Гидрометеорологическая обстановка на побережье Охотского моря Магаданской области в 2015 г. характеризовалась переходом через 0°C к положительным значениям в сроки, близкие к среднемноголетним значениям. Запасы воды в снежном покрове составили 80-100 % от нормы максимального снегонакопления.

На р. Тауй весеннее вскрытие произошло на 2 дня позже нормы и сопровождалось затором льда. Уровни воды не достигали опасной отметки.

Максимальные уровни весеннего половодья на реках Охотского побережья оказались, в основном, на 0,1-0,7 м ниже среднемноголетних значений. Опасных и неблагоприятных гидрологических явлений в этот период не наблюдалось. На большинстве рек весеннее половодье имело один пик. На р. Тауй снеговой максимум был ниже заторного уровня воды.

В летне-осенний период на реках области отмечалось прохождение ряда дождевых паводков. Первый дождевой паводок в июне прошел с подъемом на реках Охотского побережья 0,8-3,2 м. Следующие были ниже. Опасных и неблагоприятных гидрологических явлений не наблюдалось.

Водность рек побережья Охотского моря в среднем в 2015 г. колебалась от 103 до 149 %.

В 2015 г. качество поверхностных вод бассейна Охотского моря по сравнению с 2014 г. существенно не изменилось.

В водных объектах материковой части побережья Охотского моря преобладали в равной степени "загрязненные" и "очень загрязненные" воды 3-го класса качества. Повышенной загрязненностью выделялись р. Тауй на участке ниже с. Талон и р. Иска в пункте с. Власьево, вода которых характеризовалась в 2015 г. как "грязная" и соответствовала разряду "а" 4-го класса качества.

Значения минерализации воды варьировали в течение года от 14,7 до 202 мг/л. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось по сезонам в пределах 6,10-15,2 мг/л.

Содержание взвешенных веществ в воде большинства рек Охотского побережья несколько снизилось в 2015 г. по сравнению с 2014 г. и варьировало в среднем от 3,50 мг/л в р. Иска в створе 4 км выше с. Власьево до 33,4 мг/л в р. Магаданка в черте г. Магадан. Разброс по территории материковой части бассейна Охотского моря

максимальных концентраций в воде взвешенных веществ оказался в 2015 г. весьма значительным и характеризовался колебанием от 0,30-0,60 мг/л в реках **Ола**, **Дукча**, **Магаданка** в створе 1 км выше города, **Каменушка**, **водохранилище Каменушка** до 394 мг/л в р. Магаданка в черте г. Магадан, что соответствует уровню высокого загрязнения и связано с проведением ремонтных работ на сетях МУП "Водоканал" города.

К характерным загрязняющим веществам поверхностных вод материкового побережья Охотского моря Магаданской области и, частично, Хабаровского края в 2015 г. по-прежнему относились соединения меди, нефтепродукты, соединения железа.

Остался в 2015 г. очень высоким уровень максимальных концентраций в воде соединений меди в р. **Тауй**, 0,5 км ниже с. Талон. На подъеме уровня и пике весеннего половодья в конце мая и первых числах июня концентрации в воде соединений меди в отдельных пробах достигали 36-48 ПДК. Среднегодовые концентрации соединений меди на этом участке р. Тауй превышали ПДК в 11 раз. Повторяемость случаев превышения ПДК в воде р. Тауй ниже с. Талон соединениями меди в 2015 г. осталась высокой и достигала 92 %.

В реках **Ола** и **Иска** концентрации в воде соединений меди повысились в 2015 г. максимальные до 21 и 26 ПДК, среднегодовые до 5 и 11 ПДК.

В других реках практически в каждой пробе фиксировали присутствие соединений меди в концентрациях выше ПДК в среднем в 2-3 раза при максимальных значениях в диапазоне 4-8 ПДК.

Повышенное для бассейна содержание в воде соединений железа до 10-11 ПДК при среднегодовых значениях 3 и 4 ПДК отмечали в р. Магаданка в черте г. Магадан и р. Тауй ниже с. Талон.

В остальных реках материкового побережья Охотского моря в 2015 г., как и в 2014 г., оставалась невысокой загрязненность соединениями железа, концентрации которых не поднимались во все гидрологические периоды выше 2-4 ПДК.

Повысилась в 2015 г. по сравнению с 2014 г. загрязненность воды большинства рек побережья нефтепродуктами, превышение ПДК которыми регистрировали в 46-80 % проб. Максимальные концентрации в воде рек достигали, как правило, 7-18 ПДК (в р. Ола выше п. Ола 26 ПДК), среднегодовые составляли 2-3 ПДК. В р. **Дукча** в контрольном створе 1,1 км выше устья и р. **Армань** в створе выше п. Армань загрязненность воды нефтепродуктами отмечали лишь в 62 и 50 % проб. Концентрации в воде при этом превышали ПДК не более, чем в 4 раза.

В р. Тауй, 0,5 км ниже с. Талон и р. Иска в створе выше с. Власьево в 2015 г. по сравнению с 2014 г. уменьшилась в среднем до 2 ПДК и максимальных концентраций 6 и 3 ПДК загрязненность воды соединениями цинка, которую наблюдали в 69 и 60 % проб.

Понижилась в 2015 г. по сравнению с предыдущим годом в 4 раза загрязненность воды р. Магаданка в черте г. Магадан аммонийным азотом, максимальная концентрация в воде которого не превысила 3 ПДК, в среднем соответствуя нормативным требованиям.

В единичных пробах рек **Хасын**, **Армань**, **Иска** фиксировали загрязненность воды аммонийным азотом не выше 2-3 ПДК. Периодически в отдельных пробах воды рек Ола, Дукча, Магаданка, Хасын, Иска, **водохранилище Каменушка-верхнее** отмечали значение БПК₅ воды в пределах 2,07-4,25 мг/л.

В р. Тауй ниже с. Талон в апреле регистрировали случай высокого загрязнения воды соединениями свинца 3 ПДК.

Выводы

1. В 2015 г. по сравнению с 2014 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 меди, железа, цинка, нефтепродуктами (табл.П.8.3).

В единичных створах некоторых водных объектов увеличилось количество случаев высокого загрязнения воды соединениями меди, цинка, марганца, железа. Несколько повысились уровни максимальных концентраций в воде нефтепродуктов, соединений цинка, меди.

Возросла повторяемость превышения 1 ПДК нефтепродуктами, нитритным азотом, соединениями меди, цинка, снизилась – аммонийным азотом, соединениями никеля, марганца (табл. П.8.4).

По-прежнему к характерным загрязняющим веществам поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района относились соединения меди, в отдельных бассейнах алюминия, железа, марганца, органические вещества (по ХПК) (рис.8.22).

2. Наиболее высокие концентрации загрязняющих веществ в 2015 г. в Тихоокеанском гидрографическом районе наблюдали в следующих водных объектах:

- нефтепродуктов:

выше 100 ПДК – р. Охинка;

30 ПДК и выше – р. Быстрая, р. Озерная, р. Паужетка, р. Большая Воровская;

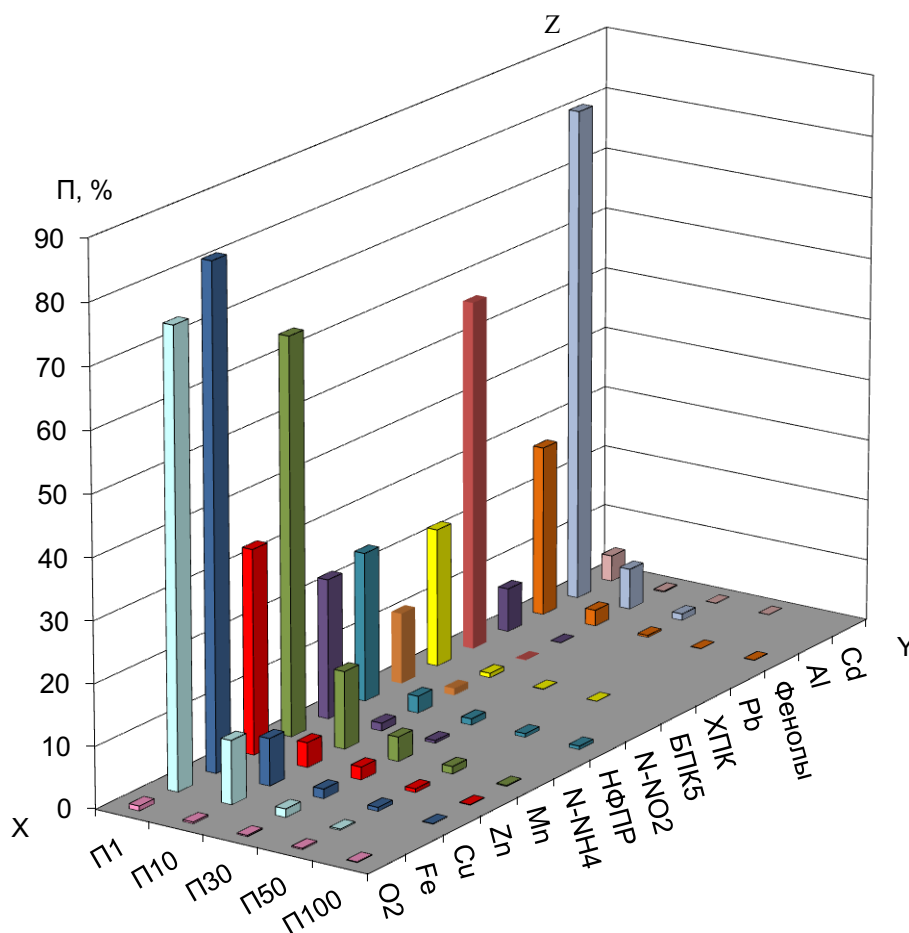


Рис. 8.22. Уровень загрязненности поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района наиболее распространенными загрязняющими веществами

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

- фенолов:

выше 30 ПДК – р. Дачная;

выше 20 ПДК – р. Уссури, р. Кневичанка, р. Раздольная, р. Раковка;

- соединений железа:

выше 50 ПДК – р. Большая Пера, р. Кивда, р. Манома, оз. Ханка, р. Подхоренок, р. Кневичанка;

выше 30 ПДК – р. Большая Пера, р. Кивда, р. Кур, р. Березовая, р. Сита, р. Левая Силинка, р. Амгунь, р. Кневичанка, р. Уссури, р. Арсеньевка, р. Сунгача, р. Раздольная;

выше 20 ПДК – р. Амазар, р. Томь, р. Ивановка, р. Нимелен, р. Могоча, р. Малиновка, р. Бикин, р. Кия, р. Раковка, р. Охинка, р. Тымь, р. Макарова, р. Лютога;

- соединений меди:

выше 100 ПДК – р. Левая Силинка, р. Левый Ул;

выше 50 ПДК – р. Левая Силинка, р. Холдоми, р. Подхоренок, р. Кия;

выше 30 ПДК – р. Левая Силинка, р. Камчатка;

- соединений марганца:

выше 100 ПДК – р. Кивда, р. Сусуя;

выше 50 ПДК – р. Амур, р. Томь, р. Кивда, р. Уруша, р. Малая Бира, р. Березовая, р. Нимелен, р. Левая Силинка;

выше 30 ПДК – р. Амур, р. Шилка, р. Ингода, водохранилище Зейское, р. Томь, р. Ивановка, р. Кивда, р. Сита, р. Черная, р. Левая Силинка, р. Амгунь, р. Левый Ул, р. Дачная, р. Спасовка, р. Кулешовка, р. Мельгуновка, р. Рудная, р. Раковка;

- соединений цинка:

выше 100 ПДК – р. Левая Силинка;

выше 50 ПДК – р. Левая Силинка, р. Амгунь, р. Нимелен, р. Бира;

выше 30 ПДК – р. Левая Силинка, р. Холдоми, р. Уссури, р. Рудная;

выше 10 ПДК – р. Амур, р. Тында, р. Большая Пера, р. Малая Пера, р. Малая Бира, р. Амгунь, оз. Ханка, р. Большая Уссурка, р. Кия, р. Рудная, р. Кневичанка, р. Раковка;

- аммонийного азота:
 - 50 ПДК и выше – р. Дачная;
 - выше 30 ПДК – р. Арсеньевка, р. Раковка, р. Кневичанка;
 - выше 10 ПДК – р. Ингода, р. Чита, р. Томь, р. Березовая, р. Черная, р. Левый Ул;
- нитритного азота:
 - выше 20 ПДК – р. Чита, р. Черная, р. Левый Ул, р. Спасовка, р. Кневичанка, р. Раздольная;
 - выше 10 ПДК – р. Аргунь, р. Ингода, р. Комаровка, р. Березовая, р. Раковка, р. Красносельская, р. Кулешовка;
- фосфатов:
 - выше 20 ПДК – р. Дачная;
 - выше 10 ПДК – р. Арсеньевка.

3. По комплексу основных загрязняющих веществ в Тихоокеанском гидрографическом районе в 2015 г. загрязненные водные объекты, либо их участки, по уменьшению степени загрязненности воды располагались в следующий ряд:

- "экстремально грязные" (5-й класс качества) – р. Левый Ул, 1 км выше п. Многовершинный; р. Дачная, в черте г. Арсеньев; р. Раковка, в черте г. Уссурийск; р. Охинка, г. Оха;
- "очень грязные" (4-й класс качества, разряды "в" и "г") – р. Чита, г. Чита, 0,2 км от устья; р. Березовая, 1,5 км ниже с. Федоровка; р. Черная, 5 км ниже с. Сергеевка; р. Левый Ул, 1 км ниже п. Многовершинный; р. Подхоренок, в черте с. Дормидонтовка; р. Кневичанка, 1 км ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ;
- "грязные" (4-й класс качества, разряды "а" и "б") – р. Аргунь; р. Урулюнгуй, с. Маргупек; р. Шилка; р. Борзя, 2 км севернее г. Борзя; р. Турга, 0,2 км выше с. Бырка; р. Хила, ниже с. Ага; р. Ингода (60 % створов); р. Большая Пера, г. Шимановск; р. Томь, г. Белогорск; р. Кивда, 0,5 км выше, 2 км ниже и 14,5 км ниже п. Новорайчихинск; р. Большая Бира, ниже ст. Биракан; р. Кур, с. Новокуровка; р. Малая Бира, с. Алексеевка; р. Маном, 0,5 км выше с. Маном; р. Сита, с. Князе-Волконское; р. Кичмари, ниже ст. Малмыж; р. Левая Силинка, 0,5 км выше – 3 км ниже п. Горный; р. Левая Силинка, г. Солнечный; р. Холдоми, г. Солнечный; р. Хурмули, п. Хурмули; р. Амгунь, с. им. Полины Осипенко; р. Нимелен, в створе ГП Тимченко; бассейн р. Уссури (71,4 % створов); бассейн Японского моря (42,2 % створов); реки о. Сахалин (13,1 % створов); р. Камчатка, с. Долиновка; р. Тауй, 0,5 км ниже с. Талон; р. Иска, 4 км выше с. Власьево;
- "загрязненные" (3-й класс качества, разряды "а" и "б") – р. Амур (100 % створов); р. Шилка (80 % створов); бассейн р. Онон (66,6 % створов); бассейн р. Ингода (63,5 % створов); р. Нерча, 0,5 км выше и 0,5 км ниже г. Нерчинск; бассейн р. Амазар (100 % створов); р. Большой Невер, 2,5 км выше и 1 км ниже г. Сковородино; бассейн р. Зея (81,8 % створов); бассейн р. Буряя (70 % створов); р. Уруша, в черте с. Уруша; р. Берея, в 0,5 км выше с. Саскаль; р. Хинган, г. Облучье; р. Левый Хинган, г. Хинганск; р. Большая Бира, выше ст. Биракан и г. Биробиджан; р. Кульдур, п. Кульдур; р. Тунгуска, п. Николаевка; р. Урми, с. Кукан; р. Гур, п. Снежный; р. Левая Силинка, г. Комсомольск-на-Амуре; р. Левый Ул, выше п. Многовершинный; бассейн р. Уссури (22,8 % створов); бассейн Японского моря (47,4 % створов); реки о. Сахалин (60,5 % створов); реки полуострова Камчатка (82,7 % створов); водные объекты материковой части побережья Охотского моря (76,8 % створов);
- "слабо загрязненные" (2-й класс качества) – реки о. Сахалин (23,7 % створов); реки полуострова Камчатка (13,8 % створов); водохранилище Каменушка, 50 м выше верхней плотины;
- "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 2013-2015 гг.:

- а) ухудшилось – р. Левый Ул, 1 км ниже п. Многовершинный; р. Сусуя, 5,5 км ниже г. Южно-Сахалинск;
- б) не претерпело существенных изменений качество воды большинства водных объектов;
- в) улучшилось – р. Найба, 0,7 км выше п. Быков; р. Рогатка, г. Южно-Сахалинск, 0,8 км выше плотины городского водохранилища.

ЧАСТЬ II. ХАРАКТЕРИСТИКА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД ПО РЕЗУЛЬТАТАМ СПЕЦИАЛЬНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

9 СОСТОЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД БАССЕЙНА ОЗЕРА БАЙКАЛ ПО ДАНЫМ ГИДРОХИМИЧЕСКИХ, ГЕОХИМИЧЕСКИХ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В 2015 ГОДУ

Обзор состояния контролируемых сред оз. Байкала в 2015 г. выполнен на материалах комплексного мониторинга, проводимого ФГБУ "Иркутское УГМС", ФГБУ "Забайкальское УГМС" (Бурятский ЦГМС), и результатах анализа проб атмосферных осадков, выполненных Саянской КЛМС. Как и в 2014 г., комплексный мониторинг на озере в 2015 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 поступления веществ из атмосферы в 2015 г. определены по данным химического анализа 98 проб осадков и 60 проб веществ, поступающих из атмосферы в сухие периоды.

Пробы отбирались на 4 станциях, расположенных в прибрежном районе южной части озера Байкал: Байкальск, Хамар-Дабан, Исток Ангары, Большое Голоустное и на станции Хужир – остров Ольхон (Средний Байкал).

Показатели поступления основных групп контролируемых веществ и отдельных компонентов минерального состава веществ приведены в табл. 9.1.

Таблица 9.1

**Величины поступления веществ из атмосферы в районе оз. Байкал в 2015 г.,
тонн на км² в год**

Местоположение, пункт отбора проб	Сумма мине- ральных ве- ществ	В том числе		Органические вещества	Трудно- растворимые вещества	Сумма минеральных, органических и труднораствор- мых веществ
		Сульфаты	Азот минеральный			
Южный Байкал						
г. Байкальск	11,6	1,92	0,68	15,0	26,0	52,6
ст. Хамар-Дабан	28,8	3,79	0,95	23,3	51,5	103,6
ст. Исток Ангары	8,0	2,95	0,49	7,7	40,6	56,36
ст. Большое Го- лоустное	14,6	4,58	0,47	7,9	31,4	53,9
Средний Байкал						
ст. Хужир (о-в Ольхон)	3,9	0,67	0,14	3,4	19,9	27,2

В сравнении с 2014 г. существенно, в 2,3 раза, возросло поступление суммы всех контролируемых веществ на ст. Хамар-Дабан. Особенно значительный рост отмечен по органическим, трудноокисляемым и серусодержащим веществам (сульфатам). В меньшей мере по отдельным показателям и общей величине поступивших веществ произошел рост на станциях Хужир и Байкальск. Существенный рост здесь произошел по соединениям минерального азота в 1,3 (Хужир) и 2,4 раза (Байкальск) в сравнении с уровнем 2014 г. В целом, по общему показателю суммы контролируемых веществ увеличение составило 10% на ст. Хужир и 13% на ст. Байкальск.

По отдельным показателям – сульфатам, соединениям азота и сумме минеральных веществ – произошел рост на 30-40 % на ст. Большое Голоустное. Вместе с тем, по сумме контролируемых показателей здесь отмечено снижение на 12 %. Снижение на 11,13 % по отдельным компонентам, на 30 % по их сумме отмечено на ст. Исток Ангары. Результаты наблюдений в 2015 г. свидетельствуют об ухудшении гидрохимического состояния осадков, увеличение загрязнения атмосферы на южном побережье озера в сравнении с 2014 г.

Распространение примесей, содержащихся в выбросах в атмосферу городов Байкальск, Култук, Слюдянка, вдоль трассы г. Байкальск – г.Кабанск и за счет трансграничного переноса из районов, расположенных вне южной части бассейна озера, определялось по результатам химического анализа проб снежного покрова, сформированного в период октябрь 2014 г. – март 2015 г.

Пробы отбирались со всей толщи снежного покрова в 60 точках, в том числе в 42 расположенных в районе г. Байкальск на побережье и снежно-ледовом покрове озера на площади около 500 км². Уровень загрязнения снежного покрова в районе городов Култук, Слюдянка определен по результатам анализа 12 проб, отобранных на площади более 100 км². Вдоль трассы г. Байкальск – г.Кабанск протяженностью 220 км отобрано 8 проб.

Величины поступления основных загрязняющих веществ по данным гидрохимической съемки снежного покрова приведены в табл. 9.2.

Таблица 9.2

Поступление из атмосферы веществ в период октябрь 2014 г. – март 2015 г., кг/км² в сутки (* – г/км² в сутки)					
Контролируемые районы:	г. Байкальск			Города Култук, Слюдянка	Трасса г. Байкальск г. Кабанск
	весь район	наиболее загрязненная часть	менее загрязненная часть		
Количество точек отбора проб	42	21	18	12	8
Групповые показатели					
Минеральные в-ва	6,9	9,8	2,7	15,3	18,3
Органические в-ва	2,7	3,9	1,0	4,0	5,6
Труднорастворимые в-ва	6,7	10,1	1,8	14,0	30,0
Отдельные показатели					
Сульфаты	1,1	1,4	0,6	3,3	2,6
Несульфатная сера*	4,8	6,1	21,5	Не опр.	Не.опр
Азот минеральный	0,28	0,53	0,18	0,56	0,68
Фосфор общий*	4,8	7,2	1,3	3,9	8,5
Углеводороды*	<0,1	<0,1	Не обнаружен	2,9	2,8
Фенолы летучие*	0,40	0,65	0,03	1,0	2,4

В сравнении с холодным периодом 2013-2014 гг. отмечено увеличение загрязнения снежного покрова вдоль трассы на 24 %, сохранение стабильности загрязнения в районе г. Байкальск на уровне поступления суммы веществ 24 кг/км² в сутки на сильно загрязненном участке контролируемого полигона площадью около 300 км². По отдельным показателям – несульфатной сере, соединениям минерального азота, фосфора общего – показатели накопления здесь в холодный период 2014-2015 гг. были выше уровня 2013-2014 гг. в 2-16 раз.

Заметное снижение по отдельным показателям и сумме веществ произошло в районе городов Култук, Слюдянка: с 69 (в 2013-2014 гг.) до 33 кг / км² в сутки (по сумме).

Обращает на себя внимание снижение обнаружения в снежном покрове содержания углеводов. Присутствие этих веществ обнаружено только в 9 пробах из 60, в том числе в районе г. Байкальска всего в двух. Указанный факт не совпадает с сохранением характеристик уровня загрязнения по отдельным показателям в холодные периоды 2013-2014 гг. и 2014-2015 гг.

9.2 Поступление веществ в оз. Байкал с водным стоком изученных притоков озера

В настоящем разделе дана оценка выноса контролируемых веществ с водным стоком основных притоков оз. Байкал – рек Селенга, Баргузин, Турка, Верхняя Ангара, малого северного притока – р. Тья и еще 23 изученных малых рек по результатам современных наблюдений Росгидромета.

Средний пятилетний суммарный водный сток 28 притоков оз. Байкал, рек Селенга, Баргузин, Турка, Верхняя Ангара, Тья и остальных изученных малых рек оценен в 44,6 км³ (2009-2013 гг.). Водность представленных 28 рек снизилась до 37,2 км³ в 2014 г. и до 31,4 км³ в 2015 г., соответственно, в 1,2 и 1,4 раза относительно среднего пятилетнего значения.

Сведения о величинах поступлений веществ, в том числе загрязняющих, через замыкающие створы 28 притоков в 2015 г. представлены в табл. 9.3 и 9.4.

Таблица 9.3

**Величины поступлений растворенных минеральных, взвешенных, органических, загрязняющих веществ и соединений металлов
через замыкающие створы основных притоков оз. Байкал в 2015 г.**

Река-пункт	Водный сток, км ³	Сумма растворенных минеральных веществ, тыс. т	Взвешенные вещества, тыс. т	Трудно-окисляемые органические вещества, 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	15,4	2270	151	158	27,5	0,300	0,150	11	0,044	33	133	19
Баргузин п. Баргузин	2,13	337	23,9	24,6	2,10	0,041	0,018	1,4	0,008	7,5	22,0	4,9
Турка-с.Соболиха	0,76	39,9	3,60	8,90	1,73	0,013	0,006	0,6	0,003	2,2	8,1	1,7
Верхняя Ангара-с. В.Займка	6,95	528	53,7	58,2	8,65	0,148	0,072	4,0	0,027	17	67	6,9
Тыя – г. Северо-байкальск	1,25	90,8	2,75	13,2	1,78	0,033	0,012	1,1	0,006	2,7	11	1,0

Таблица 9.4

Величины поступлений растворенных минеральных, взвешенных, органических и загрязняющих веществ с водным стоком малых притоков оз. Байкал в 2015 г.

Бассейн озера	Водный сток, км ³	Сумма растворенных минеральных веществ, тыс. т	Взвешенные вещества, тыс. т	Органические вещества, тыс. т	Легкоокисляемые органические вещества, тыс. т	Нефтяные углеводороды, т	СПАВ, т	Летучие фенолы, т
Южный Байкал	4,16	262	2,78	20,4	3,47	3,88	1,99	4,4
Средний Байкал	0,76	47,3	2,26	10,7	1,23	6,30	0,53	0,6

Суммарные величины выноса контролируемых веществ с водным стоком 28 изученных рек снижались от средних пятилетних за 2009-2013 гг.:

- взвешенных веществ до 0,24 млн.т в 2015 г. от 1,3 млн.т (2014 г.) и 0,97 млн.т (средний);
- органических веществ до 0,29 млн.т в 2015 г. от 0,33 млн.т (2014 г.) и 0,49 млн.т (средний);
- легкоокисляемых органических веществ до 46,5 тыс.т (2015 г.) от 51,3 тыс.т (2014 г.) и 61,4 тыс.т (средний);
- нефтяных углеводородов до 0,54 тыс.т в 2015 г. от 0,87 тыс.т (2014 г.) и 0,97 тыс.т (средний);
- СПАВ до 0,09 тыс.т в 2015 г. от 0,12 тыс.т (2014 г.) и 0,40 тыс.т (средний);
- летучих фенолов до уровня 23-22 т (2015-2014 гг.) от 41 т (2009-2013 гг.).

Более подробно, с учетом административного расположения речных водосборов, сравнительные сведения о выносе загрязняющих веществ с водным стоком малых притоков, впадающих в оз. Байкал с территорий Республики Бурятия и Иркутской области, представлены в табл. 9.5.

Таблица 9.5

**Поступления веществ с водным стоком малых притоков оз. Байкал в 2014 г.
(числитель) и 2015 г. (знаменатель)**

Ингредиенты	Малые притоки озера		
	р. Тья, г. Северобайкальск 1 км ниже города	10 притоков, территория Республики Бурятия	13 притоков, территория Иркутской области
Водный сток, км ³	<u>1,13</u> 1,25	<u>4,22</u> 3,42	<u>1,90</u> 1,50
Легко-окисляемые органические вещества, тыс.т	<u>1,36</u> 1,78	<u>3,61</u> 3,49	<u>1,58</u> 1,21
Нефтяные углеводороды, т	<u>51</u> 33	<u>47,4</u> 5,90	<u>24,7</u> 4,27
СПАВ, т	<u>2,0</u> 6,0	<u>2,0</u> 2,0	<u>1,8</u> 0,5
Летучие фенолы, т	<u>1,2</u> 1,1	<u>2,6</u> 3,5	<u>2,1</u> 1,5

В перечень малых притоков, кроме р. Тья (север), входят еще 10 рек, впадающих в озеро с территории Республики Бурятия – Максимиха, Кика, Большая Сухая (Средний Байкал), Большая Речка, Мантуриха, Мысовка, Мишиха, Переемная, Выдринная, Снежная (Южный Байкал). С территории Иркутской области в озеро впадает 13 рек – Култучная, Похабиха, Слюдянка, Безымянная, Утулик, Харлахта, Солзан, Большая Осиновка, Хара-Мурин, Голоустная, Бугульдейка (Южный Байкал), Анга и Сарма (Средний Байкал).

Обращает на себя внимание существенное снижение выноса нефтяных углеводородов до 5,9 т в 2015 г. от 47,4 т в 2014 г. с водой рек, впадающих в озеро с территории Республики Бурятия. В пяти реках (из 10) – Снежная, Переемная, Мишиха, Мысовка, Мантуриха – нефтяные углеводороды по результатам наблюдений 2015 г. отмечены не были. Концентрации нефтепродуктов не превышали ПДК в реках Выдринная, Большая Речка, Большая Сухая, Кика, Максимиха. С водным стоком именно этих рек было обеспечено поступление нефтяных углеводородов, равное 5,9 т в 2015 г.

Вынос СПАВ с водой рек, впадающих в озеро с территории Республики Бурятия, в 2014-2015 гг. сохранялся на уровне 2,0 т, что в 5 раз ниже среднего пятилетнего значения – 10 т. Вынос летучих фенолов в химическом стоке рек варьировал от 0,1 т до 1,2 т в 2015 г. (не превышал 0,7 т в 2014 г.), максимальные значения были получены для р. Снежная. С водой 10 рек (территория Республики Бурятия) в озеро поступило летучих фенолов 3,5 т, что в 1,5 раза ниже – 5,1 т (среднее пятилетнее значение 2009-2013 гг.).

В 2015 г. вынос нефтяных углеводородов и СПАВ в оз. Байкал от малых притоков, впадающих с территории Иркутской области, был выявлен в химическом стоке только четырех (из 13) рек – Голоустной, Бугульдейки, Анги, Сармы. С водным стоком этих рек западного побережья озера поступило: нефтяных углеводородов – 4,27 т (2,45 т в 2014 г.), СПАВ – 0,51 т (1,82 т в 2014 г.). Вынос летучих фенолов снизился в 1,4 раза до 1,5 т, примерно пропорционально снижению водного стока этих 13 рек (табл. 9.4).

Сведения о поступлениях в оз. Байкал биогенных веществ с водным стоком 28 изученных притоков представлены в табл. 9.6 и 9.7.

Таблица 9.6

Величины поступлений (тыс. т) биогенных веществ через замыкающие створы основных притоков оз. Байкал в 2015 г.

Река – пункт	Минеральные формы азота				Фосфор				Кремний	Общее железо
	аммоний- ный	нитрит- ный	нитрат- ный	сумма	фосфатный	органичес- кий	поли- фосфаты	общий		
Селенга- с. Кабанск	0,178	0,046	0,85	1,07	0,098	0,074	0,015	0,187	66,2	1,07
Баргузин п. Баргузин	0,012	0,002	0,051	0,065	0,017	0,019	0,017	0,053	8,30	0,29
Турка- с.Соболиха	0,002	0,002	0,015	0,019	0,002	0,002	<0,001	0,004	3,87	0,10
Верхняя Ангара- с. В.Заимка	не выявлен	0,004	0,160	0,164	0,042	0,026	0,007	0,075	21,3	0,85
Тыя – г. Северобайкальск	0,015	0,004	0,193	0,212	0,019	0,008	0,002	0,029	3,00	0,06

Таблица 9.7

Величины поступлений биогенных веществ с водным стоком малых притоков оз. Байкал в 2015 г.

Бассейн озера	Водный сток, км ³	Минеральные формы азота, т				Формы фосфора, т		Кремний, тыс. т	Общее железо, т
		аммонийный	нитритный	нитратный	сумма	фосфатный	общий		
Южный Байкал	4,16	44,9	5,21	339	389	3,52	36,0	26,8	102*
Средний Байкал	0,76	7,58	1,25	16,1	24,9	3,29	7,81	3,90	104

Примечание: * - оценка выноса общего железа с водным стоком дана для 9 южных рек - Утулик, Хара-Мурин, Снежная, Выдринная, Мысовка, Мантуриха, Большая Речка, Голоустная, Бугульдейка.

В 2014-2015 гг. отмечена тенденция снижения суммарных величин выноса биогенных веществ с водным стоком 28 изученных рек по сравнению со средними пятилетними значениями 2009-2013 гг.:

- растворенного кремния – от 219 тыс.т до 148 тыс.т в 2014 г. и 133 тыс.т в 2015 г.;

- суммы минеральных форм азота (аммонийного, нитритного, нитратного) – от 3,12 тыс.т до 2,48 тыс.т (2014 г.) и 1,95 тыс.т в 2015 г.;

- общего фосфора, в том числе фосфатного – от 0,88 тыс.т до 0,54 тыс.т (2014 г.) и 0,39 тыс.т в 2015 г.

Данные о выносе биогенных веществ в озеро с водным стоком малого северного притока р. Тья и остальных малых притоков озера, выделенных по территориям Республики Бурятия и Иркутской области, сведены в табл. 9.8.

Таблица 9.8

Поступления биогенных веществ с водным стоком малых притоков оз. Байкал в 2014 г. (числитель) и 2015 г. (знаменатель)

Биогенные вещества	Малые притоки озера		
	р. Тья, г. Северобайкальск 1 км ниже города	10 притоков, территория Республики Бурятия	13 притоков, территория Иркутской области
Сумма минеральных форм азота, т	<u>144</u>	<u>277</u>	<u>271</u>
	212	249	166
	<u>23,0</u>	<u>4,0</u>	<u>2,28</u>
Фосфатный фосфор, т	19,0	6,2	0,60
	<u>40,0</u>	<u>34,3</u>	<u>22,1</u>
Общий фосфор, т	29,0	31,7	12,2
	<u>2,60</u>	<u>21,2</u>	<u>11,8</u>
Кремний, тыс. т	3,00	21,8	8,93

Представленные оценки позволяют отметить:

- в 2015 г. по сравнению с 2014 г. через створ р. Тья в 1 км ниже г. Северобайкальск до 0,21 тыс.т, почти в 1,5 раза возросло поступление минеральных форм азота (по сумме аммонийного, нитритного и нитратного). Поступление минеральных форм азота с водным стоком остальных 23 изученных рек снизилось в 1,3 раза в 2015 г. по сравнению с 2014 г.;

- в 2014-2015 гг. поступления фосфатного фосфора в озеро через створ р. Тья ниже г. Северобайкальск достигали 0,023-0,019 тыс.т соответственно. Поступление фосфатного фосфора с водным стоком других изученных малых притоков было оценено в 0,006-0,007 тыс.т, что примерно в 3 раза ниже по сравнению с р. Тья;

- в величине выноса фосфатного фосфора с водой 28 изученных притоков Байкала вклад р. Тья возрос до 11-10 % (2014-2015 гг.) от 6,1 % (среднее значение 2009-2013 гг.). Для сравнения: в величине выноса растворенного кремния с водой притоков вклад р. Тья не превышал 2,0 % в 2014-2015 гг. (1,6 % – среднее значение 2009-2013 гг.).

Более подробно ситуация выноса минеральных форм азота и фосфора с водным стоком р. Тья в створах, расположенных выше и ниже г. Северобайкальск в 2014-2015 гг., рассмотрена в табл. 9.9.

Таблица 9.9

**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)**

Год	Водный сток, км ³	Минеральные формы азота				Фосфор		Кремний	Общее железо
		аммонийный	нитритный	нитратный	сумма	фосфатный	общий		
2014	1,13	0,008	0,002	0,043	0,053	0,001	0,006	2,60	0,08
		0,008	0,002	0,134	0,144	0,023	0,040	2,60	0,10
2015	1,25	0,004	0,004	0,060	0,068	0,001	0,004	3,00	0,05
		0,015	0,004	0,193	0,212	0,019	0,029	3,00	0,06

В 2014-2015 гг., как и в предшествующие годы, перенос по речному руслу растворенного кремния носил транзитный характер: совпадали величины выноса через створы, удаленные на расстояние менее 2,0 км. Через створ, расположенный в 1 км ниже г. Северобайкальск, поступление аммонийного азота возросло почти в 2 раза и примерно в 1,5 раза возросли поступления нитратного азота и суммы его минеральных форм в 2015 г. по сравнению с 2014 г.

В 2015 г. в створе ниже города сохранялась негативная тенденция повышенного выноса фосфатного и общего фосфора, отмеченная с 2012 г. [86]. В составе общего фосфора, поступившего через замыкающий створ, доли

фосфатного фосфора составляли 65,5 % (2015 г.), 57,5 % (2014 г.), 82 % (2013 г.), 42,9 % (2012 г.) – 29,6 % (среднегодовое значение в ретроспективном ряду наблюдений 2005-2011 гг.).

Наблюдения за динамикой соединений металлов, наиболее часто охватывающие все фазы сезонной изменчивости водного стока притоков озера, проводятся на реках Селенга, Баргузин, Турка, Верхняя Ангара, Тья. Средние пятилетние величины поступлений соединений металлов за период 2009-2013 гг. через замыкающие створы этих пяти рек были равны: меди – 83 т, цинка – 464 т, свинца – 63 т, кадмия – 1,09 т.

В последующие годы величины суммарных поступлений соединений металлов соответствовали:

- в 2014 г. меди – 80 т, цинка – 298 т, свинца – 25 т; вынос кадмия 0,22 т был выявлен только от р. Тья;

- в 2015 г. меди – 62 т, цинка – 241 т, свинца – 33 т; соединений кадмия поступило 2,3 т, в том числе 1,5 т с водным стоком р. Селенга.

В 2014-2015 гг. величины выноса соединений меди и цинка с водным стоком пяти рек понижались относительно средних пятилетних значений 2009-2013 гг., в 2015 г. вынос соединений свинца был почти в 2 раза ниже по сравнению с 2009-2013 гг.

Обобщая представленные современные сведения о выносе в оз. Байкал химических веществ с водным стоком 28 изученных рек, следует отметить:

- в 2014-2015 гг. водность контролируемых Росгидрометом притоков озера – рек Селенга, Баргузин, Турка, Верхняя Ангара, Тья и еще 23 малых рек последовательно снижалась по сравнению со средним пятилетним значением 2009-2013 гг.;

- отмечена тенденция снижения величин поступлений взвешенных, органических, загрязняющих и биогенных веществ в озеро с водным стоком притоков озера в 2014-2015 гг. по сравнению с предыдущим пятилетием;

- в 2015 г. р. Селенга, главный приток Байкала, оставалась поставщиком основной массы контролируемых веществ даже и при пониженной водности изученных притоков. По оценке 2015 г. через замыкающий створ р. Селенга поступило по 63 % растворенных минеральных и взвешенных веществ, соответственно, 54 % и 59 % органических и легкоокисляемых органических веществ, 55 % нефтяных углеводородов, 49 % СПАВ и 48 % летучих фенолов от величин выноса этих веществ с изученным речным стоком. Вклад р. Селенга в величины выноса биогенных веществ был равен: 69 % аммонийного азота, 74 % нитритного азота, 52 % нитратного азота, 53 % фосфатного и 48 % общего фосфора, 66 % растворенного кремния;

- в 2015 г. поступления загрязняющих веществ с водным стоком изученных малых притоков (р. Тья и еще 23 малых рек) составляли: от выноса летучих фенолов 26 %, легкоокисляемых органических веществ 14 % и сохранялись на уровнях значений 2014 г. (соответственно 28 % и 13 %). Доля малых рек в выносе нефтяных углеводородов снизилась почти в 2 раза – до 8,0 % (14 % в 2014 г.). Вместе с тем, вынос нефтяных углеводородов от четырех рек западного побережья озера – Голоустной, Бугульдейки, Анги и Сармы (территория Иркутской области) возрос до 4,3 т в 2015 г., что в 1,7 раза выше, чем в 2014 г.;

- в 2014-2015 гг. сохранялось отмеченное с 2012 г. негативное влияние территориального хозяйственного комплекса г. Северобайкальск на качество воды р. Тья по минеральному азоту и, особенно, по фосфатному фосфору. В 2015 г. в выносе фосфатного фосфора с водным стоком 28 рек доля р. Тья достигала 10,3 %, остальных 23 малых рек, впадающих с территорий Республики Бурятия и Иркутской области, всего 3,7 % (в 1,3 раза меньше);

- в 2010-2014 гг. вынос соединений кадмия через замыкающий створ р. Селенга выявлен не был, в 2015 г. с водным стоком реки в озеро их поступило не менее 1,5 т.

Для сравнения: в 2015 г. вынос соединений кадмия с водным стоком р. В. Ангара был равен 0,55 т, р. Тья – 0,22 т, р. Турка – 0,03 т. С водой трех малых рек – Большой Речки (Южный Байкал), Кики, Анги (Средний Байкал) в озеро поступило всего 0,04 т соединений кадмия. В выносе соединений металлов от других притоков Среднего Байкала, крупного р. Баргузин и малого р. Максимиха, кадмий выявлен не был;

- на участках, расположенных в пределах Центральной экологической зоны бассейна оз. Байкал, в воде рек Селенга, Баргузин, Турка, Максимиха, Верхняя Ангара, Тья по наблюдениям 2014-2015 гг. изомеры ГХЦГ, ДДТ и его метаболиты не обнаружены, соответственно, указанные хлорорганические пестициды не выявлены в химическом стоке перечисленных притоков озера.

9.3 Результаты гидрохимического контроля состояния оз. Байкал в 2015 г.

Состояние воды озера

В 2015 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 – февраль, март, апрель, июнь, август, сентябрь, октябрь;

- на акватории озера, прилегающей к БЦБК – март, июнь, август – сентябрь;

- в районе Култук – Слюдянка – июнь, октябрь;

- в северной оконечности озера – в районе влияния трассы БАМ – июль, сентябрь;

- на фоновых глубоководных станциях продольного разреза Северного, Среднего и Южного Байкала – июнь, сентябрь и с горизонта 0,5 в октябре;

- в районе истока р. Ангары – июль, октябрь;
- в районе Баргузинского залива – июнь, сентябрь;
- в районе Селенгинского мелководья – сентябрь;
- в районе портов Южного Байкала – март, май, июль, август, сентябрь.

В районе глубинного выпуска коммунальных сточных вод г. Байкальска отбор проб на химический анализ выполнялся по всему сечению контрольного створа периодически в течение года с февраля по октябрь включительно.

В 2015 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 2015 году в сравнении с 2014 годом приведены в табл. 9.10.

Таблица 9.10

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 – число проб с на- рушениями ПДК		Максимальное превы- шение ПДК, число раз	
	2014	2015	2014	2015	2014	2015
РН (6,5-8,5 единиц)	7,6-8,1	7,6-8,1	7-0	7-0	-	-
Сумма минеральных соединений (117 мг/л)	96-105	86-101	7-0	7-0	-	-
сульфаты (10 мг/л)	3-9,3	4,3-7,0	7-0	7-0	-	-
Хлориды (2 мг/л)	0,6-1,2	0,4-1,5	7-0	7-0	-	-
Взвешенные вещества (1,1 мг/л)	0-1,1	0-2,7	7-1	7-3	1,1	2,5
Летучие фенолы (0,001 мг/л)	0-0,002	0-0,004	7-12	7-22	2	4

В 2015 году нарушения качества воды озера Байкал фиксировались по содержанию взвешенных веществ и летучих фенолов. Превышение ПДК по содержанию взвешенных веществ отмечалось в подледный период и составило 1,2-2,7 ПДК. Превышение ПДК по содержанию летучих фенолов фиксировалось в течение года в пределах 2-4 ПДК. В сравнении с 2014 г. частота обнаружения фенолов увеличилась в 2 раза.

Таким образом, в 2015 году в районе контрольного створа постоянно отмечалось загрязнение вод Байкала коммунальными сточными водами, содержащими летучие фенолы.

В районе БЦБК в 2015 году гидрохимические наблюдения проводились, так же как и в 2014 г., в марте, июне и сентябре. 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 придонный – 1 м от дна, отобрано 817 проб. Данные гидрохимических съёмок сопоставлялись с результатами наблюдений 2014 года и результатами наблюдений на фоновых вертикалях Южного Байкала (табл. 9.11).

В районе БЦБК в 2015 г. были повышены максимальные концентрации суммы минеральных веществ до 102 мг/л (фон 99 мг/л), сульфат-ионов до 9,4 мг/л (фон 6,9 мг/л), хлорид-ионов до 2,0 мг/л (фон 1,1 мг/л), взвешенных веществ до 1,4 мг/л (фон 0,5 мг/л), органического углерода до 5,3 мг/л (фон 2,8 мг/л) и несulfатной серы до 0,8 мг/л (фон 0,2 мг/л).

Средние концентрации контролируемых показателей остались на прежнем уровне и соответствовали фоновым значениям, за исключением концентрации сульфатных ионов – 6,1 мг/л (фон 5,6 мг/л). Рост средних концентраций сульфатных ионов, экстремальных значений несulfатной серы и органического углерода свидетельствует о продолжающем воздействии территории расположения закрытого БЦБК на оз. Байкал. В августе 2015 г. в пробе воды поверхностного горизонта было зафиксировано снижение содержания растворенного в воде кислорода до 6,9 мг/л, что соответствовало 72 % насыщения (средний для этого периода 97 %).

На Северном Байкале, в зоне, прилегающей к трассе БАМ, гидрохимические наблюдения проводились в июле и сентябре. Данные гидрохимических съёмок сопоставлялись с результатами наблюдений 2014 г. и результатами наблюдений на фоновых вертикалях Северного Байкала (табл. 9.12).

В районе северной оконечности озера, прилегающей к трассе БАМ, в сравнение с фоновым районом озера, отмечалось увеличение максимальных концентраций минеральных веществ до 101 мг/л (фон 97 мг/л), кремния до 5,3 мг/л (фон 2,8 мг/л).

В 2015 г. наблюдалось снижение на порядок концентраций органического фосфора.

В целом антропогенная нагрузка на оз. Байкал в районе северной оконечности озера в 2015 г. уменьшилась по сравнению с предшествующими годами наблюдений.

**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.
pH, ед.	2014	7,4	8,1	7,7	7,2	8,1	7,6
(0,5-200 м)	2015	7,5	8,2	7,8	7,6	8,1	7,8
кислород, мг/л	2014	9,2	14,4	11,8	10,2	13,4	11,4
(0,5-25 м)	2015	6,9	15,1	11,9	9,7	14,6	11,5
минеральные вещества, мг/л	2014	89	102	96	93	99	97
(0,5-200 м)	2015	79	102	95	91	99	95
сульфаты, мг/л	2014	2,8	7,9	5,6	4	7,3	5,6
(0,5-200 м)	2015	3,7	9,4	6,1	4,5	6,9	5,6
хлориды, мг/л	2014	0,6	1,5	0,8	0,6	1	0,8
(0,5-200 м)	2015	0,2	2,0	0,7	0,5	1,1	0,7
нефтепродукты, мг/л	2014	0	0,05	0,01	0	0,02	0,01
(0,5 м)	2015	0	0,01	0	0	0,01	0
С орг. мг/л.*	2014	1	3,2	1,5	1,2	8,5	2,3
(0,5-200 м)	2015	0	5,3	1,6	1,2	2,8	1,6
взвешенные вещества, мг/л	2014	0	1,5	0,2	0	1	0,3
(0,5-200 м)	2015	0	1,4	0,2	0	0,5	0,1
кремний, мг/л	2014	0,2	1,7	0,8	0	2	0,6
(0,5-200 м)	2015	0,2	1,3	0,7	0,1	2,8	0,9
сера несulfатная, мг/л	2014	0	0,6	0,1	0	0,5	0,1
(0,5-200 м)	2015	0	0,8	0,1	0	0,2	0,1

* данные по С_{орг} приведены за сентябрьскую съёмку 2014 г.

У истока р. Ангара в 2015 г. отбор проб воды проводился в июле и октябре с горизонтов 0,5 м, 25 м, 50 м, 100 м и в придонном слое. Данные гидрохимических съёмок сопоставлялись с результатами наблюдений 2014 г. и результатами наблюдений на фоновых вертикалях Южного Байкала (табл. 9.13).

Вода озера у истока реки Ангара в 2015 г. по химическому составу характеризовалась повышенным содержанием сульфатных ионов как в сравнении с фоном Южного Байкала, так и с предшествующим годом.

В отличие от предшествующего 2014 г., когда по озеру определялись высокие экстремальные значения органического фосфора, в 2015 г. концентрации минеральных и органических соединений фосфора обнаруживались в пределах среднесезонных значений.

Селенгинское мелководье. Отбор проб воды на Селенгинском мелководье производился в сентябре 2015 г. с поверхностного горизонта, отобрано 12 проб. Данные гидрохимических съёмок сопоставлялись с результатами наблюдений 2014 г. и результатами наблюдений на фоновых вертикалях Среднего Байкала (табл. 9.14).

Относительно фоновых концентраций Среднего Байкала, в районе Селенгинского мелководья, отмечалось повышение максимально разовых концентраций сульфат-ионов до 6,8 мг/л (фон 6,2 мг/л), взвешенных веществ – до 2,1 мг/л (фон 0,8 мг/л) и органического углерода – до 3,4 мг/л (фон 2,1 мг/л). Превышение средних значений наблюдались в концентрациях сульфат-ионов до 5,8 мг/л (фон 5,4 мг/л), хлорид-ионов – до 0,8 мг/л (фон 0,7 мг/л) и органического углерода – до 1,7 мг/л (фон 1,5 мг/л).

Таблица 9.12

**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.
pH, ед.(0,5-200 м)	2014	7,1	7,8	7,5	7,3	8,0	7,6
	2015	7,3	8,0	7,7	7,7	8,2	7,8
кислород, мг/л(0,5-25 м)	2014	8,9	12,6	10,9	9,7	12,6	10,9
	2015	9,7	12,3	11,2	9,6	12,2	11,0
взвешенные вещества, мг/л (0,5-200 м)	2014	0	1,1	0,3	0	0,4	0,1
	2015	0	0,5	0,1	0	0,3	0,1
минеральные вещества, мг/л (0,5-200 м)	2014	54	98	92	92	98	96
	2015	55	101	92	93	97	95
кремний, мг/л(0,5-200 м)	2014	0,3	2,3	1,2	0,3	1,7	1,0
	2015	0,2	5,3	1,8	0,4	2,8	1,2
нефтепродукты, мг/л(0,5 м)	2014	0	0,03	0,01	0	0,02	0,01
	2015	0	0,01	0	0	0	0
сульфаты, мг/л(0,5-200 м)	2013	2,9	6,8	5,3	4,8	6,3	5,6
	2015	4,4	6,9	5,8	4,7	6,2	5,6
хлориды, мг/л(0,5-200 м)	2014	0,6	1,1	0,8	0,7	1,0	0,8
	2015	0,4	0,9	0,7	0,6	0,9	0,7
P _{общ} , мг/л	2014	<0,001	0,620	0,029	<0,001	0,55	0,328
	2015	0,003	0,019	0,007	0,002	0,016	0,007
P _{орг} , мг/л	2014	<0,001	0,620	0,029	<0,001	0,544	0,030
	2015	<0,001	0,012	0,004	<0,001	0,014	0,004
Ppo ₄ ³⁻ , мг/л	2014	<0,001	0,010	<0,001	<0,001	0,011	0,002
	2015	<0,001	0,017	0,003	<0,001	0,002	0,003

Таблица 9.13

Гидрохимическая характеристика воды оз. Байкал у истока р. Ангара

Наименование, ед.	Год	Исток Ангара			Фон (Южный Байкал)		
		мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
pH	2014	7,5	7,8	7,6	7,1	8,0	7,6
	2015	7,6	7,9	7,8	7,6	8,1	7,8
Кислород, мг/дм ³	2014	9,9	12	10,8	10,2	13,2	11,2
	2015	10	12	10,9	9,7	14,6	11,5
Минеральные вещества, мг/дм ³	2014	96	99	97	93	99	97
	2015	96	99	97	91	99	95
Сульфатные ионы, мг/дм ³	2014	2,6	6,5	5,0	4,0	7,3	5,6
	2015	5,9	6,6	6,3	4,5	6,9	5,6
Хлоридные ионы, мг/дм ³	2014	0,7	1,0	0,8	0,6	1,0	0,8
	2015	0,6	0,8	0,7	0,5	1,1	0,7
Нефтепродукты, мг/дм ³	2014	0,01	0,04	0,01	0	0,02	0,01
	2015	0	0,01	0	0	0,01	0
Взвешенные вещества, мг/дм ³	2014	0	1,2	0,3	0	1,0	0,3
	2015	0	0,4	0,2	0	0,5	0,1
P _{общ} , мг/л	2014	0,002	0,016	0,009	0	0,482	0,022
	2015	0,003	0,013	0,009	0	0,025	0,009
P _{орг} , мг/л	2014	0	0,014	0,007	0	0,481	0,018
	2015	0,001	0,009	0,004	0	0,016	0,007
Ppo ₄ ³⁻ , мг/л	2014	0	0,002	0,002	0	0,001	0,002
	2015	0,002	0,009	0,005	0	0,009	0,002

Таблица 9.14

Гидрохимическая характеристика воды оз. Байкал в районе Селенгинского мелководья

Наименование, ед.	Год	Селенгинское мелководье			Фон (Средний Байкал)		
		мин.	макс.	сред.	мин.	макс.	сред.
РН	2014	7,6	7,8	7,7	7,2	7,8	7,6
	2015	7,7	7,8	7,7	7,7	8,0	7,8
Кислород, мг/л	2014	9,9	10,7	10,2	9,9	12,6	11,1
	2015	9,4	9,9	9,7	9,4	13,0	11,0
Минеральные вещества, мг/л	2014	95	99	97	94	99	97
	2015	96	105	98	93	99	96
Сульфатные ионы, мг/л	2014	5,0	6,6	6,0	3,5	7,1	5,4
	2015	5,5	6,8	5,8	4,5	6,2	5,4
Хлоридные ионы, мг/л	2014	0,7	1	0,8	0,5	1,1	0,8
	2015	0,4	0,9	0,8	0,6	0,9	0,7
Нефтепродукты, мг/л	2014	0,01	0,47	0,2	0	0,02	0,01
	2015	0	0,01	0,0	0	0	0
Взвешенные вещества, мг/л	2014	0	2,8	0,8	0	0,8	0,2
	2015	0	0,0	0,0	0	0,4	0,1
С орг. мг/л	2014	1,3	2,0	1,6	1,4	3,3	1,7
	2015	1,3	3,4	1,7	1,2	2,1	1,5
$P_{общ}$, мг/л	2014	0,004	0,036	0,014	0,002	0,278	0,014
	2015	0,003	0,009	0,005	0,003	0,016	0,006
$P_{орг}$, мг/л	2014	0,001	0,036	0,012	0,001	0,270	0,028
	2015	0,003	0,007	0,004	0	0,014	0,004
$P_{PO_4^{3-}}$, мг/л	2014	0	0,005	0,002	0	0,008	0,002
	2015	0	0,002	0,000	0	0,007	0,002

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 органического углерода, которая увеличилась с 2 мг/л до 3,4 мг/л и с 1,6 мг/л до 1,7 мг/л соответственно.

В районе Баргузинского залива отбор проб воды в 2015 году производился в июне и сентябре с горизонтов 0,5 м, 25 м, 50 м и придонный – 1 м от дна, отобрано 12 проб. Вода озера Байкал в данном районе отличалась от фонового разреза Среднего Байкала повышенными значениями максимальных и средних концентраций сульфат-ионов (6,2 мг/л и 5,9 мг/л с.о), хлорид-ионов (1,3 мг/л и 0,8 мг/л с.о) и азота органического – средняя 0,897 мг/л (фон 0,278 мг/л).

В районах расположения портов Южного Байкала п. Байкальск, п. Байкал, п. Выдрино, п. Култук, п. Б.Голоустное с марта по сентябрь было отобрано 15 проб воды.

В 2015 году отмечалось увеличение:

- в п. Байкальск – общего и органического фосфора до 0,066 мг/л и 0,043 мг/л соответственно, фосфора фосфатного до 0,023 мг/л, азота аммонийного до 0,54 мг/л, азота нитритного до 0,005 мг/л, хлорид-ионов до 2,6 мг/л и суммы минеральных веществ до 96 мг/л;

- в п. Култук – азота общего до 0,48 мг/л, азота аммонийного до 0,26 мг/л, азота нитритного до 0,013 мг/л, фосфора фосфатного до 0,010 мг/л, сульфат-ионов до 7,3 мг/л и суммы минеральных веществ до 126 мг/л;

- в п. Выдрино – хлорид-ионов до 1,5 мг/л, фосфора фосфатного до 0,004 мг/л и суммы минеральных веществ до 99 мг/л;

- в п. Байкал – фосфора фосфатного до 0,007 мг/л и сульфат-ионов до 7,2 мг/л;

- в порту с. Б.Голоустное увеличилось количество взвешенных веществ до 10,1 мг/л (среднее 3,5 мг/л), аммонийного азота до 0,06 мг/л (среднее 0,03 мг/л) и летучих фенолов до 0,004 мг/л (среднее 0,002 мг/л).

В 2015 году отмечалось снижение в п. Култук азота нитратного до 0,067 мг/л. (2013 г. 0,35 мг/л).

Выводы:

- В районе контрольного створа коммунальных сбросов г. Байкальска в 2015. г в 2 раза возросла частота обнаружения летучих фенолов по сравнению с 2014 г. Содержание летучих фенолов фиксировалось в течение года в пределах 2-4 ПДК.

- В 2015 г. в районе бывшего БЦБК повысились средние концентрации сульфатных ионов до 6,1 мг/л (фон 5,6 мг/л), максимальные значения несulfатной серы и органического углерода, что свидетельствует о продолжающемся воздействии территории расположения закрытого БЦБК на оз. Байкал.

- На севере оз. Байкал в 2015 г. регистрировались повышенные концентрации минеральных веществ до 101 мг/л (фон 97 мг/л) и кремния до 5,3 мг/л (фон 2,8 мг/л).

- Вода озера у истока реки Ангара в 2015 г. по химическому составу характеризовалась повышенным содержанием сульфатных ионов.

• В портах Южного Байкала в 2015 г. наблюдался рост концентраций биогенных и минеральных соединений. Повышенные концентрации летучих фенолов до 4ПДК фиксировались в порту с. Б.Голоустное.

9.4 Состояние донных отложений озера Байкал

В 2015 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, определяемых 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 определяться 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.

Состояние донных отложений в районе выпуска городских коммунальных сточных вод г. Байкальска (ранее полигон сброса сточных вод бывшего БЦБК)

В 2015 г. в районе выпуска городских коммунальных сточных вод (ранее полигон сточных вод бывшего БЦБК) были проведены две запланированные геохимические съемки: подледная в марте и осенняя в сентябре. Площадь контролируемого полигона в 2015 г. составляла в обеих сезонных съемках по 15,2 км². Общее количество проб за две геохимические съемки составляло 60 проб донных отложений и 60 проб грунтовой воды, которые были отобраны на глубинах 18-250 м (отобрана только 1 проба на глубине 370 м). На фоновом участке полигона отобраны 12 проб донных отложений и 12 проб грунтовой воды на глубинах 28-180 м. В 2014 г. также были проведены две съемки на полигоне площадью 15,2 км² было отобрано 60 проб донных отложений и 60 проб грунтовой воды (на фоновом участке за время съемок было отобрано 12 проб донных отложений и 12 проб грунтовой воды).

По техническим причинам съемки донных отложений на глубинах более 370 м на полигоне не проводятся. Следует отметить, что сложное геоморфологическое строение полигона, наличие трех каньонов с резкими уклонами склонов, а также повышенная сейсмичность региона способствует 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 неизвестным. Можно утверждать с достаточной долей уверенности, что на глубинах более 400 м полиарены и другие СОЗ также могут накапливаться в значительных концентрациях. В этих глубоководных районах озера деградация загрязняющих веществ в донных отложениях происходит значительно медленнее, чем в озерной воде, вследствие низких придонных температур, а также ряда микробиологических и гидрофизических факторов.

Грунтовая вода

Наиболее представительным показателем при выделении загрязненных участков донных отложений на полигоне 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 9,0-10,0 мг/л. В распределении концентраций растворенного кислорода за последние годы отмечена относительная тенденция роста содержаний последних. Так, среднее содержание растворенного кислорода на полигоне в марте 2015 г. составило 11,9 мг/л, в марте 2014 г. – 11,6 мг/л, в марте 2013 г. – 10,9 мг/л. Однако в сентябре 2015 г. содержание растворенного кислорода по сравнению с сентябрем 2014 г. несколько уменьшилось с 10,0 мг/л до 9,4 мг/л. Последнее обычно связано с естественными процессами, протекающими в водной толще при деструкции органического вещества. Относительно высокие содержания растворенного кислорода зимой в сравнении с более теплым периодом наблюдений обусловлены тем, что подледный период наиболее благоприятен для насыщения воды кислородом. Следует отметить, что концентрация растворенного кислорода ниже 9,0 мг/л (предельный уровень содержания растворенного кислорода в воде Южного Байкала) в сентябре 2015 г. отмечена в трех пробах с содержанием растворенного кислорода 8,7 мг/л (в сентябре 2014 г. в 1 пробе 8,2 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, а в 2015 г., соответственно, в марте – 12,5 мг/л, в сентябре – 9,0 мг/л (табл. 9.15).

По другим гидрохимическим показателям грунтовой воды: фосфатный фосфор, органические кислоты летучие и нелетучие, минеральный азот, летучие фенолы роста концентраций последних не отмечено (значения последних не превышают уровень среднесезонных колебаний).

Таблица 9.15

**Гидрохимическая характеристика грунтовой воды в районе выпуска сточных вод БЦБК, (мг/л)
(верхняя строка – пределы, нижняя строка – среднее значение), мг/л**

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.		2015 г.	
	Август	Октябрь	Март	Март	Сентябрь	Март	Сентябрь
Растворенный кислород	3,6-11,4 9,8	4,9-10,2 8,2	7,7-12,3 10,9	7,3-13,6 11,6	8,2-12,8 10,0	10,9-13,5 11,9	8,3-10,4 9,4
Минеральный азот	0,003-0,17 0,02	0,006-0,067 0,02	0,002-0,75 0,11	0,002-0,157 0,07	0,002-0,153 0,02	0,009-0,144 0,06	0,004-0,199 0,04
Фосфатный фосфор	<0,0010,039 0,009	<0,0010,042 0,009	0-0,013 0,004	<0,001-0,015 0,003	<0,001-0,068 0,003	0-0,021 0,003	0-0,021 0,003
Органические кислоты, летучие	0-7,2 2,8	0,29-4,70 1,7	0-3,49 1,5	0-2,63 1,2	0,19-3,67 1,1	0-5,97 1,8	0,42-4,64 1,6
Органические кислоты, нелетучие	0,2-4,0 1,5	0-6,65 1,4	0,59-2,26 1,5	0-9,61 1,6	0-1,68 0,6	0-4,20 1,0	0-5,82 0,9
Летучие фенолы	0-0,003 0,001	0-0,007 0,001	0-0,002 0,001	0-0,006 0,001	0-0,002 0,001	0-0,002 0,001	0-0,001 <0,001

Донные отложения

Наиболее представительным показателем качественного состояния донных отложений на полигоне в районе выпуска сточных вод бывшего БЦБК является содержание серы сульфидной. Фоновое значение для серы сульфидной, характерное для донных отложений Южного Байкала, составляет 0,005 %, которое было превышено в 2015 г. только в одной пробе – 0,007 %. В анализируемом году среднее содержание серы сульфидной составило 0,001 %, что значительно ниже фонового значения. Такие же значения этого показателя были отмечены и в 2014 г.

В 2015 г. отмечено увеличение содержания органического углерода по сравнению с 2014 г. в 1,3 раза с 1,3 % до 1,8 %, а также легкогидролизуемых углеводов (ЛГУ) в 1,2 раза с 0,70 % до 0,83 %. Тенденция роста содержания ЛГУ отмечается с 2012 г., а органического углерода с 2013 г. (табл. 9.16).

Таблица 9.16

**Геохимическая характеристика донных отложений в районе выпуска сточных вод БЦБК, (в %)
(верхняя строка – пределы, нижняя строка – среднее значение), в %**

Показатели	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.		2015 г.	
	Август	Октябрь		Март	Сентябрь	Март	Сентябрь
Органический азот	0,1-0,26 0,14	0,04-0,31 0,17	0,04-0,24 0,14	0,01-0,43 0,14	0,02-0,30 0,15	0,04-0,29 0,15	0,02-0,26 0,15
Органический углерод	0,2-2,73 1,6	0,3-3,0 1,7	0,3-2,3 1,2	0,1-2,5 1,1	0,2-3,2 1,6	0,4-4,0 1,8	0,8-3,7 1,7
Сульфидная сера	0,0020,015 0,007	0,001-0,020 0,007	0-0,006 0,001	<0,001-0,009 0,001	<0,0010,019 0,002	<0,0010,002 0,001	<0,0010,007 0,001
ЛГУ	0,14-1,03 0,62	0,03-0,65 0,32	0,13-1,09 0,56	0,03-1,16 0,46	0,26-1,74 0,94	0,26-1,51 0,84	0,16-1,4 0,81
ТГУ	0,09-0,91 0,44	0,06-0,85 0,47	0,03-0,98 0,35	0,03-0,77 0,3	0,06-0,98 0,52	0,06-0,96 0,43	0,04-0,77 0,38
ЛГК	0,53-1,81 0,96	0,32-1,58 0,81	0,37-1,02 0,75	0,13-0,93 0,54	0,37-1,60 0,83	0,30-1,38 0,66	0,21-1,16 0,67
ТГУ+ЛГК/ ОБЩ. ОРГ.	19-63 31	18-36 27	17-39 24	8-95 25	17-83 31	12-74 29	14-60 25

В содержании других стандартных геохимических показателей донных отложений – органический азот, трудногидролизуемые углеводы, лигниногумусовый комплекс, – отмеченных в 2015 г, при сравнении с 2014 г. и предыдущими годами наблюдений, не отмечено характерных изменений (их роста) в их концентрациях.

Размеры зоны загрязнения на полигоне, рассчитанные по суммарному показателю как превышение средних содержаний ингредиентов контроля грунтовой воды и донных отложений, на глубинах в пределах до 260 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), в 2015 г. (расчет по двум сезонным съемкам) – 4,5 км², что свидетельствует о некотором снижении антропогенной нагрузки на донные отложения полигона.

Следует отметить, в целом отмеченная зона загрязнения в районе полигона характеризует заниженную площадь влияния городских коммунальных сточных вод на озеро, так как в системе контроля, имеющего место на сегодняшний день, отсутствуют наблюдения на глубинах более 260 м, что связано с техническим оснащением судна.

Содержание полициклических ароматических углеводородов в донных отложениях на полигоне в районе бывшего БЦБК

Оценка загрязненности донных отложений по бенз(а)пирену проводилась по Шкале сравнительных оценок донных отложений внутриконтинентальных водоемов, разработанных в Институте химии АН Эстонии : фоновая концентрация – для *песков* не должны превышать 2,0 нг/г с.о., для глинистых *ил*ов 5,0 нг/г с.о.; умеренная концентрация – соответственно 2,0-5,0 нг/г с.о. и 5,0-30,0 нг/г с.о.; на сильно загрязненных участках – соответственно более 5,0 нг/г и более 30 нг/г с.о. [86]. Данная шкала в своем литолого-геохимическом плане является единственной в практике определения экологической нагрузки на различные типы донных отложений водоемов, количественно отмечая накопление БП, как в илах, так и в песках.

Важнейшим элементом мониторинга озера является контроль над уровнем содержания БП в донных отложениях. Многолетние исследования по изучению накопления БП в донных отложениях полигона показали неоднородный характер загрязнения поверхностного их слоя. В донных отложениях на глубинах менее 100 м, где развиты песчаные отложения, средняя концентрация БП составила 9,6 нг/г с.о. (диапазон значений 1,1-26,2 нг/г с.о.), что позволяет отнести эти отложения к сильно загрязненным (превышение норматива Шкалы почти в 2 раза). По Шкале оценок среднее содержание БП в илистых отложениях полигона можно отнести к умеренно загрязненным – 17,6 нг/г с.о. (диапазон содержаний 7,2-27,4 нг/г с.о.). В 2014 г. по содержанию БП в песках – 11,6 нг/г с.о. (диапазон значений 0,2-29,6 нг/г с.о.) и илах – 13,7 нг/г с.о. (диапазон значений 6,6-20,2 нг/г с.о.) соответственно, эти донные отложения также были отнесены к сильно загрязненным и умеренно загрязненным. В 2015 г. среднее содержание БП в донных отложениях на полигоне, несмотря на закрытие БЦБК, увеличилось по сравнению с 2014 г. и достигло 14,0 нг/г с.о., в 2014 г. оно составляло 12,8 нг/г с. о. (табл. 9.17).

Таблица 9.17.

Среднее содержание ПАУ в донных отложениях в районе бывшего БЦБК на оз. Байкал с 2011 г. по 2015 гг., в нг/г с.о. (числитель – интервалы значений, знаменатель – средние значения, в скобках среднее содержание на фоновом участке)

Полиарены	Годы наблюдений			
	2011 г	2012 г.	2014 г.	2015 г
Бенз(а)пирен	<u>0,3-17,1</u> 8,2(2,6)	<u>0,4-24,2</u> 10,3 (фоновые пробы не отбирались)	<u>0,2-29,6</u> 12,8(7,2)	<u>1,1-27,4</u> 14,0(8,6)
ПАУ	<u>23,6-269,2</u> 154,8 (80,3)	<u>13,0-326,3</u> 160,9 (фоновые пробы не отбирались)	<u>4,0-481,8</u> 235,2 (170,3)	<u>12,4-446,0</u> 218,9 (156,6)
Канцерогены [процент от суммы ПАУ]	<u>6,0-131,0</u> 64,5 (28,2) [38,7%]	<u>2,6-151,7</u> 66,8 (фоновые пробы не отбирались)[27,1%]	<u>1,4-165,4</u> 85,2 (48,2) [35,5%]	<u>9,0-300,7</u> 141,4 (79,0) [63,8%]

По некоторым данным, содержание суммы ПАУ в донных отложениях водоемов в пределах до 100 нг/г с.о. считается слабым загрязнением [103]. Поэтому, учитывая содержание в донных отложениях на полигоне суммы ПАУ в 2015 г. 218,9 нг/г с.о., последние можно отнести к сильно загрязненным. В 2014 г. содержание суммы ПАУ было более высоким – 235,2 нг/г с.о.

Среди 17 определенных ПАУ в донных отложениях полигона выделены арены, которые обладают канцерогенной активностью : 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, антатрен, коронен. Многолетние наблюдения над канцерогенами в донных отложениях полигона показывают тенденцию роста содержаний за последние годы.

В 2015 г. концентрация канцерогенов изменялась в диапазоне 9,0-300,7 нг/г с.о., среднее значение 141,4 нг/г с.о., что составляет 63,8 % от суммы всех ПАУ. На фоновом участке полигона содержание канцерогенных аренов варьировало от 26,9 до 105,9 нг/г с.о., среднее 79,0 нг/г, доля последних от суммы ПАУ 49,5 %. Превышение канцерогенов на полигоне над фоновым содержанием составляет 1,8 раза.

В 2011 г., 2012 г., 2014 г. среднее содержание канцерогенов в донных отложениях полигона было следующим: 64,5 нг/г с.о. (фон 28,2), 66,8 нг/г с.о. (не опр.), 85,2 нг/г с.о. (фон 48,2). Превышение содержания канцерогенов на полигоне за эти годы по сравнению с фоном было соответственно, в 2,3 и 1,8 раза.

В 2015 г. продолжено изучение накопления суммы канцерогенных ПАУ и БП в макрозообентосе (олигохетах и амфиподах). Было проанализировано 8 биообразцов, в которых обнаружены те же канцерогены, что и в донных отложениях. Содержание канцерогенных аренов в 2015 г. увеличилось по сравнению с 2012 г. в 1,3 раза, достигнув среднего содержания 7,5 нг/г с.о. (размах величин 4,8-11,6 нг/г с.о.). Концентрация БП в макрозообентосе в 2015 г. возросла по сравнению с 2012 г. в 1,9 раза, достигнув 0,4 нг/г с.о., с диапазоном значений 0,2-1,0 нг/г с.о. Фоновое содержание канцерогенов и БП в 2015 г., соответственно, составляло 1,8 нг/г с.о. и 0,1 нг/г с.о., что в 4 раза меньше, чем содержания последних, отмеченных на полигоне (табл. 9.18, 9.19, 9.20, 9.21).

Таблица 9.18

Среднее содержание ПАУ в донных отложениях, где отбирались биопробы макрозообентоса, в районе бывшего БЦБК на оз. Байкал с 2011 г. по 2015 гг., в нг/г с.о. (числитель – интервалы значений, знаменатель – средние значения, в скобках среднее содержание на фоновом участке)

Полиарены	Годы наблюдений			
	2011 г.	2012 г.	2014 г.	2015 г.
Бенз(а)пирен	<u>0,3-17,1</u> 10,8 (2,1)	<u>0,4-20,1</u> 10,5(фон не опр.)	Не опр.	<u>1,1-14,5</u> 8,2(5,7)
ПАУ	<u>23,6-278,4</u> 180,4(62,7)	<u>13,0-276,3</u> 157,6(фон не опр.)	Не опр.	<u>12,4-240,7</u> 131,3(107,5)
Канцерогены	<u>6,9-139,0</u> 93,4(25,9)	<u>3,6-171,6</u> 92,6(фон не опр.)	Не опр.	<u>9,0-153,4</u> 79,6(51,0)

Таблица 9.19

Среднее содержание ПАУ и канцерогенных аренов в макрозообентосе оз. Байкал в 2011-2015 гг. нг/г с.о. (числитель-предельное значение, знаменатель-среднее значение, в скобках среднее содержание канцерогенных аренов в макрозообентосе).

Полигоны/годы	2011г.	2012 г.	2014 г.	2015 г.
Бывший БЦБК	<u>9,6-180,6</u> 54,0 (13,9)	<u>19,7-52,0</u> 38,1(5,7)	Не опр.	<u>5,9-21,3</u> 13,6 (7,5)
Авандельта р.Селенга	<u>40,1-103,0</u> 62,9(8,1)	Не опр.	<u>2,5-16,0</u> 8,8(1,2)	Не опр.
Район БАМ	Не опр.	Не опр.	<u>4,7-28,9</u> 12,4(1,3)	Не опр.

В сентябре 2014 г. впервые в мониторинге оз. Байкал было проведено изучение содержания суммы ПАУ, канцерогенных аренов и БП в макрофитах (обрастаниях), ведущих прикрепленный образ жизни в прибрежной мелководной зоне бывшего БЦБК на глубинах до 0,5 м в 1,5 км и 1,0 км от западной границы бывшего комбината. Тогда было исследовано 2 биообразца, в 2015 г. было отобрано 5 проб уже в пределах мелководной прибрежной территории комбината. Среднее содержание в 2015 г. суммы ПАУ составило 11,7 нг/г с.о., канцерогенных аренов 9,2 нг/г с.о., **БП 0,8 нг/г с.о.** В 2014 г. содержание в двух пробах было следующим: сумма ПАУ 23,2 нг/г с.о. и 28,5 нг/г с.о., канцерогенные арены 6,6 нг/г с.о. и 12,2 нг/г с.о., БП 0,5 нг/г с.о. и 1,2 нг/г с.о.

Приведенные данные по накоплению ПАУ в донных отложениях в районе бывшего БЦБК свидетельствуют о том, что загрязнение полиаренами на полигоне продолжает носить устойчивый характер. Так, содержание канцерогенных аренов в 2015 г. увеличилось по сравнению с предыдущим годом в 1,7 раза. Возросло в 1,3 раза содержание канцерогенных аренов в макрозообентосе полигона по сравнению с 2012 г. Отмечено, что содержание канцерогенных аренов в макрофитах в 2015 г. было 1,2 раза больше, чем в макрозообентосе, также концентрация бенз(а)пирена в макрофитах в 2 раза больше, чем макрозообентосе. Макрофиты относительно сильнее аккумулируют канцерогенные арены и БП, чем более глубоководный макрозообентос, последнее связано за счет непосредственного поступления загрязняющих веществ с береговой полосы в конкретный мелководный участок озера.

Таблица 9.20

Содержание канцерогенных аренов ПАУ в макрозообентосе оз. Байкал в 2011-2015 гг. нг/г с.о. (числитель-предельное значение, знаменатель-среднее значение, в скобках процент от суммы ПАУ в макрозообентосе).

Полигоны/годы	2011г.	2012 г.	2014 г.	2015 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.	<u>4,8-11,6</u> 7,5 (55,1%)
Количество проб	11	6	0	8
Авандельта р.Селенга	<u>5,0-11,8</u> 8,1(13,9%)	Не опр.	<u>0,8-2,2</u> 1,2(16,1%)	Не опр
Количество проб	4	0	5	
Район БАМ	Не опр.	Не опр.	<u>0,7-3,0</u> 1,3(10,4%)	Не опр.
Количество проб	0	0	6	

Таблица 9.21

Содержание бенз(а)пирена в макрозообентосе озера Байкал в 2011-2015 гг. нг/г с.о. (числитель-предельное значение, знаменатель-среднее значение, в скобках фоновое содержание).

Полигоны/годы	2011г.	2012 г.	2014 г.	2015 г.
Бывший БЦБК	<u>0,04-0,78</u> 0,23(0,1)	<u>0,02-0,40</u> 0,21(не опр.)	Не опр.	0,2-1,0 0,40(<0,1)
Авандельта р.Селенга	<u>0,04-0,13</u> 0,07	Не опр.	<u><0,05-0,10</u> 0,05	Не опр.
Район БАМ	Не опр.	Не опр.	<u><0,05-0,10</u> 0,07	Не опр.

Состояние донных отложений на Селенгинском мелководье

В сентябре 2015 г. было продолжено изучение качественного состояния донных отложений и грунтовой воды, пропитывающей верхний двухсантиметровый слой отложений авандельты р. Селенга. В 2015 г. было отобрано 12 проб грунтовой воды и донных отложений на глубинах 15-56 м. В 2011 г., 2013 г. и 2014 г. был выполнен аналогичный объем исследований. Следует заметить, что грунтовая вода является остро динамичной гидрохимической субстанцией и ее контролируемые показатели могут изменяться в течение нескольких недель.

Среди важнейших качественных показателей состояния грунтовой воды является содержание растворенного кислорода. В целом можно отметить определенный рост содержания растворенного кислорода с 2013 г. Если в 2011 г. среднее содержание растворенного кислорода составляло 7,6 мг/л, то в 2013-2014 гг. было в пределах 10,1-10,3 мг/л. В 2015 г. содержание растворенного кислорода снизилось до 9,1 мг/л, что можно связать с увеличением содержаний в донных отложениях полигона в 2015 г. по сравнению с 2014 г. органического азота (рост 0,15 % до 0,18 %) , легкогидролизуемых углеводов (рост 0,45 % до 1,08 %), что, как следствие, возможно привело к увеличению содержания серы сульфидной (рост с 0,001 % до 0,003 %). По данным наблюдений Лимнологического института СО РАН в шестидесятых годах прошлого века содержание растворенного кислорода в придонном слое воды Ю. Байкала не опускалось ниже 9,0 мг/л, а сульфидной серы не превышало 0,005 % (табл. 9.22; 9.23).

По гидрохимическим и геохимическим показателям качественного состояния грунтовой воды и донных отложений ухудшение экологической обстановки на полигоне не отмечено. На полигоне максимальные концентрации контролируемых показателей отмечаются в траверзе речных выносов в озеро через основную протоку Усть-Харауз.

Полициклические ароматические углеводороды в донных отложениях авандельты р. Селенга

В 2015 г. в донных отложениях на авандельте р. Селенга было отобрано 12 проб (из них 6 проб в районе речных выносов протокой Усть-Харауз) на изучение содержания в них ПАУ, по той же сетке наблюдений, как и в предыдущие годы 2011-2014 гг. Среди ПАУ было обнаружено 17 незамещенных аренов. Важнейшей задачей в мониторинге озера является контроль над уровнем содержания БП в донных отложениях. При сравнении средних содержаний БП в донных отложениях всего полигона в 2013 и 2014 гг. с данными, полученными в 2015 г., отмечается тенденция роста концентраций арена, соответственно, 1,0 нг/г с.о., 1,0 нг/г с.о. и 2,1 нг/г с.о.

Таблица 9.22

Гидрохимическая характеристика грунтовой воды в районе Селенгинского мелководья (в мг/л)
(числитель - предельные значения, знаменатель-среднее значение).

Показатели	2000г июнь	2011г август	2013 г. Октябрь	2014 г. сентябрь	2015 г сентябрь
Растворенный кислород	<u>6,25-11,5</u> 8,2	<u>0,64-10,1</u> 7,6	<u>9,15-13,6</u> 10,1	<u>8,87-10,09</u> 10,3	<u>8,63-9,54</u> 9,1
Минеральный азот	<u>0-0,46</u> 0,06	<u>0-0,26</u> 0,03	<u>0-0,29</u> 0,03	<u>0,001-0,019</u> 0,004	<u>0,001-0,008</u> 0,004
Фосфатный фосфор	<u>0-0,023</u> 0,006	<u>0-0,011</u> 0,003	<u>0-0,122</u> 0,011	<u>0-0,001</u> 0	<u>0-0,016</u> 0,001
Летучие фенолы	<u>0-0,008</u> 0,001	<u>0-0,002</u> 0,001	<u>0,001-0,003</u> 0,002	<u>0-0,002</u> 0	<u>0-0,001</u> 0,001

Таблица 9.23

Геохимическая характеристика донных отложений в районе Селенгинского мелководья (в %)
(числитель - предельные значения, знаменатель- среднее значение)

Показатели	2000г июнь	2011г. август	2013 г. Октябрь	2014 г сентябрь.	2015 г сентябрь
Органический азот	<u>0,02-0,26</u> 0,07	<u>0,03-0,29</u> 0,14	<u>0,05-0,29</u> 0,13	<u>0,04-0,30</u> 0,15	<u>0,07-0,36</u> 0,18
Органический углерод	<u>0,03-1,29</u> 0,24	<u>0,24-2,51</u> 1,3	<u>0,45-2,36</u> 0,9	<u>0,17-2,73</u> 1,3	<u>0,21-3,53</u> 1,4
Сульфидная сера	<u>0,001-0,006</u> 0,002	<u>0,001-0,016</u> 0,005	<u>0,001-0,026</u> 0,005	<u>0-0,004</u> 0,001	<u><0,001-0,028</u> 0,003
ЛГУ	<u>0,09-0,62</u> 0,23	<u>0,11-0,74</u> 0,36	<u>0,20-0,91</u> 0,42	<u>0,12-0,84</u> 0,45	<u>0,25-1,86</u> 1,08
ТГУ	<u>0,04-0,39</u> 0,13	<u>0,12-1,22</u> 0,46	<u>0,06-0,38</u> 0,18	<u>0,06-0,58</u> 0,3	<u>0,1-0,69</u> 0,3
ЛГК	<u>0,70-1,61</u> 0,93	<u>0,52-1,65</u> 1,2	<u>0,51-1,26</u> 0,86	<u>0,40-1,25</u> 0,76	<u>0,41-1,4</u> 0,88

Непосредственно содержание БП в донных отложениях за отмеченные годы в районе выноса протокой Усть-Харауз значительно больше, чем в целом на полигоне, соответственно, 1,0 нг/г с.о., 1,7 нг/г с.о. и 3,9 нг/г с.о. Однако, сумма ПАУ в донных отложениях на полигоне в 2015 г. по сравнению с 2014 г. снизилась в 1,8 раза до 36,9 нг/г с.о. и также в районе выносов протокой до 61,7 нг/г с.о. В то же время концентрация канцерогенных аренов в 2015 г. по сравнению с 2014 г. возросла в 2,7 раз на полигоне до 17,1 нг/г с.о. и в районе выносов протокой до 30,3 нг/г с.о. Максимальное содержание ПАУ, БП и канцерогенных аренов в 2015 г. было отмечено на авандельте реки непосредственно напротив выносов протокой Усть-Харауз: 124,9 нг/г с.о., 61,8 нг/г с.о. и 7,9 нг/г с.о (табл. 9.24).

Таблица 9.24

Содержание ПАУ в донных отложениях на авандельте р.Селенга в 2011 г-2015 гг., в нг/г с.о.
(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)
2011г.	<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%)
2013г.	<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%)
2014г.	<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%)
2015 г.	<u>1,2-7,9</u> 3,9	<u>0,1-7,9</u> 2,1	<u>3,0-124,9</u> 36,9	<u>24,3-124,9</u> 61,7	<u>9,9-61,8</u> 30,3(49,2%)	<u>1,0-61,8</u> 17,1(43,5%)

Исходя из данных, отмеченных в [86,103], уровень загрязненности на авандельте р. Селенга по БП можно отнести к фоновому значению, а по сумме ПАУ как к слабо загрязненному. Однако следует отметить, что содержание канцерогенных аренов в 2015 г. увеличилось по сравнению с 2014 г. в 2,7 раза.

Состояние донных отложений на севере озера в зоне влияния трассы БАМ

В сентябре 2015 г. на севере озера в районе влияния трассы БАМ продолжены комплексные исследования качественного состояния поверхностного слоя донных отложений и грунтовой воды, пропитывающей верхний двухсантиметровый слой отложений, которые были возобновлены в 2013 г. после шестилетнего перерыва.

Комплексный многолетний мониторинг на севере озера показал, что зона наибольшего загрязнения стойкими органическими загрязнителями и биогенными соединениями донных отложений и грунтовой воды приурочена к северо-западной части полигона. Этот участок полигона подвержен антропогенному воздействию вследствие прохождения в прибрежной полосе трассы БАМ, которая оказывает влияние как на водосборную площадь рек Тья, Кичера, Верхняя Ангара, так и непосредственно на прибрежную часть озера. В этом месте расположены города Северобайкальск и Нижнеангарск. В среднем течении р. Кичера находится Холоднинское месторождение полиметаллов. Поэтому в данном тексте эта часть полигона, куда входят 6 станций отбора проб, определяется, как *Участок*, для того, чтобы представить соотношение средних величин нагрузки непосредственно на этот *Участок* со средними значениями по всему полигону.

В 2015 г. было отобрано в июне-июле и сентябре по 17 проб грунтовой воды и по 17 проб донных отложений. Станции отбора проб находились на глубинах 20-250 м.

По характерному показателю состояния экосистемы озера – содержанию растворенного кислорода в грунтовой воде – в 2015 г. можно отметить улучшение по сравнению с предыдущим годом наблюдений (в эти годы были выполнены по две сезонные съемки на полигоне). Среднее содержание растворенного кислорода увеличилось по сравнению с 2014 г. с 8,75 мг/л до 9,27 мг/л, а на Участке с 7,80 мг/л до 8,92 мг/л. В октябре 2013 г. содержание растворенного кислорода на полигоне составляло 7,99 мг/л, а на участке 6,51 мг/л. До шестидесятых годов прошлого века содержание растворенного кислорода в придонном слое воды на севере озера не опускалось ниже 8,0 мг/л.

В 2015 г. определенное увеличение в гидрохимической характеристике грунтовой воды отмечается по сравнению с 2014 г. по содержанию фосфатного фосфора. Содержание фосфатного фосфора на полигоне увеличилось в 2 раза, достигнув величины 0,004 мг/л, и на Участке в 3 раза до 0,006 мг/л. Однако в октябре 2013 г. содержание фосфатного фосфора было значительно больше: на полигоне 0,015 мг/л, на Участке 0,017 мг/л.

Приоритетным показателем загрязненности донных отложений является содержание сульфидной серы. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. содержание серы сульфидной уменьшилось в целом на полигоне и на Участке, соответственно, до 0,006 % и до 0,007 %. В 2014 г. содержание сульфидной серы составляло 0,008 % и 0,013 %, в 2013 г. – 0,006 % и 0,007 %. До шестидесятых годов прошлого века среднее содержание серы сульфидной в донных отложениях на севере озера не превышало 0,006 %.

Среди геохимических показателей качественного состояния донных отложений на полигоне, где отмечен рост содержаний, можно выделить только легкогидролизуемые углеводы (ЛГУ). Содержание ЛГУ в донных отложениях на полигоне в 2015 г. увеличилось в 1,3 раза по сравнению с 2014 г. с 0,76 % до 0,99 %, а на Участке содержание ЛГУ практически оставалось одинаковым – 1,07 % и 1,03 %. В 2013 г. содержание ЛГУ на полигоне составляло 0,86 % и на Участке 1,24 %. В целом можно отметить, что ухудшение экологической обстановки на полигоне не проявляется. Обычно на полигоне максимальные концентрации контролируемых показателей отмечаются на Участке.

Полициклические ароматические углеводороды в донных отложениях на севере озера в зоне влияния трассы БАМ

Наблюдения за уровнем содержания ПАУ в донных отложениях на севере озера были возобновлены в 2013 г. В 2015 г. было отобрано 17 проб донных отложений, в которых были идентифицированы 17 незамещенных аренов. Суммарное среднее содержание ПАУ в 2014 г. по сравнению с 2015 г. как на полигоне, так и на Участке уменьшилось соответственно с 101,4 нг/г с.о. до 83,5 нг/г с.о. и также на Участке с 116,0 нг/г с.о. до 58,5 нг/г с.о. Однако концентрация БП на полигоне и на Участке в 2015 г. по сравнению с 2014 г. увеличилась с 1,5 нг/г с.о. до 4,7 нг/г с.о. и на Участке с 2,6 нг/г с.о. до 3,1 нг/г с.о. (табл. 9.25, 9.26, 9.27).

Отмечено увеличение содержаний канцерогенных углеводородов за эти годы на полигоне с 14,0 нг/г с.о. до 44,0 нг/г с.о. и на Участке с 22,6 нг/г с.о. до 31,9 нг/г с.о. Максимальные содержания ПАУ, БП и канцерогенных аренов в 2015 г. были отмечены на авандельте реки Рель у села Байкальское: 653,6 нг/г с.о., 38,4 нг/г с.о. и 287,2 нг/г с.о.

В целом, исходя из данных, отмеченных в [86,103], уровень загрязненности на полигоне на севере озера по БП можно отнести к фоновому значению, а по сумме ПАУ – к "слабо загрязненному". Содержание ПАУ в донных отложениях на полигоне уменьшилось по сравнению с 2014 г. на 8,2 %, однако концентрация канцерогенных аренов увеличилось в 3,1 раза.

Таблица 9.25

Гидрохимическая характеристика грунтовой воды на севере Байкала, (в мг/л) (числитель – предельные значения, знаменатель – среднее значение, в скобках содержание в северо-западном Участке полигона)

Показатели	2007 г.		2013 г.	2014 г.		2015 г.	
	июнь	сентябрь-октябрь	октябрь	июль	сентябрь	июнь-июль	сентябрь
Растворенный кислород	<u>1,64-12,8</u> 9,59(6,70)	<u>2,34-11,2</u> 8,93(8,13)	<u>2,54-10,8</u> 7,99(6,51)	<u>2,10-10,7</u> 8,36(7,51)	<u>5,18-11,31</u> 9,14(8,09)	<u>5,87-11,13</u> 9,46(8,92)	<u>8,35-9,83</u> 9,09(8,93)
Минеральный азот	<u>0,07-1,19</u> 0,25(0,46)	<u>0-0,95</u> 0,12(0,28)	<u>0,002-0,178</u> 0,057(0,074)	<u>0,001-0,073</u> 0,035(0,031)	<u>0,002-0,086</u> 0,036(0,037)	<u>0,002-0,078</u> 0,022(0,025)	<u>0,011-0,142</u> 0,054(0,052)
Фосфатный фосфор	<u>0,004-0,132</u> 0,029(0,034)	<u>0-0,023</u> 0,006(0,01)	<u>0,002-0,037</u> 0,015(0,017)	<u>0-0,013</u> 0,003(0,004)	<u>0-0,011</u> 0,002(0,001)	<u>0,002-0,011</u> 0,005(0,006)	<u>0-0,025</u> 0,004(0,007)
Летучие фенолы	<u>0-0,002</u> <0,001(0)	<u>0</u> 0(0)	<u>0-0,001</u> 0,001(0,001)	<u>0-0,002</u> 0,001(0,001)	<u>0-0,002</u> 0,001(0,001)	<u>0-0,002</u> 0,001(<0,001)	<u>0,001-0,003</u> 0,001(0,001)

Таблица 9.26

Геохимическая характеристика донных отложений на севере Байкала (в %) (числитель – предельные значения, знаменатель – среднее значение, в скобках содержание в северо-западном Участке полигона)

Показатели	2007 г.		2013 г.	2014 г.		2015 г.	
	июнь	сентябрь-октябрь	октябрь	июль	сентябрь	июль	сентябрь
Органический азот	<u>0,02-0,60</u> 0,20(0,29)	<u>0,04-0,66</u> 0,23(0,36)	<u>0,06-0,70</u> 0,23(0,36)	<u>0,04-,69</u> 0,19(0,31)*	<u>0,07-0,48</u> 0,19(0,29)	<u>0,01-0,61</u> 0,23(0,29)	<u>0,08-0,29</u> 0,20(0,24)
Органический углерод	<u>0,08-8,55</u> 2,14(3,12)	<u>0,2-8,57</u> 2,74(4,14)	<u>0,15-6,83</u> 2,26(3,40)	<u>0,15-7,55*</u> 1,73(3,06)	<u>0,3-7,63</u> 2,38(3,79)	<u>0,3-3,45</u> 2,0(2,7)	<u>0,31-3,4</u> 1,96(2,51)
Сульфидная сера	<u>0,002-0,015</u> 0,006(0,007)	<u>0,002-0,012</u> 0,005(0,007)	<u>0-0,025</u> 0,006(0,007)	<u>0-0,054</u> 0,011(0,017)*	<u>0-0,031</u> 0,005(0,009)*	<u>0-0,036</u> 0,007(0,005)	<u><0,001-0,030</u> 0,005(0,009)
ЛГУ	<u>0,08-2,08</u> 0,68(0,85)	<u>0,14-0,76</u> 0,35(0,38)	<u>0,32-2,51</u> 0,86(1,24)	<u>0,06-,59*</u> 0,68(1,01)	<u>0,29-1,62</u> 0,85(1,14)	<u>0,35-1,56</u> 0,84(1,0)	<u>0,5-1,94</u> 1,14(1,06)
ТГУ	<u>0,02-1,09</u> 0,25(0,37)	<u>0,14-0,96</u> 0,50(0,59)	<u>0,12-2,64</u> 0,67(1,02)	<u>0,04-2,0</u> 0,4(0,64)*	<u>0,05-0,95</u> 0,41(0,62)	<u>0,10-1,27</u> 0,64(0,87)	<u>0,11-0,88</u> 0,49(0,61)
ЛГК	<u>0,01-2,16</u> 0,94(1,05)	<u>0,77-2,67</u> 1,84(1,79)	<u>0,35-2,35</u> 1,01(1,38)	<u>0,4-3,0</u> 1,0*(1,4)	<u>0,23-1,8</u> 0,79(1,17)	<u>0,04-1,0</u> 0,63(0,78)	<u>0,44-1,29</u> 0,76(0,97)
ТГУ+ЛГК/ ОБЩ. ОРГ.	<u>10-69</u> 26(21)	<u>16-106</u> 46(23)	<u>18-84</u> 34(30)	<u>22-73</u> 36(30)*	<u>13-62</u> 26*(23)	<u>12-95</u> 27(22)	<u>18-60</u> 40(28)

Таблица 9.27

Содержание ПАУ в донных отложениях на севере оз. Байкал в 1988-2015 гг., в нг/г с.о. (числитель – интервалы значений, знаменатель – средние значения)

Полиарены	Годы наблюдений			
	1988 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.
БП (полигон)	<u>0,1-3,4</u> 1,3	<u>0,6-10,6</u> 3,0	<u>0,2-4,3</u> 1,5	0,2-38,4 4,7
БП (Участок)	<u>0,6-3,4</u> 1,9	<u>2,2-10,6</u> 5,4	<u>0,9-4,3</u> 2,6	1,7-6,2 3,1
ПАУ (полигон)	Не опр	<u>24,9-278,6</u> 81,1	<u>28,1-193,7</u> 101,4	11,3-653,6 83,5
ПАУ (Участок)	Не опр	<u>52,7-278,6</u> 113,2	<u>46,5-176,8</u> 116,0	23,4-106,7 58,5
Канцерогены полигон (процент от суммы ПАУ)	Не опр	<u>6,0-97,3</u> 32,6 (40,2%)	<u>1,7-47,7</u> 14,0 (13,8%)	4,5-287,2, 44,0(52,7%)
Канцерогены - Участок (процент от суммы ПАУ)	Не опр	<u>15,3-97,3</u> 50,2 (61,9%)	<u>5,6-47,7</u> 22,6 (22,3%)	13,0-62,0 31,9(50,8%)

9.5 Гидробиологические наблюдения в районе БЦБК

В 2015 году контроль за состоянием гидробионтов проведен 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 марте 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 2015 г. приведены в табл. 9.28. Сравнение результатов гидробиологических съемок 2015 г. проводилось с аналогичными периодами 2014 г.

В связи с закрытием в декабре 2013 г. Байкальского ЦБК в настоящее время в озеро поступают только хозяйственно-бытовые сбросы г. Байкальск.

В марте в пределах контролируемого большого полигона численность гетеротрофных бактерий (показателя загрязнения воды органическим веществом) изменялась от 1 до 620 кл/мл, среднее значение 59 кл/мл. Площадь зоны загрязнения коммунальными сточными водами составила 1,9 км², что в 2,7 раз ниже, чем в 2014 г. (5,1 км²). Среднее значение численности гетеротрофов в зоне наибольшего влияния коммунальных стоков равнялось 31 кл/мл, что в 4 раза выше, чем на фоновых участках акватории южного побережья озера (в сравнении с 2014 г. 41 кл/мл против 4 кл/мл соответственно). В пределах малого полигона зона загрязнения располагалась в 0,6 км на северо-восток от выпуска хозяйственно-бытовых сточных вод. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью 27 км² была отмечена на расстоянии 16 км на восток в районе Хара-Муринской банки и площадью 8 км² в западной части полигона на расстоянии 20 км от места выпуска стоков.

Углекислородфиксирующие бактерии обнаружены на 18 из 61 обследованной станции, их численность доходила на отдельных станциях до 100 кл/мл, что в 10 раз ниже значений 2014 г. Целлюлозоразрушающие бактерии были отмечены на 15 из 61 отобранной станции. Фенолоксилирующие бактерии обнаружены не были.

Площадь зоны загрязнения донных отложений по бактериобентосу в 2015 г. осталась на уровне 2014 г. 5,0 км². Численность гетеротрофных бактерий в ней равнялась 27 тыс.кл/г вл. ила и была в 5 раз выше, чем в фоновом районе (в сравнении с 2014 г. 15 тыс.кл/г вл. ила против 0,8 тыс.кл/г вл.и.ла соответственно). Зона загрязнения донных отложений состояла из двух участков, один из которых располагался непосредственно у места выпуска коммунальных сточных вод и был вытянут вдоль береговой линии в восточном направлении на 3 км, второй наблюдался в западном направлении на расстоянии 1,8 км от места сброса стоков. В 2015 г. зона загрязнения донных отложений была такой же, как в 2014 г., однако численность гетеротрофов в ней увеличилась в 1,8 раз.

Углекислородфиксирующие бактерии в донных отложениях были отмечены на 16 из 28 отобранных станций, их численность на отдельных станциях доходила до 100 тыс.кл/г. Целлюлозоразрушающие бактерии были отмечены в пробах на всех станциях, а фенолоксилирующие не обнаружены.

По численности фитопланктона площадь зоны загрязнения в марте 2015 г. составила 4,0 км², что в 1,6 раза ниже, чем в 2014 г. (6,3 км²) при увеличении численности в ней в 2,2 раза (486 против 220 тыс.кл/л – 2014 г.). На фоновых станциях численность фитопланктона была в 3,3 раза ниже, чем в зоне загрязнения. В пределах малого полигона зона загрязнения состояла из 2-х пятен, расположенных в западном (на расстоянии 1,8 км от выпуска коммунальных стоков города) и северо-восточном (на 2,7 км) направлениях от выпуска. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью 14 км² располагалась вдоль береговой линии в западной и площадью 6 км² в северной части полигона на расстоянии 14 км и 9 км соответственно. В восточном направлении в районе Хара-Муринской банки было отмечено пятно загрязнения площадью 25 км².

Видовое разнообразие фитопланктона было представлено 16-54 видами. В составе альгоценоза на большинстве станций лидирующее положение занимали зеленые *Koliella longiseta* и *Monoraphidium pseudomirabile* – обе до 44 %, третью позицию занимала диатомовая водоросль *Synedra acus* – до 27 % от общей численности фитопланктона. К особенностям подледной съемки можно отнести наличие в пробах крупных клеток динофитовой водоросли *Peridinium baicaltnsis* – эндемика Байкала, не встречавшейся в районе бывшего БЦБК более 10 лет.

По зоопланктону размер зоны загрязнения, определенной по биомассе эпишуры, в сравнении с 2014 г. увеличился в 1,8 раза: 25,3 км² в 2015 г., 14,5 км² в 2014 г. Биомасса эпишуры в зоне влияния коммунальных стоков была в 7 раз ниже, чем в незагрязненной части озера 10 мг/м³ (в 2014 г. 18 мг/м³). В пределах малого полигона зона загрязнения располагалась в прибрежной и открытой частях озера, распространяясь в западном и в восточном направлениях на расстоянии 2 км и 1 км соответственно. В пределах большого полигона в его западной части наблюдалось пятно загрязнения площадью 33 км², которое располагалось вдоль береговой линии и охватывало значительную часть глубоководной части исследованного полигона. В восточной части полигона на расстоянии 8 км от места выпуска стоков наблюдалось пятно загрязнения площадью 5 км².

Таблица 9.28

**Количественные характеристики и площади загрязнения различных групп гидробионтов в районе
БЦБК (числитель – пределы, знаменатель – среднее значение)**

Группы гидробионтов	Время съемки	2014 г.				2015 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	0-64	2-10	30-57	5,1	1-620	1-12	25-42	1,9
		13	6	41		59	7	31	
	VI	1-294	1-10	190-294	3,9	1-1658	1-16	25-99	2,7
		45	4	245		61	9	53	
	IX	13-2680	18-52	107-143	3,2	1-5132	1-38	145-246	5,9
		116	35	125		163	14	169	
Фитопланктон, тыс. кл/л	II-III	59-275	59-99	200-252	6,3	126-786	126-165	283-786	4,0
		151	79	220		226	148	486	
	VI	181-1055	181-713	932-1027	8,2	227-1557	455-698	1135-1557	8,6
		770	617	980		895	602	1272	
	IX	28-729	28-172	322-457	1,8	33-89	33-46	77-89	2,4
		220	103	390		59	39	84	
Зоопланктон, мг/м ³	II-III	8-154	48-77	8-25	14,5	0,1-169	31-169	0,5-16	25,3
		45	60	18		21	69	10	
	VI	10-160	45-160	10-32	19,8	1,2-188	42-188	2-20	9,1
		38	69	24		36	63	12	
	IX	8-108	67-94	8-39	9,3	45-296	219-296	45-106	7,1
		50	103	30		154	243	80	
Бактериобентос тыс. кл/г влила	II-III	0,1-52	0,1-2	8-52	5,0	2,3-50	2-8	22-50	5,0
		7	0,8	15		14	6	27	
	IX	3-67	3-14	29-69	2,5	1,2-158	1,2-9	15-158	2,1
		16	8	47		13	5	52	
Зообентос г/м ²	III-2015	съемка не проводилась				2-49			
						12			
	VI-2014	2-28				съемка не проводилась			
		13							

В июне в пределах контролируемого большого полигона численность гетеротрофных бактерий изменялась от 1 до 1658 кл/мл, среднее значение 61 кл/мл. Площадь зоны загрязнения коммунальными сточными водами составила 2,7 км², что в 1,5 раза ниже, чем в 2014 г. (3,9 кл/мл). Среднее значение численности гетеротрофов в зоне наибольшего влияния коммунальных стоков равнялось 53 кл/мл, что в 6 раз выше, чем на фоновых участках акватории южного побережья озера. В пределах малого полигона зона загрязнения состояла из 2-х пятен: одно, площадью 2,1 км², располагалось в 1,8 км на запад, второе, площадью 1 км², отмечалось в 2 км северо-восточнее места выпуска хозяйственно-бытовых сточных вод.

В пределах большого полигона на расстоянии 8 км на запад от выпуска хозяйственно-бытовых сточных вод наблюдалось пятно загрязнения площадью 18,6 км², которое было вытянуто вдоль береговой линии на 14 км, вероятно здесь наблюдалось влияние промышленного комплекса Култук-Слюдянка.

Углекислородокисляющие бактерии обнаружены на 23 из 61 обследованной станции, их численность доходила на отдельных станциях до 100 кл/мл и осталась на уровне значений 2014 г. Целлюлозоразрушающие бактерии были отмечены на 6 из 61 отобранной станции. Фенолоразрушающие бактерии обнаружены не были.

По численности фитопланктона площадь зоны загрязнения в июне 2015 г. составила 8,6 км², оставаясь на уровне значений 2014 г., при увеличении в ней численности в 1,3 раза в сравнении с 2014 г. На фоновых стан-

циях численность фитопланктона была в 2 раза ниже, чем в зоне загрязнения (602 тыс.кл/л против 1272 тыс. кл/л). В пределах малого полигона зона загрязнения распространялась в западном, восточном и северном направлениях на расстоянии 1,8-2,7 км от выпуска коммунальных стоков города. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью 7,5 км² располагалась в западной части, в северной части полигона на расстоянии 8 км от выпуска коммунальных стоков города наблюдалась зона загрязнения площадью 8,9 км². В восточном направлении на расстоянии 12 км в районе Хара-Муринской банки было отмечено пятно загрязнения площадью 18 км².

Видовое разнообразие фитопланктона было представлено 11-28 видами. В составе альгоценоза на всех станциях лидирующее положение занимала диатомовая водоросль *Synedra acus* – до 89 % от общей численности фитопланктона. Второе место по численности занимала золотистая водоросль *Dinobryon cylindricum* составляя до 18 % от общей численности фитопланктона.

По зоопланктону размер зоны загрязнения, определенной по биомассе эпишуры, в сравнении с июнем 2014 г. уменьшился в 2 раза, составляя 9,8 км². Биомасса эпишуры в зоне влияния коммунальных стоков была в 5 раз ниже, чем в незагрязненной части озера (12 мг/м³, против 63 мг/м³). В пределах малого полигона зона загрязнения распространялась в западном и северном направлениях на площади 5,8 км², в северо-восточной части полигона было обнаружено пятно загрязнения площадью 3,3 км², которое находилось на расстоянии 2,8 км от места выпуска. В пределах большого полигона зона низкого значения биомассы эпишуры располагалась в западной части полигона на площади 7,5 и 4,1 км², в центральной части на площади 19 км², в восточном направлении в районе Хара-Муринской банки зона составляла 24,7 км².

В сентябре в пределах контролируемого большого полигона численность гетеротрофных бактерий изменялась от 1 до 5132 кл/мл, среднее значение 163 кл/мл. Площадь зоны загрязнения коммунальными сточными водами увеличилась в 1,8 раза в сравнении с 2014 г. и составила 5,9 км². Среднее значение численности гетеротрофов в зоне наибольшего влияния коммунальных стоков равнялось 169 кл/мл, что в 12 раз выше, чем на фоновых участках акватории южного побережья озера. В пределах малого полигона зона загрязнения располагалась в 3,5 км западнее и в 1,2 км восточнее от выпуска хозяйственно-бытовых сточных вод. В пределах большого полигона зона загрязнения площадью 32,4 км² была отмечена на расстоянии 6 км на север от места выпуска стоков. В восточной части полигона в районе Хара-Муринской банки наблюдалась зона загрязнения площадью 36,7 км².

Углекислородфиксирующие бактерии обнаружены на 55 из 61 обследованной станции, их численность доходила на отдельных станциях до 10 тыс.кл/мл. Целлюлозоразрушающие бактерии были отмечены на 39 из 61 отобранной станции.

Площадь зоны загрязнения донных отложений по бактериобентосу в сентябре 2015 г. составила 2,1 км². Численность гетеротрофных бактерий в ней равнялась 52 тыс.кл/г вл. ила и была в 10 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 1,2 км на север от места сброса стоков.

Углекислородфиксирующие бактерии в донных отложениях были отмечены на 18 из 29 отобранных станций, их численность на отдельных станциях доходила до 100 тыс.кл/г вл.и.ла. Фенолоксилирующие бактерии отмечены на 10, а целлюлозоразрушающие на 15 из 29 отобранных станций.

По численности фитопланктона площадь зоны загрязнения в сентябре 2015 г. составила 2,4 км², при численности 84 тыс.кл/л. На фоновых станциях численность фитопланктона была в 2 раза ниже, чем в зоне загрязнения. В пределах малого полигона зона загрязнения непосредственно примыкала к месту выпуска коммунальных стоков города и была вытянута в восточном (на 2,5 км) направлении от выпуска. В пределах большого полигона в восточном направлении было отмечено пятно загрязнения площадью 15,7 км², расположенное в 12 км от места выпуска коммунальных стоков города.

Видовое разнообразие фитопланктона было представлено 11-31 видами. В составе альгоценоза на большинстве станций лидирующее положение занимали зеленая *Monoraphidium pseudomirabile* – до 63 %, золотистая *Chrysochromulina parva* – до 40 % и криптофитовая водоросль *Rhodomonas pusilla*, составляя до 26 % от численности фитопланктона.

В половине отобранных в этот период проб зоопланктона была обнаружена зеленая водоросль рода *Spirogyra* Link. Особенно многочисленные нити спирогиры встречались на прибрежных станциях, находящихся западнее места сброса коммунальных стоков города. В то же время в пробах фитопланктона были отмечены единичные разрушенные клетки спирогиры на станциях, отобранных севернее места сброса.

По зоопланктону размер зоны загрязнения, определенной по биомассе эпишуры, в сентябре составил 7,1 км². Биомасса эпишуры в зоне влияния коммунальных стоков была в 3 раза ниже, чем в незагрязненной части озера (80 мг/м³ против 433 мг/м³). В пределах малого полигона зона загрязнения располагалась в прибрежной части у места сбросов коммунальных стоков города, распространяясь в западном направлении на 3,6 км. В пределах большого полигона пятно загрязнения площадью 22,4 км² наблюдались в западной части и площадью 19 км² в северной части полигона, они располагались в 10 и 15 км от места выпуска коммунальных стоков.

Отбор проб зообентоса проводился с глубин 18-160 м на участке, подверженном воздействию коммунальных стоков г. Байкальск. Донные отложения были представлены в основном крупноалевритовыми илами с

примесью растительного детрита. На обследованной территории было обнаружено 8 таксономических групп беспозвоночных

Средняя численность зообентоса составила 5354 экз/м², а биомасса 12 г/м². Сравнение с предыдущим годом не проводилось, так как съемка по зообентосу в 2014 г. была проведена в июне.

Доминирующее положение по численности – 38 % при минимальной биомассе 0,2 % от общей численности зообентоса занимали нематоды. Вторыми были амфиподы – 28 % и 31 % соответственно. Третье место занимали олигохеты 23 % от численности при максимальном значении биомассы 35 %. Величина олигохетного индекса равнялась 21 %, что характеризует исследованный участок озера, как "относительно чистый".

В последний раз в аналогичный сезон (март) съемка была проведена в 2013 г. Средняя численность зообентоса составила 11201 экз/м², а биомасса 13 г/м², олигохетный индекс равнялся 53 %. Сравнение результатов двух съемок свидетельствует о том, что общая численность зообентоса в 2015 г. уменьшилась в 2 раза, а биомасса осталась без изменений – 13 г/м². Впервые за последние 20 лет наблюдалось снижение олигохетного индекса в 2015 г. до 21 %.

Средняя численность и биомасса моллюсков в 2015 г. составила 459 экз/м² и 4,2 г/м² (в 2013 г. 715 экз/м² и 4,7 г/м² соответственно).

Моллюски были отмечены на 18 из 35 отобранных станций. Наиболее часто встречались представители рода *Baicalia*.

Анализ гидробиологических характеристик за 2015 г. свидетельствует о некотором снижении антропогенного загрязнения воды озера в районе выпуска коммунальных стоков в подледный и весенний периоды. В донных отложениях площадь зоны загрязнения осталась на уровне значений 2014 г., однако численность гетеротрофов в ней была выше. Сохраняется угнетение развития зоопланктона в зоне загрязнения в подледный период. В сентябре в половине отобранных в прибрежной зоне проб зоопланктона была обнаружена зеленая водоросль рода *Spirogyra*, что указывает на "цветение" воды в этом районе.

Впервые за последние 20 лет наблюдалось снижение олигохетного индекса до 21 %, что позволяет охарактеризовать участок дна озера по показателю зообентоса, как "относительно чистый", однако этот вывод требует дальнейших наблюдений.

Гидробиологические наблюдения на Северном Байкале

Гидробиологические наблюдения в районе трассы БАМ были проведены в два сезона: летом с 29 июня по 2 июля, осенью 17-21 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.

Обобщенные количественные характеристики гидробиологических показателей за 2014 и 2015 гг. приведены в табл. 9.29

Анализ результатов наблюдений 2014 и 2015 гг. за количественным развитием бактериопланктона показал, что в 2015 г. во все сезоны наблюдений численность гетеротрофов была в 3 раза ниже, чем в 2014 г. Наиболее загрязненным в весенне-летний период являлось западное побережье. Численность гетеротрофных бактерий здесь была в 1,6-3,2 раза выше, чем в восточной прибрежной зоне.

В июле 2015 г. средняя численность гетеротрофов была максимальной у западного берега 458 кл/мл, что в 1,6 раза выше, чем у восточного берега (281 кл/мл). В центральной части озера численность гетеротрофов равнялась 72 кл/мл. Численность углеводородокисляющих бактерий у западного и восточного берега была одинакова, составляя 100 кл/мл. На станциях в центральной части озера численность углеводородокисляющих бактерий составляла 10 кл/мл.

В сентябре 2015 года средняя численность гетеротрофов в исследованном районе озера была в 3,5 раза ниже в сравнении с июлем и равнялась 101 кл/мл. Максимальное значение средней численности гетеротрофов так же, как в июле, отмечалось в западной прибрежной зоне (114 кл/мл). В сентябре 2014 г. наиболее загрязненной была восточная прибрежная зона, где численность гетеротрофов была 496 кл/мл.

В сентябре средняя численность углеводородокисляющих бактерий была повсеместно низкой, изменяясь в пределах 0-100 кл/мл, при среднем значении 10 кл/мл, что на порядок ниже летних значений

Фенолоксилирующие бактерии в летнюю и осеннюю съемки 2015 г. на контролируемом полигоне не обнаружены.

Исследования, проведенные в июле в устьях 5 северных рек, свидетельствовали, что наиболее загрязненной по микробиологическим характеристикам была р. Кичера, численность гетеротрофов здесь составляла 850 кл/мл. В водах рек Тья и Томпуда наблюдалось самое высокое содержание углеводородокисляющих бактерий 10 тыс.кл/мл.

Таблица 9.29

**Количественные характеристики гидробионтов в районе Северного Байкала
по результатам съемок 2014 и 2015 гг.**

Группы гидробионтов	Время съемки	В целом за съемку	Западный берег	Восточный берег	Центральная часть озера
Бактериопланктон, численность гетеротрофов кл/мл	июль 2014 г.	26-2200 1094	853-2200 1334	26-1275 621	82-2152 787
	сентябрь 2014 г.	17-1366 301	82-1175 248	17-1366 496	43-626 264
	июль 2015 г.	4-1359 351	20-1359 458	33-547 281	4-161 72
	сентябрь 2015 г.	20-206 101	68-206 114	20-54 36	89-149 124
	июль 2014 г.	144-3252 1433	490-3252 1658	855-1882 1346	144-2209 789
	сентябрь 2014 г.	285-2080 806	331-1389 841	285-587 352	311-2080 1128
	июль 2015 г.	160-5213 1588	170-2596 1454	353-5213 2574	160-3483 1035
	сентябрь 2015 г.	120-287 195	168-287 215	140-233 179	120-172 144
Фитопланктон численность, тыс.кл/л	июль 2014 г.	33-369 179	89-369 201	81-236 193	33-256 93
	сентябрь 2014 г.	56-326 158	77-326 186	64-152 106	56-163 130
	июль 2015 г.	36-1151 388	36-647 273	141-1151 802	58-702 351
	сентябрь 2015 г.	187-441 306	253-441 326	227-369 300	187-345 244
	июль 2014 г.	10-103 46	14-103 53	10-80 38	18-39 31
	сентябрь 2014 г.	0,6-17 8	3-17 10	0,6-3 2	4-10 8
	июль 2015 г.	0,03-21 6	0,03-21 7	2-9 5	2-11 5
	сентябрь 2015 г.	5-39 20	5-36 16	11-35 25	10-39 25
биомасса, мг/м ³	июль 2014 г.	162-1568 578	219-1568 625	162-1015 523	241-600 478
	сентябрь 2014 г.	9-746 220	22-746 299	9-104 45	94-201 159
	июль 2015 г.	0,3-335 105	0,3-335 125	14-137 68	17-180 74
	сентябрь 2015 г.	19-427 178	19-388 156	130-427 253	97-281 176
	июль 2014 г.	1,5-52 18	1,5-52 20	6-20 11	
	сентябрь 2014 г.	9-111 31	9-111 33	12-39 24	
	июль 2015 г.	1,1-50 15	1,7-50 17	1,1-22 11	
	сентябрь 2015 г.	6-68 25	11-42 21	6-68 38	
Бактериобентос, тыс.кл/г вл.ила	сентябрь 2014 г.	1200-62200 10739	5000-62200 11789	1200-10920 7950	
	сентябрь 2015 г.	1600-11280 2805	160-5320 1932	400-10160 5640	
	сентябрь 2014 г.	1,2-44 12	1,2-44 14	1,5-11 6	
	сентябрь 2015 г.	0,08-29 5	0,08-29 4	0,5-28 8	
Зообентос численность, экз./м ²	сентябрь 2014 г.	1200-62200 10739	5000-62200 11789	1200-10920 7950	
	сентябрь 2015 г.	1600-11280 2805	160-5320 1932	400-10160 5640	
	сентябрь 2014 г.	1,2-44 12	1,2-44 14	1,5-11 6	
	сентябрь 2015 г.	0,08-29 5	0,08-29 4	0,5-28 8	
	сентябрь 2014 г.	1200-62200 10739	5000-62200 11789	1200-10920 7950	
	сентябрь 2015 г.	1600-11280 2805	160-5320 1932	400-10160 5640	
	сентябрь 2014 г.	1,2-44 12	1,2-44 14	1,5-11 6	
	сентябрь 2015 г.	0,08-29 5	0,08-29 4	0,5-28 8	

Осенью из 5 северных рек самыми загрязненными по микробиологическим характеристикам были воды рек Тья и Верхняя Ангара, численность гетеротрофов здесь составляла 826 и 654 кл/мл соответственно. В водах этих рек было также высоким содержание углеводородокисляющих бактерий до 10 тыс.кл/мл.

Бактериобентос. Контроль состояния донных отложений по микрофлоре проводился на глубинах 20-250 м из верхнего 2 см слоя донных отложений.

Средняя численность гетеротрофов в июле 2015 г. составляла 15 тыс.кл/г вл. ила и была на уровне значений июля 2014 г. (18 тыс.кл/г вл. ила). У западного берега этот показатель составлял 17 тыс.кл/г вл. ила и был в 1,5 раза выше, чем в восточной прибрежной зоне – 11 тыс.кл/г вл. ила. Численность углеводородокисляющих бактерий в западном прибрежном районе на отдельных станциях доходила до 10 тыс.кл/г вл. ила, в восточной прибрежной зоне этот показатель был на порядок ниже. Фенолоокисляющие бактерии были обнаружены в пробах на 10 из 17 отобранных станций, в основном расположенных вдоль западного берега. Их численность составляла 0,07 тыс.кл/г вл. ила.

В сентябре 2015 года средняя численность гетеротрофов была в 1,7 раза выше, чем в июле и составила 25 тыс.кл/г вл. ила. В восточной прибрежной зоне средняя численность гетеротрофов равнялась 38 тыс.кл/г вл. ила, т.е. была в 1,8 раза выше, чем в западной прибрежной зоне (21 тыс.кл/г вл. ила).

Углеводородокисляющие бактерии были отмечены повсеместно, их средняя численность составляла 10 тыс. кл/г вл. ила.

Фенолоокисляющие бактерии были обнаружены на 12 исследованных станциях, в интервале численности от 0,1 до 10,4 тыс.кл/г вл. ила, при среднем значении 0,1 тыс.кл/г вл. ила.

Фитопланктон. В исследованном районе озера за два периода наблюдений средние значения численности и биомассы фитопланктона равнялись 891 тыс.кл/л и 347 мг/м³. Численность была в 1,3 раза ниже, а биомасса в 2 раза выше, чем в 2014 г.

Летом численность и биомасса фитопланктона в восточной прибрежной зоне были 1,8 и 2,9 раз выше, чем у западного берега, составляя 2574 тыс.кл/л и 802 мг/м³ соответственно. В центральной части озера численность фитопланктона в сравнении с другими исследованными районами оставалась наименьшей и равнялась 1035 тыс.кл/л, а самая низкая биомасса 273 мг/м³ отмечалась в западной прибрежной зоне.

Альгоценоз северной части озера был представлен 145 видами водорослей. Основу доминантного комплекса составляли обычные для Байкала виды водорослей, массово развивавшиеся на всей обследованной территории: золотистая водоросль *Chrysochromulina parva* с массовой долей до 54 %, криптофитовая *Rhodomonas pusilla* – до 39 %, которые наблюдались в пробах на 19 и 20 из 21 отобранной станции соответственно. Значительную численность составляли зеленые *Koliella longiseta* – до 41 % и *Monoraphidium pseudomirabile* – до 35 %.

В пробах фитопланктона, отобранных возле устьевых участков рек Рель, Тья и порта Северобайкальск, отмечались многочисленные колонии пикопланктонных водорослей pp. *Cyanodictyon*, *Synechocystis*, которые не учитывались в просчете из-за мелких размеров.

Осенью произошло уменьшение средней численности фитопланктона в сравнении с летом в 8 раз до 195 тыс.кл/л, а биомасса осталась на уровне летних значений, составляя 306 мг/м³. Наибольшее развитие фитопланктона наблюдалось в западной прибрежной зоне озера, где его численность равнялась 215 тыс.кл/л, а биомасса 326 мг/м³. Наименьшие значения численности и биомассы отмечались в центральной части озера, составляя 144 тыс.кл/л и 244 мг/м³ соответственно.

Осенью альгоценоз был представлен 51 видом водорослей. Доминантный комплекс водорослей в сентябре был аналогичен июльской съемке. Лидировали криптофитовая водоросль *Rhodomonas pusilla* до 56 % от общей численности фитопланктона, золотистая водоросль *Chrysochromulina parva* до 25 % и зеленая *Monoraphidium pseudomirabile* до 12 %, которые наблюдались в пробах, отобранных на всех станциях.

На станциях, расположенных в северо-восточной части полигона, эпизодически отмечались сине-зеленые *Anabaena flos-aquae* (до 8 %) и зеленые колониальные водоросли *Dictyosphaerium pulchellum* (до 6 %).

В июле 2015 г. в зоопланктонных пробах, отобранных вдоль западной прибрежной зоны, регистрировалась зеленая нитчатая водоросль – обитатель обрастаний *Spirogyra* sp., нетипичная для открытого Байкала. У восточного берега спирогиры наблюдалась на станции, расположенной возле мыса Хакусы, где в настоящее время действует бальнеологический курорт (ранее этот район был выбран фоновым). 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. В составе зоопланктона за два сезона наблюдений 2015 года средние значения общей численности и биомассы составляли 13 тыс.экз./м³ и 141 мг/м³, что в 2,3 и 2,9 раза выше, чем в 2014 г.

В июле по численности и биомассе доминировали группы *Calanoida*, где преобладал веслоногий рачок *Epischura baicalensis*. Среднее значение численности и биомассы зоопланктона равнялось 6 тыс.экз./м³ и 105 мг/м³ соответственно. Наиболее высокие значения численности и биомассы зоопланктона были отмечены в западной прибрежной зоне 7 тыс.экз./м³ и 125 мг/м³, соответственно.

Осенью в зоопланктонном сообществе содоминировали по численности группы *Rotifera* и *Calanoida*. Среди *Rotifera* были многочисленны коловратки *Conochilus unicornis*, *Keratella quadrata*, *Kellicottia longispina*, *Filinia terminalis*, а среди *Calanoida*, как и летом, преобладали веслоногие рачки *Epischura baicalensis*. Средние показатели численности и биомассы увеличились в сравнении с летом в 3,3 и 1,7 раза и составили 20 тыс.экз./м³ и 178

мг/м³ соответственно. Наиболее высокими эти показатели были в восточной прибрежной зоне и центральной части озера, где их значения равнялись 25 тыс.экз./м³, 253 мг/м³ и 25 тыс.экз./м³, 176 мг/м³. Самыми низкими численность и биомасса оставались на станциях, расположенных в западной прибрежной зоне – 16 тыс.экз./м³ и 156 мг/м³.

Зообентос. В 2015 году выполнена одна плановая съемка в сентябре. Донные отложения были представлены глинистыми и алевроитовыми илами с примесью растительного детрита. Отбор проб проводился с глубин 13-220 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 (табл. 9.30). В 2015 г. средняя численность и биомасса зообентоса составляли 2805 экз/м² и 5 мг/м² и были ниже в 3,8 и 2,4 раза, чем в 2014 г.

Таблица 9.30

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, 13-70 м (6)	2015 сен-тябрь	380	2387	227	60	747	7	160	3968
		0,15	2,1	0,6	0,08	0	0	0,02	2,95
		9,6	60	5,7	1,5	19	0,2	4	100
		5	72	20	2,5	0	0	0,5	100
Супраабиссаль, 80-220 м (11)		138	1349	156	55	400	0	66	2164
		0,01	3,1	0,7	2,1	0	0	0,01	5,9
		6,5	62	7	2,5	19	0	3	100
		0,5	52	12	35	0	0	0,5	100

Примечание: при подсчете средних значений учитывались все станции

В литорали наиболее высокой была численность и биомасса олигохет, составляя 60 % и 72 % от общей численности и биомассы соответственно. Вторыми по численности были нематоды – 19 %, а по биомассе амфиподы – 20 %. В супраабиссали по численности и биомассе также доминировали олигохеты 62 и 52 % соответственно, вторыми по численности были нематоды 18 %, а по биомассе моллюски 35 % (табл. 30).

Среднее значение олигохетного индекса равнялось 67 %, оставаясь на уровне 2014 г. (68 %). В западной прибрежной зоне олигохетный индекс составил 70 %, что выше, чем в восточной прибрежной зоне (61 %). Такие значения олигохетного индекса свидетельствуют о загрязнении всего исследованного района озера.

Численность и биомасса (5640 экз/м², 8 мг/м²) зообентоса в восточной прибрежной зоне превышали аналогичные значения в западной прибрежной зоне (1932 экз/м², 4 мг/м²).

В исследованном районе озера обнаружено 19 видов амфипод. Наиболее часто встречались гаммариды родов *Micrurus* (до 17 % численности амфипод) и *Asprogammarus* (до 51 %). В сравнении с многолетними данными в 2015 г. отмечено снижение количественного и качественного состава ракообразных.

В 2015 г. моллюски обнаружены на 8 из 17 отобранных станций (47 %), в 2014 г. встречаемость моллюсков была 53 %. Малакофауна представлена двумя классами – *Gastropoda* и *Bivalvia*. Наиболее многочисленны, как и прежде, были представители класса *Bivalvia*, их суммарная численность равнялась 840 экз/м², что составляет 88 % от общего количества обнаруженных моллюсков. Количество моллюсков, обнаруженных на исследованном полигоне, в 2015 г. уменьшилось в 2 раза и было равно 960 экз/м². В 2014 г. эта величина равнялась 2080 экз/м².

Данные по численности бактерио- и фитопланктона показали, что развитие этих групп планктона в различные сезоны наблюдений отмечалось как в западной, так и в восточной прибрежных зонах.

Наиболее загрязненными были воды рек Тья, Кичера, Верхняя Ангара. В водах этих рек наблюдалось также высокое содержание углеводородокисляющих бактерий.

В различные сезоны наблюдений донные отложения были загрязнены как в западной, так и в восточной прибрежной зоне.

В июле 2015 г. в зоопланктонных пробах, отобранных вдоль западной прибрежной зоны, регистрировалась зеленая нитчатая водоросль – обитатель обрастаний *Spirogyra* sp., нетипичная для открытого Байкала. У восточного берега спирогира наблюдалась на станции, расположенной возле мыса Хакусы (ранее этот район был выбран фоновым).

В составе зообентоса в сравнении с многолетними данными в 2015 г. отмечено снижение количественного и качественного состава ракообразных. В сравнении с 2014 г. количество обнаруженных моллюсков уменьшилось в 2 раза.

В 2015 г. наблюдалось уменьшение численности в 4 и биомассы зообентоса в 2 раза. Величина олигохетного индекса – 67 %, позволяет отнести описываемый район озера к "загрязненному".

Район Селенгинского мелководья

В сентябре 2015 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 16-48 м. Одновременно были отобраны пробы зообентоса для определения ПАУ в гидробионтах.

В 2015 г. в поверхностном слое воды определяли численность гетеротрофных, фенол-, углеводородокисляющих бактерий. Численность гетеротрофов изменялась от 31 до 465 кл/мл, при среднем значении 167 кл/мл, что ниже, чем в 2014 г. (214 кл/мл). Максимальное значение численности гетеротрофов в водной толще 465 кл/мл наблюдалось на участке, расположенном в северной части Селенгинского мелководья между протоками Дологан и Кривая. Высокая численность гетеротрофов 331 и 362 кл/мл была отмечена на станциях, расположенных в южной части Селенгинского мелководья напротив залива Сор, минимальные 31 кл/мл – севернее протоки Усть-Харауз. Средняя численность углеводородокисляющих бактерий равнялась 10 кл/мл, на отдельных станциях, расположенных напротив протоки Усть-Харауз, она была на порядок выше, составляя 100 кл/мл. Фенолоксилирующие бактерии отмечены только на станциях, расположенных напротив залива Сор.

По сравнению с предыдущим годом в донных отложениях в 2015 г. произошло уменьшение численности гетеротрофов в 1,7 раза, их среднее значение составило 23 тыс.кл/г вл. ила, достигая максимального развития 37 тыс.кл/г вл. ила на участке стокового выноса протоки Усть-Харауз. Здесь же наблюдалось максимальное развитие углеводородокисляющих 10 тыс.кл/г вл. ила и фенолоксилирующих 1,8 тыс.кл/г вл. ила бактерий.

По фитопланктону общая численность изменялась от 543 до 4293 тыс.кл/л, при среднем значении 1259 тыс.кл/л, а биомасса была в пределах 76-2468 мг/м³, при средней величине 512 мг/м³. По сравнению с 2014 г. численность фитопланктона уменьшилась в 1,2 раза, а биомасса увеличилась в 1,9 раз. Максимальная численность и биомасса фитопланктона отмечались на участке, расположенном южнее протоки Кривая (4293 тыс.кл/л, 2468 мг/м³), минимальные (543 тыс.кл/л, 76 мг/м³) – напротив протоки Промой.

Альгоценоз Селенгинского мелководья был представлен 204 таксонами рангом ниже рода, относящимися к 7 отделам: диатомовые – 108, зеленые – 60, золотистые – 13, сине-зеленые – 9, динофитовые – 6, криптофитовые – 5, эвгленовые – 3. Во всех пробах были отмечены колонии пикопланктонных прокариот, которые не учитывались в просчете из-за мелких размеров. Особенно многочисленными колонии были в районе стокового выноса протоки Усть-Харауз.

Доминирующее положение на всех исследованных станциях занимали криптофитовая *Rhodomonas pusilla* до 56 % от общей численности фитопланктона и золотистая водоросль *Chrysochromulina parva* до 25 %. В половине отобранных проб наблюдались мелкие центрические диатомеи pp. *Cyclotella* и *Stephanodiscus*, их развитие было особенно многочисленным на станциях с максимальной численностью и биомассой фитопланктона. На отдельных станциях всего полигона отмечались зеленые *Monoraphidium pseudomirabile* (до 11 %) и *Dictyosphaerium subsolitaria* до 15 % от численности.

В северной части Селенгинского мелководья в районе стокового выноса протоки Кривая была обнаружена зеленая нитчатая водоросль рода *Spirogyra*.

В пробах зоопланктона, отобранных в южной части Селенгинского мелководья, также были обнаружены единичные нити спирогиры.

По зоопланктону общая численность изменялась от 0,3 до 6 тыс.экз./м³, при среднем значении 4 тыс.экз./м³, а биомасса была в пределах 2-81 мг/м³, при средней величине 38 мг/м³, что в 2 раз ниже, чем в 2014 г.. Численность и биомасса зоопланктона достигали максимальных значений на участке, расположенном в районе залива Сор, минимальных – напротив протоки Прорва.

В составе зоопланктона доминировали группы: Calanoida, в которой преобладал веслоногий рачок *Epischura baicalensis*, Rotifera, где были многочисленны коловратки *Keratella quadrata*, *Kellicottia longispina*, *Filinia terminalis* и Cladocera, где преобладал ветвистоусый рачок *Bosmina longirostris*.

Зообентос. Было отобрано 12 проб бентоса с глубин 16-48 м. Донные отложения представлены алевритовыми илами с примесью растительного детрита.

В составе зообентоса обнаружено 7 таксономических групп: олигохеты, хирономиды, амфиподы, моллюски, нематоды, турбеллярии, полихеты. По численности и биомассе доминировали олигохеты, они составляли 45 % от численности и 63 % от биомассы. Вторыми по численности были нематоды, а по биомассе амфиподы, обе группы составляли по 28 %.

Численность зообентоса изменялась в пределах от 1 до 31,4 тыс.экз./м², биомасса – от 0,5 до 35 мг/м², достигая максимального значения в районе протоки Прорва. Олигохетный индекс в районе Селенгинского мелководья изменялся от 21 до 62 %, при среднем значении 35 %, что в 1,7 раза ниже, чем в 2014 г., что позволяет ха-

рактизовать этот район как "слабо загрязненный". Наиболее высокие значения олигохетного индекса 59 и 62 % наблюдались на участках дна в районе проток Прорва и Промой.

Моллюски обнаружены только на 5 из 12 станций отбора, в основном это представители класса Bivalvia.

Среди амфипод наиболее часто в пробах встречались представители родов *Micruropus* (*M. parvulus*, *M. ciliodorsalis*), *Asprogammarus* (*A. Microphthalmus*), *Echiurops* *macronychus*.

Анализ результатов гидробиологической съемки поверхностного слоя водной толщи свидетельствует о продолжающемся поступлении легкоокисляемого органического вещества с водами р. Селенга. В донных отложениях наблюдается относительная стабилизация процессов накопления органического вещества. Величина олигохетного индекса позволят отнести исследованный район озера к "слабо загрязненному", но не свидетельствует о коренном улучшении ситуации в этом районе озера.

10 СОДЕРЖАНИЕ ПЕСТИЦИДОВ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ В 2015 г.

Наблюдения за содержанием пестицидов в поверхностных водных объектах и донных отложениях в системе Росгидромета осуществлялись в рамках наблюдений за загрязнением поверхностных вод ГСН [49].

В 2015 г. в пробах воды, отобранных в пунктах режимных наблюдений, определяли хлорорганические пестициды – α -, β -, γ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ, ДДД, гексахлорбензол, алдрин; фосфорорганические – паратион-метил, фозалон, карбофос, диметоат и иные пестициды – трифлуралин, 2,4-Д, ТЦА, атразин, пропазин, симазин. В большинстве пунктов наблюдения проводились 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 53 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 2015 г. наблюдения за содержанием пестицидов в поверхностных водных объектах проводились во всех УГМС, за исключением Камчатского, Колымского и Сахалинского.

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 [46]. Для отдельных пестицидов, на которые нет таких нормативов, использованы ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого и санитарно-бытового водопользования [47] (табл.10.1).

Таблица 10.1.

Предельно допустимые концентрации и нижние пределы обнаружения пестицидов, мкг/л

Название пестицида (синонимы, наименование препаративной формы)	ПДК	Нижний предел обнаружения
Алдрин	отс.* ¹	0,005
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

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.

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 2015 г. в пунктах режимных наблюдений на территории России выполнено 19047 определений хлорорганических пестицидов, в том числе по 4367 – α - и γ -ГХЦГ, 299 – β -ГХЦГ, 4330 – ДДТ, 4179 – ДДЭ, 1019 – ДДД, 445 – ГХБ, 41 – алдрин в 686, 71, 677, 640, 144, 52 и 13 пунктах соответственно; 146 определений фосфорорганических пестицидов: по 38 – паратион-метила, карбофоса и фозалона в 4 пунктах, 32 определения диметоата в 3 пунктах; 300 определений других пестицидов, относящихся к различным классам химических соединений: 64 – 2,4-Д, 147 – трифлуралина, 38 – ТЦА, по 17 – атразина, пропазина и симазина в 15, 26, 4 и 2 пунктах соответственно. По сравнению с предшествующим годом число определений ХОП уменьшилось на 781, других классов пестицидов на 22, фосфорорганических возросло на 20. Значительное уменьшение определений ХОП в 2015 г. связано с оптимизацией деятельности государственной сети наблюдений.

Результаты наблюдений за содержанием пестицидов, определяемых в поверхностных водных объектах Российской Федерации, и расчетные характеристики приведены в табл. 10.2 и 10.3.

Из традиционно определяемых сетью Росгидромета ХОП (α -, γ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ и ДДД), как и ранее, более часто в большинстве водных объектов были обнаружены изомеры α - и γ -ГХЦГ (табл.10.2). В воде целого ряда бассейнов рек частота обнаружения γ -ГХЦГ превалировала над частотой обнаружения α -ГХЦГ, что может свидетельствовать о продолжающемся несанкционированном применении препаратов, содержащих ГХЦГ, либо поступлении их с атмосферными осадками при глобальном переносе воздушных масс, а также поступлении с водосборов рек из мест захоронения пестицидов или складов пестицидов бывшего НПО "Союзсельхозхимия".

Максимальная частота обнаружения α -ГХЦГ в пробах (21 %) отмечена в бассейне рек Азовского побережья Крыма, γ -ГХЦГ (35,7 %) в бассейне р. Амур. Кроме перечисленных бассейнов, высокая частота обнаружения обоих изомеров или одного из них в пробах (10–27 %) наблюдалась в воде бассейнов рек Онега, Мезень, Обь, Таз, Волга, Енисей, Лена.

Как и в предыдущие годы, ДДТ и его метаболит ДДЭ в большинстве случаев обнаружены в поверхностных водных объектах страны реже, чем α - и γ -ГХЦГ. ДДТ зафиксирован в 9,1 % анализируемых проб в бассейне рек Японского моря; в бассейнах рек Черноморского побережья Крыма, Обь, Енисей, Волга, Амур этот пестицид обнаружен лишь в единичных пробах. Самая высокая частота обнаружения ДДЭ (28,6 %) отмечена в воде р. Таз, высокая частота обнаружения этого метаболита (13,6–21 %) наблюдалась в бассейнах рек Азовского и Черноморского побережья Крыма, Обь, Надым; в бассейнах рек Северная Двина, Енисей, Волга, Амур, Японского моря ДДЭ обнаружен в единичных случаях. ДДД, как и в предшествующие два года, в воде изученных водных объектов не обнаружен.

Все традиционно определяемые ХОП отсутствовали в воде бассейнов рек Луга, Неман, Вислинского залива, Днепр, Западного Закавказья, Приазовья, Восточного Приазовья, Кубань, рек и озер Кольского полуострова (бассейн Белого моря), Печора, Пур, Анабар, Яна, Индигирка, Колыма, Терек, Кума, Волго-Уральского междуречья.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. произошло уменьшение уровня загрязненности воды большей частью традиционно определяемых ХОП в бассейнах рек Черноморского побережья Крыма, Северная Двина, Пур, Индигирка, Волга (кроме ДДЭ); обоими изомерами ГХЦГ – в бассейнах рек Таз, Лена, Яна, Колыма, Урал; α -ГХЦГ – в бассейнах рек Дон и Енисей; γ -ГХЦГ – в бассейнах рек Западного Закавказья, Печора, Обь, Анабар; ДДТ и ДДЭ – в бассейне рек Азовского побережья Крыма; ДДТ – в бассейне р. Амур; ДДЭ – в бассейнах рек Онега, Мезень.

По сравнению с предшествующим годом увеличился уровень загрязненности воды большинством ХОП в бассейнах рек Обь, Енисей, Амур; обоими изомерами ГХЦГ – в бассейне рек Азовского побережья Крыма; γ -ГХЦГ – в бассейнах рек и озер Кольского полуострова (бассейн Баренцева моря), Мезень, Дон; ДДТ и ДДЭ – в бассейне рек Японского моря; ДДЭ – в бассейнах рек Надым, Таз, Волга.

Из числа перечисленных выше бассейнов рек более заметно (от 0 до 0,002 мкг/л) возросла средняя концентрация γ -ГХЦГ в воде рек Азовского побережья Крыма и Амур, ДДТ – в воде рек Японского моря; ДДЭ – в воде р. Таз (от 0,001 до 0,003 мкг/л). В остальных случаях содержание отдельных ХОП увеличилось от 0 до 0,001 мкг/л. Существенное снижение средней концентрации ДДЭ (от 0,011 до 0,003 мкг/л) наблюдалось в бассейне рек Азовского побережья Крыма, от 0,007 до 0,001 мкг/л – в бассейне рек Черноморского побережья Крыма.

Содержание пестицидов в поверхностных водных объектах Российской Федерации по крупным бассейнам рек в 2015 г.

Бассейн	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяе- мость превы- шения ПДК в пробах, %	Концентрация, мкг/л		Оценка отличия средних кон- центраций за 2015 и 2014 гг.
		всего	в т.ч. с пести- цидами, %	всего	в т.ч. с пести- цидами, %	П ₁	пределы	средняя	
Нева	α-ГХЦГ	65	4,6	603	0,5	0	0–0,004	0	н
	γ-ГХЦГ	65	4,6	603	0,5	0	0–0,006	0	н
	ДДТ	65	0	603	0	0	0	0	н
	ДДЭ	65	0	603	0	0	0	0	н
	ДДД	64	0	599	0	0	0	0	н
Луга	α-ГХЦГ	5	0	33	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	5	0	33	0	0	0	0	н
	ДДТ	5	0	33	0	0	0	0	н
	ДДЭ	5	0	33	0	0	0	0	н
	ДДД	5	0	33	0	0	0	0	н
Нарва ¹	α-ГХЦГ	17	11,8	168	1,2	0	0–0,002	0	н
	γ-ГХЦГ	17	11,8	168	1,2	0	0–0,005	0	н
	ДДТ	17	0	168	0	0	0	0	н
	ДДЭ	17	0	168	0	0	0	0	н
	ДДД	17	0	168	0	0	0	0	н
Неман ¹	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 Вислинско- го залива	α-ГХЦГ	5	0	21	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	5	0	21	0	0	0	0	н
	ДДТ	5	0	21	0	0	0	0	н
	ДДЭ	5	0	21	0	0	0	0	н
Днепр ¹	α-ГХЦГ	11	0	71	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	11	0	71	0	0	0	0	н
	ДДТ	9	0	63	0	0	0	0	н
	ДДЭ	11	0	71	0	0	0	0	н
	Трифлуралин	4	0	33	0	0	0	0	н

Реки Черноморского побережья Крыма	α-ГХЦГ	7	14,3	22	4,6	0	0-0,002	0	+н
	γ-ГХЦГ	7	28,6	22	9,1	0	0-0,006	0,001	+н
	ДДТ	7	0	22	0	0	0	0	н
	ДДЭ	7	42,9	22	13,6	0	0-0,007	0,001	+у
	ДДД	7	0	22	0	0	0	0	н
	Алдрин	7	14,3	22	4,6	4,6	0-0,187	0,009	-н
Реки Западного Закавказья	α-ГХЦГ	4	0	24	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	4	0	24	0	0	0	0	+н
	ДДТ	4	0	24	0	0	0	0	н
	ДДЭ	4	0	24	0	0	0	0	н
	Трифлуралин	3	0	18	0	0	0	0	н
Реки Азовского побережья Крыма	α-ГХЦГ	6	50,0	19	21,0	0	0-0,007	0,001	-н
	γ-ГХЦГ	6	33,3	19	10,5	5,3	0-0,025	0,002	-у
	ДДТ	6	16,7	19	5,3	5,3	0-0,02	0,001	+н
	ДДЭ	6	50,0	19	21,0	10,5	0-0,027	0,003	+у
	ДДД	6	0	18	0	0	0	0	н
Реки Приазовья ¹	Алдрин	6	0	19	0	0	0	0	+у
	α-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	н
	ДДТ	2	0	10	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	10	0	0	0	0	н
Дон ¹	α-ГХЦГ	39	5,1	232	1,7	0	0-0,008	0	+н
	γ-ГХЦГ	39	10,3	232	3,4	0,4	0-0,07	0	-н
	ДДТ	39	0	232	0	0	0	0	н
	ДДЭ	39	0	232	0	0	0	0	н
	Паратион-метил	2	0	20	0	0	0	0	н
	Диметоат	2	0	20	0	0	0	0	н
	Карбофос	2	0	20	0	0	0	0	н
Реки Восточного Приазовья	Фозалон	2	0	20	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	1	0	4	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	1	0	4	0	0	0	0	н
	ДДТ	1	0	4	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	0	4	0	0	0	0	н
Кубань	α-ГХЦГ	14	0	70	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	14	0	70	0	0	0	0	н
	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

Бассейн	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяе- мость превы- шения ПДК в пробах, %	Концентрация, мкг/л		Оценка отличия средних кон- центраций за 2015 и 2014 гг.
		всего	в т.ч. с пести- цидами, %	всего	в т.ч. с пести- цидами, %	П ₁	пределы	средняя	
Реки и озера Кольского полуострова бассейна Баренцева моря ¹	Карбофос	2	0	18	0	0	0	0	н
	Диметоат	1	0	12	0	0	0	0	н
	Фозалон	2	0	18	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	6	16,7	24	4,2	0	0–0,002	0	н
	γ-ГХЦГ	6	33,3	24	8,3	0	0–0,002	0	-н
	β-ГХЦГ	6	33,3	24	12,5	12,5	0–0,026	0,002	-у
	ДДТ	6	0	24	0	0	0	0	н
	ДДЭ	6	0	24	0	0	0	0	н
	ДДД	6	0	24	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	50,0	6	16,7	16,7	0–0,013	0,002	-у
	ДДТ	2	0	6	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	6	0	0	0	0	н
	ДДД	2	0	6	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	2	50,0	10	10,0	0	0–0,002	0	н
Онега	γ-ГХЦГ	2	50,0	10	10,0	0	0–0,002	0	н
	β-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	+н
	ДДТ	2	0	10	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	10	0	0	0	0	+н
	α-ГХЦГ	11	9,1	74	1,3	0	0–0,002	0	+н
	γ-ГХЦГ	11	0	74	0	0	0	0	+н
Северная Двина	β-ГХЦГ	11	0	74	0	0	0	0	н
	ДДТ	11	0	74	0	0	0	0	+н
	ДДЭ	11	9,1	74	1,3	0	0–0,006	0	+н
Мезень	α-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	2	50,0	10	10,0	0	0–0,002	0	-н
	β-ГХЦГ	2	0	10	0	0	0	0	н
	ДДТ	2	0	10	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	10	0	0	0	0	+н
Печора	α-ГХЦГ	1	0	5	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	1	0	5	0	0	0	0	+н

Обь ¹	β-ГХЦГ	1	0	5	0	0	0	0	н
	ДДТ	1	0	5	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	0	5	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	103	23,3	608	6,4	0,7	0–0,039	0	–н
	γ-ГХЦГ	103	35,9	608	11,3	1,1	0–0,068	0,001	+н
	β-ГХЦГ	38	13,2	141	3,5	3,5	0–0,034	0,001	–н
	ДДТ	103	13,6	608	2,8	2,8	0–0,12	0,001	–н
	ДДЭ	96	39,6	588	17,0	4,1	0–0,025	0,001	–н
	ДДД	4	0	10	0	0	0	0	н
	ГХБ	47	48,9	405	13,8	0	0–0,016	0,001	–н
	Трифлуралин	11	0	42	0	0	0	0	н
	2,4-Д	13	0	47	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	1	0	6	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	1	0	6	0	0	0	0	н
	ДДТ	1	0	6	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	100	6	16,7	0	0–0,007	0,001	–у
	ГХБ	1	100	6	16,7	0	0–0,003	0,001	–у
	α-ГХЦГ	1	0	6	0	0	0	0	+н
	γ-ГХЦГ	1	0	6	0	0	0	0	+у
	ДДТ	1	0	6	0	0	0	0	+у
	ДДЭ	1	0	6	0	0	0	0	н
	ГХБ	1	100	6	66,7	0	0–0,004	0,002	–н
	α-ГХЦГ	1	100	7	14,3	0	0–0,005	0,001	+н
	γ-ГХЦГ	1	0	7	0	0	0	0	+у
	ДДТ	1	0	7	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	100	7	28,6	0	0–0,009	0,003	–н
	ГХБ	1	100	7	14,3	0	0–0,002	0	+н
	α-ГХЦГ	76	9,2	365	3,8	0,6	0–0,011	0	+н
	γ-ГХЦГ	76	46,0	365	19,2	0,6	0–0,021	0,001	–н
	ДДТ	76	2,6	365	0,6	0,6	0–0,026	0	–н
	ДДЭ	63	4,8	320	0,9	0,9	0–0,026	0	–н
	ДДД	26	0	114	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	1	0	1	0	0	0	0	н
	γ-ГХЦГ	1	0	1	0	0	0	0	+н
	ДДТ	1	0	1	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	0	1	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	11	18,2	34	8,8	0	0–0,003	0	+н
	γ-ГХЦГ	11	54,6	34	26,5	0	0–0,007	0,001	+у
	ДДТ	11	0	33	0	0	0	0	н
	ДДЭ	10	0	30	0	0	0	0	н
	ДДД	3	0	9	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	1	0	1	0	0	0	0	+н
	γ-ГХЦГ	1	0	1	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 2015 и 2014 гг.
		всего	в т.ч. с пестицидами, %	всего	в т.ч. с пестицидами, %	П ₁	пределы	средняя	
Индигирка	ДДТ	1	0	1	0	0	0	0	н
	ДДЭ	1	0	1	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	1	0	2	0	0	0	0	+у
	γ-ГХЦГ	1	0	2	0	0	0	0	+н
	ДДТ	1	0	2	0	0	0	0	н
Колыма	ДДЭ	1	0	2	0	0	0	0	+н
	α-ГХЦГ	1	0	3	0	0	0	0	+н
	γ-ГХЦГ	1	0	3	0	0	0	0	+у
	ДДТ	1	0	3	0	0	0	0	н
Терек ¹	ДДЭ	1	0	3	0	0	0	0	н
	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
Кума	ДДЭ	4	0	18	0	0	0	0	н
	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
Волга	ДДЭ	6	0	24	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	210	20,5	1476	12,3	0,5	0–0,014	0,001	+н
	γ-ГХЦГ	210	23,8	1476	19,2	1,3	0–0,022	0,001	+н
	β-ГХЦГ	8	0	27	0	0	0	0	н
Реки Волго-Уральского междуречья	ДДТ	204	0,5	1452	0,1	0,1	0–0,02	0	+н
	ДДЭ	210	5,2	1476	1,1	0,2	0–0,022	0	-н
	Трифлуралин	1	0	12	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	2	0	18	0	0	0	0	+н
Урал	γ-ГХЦГ	2	0	18	0	0	0	0	н
	ДДТ	2	0	18	0	0	0	0	н
	ДДЭ	2	0	18	0	0	0	0	н
	α-ГХЦГ	14	0	134	0	0	0	0	+н
	γ-ГХЦГ	14	14,3	134	1,5	0	0–0,002	0	+н
	β-ГХЦГ	1	0	2	0	0	0	0	н
	ДДТ	14	0	134	0	0	0	0	н
	ДДЭ	14	0	134	0	0	0	0	н
	ДДД	1	0	2	0	0	0	0	н

Амур	α-ГХЦГ	43	60,5	210	18,6	1,9	0–0,028	0,001	-н
	γ-ГХЦГ	43	60,5	210	35,7	2,9	0–0,025	0,002	-у
	ДДТ	43	2,3	210	0,5	0,5	0-0,029	0	+н
	ДДЭ	18	16,7	91	5,5	3,3	0-0,023	0,001	-н
	ГХБ	3	66,7	21	14,3	0	0-0,008	0,001	-н
	2,4-Д	2	0	17	0	0	0	0	н
	ТЦА	4	0	38	0	0	0	0	н
	Атразин	2	0	17	0	0	0	0	н
	Пропазин	2	0	17	0	0	0	0	н
	Симазин	2	0	17	0	0	0	0	н
Реки бассейна Японского моря ¹	α-ГХЦГ	5	0	22	0	0	0	0	+н
	γ-ГХЦГ	5	0	22	0	0	0	0	н
	ДДТ	5	40,0	22	9,1	9,1	0-0,029	0,002	-у
	ДДЭ	5	20,0	22	4,6	0	0-0,005	0	-н

Примечание. ¹ – приведены данные для части бассейна, находящейся на территории России.

0 – не обнаружено.

н – расхождение между средними концентрациями пестицидов за описываемый и предшествующий годы неразлично ("+" – незначительное уменьшение, "-" – незначительное увеличение).

у – существенное изменение средней концентрации пестицидов по сравнению с предшествующим годом (нулевое значение концентрации за предыдущий или описываемый годы не позволяет выразить изменение численно; "+" – существенное уменьшение; "-" – существенное увеличение).

Таблица 10.3

Содержание пестицидов в поверхностных водных объектах по гидрографическим районам и по Российской Федерации в целом в 2015 г.

Гидрографический район	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяемость превышения ПДК в пробах, %	Пределы изменения концентрации, мкг/л	Оценка отличия средних концентраций за 2015 и 2014 гг.
		всего	в т.ч. с пестицидами, %	всего	в т.ч. с пестицидами, %	П ₁		
Балтийский	α-ГХЦГ	98	5,1	851	0,6	0	0-0,004	н
	γ-ГХЦГ	98	5,1	851	0,6	0	0-0,006	н
	ДДТ	97	0	847	0	0	0	н
	ДДЭ	98	0	851	0	0	0	н
	ДДД	89	0	814	0	0	0	н
Черноморский	α-ГХЦГ	22	4,6	117	0,9	0	0-0,002	+н
	γ-ГХЦГ	22	9,1	117	1,7	0	0-0,006	+н
	ДДТ	20	0	109	0	0	0	н
	ДДЭ	22	13,6	117	2,6	0	0-0,007	+н
	ДДД	7	0	22	0	0	0	н
	Алдрин	7	14,3	22	4,6	4,6	0-0,187	-н
	Трифлуралин	7	0	51	0	0	0	н
Азовский	α-ГХЦГ	62	8,1	355	2,4	0	0-0,008	+н
	γ-ГХЦГ	62	9,7	335	3,0	0,6	0-0,070	-н
	ДДТ	62	1,6	335	0,3	0,3	0-0,020	н
	ДДЭ	62	4,8	335	1,2	0,6	0-0,027	+н
	ДДД	6	0	18	0	0	0	н
	Алдрин	6	0	19	0	0	0	+у
	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	3	0	32	0	0	0	н
	Фозалон	4	0	38	0	0	0	н
Баренцевский	α-ГХЦГ	24	12,5	129	2,3	0	0-0,002	+н
	γ-ГХЦГ	24	16,7	129	3,1	0	0-0,002	+н
	β-ГХЦГ	24	12,5	129	3,1	3,1	0-0,026	-н
	ДДТ	24	0	129	0	0	0	+н
	ДДЭ	24	4,2	129	0,8	0	0-0,006	+н
	ДДД	8	0	30	0	0	0	н

323	Карский	α -ГХЦГ	181	17,7	992	5,4	0,6	0-0,039	-н
		γ -ГХЦГ	181	39,8	992	14,0	0,9	0-0,068	-н
		β -ГХЦГ	38	13,2	141	3,5	3,5	0-0,034	-н
		ДДТ	181	8,8	992	1,9	1,9	0-0,12	-н
		ДДЭ	161	26,7	927	11,4	2,9	0-0,026	-н
		ДДД	30	0	124	0	0	0	н
		ГХБ	49	51,0	424	14,6	0	0-0,016	-н
		Трифлуралин	11	0	42	0	0	0	н
	Восточно-Сибирский	2,4-Д	13	0	47	0	0	0	н
		α -ГХЦГ	15	13,3	41	7,3	0	0-0,003	+н
		γ -ГХЦГ	15	40,0	41	22,0	0	0-0,007	+н
		ДДТ	15	0	40	0	0	0	н
		ДДЭ	14	0	37	0	0	0	+н
		ДДД	3	0	9	0	0	0	н
	Каспийский	α -ГХЦГ	236	18,2	1670	10,8	0,4	0-0,014	+н
		γ -ГХЦГ	236	22,0	1670	17,1	1,1	0-0,022	+н
		β -ГХЦГ	9	0	29	0	0	0	н
		ДДТ	230	0,4	1646	0,06	0,06	0-0,020	+н
		ДДЭ	236	4,7	1670	1,0	0,2	0-0,022	-н
		ДДД	1	0	2	0	0	0	н
	Тихоокеанский	Трифлуралин	1	0	12	0	0	0	н
		α -ГХЦГ	48	54,2	232	16,8	1,7	0-0,028	-н
		γ -ГХЦГ	48	54,2	232	32,3	2,6	0-0,025	-н
		ДДТ	48	6,2	232	1,3	1,3	0-0,029	-н
		ДДЭ	23	17,4	113	5,3	2,7	0-0,023	-н
		ГХБ	3	66,7	21	14,3	0	0-0,008	-н
		2,4-Д	2	0	17	0	0	0	н
		ТЦА	4	0	38	0	0	0	н
		Атразин	2	0	17	0	0	0	н
		Пропазин	2	0	17	0	0	0	н
		Симазин	2	0	17	0	0	0	н
	По России в целом	α -ГХЦГ	686	17,1	4367	6,7	0,4	0-0,039	+н
		γ -ГХЦГ	686	25,2	4367	12,1	0,8	0-0,070	-н
		β -ГХЦГ	71	11,3	299	3,0	3,0	0-0,034	-н
		ДДТ	677	3,1	4330	0,6	0,6	0-0,12	-н
		ДДЭ	640	10,2	4179	3,2	0,8	0-0,027	-н
		ДДД	144	0	1019	0	0	0	н
		ГХБ	52	51,9	445	14,6	0	0-0,016	-н
		Алдрин	13	7,7	41	2,4	2,4	0-0,187	+н

Гидрографический район	Пестицид	Число пунктов наблюдений		Число проб		Повторяемость превышения ПДК в пробах, %	Пределы изменения концентрации, мкг/л	Оценка отличия средних концентраций за 2015 и 2014 гг.
		всего	в т.ч. с пестицидами, %	всего	в т.ч. с пестицидами, %	П ₁		
	Паратион-метил	4	0	38	0	0	0	н
	Карбофос	4	0	38	0	0	0	н
	Диметоат	3	0	32	0	0	0	н
	Фозалон	4	0	38	0	0	0	н
	2,4-Д	15	0	64	0	0	0	н
	Трифлуралин	26	0	147	0	0	0	н
	ТЦА	4	0	38	0	0	0	н
	Атразин	2	0	17	0	0	0	н
	Пропазин	2	0	17	0	0	0	н
	Симазин	2	0	17	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).

Заметное снижение уровня загрязненности воды γ -ГХЦГ (от 0,004 мкг/л до нулевых значений) отмечено в р. Колыма, от 0,003 мкг/кг до 0 – в р. Таз; ДДТ (от 0,004 мкг/л до 0) – в воде р. Пур.

Превышение ПДК γ -ГХЦГ в 26,5 % случаев от числа проанализированных проб воды зафиксировано в бассейне р. Лена; в 5–10 % случаев для отдельных ХОП – в бассейнах рек Азовского побережья Крыма, Лена, Японского моря; в 0,1–4,1 % случаев – в бассейнах рек Волга, Дон, Енисей, Амур, Обь. Превышение 10 ПДК ДДТ наблюдалось в одной пробе воды только в бассейне р. Обь.

Максимальные концентрации α -ГХЦГ (0,039 мкг/л) и ДДТ (0,12 мкг/л) обнаружены на территории Новосибирской области в воде р. Обь в районе г. Новосибирск; γ -ГХЦГ (0,070 мкг/л) – на территории Ростовской области в воде р. Дон в районе г. Семикаракорск; ДДЭ (0,027 мкг/л) – в бассейне рек побережья Азовского моря на территории Республики Крым (р. Малый Салгир в районе г. Симферополь).

Кроме перечисленных выше бассейнов рек, высокие концентрации некоторых ХОП определены в воде бассейнов рек Енисей, Волга, Амур, Японского моря.

В р. Чапаевка в районе г. Чапаевск (место производства препаратов, содержащих изомеры ГХЦГ, с 1960 до 1987 г.) в 2015 г. по сравнению с 2014 г. средняя годовая концентрация α -ГХЦГ снизилась от 0,007 до 0,004 мкг/л, γ -ГХЦГ – от 0,006 до 0,005 мкг/л.

Как и в предыдущие годы, в 2015 г. по длине трех крупных рек (Северная Двина, Волга и Енисей) прослежена динамика содержания α - и γ -ГХЦГ. Несмотря на расположение этих рек в различных физико-географических условиях и значительное отличие в освоенности речных водосборов, средние концентрации изомеров ГХЦГ по длине рек Волга и Енисей были близки и варьировали в незначительных пределах (от 0 до 0,005 мкг/л) (рис. 10.1).

В воде р. Северная Двина незначительный уровень загрязненности воды α -ГХЦГ (0,0002 мкг/л) наблюдался только в верхнем течении в районе г. Великий Устюг (742 км от устья). На остальном протяжении этой реки изомеры α - и γ -ГХЦГ отсутствовали, что связано с прекращением санкционированного применения с 1990 г. препаратов, содержащих ГХЦГ, в сельском и лесном хозяйствах этого региона.

В бассейне р. Волга самый высокий уровень загрязненности воды изомерами ГХЦГ зафиксирован в среднем течении в вдхр. Саратовское: α -ГХЦГ (0,0025 мкг/л) в районе г. Тольятти (1463 км от устья), γ -ГХЦГ (0,0049 мкг/л) в районе г. Самара (1424 км от устья). Повышенное содержание обоих изомеров также отмечено в среднем течении реки в вдхр. Саратовское в районе г. Сызрань (1268 км от устья) и в нижнем течении на участке от с. Цаган-Аман (313 км от устья) до г. Астрахань (87 км от устья), γ -ГХЦГ – в среднем течении реки в вдхр. Куйбышевское у с. Заовражные Каратаи (1750 км от устья).

В бассейне р. Енисей, как и в предыдущем году, максимальный уровень загрязненности воды α - и γ -ГХЦГ (соответственно 0,0039 и 0,0045 мкг/л) наблюдался в среднем течении в вдхр. Красноярское у р.п. Приморск (2612 км от устья). Высокое содержание этих изомеров ГХЦГ (соответственно 0,0033 и 0,0027 мкг/л) определено в нижнем течении р. Енисей в районе г. Игарка (701 км от устья), а также в среднем течении в вдхр. Красноярское у д. Хмельники (2504 км от устья), γ -ГХЦГ – в верхнем течении р. Енисей в районе г. Кызыл (3474 км от устья).

Наличие высоких концентраций изомеров ГХЦГ на отдельных участках рек обусловлено интенсивным применением препаратов, содержащих ГХЦГ, на сельскохозяйственных и лесных угодьях этих районов в предшествующий период, а также аккумуляцией их донными отложениями водохранилищ, которые могут быть источником вторичного загрязнения поверхностных вод.

В 2015 г. традиционно определяемые ХОП обнаружены в водных объектах всех гидрографических районов (табл. 10.3).

Максимальная частота обнаружения α - и γ -ГХЦГ (54,2 % пунктов), как и в 2014 г., отмечена в Тихоокеанском, ДДТ и ДДЭ (соответственно 8,8 и 26,7 % пунктов) – в Карском гидрографических районах. Высокая частота обнаружения обоих изомеров ГХЦГ характерна для Карского и Каспийского, γ -ГХЦГ – для Восточно-Сибирского и Баренцевского, ДДТ и ДДЭ – для Тихоокеанского, ДДЭ – для Черноморского гидрографических районов. Более часто (в 1,1–2,9 % проб) была превышена предельно допустимая концентрация отдельных ХОП в Каспийском, Карском и Тихоокеанском гидрографических районах. В Балтийском, Черноморском, Баренцевском и Восточно-Сибирском гидрографических районах превышения ПДК традиционно определяемых ХОП не наблюдалось. Наиболее высокая концентрация ДДТ (10 ПДК) зафиксирована в одной пробе воды в Карском районе.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. значительного увеличения средних концентраций перечисленных выше ХОП в гидрографических районах не произошло. По сравнению с предыдущим годом незначительно возросла загрязненность воды большей частью ХОП в Карском и Тихоокеанском, γ -ГХЦГ – в Азовском, ДДЭ – в Каспийском гидрографических районах; незначительно снизилась загрязненность воды α -, γ -ГХЦГ, ДДТ и его метаболитом ДДЭ в Баренцевском, α -, γ -ГХЦГ, ДДТ – в Каспийском, α -, γ -ГХЦГ и ДДЭ – в Черноморском и Восточно-Сибирском, γ -ГХЦГ и ДДЭ – в Азовском гидрографических районах.

В целом уровень загрязненности поверхностных вод на территории России такими ХОП, как α -, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ, продолжает носить глобальный характер. Высокие концентрации указанных пестицидов были обнаружены не только в местах их производства и применения в больших количествах в предшествующий период на сельскохозяйственных и лесных угодьях (бассейны рек Волга, Дон, Обь), но и в регионах, где использование

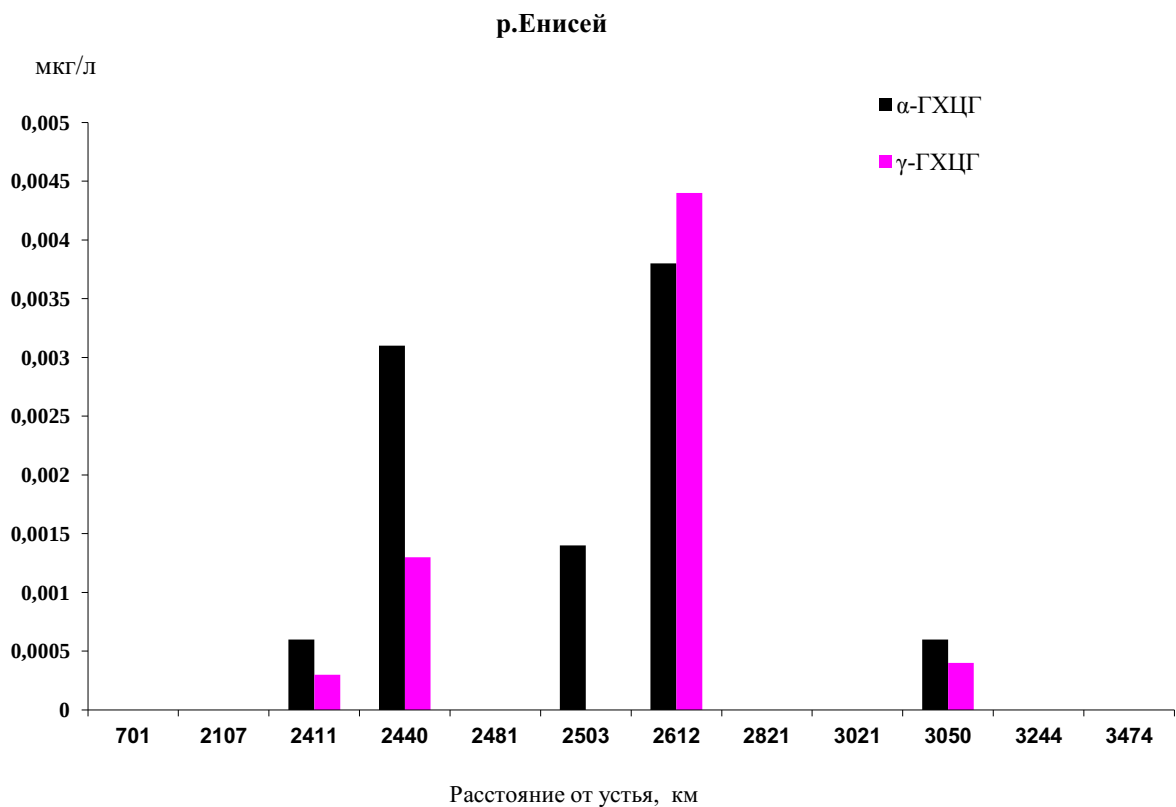
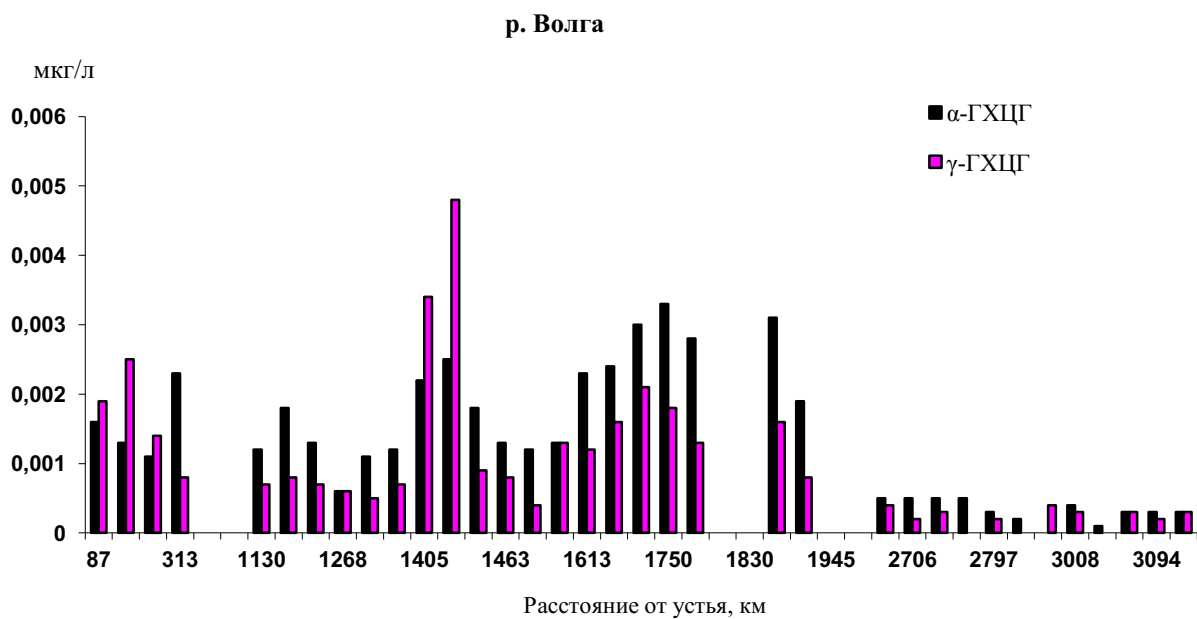


Рис.10.1 Изменение содержания изомеров ГХЦГ (мкг/л) по длине рек Волга и Енисей

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, Надым, Таз, Енисей), а также поступлением их с атмосферными осадками при глобальном переносе воздушных масс (бассейны северных рек, Амур, Японского моря) [48, 87, 95, 96, 102, 105]. По данным [97, 101, 104] выявлено, что количество сезонных выпадений некоторых пестицидов с атмосферными осадками в ряде случаев было соизмеримо с дозой их применения на сельскохозяйственных угодьях. Этот факт подтверждается многолетними данными фоновое состояние

окружающей природной среды, а также данными ряда литературных источников [2, 42, 98-101].

Кроме традиционно определяемых ХОП, в районах производства или интенсивного использования в водных объектах на ограниченных территориях определялись другие пестициды: хлорорганические – алдрин, 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 три года, в изученных водных объектах в 2015 г. не обнаружены. Кроме указанных пестицидов, в воде водных объектов в течение последних двух лет отсутствовал гербицид ТЦА.

Из других определяемых пестицидов алдрин обнаружен в 4,6 % проанализированных проб воды в Черноморском гидрографическом районе в бассейне рек Черноморского побережья Крыма; β -ГХЦГ – в 3,1 % проб в Баренцевском районе в бассейнах рек и озер Кольского полуострова, в 3,5 % проб – в Карском районе в бассейне р. Обь; ГХБ – в 14,6 % проб в Карском районе в бассейнах рек Обь, Надым, Пур, Таз, в 14,3 % проб – в Тихоокеанском районе в бассейне р. Амур.

Предельно допустимые концентрации алдрина и β -ГХЦГ превышены в воде перечисленных выше бассейнов рек во всех пробах, в которых обнаружены эти пестициды. Превышения ПДК по ГХБ в воде водных объектов не наблюдалось. Превышение 10 ПДК для алдрина зафиксировано в одной пробе воды.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. незначительно увеличился уровень загрязненности воды β -ГХЦГ в Баренцевском и Карском гидрографических районах, причем более заметно в бассейне рек и озер Кольского полуострова (от 0 до 0,002 мкг/л); остался без изменений в Каспийском районе. Также незначительно возросла средняя концентрация ГХБ в Карском (реки Надым, Пур) и Тихоокеанском (р. Амур) районах, алдрин – в Черноморском районе (реки Черноморского побережья Крыма). Существенно снизился уровень загрязненности воды алдрином в Азовском гидрографическом районе (реки Азовского побережья Крыма).

Максимальная концентрация β -ГХЦГ (0,034 мкг/л) и ГХБ (0,016 мкг/л) зафиксированы в бассейне р. Обь (соответственно на территории Новосибирской области в районе г. Новосибирска и на территории Тюменской области в р. Ишим у с. Ильинка); алдрин (0,187 мкг/л) – в бассейне рек Черноморского побережья Крыма на территории Республики Крым в р. Альма у пгт Почтовое.

Высокие концентрации перечисленных выше пестицидов, как и ранее, обнаружены в местах их интенсивного использования на сельскохозяйственных и лесных водосборах в предшествующий период. Загрязненность воды β -ГХЦГ, ГХБ и алдрином носила локальный характер.

В целом по России в 2015 г. по сравнению с 2014 г. существенного увеличения уровня загрязненности поверхностных вод определяемыми пестицидами не произошло.

Незначительно возросла загрязненность воды водных объектов β -, γ -ГХЦГ, ДДТ и его метаболитом ДДЭ, ГХБ; незначительно уменьшилась – α -ГХЦГ и алдрином.

Отсутствие в течение ряда лет фосфорорганических и других определяемых пестицидов связано с резким сокращением, а в некоторых регионах с 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 среде [87].

Содержание хлорорганических пестицидов по данным опорных пунктов наблюдений

В 2015 г. наблюдения за содержанием ХОП на территории Российской Федерации проводились в 28 пунктах, расположенных на 24 реках и 4 водохранилищах. Изомеры ГХЦГ и ДДТ определялись в 112, ДДЭ – в 107, ДДД – в 15 пробах воды. Результаты опорных наблюдений, приведенные в табл. 10.4 и на рис. 10.2, свидетельствуют о том, что в рассматриваемом году по сравнению с 2014 г. в исследуемых водных объектах произошли следующие изменения:

- число проб воды с обнаруженными концентрациями (с учетом проб со следовыми количествами) α -, γ -ГХЦГ и ДДЭ уменьшилось от 21,6, 26,1 и 12 % до 16,1, 19,7 и 11,2 % соответственно, ДДТ возросло от 9,9 до 16,1 %;

- число проб воды со значимыми концентрациями α -ГХЦГ увеличилось от 7,2 до 9,8 %, γ -ГХЦГ уменьшилось от 18 до 15,2 %, ДДТ – от 0,9 % до 0, ДДЭ не изменилось;

- число проб со следовыми количествами ДДТ возросло от 9 до 16,1 %, остальных ХОП снизилось: α -ГХЦГ от 14,4 до 6,3 %, γ -ГХЦГ от 8,1 до 4,5 %, ДДЭ от 8,3 до 7,5 %;

- максимальная концентрация α -ГХЦГ (без учета данных по р. Чапаевка) осталась на прежнем уровне, других ХОП уменьшилась: γ -ГХЦГ от 0,019 до 0,011 мкг/л, ДДТ от 0,021 мкг/л до нулевых значений, ДДЭ от 0,014 до 0,008 мкг/л; значимых концентраций ДДД, как и в предыдущие годы, не обнаружено;

**Содержание хлорорганических пестицидов в воде водных объектов Российской Федерации
в 2015 г. по данным опорных пунктов наблюдений**

Пестицид	Число проб			Концентрация, мкг/л	
	всего	с ХОП	со следовыми количествами ХОП	пределы	средняя
α -ГХЦГ	112	11/9,8	7/6,3	0-0,004	0,0002 (0,0003)
γ -ГХЦГ	112	17/15,2	5/4,5	0-0,011	0,0006 (0,0008)
ДДТ	112	0	18/16,1	0	0
ДДЭ	107	4/3,7	8/7,5	0-0,008	0,0002 (0,0002)
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.

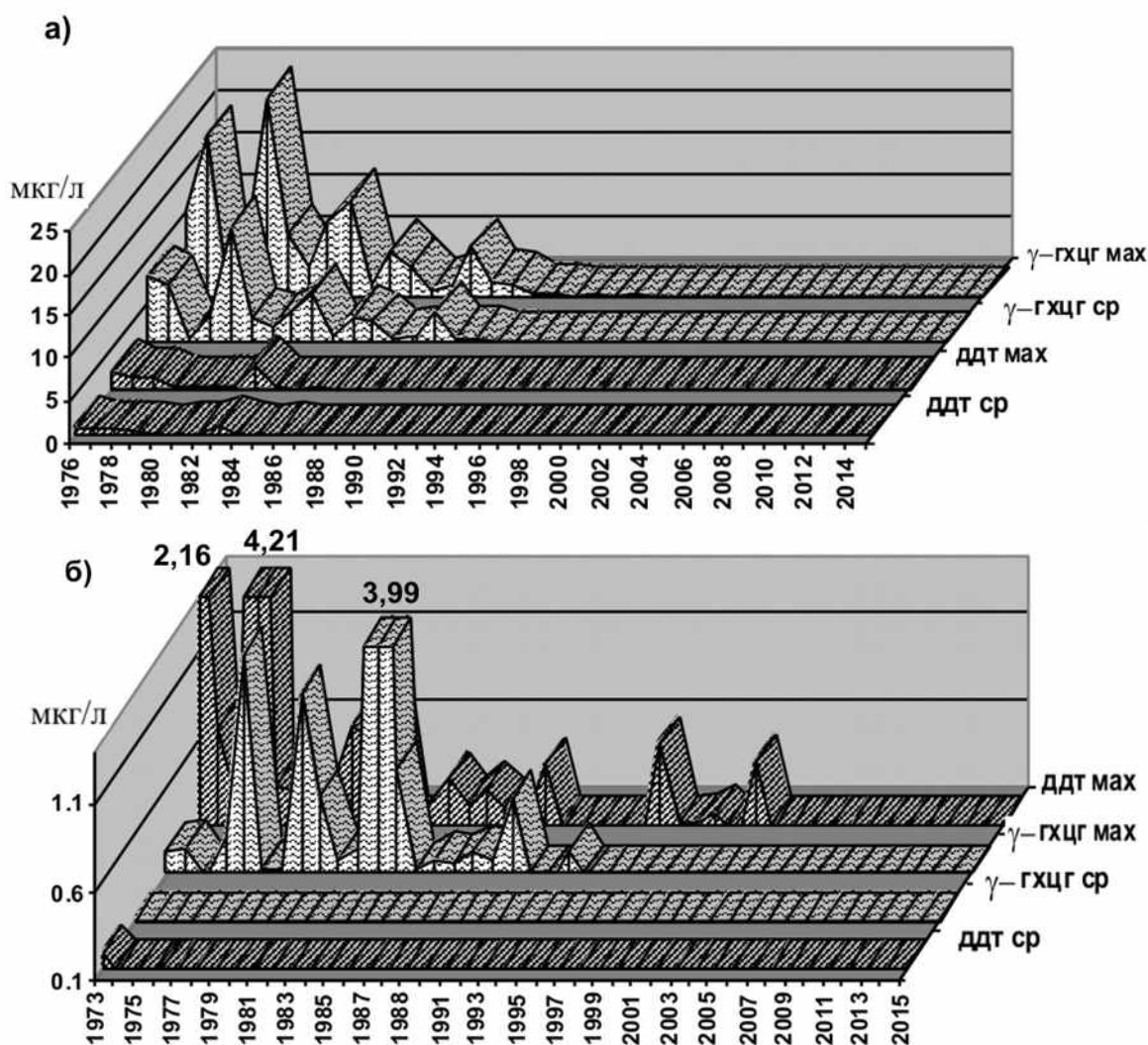


Рис. 10.2 Максимальные и средние концентрации ДДТ и γ -ГХЦГ (мкг/л) в воде р. Чапаевка в районе г. Чапаевск (а) и поверхностных водных объектах по данным опорных пунктов наблюдений (б) в 2015 г.

– средняя концентрация α -ГХЦГ возросла в 2 раза, γ -ГХЦГ снизилась в 1,8, ДДЭ – в 1,5 раза, ДДТ – от 0,0002 мкг/кг до 0.

В 2015 г. снизилась загрязненность воды изомерами ГХЦГ в придонном горизонте р. Чапаевка в районе г. Чапаевск. По сравнению с 2014 г. максимально измеренные концентрации α - и γ -ГХЦГ уменьшились соответственно от 0,021 и 0,013 мкг/л до 0,007 и 0,011 мкг/л; средняя концентрация α -ГХЦГ снизилась от 0,009 до 0,004 мкг/л, γ -ГХЦГ не изменилась.

Кроме р. Чапаевка, повышенная концентрация α -ГХЦГ (0,004 мкг/л) обнаружена в воде вдхр. Саратовское в районе г. Самара (Самарская область), в р. Уссури у с. Новомихайловка (Приморский край) и в р. Волга у с. Верхнее Лебяжье (Астраханская область). Максимальные концентрации γ -ГХЦГ (0,011 мкг/л) и ДДЭ (0,008 мкг/л) зафиксированы в воде р. Иртыш в районе г. Тобольск (Тюменская область). Высокая концентрация γ -ГХЦГ (0,009 мкг/л) определена в воде р. Сок у с. Красный Яр (Самарская область), в вдхр. Саратовское в районе г. Самара, 0,008 мкг/л – в воде р. Енисей в районе г. Игарка (Красноярский край).

В целом по России в 2015 г., как и ранее, уровень загрязненности поверхностных водных объектов хлорорганическими пестицидами был очень низок и не превышал тысячных долей мкг/л (табл. 10.2 и 10.4). Средние концентрации α -ГХЦГ и ДДЭ в пунктах опорных наблюдений были незначительно выше, чем в пунктах режимных наблюдений, γ -ГХЦГ и ДДТ – на одном уровне. Более высокий уровень загрязненности воды традиционно определяемыми ХОП в пунктах опорных наблюдений обусловлен тем, что они расположены в районах производства или интенсивного использования этих 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.

Важным направлением является разработка методик и организация определения 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 2015 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, пр. Кузнециха); Обь (реки Обь, Искитимка, Томь, Иня, Тула, Каменка, Ельцовка-1, Ельцовка-2, Плющиха, Камышенка, Нижняя Ельцовка, Уй, Миасс, Исеть и вдхр. Новосибирское, Исетское); Енисей (реки Енисей, Мана, Кан, Кача, Есауловка); Волга (реки Сургут, Чагра, Чапаевка, Большой Кинель, Безенчук, Сок и вдхр. Куйбышевское, Саратовское); Урал.

Всего было выполнено по 202 определения α -, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ в 53 пунктах, 86 определения β -ГХЦГ в 30 пунктах, 28 определений ДДД в 14 пунктах наблюдений.

В целом в донных отложениях водных объектов α -ГХЦГ обнаружен в 42 % пунктов и 40 % проб; β -ГХЦГ – в 33 и 19 %; γ -ГХЦГ – в 45 и 40 %; ДДТ – в 60 и 54 %; ДДЭ – в 62 и 59 %; ДДД – в 50 и 39 % соответственно (табл. 10.5).

Частота обнаружения ХОП в пробах воды по сравнению с частотой их обнаружения в пробах донных отложений изученных водных объектов была выше для β -ГХЦГ, примерно на одном уровне для γ -ГХЦГ, ниже для α -ГХЦГ и значительно ниже для ДДТ, ДДЭ и ДДД.

Наиболее высокая частота обнаружения всех определяемых ХОП в донных отложениях отмечена в бассейнах рек Дон и Волга, при этом по сравнению с предыдущим годом в бассейне р. Дон частота их обнаружения в пробах снизилась, а в бассейне р. Волга существенно повысилась как в пунктах наблюдений, так и в пробах. Высокая частота обнаружения большей части определяемых ХОП в донных отложениях наблюдалась также в водных объектах бассейнов рек Обь и Урал. В водных объектах Кольского полуострова бассейна Баренцева моря пестициды обнаружены только в одном пункте. В водных объектах Кольского полуострова бассейна Белого моря, а также в бассейнах рек Северная Двина и 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 β -ГХЦГ на 15 %; возросла для α -ГХЦГ на 14 %, ДДТ – на 25 %, ДДЭ – на 18 %, ДДД – на 26 %; осталась на прежнем уровне для γ -ГХЦГ.

Максимальное содержание большей части определяемых ХОП в донных отложениях зафиксировано в бассейне р. Волга: α -ГХЦГ (137 мкг/кг) в р. Большой Кинель в районе г. Отрадный, γ -ГХЦГ (105 мкг/кг) в р. Сургут в районе г. Серноводск, ДДТ (949 мкг/кг) в р. Чапаевка в районе г. Чапаевск, ДДЭ (398 мкг/кг) в вдхр. Куйбышевское в районе г. Ульяновск; β -ГХЦГ (3,0 мкг/кг) – в бассейне р. Обь в р. Искитимка в районе г. Кемерово; ДДД (41,4 мкг/кг) – в бассейне рек и озер Кольского полуострова в р. Роста в районе г. Мурманск (бассейн Баренцева моря) (табл. 10.6).

Таблица 10.5

Частота обнаружения хлорорганических пестицидов в донных отложениях поверхностных водных объектов (%) в 2015 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	$\frac{0(5)}{0(23)}$	—	$\frac{0(5)}{0(23)}$	$\frac{0(5)}{0(23)}$	$\frac{0(5)}{0(23)}$	—	$\frac{100(5)}{43(23)}$	—	$\frac{100(5)}{65(23)}$	$\frac{100(5)}{73(23)}$	$\frac{100(5)}{82(23)}$	—
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бассейна Баренцева моря	$\frac{17(6)}{8(12)}$	$\frac{50(6)}{25(12)}$	$\frac{0(6)}{0(12)}$	$\frac{0(6)}{0(12)}$	$\frac{0(6)}{0(12)}$	$\frac{0(6)}{0(12)}$	$\frac{17(6)}{8(12)}$	$\frac{17(6)}{8(12)}$	$\frac{0(6)}{0(12)}$	$\frac{17(6)}{8(12)}$	$\frac{17(6)}{17(12)}$	$\frac{17(6)}{17(12)}$
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бассейна Белого моря	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{50(2)}{25(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$	$\frac{0(2)}{0(4)}$
Баренцевский; р. Северная Двина	$\frac{0(3)}{0(17)}$	$\frac{0(3)}{0(17)}$	$\frac{0(3)}{0(17)}$	$\frac{0(3)}{0(17)}$	$\frac{0(3)}{0(17)}$	—	$\frac{0(3)}{0(17)}$	$\frac{0(3)}{0(17)}$	$\frac{0(3)}{0(17)}$	$\frac{0(3)}{0(17)}$	$\frac{0(3)}{0(17)}$	—
Карский; р. Обь	$\frac{41(17)}{20(44)}$	$\frac{50(16)}{26(42)}$	$\frac{53(17)}{27(44)}$	$\frac{35(17)}{20(44)}$	$\frac{71(17)}{27(44)}$	$\frac{50(4)}{25(8)}$	$\frac{11(18)}{8(51)}$	$\frac{44(18)}{25(51)}$	$\frac{33(18)}{22(51)}$	$\frac{72(18)}{39(51)}$	$\frac{78(18)}{49(51)}$	$\frac{100(5)}{80(10)}$
Карский; р. Енисей	$\frac{0(4)}{0(18)}$	—	$\frac{50(4)}{3(18)}$	$\frac{0(4)}{0(18)}$	$\frac{0(4)}{0(18)}$	—	$\frac{0(5)}{0(21)}$	—	$\frac{0(5)}{0(21)}$	$\frac{0(5)}{0(21)}$	$\frac{0(5)}{0(21)}$	—
Каспийский; р. Волга	$\frac{61(13)}{24(97)}$	—	$\frac{69(13)}{20(97)}$	$\frac{0(13)}{0(97)}$	$\frac{8(13)}{1(97)}$	—	$\frac{100(13)}{90(72)}$	—	$\frac{100(13)}{74(72)}$	$\frac{100(13)}{99(72)}$	$\frac{100(13)}{100(72)}$	—
Каспийский; р. Урал	$\frac{0(1)}{0(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{100(1)}{50(2)}$	$\frac{0(1)}{0(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{0(1)}{0(2)}$	$\frac{100(1)}{50(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{100(1)}{100(2)}$	$\frac{100(1)}{50(2)}$	$\frac{100(1)}{50(2)}$	$\frac{100(1)}{50(2)}$
Итого	$\frac{31(51)}{15(217)}$	$\frac{46(28)}{22(77)}$	$\frac{41(51)}{16(217)}$	$\frac{12(51)}{4(217)}$	$\frac{27(51)}{10(217)}$	$\frac{15(13)}{8(26)}$	$\frac{42(53)}{40(202)}$	$\frac{33(30)}{19(86)}$	$\frac{45(53)}{40(202)}$	$\frac{60(53)}{54(202)}$	$\frac{62(53)}{59(202)}$	$\frac{50(14)}{39(28)}$

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 2015 г.

Гидрографический район; бассейн	α -ГХЦГ	β -ГХЦГ	γ -ГХЦГ	ДДТ	ДДЭ	ДДД
Азовский; р. Дон	$\frac{0-1,0}{0,43}$	—	$\frac{0-2,0}{0,78}$	$\frac{0-3,0}{1,04}$	$\frac{0-2,0}{1,08}$	—
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бассейна Баренцева моря	$\frac{0-1,8}{0,15}$	$\frac{0-0,5}{0,040}$	0	$\frac{0-17,0}{1,42}$	$\frac{0-11,4}{1,03}$	$\frac{0-41,4}{3,58}$
Баренцевский; реки и озера Кольского полуострова бассейна Белого моря	0	0	0	0	0	0
Баренцевский; р. Северная Двина	0	0	0	0	0	—
Карский; р. Обь	$\frac{0-4,0}{0,22}$	$\frac{0-3,0}{0,24}$	$\frac{0-3,0}{0,17}$	$\frac{0-17,0}{1,71}$	$\frac{0-12,0}{1,04}$	$\frac{0-1,3}{0,13}$
Карский; р. Енисей	0	—	0	0	0	—
Каспийский; р. Волга	$\frac{0-137}{39,6}$	—	$\frac{0-105}{22,0}$	$\frac{0-949}{44,1}$	$\frac{1,0-398}{75,8}$	—
Каспийский; р. Урал	$\frac{0-0,002}{0,001}$	$\frac{0,022-0,025}{0,024}$	$\frac{0,014-0,033}{0,024}$	$\frac{0-0,038}{0,019}$	$\frac{0-0,008}{0,004}$	$\frac{0-0,008}{0,004}$
Итого	$\frac{0-137}{14,2}$	$\frac{0-3,0}{0,16}$	$\frac{0-105}{7,98}$	$\frac{0-949}{16,4}$	$\frac{0-398}{27,5}$	$\frac{0-41,4}{1,58}$

Примечание. Прочерк (—) означает, что пестицид не определяли.

Кроме перечисленных водных объектов, высокое содержание определяемых ХОП в донных отложениях отмечено во всех остальных пунктах наблюдений в бассейне р.Волга.

Повышенное содержание ДДТ (17,0 мкг/кг) и ДДЭ (11,4 мкг/кг) наблюдалось в р.Роста в районе г. Мурманск; ДДТ – в бассейне р. Обь в районе г. Новосибирск в реках Плющиха (14,0 мкг/кг), Тула (11,0 мкг/кг), Ельцовка-1 (15,0 мкг/кг), Ельцовка-2 (17,0 мкг/кг).

В бассейне р. Дон максимальное содержание α -ГХЦГ достигало 1,0, γ -ГХЦГ и ДДЭ – 2,0, ДДТ – 3,0 мкг/кг) при 100-процентной частоте обнаружения в пунктах наблюдений и высокой частоте обнаружения в пробах, причем в воде эти пестициды не обнаружены.

Содержание ХОП в донных отложениях других изученных водных объектов на территории страны было ниже.

Динамика содержания ХОП в донных отложениях изученных речных бассейнов осталась сложной и неоднозначной.

По сравнению с 2014 г. в бассейне р. Дон в 2–4 раза снизилось среднее содержание всех определяемых пестицидов.

В течение 2012–2014 гг. в реках и озерах Кольского полуострова бассейна Баренцева моря наблюдалась тенденция снижения содержания хлорорганических пестицидов. В 2015 г. в отличие предыдущих лет в этих водных объектах обнаружено высокое содержание ДДТ и его метаболитов ДДЭ и ДДД.

В реках и озерах Кольского полуострова бассейна Белого моря, как и в 2014 г., хлорорганические пестициды не обнаружены.

В бассейне р. Волга по сравнению с 2014 г. значительно повысилось содержание всех определяемых пестицидов. Так, среднее содержание α -ГХЦГ возросло с 5,01 до 39,6 мкг/кг, γ -ГХЦГ – с 3,63 до 22,0 мкг/кг, ДДТ – с 0 до 44,1 мкг/кг, ДДЭ – с 0,08 до 75,8 мкг/кг при росте максимального содержания и частоты обнаружения как в пунктах наблюдений, так и в пробах донных отложений.

В отличие от 2014 г., когда трифлуралин в донных отложениях водных объектов бассейна р. Волга не был обнаружен, в 2015 г. наблюдалось высокое максимальное (116 мкг/кг) и среднее (35,0 мкг/кг) содержание этого пестицида при 100-процентной частоте обнаружения в пунктах наблюдений и 90 % – в пробах. Отмечено также многократное повышение максимального (с 12,0 до 127 мкг/кг) и среднего (с 0,35 до 31,1 мкг/кг) содержания гексахлорбензола, при этом частота обнаружения в пунктах наблюдений была 100 %, в пробах – 94 %.

В бассейне р. Обь продолжился рост содержания всех определяемых хлорорганических пестицидов, кроме ДДЭ.

В бассейне р. Енисей, как в 2014 г., ХОП не обнаружены.

В бассейнах рек Северная Двина, где и в предыдущие годы наблюдались невысокие значения содержания ХОП, в 2015 г. указанные пестициды не обнаружены.

В бассейне р. Урал, как и ранее, при достаточно высокой частоте обнаружения значения содержания пестицидов находились на уровне или ниже пределов их обнаружения используемой методики.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. загрязненность донных отложений большинством определяемых пестицидов снизилась в бассейнах рек Дон и Северная Двина; возросла в бассейнах рек и озер Кольского полуострова бассейна Баренцева моря, Обь; существенно возросла в бассейне р. Волга. Динамика содержания отдельных ХОП в бассейне р. 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 – 14,2, β -ГХЦГ – 0,16, γ -ГХЦГ – 7,98, ДДТ – 16,4, ДДЭ – 27,5, ДДД – 1,58 мкг/кг (рис.10.3).

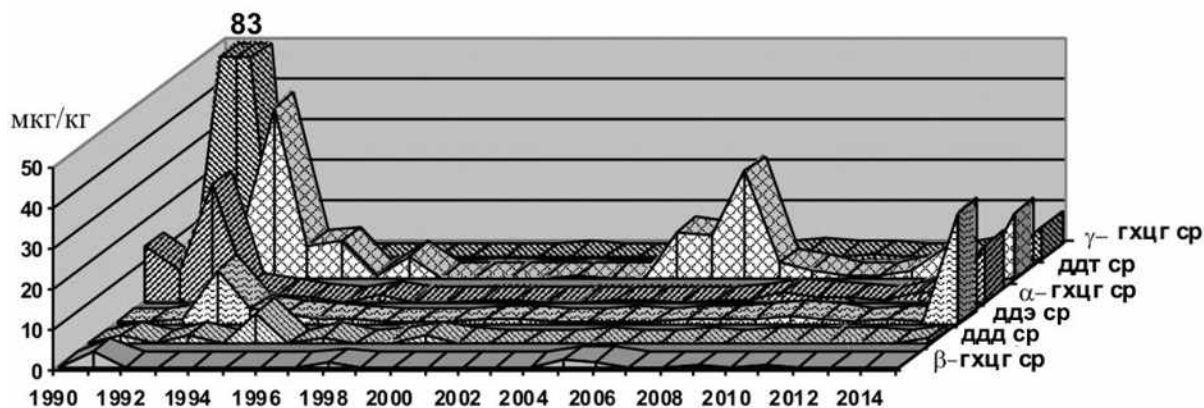


Рис. 10.3 Средние значения содержания ХОП (мкг/кг) в донных отложениях изученных рек России в 2015 г.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. в донных отложениях изученных водных объектов на территории страны произошло значительное повышение среднего содержания α -, γ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ и ДДД. Уровень загрязненности β -ГХЦГ остался стабильным.

Выводы

1. В 2015 г. по результатам режимных наблюдений в поверхностных водных объектах страны частота обнаружения пестицидов в пунктах составляла: α -ГХЦГ – 17,1, β -ГХЦГ – 11,3, γ -ГХЦГ – 25,2, ДДТ – 3,1, ДДЭ – 10,2, ГХБ – 51,9, алдрин – 7,7 %; в пробах воды – 6,7; 3,0; 12,1; 0,6; 3,2; 14,6 и 2,4 % соответственно. Другие определяемые на сети Росгидромета пестициды, относящиеся к различным классам химических соединений, в водных объектах не обнаружены.

В целом в 2015 г. по сравнению с 2014 г. в поверхностных водах России наблюдалось незначительное увеличение уровня загрязненности воды β -, γ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ и ГХБ; незначительное уменьшение – α -ГХЦГ и алдрином.

Более существенно возросла загрязненность воды γ -ГХЦГ в бассейнах рек Азовского побережья Крыма и Амур; β -ГХЦГ – в бассейне рек и озер Кольского полуострова; ДДТ – в реках бассейна Японского моря; ДДЭ и ГХБ – в воде р. Надым.

2. В пунктах опорных наблюдений по сравнению с 2014 г. уровень загрязненности воды α -ГХЦГ и ДДЭ был незначительно выше, чем в пунктах режимных наблюдений, γ -ГХЦГ – на одном уровне. Значимых концентраций ДДТ и ДДД в исследуемых водных объектах не обнаружено.

В р. Чапаевка (г. Чапаевск) снизилась загрязненность воды α -ГХЦГ более чем в 2 раза, γ -ГХЦГ не изменилась (район бывшего производства препаратов, содержащих изомеры ГХЦГ).

3. В 2015 г. частота обнаружения ХОП в донных отложениях в пунктах наблюдений составляла: α -ГХЦГ – 42, β -ГХЦГ – 33, γ -ГХЦГ – 45, ДДТ – 60, ДДЭ – 62, ДДД – 50%; в проанализированных пробах – 40% α -ГХЦГ, 19% β -ГХЦГ, 40 % γ -ГХЦГ, 54 % ДДТ, 59 % ДДЭ и 39 % ДДД.

В донных отложениях изученных водных объектов на территории страны в 2015 г. по сравнению с 2014 г. наблюдалось значительное увеличение уровня загрязненности всеми определяемыми ХОП, кроме β -ГХЦГ.

Максимальное содержание α -, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ обнаружено в донных отложениях в бассейне р. Волга, β -ГХЦГ – в бассейне р. Обь, ДДД – в реках и озерах Кольского полуострова бассейна Баренцева моря.

11 СОСТОЯНИЕ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД СУШИ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В 2015 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 [50].

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 2015 г. оценено по результатам режимных наблюдений, проведенных УГМС в 69 пунктах, в 68 створах, на 73 вертикалях, расположенных на 53 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 4 – с Норвегией и Белоруссией; по 6 – с Финляндией и Эстонией; 7 – с Монголией; по 11 – с Китаем и Украиной; 12 – с Казахстаном.

Периодичность наблюдений колебалась на водотоках от 4 (рр. Пиуза, Ипуть, Десна, Киран, Кыра, Ульда-Гол) до 36 (р. Иртыш с. Татарка) раз в год, на водоемах – от 3 (вертикаль 56 оз. Чудско-Псковское) до 13 (водохранилище Белгородское). Обобщенные характеристики загрязняющих веществ и показателей загрязненности ТПВС по границе РФ в целом и по составляющим ее границам 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 36 показателей не наблюдалось нарушения норм качества воды по соединениям трехвалентного хрома, кобальта, мышьяку, сероводороду и сульфидам, лигносульфонатам, 2,4-дихлорфенолу, 2,4,6-трихлорфенолу (2,4,6-ТХФ). Превышения ПДК отмечены в 0,18-78 % проанализированных проб воды; из них в 45-78 % – легкоокисляемыми органическими веществами по БПК₅ (далее ЛОВ) и органическими веществами (по ХПК) (по сумме легкоокисляемых и трудноокисляемых органических веществ) (далее ОВ), соединениями меди, железа, марганца, алюминия, дитиофосфатом; в 10-30 % – летучими фенолами, нефтепродуктами (далее – НФПР), аммонийным и нитритным азотом, соединениями цинка, ртути, сульфатами, главными ионами (по сумме, далее – сумма ионов); в 0,18-9,4 % – хлоридами, фосфатами, фторидами, АСПАВ, нитратным азотом, соединениями никеля, свинца, молибдена, ванадия, шестивалентного хрома, кадмия, ДДТ, ГХЦГ; для 0,6 % 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 никеля и марганца; 30 ПДК – соединения железа, меди, цинка, алюминия, нитритный азот; 10 ПДК – летучие фенолы, НФПР, ОВ, дитиофосфат. Максимальные концентрации загрязняющих ве-

Таблица 11.1

Значения показателей загрязненности трансграничных поверхностных вод суши в 2015 г.

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	28	8,42-13,0	11,0	0	0	0	0	0
			БПК ₅	28	0,50-1,44	0,76	0	0	0	0	0
			ХПК	28	5,90-19,6	10,0	3,6	0	0	0	0
			Сульфаты	26	1,0-198	40	15	0	0	0	0
			Хлориды	24	1,4-16,5	3,88	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	24	2,5-255	61,3	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	26	0-0,45	0,044	3,9	0	0	0	0
			Нитратный азот	26	0-0,43	0,114	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	26	0	0	0	0	0	0	0
			Фосфаты	26	0-0,035	0,001	0	0	0	0	0
			Железо общее	24	0,014-0,18	0,076	33	0	0	0	0
			Медь*	32	1,0-46,5	10,5	94	41	9,4	0	0
			Цинк*	24	0-21,0	7,88	33	0	0	0	0
			Никель	32	0-0,689	0,179	63	44	31	9,4	0
			Свинец*	18	0	0	0	0	0	0	0
			Ртуть*	32	0-0,066	0,020	69	0	0	0	0
			Молибден*	24	0-1,5	0,11	8,3	0	0	0	0
			Марганец	26	0,001-0,158	0,040	54	12	0	0	0
			Алюминий	12	0-0,030	0,010	0	0	0	0	0
			Нефтепродукты	24	0,007-0,106	0,024	13	0	0	0	0
			АСПАВ	14	0-0,03	0,009	0	0	0	0	0
			ДДТ*	10	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	10	0	0	0	0	0	0	0
			Фториды	4	0	0	0	0	0	0	0
			Дитиофосфат	16	0-0,021	0,007	56	31	0	0	0
Финляндия	Мурманское, 3 (4, 68) Северо-Западное, 3 (5-7)	Бассейн Баренцева моря: р.Патсо-йоки Бассейн Балтийского моря, бассейн р.Нева: реки Лен-дерка, Вуокса, Селезневка	Кислород	54	8,94-14,8	11,3	0	0	0	0	0
			БПК ₅	54	0,50-4,40	1,35	22	0	0	0	0
			ХПК	54	5,80-53,2	23,0	63	0	0	0	0
			Сульфаты	30	1,0-38,1	6,46	0	0	0	0	0
			Хлориды	30	0,5-21,2	3,34	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	30	0,2-200	35,8	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	46	0-0,55	0,036	2,2	0	0	0	0
			Нитратный азот	38	0-2,67	0,412	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	38	0-0,139	0,009	7,9	0	0	0	0
			Фосфаты	46	0-0,084	0,008	0	0	0	0	0
			Железо общее	46	0,01-0,97	0,19	57	0	0	0	0
			Медь*	54	0-12,0	2,58	70	1,9	0	0	0
			Цинк*	30	0-36,0	9,15	37	0	0	0	0
			Никель	30	0	0	0	0	0	0	0

Сопредельное государство	УГМС, число пунктов (их номер на рис.11.1, 11.2)	Бассейн: контролируемые водные объекты	Показатели	Число определений	Концентрация, мг/л (* - мкг/л)		Повторяемость превышения ПДК, %				
					пределы	средняя	П ₁	П ₁₀	П ₃₀	П ₅₀	П ₁₀₀
Эстония	Северо-Западное 6 (59-63,8)	Бассейн Балтийского моря, бассейн р.Нарва: рр. Нарва, Пиуза, оз.Чудско-Псковское (озера Псковское, Псковское)	Свинец*	46	0-2,80	0,467	0	0	0	0	0
			Ртуть*	18	0-0,029	0,017	78	0	0	0	0
			Кадмий*	28	0-0,900	0,296	0	0	0	0	0
			Молибден*	18	0	0	0	0	0	0	0
			Кобальт*	12	0-3,70	0,308	0	0	0	0	0
			Марганец	42	0,001-0,059	0,015	45	0	0	0	0
			Алюминий	18	0-0,019	0,002	0	0	0	0	0
			Нефтепродукты	54	0-0,06	0,011	5,6	0	0	0	0
			Фенолы летучие	24	0	0,001	0	0	0	0	0
			АСПАВ	34	0-0,04	0,007	0	0	0	0	0
			Фториды	6	0	0	0	0	0	0	0
			Хром 6+*	4	0-1,30	0,58	0	0	0	0	0
			ДДТ*	12	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	12	0	0	0	0	0	0	0
			Кислород	67	7,80-13,7	10,7	0	0	0	0	0
			БПК5	67	0,50-4,00	1,64	34	0	0	0	0
			ХПК	67	9,00-68,0	30,5	94	0	0	0	0
			Сульфаты	43	5,00-17,1	12,2	0	0	0	0	0
			Хлориды	43	3,9-8,0	5,98	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	43	170-350	243	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	67	0-0,53	0,048	1,5	0	0	0	0
			Нитратный азот	67	0-0,470	0,118	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	67	0-0,011	0,001	0	0	0	0	0
			Фосфаты	67	0-0,019	0,006	0	0	0	0	0
			Железо общее	67	0-0,600	0,065	15	0	0	0	0
			Медь*	67	0-7,00	2,36	72	0	0	0	0
			Цинк*	36	1,0-19,0	7,10	8,3	0	0	0	0
			Никель	36	0	0	0	0	0	0	0
			Свинец*	67	0-2,00	0,48	0	0	0	0	0
			Кобальт*	36	0-2,50	0,133	0	0	0	0	0
			Кадмий*	67	0-0,500	0,163	0	0	0	0	0
			Марганец	67	0-0,123	0,009	16	3,0	0	0	0
			Фенолы летучие	67	0-0,007	0,001	28	0	0	0	0
			Нефтепродукты	67	0-0,240	0,03	13	0	0	0	0
			АСПАВ	38	0-0,030	0,008	0	0	0	0	0
			ДДТ*	46	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	46	0	0	0	0	0	0	0
Литва	Калининградский ЦГМС, 2 (9,10)	Бассейн Балтийского моря, бассейн	Кислород	47	7,80-13,3	11,3	0	0	0	0	0
			БПК5	24	2,20-4,00	3,02	100	0	0	0	0

Польша	Калининградский ЦГМС, 3 (11-13)	р.Неман: рр. Неман, Шяшупе	ХПК	24	16,0-45,1	27,6	100	0	0	0	0
			Сульфаты	10	31,0-43,0	34,6	0	0	0	0	0
			Хлориды	10	19,1-66,6	30,4	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	10	378-587	448	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	24	0-0,047	0,023	0	0	0	0	0
			Нитратный азот	10	0,082-4,32	1,59	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	24	0,011-0,071	0,032	63	0	0	0	0
			Фосфаты	10	0,024-0,082	0,053	0	0	0	0	0
			Железо общ.	17	0,042-0,217	0,119	65	0	0	0	0
			Ртуть*	10	0-0,022	0,005	20	0	0	0	0
			Нефтепродукты	10	0,004-0,023	0,013	0	0	0	0	0
			АСПАВ	10	0-0,098	0,042	0	0	0	0	0
			ДДТ*	4	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	4	0	0	0	0	0	0	0
			Лигносультфонаты	2	0	0	0	0	0	0	0
	Бассейн Балтийского моря: рр. Анграпа, Лава, Мамоновка	Кислород	БПК ₅	22	5,20-13,7	10,5	0	0	0	0	0
			ХПК	22	2,20-3,80	2,75	100	0	0	0	0
			Сульфаты	22	17,3-32,6	22,5	100	0	0	0	0
			Хлориды	15	31,0-40,0	34,7	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	15	13,5-31,9	21,3	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	15	309-413	370	0	0	0	0	0
			Нитратный азот	22	0-0,822	0,126	14	0	0	0	0
			Нитритный азот	15	0,070-3,32	1,26	0	0	0	0	0
			Фосфаты	22	0,016-0,141	0,049	95	0	0	0	0
			Железо общее	15	0,037-0,193	0,104	0	0	0	0	0
			ДДТ*	15	0,040-0,256	0,116	40	0	0	0	0
			ГХЦГ*	12	0	0	0	0	0	0	0
			Кислород	12	0	0	0	0	0	0	0
Белоруссия	Центральное, 3 (14-16) Центрально-Черноземное, 1 (17)	Бассейн Балтийского моря: р. Западная Двина Бассейн Черного мо- ря, бассейн р.Днепр: рр. Днепр, Сож, Ипуть	БПК ₅	35	5,59-13,6	9,77	0	0	0	0	0
			ХПК	35	0,80-5,78	2,40	55	0	0	0	0
			Сульфаты	35	15,0-68,3	27,5	95	0	0	0	0
			Хлориды	25	3,50-47,0	18,1	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	25	2,50-18,4	9,96	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	25	59,3-402	259	0	0	0	0	0
			Нитратный азот	25	0,005-0,650	0,212	11	0	0	0	0
			Нитритный азот	25	0,005-0,793	0,257	0	0	0	0	0
			Фосфаты	25	0,002-0,057	0,013	14	0	0	0	0
			Железо общее	25	0,015-0,169	0,077	0	0	0	0	0
			Медь*	35	0,042-0,704	0,296	87	0	0	0	0
			Цинк*	25	0-16,9	6,31	86	25	0	0	0
			Никель	25	0-5,10	1,48	0	0	0	0	0
			Хром 6+*	4	0	0	0	0	0	0	0
			Хром 3+*	25	0-3,90	1,06	0	0	0	0	0
			Свинец*	4	0	0	0	0	0	0	0
				21	1,00-1,10	1,00	0	0	0	0	0

Сопредельное государство	УГМС, число пунктов (их номер на рис.11.1, 11.2)	Бассейн: контролируемые водные объекты	Показатели	Число определений	Концентрация, мг/л (* - мкг/л)		Повторяемость превышения ПДК, %				
					пределы	средняя	П ₁	П ₁₀	П ₃₀	П ₅₀	П ₁₀₀
Украина	Центрально-Черноземное, 7 (18-24), Северо-Кавказское, 4 (25-27,72)	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	Кадмий*	21	0,10-1,70	0,73	17	0	0	0	0
			Марганец	21	0,01-0,184	0,072	96	29	0	0	0
			Фенолы летучие	35	0-0,005	0,002	34	0	0	0	0
			Нефтепродукты	35	0-0,080	0,041	16	0	0	0	0
			АСПАВ	35	0-0,028	0,014	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	6,11-12,8	9,24	0	0	0	0	0
			БПК5	83	1,00-7,76	3,01	82	0	0	0	0
			ХПК	83	15,4-44,0	27,6	100	0	0	0	0
			Сульфаты	75	15,8-873	311	64	0	0	0	0
			Хлориды	75	11,3-505	201	45	0	0	0	0
			Сумма ионов	75	334-2585	1256	48	0	0	0	0
			Аммонийный азот	83	0-0,72	0,238	14	0	0	0	0
			Нитратный азот	75	0,10-4,82	0,711	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	83	0-0,160	0,034	57	0	0	0	0
			Фосфаты	83	0,012-0,615	0,162	31	0	0	0	0
			Железо общее	83	0-0,76	0,179	52	0	0	0	0
			Медь*	83	0-3,30	0,51	18	0	0	0	0
			Цинк*	83	0-12,0	2,61	2,4	0	0	0	0
			Никель	42	0-0,006	0,002	0	0	0	0	0
			Хром 6+*	24	0	0	0	0	0	0	0
			Хром 3+*	24	0-2,30	0,096	0	0	0	0	0
			Марганец	20	0-0,133	0,038	50	10	0	0	0
			Фенолы летучие	70	0-0,011	0,001	39	1,4	0	0	0
			Нефтепродукты	83	0-1,00	0,055	39	1,2	0	0	0
			АСПАВ	83	0-0,080	0,027	0	0	0	0	0
			ДДТ*	40	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	40	0	0	0	0	0	0	0
Грузия	Северо-Кавказское, 1 (28)	Бассейн Каспийского моря: р. Терек	Кислород	12	10,1-12,4	10,9	0	0	0	0	0
			БПК5	12	0,50-2,11	0,81	8,3	0	0	0	0
			ХПК	12	2,00-15,8	5,91	8,3	0	0	0	0
			Сульфаты	12	33,5-60,3	46,3	0	0	0	0	0
			Хлориды	12	7,8-15,6	10,5	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	12	243-388	330	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	12	0-0,220	0,071	0	0	0	0	0
			Нитратный азот	12	0,30-1,60	0,93	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	12	0,004-0,038	0,011	8,3	0	0	0	0
			Фосфаты	12	0-0,039	0,014	0	0	0	0	0
			Железо общее	12	0-0,180	0,072	33	0	0	0	0
			Медь*	12	0-4,00	1,00	33	0	0	0	0

Азербайджан	Северо-Кавказское, 2 (29, 30)	Бассейн рек между реками Кура и Терек: р. Самур	Цинк*	12	0-11,0	2,83	8,3	0	0	0	0
			Нефтепродукты	12	0-0,03	0,004	0	0	0	0	0
			АСПАВ	6	0	0	0	0	0	0	0
			Фенолы летучие	6	0	0	0	0	0	0	0
			ДДТ*	4	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	4	0	0	0	0	0	0	0
			Кислород	12	6,76-12,0	9,26	0	0	0	0	0
			БПК ₅	12	0,50-3,45	1,01	8,3	0	0	0	0
			ХПК	12	3,70-35,3	8,73	8,3	0	0	0	0
			Сульфаты	12	55,4-261	181	83	0	0	0	0
			Хлориды	12	1,70-9,40	5,87	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	12	202-587	416	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	12	0,016-0,074	0,041	0	0	0	0	0
			Нитратный азот	12	0,211-1,80	0,605	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	12	0,004-0,029	0,008	8,3	0	0	0	0
			Фосфаты	12	0,004-0,038	0,017	0	0	0	0	0
			Железо общее	12	0,04-0,12	0,06	17	0	0	0	0
			Медь*	12	0,002-3,10	1,33	50	0	0	0	0
			Цинк*	12	0,002-3,70	1,66	0	0	0	0	0
			Фенолы летучие	12	0-0,001	0,001	0	0	0	0	0
Казахстан	Приволжское, 6 (31-35,69) 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	АСПАВ	12	0,02-0,06	0,040	17	0	0	0	0
			Кислород	139	3,40-16,1	9,38	27	9,1	0	0	0
			БПК ₅	117	0,50-7,35	1,98	40	0	0	0	0
			ХПК	143	6,10-83,0	28,3	81	0	0	0	0
			Сульфаты	108	9,0-308	94,4	43	0	0	0	0
			Хлориды	108	5,30-878	115	10	0	0	0	0
			Сумма ионов	106	159-1440	549	12	0	0	0	0
			Аммонийный азот	136	0-2,04	0,257	15	0	0	0	0
			Нитратный азот	134	0-9,80	0,881	0,7	0	0	0	0
			Нитритный азот	136	0-0,830	0,029	28	1,5	0,7	0	0
			Фосфаты	96	0,002-0,298	0,043	4,1	0	0	0	0
			Железо общее	143	0-1,14	0,118	32	0,7	0	0	0
			Медь*	143	0-29,0	3,55	81	4,1	0	0	0
			Цинк*	143	0,80-487	28,5	49	4,8	2,8	0	0
			Никель	93	0-0,018	0,002	1,1	0	0	0	0
			Алюминий	36	0-0,150	0,042	44	0	0	0	0
			Хром 6+*	81	0-48,0	2,13	2,4	0	0	0	0
			Хром 3+*	45	0-4,50	0,72	0	0	0	0	0
			Свинец*	48	0-2,30	0,101	0	0	0	0	0
			Ртуть*	36	0-0,023	0,002	5,6	0	0	0	0
			Кадмий*	48	0-0,08	0,012	0	0	0	0	0
			Марганец	104	0-0,83	0,096	64	30	8,5	1,9	0
			Фенолы летучие	129	0-0,029	0,001	18	1,5	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	Забайкальское, 7 (43-49)	Бассейн Карского моря, бассейн р. Енисей: рр. Селенга, Киран, Чикой, Менза, Бассейн Охотского моря, бассейн р.Амур: рр. Кыра, Онон Бассейн бессточного оз. Барун-Торей: р. Ульдза-Гол	Нефтепродукты	143	0-0,75	0,047	17	0,7	0	0	0
			АСПАВ	129	0-0,110	0,020	0,8	0	0	0	0
			ДДТ*	92	0-0,029	0,002	6,5	0	0	0	0
			ГХЦГ*	92	0-0,022	0	1,1	0	0	0	0
			Фториды	22	0,290-1,35	0,631	18	0	0	0	0
			Сульфиды и сероводород	27	0	0	0	0	0	0	0
			Кислород	40	6,39-13,4	9,42	0	0	0	0	0
			БПК ₅	40	0,63-4,20	1,59	29	0	0	0	0
			ХПК	40	7,00-37,7	16,8	50	0	0	0	0
			Сульфаты	40	3,60-80,8	15,8	0	0	0	0	0
			Хлориды	40	0,50-14,10	3,23	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	40	40,4-741	179	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	40	0-0,13	0,031	0	0	0	0	0
			Нитратный азот	40	0-0,35	0,06	0	0	0	0	0
			Нитритный азот	40	0-0,06	0,004	7,1	0	0	0	0
			Фосфаты	40	0-0,344	0,027	2,4	0	0	0	0
			Железо общее	40	0,02-1,32	0,117	24	2,4	0	0	0
			Медь*	40	0-7,00	1,73	81	0	0	0	0
			Цинк*	40	1,00-32,0	8,95	31	0	0	0	0
			Никель	25	0-0,007	0,001	0	0	0	0	0
			Свинец*	40	0-1,70	0,485	0	0	0	0	0
			Кадмий*	40	0-0,90	0,065	0	0	0	0	0
			Кобальт*	19	0-2,9	0,153	0	0	0	0	0
			Ванадий*	19	0-2,80	0,147	5,3	0	0	0	0
			Марганец	29	0,012-0,214	0,046	100	6,5	0	0	0
			Алюминий	7	0,01-0,069	0,033	29	0	0	0	0
			Хром 6+*	9	0-7,70	2,26	0	0	0	0	0
			Фенолы летучие	40	0-0,004	0,001	21	0	0	0	0
			Нефтепродукты	40	0-0,07	0,010	2,4	0	0	0	0
			АСПАВ	40	0-0,02	0,003	0	0	0	0	0
			ДДТ*	24	0	0	0	0	0	0	0
			ГХЦГ*	24	0-0,012	0,001	4,2	0	0	0	0
			Фториды	28	0,10-1,75	0,43	14,3	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	Кислород	118	4,10-16,2	9,07	0	0	0	0	0
			БПК ₅	118	0,50-7,83	2,17	39	0	0	0	0
			ХПК	118	6,7-182	26,7	86	0,9	0	0	0
			Сульфаты	80	2,40-55,7	11,7	0	0	0	0	0
			Хлориды	80	1,10-43,3	5,66	0	0	0	0	0
			Сумма ионов	80	32,5-334	122	0	0	0	0	0
			Аммонийный азот	117	0,02-2,03	0,30	21	0	0	0	0

По всем
границам

моря: р. Раздольная оз.Ханка	Нитратный азот	111	0-1,38	0,197	0	0	0	0	0
	Нитритный азот	113	0-0,236	0,018	19	0,9	0	0	0
	Фосфаты	89	0-0,103	0,024	0	0	0	0	0
	Железо общее	112	0,02-4,70	0,408	75	7,1	1,8	0	0
	Медь*	112	0-23,0	3,15	79	3,6	0	0	0
	Цинк*	112	0-490	18,3	44	1,8	0,9	0	0
	Никель	112	0-0,032	0,001	0,9	0	0	0	0
	Ртуть*	52	0-0,010	0	0	0	0	0	0
	Хром 6+*	56	0-11,1	2,59	0	0	0	0	0
	Хром 3+*	28	0-1,30	0,08	0	0	0	0	0
	Кадмий*	112	0-0,30	0,043	0	0	0	0	0
	Свинец*	112	0-6,70	0,658	0,9	0	0	0	0
	Кобальт*	37	0-7,80	0,64	0	0	0	0	0
	Ванадий*	37	0	0	0	0	0	0	0
	Алюминий	75	0,007-1,50	0,224	89	16	2,7	0	0
	Марганец	112	0,001-0,251	0,036	76	8,0	0	0	0
	Фенолы летучие	106	0-0,007	0,001	30	0	0	0	0
	Нефтепродукты	118	0-1,45	0,050	13	2,5	0	0	0
	АСПАВ	98	0-0,04	0,006	0	0	0	0	0
	ДДТ*	38	0-0,029	0,001	5,3	0	0	0	0
	ГХЦГ*	38	0-0,010	0,002	0	0	0	0	0
	Фториды	44	0,14-0,73	0,287	0	0	0	0	0
	Мышьяк*	11	0-2,30	1,14	0	0	0	0	0
	2,4 дихлорфенол*	6	0	0	0	0	0	0	0
	2,4,6 трихлорфенол*	6	0	0	0	0	0	0	0
Мурманское, 6 (1-4, 66, 67); Северо-Западное, 8 (5-8, 14, 15, 59, 63); Калининградский ЦГМС, 5 (9-13); Центральное,3 (14-16); Центрально-Черноземное, 8 (17-24); Северо-Кавказское, 6 (25-30); Приволжское, 5 (31-35); Уральское, 4 (36-39); Обь-Иртышское, 2 (40,41); Среднесибирское, 1 (42) Забайкальское, 11 (43-51, 64, 65);	Кислород	655	3,40-16,2	9,89	0,6	0,2	0	0	0
	БПК ₅	610	0,50-7,83	2,04	45	0	0	0	0
	ХПК	636	2,00-182	25,1	78	0,2	0	0	0
	Сульфаты	474	0-873	85,6	23	0	0	0	0
	Хлориды	472	0,5-878	62,3	9,5	0	0	0	0
	Сумма ионов	470	0,2-2585	439	10	0	0	0	0
	Аммонийный азот	608	0-2,04	0,176	11	0	0	0	0
	Нитратный азот	563	0-9,80	0,499	0,18	0	0	0	0
	Нитритный азот	596	0-0,830	0,019	26	0,5	0,2	0	0
	Фосфаты	519	0-0,615	0,050	5,9	0	0	0	0
	Железо общее	604	0-4,70	0,186	46	1,6	0,3	0	0
	Медь*	578	0-46,5	3,11	69	5,2	0,5	0	0
	Цинк*	515	0-490	14,5	30	1,7	1,0	0	0
	Никель	374	0-0,689	0,017	5,9	3,7	2,7	0,8	0
	Свинец*	352	0-6,70	0,495	0,3	0	0	0	0
	Ртуть*	148	0-0,066	0,007	27	0	0	0	0
	Кадмий*	316	0-1,70	0,14	1,3	0	0	0	0
	Хром 6+*	199	0-48,0	1,83	1,0	0	0	0	0
	Хром 3+*	101	0-4,50	0,36	0	0	0	0	0
	Молибден*	42	0-1,50	0,062	4,8	0	0	0	0
	Кобальт*	104	0-7,80	0,34	0	0	0	0	0

Сопредельное государство	УГМС, число пунктов (их номер на рис.11.1, 11.2)	Бассейн: контролируемые водные объекты	Показатели	Число определений	Концентрация, мг/л (* - мкг/л)		Повторяемость превышения ПДК, %				
					пределы	средняя	П ₁	П ₁₀	П ₃₀	П ₅₀	П ₁₀₀
	Дальневосточное, 3 (52-54); Приморское, 4 (55, 56, 58)		Ванадий*	56	0-2,80	0,05	1,8	0	0	0	0
			Марганец	419	0-0,826	0,048	60	13	2,1	0,5	0
			Алюминий	148	0-1,50	0,125	57	8,1	1,4	0	0
			Мышьяк	11	0-2,30	1,14	0	0	0	0	0
			Фенолы летучие	487	0-0,029	0,001	23	0,6	0	0	0
			Нефтепродукты	596	0-1,45	0,038	16	0,8	0	0	0
			АСПАВ	497	0-0,110	0,014	0,2	0	0	0	0
			ДДТ*	286	0-0,029	0,001	2,8	0	0	0	0
			ГХЦГ*	286	0-0,022	0,001	0,7	0	0	0	0
			Сероводород и сульфиды	28	0	0	0	0	0	0	0
			Дитиофосфат	16	0-0,021	0,007	56	31	0	0	0
			Лигносультфонаты	2	0	0	0	0	0	0	0
			Фториды	104	0-1,75	0,369	7,7	0	0	0	0
			2,4 дихлорфенол*	6	0	0	0	0	0	0	0
			2,4,6 трихлорфенол*	6	0	0	0	0	0	0	0

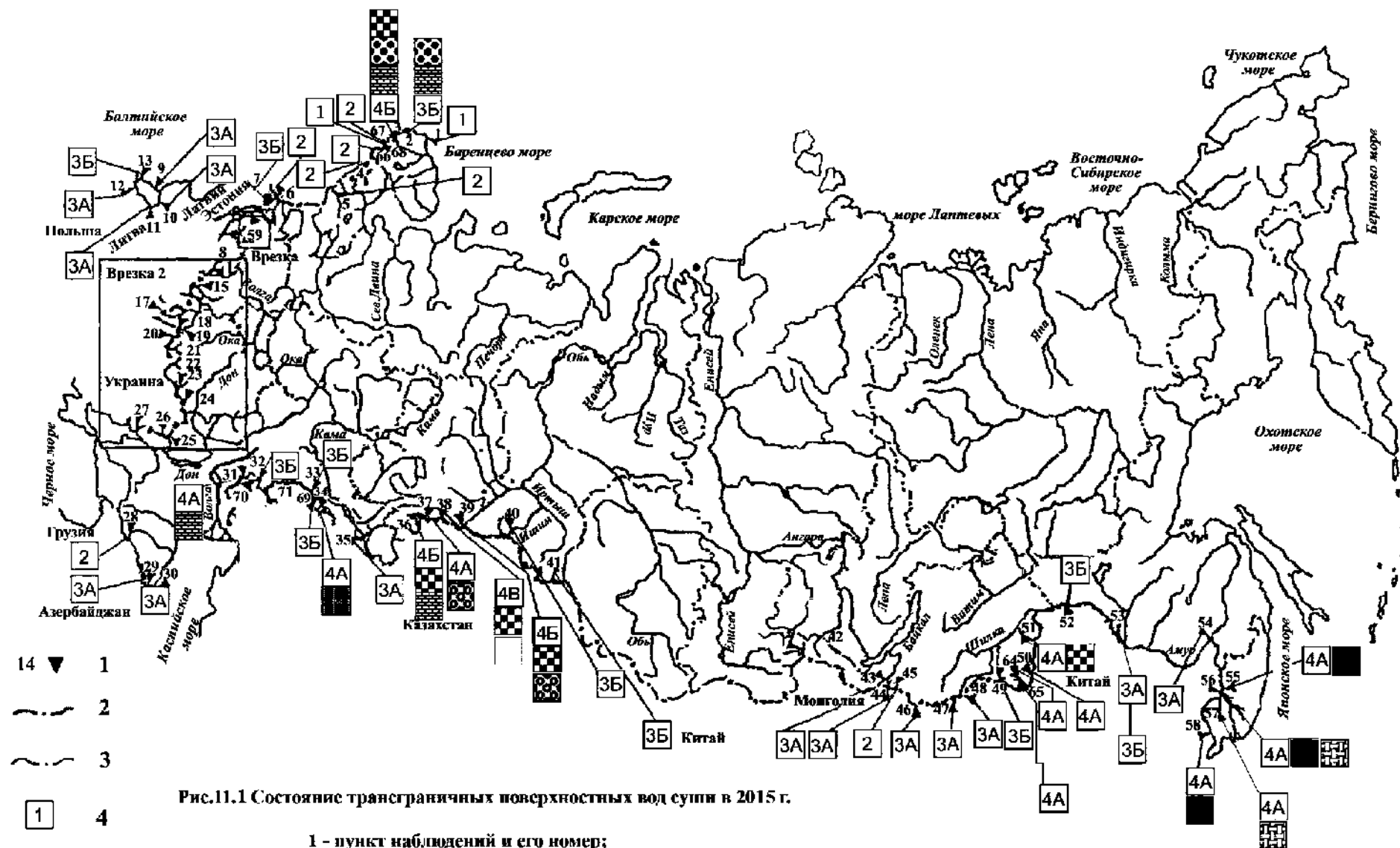


Рис.11.1 Состояние трансграничных поверхностных вод суши в 2015 г.

- 1 - пункт наблюдений и его номер;
- 2 - государственная граница;
- 3 - граница УГМС;
- 4 - класс качества воды;
- 5 - критические показатели загрязненности воды

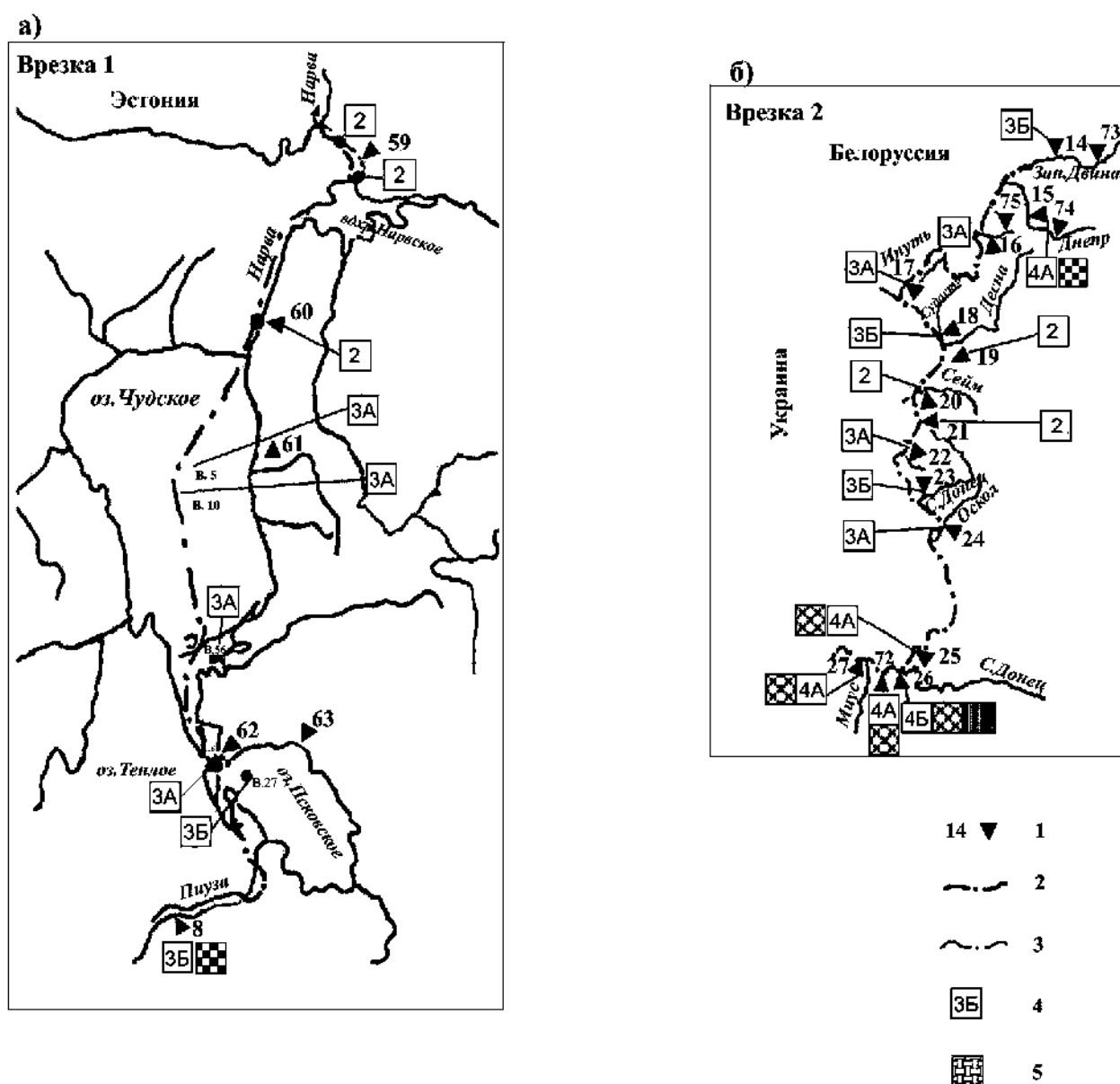


Рис.11.2 Состояние трансграничных поверхностных вод суши в 2015 г. на границе с Эстонией (а), Беларуссией и Украиной (б)

- 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
					- Фенолы

ществ зафиксированы на границе: с Казахстаном (хлориды, ДДТ, летучие фенолы, АСПАВ, ГХЦГ, аммонийный, нитритный и нитратный азот, соединения шестивалентного хрома, марганца и наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода); с Китаем (соединения железа, цинка, свинца, кобальта, алюминия, НФПР, ЛОВ, ОВ, ДДТ); с Норвегией (соединения никеля, меди, ртути, молибдена); с Украиной (величина суммы ионов, сульфаты, фосфаты); с Монголией (соединения ванадия, фториды); с Белоруссией (соединения кадмия).

На границе с Норвегией наблюдения проводились в 4-х пунктах на реках Колос-йоки (пгт Никель), Патсо-йоки (ГЭС Хеваскоски, Борисоглебская ГЭС) и Протоке без названия из оз. Куэте-Ярви в оз. Сальми-Ярви (пгт Никель) (табл.11.1, рис.11.1).

Превышения ПДК соединениями меди, ртути, марганца наблюдались в воде всех водотоков; соединениями цинка – в воде Протоки, р. Колос-йоки, р. Патсо-йоки (ГЭС Хеваскоски); соединениями никеля и дитиофосфатом – в воде Протоки и р. Колос-йоки; ОВ – в воде р. Патсо-йоки (ГЭС Хеваскоски); соединениями молибдена, НФПР, аммонийным азотом, сульфатами – в воде р. Колос-йоки.

В воде Протоки наблюдались превышения 10 ПДК соединениями никеля и 30 ПДК соединениями меди; в воде р. Колос-йоки 10 ПДК достигали соединения марганца и дитиофосфат, 30 ПДК соединения меди и 50 ПДК соединения никеля (30 ПДК в 100 % проб).

Характерными загрязняющими веществами Протоки являлись соединения меди и никеля (по 100 % проб), ртути; р. Патсо-йоки в обоих пунктах – соединения ртути (в районе ГЭС Хеваскоски 100 % проб) и меди; р. Колос-йоки – соединения меди, марганца, железа общего, цинка, никеля (по 100 % проб), дитиофосфат.

Самые высокие по границе РФ концентрации соединений никеля (689 мкг/л), молибдена (1,5 мкг/л), меди (46,5 мкг/л) наблюдались в воде р. Колос-йоки; соединений ртути (0,066 мкг/л) в воде Протоки.

Наиболее загрязнена вода р. Колос-йоки, степень загрязненности которой в течение всего периода наблюдений, начиная с 1993 г., характеризовалась 4-м классом с межгодовым колебанием разрядов от "а" и "б" ("грязная") до "в" ("очень грязная"), по сравнению с 2014 г., она увеличилась с изменением разряда "а" на разряд "б" 4-го класса (КПЗ воды соединения меди, марганца и никеля). Степень загрязненности Протоки увеличилась с изменением разряда "а" ("загрязненная") на разряд "б" ("сильно загрязненная") 3-го класса (КПЗ воды соединения меди и никеля). Качество воды р. Патсо-йоки улучшилось в районе Борисоглебской ГЭС с переходом из 2-го класса ("слабо загрязненная") в 1-й класс ("условно чистая"); осталось неизменным в районе ГЭС Хеваскоски (2-й класс).

На границе с Финляндией оценка качества ТПВС проведена в 6-ти пунктах на реках Патсо-йоки (ГЭС Раякоски, ГЭС Янискоски, пгт Кайтакоски), Лендерка (п. Лендеры), Вуокса (пгт Лесогорский) и Селезневка (ст. Лужайка) (табл.11.1, рис.11.1).

Наиболее загрязнена вода р. Селезневка, где наблюдались превышения 1 ПДК соединениями меди, цинка, железа, марганца, нитритным азотом, ОВ и ЛОВ. В воде р. Патсо-йоки во всех пунктах наблюдались превышения 1 ПДК соединениями меди, ртути, марганца, кроме того, в пунктах пгт Кайтакоски и ГЭС Янискоски – соединениями цинка, а в районе пгт Кайтакоски еще и ОВ и соединениями железа; в р. Лендерка – соединениями железа, ОВ, НФПР и аммонийным азотом; в р. Вуокса – соединениями меди (превышали 10 ПДК), железа, марганца, ЛОВ и ОВ.

Характерными загрязняющими веществами воды являлись: для всех пунктов р. Патсо-йоки – соединения ртути (100 % проб в районе ГЭС Раякоски) и меди, в районе ГЭС Янискоски – марганца; для р. Лендерка – соединения железа и ОВ (по 100 % проб); для р. Вуокса – соединения меди (100 % проб), ОВ; для р. Селезневка – соединения железа, меди, ОВ (по 100 % проб), соединения цинка и марганца, ЛОВ.

По сравнению с 2014 г. ухудшилось качество воды р. Селезневка, с изменением разряда "а" ("загрязненная") на разряд "б" ("сильно загрязненная") 3-го класса; улучшилось – р. Патсо-йоки в районе ГЭС Раякоски с переходом из 2-го класса ("слабо загрязненная") в 1-й ("условно чистая"); осталось неизменным – рр. Лендерка, Вуокса, Патсо-йоки (в районе пгт Кайтакоски и ГЭС Янискоски) и по-прежнему их вода относилась ко 2-му классу.

На границе с Эстонией наблюдения проводились в 3-х пунктах на реках Нарва (г. Ивангород, с. Степановщина), Пиуза (г. Печоры) и на 5-ти вертикалях озера Чудско-Псковское, расположенных в трех пунктах на его частях – оз. Чудское (вертикали 5, 10, 56), оз. Теплое (вертикаль 16) и оз. Псковское (вертикаль 27) (табл.11.1, рис.11.2).

В воде рек превышения 1 ПДК наблюдались во всех пунктах соединениями марганца, ОВ; в обоих пунктах на р. Нарва – соединениями меди, а в районе г. Ивангород – соединениями цинка и железа, в районе с. Степановщина – ЛОВ; в р. Пиуза – соединениями железа, НФПР, ЛОВ и фенолами летучими.

Характерными загрязняющими веществами для воды р. Нарва являлись ОВ (во всех створах по 100 % проб), соединения меди (во 2-м створе г. Ивангород и с. Степановщина – 100 % проб); для р. Пиуза – соединения марганца.

В воде оз. Чудско-Псковское превышения 1 ПДК наблюдались на всех 5-ти вертикалях соединениями меди, ОВ, ЛОВ, летучими фенолами; на 3-х вертикалях (за исключением вертикалей 5 и 56 оз. Чудское) – соединениями марганца, на вертикалях 5 и 10 оз. Чудское и в оз. Псковское – НФПР; в оз. Псковское – соединениями железа и аммонийным азотом.

Характерными загрязняющими веществами для воды оз. Чудско-Псковское на всех вертикалях являлись ОВ (по 100 % проб в озерах Теплое, Псковское и вертикалях 5 и 56 оз. Чудское), ЛОВ (100 % проб в оз. Теплое); для вертикалей 5 и 56 оз. Чудское и оз. Псковское – фенолы летучие; для оз. Псковское – соединения меди.

В 2015 г. по сравнению с предшествующим годом степень загрязненности воды р. Пиюза снизилась с переходом из разряда "а" ("загрязненная") в разряд "б" ("очень загрязненная") 3-го класса (КПЗ воды соединения марганца), качество воды р. Нарва по-прежнему относилось ко 2-му классу ("слабо загрязненная"). Качество воды оз. Теплое и вертикали 5 оз. Чудское улучшилось с изменением разряда "б" на разряд "а" 3-го класса, оз. Псковское – ухудшилось с изменением разряда "а" на разряд "б" 3-го класса. На вертикалях 10 и 56 оз. Чудское вода по-прежнему относилась к разряду "а" 3-го класса.

На границе с Литвой наблюдения проводились на реках Неман (г. Советск) и Шяшупе (с. Долгое) (табл.11.1, рис.11.1).

Для воды обеих рек отмечены превышения 1 ПДК ЛОВ, ОВ, соединениями железа и ртути, нитритным азотом. Из них характерными загрязняющими веществами являлись ОВ и ЛОВ (по 100 % проб), нитритный азот и соединения железа.

Как и в 2014 г., качество воды обеих рек не изменилось и по-прежнему характеризовалось разрядом "а" ("загрязненная" вода) 3-го класса.

На границе с Польшей наблюдения проводились на реках Анграпа (д. Берестово), Лава (г. Знаменск) и Мамоновка (г. Мамоново) (табл.11.1, рис.11.1).

В воде всех рек наблюдались превышения 1 ПДК ЛОВ, ОВ, соединениями железа, нитритным азотом, р. Мамоновка – азотом аммонийным. Из них характерными загрязняющими веществами воды всех рек являлись ОВ и ЛОВ (по 100 % проб), нитритный азот (100 % проб в р. Лава и р. Мамоновка); для р. Мамоновка – аммонийный азот, соединения железа.

По сравнению с 2014 г. загрязненность воды рр. Анграпа и Мамоновка не изменилась, по-прежнему вода соответственно относилась к разряду "а" и "б" 3-го класса, загрязненность воды р. Лава уменьшилась с изменением разряда "б" на разряд "а" 3-го класса.

На границе с Белоруссией оценка качества ТПВС проведена в 4-х пунктах на реках Западная Двина (г. Велж), Днепр (г. Смоленск), Ипуть (д. Добродеевка), Сож (пгт Хиславичи) (табл.11.1, рис.11.2).

В воде всех рек наблюдались превышения 1 ПДК ОВ, ЛОВ, соединениями железа и, кроме р. Ипуть – соединениями марганца (не определялись), летучими фенолами, соединениями меди; кроме того, превышения 1 ПДК отмечены в воде рек Днепр и Ипуть – аммонийным и нитритным азотом, Днепр и Западная Двина – НФПР, соединениями кадмия. 10 ПДК достигала концентрация соединений марганца в воде рек Западная Двина, Днепр, Сож, соединений меди в воде рек Днепр и Сож.

Характерными загрязняющими веществами для воды всех рек являлись соединения железа (100% проб в р. Сож), за исключением р. Ипуть – ОВ, соединения меди (по 100% проб), марганца (по 100 % проб в реках Днепр, Сож); для р. Днепр – ЛОВ.

В воде р. Днепр наблюдались самые высокие по границе РФ концентрации соединений кадмия (1,7 мкг/л).

По сравнению с предшествующим 2014 г. увеличилась степень загрязненности воды рек Западная Двина с изменением разряда "а" на разряд "б" 3-го класса, Ипуть с переходом из класса 2 в разряд "а" 3-го класса и Днепр с переходом из разряда "б" 3-го класса ("очень загрязненная") в разряд "а" 4-го класса ("грязная"). КПЗ воды в р. Днепр – марганец. Качество воды р. Сож не изменилось, вода реки по-прежнему относилась к разряду "а" 3-го класса.

На границе с Украиной наблюдения проводились в 11 пунктах на реках Судость (г. Погар), Десна (п. Белая Берёзка), Сейм (р.п. Тёткино), Псел (с. Горналь), Ворскла (с. Козинка), Оскол (пгт Волоконовка), Северский Донец (х. Поповка), Кундрючья (х. Павловка), Большая Каменка (граница с Украиной), Миус (с. Куйбышево) и вдхр. Белгородское (г. Белгород) (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, нитритным азотом, НФПР, летучими фенолами, сульфатами, хлоридами, суммой ионов, а в воде рек Северский Донец и Большая Каменка – фосфатами, в р. Большая Каменка – аммонийным азотом, в р. Северский Донец – соединениями цинка. Характерными загрязняющими веществами являлись для воды всех рек ЛОВ, ОВ, сульфаты, сумма ионов (по 100 % проб), соединения железа (по 100 % проб, за исключением р. Миус), хлориды (по 100 % проб в реках Северский Донец и Кундрючья), нитритный азот, фенолы летучие; фосфаты в р. Северский Донец и, за исключением р. Северский Донец – НФПР.

Менее загрязнена вода в пунктах на р. Оскол и вдхр. Белгородское. В обоих пунктах наблюдались превышения 1 ПДК ЛОВ, ОВ, фосфатами, нитритным азотом, сульфатами, соединениями меди и марганца, дополнительно в вдхр. Белгородское – НФПР. Характерными загрязняющими веществами для реки и водохранилища являлись ОВ (по 100 % проб), ЛОВ, фосфаты; для р. Оскол – нитритный азот, для водохранилища – сульфаты и соединения марганца.

В бассейне р. Днепр превышения 1 ПДК наблюдались в воде всех рек ОВ, нитритным азотом (кроме р. Десна), аммонийным азотом и ЛОВ (кроме рек Сейм и Псел), соединениями меди (кроме рек Судость и Десна);

соединениями железа в воде рек Судость и Десна; фосфатами в реках Судость и Ворскла; НФПР – в реках Сейм и Псёл; сульфатами – в р. Ворскла. Характерными загрязняющими веществами для всех пунктов были ОВ (по 100 % проб), для р. Судость, Десна, Ворскла – ЛОВ (по 100 % проб для рек Судость и Ворскла); для рек Судость и Десна – соединения железа (100 % проб для р. Десна); нитритный азот для рек Судость, Сейм, Псёл; соединения меди для рек Сейм и Псёл (100 % проб для р. Псёл); азот аммонийный для р. Судость и сульфаты для р. Ворскла.

На границе с Украиной отмечены самые высокие для ТПВС России концентрации сульфатов (873 мг/л) и суммы ионов (2,58 г/л) в воде р. Кундрючья, фосфатов (0,615 мг/л) в воде р. Оскол.

В бассейне р. Дон по сравнению с 2014 г. качество воды рек Северский Донец и Кундрючья не изменилось, вода по-прежнему относилась к разряду "а" 4-го класса (КПЗ воды сульфаты). Степень загрязненности р. Большая Каменка увеличилась с изменением разряда "а" на разряд "б" 4-го класса (КПЗ воды сульфаты и азот нитритный). Качество воды вдхр. Белгородское не изменилось, по-прежнему вода относилась к разряду "б" 3-го класса.

Степень загрязненности р. Миус, относящейся к бассейну рек Западного Приазовья, уменьшилась с изменением разряда "б" на разряд "а" 4-го класса (КПЗ воды сульфаты).

В бассейне р. Днепр загрязненность воды рек Десна и Ворскла не изменилась и по-прежнему вода относилась ко 2-му классу и к разряду "а" 3-го класса соответственно. Степень загрязненности воды р. Судость увеличилась с изменением разряда "а" на разряд "б" 3-го класса, рек Сейм и Псёл снизилась с переходом из разряда "а" 3-го класса во 2-й класс, р. Оскол уменьшилась с изменением разряда "б" на разряд "а" 3-го класса.

Самая высокая степень загрязненности воды, характеризующаяся 4-м классом качества разряда "а" или "б", в течение длительного времени (более 5 лет) наблюдалась в реках Северский Донец, Большая Каменка и Миус.

На границе с Грузией наблюдения проводились на р. Терек в пункте г. Владикавказ (табл.11.1, рис.11.1).

В воде реки отмечены превышения 1 ПДК ОВ, ЛОВ, нитритным азотом, соединениями меди, цинка, железа.

По сравнению с предшествующим годом степень загрязненности воды р. Терек уменьшилась с переходом из разряда "б" 3-го класса ("сильно загрязненная") во 2-й класс ("слабо загрязненная").

На границе с Азербайджаном наблюдения проводились на р. Самур в пунктах Устье и с. Усухчай (табл. 11.1, рис.11.1).

В обоих пунктах в воде отмечены превышения 1 ПДК соединениями меди, железа, НФПР и сульфатами, кроме того в пункте Устье – ОВ, в пункте с. Усухчай – ЛОВ и нитритный азот.

Характерными загрязняющими веществами в обоих пунктах являлись сульфаты.

По сравнению с 2014 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 в 12 пунктах на реках Малый Узень (с. Малый Узень), Большой Узень (г. Новоузенск), Урал (п. Илек, г. Орск), Илек (п. Илек, п. Веселый), Уй (г. Троицк, п. Бобровский, с. Усть-Уйское), Тобол (с. Звериноголовское), Иртыш (с. Татарка), Ишим (с. Ильинка) (табл.11.1, рис.11.1).

В целом качество воды рек на границе с Казахстаном, как и в предшествующие годы, ниже, чем на границах с другими государствами. Из 28 показателей только по 4 не наблюдалось нарушения норм качества воды (соединениями трехвалентного хрома, свинца, кадмия, сероводородом и сульфидами). Здесь отмечены максимальные для ТПВС РФ концентрации нитритного азота (0,83 мг/л) и соединений шестивалентного хрома (0,048 мг/л) в р. Илек (п. Веселый); нитратного азота (9,80 мг/л) в р.Тобол; аммонийного азота (2,04 мг/л) в р. Малый Узень; хлоридов (878 мг/л) в р. Большой Узень; ГХЦГ (0,022 мкг/л) в р. Ишим; АСПАВ (0,11 мг/л), ДДТ (0,029 мкг/л) в р. Иртыш; фенолов летучих (0,029 мг/л) и соединений марганца (826 мкг/л) в р. Уй (с. Усть-Уйское и г. Троицк соответственно). В с. Усть-Уйское наблюдали дефицит растворенного в воде кислорода (3,40 мг/л).

По 24 показателям наблюдались превышения норм качества воды (табл.11.1). Для разных рек их число колебалось от 7 в воде р.Урал – г. Орск до 14 в воде р. Иртыш.

Во всех пунктах наблюдений обнаружены превышения в воде 1 ПДК соединениями меди, ОВ; в 11 пунктах – нитритным азотом (кроме р.Большой Узень); в 10 – ЛОВ (в рр. Тобол и Уй с.Усть-Уйское не определялись) и соединениями цинка (кроме рр. Малый Узень и Ишим); в 9 – аммонийным азотом (кроме рр. Большой Узень, Урал г. Орск, Илек п. Илек), сульфатами (кроме рр. Малый Узень, Большой Узень, Иртыш), соединениями железа (кроме рр. Ишим и Илек); в 8 – НФПР (кроме рр. Малый Узень, Иртыш, Ишим, Урал г. Орск); в 7 – соединениями марганца (в рр. Малый Узень, Урал, Илек не определялись); в 5 – фенолами (рр. Малый Узень, Тобол, Иртыш, Ишим, Уй с. Усть-Уйское) и величиной суммы ионов (рр. Илек, Тобол, Ишим, Уй с. Усть-Уйское); в 4 – хлоридами (рр. Малый Узень, Большой Узень, Илек); в 2 – фторидами (рр. Тобол, Уй с. Усть-Уйское, в остальных реках не определялись) и фиксировался дефицит растворенного в воде кислорода (рр. Иртыш, Уй с. Усть-Уйское); в р. Илек п. Веселый – соединениями шестивалентного хрома (в рр.Уй, Тобол, Ишим не определялись); в р. Тобол – нитратным азотом; в р. Иртыш – соединениями ртути, алюминия (в остальных реках не определялись), ДДТ (ХОП не определялись в р. Уй г. Троицк и п. Бобровский), АСПАВ; в р. Ишим – ГХЦГ; в р.Уй г. Троицк – соединениями никеля (в рр. Малый Узень, Большой Узень, Тобол, Уй п. Бобровский и с. Усть-Уйское не определялись).

Превышение норм в основном составляло 1-10 ПДК. Превышали 10 ПДК летучие фенолы, НФПР, нитритный азот, соединения железа в воде р. Уй (с. Усть-Уйское), соединения меди в воде рр. Малый Узень, Большой Узень, Иртыш, Уй (г. Троицк), Урал (г. Орск), соединения цинка и летучие фенолы в воде р. Тобол; 30 ПДК достигали соединения цинка в воде р. Уй (кроме с. Усть-Уйское), нитритный азот в воде р. Илек п. Илек. Соединения марганца превышали 10 ПДК в воде рек Ишим, Уй (п. Бобровский), 30 ПДК – в воде рр. Тобол, Уй (с. Усть-Уйское); 50 ПДК – в воде р. Уй (г. Троицк).

Из перечисленных показателей к характерным загрязняющим веществам для воды всех рек, за исключением р. Иртыш, относились ОВ (по 100 % проб для рр. Малый Узень, Урал, Илек, Уй г. Троицк, п. Бобровский); за исключением рр. Тобол, Большой Узень – соединения меди (по 100% проб в рр. Ишим, Урал г. Орск, Уй кроме с. Усть-Уйское); за исключением р. Иртыш – соединения марганца (по 100% проб для рр. Большой Узень, Уй, Тобол); для р. Малый Узень – ЛОВ, соединения железа; для р. Урал п. Илек – НФПР, сульфаты, г. Орск – ЛОВ, нитритный азот, соединения цинка; для р. Уй – соединения цинка (по 100% проб, кроме с. Усть-Уйское), сульфаты (100 % проб с. Усть-Уйское), с. Усть-Уйское – соединения железа; для р. Тобол – сульфаты (100 % проб), соединения железа, цинка, величина суммы ионов; для р. Ишим – ЛОВ, сульфаты. Дефицит растворенного в воде кислорода наблюдался в январе, феврале и августе в воде р. Уй (с. Усть-Уйское) и в октябре в р. Иртыш.

В бассейне Волго-Уральского междуречья в 2015 г. по сравнению с 2014 г. загрязненность воды р. Малый Узень не изменилась и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 4-го класса. Загрязненность воды р. Большой Узень уменьшилась с переходом из разряда "а" 4-го класса в разряд "б" 3-го класса.

Качество воды рек в бассейне р. Урал не изменилось: по-прежнему вода рр. Урал в пунктах г. Орск и Илек относилась соответственно к разряду "а" и "б" 3-го класса; р. Илек в пункте п. Веселый – к разряду "а" 4-го класса (КПЗ воды нитритный азот), в пункте п. Илек – к разряду "б" 3-го класса.

В бассейне р. Обь загрязненность воды рек Тобол и Ишим не изменилась и по-прежнему вода р. Тобол относилась к разряду "б" 4-го класса (КПЗ воды соединения цинка и марганца), а вода р. Ишим к разряду "б" 3-го класса. Качество воды р. Иртыш ухудшилось с переходом из разряда "а" в разряд "б" 3-го класса. Загрязненность воды р. Уй в пункте п. Бобровский осталась неизменной и вода здесь по-прежнему относилась к разряду "а" 4-го класса, увеличилась в пункте г. Троицк с переходом из разряда "а" в разряд "б" 4-го класса, значительно увеличилась в пункте с. Усть-Уйское с переходом из разряда "а" в разряд "в" 4-го класса. КПЗ воды р. Уй в пункте п. Бобровский соединения цинка, в пункте г. Троицк – соединения цинка и марганца, в пункте с. Усть-Уйское – соединения марганца и фенолы летучие.

Более 5 лет самое низкое качество воды наблюдалось в реках Малый Узень, Уй и Тобол, вода которых относилась к разрядам "а" и "б" 4-го класса и характеризовалась как "грязная", редко – к разряду "в" в пункте р. Уй с. Усть-Уйское "очень грязная".

На границе с Монголией наблюдения проводились в 7 пунктах на реках Селенга (п. Наушки), Киран (с. Киран), Чикой (с. Чикой), Менза (с. Укыр), Онон (с. Верхний Ульхун), Ульдза-Гол (с. Соловьёвск) (табл.11.1, рис.11.1).

Из 27 показателей по 14 наблюдались превышения ПДК (табл.11.1), число которых для разных рек колебалось от 3 в воде р. Чикой до 10 в воде р. Ульдза-Гол.

Здесь отмечены максимальные для ТПВС РФ концентрации в воде р. Ульдза-Гол соединений ванадия (2,8 мг/л) и фторидов (1,75 мг/л).

Во всех пунктах наблюдений отмечены нарушения 1 ПДК ОВ, соединениями меди; в большинстве пунктов – соединениями марганца (не предусмотрены программой работ на р. Чикой), соединениями цинка (кроме р. Кыра), железа (кроме р. Чикой), ЛОВ (кроме рр. Селенга, Чикой), летучими фенолами (кроме рр. Селенга, Киран, Чикой); в отдельных пунктах – нитритным азотом, фторидами (рр. Селенга, Ульдза-Гол); в р. Селенга – соединениями алюминия (в остальных пунктах не предусмотрены программой работ), фосфатами; в р. Киран – НФПР; в р. Онон – ГХЦГ; в р. Ульдза-Гол – соединениями ванадия (не предусмотрены программой работ на рр. Селенга, Киран, Чикой).

Из перечисленных показателей характерными загрязняющими веществами для всех пунктов являлись соединения меди (по 100 % проб для рр. Кыра, Онон, Ульдза-Гол), за исключением р. Чикой (не определялись) – соединения марганца (по 100 % проб); для рр. Селенга, Киран – ОВ; для р. Менза – ЛОВ (100 % проб), летучие фенолы, соединения цинка; для р. Ульдза-Гол – ЛОВ, ОВ (по 100 % проб), соединения железа, фториды.

Чаще всего нарушения норм составляли 1-10 ПДК; 10 ПДК достигали соединения марганца в рр. Менза, Онон и соединения железа в р. Ульдза-Гол.

По сравнению с 2014 г. в бассейне р. Енисей степень загрязненности воды рр. Селенга и Менза не изменилась и по-прежнему вода относилась к разряду "а" 3-го класса, рр. Киран и Чикой – уменьшилась с изменением разряда "б" на разряд "а" 3-го класса для воды р. Киран, с переходом из 3-го класса разряда "а" во 2-й класс для воды р. Чикой.

В бассейне р. Амур степень загрязненности воды рр. Кыра и Онон не изменилась и по-прежнему вода этих рек относилась к разряду "а" 3-го класса.

Степень загрязненности воды р. Ульдза-Гол, относящейся к бассейну оз. Барун-Торей, не изменилась и по-прежнему вода относилась к разряду "б" 3-го класса.

На границе с Китаем наблюдения проводились в 11 пунктах, расположенных на 5 реках: Аргунь (с. Молоканка, с. Кути, с. Олочи), Амур (с. Черняево, г. Хабаровск, в 2-х створах выше и ниже г. Благовещенск), Уссури (г. Лесозаводск), Сунгача (зст. Новомихайловка), Раздольная (с. Новогеоргиевка), одной протоке Прорва (с. Молоканка), на оз. Ханка (с. Новосельское) (табл.11.1, рис.11.1).

Качество воды водных объектов на границе с Китаем, как и на границе с Казахстаном, ниже, чем на границах с другими государствами. Здесь же отмечены самые высокие для ТПВС РФ концентрации ЛОВ (7,83 мг/л) в воде р. Аргунь (с. Кути); соединений цинка (0,49 мг/л) в р. Уссури; соединений свинца (6,7 мкг/л) в р. Амур (с. Черняево); соединений кобальта (7,8 мкг/л), НФПР (1,45 мг/л) в протоке Прорва; соединений алюминия (1,5 мг/л) в р. Сунгача; ОВ (182 мг/л), соединений железа (4,7 мг/л), ДДТ (0,029 мкг/л) в оз. Ханка.

Из 32 показателей по 14 наблюдались нарушения норм качества воды (табл.11.1). Для разных водных объектов их число колебалось от 8 в воде р. Амур до 12 в воде р. Раздольная.

В воде всех 11 пунктов (12 створов) обнаружены превышения ПДК ОВ, соединениями железа, марганца, цинка, меди; в 9 (10) – нитритным азотом (кроме оз. Ханка и р. Амур в пункте г. Хабаровск), в 8 (8) – ЛОВ (кроме р. Амур в пунктах г. Благовещенск и с. Черняево, р. Уссури), летучими фенолами (кроме р. Амур), соединениями алюминия (в р. Аргунь и протоке Прорва не определялись); в 7 (7) – НФПР (кроме р. Амур, р. Сунгача, оз. Ханка), аммонийным азотом (кроме рр. Аргунь в пункте с. Олочи, Амур в пункте г. Хабаровск, Уссури, Сунгача, оз. Ханка); ДДТ в р. Раздольная и оз. Ханка (в пунктах г. Хабаровск и г. Благовещенск на р. Амур не определялись); соединениями никеля в р. Сунгача.

Превышения норм в основном находились в пределах 1-10 ПДК. Превышали 10 ПДК НФПР в воде протоки Прорва, р. Аргунь (п. Молоканка, с. Кути); соединения марганца в воде протоки Прорва и рр. Аргунь, Амур (с. Черняево); нитритный азот в воде р. Аргунь (с. Молоканка); соединения железа в воде рр. Аргунь (п. Молоканка, с. Кути), Амур (с. Черняево), Уссури, Раздольная; соединения алюминия в воде рек Амур (створ ниже г. Благовещенск), Раздольная и оз. Ханка; соединения цинка в воде р. Амур (с. Черняево). 30 ПДК достигали соединения цинка в воде р. Уссури, нитритный азот в воде р. Сунгача, соединения алюминия в воде этих рек, а также соединения железа в воде оз. Ханка.

Из всех перечисленных показателей к характерным загрязняющим веществам воды всех водных объектов относились ОВ (по 100% проб в воде рр. Аргунь в пункте с. Олочи, Амур в пункте г. Хабаровск, Сунгача, Раздольная и оз. Ханка), соединения меди (по 100 % проб в воде рр. Уссури, Сунгача, Раздольная и оз. Ханка); за исключением р. Амур в створе выше г. Благовещенск и в г. Хабаровск – соединения марганца (по 100 % проб в воде протоки Прорва, рр. Аргунь, Амур в пункте с. Черняево и оз. Ханка); за исключением рр. Аргунь в пункте с. Молоканка и Амур в створе выше г. Благовещенск – соединения железа (по 100 % проб в воде рр. Уссури, Сунгача, Раздольная и оз. Ханка); за исключением р. Амур в пункте с. Черняево (в р. Аргунь и её протоке Прорва не определялись) – соединения алюминия (по 100 % проб в воде рр. Сунгача, Раздольная и оз. Ханка).

Кроме того, характерными загрязняющими веществами являлись соединения цинка для воды рр. Аргунь (с. Олочи), Раздольная и оз. Ханка; ЛОВ – р. Аргунь и её протоки Прорва (100 % проб в р. Аргунь в пункте с. Олочи); летучие фенолы – р. Аргунь (кроме с. Кути), протоки Прорва; аммонийный азот – р. Амур (с. Черняево); нитритный азот – р. Раздольная; НФПР – р. Аргунь (с. Олочи).

В бассейне р. Амур в 2015 г. по сравнению с 2014 г. увеличилась степень загрязненности воды рр. Уссури, Сунгача, Аргунь (с. Кути) и оз. Ханка с переходом из разряда "б" 3-го класса в разряд "а" 4-го класса, р. Амур в створе выше г. Благовещенск с переходом из 2-го класса в разряд "б" 3-го класса, в створе ниже г. Благовещенск с изменением разряда "а" на разряд "б" 3-го класса. По-прежнему вода р. Амур относилась к разряду "а" 3-го класса в районе г. Хабаровск и разряду "б" того же класса в районе с. Черняево; вода р. Аргунь (с. Олочи и п. Молоканка) и протоки Прорва относилась к разряду "а" 4-го класса. КПЗ воды р. Аргунь (с. Олочи) являлись соединения марганца, р. Уссури – соединения алюминия, р. Сунгача – соединения железа и алюминия, оз. Ханка – соединения железа.

Степень загрязненности воды р. Раздольная, относящейся к бассейну Японского моря, уменьшилась с изменением разряда "б" 4-го класса на разряд "а". КПЗ воды – соединения алюминия.

Более 5 лет самое низкое качество воды наблюдалось в реках Раздольная, Аргунь (п. Молоканка, с. Олочи) и протоке Прорва, вода которых постоянно относилась к 4-му классу и характеризовалась как "грязная", в единичных случаях в п. Молоканка как "очень грязная".

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 2015 г. на 34 реках в 34 пунктах, расположенных на границе: по 1 – с Азербайджаном и Китаем; 3 – 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. Гор-

наль), Оскол (с. Волоконовка) водный сток рассчитан в УГМС с использованием данных, полученных на ближайших гидрологических постах и пересчетных коэффициентов, связанных с увеличением площади водосбора.

Расчет переноса отдельных химических веществ проведен за объединенные периоды половодья и паводка и за период межени для 7 пунктов; для остальных пунктов перенос химических веществ рассчитан за год в целом.

Для всех пунктов определены величины переноса органических веществ (рассчитанных по ХПК), главных ионов (по сумме) и биогенных элементов. Перенос нефтепродуктов и меди рассчитан для 31, цинка 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, 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.

Через границу с **Финляндией** на территорию России втекают реки Патсо-йоки, Вуокса, Селезневка; вытекает р. Лендерка (табл.11.2).

Основное количество большей части определяемых химических веществ (83-99 %) в 2015 г. поставляла в Россию наиболее многоводная р. Вуокса (79 % контролируемого водного стока из Финляндии).

При меньшей водности р. Патсо-йоки, на долю которой приходилось 20 % водного стока, внесла из Финляндии максимальное количество аммонийного азота, кремния, цинка и нефтепродуктов (соответственно 56, 59, 93 и 100 % от суммарного). Перенос остальных химических веществ варьировал от 0 до 13 %.

Самая маловодная р. Селезневка (0,6 % водного стока) внесла на территорию России основное количество общего хрома (100 %), большее по сравнению с р. Патсо-йоки количество нитритного и нитратного азота (более 10 %) и меньшее количество (0,5-7 %) других определяемых веществ.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. водный сток рек, пересекающих границу с Финляндией, изменялся в разной мере: возрос р. Патсо-йоки на 50 %, р. Селезневка на 19 %; уменьшился р. Вуокса на 4 %.

При росте водного стока р. Патсо-йоки в 1,5 раза произошло увеличение переноса в Россию большинства определяемых веществ: кремния, органических веществ (по ХПК) и нефтепродуктов в 1,9-2,2 раза, общего железа, нитратного азота и цинка в 1,6-1,8 раза, аммонийного азота в 1,3 раза, ΣГХЦГ от нулевых значений до 2,6 кг; снизился меди в 1,4 раза, общего фосфора и никеля соответственно от 14,0 и 3,44 т до нулевых значений; нитритного азота отсутствовал.

Водный сток р. Вуокса практически не изменился (уменьшился всего на 4 %). Однако динамика поступления химических веществ с водой этой реки имела разную направленность: перенос аммонийного азота уменьшился пропорционально изменению водного стока реки, органических веществ, главных ионов, нитратного азота – в 1,2, кремния и железа соответственно в 1,5 и 1,9 раза; увеличился общего фосфора в 1,2, меди в 2,9 раза, нитритного азота и фенолов от нулевых значений до 51 и 1,52 т соответственно.

Незначительное увеличение водного стока р. Селезневка в 2015 г. (в 1,2 раза) сопровождалось ростом переноса в разной степени большинства определяемых химических веществ: органических веществ на 14 %, общего железа на 6 %, нитратного азота, цинка и меди в 1,9-2,1, общего хрома в 1,5, нитритного азота в 4 раза, фенолов от нулевых значений до 6 кг; перенос кремния не изменился; аммонийного азота снизился в 3 раза, соединений никеля – от 0,053 т до нулевых значений. Поступление из Финляндии нефтепродуктов и ХОП с водой рек Вуокса и Селезневка, как и ранее, отсутствовало.

Для р. Лендерка, вытекающей с территории России в Финляндию, с увеличением водного стока в 1,2 раза наблюдался рост переноса большей части определяемых веществ: нитратного азота и общего железа в 1,5 и 1,6, общего фосфора и органических веществ в 2,1, аммонийного азота, нефтепродуктов, общего хрома и главных ионов в 2,6-3,4 раза; снизился кремния на 6 %, меди – от 1,72 т до нулевых значений; перенос нитритного азота по-прежнему отсутствовал.

Характерной особенностью для р. Лендерка, как и в предшествующие годы, 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.

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 2015 г.**

Номер пункта на рис. 11.1, 11.2	Река, направление течения	Пункт наблюдения	Водный сток, км ³	Органические вещества	Сульфатные ионы	Хлоридные ионы	Сумма ионов	Аммонийный азот	Нитритный азот	Нитратный азот	Общий фосфор	Кремний	Общее железо	Медь	Цинк	Никель	Хром общий	Нефтепродукты	Фенолы летучие	ΣДДТ	ΣГХЦГ
Граница с Финляндией																					
4	Патсо-йоки, 1	пгт Кайтакоски	5,18	43,8	6,32	7,35	87,4	0,196	0	0,188	0	17,4	0,230	9,10	26,2	0	нд	0,085	нд	0	0,0026
5	Лендерка, 2	п. Лендеры	1,96	55,1	3,58	1,47	8,23	0,129	0	0,034	0,032	4,26	0,510	0	нд	нд	1,13	0,054	нд	нд	нд
6	Вуокса, 1	пгт Лесогорский	20,3	29,2	196	60,0	873	0,152	0,051	2,28	0,324	11,7	1,47	103	нд	нд	нд	0	1,52	0	0
7	Селезневка, 1	ст. Лужайка	0,152	3,89	4,70	2,27	22,0	0,004	0,006	0,285	0,005	0,215	0,073	0,503	1,93	0	0,082	0	0,006	0	0
Граница с Польшей																					
11	Анграпа, 1	д. Берестово	0,270	4,28	8,48	4,86	97,7	0,004	0,008	0,314	0,038	0,864	0,025	нд	нд	нд	нд	нд	нд	0	0
12	Лава, 1	г. Знаменск	0,641	11,0	22,2	17,7	261	0,017	0,029	0,782	0,117	2,96	0,077	нд	нд	нд	нд	нд	нд	0	0
13	Мамоновка, 1	г. Мамоново	0,049	0,842	1,89	0,890	16,8	0,023	0,004	0,069	0,015	0,362	0,007	нд	нд	нд	нд	нд	нд	0	0
Граница с Республикой Беларусь																					
14	Западная Двина, 2	г. Велиж	2,27	60,4	25,2	9,17	354	0,138	0,011	0,127	0,154	4,83	0,720	13,4	2,72	нд	2,66	0,095	4,30	нд	нд
15	Днепр, 2	г. Смоленск	1,49	25,4	33,4	18,4	414	0,487	0,039	0,530	0,346	5,60	0,370	11,2	2,83	нд	2,10	0,079	2,30	нд	нд
16	Сож, 2	пгт Хиславичи	0,180	2,89	2,69	1,95	52,7	0,019	0,001	0,062	0,026	0,660	0,054	1,48	0,378	нд	0,220	0,008	0,206	нд	нд
17	Ипуть, 2	д. Добродеевка	0,454	9,84	9,40	6,77	166	0,183	0,006	0,063	0,040	2,81	0,100	0	0	нд	0	0	0	0	0
Граница с Украиной																					
18	Судость, 2	г. Погар	0,233	5,46	4,83	3,59	123	0,115	0,007	0,072	0,070	1,77	0,064	0	0	нд	нд	0	0	0	0
19	Десна, 2	п. Белая Березка	2,00	32,6	38,4	28,7	710	0,895	0,026	0,256	0,278	12,3	0,427	0	0	нд	0	0	0	0	0
20	Сейм, 2	р.п. Теткино	1,55	24,3	97,0	28,6	770	0,387	0,039	1,56	0,293	12,0	0,087	2,17	2,02	8,52	1,86	0,093	0	0	0
21	Псел, 2	с. Горналь	0,094	1,52	5,84	1,32	54,3	0,018	0,002	0,088	0,021	0,890	0,006	0,151	0,113	0,500	0,113	0,004	0	0	0
22	Ворскла, 2	с. Козинка	0,080	1,63	9,98	3,46	54,6	0,026	0,0005	0,120	0,017	0,550	0,006	0,032	0,040	0	0,018	0,002	0	нд	нд
24	Оскол, 2	пгт Волоконовка	0,473	8,72	47,3	13,2	296	0,029	0,013	1,06	0,133	3,23	0,019	0,216	0	0	0	0	0	нд	нд
25	Северский Донец, 1	с. Поповка	2,56	58,6	1125	1177	4473	0,470	0,105	0,705	1,73	8,62	0,461	0,852	14,8	нд	нд	0,159	3,60	0	0
27	Миус, 1	с. Куйбышево	0,140	3,23	83,0	52,7	288	0,022	0,006	0,040	0,022	0,363	0,045	0	0,575	нд	нд	0,026	0,360	0	0
Граница с Грузией																					
28	Терек, 1	г. Владикавказ*	0,860	3,70	38,8	8,63	271	0,073	0,016	0,837	0,025	5,10	0,055	0,586	1,71	нд	нд	0,004	0	0	0
Граница с Азербайджаном																					
29	Самур, 2, Г.1	с. Усуччай	1,81	8,59	304	10,4	726	0,078	0,018	0,731	0,036	5,55	0,118	2,72	3,08	нд	нд	0,069	1,50	0	0
Граница с Казахстаном																					
31	Малый Узень, 2	с. Малый Узень	0,084	2,67	2,11	15,6	46,0	0,036	0,002	0,007	0,004	0,097	0,011	0,631	3,54	нд	0,219	0,001	0,042	0	0,00001
32	Большой Узень, 2	г. Новоузенск	0,042	1,31	1,67	12,3	29,4	0,005	0,0003	0,003	0,002	0,055	0,003	0,179	0,166	нд	0,075	0,001	0,007	0	0,00002
34	Илек, 2	п. Веселый*	0,401	8,02	53,7	69,3	322	0,286	0,086	0,666	0,191	1,38	0,023	1,23	4,28	1,74	7,73	0,015	0	0	0
36	Уй, 2	г. Троицк	0,180	4,34	28,1	7,99	123	0,068	0,127	0,003	0,007	0,994	0,025	0,738	21,6	1,12	нд	0,011	0	нд	нд

Номер пункта на рис. 11.1, 11.2	Река, направление течения	Пункт наблюдения	Водный сток, км3	Органические вещества	Сульфатные ионы	Хлоридные ионы	Сумма ионов	Аммонийный азот	Нитритный азот	Нитратный азот	Общий фосфор	Кремний	Общее железо	Медь	Цинк	Никель	Хром общий	Нефтепродукты	Фенолы летучие	ΣДДТ	ΣГХЦГ
39	Тобол, 1	с. Звериноголовское*	1,12	44,4	259	251	1179	0,362	0,024	1,75	0,235	5,30	0,185	3,29	70,1	нд	нд	0,107	3,40	0	0
40	Ишим, 1	с. Ильинка*	2,80	43,1	220	313	1524	0,615	0,067	0,163	0,154	7,21	0,198	8,53	8,61	6,49	1,91	0,070	4,20	0,0087	0,0061
41	Иртыш, 1	с. Татарка*	29,0	466	970	223	5357	4,85	0,247	4,53	0,910	68,0	2,38	103	282	4,10	8,70	0,153	25,0	0,165	0,036
Граница с Монголией																					
43	Селенга, 1	п. Наушки*	6,72	91,2	126	24,0	1471	0,074	0,046	0,713	0,328	303	0,480	11,8	63,2	17,4	6,89	0,114	5,24	0	0
44	Киран, 1	с. Киран	0,029	0,544	0,579	0,095	9,04	0,0001	0,00001	0,001	0,005	0,164	0,002	0,072	0,273	нд	0,128	0,0007	0,014	0	0
47	Кыра, 2	с. Кыра	0,754	6,42	4,90	2,25	36,1	0,034	0,002	0,059	0,004	3,39	0,078	1,28	2,64	0	0	0	0,400	0	0,0005
48	Онон, 1	с. Верхний Ульхун	1,67	16,0	11,3	3,72	114	0,087	0	0,028	0,023	7,80	0,129	2,50	13,7	0	0	0	0,500	0	0,0075
49	Ульдза-Гол, 1	с. Соловьевск	0,0035	0,083	0,203	0,034	2,20	0,0003	0,00005	0	0,00023	0,012	0,0015	0,0124	0,035	0	0,012	0,00005	0,0035	0	0,00002
Граница с Китаем																					
58	Раздольная, 1	с. Новогеоргиевка	2,67	47,7	39,8	14,7	373	0,812	0,112	1,75	0,091	16,8	1,51	11,7	43,5	2,94	0	0,045	2,70	0,022	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.

При изменчивости величин переноса отдельных химических веществ структура стока главных ионов изменилась лишь для р. Патсо-йоки: незначительно преобладал вынос хлоридных ионов; для остальных рек структура стока главных ионов осталась прежней: вынос сульфатных ионов превалировал над выносом хлоридных. Среди соединений азота, переносимых через границу реками Вуокса и Селезневка, как и в 2014 г., значительно доминировал нитратный азот, в стоке рек Патсо-йоки и Лендерка – аммонийный.

С территории **Польши** в Россию втекают реки Анграпа, Лава и Мамоновка (табл.11.2).

Из трех рассматриваемых рек основное количество химических веществ, кроме аммонийного азота, поступило с водой р. Лава (67 % водного стока из Польши) и варьировало от 67 до 70 % от суммарного переноса определяемых веществ; перенос через границу аммонийного азота был заметно ниже и составил 39 %.

Следующая по водности р. Анграпа (28 % водного стока из Польши) внесла через границу 20-23 % нитритного азота, кремния, общего фосфора и общего железа, 26-28 % главных ионов, органических веществ, нитратного азота, 9 % аммонийного азота.

Самая маловодная р. Мамоновка (5 % водного стока из Польши) внесла основное количество аммонийного азота (52 %) и от 4,5 до 10 % остальных определяемых химических веществ.

Водный сток рек Лава и Мамоновка в 2015 г. по сравнению с 2014 г. уменьшился соответственно на 21 и 27 %, что обусловило снижение поступления на территорию России практически всех определяемых химических веществ.

С уменьшением водного стока р. Лава в 1,3 раза произошло аналогичное снижение переноса через границу главных ионов и нитратного азота, общего фосфора – в 1,2, кремния – в 1,4, общего железа и органических веществ – в 1,7, аммонийного азота – в 4,3 раза, перенос нитритного азота остался без изменений.

С уменьшением водного стока р. Мамоновка в 1,4 раза перенос общего железа снизился в 1,1, главных ионов, органических веществ, аммонийного азота, кремния – аналогично изменению водного стока реки, нитратного азота и общего фосфора – в 1,5 раза, поступление в Россию нитритного азота осталось без изменений.

Судить о динамике стока определяемых веществ с водой р. Анграпа не представилось возможным из-за отсутствия наблюдений за их содержанием в 2014 г.

Перенос ХОП реками, пересекающими границу с Польшей, отсутствовал.

Существенные колебания в переносе отдельных химических веществ р. Лава обусловлены как изменением водного стока, так и среднегодовых концентраций в воде, р. Мамоновка – изменением водности.

Структура стока веществ в 2015 г. по сравнению с 2014 г. для рек Лава и Мамоновка осталась стабильной: в стоке главных ионов вынос сульфатных ионов превалировал над выносом хлоридных; в переносе соединений азота преобладал нитратный азот.

С территории России в **Республику Беларусь** вытекают реки Западная Двина, Днепр, Ипуть и Сож, суммарный годовой сток которых в 2015 г. составил 4,39 км³ (табл.11.2).

Как и в предыдущие годы, основное количество большей части определяемых химических веществ в 2015 г. вынесли реки с наибольшей водностью – Западная Двина и Днепр, на долю которых приходилось соответственно 52 и 34 % водного стока в Беларусь.

Самая многоводная р. Западная Двина вынесла с территории России максимальное количество органических веществ, общего железа, фенолов (соответственно 61, 58 и 63 % от суммарного), более 50 % нефтепродуктов, меди, шестивалентного хрома и меньшее количество других определяемых веществ: 46 % цинка, 36 и 35 % главных ионов и кремния, 16-19 % соединений минерального азота, 27 % общего фосфора.

С водой р. Днепр, имеющей в 1,5 раза меньший водный сток по сравнению с р. Западная Двина, поступило самое высокое количество главных ионов (42 %), минерального азота (65 %), общего фосфора (61 %) и цинка (48 %). Перенос остальных химических веществ со стоком р. Днепр был ниже, чем со стоком р. Западная Двина и составил: 40-43 % для кремния, шестивалентного хрома, меди и нефтепродуктов, 34 % для фенолов, 30 % для общего железа и 26 % для органических веществ.

Река Ипуть (10 % от суммарного водного стока в Беларусь) вынесла из России повышенное количество главных ионов (17 %), кремния (20 %), аммонийного азота (22 %) и меньшее количество общего фосфора, общего железа, нитритного и нитратного азота, органических веществ (7-11 %). Как и ранее, перенос через границу нефтепродуктов, фенолов, металлов отсутствовал (концентрации перечисленных выше загрязняющих веществ были ниже предела обнаружения используемых методик).

Маловодной р. Сож (4 % водного стока) было вынесено в Республику Беларусь минимальное количество определяемых химических веществ: 2-6 % от суммарного.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. водный сток р. Западная Двина возрос на 10 %, р. Днепр – на 8 %, снизился р. Сож и р. Ипуть соответственно на 34 и 47 %.

При увеличении водного стока р. Западная Двина в 1,1 раза наблюдался рост переноса через границу большинства определяемых химических веществ: главных ионов пропорционально изменению водности реки, органических веществ в 1,3, нефтепродуктов в 1,2, аммонийного и нитратного азота в 2,1 и 1,8, фенолов в 1,6, меди в 4 раза; перенос общего фосфора и кремния практически не изменился, нитратного азота и общего железа снизился в 1,2, цинка и шестивалентного хрома соответственно в 1,5 и 1,7 раза.

Водный сток р. Днепр также возрос в 1,1 раза и согласовывался с переносом органических веществ и кремния.

Вынос на территорию Республики Беларусь главных ионов, общего фосфора, общего железа и шестивалентного хрома по сравнению с предыдущим годом остался стабильным; снизился в 1,1 раза нитратного азота; увеличился остальных определяемых веществ в разной мере: нефтепродуктов в 1,3, аммонийного и нитритного азота, фенолов, цинка в 1,5-2, меди более чем в 5 раз.

Существенное снижение водного стока р. Ипуть (в 1,9 раза) обусловило уменьшение переноса из России всех определяемых веществ: минерального азота пропорционально изменению водности реки, органических веществ в 1,3, главных ионов в 1,5, общего железа в 2,4, общего фосфора в 2,5 раза.

При снижении водного стока самой маловодной р. Сож по сравнению с 2014 г. в 1,5 раза перенос с водой этой реки нефтепродуктов соответствовал изменению водности; органических веществ, общего фосфора, общего железа, цинка уменьшился в 1,3, фенолов – в 1,4, главных ионов и аммонийного азота – в 1,7, кремния – в 1,8, нитритного и нитратного азота в 2 и 2,4 раза, перенос меди возрос в 4,8 раза (от 309 кг до 1,48 т).

Значительные колебания в переносе отдельных химических веществ со стоком рек Западная Двина и Днепр связаны главным образом с изменением уровня загрязненности воды этими компонентами, со стоком рек Сож и Ипуть обусловлены как изменением водности, так и величины среднегодовых концентраций в воде.

Несмотря на изменчивость величин переноса отдельных химических веществ, структура стока главных ионов для рассматриваемых рек в 2015 г. осталась прежней: вынос сульфатных ионов заметно превалировал над стоком хлоридных ионов; в структуре стока минеральных форм азота в бассейне р. Западная Двина произошли изменения: вместо нитратного азота доминировал аммонийный азот. Соотношение минеральных форм азота для других рек не изменилось: в стоке рек Днепр и Сож по-прежнему преобладал нитратный азот, в стоке 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).

В отличие от предшествующего периода, максимальное количество большей части определяемых химических веществ перенесено из России с водой р. Сейм (35 % водного стока в Украину): 38 % главных ионов, 49 % нитратного, 45 % нитритного азота, 36 % общего фосфора, 84-95 % микроэлементов, 94 % нефтепродуктов и меньшее количество органических веществ, аммонийного азота и общего железа (соответственно 33, 26 и 14 %).

Наиболее многоводной р. Десна (45 % водного стока) перенесено через границу самое высокое количество общего железа (70 %), аммонийного азота (61 %) и органических веществ (44 %). Поступление на территорию Украины главных ионов, общего фосфора и кремния с водой этой реки соизмеримо с переносом указанных веществ р. Сейм; перенос нитратного и нитритного азота р. Десна был существенно меньше и составил соответственно 8 и 30 %; вынос рекой наиболее распространенных загрязняющих веществ, как и ранее, отсутствовал.

Со стоком р. Оскол при значительно меньшей водности по сравнению с р. Десна (11 % водного стока) перенесено через границу большее количество нитратного азота (33 %), повышенное количество кремния, органических веществ, главных ионов, нитритного азота, общего фосфора (10-16 %), 0-8 % остальных определяемых веществ.

С водой р. Судость (5,3 % водного стока) поступило в Украину повышенное количество органических веществ, аммонийного и нитритного азота, общего фосфора, общего железа (7-10 %) и существенно меньшее количество (0-6 %) других химических веществ.

Близкие по водности реки Псёл и Ворскла (соответственно 2,1 и 1,8 % водного стока) вынесли с территории России одинаковое количество главных ионов и общего железа. Перенос химических веществ р. Псёл варьировал в пределах 0-6 %, р. Ворскла – 0-4 %. При этом, как и в 2014 г., р. Псёл по сравнению с р. Ворскла вынесла значительно большее количество определяемых микроэлементов (5-6 %) и нефтепродуктов (4 %).

Общим для всех рассмотренных выше рек было отсутствие переноса через границу фенолов и хлорорганических пестицидов.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. динамика выноса химических веществ для каждой из изученных рек была индивидуальна.

В бассейне р. Судость с уменьшением водного стока на 24 % (в 1,3 раза) динамика переноса химических веществ имела разную направленность. Поступление в Украину общего железа осталось на прежнем уровне; возросло нитратного, нитритного азота и общего фосфора в 1,2 раза; снизилось органических веществ в 1,4, главных ионов и кремния – в 1,2 раза.

При неизменной водности р. Десна в 2015 г. наблюдалось уменьшение переноса органических веществ, аммонийного азота, общего фосфора в 1,2-1,3 раза, кремния, главных ионов, общего железа – в 1,4-1,6 раза, нитратного и нитритного азота – в 2,5 раза.

С ростом водности р. Сейм на 11 % (в 1,1 раза) динамика выноса веществ, в отличие от р. Десна, была более сложной и разнонаправленной: поступление из России органических веществ и главных ионов практически не изменилось; возросло минеральных форм азота и никеля пропорционально изменению водного стока, общего фосфора и меди – в 1,2, цинка – в 1,3 раза; уменьшилось кремния и нефтепродуктов в 1,2, общего железа – в 1,4, общего хрома – в 1,5 раза.

При снижении водного стока р. Псёл на 22 % (в 1,3 раза) перенос меди и цинка возрос соответственно в 1,7 и 1,6 раза, других определяемых веществ снизился в разной мере: общего хрома и нефтепродуктов соответствен-

но в 2 и 2,2, общего железа в 1,8, аммонийного азота в 1,7, нитритного азота в 1,5, органических веществ, главных ионов, нитратного азота, никеля в 1,3, общего фосфора и кремния в 1,2 раза.

По сравнению с 2014 г. водность р. Ворскла осталась на прежнем уровне и согласовывалась с выносом органических веществ, кремния, аммонийного азота, общего железа и нефтепродуктов. Поступление на территорию Украины главных ионов уменьшилось в 1,2, нитритного азота – в 4, общего хрома – в 5 раз, никеля – от 138 кг до нулевых значений, остальных веществ увеличилось: нитратного азота в 1,5, общего фосфора в 1,1 раза, меди и цинка от 0 до 320 и 40 кг соответственно.

Динамика стока веществ с водой р. Оскол также неоднозначна. С уменьшением водности реки на 26 % (в 1,3 раза) отмечено такое же уменьшение переноса через границу органических веществ и главных ионов. Динамика переноса остальных определяемых ингредиентов была следующей: возрос вынос нитратного азота в 1,5 раза, меди – от 0 до 216 кг; снизился нитритного азота в 3,2 раза, аммонийного азота и общего железа – примерно в 3 раза, общего фосфора, кремния и нитратного азота – в 1,1-1,5 раза, цинка и нефтепродуктов – соответственно от 182 кг и 12 т до 0.

Существенные колебания величин переноса некоторых химических веществ связаны в большей мере с изменением их среднегодовых концентраций в воде рассмотренных рек.

Несмотря на большую изменчивость величин выноса отдельных химических веществ с водой рек в 2015 г. по сравнению с 2014 г., в структуре выноса всех изученных рек сохранилась выявленная в предшествующие годы закономерность: существенное превышение стока сульфатных ионов над стоком хлоридных ионов и стока минерального азота над стоком общего фосфора и общего железа.

Соотношение стока минеральных форм азота для рек, вытекающих с территории России, также осталось неизменным: аммонийный азот заметно преобладал в стоке рек Судость и Десна, нитратный азот – в стоке остальных рек.

Реки Северский Донец и Миус втекают на территорию России (табл.11.2). Как и ранее, основное количество химических веществ (86-100 %) поставляла из Украины наиболее многоводная р. Северский Донец (95% водного стока). При значительно меньшей водности р. Миус внесла в Россию повышенное количество нефтепродуктов (14 %), общего железа и фенолов (по 9 %). Перенос этой рекой суммы главных ионов в пересчете на единицу водной массы был выше, чем р. Северский Донец.

В 2015 г. при снижении водности р. Северский Донец всего на 2 % динамика переноса веществ была неоднозначна. По сравнению с предыдущим годом поступление преобладающей части определяемых веществ с водой р. Северский Донец уменьшилось: органических веществ и главных ионов соответственно на 4 и 5 %, нефтепродуктов, фенолов, общего фосфора на 10-14 %, кремния, нитратного азота, общего железа и меди в 1,7; 1,9; 2,3 и 2,7 раза соответственно; возросло аммонийного азота на 28 %, цинка – на 13 %, нитратного азота – на 7 %.

С ростом водного стока р. Миус на 71 % (в 1,7 раза) наблюдался рост переноса через границу большей части химических веществ: нефтепродуктов более чем в 6 раз, органических веществ, кремния, фенолов в 2, главных ионов пропорционально изменению водности реки; цинка, нитритного и аммонийного азота в 1,4-1,6, общего фосфора в 1,2 раза. Поступление в Россию нитратного азота практически не изменилось, уменьшилось общего железа в 1,9 раза, меди – от 73 кг до нулевых значений.

Колебания в переносе веществ р. Северский Донец обусловлены главным образом изменением уровня загрязненности воды этими ингредиентами, р. Миус – как изменением водности, так и среднегодовых концентраций их в воде.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. структура стока веществ для рек, втекающих на территорию России, осталась стабильной: в переносе главных ионов р. Северский Донец незначительно доминировали хлоридные ионы, р. Миус – сульфатные ионы; в переносе минерального азота заметно преобладал нитратный азот.

С территории **Грузии** в Россию втекает р. Терек (табл.11.2).

В 2015 г. при незначительном увеличении водности реки (на 4 %) динамика стока химических веществ была сложной и неоднозначной: поступление главных ионов и нефтепродуктов не изменилось; снизилось цинка в 18,5, органических веществ в 1,7, аммонийного азота, общего железа, меди в 2,1-3,2, нитратного азота, общего фосфора – соответственно в 1,1 и 1,4 раза, фенолов от 332 кг до 0; возросло нитритного азота в 3,2, кремния – в 1,2 раза; ХОП отсутствовали.

Несмотря на существенные колебания в поступлении отдельных веществ в 2015 г. по сравнению с 2014 г., структура стока главных ионов и минерального азота р. Терек не изменилась: перенос сульфатных ионов заметно превалировал над переносом хлоридных (в 4,5 раза), в переносе минерального азота доминировал нитратный азот.

С территории России в **Азербайджан** вытекает р. Самур (табл.11.2).

В 2015 г. с ростом водности реки по сравнению с предшествующим годом в 1,2 раза динамика переноса веществ была разнонаправленной: поступление фенолов осталось прежним, возросло органических веществ в 1,4, главных ионов в 1,1, нитритного азота в 1,7, кремния в 1,3 раза; вынос р. Самур с территории России аммонийного и нитратного азота снизился в 1,6 и 1,5, общего фосфора – в 1,2, общего железа – в 1,6, меди и цинка – в 1,9 и 1,7 раза соответственно, нефтепродуктов – в 1,3 раза.

Особенности структуры стока химических веществ р. Самур, выявленные в предыдущие годы, прослеживались и в 2015 г.: многократное превышение стока сульфатных ионов (в 29 раз) над стоком хлоридных; сущест-

венное преобладание в стоке минерального азота нитратного азота; вынос повышенных количеств меди, цинка и фенолов.

С территории России в **Казахстан** вытекают маловодные реки Малый Узень, Большой Узень, Илек и Уй, суммарный годовой сток которых составил 0,707 км³ (табл.11.2).

Река Илек (57 % водного стока в Казахстан) перенесла через границу основное количество большей части определяемых веществ: 83-96 % нитратного, нитритного азота, общего фосфора, шестивалентного хрома, 61-72 % никеля, главных ионов, аммонийного азота, 49-55 % органических веществ, нефтепродуктов, кремния и заметно меньшее количество общего железа, меди и цинка (соответственно 37, 44 и 15 %).

Следующая по водности р. Уй (25 % водного стока) вынесла в Казахстан максимальное количество цинка (73 %), соизмеримое с выносом р. Илек количество общего железа (40 %), 39 % кремния, никеля и нефтепродуктов, 16-27 % нитратного, аммонийного азота, главных ионов, органических веществ, меди, более 3 % нитритного азота и общего фосфора.

Для р. Малый Узень (12 % водного стока) также характерен большой диапазон значений переноса определяемых химических веществ. С водой этой реки с территории России поступило самое высокое количество фенолов (86 % от суммарного), повышенное количество органических веществ, общего железа, меди, изомеров ГХЦГ (16-33 %) и существенно меньшее количество других определяемых веществ: 9-12 % главных ионов, аммонийного азота, цинка, 0-4 % Σ ДДТ, нитратного и нитритного азота, общего фосфора, общего хрома, нефтепродуктов, кремния.

Самая маловодная р. Большой Узень (6 % водного стока) транспортировала через границу основное количество изомеров ГХЦГ (67 %), одинаковое с более многоводной р. Малый Узень количество нефтепродуктов (3,6 %), повышенное количество фенолов (14 %), органических веществ (8 %), главных ионов и меди (примерно 6 %) и минимальное количество остальных химических веществ.

Общим для рек Малый, Большой Узень, Илек в 2015 г. было отсутствие переноса через границу ДДТ и его метаболитов ДДЭ и ДДД.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. наблюдалось значительное снижение водного стока всех перечисленных выше рек, что повлекло за собой существенные изменения и в переносе определяемых веществ. При этом относительно предшествующего года водный сток и величины переноса веществ изменялись для каждой реки в разной мере.

Снижение водности р. Малый Узень в 2,6 раза (от 0,221 до 0,084 км³) обусловило уменьшение выноса из России преобладающей части веществ: нефтепродуктов в 17, кремния в 11, Σ ГХЦГ в 10, нитратного азота в 9, общего фосфора и общего хрома в 7 раз; в меньшей мере (в 1,8-2,8 раза) – органических веществ, общего железа, главных ионов, нитритного и аммонийного азота. Поступление в Казахстан меди и цинка с водой этой реки возросло соответственно в 2,1 и 2,2 раза, фенолов – от 0 до 42 кг.

При восьмикратном уменьшении водного стока р. Большой Узень (от 0,336 до 0,042 км³) наблюдалось резкое снижение переноса через границу всех определяемых веществ, кроме изомеров ГХЦГ. Вынос рекой органических веществ уменьшился в таких же пределах, как и водность; меди – в 2,4, общего железа, главных ионов, фенолов – в 5-7, цинка и нефтепродуктов – в 10, нитритного азота – в 17, общего фосфора и общего хрома – в 20, кремния – в 25, аммонийного азота – в 30, нитратного азота – в 36 раз. Поступление из России изомеров ГХЦГ практически не изменилось.

Водность р. Илек по сравнению с 2014 г. снизилась в 1,9 раза (от 0,761 до 0,401 км³) и согласовывалась с изменением переноса органических веществ, цинка и никеля. Для других определяемых веществ такой зависимости выноса от водного стока реки не отмечено. Перенос общего железа уменьшился в 5,2, меди – в 4,8, аммонийного, нитратного азота и нефтепродуктов – в 2,9-3,5, главных ионов, общего фосфора, кремния – в 1,5-2,2 раза, Σ ДДТ и Σ ГХЦГ – соответственно от 0,25 и 0,13 кг до 0; сток нитритного азота остался на прежнем уровне; возрос общий хром в 1,4 раза.

При снижении водности р. Уй в 3,1 раза (от 0,553 до 0,180 км³) произошло уменьшение выноса всех веществ, кроме цинка. Изменения в переносе аммонийного азота были пропорциональны изменению водного стока этой реки. Вынос из России общего фосфора уменьшился в 6,4, органических веществ и нитратного азота – в 3,6, никеля – в 3,4, нитритного азота, общего железа, нефтепродуктов, главных ионов и аммонийного азота – в 2,3-3, кремния и меди – соответственно в 1,9 и 1,3 раза; возрос цинка в 1,4 раза.

Резкие колебания в переносе отдельных химических веществ со стоком рек Малый и Большой Узень обусловлены в большей мере изменением их среднегодовых концентраций, со стоком рек Илек и Уй – как изменением водности, так и уровня загрязненности воды этими веществами.

Значительные изменения водности рек и величин переноса большей части определяемых химических веществ по сравнению с 2014 г. в целом не отразились на структуре стока рассмотренных рек: для р. Уй отмечено существенное превышение стока сульфатных ионов над стоком хлоридных ионов, для рек Малый, Большой Узень – многократное преобладание, а для р. Илек – незначительное преобладание стока хлоридных ионов над сульфатными. Среди соединений азота, выносимых реками Малый и Большой Узень, заметно 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 2015 г. основное количество определяемых веществ, кроме никеля и нефтепродуктов, поставляла через границу самая многоводная р. Иртыш (88 % водного стока из Казахстана): 95 % Σ ДДТ, 82-90 % шестивалентного хрома, аммонийного азота, органических веществ, кремния, общего железа, Σ ГХЦГ, меди, 70-77 % общего фосфора, нитратного и нитритного азота, фенолов, цинка, 66 % главных ионов. Поступление в Россию никеля и нефтепродуктов было заметно меньше и составило соответственно 39 и 46 %.

Со стоком самой маловодной р. Тобол (3 % водного стока) внесено 32 % нефтепродуктов, 27 % нитратного азота, 19 % цинка, 18 % общего фосфора, 15 % главных ионов, 6-10 % аммонийного, нитритного азота, кремния, общего железа, органических веществ, фенолов, 0-3 % Σ ДДТ, Σ ГХЦГ и меди.

Река Ишим, водность которой на порядок меньше водности р. Иртыш, внесла на территорию России максимальное количество никеля (61 %), повышенное количество (15-21 %) Σ ГХЦГ, шестивалентного хрома, главных ионов, нитритного азота, нефтепродуктов, 9-13 % кремния, аммонийного азота, общего фосфора, фенолов, более 7 % органических веществ, общего железа и меди, 5 % Σ ДДТ, 2 % нитратного азота и цинка.

При уменьшении водного стока р. Тобол в 2015 г. по сравнению с 2014 г. на 51 % (в 2 раза) динамика поступления большей части определяемых веществ из Казахстана была однонаправленной: снизился перенос органических веществ в 1,2, главных ионов и нитритного азота – в 1,7 и 1,6 раза, общего фосфора, кремния, меди, нитратного, аммонийного азота, нефтепродуктов – в 1,9-2,3, общего железа – в 2,8 раза; не изменился фенолов; возрос цинка в 3,1 раза.

Несмотря на то, что водный сток р. Ишим по сравнению с предыдущим годом практически не изменился (уменьшился всего на 3 %), динамика переноса рекой изученных веществ была сложной и неоднозначной. Перенос кремния и меди с водой р. Ишим практически не изменился; возрос фенолов в 2,9 Σ ДДТ – в 2,6, нитритного азота – в 1,8, шестивалентного хрома – в 1,3, цинка – в 1,2, общего фосфора – в 1,1 раза; уменьшился в разной мере других веществ: нефтепродуктов в 1,1, органических веществ, главных ионов, аммонийного азота, никеля в 1,2, изомеров ГХЦГ в 1,6, общего железа в 2,3, нитратного азота в 3,9 раза.

Незначительный рост водности р. Иртыш (в 1,2 раза) повлек за собой существенные изменения в поступлении из Казахстана целого ряда веществ. Перенос общего железа и шестивалентного хрома снизился соответственно в 1,2 и 1,4 раза; остальных определяемых веществ возрос: нитратного азота, общего железа, кремния, главных ионов в 1,2-1,3, меди, цинка, нефтепродуктов в 1,4, органических веществ, нитритного азота в 1,6, Σ ГХЦГ в 2,1, фенолов в 7,3, Σ ДДТ в 12,1, аммонийного азота в 20 раз, никеля от 0 до 4,1 т.

Значительные колебания в поступлении отдельных химических веществ с водой р. Тобол связаны преимущественно с изменением водного стока, в бассейнах рек Ишим и Иртыш – с изменением уровня загрязненности воды этими компонентами.

Несмотря на значительную изменчивость величин переноса некоторых веществ в 2015 г. по сравнению с 2014 г., структура стока главных ионов для рек, вытекающих из Казахстана, осталась прежней: в бассейнах рек Тобол и Иртыш сток сульфатных ионов превышал сток хлоридных ионов, в бассейне р. Ишим наблюдалось преобладание переноса хлоридных ионов.

Соотношение минеральных форм азота для рек Тобол и Ишим также не изменилось: среди соединений азота, переносимых через границу р. Тобол, доминировал нитратный азот, р. Ишим – аммонийный азот. В структуре стока минеральных форм азота, переносимых р. Иртыш, произошли изменения: в 2015 г. по сравнению с 2014 г. вместо нитратного азота незначительно преобладал сток аммонийного азота.

С территории **Монголии** в Россию втекают реки Селенга, Киран, Онон и Ульдза-Гол (табл.11.2).

Наиболее многоводная р. Селенга (80 % контролируемого водного стока из Монголии) внесла основное количество всех определяемых химических веществ, за исключением аммонийного азота: 98-100 % шестивалентного хрома, нефтепродуктов, нитритного азота, никеля, 96 % нитратного азота, 91-92 % фенолов, главных ионов, общего фосфора, 85 % органических веществ, 78-82 % общего железа, кремния, меди и цинка. Перенос с водой этой реки аммонийного азота, как и в предшествующем году, был значительно меньше и составил 45 %, хлорорганических пестицидов отсутствовал.

Вторая по водности р. Онон (примерно 20 % водного стока) поставляла на территорию России максимальное количество аммонийного азота (55 %) и изомеров ГХЦГ (99,7 %). Перенос указанной рекой меди, цинка, общего железа, кремния варьировал в пределах 17-21 %, главных ионов, общего фосфора, фенолов – 7-9 %; органических веществ и нитратного азота составил соответственно 15 и 4 %; нитритного азота, никеля, шестивалентного хрома, нефтепродуктов и Σ ДДТ отсутствовал.

Маловодная р. Киран (0,3 % водного стока из Монголии) внесла в Россию повышенное количество общего фосфора, шестивалентного хрома и нефтепродуктов (соответственно 1,3; 1,8 и 0,9 % от суммарного) и значительно меньшее количество (0-0,6 %) остальных химических веществ.

Перенос определяемых веществ со стоком самой маловодной р. Ульдза-Гол (0,04 % водного стока) был крайне низок и не превышал десятых долей процента для главных ионов, аммонийного и нитритного азота, общего железа, шестивалентного хрома, Σ ГХЦГ и сотых долей процента – для остальных веществ.

В 2015 г. относительно 2014 г. водность р. Селенга понизилась на 18 % (в 1,2 раза) и согласовывалась с изменением переноса кремния, цинка и фенолов. Сток других определяемых веществ был более изменчив. Резко снизилось поступление из Монголии общего железа, никеля и шестивалентного хрома (соответственно в 2,6; 4,1 и 2,9 раза), в меньшей мере – главных ионов (в 1,1 раза), аммонийного азота (в 1,7 раза), нефтепродуктов (в

1,9 раза). Перенос р. Селенга органических веществ не изменился, остальных веществ возрос: нитратного азота в 1,6, нитритного азота в 2,3, общего фосфора в 2,8, меди в 1,4 раза.

При неизменной водности р. Киран на прежнем уровне остался перенос кремния и нефтепродуктов; значительно уменьшился аммонийного азота, нитратного азота, общего железа и нитритного азота (соответственно в 14, 4 и 20 раз), в меньшей степени (в 1,2-2,1 раза) – цинка, общего фосфора и фенолов. Поступление главных ионов со стоком этой реки по сравнению с 2014 г. возросло в 1,2, органических веществ и меди – в 1,5, шестивалентного хрома – в 2,1 раза.

Снижение водного стока р. Онон в 2015 г. на 56 % (в 2,3 раза) обусловило соответствующее уменьшение переноса на территорию России аммонийного азота и кремния. Для других определяемых веществ такой тесной связи с водностью реки не наблюдалось. Поступление фенолов с водой р. Онон снизилось в 6,3, меди – в 4,6, общего железа – в 4, нитратного азота, органических веществ и главных ионов – в 2,7-3, цинка – в 1,4 раза; возросло общего фосфора и изомеров ГХЦГ соответственно в 1,2 и 3,8 раза.

Динамика внесения химических веществ р. Ульдза-Гол при резком уменьшении водного стока в 11 раз (от 0,040 до 0,0035 км³) для всех определяемых веществ, кроме шестивалентного хрома, была однонаправленной. Изменения значений переноса органических веществ, цинка, нефтепродуктов и фенолов были пропорциональны изменению водности этой реки. Вынос из Монголии главных ионов, кремния и меди снизился более чем в 9 раз, аммонийного азота и общего фосфора – в 4,7 и 5,2 раза, ΣГХЦГ, нитритного азота, общего железа – в 1,4-3,5 раза, нитратного азота и никеля – соответственно от 0,6 и 71 кг до нулевых значений; поступление шестивалентного хрома возросло от 0 до 12 кг.

Следует также отметить, что в 2015 г. со стоком перечисленных выше рек отсутствовал перенос через границу ДДТ и его метаболитов, со стоком рек Селенга и Киран – изомеров ГХЦГ.

Из России на территорию Монголии вытекает р. Кыра, которая отличается от изученных рек этого региона самым низким переносом главных ионов (в пересчете на единицу водного стока).

При практически неизменной водности реки (уменьшилась примерно на 5 %) динамика стока определяемых веществ была различна. Перенос через границу кремния и меди не изменился, снизился главных ионов, общего железа, органических веществ в 1,5-2,2 раза, других веществ возрос: аммонийного, нитратного азота, цинка в 1,1 раза, нитритного азота, общего фосфора, фенолов от 0 до 2, 4 и 0,4 т, ΣГХЦГ от 0 до 0,5 кг.

Для рек Селенга, Киран и Кыра определяющим фактором в резком изменении величин переноса через границу отдельных веществ была концентрация их в воде, для рек Онон и Ульдза-Гол – как водный сток, так и концентрация.

При большой изменчивости величин переноса веществ в 2015 г. по сравнению с 2014 г. в структуре стока изученных рек в основном сохранились выявленные ранее особенности: наблюдалось многократное превышение стока сульфатных ионов над стоком хлоридных ионов; среди соединений азота, переносимых через границу реками Селенга, Киран и Кыра, преобладал нитратный азот, реками Онон и Ульдза-Гол – аммонийный азот. Как и ранее, в стоке рек Онон и Ульдза-Гол значения переноса общего железа превалировали над объемом переноса минерального азота и общего фосфора. В бассейнах других рек произошли изменения: в стоке рек Селенга и Кыра вместо общего железа доминировали соединения азота, р. Киран – общий фосфор.

Река Раздольная втекает на территорию России из **Китая** (табл.11.2).

При увеличении водного стока этой реки в 2015 г. по сравнению с 2014 г. в 2 раза произошло значительное увеличение выноса на территорию России большей части определяемых веществ: общего фосфора в 5,7, нитратного азота и меди в 3,5, органических веществ в 3,1, главных ионов, кремния, фенолов, нефтепродуктов в 2,3-2,8, аммонийного азота, общего железа соответственно в 1,6 и 1,8 раза, никеля и ΣДДТ от нулевых значений до 2,94 т и 22 кг соответственно; вынос нитритного азота остался на прежнем уровне; цинка снизился в 1,2 раза. Поступление общего хрома и изомеров ГХЦГ из Китая, как и ранее, отсутствовало.

Определяющим фактором в существенном изменении переноса органических веществ, нитратного азота, общего фосфора, меди, никеля и нефтепродуктов р. Раздольная было увеличение водности реки и уровня загрязненности воды этими компонентами, для других веществ – изменение их среднегодовых концентраций.

В 2015 г. по сравнению с 2014 г. в структуре стока главных ионов изменений не произошло: как и прежде, отмечено превышение сульфатных ионов над хлоридными; в переносе минеральных форм азота, как и в предыдущем году, многократно преобладал сток нитратного азота.

Выводы

Состояние ТПВС Российской Федерации в 2015 г., оцененное по результатам наблюдений служб гидрологической и мониторинга качества поверхностных водных объектов Росгидромета в 69 пунктах наблюдений на 53 водных объектах характеризовалось следующим образом:

- как и в предыдущие годы, нарушение норм качества воды в пограничных районах чаще всего было в пределах от 1 до 10 ПДК, выше этих значений ПДК отмечены единичные случаи;

- наиболее распространенными загрязняющими веществами, обнаруженными в 45-78 % проанализированных проб, являлись органические вещества, соединения железа, меди, марганца, алюминия и дитиофосфат. Воде водных объектов отдельных регионов соответствовал индивидуальный набор веществ;

- в число критических показателей загрязнённости ТПВС, установленных для 19 пунктов, расположенных на 17 водных объектах, входили соединения марганца (7 пунктов), сульфаты (4 пункта), цинка, алюминия, меди (по 3 пункта), нитритный азот, соединения никеля, железа (по 2 пункта), фенолы летучие (1 пункт).

- степень загрязнённости воды рек Патсо-йоки, Лендерка, Вуокса, Нарва, Десна, Сейм, Псёл, Терек и Чикой находилась в пределах от "условно чистой" до "слабо загрязненной", в остальных водных объектах – от "загрязненной" до "очень грязной".

В течение 2011-2015 гг. степень загрязнённости ТПВС находилась в интервале от 1-го класса качества до разряда "в" 4 класса. В большинстве пунктов наблюдений качество воды варьировало в пределах разрядов "а" и "б" 3-го класса и вода характеризовалась соответственно как "загрязненная" и "очень загрязненная".

Наименее загрязнены в этот период участки рек на западной границе России: с Норвегией (р. Патсо-йоки), с Финляндией (реки Патсо-йоки, Лендерка, Вуокса), с Эстонией (р. Нарва). Качество воды рек оценивалось как "условно чистая" или "слабо загрязненная" и вода относилась к 1-му или 2-му классу соответственно.

Самая высокая степень загрязнённости воды, характеризующаяся как "грязная" или в отдельных случаях как "очень грязная", наблюдалась на участках рек на границах с Норвегией (р. Колос-йоки), Украиной (рр. Северский Донец, Большая Каменка и Миус), Казахстаном (рр. Малый Узень, Уй и Тобол), Китаем (рр. Аргунь, Раздольная и протока Прорва).

Расчет переноса химических веществ выполнен по результатам режимных наблюдений в пунктах, пересекающих границу с сопредельными государствами.

На территорию России речным стоком через границу с сопредельными государствами в 2015 г. внесено 16419 тыс.т главных ионов (по сумме), 1131 тыс.т органических веществ, 183 тыс.т кремния, 22,9 тыс.т минерального азота, 7,33 тыс.т общего железа, 4,02 тыс.т общего фосфора, 764 т нефтепродуктов, 527 т цинка, 255 т меди, 46,6 т фенолов, 30,8 т никеля, 17,7 т соединений хрома, 196 кг ΣДДТ и его метаболитов, 52 кг изомеров ГХЦГ.

Перенос соединений других микроэлементов, определяемых в ограниченном числе пунктов наблюдений, достигал: 1,22 тыс.т алюминия, 303 т марганца (р. Селенга), 22,7 т свинца и 5,58 т кадмия (р. Вуокса), 74 кг ртути (р. Патсо-йоки).

Максимальное количество органических веществ, главных ионов, минерального азота, кремния, общего железа, цинка, общего хрома, фенолов, ХОП внесено в Россию самой многоводной р. Иртыш с годовым объемом водного стока 29,0 км³; общего фосфора и нефтепродуктов – р. Северский Донец (2,56 км³), меди – р. Вуокса (20,3 км³), никеля – р. Селенга (6,72 км³).

Самое высокое количество органических веществ, общего железа, меди, нефтепродуктов и фенолов вынесено из России р. Западная Двина (2,27 км³); главных ионов, нитратного азота и никеля – р. Сейм (1,55 км³); аммонийного азота и кремния – р. Десна (2,0 км³); нитритного азота и цинка – р. Уй (0,180 км³); общего фосфора – р. Днепр (1,49 км³); общего хрома – р. Илек (0,401 км³); ΣГХЦГ – р. Кыра (0,754 км³).

Минимальные значения переноса через границу органических веществ, главных ионов, биогенных элементов и отдельных загрязняющих веществ характерны для самой маловодной р. Ульдза-Гол; наиболее распространенных загрязняющих веществ – для рек Ипуть, Судость, Десна, Оскол; некоторых биогенных элементов – для р. Киран; отдельных определяемых веществ – для рек Патсо-йоки, Лендерка, Вуокса, Селезневка, Ворскла, Кыра, Онон, Миус; фенолов – для рек Сейм, Псёл, Терек, Илек, Уй; ХОП – для большинства рек.

12 ОЦЕНКА СТОКА ОРГАНИЧЕСКИХ, БИОГЕННЫХ И ПРИОРИТЕТНЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ С ТЕРРИТОРИИ РОССИИ В 2014 г.

Органические (ОВ), биогенные (БВ), приоритетные загрязняющие вещества оказывают большое воздействие на химические, физико-химические, биологические процессы в природных водах. Сток этих веществ в бассейнах водотоков и водоемов формируется под определяющим влиянием естественных и антропогенных факторов.

Материалы по стоку ингредиентов необходимы при составлении балансов химических веществ морских, озерных, речных бассейнов, оценке и прогнозе качества природных вод, определении биологической продуктивности водных объектов, планировании и контроле эффективности водоохранных мероприятий.

Базовыми сведениями для оценки стока компонентов послужили результаты систематических гидрохимических и гидрологических наблюдений ГНС Росгидромета. По этим данным в замыкающих створах 35 рек оценён сток ОВ, аммонийного, нитритного, нитратного, минерального азота, минерального, общего фосфора, общего железа, кремния, суммы БВ, микроэлементов, фенолов, нефтепродуктов, хлорорганических пестицидов по формуле, приведенной в главе 11. В основном исследованы крупные и средние реки. К рекам с водосборами менее 5 тыс. км² относятся Кола, Тымь, Сочи.

В последние десятилетия полнота гидрохимической информации по ряду рек понизилась, гидрологические сведения также стали менее детальны, а по значительному числу рек отсутствуют. По этим причинам, а также вследствие изменения местоположения части створов и сокращения состава контролируемых ингредиентов существенно ухудшилась информативность материалов о химическом составе речных вод и соответственно объективные возможности для изучения материкового стока.

Периодичность гидрохимических наблюдений по различным компонентам составила в годовом цикле от 3 (5) до 12. Мониторинг более регулярен в периоды половодья и паводков, в зимнюю межень минимален, либо не проводился. Вследствие прекращения наблюдений по-прежнему не оценен вынос ингредиентов реками бассейнов Чукотского, Берингова морей, а также реками Пенжина, Гижига. Сток общего фосфора реками Обь, Надым, Пур, Таз, Камчатка, Тауй, Амур, Тумнин, Преголя, Кума, Волга получен с использованием эмпирических коэффициентов. Сток растворенного ОВ (РОВ) рассчитан умножением величин бихроматной окисляемости (ХПК) на коэффициент 0,75, легкоокисляемых ОВ (ЛОВ) – значений стока РОВ на отношение ПО/БО.

Положительная динамика выноса растворенных веществ, вызванная антропогенным воздействием на речные водосборы, ориентировочно определена 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 влияния на перенос этих элементов. По изменению отношений стока ОВ/БВ также можно установить изменчивость общего и техногенного переноса органических и биогенных компонентов. По отношению стока $РОВ/\Sigma_{и}$ определена роль аквагумуса относительно главных ионов в различных естественных и антропогенных условиях.

Изучен годовой вынос химических веществ в речных, морских и океанических бассейнах. Основные тенденции изменения стока различных ингредиентов реками оценены по отношению к выносу в 2013 г. Межгодовая динамика речного переноса интерпретирована в связи с природными и техногенными факторами в водопитающих бассейнах.

Сток веществ ниже расчетных замыкающих створов рек в различной степени трансформируется в зависимости от их удаленности от устьев, морфологии нижних русел, дельт, ландшафтных и антропогенных условий, что необходимо учитывать при оценке терригенного выноса в моря.

Бассейн Северного Ледовитого океана

Органические и биогенные вещества. Вынос ОВ и БВ полярными реками оценен по бассейнам Белого, Баренцева, Карского, Лаптевых, Восточно-Сибирского морей (табл. 12.1). Массоперенос в бассейне Северного Ледовитого океана зависит от большого комплекса естественных и экономических факторов, описанных в объемах стока растворенных веществ за 2012, 2013 гг. и за период 1981–2010 гг.

Далее характеризуется сток арктическими реками растворенных ОВ и БВ, формирующийся под влиянием сложного сочетания различных природных и антропогенных условий.

В 2014 г. с водосборов **Белого и Баренцева морей** вынесено 17% нитратного азота, 15% общего железа, более 13% ОВ, 12% кремния, свыше 7% общего фосфора, минерального азота, 4,4% аммонийного азота, 2% нитритного азота от всего стока этих ингредиентов в бассейне Северного Ледовитого океана.

Сток ОВ реками бассейнов данных морей колебался в интервале от 19–502 тыс. т. до 2,1–2,25 млн. т. вследствие большого различия водности, содержания общего аквагумуса и отдельных фракций, площади водосборов, факторов формирования массопереноса. Вынос легкоокисляемых форм достигал 46–48% переноса всего ОВ, будучи сопоставим со стоком трудноокисляемых форм. Это обусловлено активным образованием и интенсивной миграцией ЛОВ в североевропейских кислых и кислотно-глеевых ландшафтах с подзолистыми и болотными почвами, обогащенными весьма мобильным фульватным гумусом.

Таблица 12.1

Среднегодовое поступление (тыс. т) растворенных органических и биогенных веществ в замыкающие створы рек России в 2014 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	4,31	25,5	0,030	0	0,125	0,155	0	0	0,134	8,84	9,13
Кола	г. Кола	8,00	3,78	1,38	18,6	0,008	0	0,044	0,052	0,001	0,019	0,179	3,57	3,80
Онега	с. Порог*	31,0	55,7	15,8	502	0,885	0,016	1,47	2,37	0,095	0,284	6,52	35,6	44,6
Северная Двина	с. Усть–Пинега	137	348	105	2250	6,72	0,105	8,61	15,4	1,47	2,94	27,6	322	366
Мезень	д. Малонисогорская	186	56,4	18,8	323	0,959	0,019	0,244	1,22	0,150	0,489	7,43	69,4	78,2
Печора	г. Нарьян–Мар	141	312	163	2100	10,3	0,163	14,2	24,7	5,38	7,01	90,0	528	648
Итого			794	308	5220	18,9	0,303	24,7	43,9	7,10	10,7	132	967	1150
Карское море														
Обь	г. Салехард	287	2430	483	10500	251	5,31	47,3	304	23,7	47,3	399	2220	2950
Надым	г. Надым	110	48,0	21,3	494	14,3	0,170	0,277	14,8	1,60	3,20	25,6	152	194
Пур	пгт Самбург	86,0	80,4	41,6	915	35,4	0,208	0,499	36,1	4,37	8,74	61,6	243	345
Таз	с. Красноселькуп ^{*1}	398	87,2	49,2	1300	43,8	0,295	2,31	46,4	4,53	9,05	35,6	248	334
Енисей	г. Игарка	696	2440	634	9950	24,7	0	6,97	31,7	8,88	19,0	98,3	2280	2420
Итого			5090	1230	23200	369	5,98	57,4	433	43,1	87,3	620	5140	6240
Море Лаптевых														
Анабар	с. Саскылах	209	78,8	17,9	394	1,58	0,125	1,97	3,68	0,107	1,24	2,40	35,4	41,6
Оленек	п. ст. Тюмети	235	198	40,7	521	1,42	0,163	1,63	3,21	0,407	1,34	5,70	84,7	94,0
Лена	п. ст. Хабарова	112	2430	604	7130	27,2	6,04	39,3	72,5	9,06	29,0	94,2	1300	1480
Яна	п.ст. Юбилейная	159	224	35,3	537	1,24	0,141	0,953	2,33	0,318	0,741	18,4	62,5	83,6
Итого			2930	698	8580	31,4	6,47	43,8	81,7	9,89	32,3	121	1480	1700
Восточно-Сибирское море														
Инди- гирка	п. Чокурдах [*]	183	322	54,8	1290	4,22	0,438	7,62	12,3	0,712	4,38	7,07	112	132
Колыма	с. Колымское [*]	282	526	104	1140	4,78	1,14	12,5	18,4	0,208	9,98	8,42	270	297
Итого			848	159	2430	9,00	1,58	20,1	30,7	0,920	14,4	15,5	382	429
Бассейн Тихого океана														
Камчатка	п. Ключи [*]	131	45,6	24,4	147	0,634	0,098	4,34	5,07	1,17	2,34	20,6	259	286
Охотское море														
Тауй	с. Талон	36,0	25,1	20,1	255	6,91	0,060	0,945	7,92	0,241	0,482	2,63	93,7	104
Амур	с. Богородское	238	1790	308	4800	87,5	2,16	214	304	3,08	6,16	78,5	493	878
Тынь	п. Ноглики ^{*2}	90,0	3,42	3,50	38,2	0,077	0	0,322	0,399	0,018	0,056	2,15	16,7	19,3

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 биогенных элементов
						аммо- нийный	нит- ритный	нит- рат- ный	мине- раль- ный	мине- раль- ный	об- щий			
Поронай	г. Поронайск*	1,50	6,08	2,57	59,6	0,200	0,026	0,139	0,365	0,049	0,175	1,28	11,7	13,4
Итого			1820	334	5150	94,7	2,25	215	313	3,39	6,87	84,6	615	1020
Японское море														
Тумнин	с. Тумнин*	65,0	13,9	4,43	43,2	2,43	0,035	0,930	3,40	0,022	0,044	0,837	3,28	7,53
Бассейн Атлантического океана														
Балтийское море														
Нева	д. Новосаратовка	27,0	281	78,2	1310	3,36	0,469	13,4	17,2	0,626	1,10	10,2	7,58	35,6
Луга	г. Кингисепп	72,5	12,3	2,18	56,0	0,039	0,009	0,887	0,935	0,015	0,057	0,560	2,40	3,91
Преголя	г. Гвардейск	58,5	13,6	1,40	30,1	0,140	0,059	1,65	1,85	0,127	0,255	0,188	6,41	8,57
Итого			307	81,8	1400	3,54	0,537	15,9	20,0	0,768	1,41	11,0	16,4	48,1
Черное и Азовское моря														
Салгир	с. Пионерское	218	261	0,021	0,250	0,001	0,0002	0,027	0,028	0,001	0,004	0,001	0,014	0,044
Дон	г. Ростов-на-Дону	52,0	420	16,2	415	1,15	0,567	4,96	6,68	1,02	1,41	0,518	59,4	67,6
Северский Донец	г. Белая Калитва	123	80,9	2,70	72,1	0,270	0,132	0,194	0,596	0,151	0,454	—	8,32	13,6
Кубань	х. Тиховский* ¹	111	49,0	13,3	261	1,61	0,160	34,4	36,2	0,160	0,226	0,625	49,9	86,9
Сочи	г. Сочи	7,50	0,296	0,417	1,69	0,014	0,004	0,087	0,105	0,003	0,011	0,010	0,784	0,902
Итого			730	29,9	678	2,77	0,731	39,5	43,0	1,18	1,65	1,15	110	155
Бассейн Каспийского моря														
Терек	Каргалинский гид- роузел* ¹	102	37,4	7,54	52,0	0,460	0,113	11,9	12,5	0,173	0,309	0,852	48,4	61,9
Кума	с. Владимировка	232	20,0	0,379	5,80	0,096	0,008	1,15	1,25	0,008	0,023	0,017	1,52	2,80
Волга	с. Верхнее Лебяжье	156	1360	212	4030	1,70	0,424	36,9	39,0	4,88	14,6	31,4	1000	1080
Урал	г. Оренбург* ³	1299	82,3	3,90	78,4	1,40	0,101	5,62	7,12	0,222	0,448	0,203	16,2	23,8
Итого			1500	224	4170	3,66	0,646	55,6	59,9	5,28	15,4	32,5	1070	1170

Примечание. Прочерк означает отсутствие данных.

* Рассчитано по среднегодовому водному стоку.

*1 Вынос веществ р. Таз рассчитан по водному стоку в 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.

В гумидных зонах Севера Европейской Арктики с большими площадями болотных и глее-подзолистых почв максимальную роль играют аллохтонные гумусовые вещества, содержание которых достигает огромных величин, и которые активно образуют комплексные соединения с металлами, поэтому миграция их становится очень интенсивной. В этих ландшафтно-геохимических условиях формируются природные воды с содержанием ОВ больше концентрации минеральных компонентов (ОВ/Σи до 150% и выше). Такие воды необходимо выделять в особый класс высокогумусных природных вод, имеющих специфические физические, химические, биологические свойства. Указанные воды можно назвать органическими (гумусированными) подобно минеральным водам.

Отношение стока ОВ к БВ в равнинных тундрово-таежных реках Онега, Северная Двина, Мезень, Печора с заболоченными бассейнами (3,2–11,3) в 1,2–4 раза больше, чем в реках Патсо-йоки, Кола (2,8–4,9) с горными тундровыми водосборами, с которых поступает в речную сеть гораздо меньше органических соединений вследствие значительно меньших запасов биомассы. Отношение стока ОВ/Σи в группе равнинных рек (6–20%) многократно ниже, чем в группе горных рек (24–69%), т.к. минерализация воды горных рек гораздо меньше.

Вынос североευропейскими реками отдельных форм и всего минерального азота (0,052–24,7 тыс.т.) резко разнился подобно размаху выноса ОВ по аналогичным причинам. Реками Печора и Северная Двина транспортировано более 91% учтенного стока минерального азота (43,9 тыс. т). Аммонийный и нитратный азот перенесены реками региона в соотношении 1:1,3 (Северная Двина), 1:1,4 (Печора), 1:1,7 (Онега), 1:4,2 (Патсо-йоки), 1:5,5 (Кола), 3,9:1 (Мезень). Следовательно, в подавляющем большинстве рек доминировал сток нитратного азота (от 1,3–1,4 до 4–6 раз), и только в р. Мезень – вынос аммонийного азота в соответствии с наибольшей заболоченностью водосбора вчетверо больше. По стоку основных форм минерального азота реки Печора и Северная Двина входили в первую десятку рек РФ. Сток нитритного азота в реках Патсо-йоки и Кола не отмечен, в крупных равнинных реках он изменялся от 0,7% (Печора, Северная Двина, Онега) до 1,6% (Мезень). Таким образом, в бассейнах рек с горными водосборами имела отрицательная аномалия стока нитритного азота, на значительной части Бело-Баренцевского региона – близкая к отрицательной (около нулевые значения стока элемента – минимально низкие по отношению к фоновым).

В данном регионе минеральный и общий фосфор в максимальном количестве перенесены р. Печора (5,38 и 7,01 тыс.т), занявшей четвертое и восьмое места в стране; р. Северная Двина – вдвое – втрое меньше. Соотношение стока $R_{\text{мин}}/P_{\text{общ}}$ варьировало от 1:1,3 (р. Печора) до 1:2 – 1:3 в реках Северная Двина, Онега, Мезень и 1:19 в р. Кола; $N_{\text{мин}}/P_{\text{мин}}$ – от 5:1 в р. Печора, 8:1 – 10:1 в реках Мезень, Северная Двина до 1:25 и 1:52 в реках Онега, Кола. Соединения минерального азота относительно минерального фосфора 363 рек Кола, Онега, Северная Двина.

Вынос общего железа всеми реками Севера ЕТР составил почти 12%, кремния – 84% суммарного переноса БВ. По стоку этих элементов р. Печора входила в первую пятерку, р. Северная Двина – в первую десятку рек РФ. Транспорт кремния превышал сток общего железа равнинными реками от 6 (Печора, Онега) до 9–12 раз (Мезень, Северная Двина), горными – в 20 и 66 раз (Кола, Патсо-йоки), потому что модули стока кремния в горах многократно больше, чем на равнинах. Вынос общего железа превосходил сток нитратного азота в реках региона от 3–4 (Северная Двина, Онега, Кола) до 6 и 30 раз (Печора и Мезень). Высокое преобладание стока общего железа над нитратным азотом характерно для кислых, кисло-глеевых таежных, тундровых ландшафтов; отношение выноса $Fe_{\text{общ}}/N_{\text{NO}_3^-}$ тем выше, чем больше заболочен речной водосбор. Продуцирование в ландшафте и экспорт общего железа находятся в прямой зависимости от степени заболоченности территории.

Итак, в 2014 г. в бассейнах Белого и Баренцева морей транспортировано значительное количество нитратного азота, общего железа, ОВ, минерального фосфора, кремния (12–17%), общего фосфора, аммонийного азота (4–7%) от изученного выноса ингредиентов арктическими реками. Основными региональными особенностями генезиса и структуры стока растворенных веществ в регионе являлись: превышение выноса окисленных форм азота над восстановленными в 1,5–6 раз на менее заболоченных водосборах, на более заболоченных, напротив, бескислородных соединений над окисленными в 4 раза; многократное преобладание выноса общего железа над нитратным азотом (в морских бассейнах в 5 раз); огромный сток общего аквагумуса (более 5 млн. т) и ЛОВ (46–48% от выноса всего ОВ); отрицательные естественные аномалии стока нитритного азота на большой водопитающей площади рек.

В 2014 г., как и в многолетнем цикле [82], в **Карское море** вынесено максимальное количество растворенных веществ: более 86% аммонийного азота, 70–71% минерального фосфора, общего железа, более 64% кремния, 60% ОВ, общего фосфора, 40–42% нитритного, нитратного азота от контролируемого стока компонентов в бассейне Северного Ледовитого океана.

Реками Обь, Енисей вынесено 20,45 млн. т. растворенных ОВ, остальными тремя реками в 7,6 раза меньше. По стоку РОВ главные реки занимали первое и второе места в стране. На легкоокисляемые фракции приходилось 48% выноса всего водного гумуса. Огромный вынос РОВ и ЛОВ реками бассейна Карского моря обусловлен высоким содержанием интенсивно мигрирующего фульватного гумуса в таежно-лесных и тундровых почвах, большой водностью, уникальной заболоченностью западносибирских равнинных ландшафтов. В почвенно-геохимических условиях бассейна Карского моря сформированы обширные положительные естественные аномалии стока ОВ (повышенный перенос компонента по отношению к фоновому), максимальные материковые потоки аквагумуса. Отношение стока ОВ/БВ колебалось от 2,5 в реках Надым, Пур до 4 в реках Обь, Енисей, Таз; ОВ/Σи – от 7–9% в реках Пур, Обь до 10–13% в реках Таз, Надым, Енисей.

Минеральный и общий фосфор транспортированы западносибирскими реками в диапазоне 1,60–23,7 и 3,20–47,3 тыс.т., в соотношении 1:2. На реки Обь, Енисей приходилось почти 76% учтенного стока соединений фосфо-

ра. Соотношение стока $N_{\text{мин}}/P_{\text{мин}}$ колебалось от 4 в реке Енисей до 8–13 в большинстве остальных рек региона. Оно зависело от указанных выше условий формирования стока соединений минерального азота.

Перенос общего железа и кремния осуществлен р. Обь на 64% и 43%, р. Енисей – 16% и 44% всего речного выноса в морском бассейне. Таким образом, общее железо переброшено в основном р. Обь, кремний – р. Енисей вследствие огромного поступления железа из болотных почв Западной Сибири, кремния – из распространенных горных пород кислого состава в Центральной Сибири. Совместно основными реками экспортировано 80% общего железа и 88% кремния (497 и 4500 тыс. т.). По стоку общего железа реки Обь и Енисей находились соответственно на первом и втором местах, по выносу кремния позиции были обратными. Остальные реки морского бассейна входили в первую десятку рек России. К основным особенностям структуры гидрохимического стока в Карском регионе относится резкое превышение выноса общего железа относительно нитратного азота: реки Обь в 8, Енисей – 14, Таз – 15, Надым – 92, Пур – 123, морской бассейн – 11 раз. В меньшей степени доминировал сток общего железа над суммарным минеральным азотом.

В бассейне Карского моря в 2014 г. по-прежнему наблюдался максимальный сток растворенных веществ (40–86% суммарного в РФ). На обширных заболоченных территориях под воздействием интенсивных нефтегазовых разработок сформированы огромные положительные естественные и природно-техногенные аномалии стока ОВ, восстановленных соединений азота и железа. Для Карского региона также характерны: наибольшее превышение стока бескислородных форм азота над окисленными (в морском бассейне в 6, в реках – от 4–5 до 19, 52 и 71 раза); максимальный перевес стока общего железа относительно нитратного азота (от 1 до 2 порядков), минерального азота по сравнению с минеральным фосфором (в морском бассейне на порядок, реках – от 4 до 13 раз); высокий сток ЛОВ (46–48% выноса всего водного гумуса). Бассейн Карского моря отличается уникальным, исключительно масштабным комплексом региональных особенностей массопереноса.

В бассейне **моря Лаптевых** транспортировано 45% нитритного азота, 30% нитратного азота, 22% ОВ, общего фосфора, 19% кремния, 16% минерального фосфора, 14% общего железа, 7% аммонийного азота от выноса этих компонентов реками бассейна Северного Ледовитого океана.

Рекой Лена вынесено 83% изученного стока ОВ (7,13 млн. т.), реками Яна, Оленек, Анабар – в пять раз меньше. На сток ЛОВ приходилось 47% всего выноса аквагумуса. По стоку ОВ р. Лена уступала рекам Обь, Енисей. Отношение стока ОВ/БВ изменялось от 5 – 6 в большинстве рек до 10 в р. Анабар, ОВ/Σи – от 5% в р. Оленек до 2%, 39%, 59% в реках Яна, Анабар, Лена.

Этой рекой транспортировано также максимальное количество минерального азота (72,5 тыс. т.), остальными реками – почти в 8 раз меньше. Соотношение стока $N_{\text{NH}_4^+}/N_{\text{NO}_3^-}$ колебалось от 1:1,2 в реках Анабар, Оленек до 1:1,4 в р. Лена; в р. Яна составило 1,3:1. Следовательно, в большинстве рек, включая Лену, незначительно преобладал сток нитратного, в р. Яна – аммонийного азота. По стоку нитритного, нитратного, аммонийного азота р. Лена находилась на первом, третьем, пятом местах в РФ. На сток нитритного азота приходилось от 3% и 5% в реках Анабар и Оленек до 6% и 8% в реках Яна и Лена. По этому показателю бассейн моря Лаптевых (8%) намного превосходил бассейны морей Белого и Баренцева (0,7%), Карского (1,4%), Восточно-Сибирского (5%); бассейны остальных морей РФ – многократно.

Транспорт минерального и общего фосфора р. Лена составил 92% и 90%, остальными реками на порядок меньше. По стоку соединений фосфора р. Лена принадлежало второе место в стране. Соотношение выноса $P_{\text{мин}}/P_{\text{общ}}$ варьировало от 1:2 в р. Яна до 1:3 в реках Лена, Оленек и 1:12 в р. Анабар; $N_{\text{мин}}/P_{\text{мин}}$ – от 7–8 (реки Яна, Лена, Оленек) до 34 (р. Анабар). Таким образом роль минерального фосфора многократно выше была в трех реках, включая Лену, минимальной – в р. Анабар.

В биогенном стоке бассейна моря Лаптевых на общее железо и кремний приходилось 7% и 87%. Рекой Лена выносилось 8% и 88% морского стока этих элементов, по которому она занимала третье место в РФ. Вынос общего железа больше нитратного азота р. Анабар в 1,2, реками Лена и Оленек – 2,4 и 3,5, р. Яна – 19 раз. В данном морском бассейне это превышение было 3-кратным, что гораздо ниже показателей бассейнов морей Карского (11 раз), Белого и Баренцева (5 раз), которые гораздо больше заболочены. Сток общего железа находится в прямой зависимости от степени заболоченности водосборов. Это характерно также для стока неокисленных форм азота.

В рассматриваемом году в суммарном речном стоке ОВ и БВ в Арктическом бассейне водосбор моря Лаптевых составлял 22% и 18%. Основные региональные особенности в бассейне моря Лаптевых следующие: полуторное преобладание стока большинством рек нитратного азота над аммонийным (в р. Яна это соотношение обратное); 3-кратное превышение стока общего железа относительно нитратного азота; 8-кратное – минерального азота против минерального фосфора; 5-кратное – ОВ по сравнению с БВ; высокий сток ЛОВ (47% выноса всего аквагумуса).

В бассейне **Восточно-Сибирского моря** транспортировано 14% нитратного азота, 11% нитритного азота, 10% общего фосфора, 6% ОВ, 5% кремния, 2% аммонийного азота, общего железа, минерального фосфора от изученного стока ингредиентов в бассейне Северного Ледовитого океана.

Вынос ОВ р. Колыма (1,14 млн. т) при вдвое большей водности в 1,13 раз меньше р. Индигирка, которая по переносу этого компонента находилась в самом конце первого десятка рек РФ. В экспорте общего аквагумуса данными реками легкоокисляемые фракции составляли 45–47%. Соотношение выноса ОВ/БВ реками Колыма (3,8) и Индигирка (9,8) разнилось в 2,6 раза, ОВ/Σи – вдвое (12% и 24%). Эти данные указывают на вдвое большее содержание ОВ в воде р. Индигирка, но меньшее – БВ и главных ионов.

За многолетний период [83,84] существенные положительные тренды стока ОВ в криогенных бассейнах сибирских морей, возможно, обусловлены не только повышением загрязненности речных вод, но также переходом за-

консервированного в прежние геологические эпохи $C_{орг}$ в грунтовые и поверхностные воды в процессе таяния многолетней мерзлоты при глобальном потеплении климата, которое интенсивнее происходит в верхних широтах. Известно, что в криолитозоне аккумулировано до трети планетарного $C_{орг}$.

Вынос аммонийного азота р. Колыма лишь несколько выше, чем р. Индигирка, сток нитритного и нитратного азота – в 2,6 и 1,6 раза (1,14 и 12,5 тыс. т.). Соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ реками Колыма и Индигирка составляло 1:2,6 и 1:1,8, т.е. в окисленной форме втрое и вдвое большем количестве по сравнению с восстановленной формой. На нитритный азот приходилось 6% и 4% всего экспорта реками минеральных соединений элемента.

Минеральный фосфор транспортирован р. Колыма втрое меньшим количестве (0,208 тыс. т.), чем р. Индигирка, общий фосфор, наоборот, вдвое большем размере (9,98 тыс. т.). Соотношение стока $N_{мин}/P_{мин}$ резко разнилось – 88 и 17, т.е. роль азота в массопереносе р. Колыма впятеро больше, чем р. Индигирка.

Общее железо вынесено реками Колыма и Индигирка в количестве более 3% и 5%, кремний – 91% и 85% суммарного экспорта БВ. Сток этих элементов р. Колыма был в 1,2 и 2,4 раза больше. Общего железа вынесено этими реками в 1,5 и 1,1 раза меньше, чем нитратного азота. В Полярном бассейне только на водосборе Восточно-Сибирского моря сток общего железа несколько уступал выносу нитратного азота (в 1,3 раза); на водосборах морей Лаптевых, Карского, Белого и Баренцева из-за обширной заболоченности, напротив, преобладал транспорт общего железа (в 3,11, 5 раз).

В 2014 году сток растворенных веществ в бассейне Восточно-Сибирского моря составил от 2–6% (минеральный фосфор, общее железо, аммонийный азот, кремний, ОВ) до 10–14% (общий фосфор, нитритный и нитратный азот). Основными региональными особенностями массопереноса в бассейне Восточно-Сибирского моря являлись: 2-кратное превышение стока нитратного азота над аммонийным; высокий сток ЛОВ (45–47% экспорта общего аквакумуса); вшестеро большее соотношение стока ОВ/БВ (в р. Индигирка оно вдвое выше, чем в р. Колыма); весьма высокое соотношение стока $N_{мин}/P_{мин}$ (33), которое в р. Колыма впятеро больше, чем в р. Индигирка; только в бассейне Восточно-Сибирского моря преобладал сток нитратного азота над общим железом (в 1,3 раза), в бассейнах остальных полярных морей это соотношение было многократно обратным (от 3 до 11 раз).

В бассейне Северного Ледовитого океана (без Чукотского моря) в 2014 г. реками транспортировано более 85% общего железа, почти 84% минерального и общего фосфора, 80% аммонийного азота, кремния, 77% ОВ, нитритного азота, 31% нитратного азота от стока компонентов с территории России. По убыли выноса растворенных веществ бассейны арктических морей располагались в порядке: Карское, Лаптевых, Белое и Баренцево, Восточно-Сибирское. По многолетним данным [84], замыкало этот ряд Чукотское море.

Водный сток относительно 2013 г. повысился реками Анабар в 2,9, Оленек – 2,4, Таз – 1,6, Надым, Пур – 1,5, Печора – 1,4, Обь – 1,3, Кола – 1,25, Енисей – 1,2, Северная Двина – 1,1 раза; снизился реками Патсо-йоки в 1,2, Мезень, Лена – 1,1 раза; не изменился реками Онега, Яна, Индигирка, Колыма. Общий речной сток увеличился в моря Карское в 1,3, Белое и Баренцево – 1,2 раза; уменьшился в море Лаптевых в 1,02 раза; не изменился в Восточно-Сибирское море.

Сток ОВ возрос реками Анабар в 2,8, Оленек – 2,7, Кола – 1,8, Печора – 1,5, Надым – 1,2, Пур, Яна – 1,1 раза; в бассейнах морей Белого и Баренцева – 1,2 раза; понизился реками Патсо-йоки, Таз в 1,3, Обь, Колыма – 1,2, Лена, Мезень, Енисей – 1,1 раза; в Карское море – 1,1 раза; не изменился реками Северная Двина, Индигирка, Онега; в моря Лаптевых, Восточно-Сибирское.

Вынос аммонийного азота увеличился реками Надым в 4,4, Таз – 2,1, Пур – 1,6, Обь – 1,5, Енисей – 1,4, Патсо-йоки – 1,2, Онега – 1,1 раза; в моря Карское – 1,6, Восточно-Сибирское – 1,2 раза; уменьшился реками Оленек в 2,1, Кола, Яна – 1,5, Северная Двина – 1,3, Мезень – 1,1 раза; в Белое и Баренцево моря – в 1,1 раза; не изменился реками Печора, Лена, Индигирка; в море Лаптевых.

Экспорт нитритного азота повысился реками Анабар в 5,2, Печора – 2,8, Колыма – 2,7, Надым – 2, Таз – 1,9, Оленек, Индигирка – 1,6, Лена – 1,5, Пур – 1,3, Обь – 1,2, Северная Двина – 1,1 раза; в моря Восточно-Сибирское – 2,3, Лаптевых, Белое и Баренцево – 1,6 раза; снизился реками Яна в 1,25 раза; не изменился реками Патсо-йоки, Кола, Онега, Мезень; в Карское море.

Перенос нитратного азота увеличился реками Индигирка в 7,3, Таз – 3,2, Печора – 1,5, Северная Двина, Обь, Оленек – 1,4, Онега – 1,2, Мезень – 1,1 раза; в моря Белое и Баренцево, Восточно-Сибирское – 1,4, Карское – 1,3 раза; уменьшился реками Надым в 6,2, Яна – 2,6, Кола – 1,6, Пур, Анабар, Лена – 1,5, Патсо-йоки – 1,3, Енисей, Колыма – 1,1 раза; в море Лаптевых – 1,45 раза.

Транспорт минерального фосфора возрос реками Анабар в 2,5, Лена – 2, Таз – 1,8, Печора – 1,6, Енисей – 1,5, Обь – 1,4, Пур – 1,3, Оленек – 1,2 раза; в моря Лаптевых – 1,9, Карское – 1,4, Белое и Баренцево – 1,3 раза; понизился реками Колыма в 2, Онега – 1,5, Мезень – 1,4, Индигирка – 1,3, Северная Двина – 1,1 раза; в Восточно-Сибирское море – 1,5 раза; не изменился реками Патсо-йоки, Надым, Яна.

Сток общего фосфора увеличился реками Таз, Лена в 1,8, Оленек – 1,65, Обь, Енисей – 1,4, Пур – 1,3, Печора, Колыма – 1,2 раза; в моря Лаптевых – 1,8, Карское – 1,4, Восточно-Сибирское – 1,05 раза; уменьшился реками Онега в 1,6, Мезень – 1,4, Яна – 1,3, Анабар, Индигирка – 1,2, Северная Двина, Надым – 1,1 раза; не изменился р. Кола; в моря Белое и Баренцево.

Вынос общего железа повысился реками Анабар в 5,5, Оленек, Яна – 2,7, Таз – 1,7, Обь – 1,6, Печора – 1,4, Пур – 1,3, Северная Двина – 1,2, Кола, Лена, Колыма – 1,1 раза; в моря Карское – 1,4, Лаптевых – 1,3 раза; снизился реками Индигирка в 1,7, Патсо-йоки – 1,4, Мезень – 1,2, Онега – 1,1 раза; в Восточно-Сибирское море – 1,3 раза; не изменился реками Надым, Енисей.

Перенос кремния прибавился реками Анабар в 3,6, Печора, Индигирка – 1,5, Обь, Надым, Енисей – 1,4, Пур – 1,3, Таз – 1,2, Онега – 1,1 раза; в моря Карское – 1,4, Лаптевых, Белое и Баренцево – 1,3, Восточно-Сибирское – 1,1 раза; убавился реками Яна в 4,4, Лена – 1,85, Оленек – 1,5, Патсо-йоки – 1,3 раза; в море Лаптевых – 1,9 раза; не изменился реками Кола, Мезень, Колыма.

Динамика речного стока ОВ и БВ в бассейнах арктических рек и морей зависела от изменений гидрохимического и водного 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 доминируют 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 вод, почв, горных пород; 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 гидропедолитосфере;

- максимальный в стране сток ОВ, аммонийного азота, общего и минерального фосфора, общего железа, кремния (77 – 85% суммарного выноса веществ с территории РФ);

- высокий сток легкоокисляемых фракций ОВ: в различных широтных зонах на равнинах от 43% до 48% стока общего аквагумуса, в горах – от 41% (лесо-луговых) до 50% (тундрово-таежных) и 62% (тундрово-арктических); вынос реками ОВ, рассчитанный по БПК₅ (в весовых единицах кислорода) меньше, чем определенный по отношению ПО/БО (в весовых единицах ОВ) от 3 раз до порядка; отношение стока ОВ/Σи варьировало от 5–7% до 59–69%;

- 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 Северо-Тихоокеанского регионов;

- многократное превышение стока восстановленных форм азота над окисленными в бассейне Карского моря (морской бассейн – в 5, реки – от 4 до 71 раза), в бассейнах отдельных рек Бело-Баренцевского района (Мезень – в 4 раза), моря Лаптевых (Яна – в 1,4 раза); в целом в бассейнах большинства арктических морей преобладал вынос окисленных соединений азота (бассейн Белого и Баренцева – в 1,3, реки – 1,3–5,5 раза, бассейн моря Лаптевых – в 1,4, реки – 1,2–1,4 раза, бассейн Восточно-Сибирского моря – в 2,2, реки – 1,8–2,6 раза);

- сток общего железа больше нитратного азота (бассейн Карского моря – в 11, реки – от 8–14 до 92–123 раз; бассейны Белого и Баренцева морей – в 5,1, реки – от 1,1–4,4 до 30 раз; бассейн моря Лаптевых – в 2,8, реки – от 1,2–3,5 до 19 раз); в бассейне Восточно-Сибирского моря, наоборот, доминировал перенос нитратного азота – в 1,3, реки 1,1–1,5 раза;

- нахождение р. Обь на первой позиции по выносу ОВ, аммонийного азота, минерального и общего фосфора, общего железа, на втором месте по стоку нитритного и нитратного азота, кремния; р. Енисей занимала первое место по стоку кремния, второе – по выносу ОВ, общего железа, третье – по переносу минерального и общего фосфора; р. Лена имела первое место по стоку нитритного азота, второе – по выносу минерального и общего фосфора, третье – по перебросу ОВ, нитратного азота, общего железа, кремния; в первую десятку входили реки Северная Двина, Печора, Таз, Колыма, Пур, Надым, Индигирка по выносу ОВ, аммонийного, нитритного, нитратного азота, соединений фосфора, общего железа, кремния;

- в 2014 г. по сравнению с 2013 г. в результате прироста техногенного выноса ОВ увеличилось отношение стока ОВ/БВ в реках Оленек, Яна в 3,8, Кола – 2, Лена – 1,6, Пур – 1,2 раза; вследствие повышения антропогенного выноса БВ, минерального азота, минерального и общего фосфора, общего железа, уменьшились отношения стока ОВ/БВ в реках Таз в 1,8, Обь – 1,7, Енисей – 1,5, Индигирка – 1,4, Колыма – 1,2, Онега, Северная Двина, Анабар – 1,1 раза; Si/N_{мин} – в реках Яна в 2,3, Таз – 1,7, Лена – 1,6, Индигирка – 1,4, Пур, Оленек – 1,2, Патсо-йоки, Обь – 1,1 раза; Si/N_{мин} – в реках Яна в 4,4, Лена – 3,65, Оленек – 1,8, Таз – 1,4, Печора, Енисей – 1,1 раза; Si/P_{общ} – в реках Лена, Яна в 3,4, Оленек – 2,5, Анабар – 1,8, Таз – 1,4, Колыма – 1,2, Кола – 1,1 раза; Si/Fe_{общ} – в реках Яна на порядок, Оленек в 4, Лена – 2, Анабар – 1,5, Таз – 1,3, Обь – 1,1 раза. В ряде рек указанные отношения не изменились, что свидетельствует о стабильности выноса элементов в исследованный период.

Микроэлементы. В 2014 г. сток микроэлементов в бассейнах **Белого и Баренцева морей** оценен в замыкающих створах основных рек: Патсо-йоки, Кола, Онега, Северная Двина, Мезень, Печора.

Перенос меди отдельными реками в указанных морских бассейнах варьировал в пределах 4,21–732, цинка – 5,43–2870, никеля – 0–197, свинца – 0–171, марганца – 14,1–8640, общего хрома – 0–69,4, алюминия – 32,3–12000, кадмия – 2,67–38,5, мышьяка – 0–66 т (табл. 12.2).

Максимальное количество большей части определяемых металлов поступило с водосбора р. Печора, минимальное – с водосбора самой маловодной р. Кола.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. водность рек Патсо-йоки и Мезень снизилась соответственно на 15 и 8 %, р. Онега осталась прежней, других рек возросла: Кола на 25%, Северная Двина на 8 %, Печора на 38 %. Динамика стока микроэлементов для каждой из изученных рек была индивидуальна.

Таблица 12.2

Среднегодовое поступление микроэлементов (т) в замыкающие створы рек России в 2014 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	4,31	17,2	32,6	34,5	1,43	95,7	-	0	32,3	-	-	-	
Кола	г. Кола	8,0	1,38	4,21	5,43	0	0	14,1	-	0	55,7	-	-	-	
Онега	с. Порог *	31,0	15,8	118	485	6,20	30,2	1320	14,5	-	2230	-	2,67	0	
Северная Двина	с. Усть-Пинега	137	105	559	2090	67,4	44,5	3100	69,4	-	6940	-	18,6	66,0	
Мезень	д. Малонисогорская	186	18,8	125	470	6,49	44,7	590	1,90	-	944	-	2,71	17,1	
Печора	г. Нарьян-Мар	141	163	732	2870	197	171	8640	0	-	12000	-	38,5	0	
Итого			308	1550	5950	312	292	13760	85,8	-	22200	-	62,5	83,1	
Карское море															
Обь	г. Салехард	287	483	2220	12440	1200	-	46850	869	-	-	-	78,8	-	
Надым	г. Надым	110	21,3	34,3	910	39,0	-	2390	20,6	-	-	-	1,60	-	
Пур	пгт Самбург	86,0	41,6	276	1680	170	-	6820	52,0	-	-	-	3,83	-	
Таз	с.Красноселькуп ^{*1}	398	49,2	290	1040	118	-	3730	-	-	-	-	-	-	
Енисей	г. Игарка	696	634	957	3890	-	-	7730	-	-	10330	-	-	-	
Итого			1230	3780	19960	-	-	67520	-	-	-	-	-	-	
Море Лаптевых															
Анабар	с. Саскылах	209	17,9	14,0	0	-	0	343	0	-	-	-	0,895	-	
Оленек	п.ст. Тюмети	235	40,7	156	224	-	-	1090	-	-	-	-	-	-	
Лена	п.ст. Хабаровова ^{*1}	112	604	1600	3000	-	-	15580	-	-	-	-	-	-	
Яна	п.ст. Юбилейная [*]	159	35,3	141	253	-	-	1020	-	-	-	-	-	-	
Итого			698	1910	3480	-	-	18030	-	-	-	-	-	-	
Восточно-Сибирское море															
Индирикка	п. Чокурдах [*]	183	54,8	53,2	343	-	15,7	575	0	-	-	-	6,25	-	
Колыма	с. Колымское [*]	282	104	138	329	-	0	177	0	-	-	-	8,94	-	
Итого			159	191	672	-	15,7	752	0	-	-	-	15,2	-	
Бассейн Тихого океана															
Камчатка	п. Ключи [*]	131	24,4	78,8	26,8	-	12,7	-	-	-	-	-	2,49	-	
Охотское море															
Тауй	с. Талон	36,0	20,1	441	885	-	157	1770	-	-	-	-	-	-	
Амур	с. Богородское	238	308	536	2900	263	428	3360	246	-	40350	-	76,7	-	
Тынь	п. Ноглики ^{*2}	90,0	3,50	19,8	7,00	0	5,25	9,10	-	-	-	-	0	-	
Поронай	г. Поронайск [*]	1,50	2,57	14,4	18,2	12,6	3,93	82,2	0	-	-	-	1,07	-	
Итого			334	1010	3810	276	594	5220	246	-	40350	-	77,8	-	

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Водный сток, км ³	Cu	Zn	Ni	Hg	Pb	Mn	C _{г.общ}	Mo	Al	Co	Cd	As
Японское море															
Тумнин	ст. Тумнин*	67,0	4,43	8,42	122	4,16	4,17	166	0,886	-	585	-	0,585	-	
Бассейн Атлантического океана															
Балтийское море															
Нева	д. Новосаратовка	27,0	78,2	195	970	98,5	109	491	28,9	-	-	30,4	11,8	-	
Луга	г. Кингисепп	72,5	2,18	3,16	10,6	2,72	7,63	27,9	1,40	-	-	2,66	0,380	-	
Итого			80,4	198	981	101	117	519	30,3	-	-	33,1	12,2	-	
Черное и Азовское моря															
Салгир	с. Пионерское	218	0,021	0,045	0,084	-	-	-	0,056	-	-	-	-	-	
Дон	г. Ростов-на-Дону	52,0	16,2	40,5	72,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Северский Донец	г. Белая Калитва	123	2,70	3,59	13,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Кубань	х. Тиховский* ¹	111	13,3	18,3	85,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Сочи	г. Сочи	7,50	0,417	0,709	5,67	3,64	0,659	2,18	0,320	-	5,96	0,763	0,051	0,947	
Итого			29,9	59,6	164	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Бассейн Каспийского моря															
Терек	Каргалинский гидро-узел* ¹	102	7,54	27,7	31,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Кума	с. Владимировка	232	0,379	1,19	2,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Волга	с. Верхнее Лебяжье	156	212	814	5580	2540	327	1060	697	90,0	-	82,6	33,5	-	
Урал	г. Оренбург* ³	1299	3,90	10,3	30,1	9,28	-	-	0	-	-	-	-	-	
Итого			224	853	5640	2550	327	1060	697	90,0	-	82,6	33,5	-	

Примечание. Прочерк означает отсутствие данных.

* Рассчитано по среднемноголетнему 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.

В бассейне р. Патсо-йоки при снижении водного стока вынос цинка, никеля, марганца увеличился соответственно в 1,6; 1,9 и 3,1 раза, меди уменьшился в 1,5, свинца – в 1,8, алюминия – в 1,4 раза.

В бассейне р. Кола поступление алюминия в замыкающий створ этой реки соответствовало изменению водности, марганца возросло в 1,5 раза, остальных определяемых металлов снизилось в разной мере: меди в 1,2, цинка в 2,8 раза, никеля и свинца соответственно от 381 кг и 2,01 т до нулевых значений.

При неизменной водности р. Онега динамика стока микроэлементов с водосбора также была неоднозначна: перенос цинка и кадмия остался на прежнем уровне; свинца, общего хрома, меди и алюминия возрос в 1,2–1,4, марганца – в 1,5 раза; никеля снизился в 1,7 раза, мышьяка – от 6,67 т до 0.

С увеличением водного стока р. Северная Двина на 8 % поступление алюминия в замыкающий створ осталось стабильным, меди и никеля возросло пропорционально изменению водности, свинца и марганца – более чем в 1,2, кадмия – в 2,1, общего хрома – в 3,9 раза; в то же время уменьшился вынос цинка с водосбора этой реки в 1,4, мышьяка – в 1,1 раза.

При незначительном снижении водности р. Мезень по сравнению с предшествующим годом произошло заметное снижение стока всех определяемых микроэлементов, кроме меди. Перенос цинка, свинца и мышьяка с водой р. Мезень уменьшился в 1,2–1,3, алюминия – в 1,5, марганца и кадмия – в 1,7, общего хрома – в 1,9, никеля – в 3,1 раза; поступление меди в приустьевую часть реки увеличилось от 109 до 125 т.

В бассейне самой крупной р. Печора при существенном росте водного стока (в 1,4 раза) вынос микроэлементов имел разную направленность: поступление меди в замыкающий створ возросло в 1,2 раза; алюминия и кадмия практически не изменилось; никеля, марганца и цинка снизилось в 1,1–1,2, свинца – в 1,8 раза, общего хрома и мышьяка – соответственно от 81,1 и 92,2 т до нулевых значений.

Изменения в переносе микроэлементов реками бассейнов Белого и Баренцева морей связаны преимущественно с изменением уровня загрязненности воды этими компонентами.

В целом в 2014 г. при увеличении суммарного речного стока по сравнению с 2013 г. на 19 % в бассейнах Белого и Баренцева морей произошли следующие изменения: сток меди и кадмия возрос в 1,2 раза, марганца и алюминия остался на прежнем уровне, никеля уменьшился на 5 %, цинка и общего хрома – в 1,3, свинца – в 1,5, мышьяка – в 2,3 раза.

В бассейне **Карского моря** в 2014 г. интервал значений стока микроэлементов реками был чрезвычайно широк и составлял 34,3–2220 т для меди, 910–12440 т для цинка, 2390–46850 т для марганца (табл. 12.2).

Максимальное количество перечисленных выше веществ поступило в замыкающий створ р. Обь. Кроме меди, цинка и марганца, с водосборов рек Обь, Надым, Пур и Таз вынесено в сумме 1,53 тыс. т никеля, с водосборов рек Обь, Надым и Пур – примерно 942 т шестивалентного хрома и 84,2 т кадмия, с водой р. Енисей – 10,3 тыс. т алюминия.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. наблюдалось увеличение водности всех изученных рек бассейна Карского моря: Обь на 30, Надым на 48, Пур на 52, Таз на 56, Енисей на 20 %. При росте водности рек динамика стока металлов во всех бассейнах рек, за исключением бассейна р. Пур, имела сложный и неоднозначный характер.

С ростом водного стока р. Обь по сравнению с предыдущим годом в 1,3 раза поступление преобладающей части определяемых микроэлементов в замыкающий створ также возросло: меди в 2,3, марганца в 1,9, шестивалентного хрома в 2,4, кадмия в 1,4 раза. Вынос цинка с водосбора этой реки снизился в 1,3 раза, никеля не изменился.

В бассейне р. Надым при существенном росте водности (в 1,5 раза) сток цинка и марганца увеличился в 1,3, никеля – в 1,1, кадмия – в 1,4 раза, меди уменьшился в 2,3, шестивалентного хрома – в 1,2 раза.

Аналогичное увеличение водности р. Пур обусловило значительный рост поступления с водосбора всех определяемых металлов: шестивалентного хрома в 1,9, цинка в 2, марганца в 2,9, никеля в 3,3, кадмия в 3,9, меди в 6,3 раза.

С ростом водного стока р. Таз примерно в 1,6 раза вынос марганца в замыкающий створ остался стабильным, цинка снизился в 1,3, меди и никеля соответствовал изменению водности этой реки.

В бассейне р. Енисей при увеличении водности в 1,2 раза динамика стока микроэлементов имела разную направленность: поступление меди и цинка в замыкающий створ снизилось соответственно в 3,4 и 2,1 раза, марганца и алюминия возросло на 6 и 8%.

Общим для большинства рассмотренных рек бассейна Карского моря было увеличение выноса никеля, марганца и кадмия.

Существенные колебания в стоке отдельных микроэлементов реками Обь, Пур, Енисей связаны главным образом с изменением их среднегодовых концентраций, р. Таз – с изменением водности.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. при росте водности рек бассейна Карского моря на 27 % отмечено увеличение стока марганца на 69 % и снижение стока меди и цинка соответственно на 17 и 27 %.

В бассейне **моря Лаптевых** в 2014 г. перенос меди с водой исследуемых рек варьировал от 14 до 1600 т, цинка – от 0 до 3000, марганца – от 343 до 15580 т. (табл. 12.2).

Основное количество определяемых микроэлементов (84–86 % от суммарного) поставляла в замыкающий створ наиболее многоводная р. Лена.

По уменьшению выноса с водосбора меди и марганца, реки указанного морского бассейна можно расположить в следующей последовательности: Лена, Оленек, Яна, Анабар; по снижению выноса цинка реки ранжировались в ином порядке: Лена, Яна, Оленек, Анабар.

В 2014 г. при резком росте водности р. Анабар (в 2,9 раза) сток марганца с водосбора возрос в 2,2, меди – в 1,3 раза; цинка снизился от 67,6 т до 0, кадмия – от 1,07 до 0,895 т.

Увеличение водности р. Оленек в 2,4 раза (от 16,9 до 40,7 км³) обусловило рост поступления меди в замыкающий створ в 1,5, цинка – в 1,7, марганца – в 2,7 раза.

При незначительном снижении водности р. Лена в 2014 г. (на 8 %) динамика стока определяемых микроэлементов имела разную направленность: вынос меди и марганца увеличился соответственно в 1,2 и 1,4 раза, цинка уменьшился в 1,4 раза.

В бассейне р. Яна при неизменной водности по сравнению с 2013 г. вынос меди остался на прежнем уровне; поступление цинка с водосбора этой реки понизилось от 282 до 253 т, марганца возросло от 755 до 1020 т.

Определяющим фактором в значительном колебании выноса металлов в бассейне р. Анабар было изменение водного стока и концентраций их в воде, в бассейнах других рек – изменение уровня загрязненности воды этими компонентами.

В целом в 2014 г. по сравнению с 2013 г. при практически неизменном речном стоке в бассейне моря Лаптевых наблюдался рост выноса меди от 1,56 до 1,91 тыс. т, марганца – от 12,4 до 18,0 тыс. т. и уменьшение выноса цинка от 4,72 до 3,48 тыс. т.

В бассейне **Восточно-Сибирского** моря в 2014 г. со стоком рек Индигирка и Колыма транспортировалось 191 т меди, 672 т цинка, 15,7 т свинца, 752 т марганца, 15,2 т кадмия. Вынос общего хрома с водосборов этих рек отсутствовал (табл. 12.2).

При неизменной водности указанных рек по сравнению с 2013 г. динамика поступления определяемых микроэлементов в замыкающие створы была различна.

В 2014 г. вынос меди в замыкающий створ р. Индигирка уменьшился в 1,5 раза, других металлов увеличился: цинка в 5,9, марганца в 2,4, кадмия в 2 раза, свинца от нулевых значений до 15,7 т.

В бассейне р. Колыма в 2014 г. по сравнению с предыдущим годом сток меди и кадмия возрос в 1,6 и 1,4 раза, цинка и марганца снизился соответственно в 2,2 и 1,7 раза.

Колебания в выносе микроэлементов со стоком рек связаны с динамикой их концентраций в воде.

В 2014 г. относительно 2013 г. в бассейне Восточно-Сибирского моря при стабильной водности произошло увеличение суммарного стока с речными водами меди от 171 до 191 т, свинца – от 0 до 15,7 т, марганца – от 537 до 752 т, кадмия – от 9,36 до 15,2 т и снижение выноса цинка от 770 до 672 т.

По уменьшению поступления меди и марганца в замыкающие створы рек морские бассейны Северного Ледовитого океана в 2014 г. можно расположить в следующей последовательности: Карское, Лаптевых, Белое и Баренцево, Восточно-Сибирское; цинка – Карское, Белое и Баренцево, Лаптевых, Восточно-Сибирское.

Значительные 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 2014 г. вынос нефтепродуктов и хлорорганических пестицидов оценен в замыкающих створах шести крупных рек бассейнов **Белого и Баренцева** морей; наблюдения за содержанием летучих фенолов, как и в предшествующие два года, в приустьевых участках рек в рассматриваемом году не проводились.

В порядке уменьшения стока нефтепродуктов изученные реки располагались последовательно: Печора, Северная Двина, Онега, Мезень, Патсо-йоки, Кола (табл. 12.3). Вынос этих веществ варьировал от 12 т (р. Кола) до 12,1 тыс. т (р. Печора).

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. водность рек Патсо-йоки и Мезень уменьшилась в 1,2 и 1,1 раза, рек Кола, Северная Двина и Печора возросла соответственно в 1,2; 1,1 и 1,4 раза, р. Онега осталась прежней.

Динамика стока нефтепродуктов относительно предшествующего года была следующей: вынос этих веществ с водосборов рек Мезень и Печора практически не изменился, снизился с водосборов рек Патсо-йоки и Кола соответственно в 1,4 и 1,2 раза, увеличился с водой рек Онега и Северная Двина в 1,3 и 1,4 раза.

Основное количество γ -ГХЦГ (326 кг) поставляла в замыкающий створ р. Печора, ДДЭ (189 кг) – р. Северная Двина. Сток ДДЭ с водосборов рек Онега и Мезень был существенно меньше и не превышал нескольких десятков килограмм. Вынос ХОП с водой рек Патсо-йоки и Кола отсутствовал. Следует также отметить, что вода всех рассмотренных рек в 2014 г. не загрязнена α -ГХЦГ и ДДТ.

По сравнению с предыдущим годом уменьшился вынос γ -ГХЦГ с водосборов рек Северная Двина и Мезень от 68 и 20 кг до нулевых значений, возрос в бассейне р. Печора более чем в 5 раз (от 59 до 326 кг); с водосборов рек Онега, Северная Двина и Мезень наблюдался рост выноса метаболита ДДЭ от 0 до 32, 189 и 15 кг соответственно.

Определяющим фактором в колебании стока нефтепродуктов и ХОП для большей части рек было изменение концентраций этих веществ.

В целом в 2014 г. по сравнению с 2013 г. в бассейнах Белого и Баренцева морей с ростом суммарного речного стока на 19 % произошли следующие изменения: снизилось поступление α -ГХЦГ от 6 кг до нулевых значений, возросло нефтепродуктов от 14,6 до 15,6 тыс. т, γ -ГХЦГ – от 147 до 326 кг, ДДЭ – от 0 до 236 кг.

Таблица 12.3

Среднегодовое поступление фенолов, нефтепродуктов (тыс. т) и хлорорганических пестицидов (т) в замыкающие створы рек России в 2014 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	4,31	-	0,039	0	0	0	0
Кола	г. Кола	8,0	1,38	-	0,012	0	0	0	0
Онега	с. Порог*	31,0	15,8	-	0,758	0	0	0	0,032
Северная Двина	с. Усть-Пинега	137	105	-	2,00	0	0	0	0,189
Мезень	д. Малонисогорская	186	18,8	-	0,677	0	0	0	0,015
Печора	г. Нарьян-Мар	141	163	-	12,1	0	0,326	0	0
Итого			308	-	15,6	0	0,326	0	0,236
Карское море									
Обь	г. Салехард	287	483	0,338	31,4	0	0,869	0,580	0,145
Надым	г. Надым	110	21,3	0,017	5,69	0	0	0	0
Пур	пгт Самбург	86,0	41,6	0,012	6,53	0,042	0,083	0,154	0
Таз	п. Красноселькуп ^{*1}	398	49,2	0,049	13,9	0,089	0,138	0	0,059
Енисей	г. Игарка	696	634	1,14	185	0	0	0	0
Итого			1230	1,56	242	0,131	1,09	0,734	0,204
Море Лаптевых									
Анабар	с. Саскылах	209	17,9	0,086	0,251	0	0,009	0	0
Оленек	п. ст. Тюмети	235	40,7	0,102	2,56	-	-	-	-
Лена	п. ст. Хабаровов ^{*1}	112	604	1,15	34,4	-	-	-	-
Яна	п. ст. Юбилейная [*]	159	35,3	0,106	2,05	-	-	-	-
Итого			698	1,44	39,3	-	-	-	-
Восточно-Сибирское море									
Индигирка	п. Чокурдах [*]	183	54,8	0,219	1,15	0,104	0,077	0	0,077
Колыма	с. Колымское [*]	282	104	0,239	1,14	0,052	0,052	0	0
Итого			159	0,458	2,29	0,156	0,129	0	0,077
Бассейн Тихого океана									
Камчатка	п. Ключи [*]	131	24,4	0,073	6,20	-	-	-	-

Река	Пункт	Расстояние от устья, км	Водный сток, км³	Фенолы	Нефтепродукты	Хлорорганические пестициды			
						α-ГХЦГ	γ-ГХЦГ	ДДТ	ДДЭ
Охотское море									
Тауй	с. Талон	36,0	20,1	-	1,77	-	-	-	-
Амур	с. Богородское	238	308	0	8,93	0	0	0	0
Тынь	п. Ноглики * ²	90,0	3,50	0	0	-	-	-	-
Поронай	г. Поронайск *	1,5	2,57	0,001	0,013	0	0	0	0
Итого			334	0,001	10,7	0	0	0	0
Японское море									
Тумнин	ст. Тумнин *	67,0	4,43	-	0,137	-	-	-	-
Бассейн Атлантического океана									
Балтийское море									
Нева	д. Новосаратовка	27,0	78,2	0	0,117	0	0	0	0
Луга	г. Кингисепп	72,5	2,18	0	0,015	0	0	0	0
Итого			80,4	0	0,132	0	0	0	0
Черное и Азовское моря									
Салгир	с. Пионерское	218	0,021	0	0,0001	0	0	0	0,0003
Дон	г. Ростов-на-Дону	52,0	16,2	0,028	0,502	0	0	0	0
Северский Донец	г. Белая Калитва	123	2,70	0,005	0,116	0	0	0	0
Кубань	х. Тиховский * ¹	111	13,3	0,013	0,851	0	0	0	0
Сочи	г. Сочи	7,5	0,417	0	0,005	0	0	0	0
Итого			29,9	0,041	1,36	0	0	0	0,0003
Бассейн Каспийского моря									
Терек	Каргалинский гидро-узел * ¹	102	7,54	0,011	0,943	0	0	0	0
Кума	с. Владимировка	232	0,379	0,0001	0,0045	0	0	0	0
Волга	с. Верхнее Лебяжье	156	212	0,339	6,15	0,233	0,297	0,382	0,233
Урал	г. Оренбург * ³	1299	3,90	0	0,168	0	0	0	0,001
Итого			224	0,350	7,27	0,233	0,297	0,382	0,234

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.

В бассейне **Карского моря** диапазон изменения стока загрязняющих веществ реками в 2014 г. был чрезвычайно широк. Перенос фенолов варьировал от 12 т (р. Пур) до 1,14 тыс. т (р. Енисей), нефтепродуктов – от 5,69 (р. Надым) до 185 тыс. т (р. Енисей), Σ ГХЦГ и Σ ДДТ – от 0 (реки Надым, Енисей) до 869 и 725 кг соответственно (р. Обь).

По уменьшению выноса фенолов реки бассейна Карского моря ранжировались в последовательности: Енисей, Обь, Таз, Надым, Пур; нефтепродуктов – Енисей, Обь, Таз, Пур, Надым; ХОП – Обь, Таз, Пур, Надым, Енисей.

Как и ранее, основное количество фенолов и нефтепродуктов транспортировалось с водой крупнейших рек страны – Обь и Енисей.

В 2014 г. по сравнению с предшествующим годом при росте водности рассматриваемых рек наблюдалось увеличение поступления фенолов в замыкающие створы рек Надым, Обь, Таз и Енисей соответственно в 1,2; 1,3; 1,4 и 2,7 раза и уменьшение их поступления в замыкающий створ р. Пур в 1,2 раза.

Динамика стока нефтепродуктов была иной. Вынос этих веществ с водосбора р.Обь возрос на 21 %, с водосборов других рек уменьшился: р. Надым на 35 %, рек Таз и Енисей примерно на 20 %, р. Пур на 16 %.

Динамика стока ХОП с водосборов рек Карского моря также была неоднозначна. По сравнению с 2013 г. в бассейне р. Обь наблюдался рост выноса γ -ГХЦГ от 298 до 869 кг, ДДТ и ДДЭ – от 0 до 580 и 145 кг соответственно; в бассейне р. Надым сток изомеров, как и в предшествующие четыре года, отсутствовал, ДДТ снизился от 48 кг до 0; в бассейне р. Пур отмечен рост переноса Σ ГХЦГ от 19 до 125 кг, ДДТ – от 0 до 154 кг. С водой р. Таз увеличился вынос изомеров ГХЦГ от 31 до 227 кг, ДДЭ – от 0 до 59 кг, значительно уменьшился ДДТ (от 1,47 т до 0 значений). Поступление γ -ГХЦГ в замыкающий створ р. Енисей снизилось от 422 кг до 0, остальных определяемых ХОП отсутствовало.

Существенные колебания в стоке приоритетных загрязняющих веществ в этом морском бассейне обусловлены в большей мере динамикой их содержания в воде рек.

В бассейне Карского моря с ростом водного стока в 2014 г. на 27 % суммарное поступление фенолов и Σ ГХЦГ в замыкающие створы рек возросло соответственно в 2,1 и 1,6 раза, Σ ДДТ уменьшилось в 1,6 раза.

В бассейне **моря Лаптевых** в 2014 г. интервал значений выноса фенолов отдельными реками составил 0,086–1,15 тыс. т, нефтепродуктов – 0,251–34,4 тыс. т. Сток хлорорганических пестицидов оценен лишь с водосбора р. Анабар и достигал 9 кг для γ -ГХЦГ.

Максимальное количество фенолов (80 %) и нефтепродуктов (88 %) транспортировалось самой крупной рекой этого морского бассейна – Лена, минимальное (6 %) – р.Анабар.

В 2014 г. относительно 2013 г. динамика стока загрязняющих веществ с водосборов рек бассейна моря Лаптевых имела разную направленность. В бассейнах рек Анабар и Оленек зафиксирован рост выноса фенолов соответственно в 3 и 2 раза, с водосбора р.Лена – снижение стока указанных веществ в 1,2 раза; с водосбора р.Яна поступление фенолов не изменилось. Перенос нефтепродуктов в замыкающие створы рек Анабар и Оленек по сравнению с 2013 г. увеличился в 2,8 и 2,7 раза соответственно, рек Лена и Яна уменьшился в 1,3 раза.

Вынос α -ГХЦГ с водой р. Анабар уменьшился от 10 кг до 0, γ -ГХЦГ возрос от нулевых значений до 9 кг.

Значительные изменения в стоке загрязняющих веществ в бассейнах рек Анабар и Оленек связаны главным образом с изменением водности, в бассейнах рек Лена и Яна – с изменением уровня загрязненности воды этими компонентами.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. в бассейне моря Лаптевых при практически неизменном суммарном речном стоке, вынос фенолов снизился на 8 %, нефтепродуктов – на 18 %.

В бассейне **Восточно-Сибирского** моря перенос фенолов с водой рек Индигирка и Колыма, как и в предыдущие годы, не превышал нескольких сотен тонн, нефтепродуктов достигал 2,29 тыс. т, α -, γ -ГХЦГ и ДДЭ – соответственно 156, 129 и 77 кг.

Изменения в выносе загрязняющих веществ при неизменной водности рек за рассматриваемые годы были неоднозначны: поступление фенолов в замыкающий створ р.Индигирка возросло в 2, нефтепродуктов – в 1,3, α -ГХЦГ – в 1,5, γ -ГХЦГ и ДДЭ – от 0 до 77 кг; в бассейне р. Колыма сток фенолов возрос в 1,2 раза, γ -ГХЦГ – от 0 до 52 кг, нефтепродуктов и α -ГХЦГ снизился соответственно в 1,1 и 1,6 раза, ДДТ и его метаболита ДДЭ отсутствовал.

В 2014 г. по сравнению с предыдущим годом поступление фенолов с речным стоком в бассейне Восточно-Сибирского моря возросло от 318 до 458 т, нефтепродуктов – от 2,13 до 2,29 тыс. т, ХОП – от 154 до 362 кг.

По уменьшению поступления фенолов в замыкающие створы основных рек морские бассейны можно расположить в последовательности: Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское; нефтепродуктов – Карское, Лаптевых, Белое и Баренцево, Восточно-Сибирское; ХОП – Карское, Белое и Баренцево, Восточно-Сибирское.

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 водному стоку и выносу рек ами ОВ и БВ бассейн Тихого океана занимает второе место после бассейна Северного Ледовитого океана. Гид-

рохимический сток в бассейне Тихого океана, за исключением вулканических районов, формируется в сходных природных условиях с Арктическим бассейном [82,84].

Сток ОВ р. Камчатка (147 тыс. т.) значительно ниже по сравнению с другими реками с одинаковой и меньшей водностью вследствие малых запасов биомассы в фитопедосфере региона. В результате этого и большого экспорта биогенов, особенно кремния, отношение выноса ОВ/БВ (0,5) минимальное в стране. Легкоокисляемые фракции составляют 50% общего стока аквагумуса.

Аммонийный и нитратный азот транспортированы данной рекой в широком соотношении (1:7). В суммарном стоке минеральных форм (5,07 тыс. т.) на нитратный и нитритный азот приходилось 86% и 2%. Отношение стока $Si/N_{мин}$ р. Камчатка (51) превышало показатели многих рек от 1,5 – 3 раз до порядка и намного больше из-за высокого содержания кремния в литопедосфере.

В 2014 г. повышенный перенос минерального и общего фосфора р. Камчатка (1,17 и 2,34 тыс. т.) очень близок к среднегодовым значениям [82-84]. Соотношение стока $N_{мин}/P_{мин}$ (4,3) минимальное в стране из-за большого содержания фосфора в горных породах и почвах; по сравнению с другими реками оно меньше в 1,5–3 раза и многократно ниже. Отношения выноса $Si/P_{мин}$ (221) и $Si/P_{общ}$ (111) превышали показатели многих рек.

Вынос общего железа и особенно кремния (20,6 и 259 тыс. т.) р. Камчатка в вулканических условиях существенно выше стока рек других регионов с гораздо большей водностью. Отношение стока $Si/Fe_{общ}$ (13) выше показателей ряда рек данного и других регионов РФ. Сток общего железа р. Камчатка в пять раз больше выноса нитратного азота.

В Камчатском вулканическом регионе отмечаются следующие уникальные особенности гидрохимического стока: высокий вынос кремния, соединений фосфора, общего железа, БВ (30%, 25%, 19%, 22% соответственно от речного переноса в бассейне Тихого океана); по стоку кремния р. Камчатка входила в первую десятку, по стоку остальных элементов находилась в начале второй десятки рек РФ; 13-кратное превышение стока кремния против общего железа, 7-кратный перевес выноса нитратного азота над аммонийным, 5-кратное преобладание переноса общего железа относительно нитратного азота; отношение стока $Si/N_{мин}$, $Si/P_{мин}$, $Si/P_{общ}$, $Si/Fe_{общ}$ относятся к числу наибольших, соотношения стока ОВ/БВ (0,5) и $N_{мин}/P_{мин}$ (4,3) – минимальные в РФ.

Подобно Карскому морю в Арктическом бассейне, **Охотское море** аккумулировало максимальный гидрохимический сток в бассейне Тихого океана. В 2014 г. с водосбора Охотского моря реками вынесено почти 98% нитратного азота, 97% аммонийного азота, 96% ОВ, более 94% нитритного азота, 80% общего железа, 74% минерального и общего фосфора, 70% кремния от наблюдаемого стока ингредиентов в бассейне Тихого океана.

Более 93% ОВ транспортировано р. Амур, находившейся на четвертом месте после рек Обь, Енисей, Лена. На легкоокисляемые фракции приходилось от 39% в лесостепных и степных районах до 43% стока общего ОВ на водосборах южной тайги и смешанных лесов. Отношение стока ОВ/БВ в реках Амур и Поронай (5,5 и 4,4) было вдвое выше, чем в реках Тауй и Тымь (2,4 и 2,0), на горных водосборах которых запасы биомассы меньше. Этим обстоятельством и меньшей минерализацией воды горных рек объясняется большое различие отношений стока ОВ/Σи (16% и 11% против 40% и 20%).

Сток минерального азота р. Амур (304 тыс. т.) превысил 97% всего речного экспорта в бассейне Охотского моря. По стоку нитратного азота река Амур (214 тыс. т.) в последние годы выдвинулась на лидирующую позицию из-за резкого роста его с трансграничным переносом. По выносу аммонийного азота р. Амур (87,5 тыс. т.) уступала только р. Обь, по переносу нитритного азота – лишь рекам Лена, Обь. Аммонийный и нитратный азот экспортированы реками Тауй и Поронай в соотношении 7:1 и 1,4:1, реками Тымь и Амур – в обратной пропорции – 1:4,2 и 1:2,4, т.е. первые две реки транспортировали гораздо больше аммонийного, а вторые две – нитратного азота. На сток нитритного азота приходилось от 0% в р. Тымь до 0,7%, 0,8%, 7,1% в реках Амур, Тауй, Поронай. Передовые позиции р. Амур по стоку основных форм азота обусловлены не только повышением загрязненности российских речных вод, но и в основном массированным увеличением транзитного притока техногенных веществ с водой р. Сунгари с северо-востока Китая, который достиг в последний период 90% общего их количества в главной реке. На мощное загрязнение р. Амур минеральным азотом указывает одно из минимальных в стране отношений стока $Si/N_{мин}$ (1,6), в остальных реках данного морского бассейна оно варьировало от 12 (Тауй) до 32 (Поронай) и 42 (Тымь). Поэтому в бассейне Среднего и Нижнего Амура скоротечно сформировались положительные антропогенные аномалии окисленных форм азота, прежде всего нитратного. В Тихоокеанском и Охотском бассейнах имеются отрицательные естественные аномалии стока нитритного азота, на водосборах северной части океанического, морского бассейнов и р. Амур – положительные природные аномалии стока аммонийного азота.

Доля р. Амур в поступлении минерального и общего фосфора в Охотское море достигала 91%, что как и высокий вынос минерального азота, вызвано огромным трансграничным переносом соединений фосфора р. Сунгари с территории КНР. Соотношение стока $P_{мин}/P_{общ}$ изменялось от 1:2 в реках Амур, Тауй до 1:3 и 1:4 в реках Тымь и Поронай.

Сток общего железа и кремния р. Амур составлял 93% и 80% всего речного выноса этих элементов в бассейне моря. Вынос общего железа превышал сток нитратного азота от 3 в р. Тауй до 7 и 9 раз в реках Тымь и Поронай. В р. Амур, напротив, втрое больше транспортировалось нитратного азота вследствие огромного поступления элемента с зарубежной территории.

Итого на водосборе Охотского моря вынесено 94–98% соединений минерального азота, ОВ, 70–80% общего железа, фосфора, кремния от измеренного 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 значительной мере трансграничным переносом элемента р. Сунгари с китайской территории; положительные естественные аномалии ОВ, аммонийного азота, общего железа. Вулканический водосбор р. Камчатка отличается очень высоким выносом кремния, многократным преобладанием стока нитратного азота над аммонийным, кремния – относительно общего железа; одними из наибольших в РФ отношениями стока $Si/N_{мин}$, $Si/Fe_{общ}$; минимальными отношениями стока $N_{мин}/P_{мин}$, ОВ/БВ.

В **Японское море** с водой р. Тумнин внесено 2,5% аммонийного азота, 1,5% нитритного азота, 0,8% ОВ, общего железа, 0,5% минерального и общего фосфора, нитратного азота, кремния от стока ингредиентов в бассейне Тихого океана.

Вынос ОВ р. Тумнин составил 43,2 тыс. т., что вдвое ниже по сравнению с 2013 г. Из этого количества 43% приходилось на легкоокисляемые фракции. Перенос ОВ вшестеро превышал сток БВ, что больше этого показателя в тихоокеанских и многих других реках страны.

На сток аммонийного, нитритного, нитратного азота данной рекой приходилось 72%, 1%, 27% суммарного стока минеральных форм (3,40 тыс. т.). Вынос аммонийного азота в 2,6 раза больше нитратного азота.

Минеральный и общий фосфор вынесены в соотношении 1:2. Отношение стока $N_{мин}/P_{мин}$ (154) многократно выше показателей большинства тихоокеанских и остальных, прежде всего гумидных рек.

К числу наименьших в РФ относилось отношение стока $Si/Fe_{общ}$ (3,9). Сток общего железа лишь несколько уступал выносу нитратного азота, что сближало данную реку с аридными водотоками.

В целом в 2014 г. в бассейне Тихого океана (без Берингова моря) транспортировано 46% нитратного азота, 18% аммонийного азота, 13% нитритного азота, более 10% ОВ, общего железа, 9% кремния, 6% минерального и общего фосфора 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 2013 г. водный сток р. Тауй повысился в 1,3 раза; понизился р. Амур и в целом в Охотское море в 1,8 раза; не изменился реками Камчатка, Тымь, Поронай, Тумнин.

Сток ОВ увеличился р. Тауй в 1,45 раза; уменьшился реками Амур в 2,2, Тумнин – 1,9, Камчатка, Поронай – 1,4, Тымь – 1,2 раза, в Охотское море – в 2,1 раза.

Вынос аммонийного азота прибавился реками Тумнин в 3,7, Тымь, Тауй – 1,5 раза; сократился реками Амур в 2, Поронай – 1,3 раза, в Охотское море – в 1,9 раза; не изменился р. Камчатка.

Перенос нитритного азота повысился реками Камчатка, Поронай в 2, Тумнин – 1,3 раза; снизился реками Амур, Тауй в 2,4 раза, в Охотское море – в 2,3 раза; остался прежним р. Тымь.

Транспорт нитратного азота увеличился реками Тауй в 4,7, Тымь – 1,5, Поронай – 1,1 аза; уменьшился реками Тумнин в 2,5, Амур – 1,7, Камчатка – 1,2 раза, в Охотское море – в 1,7 раза.

Экспорт минерального фосфора возрос реками Тауй, Поронай в 1,9 раза; понизился реками Амур, Тумнин в 3,7, Камчатка – 1,2 раза, в Охотское море – в 3,4 раза; не изменился р. Тымь.

Вынос общего фосфора прибавился реками Тауй в 1,9, Поронай – 1,1 раза; сократился реками Амур, Тумнин в 3,7, Камчатка – 1,2 раза, в Охотское море – в 3,4 раза; остался стабильным р. Тымь.

Сток общего железа увеличился реками Камчатка в 2, Тымь – 1,3 раза; уменьшился реками Амур в 4,6, Тауй – 1,5, Тумнин – 1,3 раза, в Охотское море – в 4,3 раза; не изменился р. Поронай.

Перенос кремния повысился реками Амур, Тауй в 1,4 раза, в Охотское море – в 1,4 раза; р. Тумнин снизился в 1,25 раза; остался неизменным реками Камчатка, Тымь.

Межгодовая динамика стока растворенных веществ зависела от изменений режима загрязненности и водности рек.

Региональные условия формирования и особенности структуры речного стока растворенных веществ в бассейне Тихого океана таковы:

- природные условия очень мозаичны – от равнинных и горных аридных ландшафтов в верховье р. Амур и вулканических на п-ве Камчатка до господствующих равнинных и горных гумидных геосистем, которые характеризуются низким Eh вод, почв, горных пород, повышенной и интенсивной миграции углерода, железа, азота, фосфора;

- значительный вынос нитратного (46%), аммонийного (18%), нитритного (13%) азота, ОВ, общего железа, кремния (9 – 10%), минерального и общего фосфора (6%) от стока этих компонентов с территории РФ;

- высокий сток легкоокисляемых фракций реками таежно-лесных районов (39–43%, лесо-луговых (41%), тундрово-таежных (50%), тундрово-арктических (62%) гор 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) в 3 – 7 раз; отношение стока ОВ/ Σ и колебалось от 6% и 11% в реках Камчатка и Поронай до 16%, 20%, 40% в реках Амур, Тымь, Тауй;

- преобладание выноса реками восстановленных форм азота над окисленными на заболоченных водосборах (Тауй в 7, Тумнин – 3, Поронай – 1,4 раза) и, напротив, окисленных соединений над бескислородными (бассейн Охотского моря в 2, реки Тымь – 4, Амур – 2,4 раза);

- превышение стока общего железа относительно выноса нитратного азота в реках Поронай в 9, Тымь – 7, Камчатка – 5, Тауй – 3 раза; обратное соотношение стока элементов, т.е. преобладание выноса нитратного азота над общим железом в р. Амур в 2,7 раза;

- положительные естественные и природно-техногенные аномалии стока аммонийного, нитратного, нитритного азота, общего железа, ОВ, образующие комплекс аномалий массопереноса в южной наиболее освоенной части Тихоокеанского бассейна;

- интенсивное развитие положительных антропогенных и природно-техногенных аномалий стока соединений минерального азота минерального азота и фосфора в среднем и нижнем течении р. Амур вследствие значительного роста трансграничного переноса огромной массы загрязняющих веществ с китайской 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, семикратным превышением переноса нитратного азота по сравнению с аммонийным, кремния над общим железом (в 13 раз), общего железа относительно нитратного азота (впятеро), одними из наибольших в стране отношениями стока $Si/N_{мин}$ (51), $Si/P_{мин}$ (221), $Si/P_{общ}$ (111), минимальными отношениями стока $N_{мин}/P_{мин}$ (4,3), ОВ/БВ (0,5);

- в 2014 г. р. Амур занимала первое место по стоку нитратного азота, второе и третье места по выносу аммонийного и нитритного азота, входила в первую десятку рек РФ по переносу ОВ, минерального и общего фосфора, общего железа, кремния;

- вследствие повышения техногенного выноса БВ, минерального азота, минерального и общего фосфора, общего железа уменьшились отношения стока ОВ/БВ в реках Тумнин в 1,7, Камчатка, Амур, Поронай – 1,5 раза; $Si/N_{мин}$ – в реках Тымь в 1,5, Тумнин – 1,4 раза; $Si/P_{мин}$ – в реках Тауй в 1,3, Тымь – 1,1 раза; $Si/P_{общ}$ – в р. Тауй в 1,3 раза; $Si/Fe_{общ}$ – в реках Камчатка в 2, Тымь – 1,3 раза.

В целом сходные естественные и техногенные факторы обуславливают аналогичные структурные показатели и основные особенности массопереноса в бассейнах Тихого и Северного Ледовитого океанов.

Терригенный сток в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов, резко отличавшийся по массе и структуре от бассейнов Атлантического океана и Каспийского моря, на значительной территории характеризовался многократным превышением восстановленных форм азота над окисленными (бассейн Карского моря в 6,4, реки от 1,3 – 7 до 19 – 71 раза); в большинстве рек бассейнов Белого и Баренцева, Лаптевых, Восточно-Сибирского, Охотского морей, наоборот, доминирующим выносом окисленных форм азота (в первом бассейне в 1,3, во втором – 1,4, в третьем – 2,2, в четвертом – 2,3, реки – от 1,2 до 2,4 – 5,5 раза); общего железа относительно нитратного азота (бассейны морей Карского в 11, Белого и Баренцева – 5, Лаптевых – 3, реки – от 1,2 – 4 до 14 – 123 раз), лишь в некоторых реках, наоборот, преобладанием стока нитратного азота против общего железа (Амур в 2,7, Колыма – 1,5, Индигирка, Тумнин – 1,1 раза, в среднем в бассейнах Охотского и Восточно-Сибирского морей – в 2,5 и 1,3 раза); 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 на водосборах ряда рек. 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 с водой р. Сунгари с северо-восточной территории 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, ОВ, общего железа. В целом полярные и тихоокеанские речные и морские бассейны сходны по формированию общего и антропогенного стока химических веществ.

Микроэлементы. В 2014 г. в бассейне **Тихого океана** сток металлов оценен в приустьевые участки рек Тауй, Амур, Тымь, Поронай, Тумнин (табл.12.2).

Вынос определяемых микроэлементов с водой **р. Камчатка** в порядке уменьшения ранжировался в такой последовательности: медь, цинк, свинец, кадмий. Сток висмута, как и в предшествующие два года, отсутствовал.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. поступление меди и свинца с водосбора этой реки снизилось соответственно в 1,1 и 4,3 раза, цинка и кадмия возросло в 2 и 2,8 раза.

В бассейне **Охотского моря** максимальное количество микроэлементов транспортировалось со стоком самой крупной р. Амур: 536 т меди, 2,9 тыс. т цинка, 263 т никеля, 428 т свинца, 3,36 тыс. т марганца, 246 т общего хрома, 40,4 тыс. т алюминия, 76,7 т кадмия.

В 2014 г. по сравнению с предшествующим годом динамика выноса перечисленных выше веществ с водосборов рек этого морского бассейна была такова: с увеличением водности р. Тауй на 29 % сток меди возрос на

13 %, цинка – на 9 %, марганца не изменился, свинца снизился в 2,3 раза. При существенном уменьшении водности р. Амур (от 568 до 308 км³) наблюдалось снижение переноса всех определяемых микроэлементов: цинка в 1,4, меди в 1,7, кадмия в 2,5, свинца в 3,8, марганца в 14,3, никеля примерно в 16 раз.

В бассейнах маловодных рек Тымь и Поронай при практически неизменной водности динамика стока металлов имела разную направленность: возрос вынос меди с водой р. Тымь на 5 %, свинца – в 2,3 раза, снизился цинка в 1,6, марганца – в 1,3 раза, никеля – от 3,44 т до 0; поступление меди в замыкающий створ р. Поронай уменьшилось на 6 %, кадмия – на порядок, увеличилось остальных микроэлементов: никеля в 1,4, цинка в 1,5, марганца в 1,7, свинца в 1,8 раза.

Резкие колебания в выносе некоторых микроэлементов в бассейне р. Амур связаны как с изменением водности реки, так и с изменением среднегодовых концентраций этих веществ; в бассейнах других рек обусловлены в большей мере динамикой концентраций.

В целом в 2014 г. по сравнению с 2013 г. с уменьшением водности рек бассейна Охотского моря на 43 % (в 1,8 раза) сток меди и цинка снизился в 1,3, никеля – 1,5, свинца – в 3,3, кадмия – в 2,6, марганца – на порядок.

В бассейне **Японского моря** вынос микроэлементов оценен со стоком р. Тумнин. Поступление этих веществ в замыкающий створ реки в порядке убывания можно ранжировать в следующей последовательности: алюминий, марганец, цинк, медь, свинец, никель, общий хром, кадмий.

По сравнению с 2013 г. наиболее существенно возрос с водосбора вынос цинка (в 7,3 раза), в меньшей мере (в 1,7 раза) – меди; уменьшился перенос свинца с водой р. Тумнин в 1,8, кадмия – в 3,2 раза. Судить о динамике стока остальных микроэлементов не представилось возможным в связи с отсутствием наблюдений за содержанием их в воде в 2013 г.

Фенолы, нефтепродукты и ХОП. Сток загрязняющих веществ в бассейне **Тихого океана** в 2014 г. оценен с водосбора **р. Камчатка**, а также рек Охотского моря: Тауй, Амур, Тымь, Поронай и, относящейся к бассейну Японского моря, р. Тумнин.

С водой р. Камчатка через замыкающий створ было перенесено 73 т фенолов и 6,20 тыс. т нефтепродуктов (табл. 12.3).

По сравнению с 2013 г. вынос указанных веществ с водосбора реки практически не изменился.

В бассейне **Охотского моря** основное количество нефтепродуктов (83 % от суммарного) транспортировалось в 2014 г. с водой р. Амур. Вынос фенолов в бассейнах рек Амур и Тымь отсутствовал, р. Поронай составил 1 т; нефтепродуктов варьировал от нулевых значений (р. Тымь) до 8,93 тыс. т (р. Амур). Как и ранее, в бассейне Охотского моря наиболее загрязнена нефтепродуктами вода р. Тауй. При 15-кратной разнице водного стока рек Тауй и Амур, перенос ею указанных веществ был меньше лишь в 5 раз. Сток ХОП в бассейнах изученных рек отсутствовал.

По сравнению с 2013 г. динамика стока исследуемых веществ была следующей: снизилось поступление фенолов с водосборов рек Тымь и Поронай от 4 т до 0 и 1 т, нефтепродуктов – с водосбора р. Амур от 15,3 до 8,93 тыс. т, р. Тымь – от 21 т до нулевых значений; возрос перенос нефтепродуктов в бассейнах рек Тауй и Поронай соответственно в 2,2 и 1,3 раза.

Существенный рост поступления нефтепродуктов в замыкающий створ р. Тауй связан с увеличением уровня загрязненности воды этим компонентом; заметное снижение стока нефтепродуктов в бассейне р. Амур обусловлено в основном изменением водности этой реки (в 1,8 раза).

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. суммарное поступление фенолов и нефтепродуктов с речным стоком с водосбора Охотского моря снизилось соответственно в 8 и 1,5 раза.

В бассейне **Японского моря** в 2014 г. в замыкающий створ р. Тумнин поступило 137 т нефтепродуктов. Наблюдения за содержанием фенолов и ХОП в бассейне этой реки не проводились. По сравнению с предыдущим годом вынос нефтепродуктов с водой р. Тумнин возрос в 1,4 раза.

Бассейн Атлантического океана

Органические и биогенные вещества. Сток химических веществ с реками в бассейне **Атлантического океана** оценен на водосборах Балтийского, Черного и Азовского морей (табл. 12.1). Гидрохимический сток в бассейне Атлантического океана формируется в природных и техногенных условиях, весьма отличающихся от факторов формирования массопереноса в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов [83].

В 2014 г. с российского водосбора **Балтийского моря** транспортировано 90% общего железа, 67% ОВ, 56% аммонийного азота, 46% общего фосфора, 42% нитритного азота, 39% минерального фосфора, 29% нитратного азота, 13% кремния от измеренного речного стока в Атлантический океан.

Вынос ОВ на 94% осуществлен р. Нева (1,31 млн. т.), что в 15 раз выше стока реками Луга и Преголя. По переносу ОВ р. Нева занимала восьмое место в РФ, уступая не только крупнейшим, но и рекам Северная Двина, Печора. На легкоокисляемые фракции приходилось 43% стока общего аквагумуса. Отношение стока ОВ/БВ в реках Нева, Луга, Преголя соответственно составляло 37, 14, 4, ОВ/Σи – 19%, 9%, 5%, что больше показателей большинства рек страны. Значит, гидрохимическая роль ОВ в Балтийском регионе очень высока.

Минеральный азот на 86% учтенного стока в море вынесен р. Нева (17,2 тыс. т.). По экспорту нитритного и нитратного азота р. Нева принадлежали шестая и седьмая позиции, т.е. более видные по сравнению с ОВ. Соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ колебались от 1:4 в р. Нева до 1:12 и 1:23 в реках Преголя и Луга, что свидетельствует о большом преобладании окисленных форм азота над восстановленными и высокой роли антропогенных факторов в формировании их выноса. На сток нитритного азота приходилось от 1% в р. Луга до 3% суммарного переноса минеральных форм в реках Нева, Преголя, что выше показателей многих российских рек. Ежегодные и многолетние данные [82,83] свидетельствуют о развитых положительных антропогенных и естественных аномалиях стока окисленных форм азота, ОВ, общего железа.

Минеральный и общий фосфор вынесены р. Нева также в наибольших количествах – 82% и 78% учтенного стока в море. Соотношение стока реками $P_{мин}/P_{общ}$ варьировало от 1:2 (Нева, Преголя) до 1:4 (Луга). Отношения стока $N_{мин}/P_{мин}$ в реках Луга и Нева (62 и 28) по сравнению с р. Преголя (15) значительно больше, потому что роль азота в их бассейнах выше, на водосборе р. Преголя существеннее роль минерального фосфора.

Экспорт общего железа и кремния р. Нева осуществлен на 93% и 46% расчетного суммарного поступления элементов в море. Соотношение стока $Si/Fe_{общ}$ в реках Нева, Луга, Преголя составляло 0,7, 4,3, 34; $N_{NO_3^-}/Fe_{общ}$ – 1,3:1, 1,6:1, 9:1, т.е. роль общего железа минимальна в массопереносе р. Преголя.

Таким образом, в Балтийское море в значительном количестве от стока в бассейне Атлантического океана поступили общее железо (90%), ОВ, аммонийный азот, общий фосфор, нитритный, нитратный азот, минеральный фосфор (29 – 67%). В бассейне Балтийского моря сформированы устойчивые положительные антропогенные аномалии нитратного азота, ОВ, общего железа. Важными региональными особенностями массопереноса являются: четырехкратное превышение стока окисленного азота над бескислородным; полуторократное преобладание выноса нитратного азота по сравнению с общим железом; очень высокое соотношение стока ОВ/БВ (29), которое многократно больше показателей в бассейнах всех морей РФ, $N_{мин}/P_{мин}$ (26); расположение р. Нева в первой десятке рек страны по стоку нитритного, нитратного азота, ОВ.

В 2014 г. с российских водосборов **Черного и Азовского морей** вынесено 87% кремния, 71% нитратного азота, 61% минерального фосфора, 58% нитритного азота, 54% общего фосфора, 44% аммонийного азота, 33% ОВ, 9% общего железа от изученного стока компонентов реками бассейна Атлантического океана.

Вынос ОВ реками Дон и Кубань составил 61% и 38% от измеренного стока в моря (678 тыс. т.). При разнице водопитающей площади в 8,6, и водности в 1,2 раза р. Кубань транспортировано ОВ в 1,6 раза меньше, чем р. Дон. На легкоокисляемые фракции приходилось от 36% до 39% общего стока аквагумуса. Отношения стока ОВ/БВ колебались от 2 и 3 в реках Сочи и Кубань до 6 в реках Дон и Салгир, $ОВ/\Sigma$ – от 2% и 3% в реках Сочи и Дон до 5% в р. Кубань. Трансграничный перенос ОВ р. Северский Донец составил более 17% стока компонента р. Дон. В аридных условиях степи и лесостепи в гумусе черноземов и серых лесных почв доминируют гуминовые кислоты, которые в комплексе с ведущим типоморфным элементом кальцием в господствующих карбонатных ландшафтах резко снижают миграцию органических соединений. Поэтому относительный и абсолютный 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.

Сток минерального азота р. Кубань (36,2 тыс. т.) составил 84% речного переноса в Азово-Черноморском бассейне – в 5,4 раза больше выноса р. Дон. Это обусловлено сильным загрязнением р. Кубань нитратным азотом в связи с очень интенсивным применением азотных удобрений в сельском хозяйстве региона. По стоку нитратного азота р. Кубань уступала только рекам Амур, Обь, Лена, Волга. Соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ изменялось от 1:4 и 1:6 в реках Дон и Сочи до 1:21 и 1:27 в реках Кубань и Салгир, $N_{мин}/P_{мин}$ – от 7 в р. Дон до 28 – 35 в реках Салгир, Сочи и 226 в р. Кубань, в которой они максимальны в стране. В Азово-Черноморском бассейне сложились устойчивые положительные антропогенные аномалии стока нитратного азота. На нитритный азот в стоке минеральных форм приходилось от 0,4% и 0,7% в реках Кубань и Салгир до 4% и 8% в реках Сочи и Дон. Трансграничный перенос аммонийного, нитритного, нитратного, минерального азота р. Северский Донец составил соответственно 24%, 23%, 4%, 9% стока элементов р. Дон.

Транспорт минерального и общего фосфора на 86% и 85% оцененного речного стока осуществлен р. Дон, р. Кубань – в 6 раз меньше. Вынос этих элементов р. Северский Донец составил 15% и 32% стока р. Дон.

Экспорт общего железа и кремния р. Дон в данном году был соответственно несколько меньше и больше, чем р. Кубань (в 1,2 раза), что говорит о сильно заниженных величинах для р. Дон. Соотношение стока $N_{NO_3^-}/Fe_{общ}$ варьировало от 9:1 в реках Дон и Сочи до 27:1 и 55:1 в реках Салгир и Кубань, т.е. вынос нитратного азота многократно превышал перенос общего железа, что характерно для аридных водосборов. Трансграничный перенос кремния р. Северский Донец составил 14% стока элементов р. Дон.

Итого в бассейнах Черного и Азовского морей транспортировано 87% кремния, 61 – 71% нитратного азота, минерального фосфора, 54 – 58% нитритного азота, общего фосфора, 33 – 44% аммонийного азота, ОВ от стока ингредиентов в бассейне Атлантического океана. На вынос ЛОВ приходилось от 36% до 39% экспорта общего аквагумуса, что существенно меньше показателей гумидных российских рек. Доля нитратного азота в биогенном стоке рек Салгир и Кубань равна 61% и 40%, рек Сочи и Дон – 10% и 7%, что многократно больше долей выноса соединений фосфора, аммонийного азота, общего железа. Основные региональные особенности массо-

переноса в бассейне Черного и Азовского морей таковы: многократное превышение стока нитратного азота над аммонийным (14), минерального азота относительно минерального фосфора (36), нитратного азота по сравнению с общим железом (34); одно из минимальных отношений стока $Si/N_{мин}$ (2,6). По стоку нитратного азота р. Кубань занимала пятое место в РФ, р. Дон – четырнадцатое, по выносу нитритного азота – пятое, по переносу соединений фосфора – позиции, аналогичные для экспорта нитратного азота. В стоке р. Дон доли р. Северский Донец составляли: 32% и 23% общего фосфора, нитритного и аммонийного азота, 17% и 15% ОВ, минерального фосфора, кремния, 4% нитратного азота. В результате длительного интенсивного технологического воздействия в Азово-Черноморском регионе сформированы стабильные положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии стока нитратного, нитритного азота, соединений фосфора.

В целом в 2014 г. в бассейне Атлантического океана реками вынесено 12% нитратного азота, 7% нитритного азота, 4% ОВ, 3% минерального фосфора, 2% общего фосфора, более 1% аммонийного азота, общего железа, кремния от изученного стока компонентов с территории России. В порядке убывания выноса ОВ, аммонийного и нитритного азота, общего железа бассейны морей Атлантического океана располагались в ряд: Балтийское, Азовское, Черное. По стоку нитратного, минерального азота, минерального и общего фосфора, кремния, суммы БВ ведущую позицию имел бассейн Азовского моря.

По сравнению с 2013 г. водный сток повысился р. Кубань в 1,3 раза, в Черное и Азовское моря – в 1,08 раза; понизился реками Преголя в 1,7, Луга – 1,5, Сочи – 1,3, Нева, Дон – 1,1 раза, в Балтийское море – в 1,1 раза.

Сток ОВ увеличился р. Кубань в 1,3 раза, в Черное и Азовское моря – в 1,03 раза; уменьшился реками Сочи в 4,1, Луга – 2,1, Преголя – 1,9, Нева, Дон – 1,1 раза, в Балтийское море – в 1,2 раза.

Вынос аммонийного азота прибавился реками Кубань в 1,5, Дон – 1,2 раза, в Черное и Азовское моря – в 1,3 раза; сократился реками Луга в 2,2, Нева – 1,7, Сочи – 1,4, Преголя – 1,1 раза, в Балтийское море – вдвое.

Экспорт нитритного азота возрос реками Дон в 1,4, Кубань – 1,2 раза, в Черное и Азовское моря – в 1,3 раза; понизился реками Луга в 6,7, Нева, Преголя – 1,5, Сочи – 1,3 раза, в Балтийское море – в 1,6 раза.

Перенос нитратного азота повысился р. Кубань в 1,4 раза, в Черное и Азовское моря – в 1,2 раза; убавился реками Луга в 1,8, Сочи – 1,5, Нева, Преголя, Дон – 1,3 раза, в Балтийское море – в 1,4 раза.

Сток минерального фосфора увеличился реками Кубань в 1,8, Нева – 1,2 раза, в Балтийское море – в 1,1 раза; уменьшился реками Луга в 1,5, Дон, Преголя – 1,2 раза, в Черное и Азовское моря – в 1,2 раза; не изменился р. Сочи.

Транспорт общего фосфора возрос р. Кубань в 1,5 раза; сократился реками Луга в 1,3, Преголя – 1,2, Дон – 1,1 раза; в Балтийское, Черное и Азовское моря не изменился.

Вынос общего железа прибавился реками Сочи в 1,2, Кубань – 1,1 раза; убавился реками Дон в 3,7, Луга – 2,7, Преголя – 2,1, Нева – 1,3 раза, в Черное и Азовское моря – в 2,1, в Балтийское море – 1,3 раза.

Перенос кремния повысился р. Кубань в 1,7 раза, в Черное и Азовское моря – в 1,1 раза; снизился реками Нева в 3,2, Луга – 2,35, Преголя, Сочи – 1,7, Дон – 1,1 раза, в Балтийское море – в 2,5 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, формированию невысокого Eh вод, почв, горных пород; в бассейне Азовского моря доминируют аридные ландшафты, где ведущими элементами являются кальций, натрий, в горных районах – водород, кальций, на равнинах вода в дефиците, кислород в избытке, что обуславливает небольшую миграцию углерода, железа, азота, фосфора, высокий Eh в гидрopedолитосфере;

- минимальный в РФ сток нитратного азота (12%), нитритного азота (7%), ОВ (4%), общего и минерального фосфора (2 – 3%), аммонийного азота, общего железа, кремния (1,2%) от выноса ингредиентов с территории России;

- многократное превышение стока нитратного азота над аммонийным (Азово-Черноморский регион в 14, Балтийский – 4, реки Салгир – 27, Луга – 23, Кубань – 21, Преголя – 12, Сочи – 6, Дон, Нева – 4 раза);

- вынос нитратного азота больше стока общего железа (указанные морские бассейны – в 34 и 1,4, реки Кубань – 55, Салгир – 27, Дон – 10, Преголя, Сочи – 9, Луга – 1,6, Нева – 1,3 раза);

- наибольшая доля минерального азота в биогенном стоке в Атлантическом бассейне (31%) наряду с Тихоокеанским бассейном (25%), этот показатель по сравнению с Арктическим бассейном (6%) больше в 5 и 4 раза, с Каспийским бассейном (5%) – в 6 и 5 раз; в Балтийском регионе (42%) он в 1,5 раза выше, чем в Азово-Черноморском (28%);

- минимальное отношение стока $Si/N_{мин}$ в бассейне Атлантического океана (2) наряду с Тихоокеанским (2,7); оно в 7 раз ниже, чем в Арктическом (14) и в 9 раз по сравнению с Каспийским (18); в Балтийском регионе (0,82) оно втрое ниже против Азово-Черноморского (2,6);

- доля ЛОВ в стоке общего аквагумуса составляла в бассейне Балтийского моря 43%, в Азово-Черноморском – 36 – 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 1,1 (Сочи) и 3–4 (Нева, Преголя, Дон) до 5 (Кубань) и 10 (Луга);

- по стоку нитратного азота р. Кубань занимала пятое, р. Нева – седьмое, р. Дон – четырнадцатое место; в первую десятку рек входили: р. Нева по стоку ОВ, нитритного азота, р. Дон – по выносу нитритного азота;

- значительный вклад р. Северский Донец в массоперенос р. Дон: 32% (P_{общ}), 23% (N_{NH4}⁺, N_{NO2}⁻), 14–17% (ОВ, P_{мин}, Si), 4% (N_{NO3}⁻);

- существенное понижение в 2014 г. по сравнению с 2013 г. отношений стока ОВ/БВ в реках Сочи в 3,6, Северский Донец – 1,4, Кубань – 1,2 раза; Si/N_{мин} – в реках Нева в 2,5, Луга, Северский Донец – 1,3, Сочи – 1,1 раза; Si/P_{мин} – в реках Нева в 3,8, Сочи – 1,7, Луга, Преголя – 1,5, Кубань – 1,1 раза; Si/P_{общ} – в реках Нева, Луга, Сочи, Преголя в 3,3, 1,8, 1,7, 1,5 раза; Si/Fe_{общ} – в реках Нева и Сочи в 2,7 и 2,1 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, Луга, Преголя);

- интенсивная эволюция естественных экосистем в природно-антропогенные в результате длительного мощного технологического воздействия на речные и морские бассейны, водные ресурсы, материковый сток, неуклонно приумножаемого нарастающим привносом вещества и энергии из глобальных, региональных, локальных воздушных, водных, терригенных потоков.

Микроэлементы. В бассейне **Балтийского моря** основное количество металлов (92–98 % от суммарного) поступило в 2014 г. 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 цинк, марганец, медь, свинец и никель. Сток других микроэлементов с водосборов перечисленных рек был на порядок меньше и не превышал нескольких десятков тонн.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. при уменьшении водности р. Нева на 10 % перенос кадмия оставался стабильным, остальных микроэлементов снизился: никеля на 4 %, цинка в 1,2, меди в 1,4, общего хрома, марганца и кобальта в 1,6–1,9, свинца в 2,5 раза.

При снижении водности р. Луга на 35 % (в 1,5 раза) поступление с водосбора этой реки большей части определяемых микроэлементов также уменьшилось: меди в 1,4, цинка в 1,7, марганца и общего хрома в 2,4 раза, кобальта на 5 %. Перенос с водой р. Луга свинца не изменился, никеля возрос от 0 до 2,72 т, кадмия – от 307 до 380 кг.

В целом в 2014 г. по сравнению с 2013 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 2014 г. сток меди отдельными реками варьировал от 45 кг до 40,5 т, цинка – от 84 кг до 85,4 т (табл. 12.2). Наибольшее количество меди поставляла в замыкающий створ р. Дон, цинка – р. Кубань, минимальное количество указанных металлов поставляла р. Салгир. Перечень определяемых микроэлементов в бассейне р. Сочи в связи со строительством и вводом в строй олимпийских объектов был более широк. Помимо меди и цинка, с водосбора этой реки вынесено 5,96 т алюминия, 3,64 т никеля, 2,18 т марганца, 947 кг мышьяка, 763 кг кобальта, 659 кг свинца, 320 кг общего хрома и 51 кг кадмия.

Основное количество определяемых микроэлементов, транспортируемых р. Дон в 2014 г., поступило с территории России; с территории Украины со стоком р. Северский Донец перенесено в Россию примерно 9 % меди и 18 % цинка.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. водный сток и величины выноса металлов с водосборов рек в бассейнах Черного и Азовского морей изменялись в разной мере. Относительно предыдущего года водность рек Дон, Северский Донец и Сочи в 2014 г. уменьшилась соответственно на 6, 8 и 22 %, р. Кубань увеличилась на 34 %.

При незначительном снижении водности р. Дон вынос меди и цинка с водосбора реки уменьшился соответственно в 2,1 и 1,7 раза.

При аналогичном уменьшении водности р. Северский Донец динамика стока этих веществ была разнонаправленной: поступление меди в замыкающий створ снизилось в 1,2 раза, цинка возросло в такой же мере.

В бассейне р. Сочи динамика стока микроэлементов также имела сложный и неоднозначный характер: перенос цинка, никеля, свинца и мышьяка с водой этой реки увеличился соответственно в 1,4; 2,0; 1,7 и 3,2 раза; других металлов уменьшился: меди в 4,4, марганца в 2,7, общего хрома в 1,3, алюминия в 1,1, кобальта более чем на порядок, кадмия в 2,4 раза.

Рост водности р. Кубань в 1,3 раза обусловил такое же увеличение стока с водосбора меди и цинка.

Заметные колебания в выносе микроэлементов в бассейне р. Кубань связаны с изменением водности, в бассейнах других изученных рек обусловлены главным образом изменением уровня загрязненности воды этими компонентами.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. при росте речного стока в бассейнах Черного и Азовского морей на 8 % произошло снижение переноса меди от 104 до 59,6 т, цинка – от 189 до 164 т.

Фенолы, нефтепродукты и ХОП. В бассейне **Балтийского моря** в 2014 г. вынос нефтепродуктов был оценен в замыкающих створах рек Нева и Луга. Сток фенолов и ХОП с водосборов этих рек в рассматриваемом году отсутствовал (табл. 12.3). Основное количество нефтепродуктов (89 %) перенесено с водой р. Нева.

При незначительном снижении водности р. Нева (на 10 %) по сравнению с 2013 г. в бассейне этой реки отмечено существенное снижение стока загрязняющих веществ: фенолов от 6 т до 0, нефтепродуктов примерно на порядок. В бассейне р. Луга при снижении водного стока в 2014 г. в 1,5 раза наблюдался рост переноса нефтепродуктов от нулевых значений до 15 т.

Колебания в стоке определяемых веществ связаны с изменением среднегодовых концентраций их в воде.

Динамика стока фенолов, нефтепродуктов и ХОП в бассейне Балтийского моря аналогична той, которая отмечена для р. Нева.

В бассейнах **Черного и Азовского морей** в 2014 г. поступление фенолов с водосборов рек было невелико и варьировало от нулевых значений (реки Салгир и Сочи) до 28 т (р. Дон). Интервал значений выноса нефтепродуктов изученными реками составил 0,1–851 т. Сток ХОП не обнаружен ни в одном речном бассейне (табл. 12.3).

Максимальное количество фенолов в бассейне Азовского моря перенесено с водой р. Дон, нефтепродуктов – р. Кубань.

С территории Украины на территорию России, вследствие трансграничного переноса со стоком р. Северский Донец, поступило 18 % фенолов и 23 % нефтепродуктов, транспортируемых р. Дон.

В 2014 г. при снижении водности р. Дон на 6 % по сравнению 2013 г. вынос фенолов с водосбора возрос в 5,6 раза, нефтепродуктов уменьшился в 2 раза. Вынос фенолов в замыкающий створ р. Кубань с увеличением водного стока в 1,3 раза возрос пропорционально изменению водности, нефтепродуктов – в 1,4 раза. В бассейне р. Сочи при уменьшении водности в 1,3 раза перенос фенолов через замыкающий створ, как и ранее, отсутствовал, нефтепродуктов остался на прежнем уровне.

Резкие колебания в выносе определяемых веществ со стоком р. Дон обусловлены изменением уровня загрязненности воды этими компонентами.

В суммарном стоке загрязняющих веществ реками в 2014 г. по сравнению с 2013 г. в бассейнах Черного и Азовского морей произошло увеличение выноса фенолов от 15 до 41 т и уменьшение выноса нефтепродуктов от 1,62 до 1,36 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 [84].

В 2014 г. в бассейне Каспийского моря с водой рек вынесено 12% нитратного азота, почти 11% кремния, 9% общего фосфора, более 8% ОВ, 7% минерального фосфора, более 3% нитритного азота, общего железа, 0,7% аммонийного азота от стока компонентов с территории России.

Рекой Волга транспортировано почти 97% (4,03 млн. т.) контролируемого стока ОВ в морском бассейне, реками Урал, Терек, Кума в 30 раз меньше. По стоку ОВ р. Волга уступала рекам Обь, Енисей, Лена, Амур. Отношение стока ОВ/БВ колебалось от 0,8 в р. Терек до 2–3 в реках Кума, Урал и 4 в р. Волга. В р. Терек оно немного уступало показателю р. Камчатка (0,5) и также было наименьшим в стране в связи с малым поступлением ОВ с горных водосборов обоих регионов. 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 1,3–1,6% в реках Терек, Кума до 4% и 6% в реках Урал и Волга. В бассейнах Каспийского, Черного и Азовского морей с аридными водосборами отношения стока ОВ/Σи ниже от 2–3 раз до порядка, чем в гумидных морских бассейнах, в которых гораздо больше вынос ОВ и значительно меньше экспорт главных ионов.

Аммонийный, нитритный, нитратный азот транспортирован р. Волга в количестве 46%, более 66%, 66% от наблюдаемого стока ингредиентов в морском бассейне. По стоку нитратного азота р. Волга превосходила реки Амур, Обь, Лена. Многолетнее расположение р. Волга на передовых позициях в РФ по стоку нитратного азота (36,9 тыс. т.) связано с огромным длительным антропогенным влиянием на водосборный бассейн [82]. Благодаря этому р. Терек по выносу нитратного азота (11,9 тыс. т.) также входила в первую десятку рек страны, опережая реки Енисей, Северная Двина, Дон, Урал. Соотношение стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ варьировало от 1:4 в р. Урал до 1:12, 1:22, 1:26 в реках Кума, Волга, Терек. Максимальные соотношения стока $N_{NH_4^+}/N_{NO_3^-}$ в бассейне Каспийского моря и бассейнах атлантических морей указывают на резкое преобладание стока окисленных форм азота над восстановленными, в большинстве рек бассейнов арктических и тихоокеанских морей, наоборот, гораздо больше вынесено бескислородных соединений азота по сравнению с окисленными формами. На сток нитратного азота приходилось 0,6% и 0,9% в реках Кума и Терек, 1,1% и 1,4% в реках Волга и Урал от выноса минеральных форм. Отношения стока $N_{мин}/P_{мин}$, колебавшиеся от 8 в р. Волга до 32, 72, 156 в реках Урал, Терек, Кума, являлись наряду с показателями атлантических рек одними из наибольших в стране вследствие интенсивного антропогенного воздействия на водосборные территории.

Перенос минерального и общего фосфора р. Волга составил 92% измеренного речного стока элементов в морском бассейне. По стоку минерального и общего фосфора р. Волга находилась на пятом и четвертом местах в РФ. Соотношение стока $P_{\text{мин}}/P_{\text{общ}}$ изменялось от 1:2 в реках Урал, Терек до 1:3 в реках Волга, Кума.

Общее железо и кремний транспортированы р. Волга на 92% и 94% суммарного стока БВ. По выносу общего железа и кремния (31,4 и 1000 тыс. т.) р. Волга занимала восьмое и четвертое места в ряду российских рек, находясь по стоку первого элемента после не только главных сибирских, но и рек Печора, Амур, Пур, Таз с более заболоченными водосборами. Соотношение стока $N_{\text{NO}_3^-}/Fe_{\text{общ}}$ колебалось в очень широком диапазоне – от 1,2:1 в р. Волга до 14:1, 28:1, 68:1 в реках Терек, Урал, Кума. Вынос общего железа лишь несколько уступал стоку нитратного азота в р. Волга, в большинстве каспийских рек многократно был ниже.

Итого в 2014 г. в бассейне Каспийского моря вынесено от 1–4% до 7–12% растворенных веществ от их стока с территории РФ.

По сравнению с 2013 г. водный сток повысился реками Урал в 1,8, Кума – 1,1 раза; снизился реками Волга в 1,2, Терек – 1,04 раза, в Каспийское море – в 1,2 раза.

Сток ОВ увеличился реками Урал в 2, Кума – 1,1, Терек – 1,05 раза; уменьшился р. Волга в 1,2 раза, в Каспийское море – в 1,15 раза.

Вынос аммонийного азота возрос реками Кума в 2,7, Урал – 2,3 раза, сократился реками Волга многократно (что сомнительно), Терек – в 1,1 раза.

Перенос нитритного азота прибавился р. Урал в 1,4 раза, снизился реками Волга многократно (что также сомнительно), р. Кума – 2,25, Терек – 1,3 раза.

Экспорт нитратного азота повысился реками Урал в 2,6, Кума – 1,6, Терек – 1,3 раза; убавился р. Волга в 1,7 раза, в море – в 1,4 раза.

Транспорт минерального фосфора увеличился реками Урал в 1,9, Терек – 1,1 раза; сократился реками Волга, Кума, а также в море в полтора раза.

Переброс общего фосфора возрос р. Урал в 1,8 раза; понизился реками Волга, Кума, как и суммарный в море, в 1,5 раза.

Перенос общего железа увеличился р. Урал в 2,1 раза; уменьшился реками Волга, а также в море в 2,2, Кума – 1,4 раза; р. Терек не изменился.

Сток кремния прибавился реками Урал в 2,1, Волга – 1,1 раза, в Каспийское море – в 1,1 раза; убавился р. Терек в 1,1 раза; р. Кума не изменился.

Положительные, отрицательные, нейтральные 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 сходны и резко отличаются от условий и особенностей массопереноса в бассейнах Северного Ледовитого и Тихого океанов:

- в верхней части бассейна р. Волга доминируют равнинные гумидные ландшафты, в которых типоморфными элементами являются водород и закисное железо, вода в избытке, кислород часто в дефиците, что благоприятствует водной миграции углерода, железа, азота, фосфора, формированию пониженного Eh вод, почв, горных пород; в средней части этого водосбора преобладают гумидно-аридные и аридные ландшафты, где ведущими элементами служат водород и кальций; в нижней части данного бассейна и в основном в бассейнах рек Терек, Кума, Урал распространены аридные ландшафты, в которых роль типоморфных элементов выполняют кальций и натрий, кислород в избытке, вода в дефиците, что ослабляет миграцию углерода, железа, азота, фосфора, обуславливает высокий Eh в гидрopedолитосфере;

- существенный сток реками нитратного азота, кремния (11–12%), минерального и общего фосфора (7–9%), ОВ (8%) от выноса с территории России;

- значительный перевес стока нитратного азота над аммонийным (реки Терек в 26, Волга – 22, Кума – 12, Урал – 4, Каспийский бассейн – 15 раз; в Атлантическом бассейне в 9, Тихоокеанском – 2,2 раза; в Арктическом бассейне, напротив, выше вынос аммонийного азота в 2,9 раза);

- превышение стока нитратного азота по сравнению с общим железом (реки Кума в 68, Урал – 28, Терек – 14, Волга – 1,2, бассейн моря – 1,7 раза; Атлантический бассейн – 4,5, Тихоокеанский – 2,1 раза; в Арктическом бассейне, наоборот, больше вынос общего железа в 6 раз);

- доля легкоокисляемых фракций в стоке общего аквагумуса составляла: 43% на водосборе Верхней Волги, 36–39% на большей части Каспийского бассейна; вынос реками ЛОВ, рассчитанный по БПК₅ (в весовых единицах кислорода) меньше найденного по отношению ПО/БО (в весовых единицах ОВ) от 1,7 и 2,4 (Терек и Кума) до 3–4,2 раза (Волга, Урал); отношение стока ОВ/ Σ равно 1,3% и 1,6% в реках Терек и Кума, 6% в реках Урал, Волга;

- большая доля минерального азота в суммарном стоке БВ (реки Кума – 45%, Урал – 30%, Терек – 20%, Волга – 4%, морской бассейн – 5%);

- соотношения стока $N_{\text{мин}}/P_{\text{мин}}$ относятся к числу максимальных в стране (реки Кума – 156, Терек – 72, Урал – 32, Волга – 8, морской бассейн – 11);

- река Волга занимала четвертое место в РФ по стоку нитратного азота, общего фосфора, кремния, пятое – по выносу ОВ, минерального фосфора, восьмое – по переносу нитритного азота, общего железа; р. Терек входила в первую десятку рек по экспорту нитратного азота;

- в результате антропогенного повышения выноса БВ, минерального азота, минерального фосфора, общего железа уменьшились отношения стока ОВ/БВ в реках Волга в 1,6, Урал – 1,1 раза; $Si/N_{мин}$ – в реках Кума в 1,7, Терек – 1,4, Урал – 1,2 раза; $Si/P_{мин}$ – в р. Терек в 1,2 раза; $Si/P_{общ}$ – в р. Терек в 1,1 раза;

- устойчивые оптимально развитые многолетние положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии стока нитратного азота, минерального и общего фосфора, ОВ (реки Волга, Терек, Кума, Урал);

- интенсивная эволюция естественных экосистем в природно-антропогенные вследствие значительного мощного народнохозяйственного 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 генезис, структура, динамика, региональные особенности естественного и антропогенного стока ОВ и БВ в бассейнах Каспийского, Балтийского, Черного и Азовского морей аналогичны вследствие сходства природных и экономических факторов формирования.

В 2014 г., как и в многолетнем цикле, сток ОВ и БВ в бассейнах Атлантического океана и Каспийского моря гораздо меньше (от 2–4% до 10–23%), чем в Арктическом и Тихоокеанском бассейнах (от 77–90% до 95–98% общего выноса ингредиентов с территории РФ). Перенос нитратного азота многократно выше аммонийного (реки от 4–6 до 12–26, Балтийский регион в 4, Азово-Черноморский – 14, Каспийский – 15 раз). Отношения стока $N_{мин}/P_{мин}$ в этих регионах максимальны (реки от 8–15 до 30–226, Балтийский водосбор – 26, Азово-Черноморский – 36, Каспийский – 11); отношения стока $Si/N_{мин}$ минимальны в стране (реки от 1–4 до 8–9, Балтийский регион – 0,82, Азово-Черноморский – 2,6, Каспийский – 18). На сток легкоокисляемых фракций приходилось от 36% до 43% всего выноса аквагумуса, что меньше относительного выноса их большинством рек страны. В бассейнах Атлантического океана и Каспийского моря оптимально сформированы положительные антропогенные и природно-техногенные аномалии стока минеральных, особенно окисленных форм азота, соединений фосфора, ОВ (реки Волга, Нева, Кубань, Дон, Терек, Урал, Кума). Основные реки неизменно занимали передовые позиции по стоку нитратного и нитритного азота, минерального и общего фосфора, ОВ, общего железа, кремния. В бассейнах Балтийского, Азовского, Каспийского морей наблюдается наибольший относительный антропогенный сток БВ и ОВ, максимальная обостренность экологических проблем, чрезвычайная потребность в проведении природоохранных и водосберегающих мероприятий.

Микроэлементы. В 2014 г. вынос этих веществ в бассейне **Каспийского моря** оценен со стоком четырех рек: Терек, Кума, Волга, Урал.

Для р. Волга, испытывающей в стране наибольшую антропогенную нагрузку сточными водами различных отраслей промышленности, сельского, лесного, коммунального хозяйств, а также со стороны транспорта, перечень выносимых водой реки микроэлементов был значительно шире, чем в бассейнах других рек этого морского бассейна.

Интервал значений стока меди перечисленными выше реками варьировал от 1,19 до 814 т, цинка – от 2,30 т до 5,58 тыс. т. (табл. 12.2). Из общего вынесенного количества металлов 95 % меди и 99 % цинка поставляла в замыкающий створ р. Волга. Сток других определяемых микроэлементов с территории бассейна р. Волга в порядке уменьшения можно расположить в следующей последовательности (т): никель (2540), марганец (1060), общий хром (697), олово (345), свинец (327) молибден (90), кобальт (82,6), кадмий (33,5).

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. в бассейне р. Терек при незначительном снижении водности (всего на 4%) наблюдалось уменьшение выноса меди и цинка примерно в 1,3 раза; в бассейне р. Кума с ростом водности на 6% отмечено увеличение стока меди на 9, цинка – на 22 %. В бассейне р. Волга, в отличие от перечисленных выше рек, с уменьшением водности на 18 % динамика стока металлов была неоднозначна: возросло поступление с водосбора цинка в 1,4, никеля – в 1,8, кобальта – в 1,3, кадмия – в 3, олова – в 2,5 раза; уменьшилось меди и молибдена соответственно в 1,1 и 1,3, марганца, свинца и общего хрома – в 1,9–2 раза.

Увеличение водного стока р. Урал на 80 % (в 1,8 раза) обусловило рост переноса в замыкающий створ меди, цинка и никеля соответственно в 1,6; 3,0 и 1,5 раза.

Существенные изменения в выносе ряда металлов со стоком р. Волга связаны преимущественно с динамикой концентраций их в воде, со стоком р. Урал – как с динамикой концентраций, так и с изменением водности.

В целом в бассейне Каспийского моря в 2014 г. при снижении суммарной водности на 16 % по сравнению с 2013 г. изменения в выносе микроэлементов соответствовали тем, которые происходили в бассейне р. Волга.

Фенолы, нефтепродукты и ХОП. В 2014 г. сток приоритетных загрязняющих веществ в бассейне **Каспийского моря** определялся главным образом поступлением их с водой р. Волга, транспортирующей 85–100 % от их суммарного количества. Диапазон величин переноса загрязняющих веществ реками в рассматриваемом году был очень широк и составлял: 0–339 т для фенолов, 0,0045–6,15 тыс. т для нефтепродуктов, 0–233 кг для α -ГХЦГ, 0–297 кг для γ -ГХЦГ, 0–382 кг для ДДТ и 0–233 кг для ДДЭ (табл.12.3).

Динамика стока определяемых загрязняющих веществ в бассейнах рек Каспийского моря была неоднозначна.

В 2014 г. по сравнению 2013 г. с водосбора р. Терек при практически неизменной водности наблюдалось уменьшение стока фенолов на 8 %, нефтепродуктов – на 19 %; с ростом водности р. Кума на 6 % поступление фенолов в замыкающий створ этой реки снизилось в 2 раза, нефтепродуктов возросло в 1,1 раза; в бассейне р. Волга при уменьшении водного стока в 1,2 раза вынос ДДЭ увеличился в 1,3 раза, остальных химических веществ снизился: α -ГХЦГ и ДДТ в 1,1, фенолов в 1,4, γ -ГХЦГ в 1,7, нефтепродуктов в 2,4 раза. В бассейне р. Урал динамика стока приоритетных загрязняющих веществ была неоднозначна. С ростом водного стока реки в 1,8 раза перенос фенолов не изменился, нефтепродуктов возрос в 1,7 раза, хлорорганических пестицидов уменьшился: α - и γ -ГХЦГ от 3 кг до нулевых значений, ДДТ от 5 кг до 0, ДДЭ от 4 до 1 кг.

Существенные колебания в выносе отдельных веществ с водосборов перечисленных рек обусловлены изменением среднегодовых концентраций их в воде.

В целом в бассейне Каспийского моря по сравнению с 2013 г. перенос фенолов с речным стоком снизился от 475 до 350 т, нефтепродуктов – от 15,9 до 7,27 тыс. т, изомеров ГХЦГ – от 771 до 530 кг, Σ ДДТ остался стабильным.

Выводы

1. В 2014 г. в бассейне Северного Ледовитого океана с речным стоком вынесено 90-94 % летучих фенолов, марганца, нефтепродуктов, 80–85 % аммонийного азота, кремния, минерального и общего фосфора, общего железа, 74-78 % цинка, органических веществ, нитритного азота, меди, изомеров ГХЦГ, 67 % ДДТ и его метаболита ДДЭ, 31% нитратного азота от суммарного поступления ингредиентов с территории России. Максимальное количество химических веществ транспортировано в бассейнах морей Карского, Лаптевых, Белого и Баренцева, Охотского, Каспийского в основном реками Обь, Енисей, Лена, Печора, Амур, Волга.

2. По сравнению с 2013 г. увеличился сток реками в бассейнах Белого и Баренцева морей нитритного азота в 1,6, нитратного азота, минерального фосфора, кремния – 1,3–1,4 раза; с водосбора Карского моря – аммонийного азота в 1,6, соединений фосфора, общего железа, кремния, нитратного азота – 1,4 раза; моря Лаптевых – минерального и общего фосфора в 1,9, нитритного азота – 1,6 раза; Восточно-Сибирского моря – нитритного азота в 2,3, нитратного азота – 1,4 раза; Охотского моря – кремния в 1,4 раза; в бассейнах Черного и Азовского морей – аммонийного, нитритного, нитратного азота в 1,3 раза.

За этот период уменьшился вынос реками с водосбора моря Лаптевых кремния в 1,9, нитратного азота – 1,4 раза; Восточно-Сибирского моря – минерального фосфора в 1,5, общего железа – 1,3 раза; Охотского моря – общего железа в 4,3, соединений фосфора – 3,4, нитритного азота – 2,3, ОВ – 2,1, аммонийного азота – 1,9, нитратного азота – 1,7 раза; Балтийского моря – кремния в 2,5, аммонийного азота – 2, нитритного азота – 1,6, нитратного азота, общего железа – 1,4 раза; Каспийского моря – аммонийного, нитритного азота на порядок, общего железа в 2,2, минерального и общего фосфора – 1,5, нитратного азота – 1,4 раза; в бассейнах Черного и Азовского морей – общего железа в 2,1 раза.

Положительные и отрицательные тренды массопереноса обусловлены в основном соответствующей динамикой загрязненности ингредиентами воды, меньше – изменениями водности рек.

3. В 2014 г. по сравнению с 2013 г. динамика стока приоритетных загрязняющих веществ с водосборов рек была неоднозначна. Общим для большей части рассмотренных рек было увеличение переноса кадмия и снижение цинка, свинца и нефтепродуктов.

В бассейне Белого и Баренцева морей в 2014 г. произошло существенное увеличение выноса Σ ГХЦГ (в 2,1 раза), Σ ДДТ (от 0 до 236 кг); Карского – марганца, фенолов и Σ ГХЦГ (соответственно в 1,7, 2,1 и 1,6 раза); Лаптевых – марганца примерно в 1,5 раза; Восточно-Сибирского – марганца и фенолов в 1,4, кадмия в 1,6, Σ ГХЦГ в 1,9 раза, свинца и Σ ДДТ от нулевых значений до 15,7 т и 77 кг соответственно; Охотского – ртути примерно на порядок; Черного и Азовского – фенолов в 2,7 раза; Каспийского – цинка в 1,4, никеля в 1,8, кадмия в 3, олова в 2,5 раза.

С водосборов Белого и Баренцева морей отмечено заметное уменьшение стока свинца и мышьяка (соответственно в 1,5 и 2,3 раза); Карского – цинка и Σ ГХЦГ (в 1,4 и 1,6 раза); моря Лаптевых – цинка в 1,4 раза; Охотского – большей части определяемых химических веществ: никеля в 1,5, свинца в 3,3, марганца в 9,5, кадмия в 2,6, нефтепродуктов в 1,5 раза; Балтийского – преобладающей части загрязняющих веществ: меди в 1,4, марганца и кобальта в 1,8, общего хрома в 1,6, нефтепродуктов в 8,5 раза, фенолов от 6 т до 0; Каспийского – Σ ГХЦГ в 1,5, марганца, свинца и общего хрома в 1,9–2, нефтепродуктов, олова и кадмия в 2,2–3 раза.

Значительные изменения в количестве выносимых в замыкающие створы рек приоритетных загрязняющих веществ обусловлены главным образом динамикой среднегодовых концентраций и лишь в единичных случаях – существенными колебаниями водного стока.

13 СОДЕРЖАНИЕ НЕФТЕПРОДУКТОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ И В ВОДЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ СУШИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

В 2015 г. подразделениями ГСН наблюдения за содержанием нефтепродуктов в донных отложениях проводены на 44 водных объектах, расположенных в семи речных бассейнах пяти гидрографических районов. В 2015 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** – Вирма, р. Кола, р. Колос-йоки, Нива, р. Печенга, р. Роста, р. Хауки-лампи-йоки, оз. Колозеро; **р. Северной Двины** – р. Вычегда, протока Кузнечиха; р. Северная Двина, 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, вдхр. Исетское, вдхр. Курганское, вдхр. Новосибирское; **р. Волга** – р. Безенчук, р. Большой Кинель, р. Сок, р. Сургут, р. Чагра, р. Чапаевка и вдхр. 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, 54]. Определение нефтепродуктов было проанализировано в 105 пробах воды и 244 пробах донных отложений. Результаты наблюдений за содержанием нефтепродуктов в воде и в донных отложениях изученных водных объектов приведены в табл. 13.1.

Классификация степени загрязненности донных отложений нефтепродуктами проводилась с использованием шкалы: "чистые" ($< 0,10$ мг/г с.о.), "слабозагрязненные" ($0,10-0,20$ мг/г с.о.), "среднезагрязненные" ($0,20-0,60$ мг/г с.о.), "грязные" ($0,60-1,00$ мг/г с.о.), "очень грязные" ($> 1,00$ мг/г с.о.) [39]. 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 2015 г. на всех пунктах отбора проб перечисленных в таблице 13.1. Содержание нефтепродуктов в донных отложениях составляло от менее $0,03$ до $0,24$ мг/г с.о. и в соответствии со шкалой [39], Пробы донных отложений относятся к категории "чистых" - 22, п "слабозагрязненных" - 8, "среднезагрязненных" - 6, "грязных" - 1. Повышенное содержание нефтепродуктов в донных отложениях отмечено только в р. Искитимка во время дождевого паводка и перед ледоставом в августе и октябре (рис. 13.1). Ежегодно отмечается высокий уровень загрязненности донных отложений р. Исеть, максимальное значение содержания нефтепродуктов, отмеченное в 2015 г., достигало $3,54$ мг/г с.о. во время летней межени и $3,63$ 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. В пробах **воды**, отобранных в бассейне **р. Обь** за рассматриваемый период в единичных случаях были обнаружены максимальные значения содержания нефтепродуктов в пунктах наблюдений **р. Каменка** (21 ПДК), **р. Нижняя Ельцовка** (14 ПДК), **р. Ельцовка 2** (8 ПДК). Загрязненность донных отложений нефтепродуктами водных объектов бассейна **р. Обь** сохранилась на уровне, отмеченном в предыдущие годы наблюдений.

Согласно полученным данным ГСН в **бассейне Охотского моря** содержание нефтепродуктов в донных отложениях **р. Магаданка** не изменилось, осталось на уровне предыдущих лет, в 2015 г. донные отложения также характеризуются как "слабо" и "среднезагрязненные". Содержание нефтепродуктов в **воде** **р. Магаданка** в пробе (1 км выше г.Магадан) увеличилось в 5 раз по сравнению с 2014 годом и составило 10 ПДК.

В период начала половодья, в мае, было зафиксировано максимальное значение нефтепродуктов в донных отложениях **р. Роста** – $2,60$, **р. Хауки-лампи-йоки** – $1,62$ мг/г с.о. (рис. 13.2). Для других водных объектов **Кольского полуострова** сезонные изменения содержания нефтепродуктов в донных отложениях характеризуются как "чистые" и "слабозагрязненные".

В пробах воды водных объектов Кольского полуострова концентрация нефтепродуктов была ниже 1 ПДК, за исключением реки **Роста**, в которой обнаружено максимальное содержание - 44 ПДК.

Сезонная динамика содержания нефтепродуктов в донных отложениях водных объектов бассейна **р. Волга** показана на рис. 13.3 и 13.4.

По сравнению с прошлым годом высокое содержание нефтепродуктов в донных отложениях рек **Сургут** и **Чапаевка** отсутствует (рисунок 13.3). По классификации степени загрязненности нефтепродуктами [39] донные отложения этих рек характеризуются как "чистые".

Таблица 13.1

**Пределы измерений содержания нефтепродуктов в донных отложениях и воде
водных объектов в течение 2015 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 – 0,12	пробы не отбирались
рук. Старый	0,00 – 0,17	
рук. Мертвый Донец	0,04 – 0,09	
рук. Переволока	0,04 – 0,06	
рук. Песчаный	0,03 – 0,07	
р. Койсуг	0,04 – 0,12	
Баренцевский гидрографический район, бассейн Кольского полуострова		
р. Роста	0,68 – 2,60	0,29 – 2,19
р. Кола	0,08 – 0,72	пробы не отбирались
р. Колос-йоки	0,07 – 0,15	0,00 – 0,07
р. Печенга	0,05 – 0,21	пробы не отбирались
р. Хауки-лампи-йоки	0,11 – 1,62	0,01 – 0,07
р. Вирма	0,06 – 0,15	0,01
р. Нива	0,02 – 0,28	0,01
оз. Колозеро	0,07 – 0,16	0,01 – 0,04
Баренцевский гидрографический район, бассейн р. Северная Двина		
р. Северная Двина	0,00	0,00 – 0,01
протока Кузнечиха	0,00 – 0,37	0,00 – 0,01
р. Вычегда	0,00	0,01
Карский гидрографический район, бассейн р. Обь		
р. Обь	0,03 – 0,16	0,00 – 0,24
р. Нижняя Ельцовка	0,03 – 0,15	0,09 – 0,69
р. Иня	0,03 – 0,24	0,08 – 0,19
р. Камышенка	0,02 – 0,16	0,09 – 0,23
р. Плющиха	0,03 – 0,11	0,05 – 0,43
р. Тула	0,03 – 0,20	0,12 – 0,20
р. Каменка	0,04 – 0,16	0,25 – 1,03
р. Ельцовка 1	0,03 – 0,34	0,11 – 0,24
р. Ельцовка 2	0,04 – 0,22	0,17 – 0,43
р. Томь	0,02 – 0,29	0,00 – 0,43
р. Искитимка	0,32 – 0,86	0,04
вдхр. Новосибирское	0,05 – 0,18	0,06 – 0,26
р. Тобол	пробы не отбирались	0,03 – 0,11
р. Уй	пробы не отбирались	0,06 – 0,10
р. Исеть	1,10 – 3,63	0,03 – 0,28
Каспийский гидрографический район, бассейн р. Волга		
р. Сургут	0,03 – 0,13	0,04 – 0,05
р. Чагра	0,04 – 0,08	0,04 – 0,09
р. Чапаевка	0,03 – 0,08	0,04 – 0,14
р. Большой Кинель	0,03 – 0,06	0,04 – 0,05
р. Безенчук	0,03 – 0,24	0,04 – 0,07
р. Сок	0,03 – 0,26	0,04 – 0,07
вдхр. Куйбышевское	0,02 – 0,38	0,04 – 0,17
вдхр. Саратовское	0,03 – 0,46	0,04 – 0,06
Тихоокеанский гидрографический район, бассейн Охотского моря		
р. Магаданка	0,15 – 0,25	0,05 – 0,11

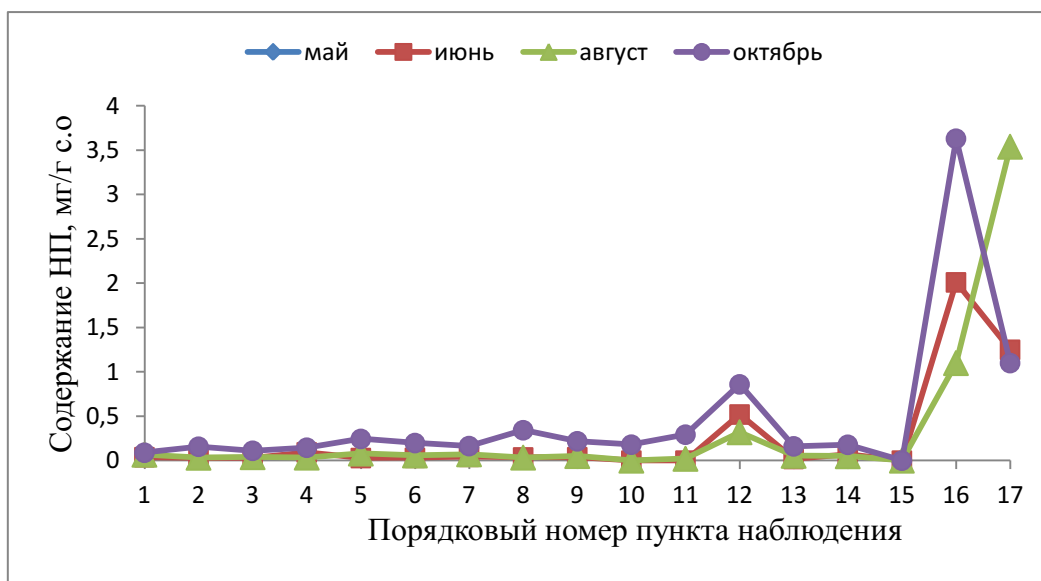


Рис. 13.1 Динамика сезонного содержания нефтепродуктов в донных отложениях водных объектов бассейна р. Обь в 2015 г. (порядковые номера пунктов наблюдения в таблице 13.2)

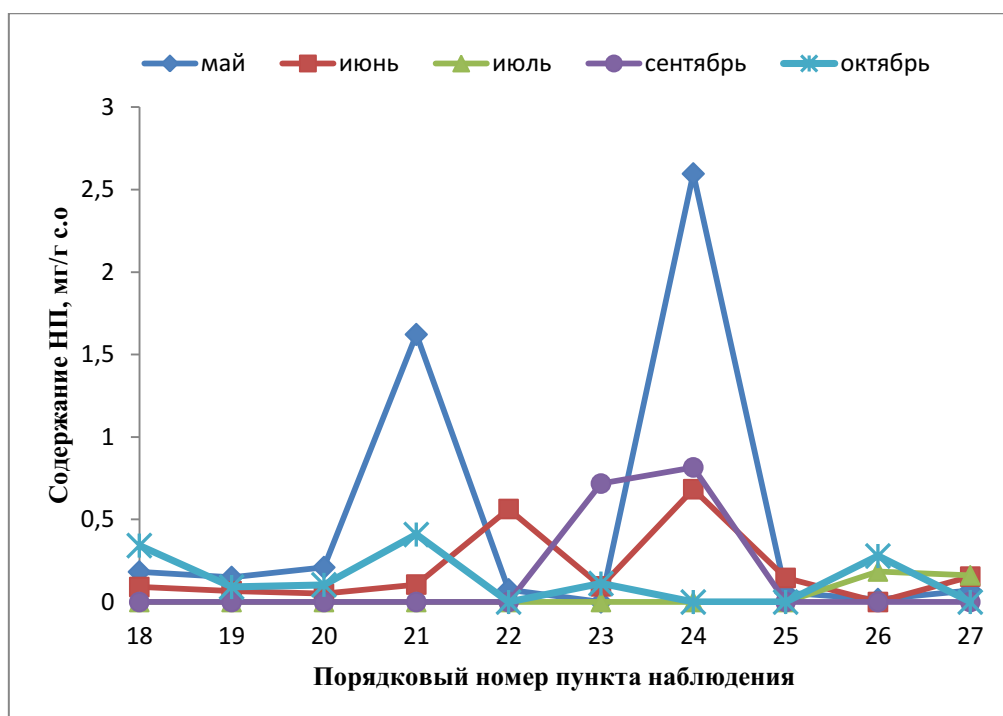


Рис.13.2 Динамика сезонного содержания нефтепродуктов в донных отложениях рек бассейна Кольского полуострова в 2015 г. (порядковые номера пунктов наблюдения в таблице 13.2)

По предоставленным ГСН результатам в 2015 г. 85 % проб донных отложений **Саратовского и Куйбышевского водохранилищ** оцениваются по шкале как "чистые" и "слабозагрязненные". В период паводка в одной пробе донных отложений Куйбышевского водохранилища максимальное содержание нефтепродуктов составляло - 0,38 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 мае 2015 г. было равно 0,46 мг/г с.о. (створ 7.5 км в черте г. Сызрань) (рис.13.4).

Порядковые номера пунктов наблюдений к рисункам 13.1 – 13.4

Порядковый номер на рисунке	Водный объект	Пункт наблюдения
1	р.Об р. Обь	г. Новосибирск
2	р. Обь	с. Дубровино
3	р. Плушиха	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. Камышенка	г.Новосибирск
14	вдхр. Новосибирское	г. Новосибирск
15	р. Исеть	г. Екатеринбург
16	р. Исеть	г. Екатеринбург
17	р. Исеть	г. Екатеринбург
18	р. Колос-йоки	Пгт Никель
19	р. Колос-йоки	Пгт Никель
20	р. Печенга	ст. Печенга
21	р. Хауки-Лампи-Йоки	г. Заполярный
22	р. Кола	г. Кола
23	р. Кола	г. Кола
24	р. Роста	г. Мурманск
25	р. Вирма	с. Ловозеро
26	р. Нива	г. Кандалакша
27	оз. Кол-Озеро	г. Оленегорск
28	р. Сок	р.п. Сергиевск
29	р. Сок	р.п. Сергиевск
30	р. Сургут	г. Серноводск
31	р. Чапаевка	г. Чапаевск
32	р. Чапаевка	г. Чапаевск
33	р. Чапаевка	г. Чапаевск
34	р. Чапаевка	г. Чапаевск
35	р. Безенчук	устье
36	р. Чагра	с. Новотулка
37	р. Большой Кинель	г. Отрадный
38	р. Большой Кинель	г. Отрадный
39	вдхр. Куйбышевское	г. Тольятти
40	вдхр. Куйбышевское	г. Тольятти
41	вдхр. Куйбышевское	г. Набережные Челны
42	вдхр. Куйбышевское	г. Набережные Челны
43	вдхр. Куйбышевское	г. Набережные Челны
44	вдхр. Куйбышевское	г. Казань
45	вдхр. Куйбышевское	г. Казань
46	вдхр. Куйбышевское	г. Нижнекамск
47	вдхр. Куйбышевское	г. Нижнекамск
48	вдхр. Куйбышевское	г. Ульяновск
49	вдхр. Куйбышевское	г. Ульяновск
50	вдхр. Саратовское	г. Самара
51	вдхр. Саратовское	г. Сызрань

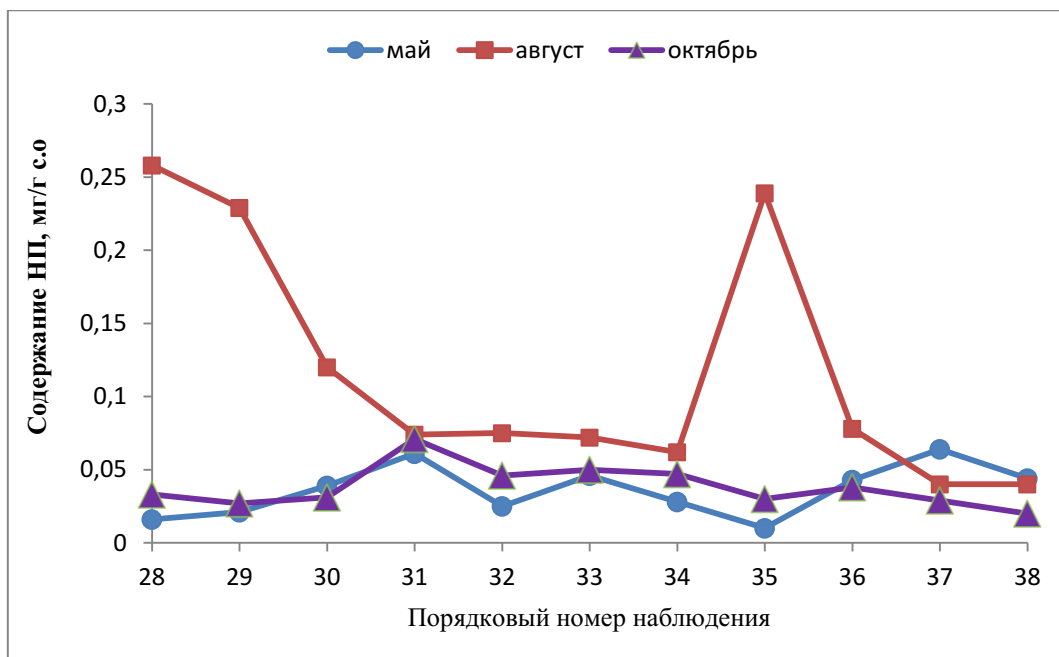


Рис. 13.3 Динамика сезонного содержания нефтепродуктов в донных отложениях рек бассейна р. Волга в 2015 г. (порядковые номера пунктов наблюдения в таблице 13.2)

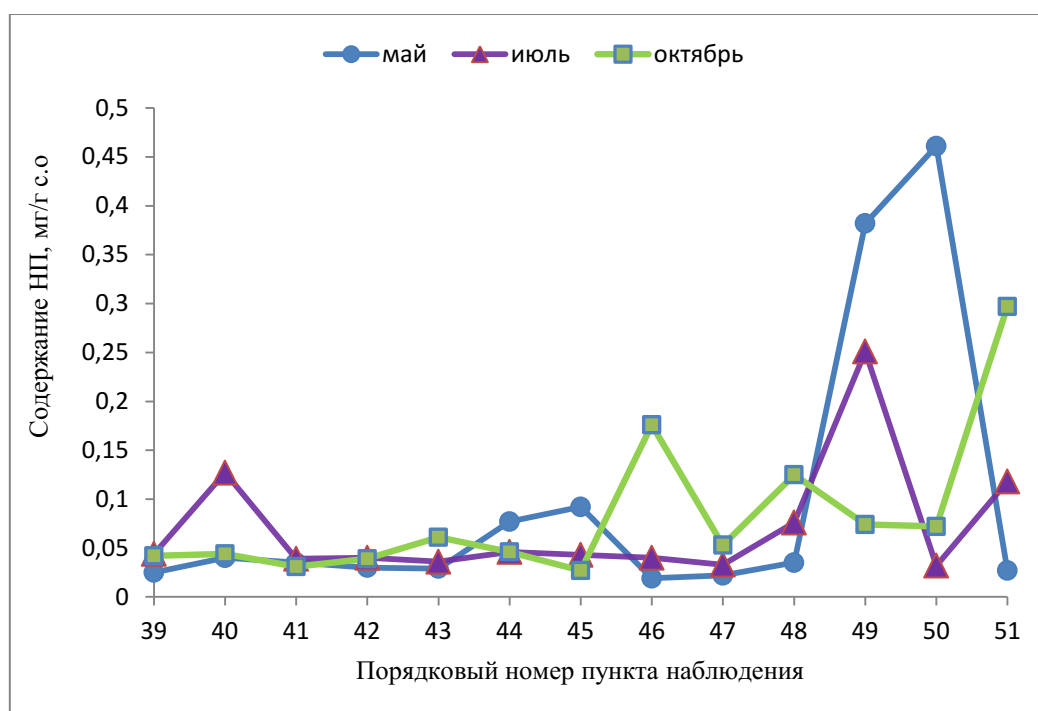


Рис. 13.4 Динамика сезонного содержания нефтепродуктов в донных отложениях Саратовского и Куйбышевского водохранилищ в 2015 г. (порядковые номера пунктов наблюдения в таблице 13.2)

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 2015 г. частота обнаружения нефтепродуктов в пробах донных отложений в реках бассейна **р. Дон** сохранялась на уровне 2014 г., донные отложения изученных рек характеризовались как "чистые".

Выводы

В 2015 г. в водных объектах РФ содержание нефтепродуктов в донных отложениях изменялось в пределах 0,01- 2,59 мг/г с.о.

Частота обнаружения нефтепродуктов в донных отложениях была равна 84 %. Повышенные уровни нефтепродуктов в донных отложениях отмечены в местах антропогенного воздействия (влияние содержащих нефтепродукты сточных вод промышленных предприятий): в реках Хауки-лампи-йоки, Роста, Искитимка. В донных отложениях Куйбышевского и Саратовского водохранилищ не обнаружено изменений содержания нефтепродуктов по сравнению с прошлым годом. Отмечено повышенное содержание нефтепродуктов в донных отложениях для р. Исеть: в начале половодья (май) до 2,59 мг/г с.о. и р. Роста (июнь) до 1,25 – 2,00 мг/г с.о.; перед ледоставом (октябрь) до 3,63 мг/г с.о.

14 МНОГОЛЕТНЯЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ ОПАСНЫХ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В РЕЧНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ РОССИИ*

**Исследование проведено при финансовой поддержке РФФИ (инициативный проект № 14-05-00144_а)*

Загрязнение окружающей среды – одна из серьезных проблем современности. Масштабы влияния человеческой деятельности продолжают возрастать. Если еще недавно объемы и токсичность техногенных выбросов не превышали способности экосистем к их ассимиляции и нейтрализации, то сегодня они достигают предела возможностей природных экосистем к самоочищению. Экосистемы перестают справляться с поступающими массами химических веществ антропогенного происхождения, происходит снижение их устойчивости, нарушение экологического равновесия.

Помимо усиления антропогенной нагрузки на природные экосистемы и истощения природных ресурсов, развитие промышленности усиливает загрязнение окружающей среды в целом. Последствия деятельности человека зачастую по масштабам уступают природному воздействию, но значительно превосходят его по скорости проявления [88].

Поступающие в природные экосистемы загрязняющие вещества антропогенного происхождения включают в миграционные процессы и оказывают сильное негативное воздействие на биотическую составляющую природной среды. Их интенсивное поступление влечет за собой исчезновение популяций организмов и даже целых видов, что обычно оказывается первым этапом глубокой перестройки и последующей необратимой деградации экосистем. При этом нарушается биосферная функция совокупности живых организмов – регулирование характеристик среды, обеспечивающих сохранение благоприятных для современных форм жизни условий существования [27].

Возникновение новых экологических факторов в окружающей среде, обусловленных мощным антропогенным воздействием и способствующих эволюции природных экосистем, определили необходимость фундаментальных исследований трансформации их экологического состояния [90], включая изучение воздействия отдельных химических веществ или их комплекса на природные экосистемы, а также разработку критериев оценки опасности различных загрязняющих веществ для водных экосистем.

Естественно, решение этих задач потребует изучения закономерностей распространения, распределения и превращения химических веществ, поступающих в природные экосистемы в условиях изменчивости внешней среды.

К наиболее опасным и приоритетным загрязняющим водные объекты веществам относятся соединения тяжелых металлов, пестициды, нефтепродукты, фенолы, хлорорганические соединения, полициклические ароматические углеводороды, имеющие широкое распространение в окружающей среде, постоянный характер действия, способные вызывать неблагоприятные изменения в состоянии здоровья человека и обладающие токсическим действием на живые организмы [17].

В основу классификации химических веществ по классам опасности на малоопасные (4-й), умеренно опасные (3-й), высокоопасные (2-й) и чрезвычайно опасные (1-й класс опасности) положены показатели, характеризующие различную степень опасности для человека химических соединений, загрязняющих воду, в зависимости от токсичности, кумулятивности, способности вызывать отдаленные эффекты, лимитирующего показателя вредности [15].

Цель настоящего исследования – оценить изменчивости содержания особо опасных загрязняющих веществ в речных экосистемах России за многолетний период.

В данной работе в категорию особо опасных веществ отнесены только наиболее опасные химические вещества 1-го и 2-го классов опасности, представляющие наибольшую угрозу для здоровья человека, функционирования живых организмов и экологического состояния речных экосистем в целом.

Работа выполнена на основе анализа многолетней (1990-2012 гг.) режимной гидрохимической информации ГСН, в которой перечень определяемых опасных загрязняющих веществ представлен недостаточно широко и включает в себя из веществ 1-2-го классов опасности: мышьяк, ртуть, кадмий, свинец, молибден, бор, роданиды, формальдегид, анилин, пестициды (ДДТ, ГХЦГ и др.) и некоторые другие загрязняющие вещества [55]. Поскольку содержание в поверхностных водах различных пестицидов чаще всего не превышает установленные нормативы, а наблюдения за содержанием бора, анилина, формальдегида и роданидов не регулярные, то в данной работе основное внимание уделено изучению изменчивости содержания в водных экосистемах соединений ртути, кадмия, свинца, молибдена и мышьяка.

Содержание опасных загрязняющих веществ в водной среде рек должно быть минимальным, а в идеальном случае – полное отсутствие токсиканта в экосистеме. В тех случаях, когда определение концентрации металла не может быть выполнено с заданной степенью достоверности, содержание веществ выражается через предел обнаружения (или минимально определяемую концентрацию). Пределы обнаружения исследуемых соединений металлов представлены в табл. 14.1.

Таблица 14.1

Характеристики содержания соединений опасных загрязняющих веществ в воде водных объектов

Опасные загрязняющие вещества - соединения металлов	Предел обнаружения металлов (мкг/дм ³) [81]	ПДК (мкг/дм ³)	Диапазоны концентрации (мкг/дм ³) для случаев	
			ВЗ	ЭВЗ
Свинец (Pb ²⁺)	1,0	6,0	[18-30]	≥ 30
Мышьяк (As ³⁺)	5,0	10,0	[30-50]	≥ 50
Ртуть (Hg ²⁺)	0,005	0,01	[0,03-0,05]	≥ 0,05
Кадмий (Cd ²⁺)	0,1	1,0	[3,0-5,0]	≥ 5,0
Молибден (Mo ⁶⁺)	1,0	1,0	[3,0-5,0]	≥ 5,0

Изменчивость содержания в речных экосистемах соединений ртути, мышьяка, кадмия, свинца и молибдена рассмотрена по минимальным, максимальным и медианным концентрациям, кратности превышения ПДК и критериям высокого (ВЗ) и экстремально высокого уровня загрязнения (ЭВЗ) воды водных объектов (табл. 14.1).

14.1 Изменчивость содержания в речных экосистемах соединений ртути

Диапазон концентраций соединений ртути в воде речных экосистем существенно варьирует от значений ниже предела обнаружения (<0,005 мкг/дм³) до 16,8 мкг/дм³ в зонах тундры и лесотундры; 1,62 мкг/дм³ – зоне тайги; 3,15 мкг/дм³ – зонах лесостепей; в горной поясности – до 5,16 мкг/дм³. Более узкие диапазоны колебания концентраций отмечены в зонах смешанных и широколиственных лесов, степей, полупустынь и пустынь – до 0,80 мкг/дм³ (табл. 14.2).

Таблица 14.2

Содержание соединений ртути в воде речных экосистем различных природных зон и высотных поясов

Участки рек	Общее количество проб	Обобщенный диапазон		Доля проб с превышением ПДК, %
		концентраций, мкг/дм ³	медианных концентраций, мкг/дм ³	
Зона тундры и лесотундры				
Щучья, Амбарная, Норилка	239	<0,005 – 16,8 (р. Амбарная)*	все медианы <0,005	1,9 – 12,1 (р. Щучья)
Зона тайги				
Роста, Ньюдуай, Белая, Нейва, Ижора, Обь, Тартас, Тара, Иня, Кия, Томь, Колыма	1054	<0,005 – 1,62 (р. Томь)	<0,005 – 0,30 (р. Нева)	0 – 75,0 (рр. Нева, Ижора)
Зона смешанных и широколиственных лесов				
Неман, Преголя, Арсеньевка, Раздольная	155	<0,005 – 0,18 (р. Преголя)	<0,005 – 0,011 (р. Преголя)	4,0 -75,0 (р. Раздольная)
Зона лесостепей				
Дон, Красивая Меча, Упа, Сок, Самара, Большой Кинель, Белая, Инзер, Быстрый Танып, Обь, Барнаулка, Омь, Чумыш, Каргат	1349	<0,005 – 3,15 (р. Чумыш)	все медианы <0,005	0 – 38,2 (р. Барнаулка)
Зона степей				
Чапаевка, Северский Донец, Омь	412	<0,005 – 0,32 (р. Чапаевка)	все медианы <0,005	0 – 5,0 (р. Чапаевка)
Зона полупустынь и пустынь				
Волга (3 створа)	391	<0,005 – 0,80 (г. Астрахань, ниже города)	все медианы 0,040	85,3 – 92,9 (с. Цаган-Аман)
Таежный и горно-таежный высотные пояса				
Сусуя, Лютога, Амур, Зeya, Алей	787	<0,005 – 5,16 (р. Лютога)	все медианы <0,005	0 – 34,1 (р. Алей)

Примечание: * в скобках приведена река, в которой отмечалось максимальное значение концентрации или показателя.

Для некоторых створов (участков) отдельных рек максимальные значения концентраций существенно превышают средние величины содержания этого металла в конкретной природной зоне. Это наблюдается для р. Томь (г. Томск) в зоне тайги; рр. Самара (г. Самара), Обь (г. Барнаул), Барнаулка (г. Барнаул) и Чумыш (г. Заринск) в зоне лесостепей. В таежном и горно-таежном высотных поясах высокие максимальные значения концентраций отмечены для рр. Сусуя (г. Южно-Сахалинск), Лютога (г. Анива) и Алей (г. Алейск).

Практически для всех исследуемых рек или их участков зон тундры и лесотундры, лесостепной и степной зон, а также таежного и горно-таежного высотных поясов медианные значения концентраций соединений ртути ниже предела обнаружения. Наибольшая кратность превышения ПДК по медианным значениям концентрации соединений ртути отмечена для изученных водных объектов зоны тайги – до 30 ПДК (табл. 14.2).

Вместе с тем, количество проб (в %), в которых концентрация соединений ртути была выше ПДК, значительно варьирует в зависимости от широтной зональности. В зонах тундры и лесотундры этот показатель меняется от 1,9 % (р. Норилка) до 12,1 % (р. Щучья), зоне тайги – от отсутствия превышения (рр. Тара, Кия и Колыма) до 54-75 % (рр. Нюдуай, Белая, Нева и Ижора), зоне смешанных и широколиственных лесов – до 53-75% (рр. Преголя и Раздольная) и зоне лесостепей – от отсутствия превышения до 31-38% (рр. Чумыш, Обь, Барнаулка). Практически во всех пробах воды рек зон полупустынь и пустынь соединения ртути присутствовали в концентрациях, превышающих ПДК, доля этих проб достигает почти 93%. Наименьшая частота превышения ПДК соединениями ртути отмечена в воде рек степной зоны – доля проб с превышением ПДК составила всего 5 %.

14.2 Изменчивость содержания в речных экосистемах соединений кадмия

В зависимости от широтной зональности пределы изменчивости концентраций соединений кадмия достаточно равномерны и колеблются от значений ниже предела обнаружения ($<0,10 \text{ мкг/дм}^3$) до величин 39-45 мкг/дм^3 в большинстве речных экосистем. Лишь в отдельных реках максимальные величины аномально высоки и достигают 734,5 мкг/дм^3 (р. Нюдуай), 400 мкг/дм^3 (р. Малиновка) и 172,5 мкг/дм^3 (р. Арсеньевка) (табл. 14.3).

Медианные концентрации для большинства рядов наблюдений или ниже предела обнаружения соединений кадмия, или ниже его ПДК. Превышение нормативного значения характерно только для рек Щучья, Норилка, Амбарная (зоны тундры и лесотундры) и Нюдуай, Оредеж, Иртыш (зона тайги).

Доля проб, в которых за период исследования наблюдалось превышение ПДК по соединениям кадмия в зонах тундры и лесотундры, не превышала 42,3 %, в зоне тайги – 23, 9%, за исключением р. Иртыш (54,5 %). Для остальных природных зон и высотных поясов это значение было существенно ниже (до 14,5 %) (табл. 14.3).

14.3 Изменчивость содержания в речных экосистемах соединений свинца

Содержание соединений свинца в воде исследуемых рек различных природных зон колеблется от значений ниже предела обнаружения ($<1 \text{ мкг/дм}^3$) до (табл. 14.4):

- 78 мкг/дм^3 – в зонах тундры и лесотундры (кроме р. Амбарная – 135,6 мкг/дм^3);
- 144 мкг/дм^3 – в зоне тайги (за исключением рек Нюдуай, Иртыш (г. Тобольск) и Колыма, где зафиксированы аномально высокие концентрации соединений свинца на уровне 241,5; 215,2 и 310 мкг/дм^3 , соответственно);
- 60 мкг/дм^3 – в зоне смешанных и широколиственных лесов;
- 72 мкг/дм^3 – в зоне лесостепей (кроме р. Каргат, с. Здвинск, где содержание в воде свинца достигало значения 166 мкг/дм^3);
- 27 мкг/дм^3 – в зонах степей (кроме р. Чапаевка – 120 мкг/дм^3), полупустынь и пустынь.

Для речных экосистем таежного, тундрово-таежного и горно-таежного высотных поясов характерно высокое содержание соединений свинца до значений 210-220 мкг/дм^3 (в основном это реки Дальневосточного региона).

Несмотря на столь широкие диапазоны изменения концентрации свинца и, соответственно, высокую кратность превышения ПДК по максимальным концентрациям (до 40-50 ПДК), медианные значения концентраций в водных объектах зон тундры, лесотундры, лесостепей, степей, таежного, тундрово-таежного и горно-таежного высотных поясов находятся ниже предела обнаружения. В зонах тайги, смешанных и широколиственных лесов для речных экосистем Европейской части России, а также в таежном и тундрово-таежном высотных поясах, отмечены значимые величины медианных концентраций, превышающие ПДК в 2-2,5 раза.

Во всех исследуемых створах рек доля проб, в которых наблюдалось превышение ПДК по свинцу, изменяется в широких пределах: от отсутствия такового до 2,1-21,4 % в зонах тундры и лесотундры, 8,0-59,5 % – в зонах тайги, смешанных и широколиственных лесов для рек Европейской части, 17,1 % – в зоне тайги для рек Азиатской части России (табл. 14.4).

Более равномерное распределение этого показателя наблюдается для речных экосистем зон лесостепей, степей, полупустынь и пустынь, а также горно-таежного высотного пояса. Здесь доля проб, в которых отмечено превышения ПДК, составляет менее 27 %. В таежном и тундрово-таежном высотных поясах частота превышения ПДК наибольшая (до 71-76 %), особенно это касается участков рек Тауй, Зея и Амур.

Содержание соединений кадмия в воде речных экосистем различных природных зон и высотных поясов

Участки рек	Общее количество проб	Обобщенный диапазон		Доля проб с превышением ПДК, %
		концентраций, мкг/дм ³	медианных концентраций, мкг/дм ³	
Зона тундры и лесотундры				
Печенга, Обь, Щучья, Амбарная, Норилка, Пур, Таз	379	<0,10 – 20,4 (р. Амбарная)*	<0,10 – 4,05 (р. Амбарная)	0 – 42,3 (р. Амбарная)
Зона тайги				
Роста, Нюдуай**, Белая, Северная Двина, Сухона, Нева, Ижора, Оредеж, Охта, Надым, Обь, Чулым, Иртыш, Тобол, Тартас, Тара, Иня, Кия, Пышма, Тавда, Вагай, Тура, Томь	1850	<0,10 – 30,24 (р. Вагай)	<0,10 – 5,28 (р. Тара)	0 – 23,9*** (р. Нюдуай)
Зона смешанных и широколиственных лесов				
Ока, Арсеньевка**, Илистая, Малиновка**, Раздольная	558	<0,1 – 9,0 (р. Илистая)	<0,1 – 0,3 (р. Ока)	0 – 12,6 (р.Арсеньевка)
Зона лесостепей				
Свияга, Сельда, Сызрань, Сок, Кондурча, Самара, Большой Кинель, Обь, Барнаулка, Омь, Чумыш, Каргат, Тобол	1295	<0,10 – 45,0 (р. Обь)	все медианы <0,10	0 – 14,5 (р. Самара)
Зона степей				
Чапаевка, Чагра, Борзя	243	<0,10 – 8,2 (р. Чагра)	все медианы <0,10	0 – 9,5 (р. Чапаевка)
Зона полупустынь и пустынь				
Волга (3 створа)	195	0,02 – 11,32 (г. Астрахань, ниже города)	0,12-0,14	0 – 1,0
Таежный и тундрово-таежный пояс				
Унда, Хилок, Ингода, Ага	253	<0,10 – 1,8 (р. Унда)	все медианы <0,10	0
Таежный и горно-таежный высотные пояса				
Сусуя, Лютога, Амур, Зея, Томь, Буря, Сита, Алей	1085	<0,10 – 38,0 (р. Лютога)	<0,10 – 0,60	0 – 6,1 (р. Амур)

Примечания:

* в скобках приведена река, в которой отмечалось максимальное значение концентрации или показателя;

**аномально высокие значения концентраций в воде этих рек не включены в диапазон: 734,5 мкг/дм³ (р. Нюдуай), 400 мкг/дм³ (р. Малиновка) и 172,5 мкг/дм³ (р. Арсеньевка);

*** диапазон изменения показателя приведен без учета р. Иртыш (54,5 %).

14.4 Изменчивость содержания в речных экосистемах соединений молибдена

Диапазон концентраций соединений молибдена в воде речных экосистем или их участков существенно варьирует от значений ниже предела обнаружения (<1,0 мкг/дм³) до (табл. 14.5):

- 3,46 мкг/дм³ – в зонах тундры и лесотундры;
- 25,0 мкг/дм³ – в зоне тайги (за исключением рек Кольского полуострова – Белая и Нюдуай, где зафиксированы аномально высокие концентрации соединений молибдена на уровне 111,6 и 219,9 мкг/дм³, соответственно);
- 3,50 мкг/дм³ – в зоне смешанных и широколиственных лесов;
- 38,0 мкг/дм³ – в зоне лесостепей;
- 11,8 мкг/дм³ – в зоне степей;
- 4,66 мкг/дм³ – в зонах полупустынь и пустынь;
- 8,60 мкг/дм³ – в таежном и горно-таежном высотных поясах.

Содержание соединений свинца в воде речных экосистем различных природных зон и высотных поясов

Участки рек	Общее количество проб	Обобщенный диапазон		Доля проб с превышением ПДК, %
		концентраций, мкг/дм ³	медианных концентраций, мкг/дм ³	
Зона тундры и лесотундры				
Печенга, Обь, Щучья, Амбарная**, Норилка, Енисей, Пур, Таз	178	<1,0 – 78,0 (р. Пур)*	все медианы <1,0	0 – 21,4 (р. Пур)
Зона тайги				
Роста, Нюдуай**, Белая, Северная Двина, Сухона, Нейва, Ижора, Оредеж, Охта, Енисей, Надым, Обь, Чулым, Иртыш**, Бакчар, Конда, Сев. Сосьва, Тобол, Тартас, Тара, Иня, Кия, Пышма, Тавда, Демьянка, Вагай, Тура, Томь, Колыма**	2485	<1,0 – 144,0 (р. Иня)	<1,0 – 16,0 (р. Колыма)	0 – 59,5*** (р. Ижора)
Зона смешанных и широколиственных лесов				
Ока, Пекша, Судогда, Нара, Москва, Истра, Пахра, Нерская, Клязьма, Воря, Арсеньевка, Илистая, Малиновка, Раздольная	2876	<1,0 – 60,0 (р. Арсеньевка)	<1,0 – 12,0 (р. Ока)	0 – 44,5*** (р. Москва)
Зона лесостепей				
Свияга, Сельда, Сызрань, Сок, Кондурча, Самара, Большой Кинель, Обь, Барнаулка, Омь, Чумыш, Кулунда, Каргат**, Тобол, Кача, Кан	1819	<1,0 – 72,0 (р. Сок)	все медианы <1,0	0 – 27,1 (р. Обь)
Зона степей				
Чапаевка**, Чагра, Омь, Борзя	446	<1,0 – 27,0 (р. Чагра)	<1,0 – 0,45	0,9 – 25,8 (р. Чапаевка)
Зона полупустынь и пустынь				
Волга (3 створа)	191	<1,0 – 20,8 (г. Астрахань, ниже города)	1,2 – 1,8	14,6 – 25,7
Таежный и тундрово-таежный пояс				
Унда, Хилок, Ага, Ингода, Тауй	540	<1,0 – 258 (р. Тауй)	<1,0 – 15,1 (р.Тауй)	2,5 – 76,0 (р. Тауй)
Таежный и горно-таежный высотные пояса				
Сусуя, Лютога, Амур, Зея, Томь, Буря, Сита	1599	<1,0 – 220,0 (р. Амур)	1,0 – 13,9 (р. Амур)	8,2 – 71,2 (р. Амур)
Горно-таежный пояс				
Алей, Белый Юс, Сарала	128	<1,0 – 27,0 (р. Алей)	все медианы <1,0	0 – 13,2 (р. Алей)

Примечания:

* в скобках приведена река, в которой отмечалось максимальное значение концентрации или показателя;

**аномально высокие значения концентраций этих рек не включены в диапазон: р. Амбарная – 135,6 мкг/дм³; рр. Нюдуай, Иртыш (г. Тобольск) и Колыма – 241,5; 215,2 и 310 мкг/дм³, соответственно; р. Каргат – 166 мкг/дм³; р. Чапаевка – 120 мкг/дм³;

*** диапазон изменения показателя приведен без учета в зоне тайги р. Колыма (87,3 %), в лесной зоне – р. Ока (85,4 и 89,6 %).

Содержание соединений молибдена в воде речных экосистем различных природных зон и высотных поясов

Участки рек	Общее количество проб	Обобщенный диапазон		Доля проб с превышением ПДК, %
		концентраций, мкг/дм ³	медианных концентраций, мкг/дм ³	
<i>Зона тундры и лесотундры</i>				
Печенга, Обь, Пур, Таз, Норилка, Щучья, Амбарная, Енисей	245	<1,0 – 3,46 (р. Обь)*	все медианы <1,0	0 – 6,25 (р. Обь)
<i>Зона тайги</i>				
Белая**, Нюдуай**, Енисей, Надым, Обь, Чулым, Бакчар, Конда, Северная Сосьва, Иртыш, Тобол, Тартас, Тара, Иня, Пышма, Тавда, Демьянка, Вагай, Тура	824	<1,0 – 25,0 (р. Обь)	<1,0 – 9,8 (р. Белая)	0 – 59,2*** (р. Пышма)
<i>Зона смешанных и широколиственных лесов</i>				
Арсеньевка, Илистая, Малиновка, Раздольная	462	<1,0 – 3,50 (р. Илистая)	все медианы <1,0	0 – 12,5 (р. Илистая)
<i>Зона лесостепей</i>				
Сок, Кондурча, Самара, Бол. Кинель, Обь, Барнаулка, Чумыш, Кулунда, Омь, Тобол, Каргат, Кача, Кан	639	<1,0 – 38,0 (р. Кулунда)	<1,0 – 1,62	0 – 62,8 (р. Тобол)
<i>Зона степей</i>				
Чапаевка, Чагра	130	<1,0 – 11,8 (р. Чапаевка)	<1,0-1,0	43,3 – 49,0 (р. Чапаевка)
<i>Зона полупустынь и пустынь</i>				
Волга (1 створ)	224	<1,0 – 4,66	все медианы <1,0	16,1
<i>Таежный и горно-таежный высотные пояса</i>				
Унда, Ингода, Хилок, Енисей	181	<1,0 – 8,60 (р. Ингода)	все медианы <1,0	0 – 31,2 (р. Ингода)

Примечания:

* в скобках приведена река, в которой отмечалось максимальное значение концентрации или показателя;

**аномально высокие значения концентраций этих рек не включены в диапазон: р. Белая – 111,6 мкг/дм³; р. Нюдуай – 219,9 мкг/дм³;

*** диапазон изменения показателя приведен без учета в зоне тайги р. Нюдуай – 75,7 %, р. Белая – 100 %.

Для подавляющего большинства исследуемых рек или их участков медианные значения концентраций соединений молибдена находятся ниже предела обнаружения или на уровне 1-2 ПДК. Максимальные же превышения норматива по медианным значениям концентраций отмечено только для рек Белая и Нюдуай в 9,8 и 2,7 раз, соответственно.

Частота превышения ПДК по соединениям молибдена значительно меняется для речных экосистем различных природных зон. Так, для рек в зонах тундры и лесотундры этот показатель меняется от отсутствия превышения до 6,25 % (р. Обь), зоне тайги – от отсутствия превышения до 59,2 % (за исключением рек Белая и Нюдуай, где частота превышения ПДК составляет 75,7 и 100 %, соответственно), зоне смешанных и широколиственных лесов – от отсутствия превышения до 12,5 %, зоне лесостепей – от отсутствия превышения до 62,8 % (р. Тобол) (табл. 14.5).

Для немногочисленных рек или их участков, находящихся в зонах степей, полупустынь и пустынь, а также в высотных поясах относительное количество проб, в которых превышена ПДК по соединениям молибдена, составило 43,3-49,0; 16,1; и 0-31,2%, соответственно.

14.5 Изменчивость содержания в речных экосистемах соединений мышьяка

Значения концентраций соединений мышьяка в воде выбранных створов исследуемых рек колеблются от значений ниже предела обнаружения (<5,0 мкг/дм³) до в зонах (табл. 14.6):

Содержание соединений мышьяка в воде речных экосистем различных природных зон и высотных поясов

Участки рек	Суммарное количество проб	Обобщенный диапазон		Доля проб с превышением ПДК, %
		концентраций, мкг/дм ³	медианных концентраций, мкг/дм ³	
Зона тундры и лесотундры				
Щучья, Амбарная, Норилка	298	<5,0 – 96,0 (р. Амбарная)*	18-24 (все участки рек)	0 – 17,7 (р. Амбарная)
Зона тайги				
Роста, Нюдуай, Белая, Обь, Томь	37	<5,0 – 70,0 (р. Нюдуай)	<5,0 – 7,5 (р. Белая)	0 – 11 (р. Нюдуай)
Зона лесостепей				
Обь, Омь	21	<5,0 – 120,0 (р. Обь)	<5,0 – 25,0 (р. Обь)	0 – 30,8 (р. Обь)
Таежный и лесо-луговой пояс				
Увелька, Миасс	414	<5,0 – 84,0 (р. Увелька)	22,0 – 26,0 (р. Увелька)	4,9 – 11,9 (р. Увелька)
Таежный и горно-таежный высотные пояса				
Исеть, Унда, Белый Июс, Сарала	595	<5,0 – 128 (р. Сарала)	<5,0 – 8,0 (р. Белый Юс)	0 – 8,7 (р.Унда)

Примечание * в скобках приведена река, в которой отмечалось максимальное значение концентрации или показателя.

- тундры и лесотундры – до 96,0 мкг/дм³ (рр. Амбарная, Щучья);
- тайги – до 70,0 мкг/дм³ (р. Нюдуай);
- лесостепей – 120 мкг/дм³ (р. Обь);
- в высотных поясах – до 84,0-128,0 мкг/дм³ (в основном это реки Уральского региона).

Большинство рассчитанных медианных значений концентраций соединений мышьяка в исследуемых водных объектах выше предела обнаружения. При этом кратность превышения ПДК по ним составляет от 0,3 до 3,5 раз для всех рассмотренных выше природных зон. Четких зональных закономерностей изменчивости их значений не выявлено.

Частота превышения ПДК по соединениям мышьяка в большинстве исследуемых створов рек составляла менее 17,7 %, за исключением р. Обь (г. Новосибирск), где этот показатель равняется 30,8 % (табл. 14.6).

Выводы

Проведенные исследования показали, что загрязнение речных экосистем различных природных зон носит комплексный характер. Оно создается такими металлами, как ртуть, кадмий, свинец, молибден и мышьяк. Однако ведущую роль в этом процессе играют соединения ртути, свинца и молибдена, по содержанию которых чаще всего достигался **уровень высокого (ВЗ) и экстремально высокого загрязнения воды (ЭВЗ)**. Случаев ВЗ и ЭВЗ по соединениям мышьяка не выявлено, для кадмия отмечены единичные случаи ВЗ воды на реках Щучья, Амбарная и Норилка в зонах тундры и лесотундры, р. Сок в зоне лесостепей, ЭВЗ – на реках Нюдуай, Тартас, Вагай зоны тайги, рр. Арсеньевка и Малиновка – зоне смешанных и широколиственных лесов, рр. Кондурча, Самара и Обь (г. Новосибирск) – зоне лесостепей, а также р. Алей в высотной поясности.

По соединениям ртути можно отметить, что все максимальные значения концентраций соответствуют уровню ЭВЗ для рек всех природных зон и высотных поясов. Даже по медианным концентрациям в отдельных реках зоны тайги наблюдается достижение уровня ЭВЗ.

Наибольшее количество случаев ВЗ и ЭВЗ воды (по максимальным значениям концентраций) зафиксировано для соединений молибдена и свинца. Так, из 60 участков рек (речных экосистем) на 18 (30 %) отмечены случаи ВЗ и 23 (38,3 %) случаи ЭВЗ по содержанию в воде молибдена и из 113 речных экосистем – в 24 (21,2 %) случаях ВЗ и 53 (46,9 %) случаи ЭВЗ по содержанию соединений свинца.

За исследуемый многолетний период уровни высокого и экстремально высокого загрязнения воды эпизодически или периодически достигались в большинстве речных экосистем практически всех природных зон и высотных поясов. Исключением являются зоны тундры и лесотундры, где отмечались всего по 2 случая ВЗ (по молибдену, рр. Норилка и Обь) и ЭВЗ (по свинцу, рр. Амбарная и Пур).

Как показано нами ранее [38], столь высокая частота встречаемости высоких и аномально высоких концентраций тяжелых металлов, обуславливающая возникновение случаев ВЗ и ЭВЗ, крайне негативно сказывается на экологическом состоянии речных экосистем, вызывая усиление процессов экологического регресса сообществ водных организмов. Это еще раз подтверждает актуальность проводимого исследования и обосновывает необходимость изучения распределения особо опасных загрязняющих веществ в природных водах и их влияния на экологическое состояние речных экосистем.

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 2015 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.

На реке Волхов экспедиционные исследования выполнялись в створе, расположенном ниже автодорожного моста трассы М-18 "Кола", на расстоянии 6.5 км от устья реки.

Исследования реки Свирь выполнялись в створе, расположенном в 57 км выше устья реки, на расстоянии 5.5 км от дер. Заостровье Лодейнопольского района Ленобласти.

На реке Черная наблюдения осуществлялись на участке, расположенном в 0.4 км от места впадения ее в реку Назия.

На реке Назия наблюдения выполнялись 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 реке Назия выполнялись в двух точках наблюдений – "выше" и "ниже" места впадения в нее реки Черная. Таким образом, данные точки можно рассматривать как "фоновую" и "контрольную".

Тяжелые металлы. Концентрации контролируемых тяжелых металлов в водах обследованных рек в 2015 году характеризовались повышенным уровнем содержания отдельных элементов. В весенний и летне-осенний период были зафиксированы регулярные превышения ПДК, установленных для рыбохозяйственных водоемов, по железу и меди, а также единичные случаи по ртути и марганцу. Уровни содержания остальных тяжелых металлов были, как правило, существенно ниже ПДК и соответствовали среднегодовым фоновым значениям.

Концентрация железа в речных водах изменялась от <50 до 1550 мкг/л. Максимальные концентрации железа наблюдались в воде р. Черная – 1550 мкг/л (15.5 ПДК), на р. Назия в створе 2 – достигали 1040 мкг/л (10.4 ПДК), в водах рек Волхов и Свирь – 180 и 420 мкг/л (1.8 и 4.0 ПДК) соответственно.

Концентрация меди изменялась от <1.0 до 21.0 мкг/л. Максимальные концентрации меди достигали: в воде р. Волхов – 21.0 мкг/л (21.0 ПДК); р. Назия (1 створ) – 3.00 мкг/л (3.0 ПДК); р. Черная – 2.90 мкг/л (2.9 ПДК); р. Свирь – 1.90 мкг/л (1.9 ПДК); р. Назия (2 створ) – 1.70 мкг/л (1.7 ПДК).

Уровни содержания марганца в реках изменялись от 1.0 до 28.0 мкг/л (2.8 ПДК). Максимальное содержание марганца отмечено в р. Черная – 28.0 мкг/л, при среднем уровне содержания 13.1 мкг/л (1.3 ПДК). На остальных реках максимальная концентрация марганца достигала: р. Назия (створ 2) – 5.3 мкг/л (0.5 ПДК); р. Назия (створ 1) – 4.50 мкг/л (0.4 ПДК); р. Свирь – 5.10 мкг/л (0.5 ПДК); р. Волхов – 1.50 мкг/л (0.2 ПДК).

Значимые концентрации ртути были зафиксированы в мае и августе в реках Черная (до 0.023 мкг/л, 2.3 ПДК) и Назия (до 0.014 мкг/л, 1.4 ПДК), в реке Свирь – в мае (до 0.011 мкг/л, 1.1 ПДК). Концентрация ртути в р. Волхов за весь период наблюдений была ниже предела обнаружения (<0.01 мкг/л).

Содержание цинка изменялось от <2.0 до 4.60 мкг/л. Максимальные концентрации цинка достигли 4.60 мкг/л (0.5 ПДК) в мае на реке Свирь.

В обследованных реках максимальные концентрации никеля, кадмия, свинца и мышьяка были значительно ниже принятых ПДК. Концентрации никеля доходили до 1.7 мкг/л (р. Назия), кадмия до 0.28 мкг/л (только в августе в р. Волхов), свинца до 3.5 мкг/л (только в мае в р. Назия), мышьяка до 5.6 мкг/л (р. Черная, май). Концентрации кобальта и хрома были ниже пределов обнаружения применяемого метода анализа (меньше <2.0 и <1.0 мкг/л соответственно).

Характер распределения среднегодовых уровней содержания ряда ТМ в водах обследованных рек представлен на рис. 15.1.

В целом, уровни содержания тяжелых металлов являются типичными для рек бассейна Ладожского озера с существенной техногенной нагрузкой и близки к региональному фону.

Хлорорганические соединения. В воде обследованных рек, из всех определяемых хлорорганических соединений (ХОС), уровни содержания соединений из группы полихлорциклодиенов (ПХЦД), а также γ -ГХЦГ, 2,4 ДДД и пентахлорбензола (ПХБ) были ниже пределов обнаружения применяемого метода анализа.

Частота обнаружения значимых количеств ХОС на разных реках для соединений групп ГХЦГ и ДДТ – варьировалась от 0 до 100 %, для хлорбензолов и полихлорбифенилов – от 33 до 100%.

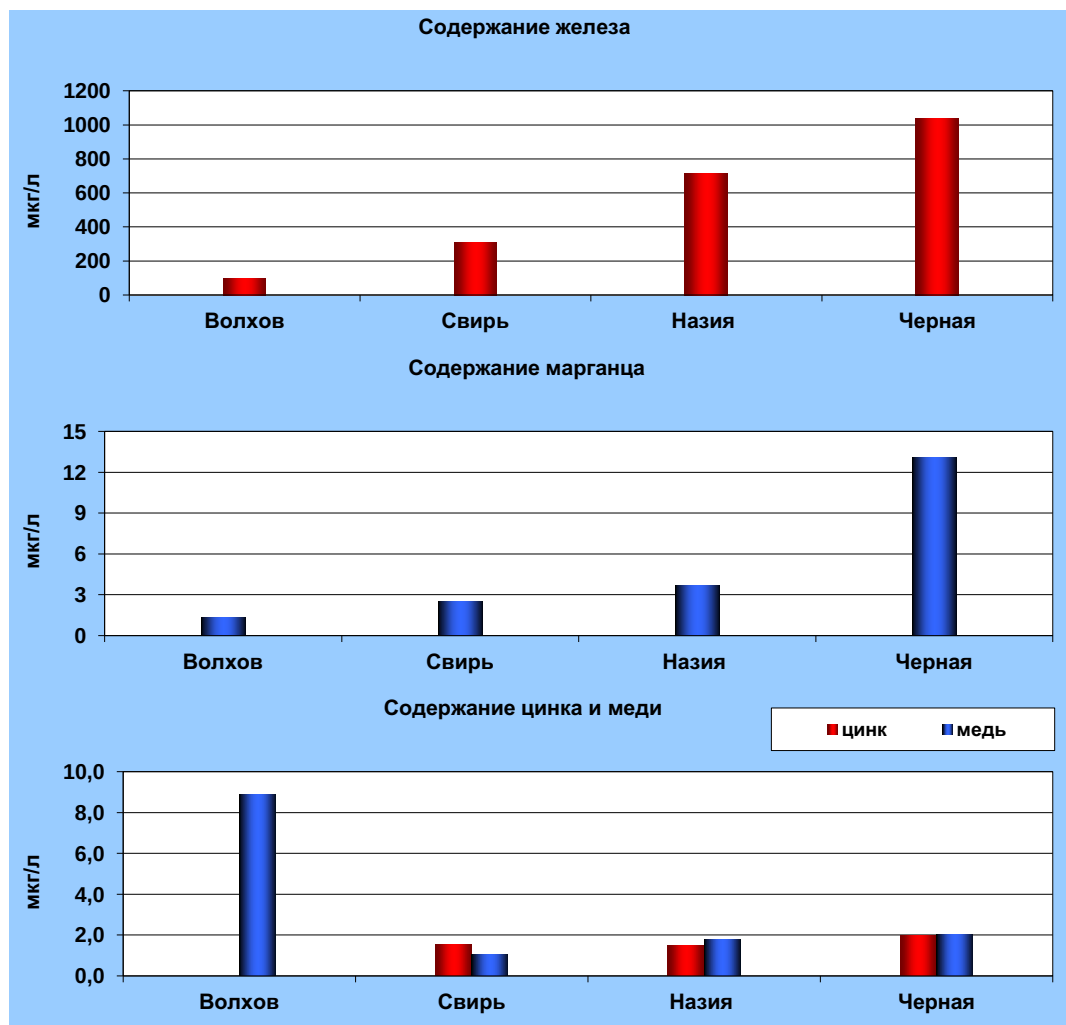


Рис. 15.1 Средние уровни содержания ТМ в поверхностных водах рек Волхов, Свирь, Назия и Черная

В 2015 году уровни суммарного содержания ПХБ были ниже принятой для вод рыбохозяйственных водоемов ПДК (10 нг/л). Максимальные концентрации суммы пестицидов группы ПХБ были зафиксированы в августе в воде р. Черная – 6.89 нг/л (0.7 ПДК). В реках Волхов, Свирь и Назия они достигали 4.42 (август), 3.53 (май) и 3.36 (октябрь) нг/л соответственно.

Из соединений группы ПХБ наиболее часто (в 95% всех проб) встречались конгенеры #52, #99, #101, #105, #118, #138 и #153, конгенеры #28 – в 40% проб.

Максимальные концентрации суммы пестицидов группы ДДТ были зафиксированы в августе 2015 года в воде р. Черная – 1.04 нг/л (0.1 ПДК) и в октябре в р. Назия на участке створа 1 – 0.96 нг/л (0.1 ПДК). На реках Волхов и Свирь максимальный уровень загрязнения пестицидами этой группы был несколько ниже и составлял 0.65 и 0.75 нг/л соответственно.

Изменчивость средних уровней содержания пестицидов групп ДДТ и ПХБ в воде обследованных рек представлена на рис.15.2.

Нефтяные углеводороды. Уровни содержания нефтяных углеводородов (НУ) в 2015 году на всех обследованных реках были ниже пределов обнаружения принятого метода анализа – <40.0 мкг/л.

Фенолы и СПАВ. Загрязнение речных вод соединениями класса фенолов в значимых концентрациях было отмечено только для суммарного фенола в октябре в р. Черная – 2.1 мкг/л (2.1 ПДК). В водах рек Волхов, Свирь и Назия концентрации соединений класса фенолов были ниже пределов обнаружения принятого метода анализа в течение всего периода обследования.

Уровни содержания синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) в обследованных реках изменялись в небольшом диапазоне от <15.0 до 21.0 мкг/л. Значимые концентрации СПАВ были зафиксированы в водах всех обследованных рек с частотой обнаружения 66 – 100%.

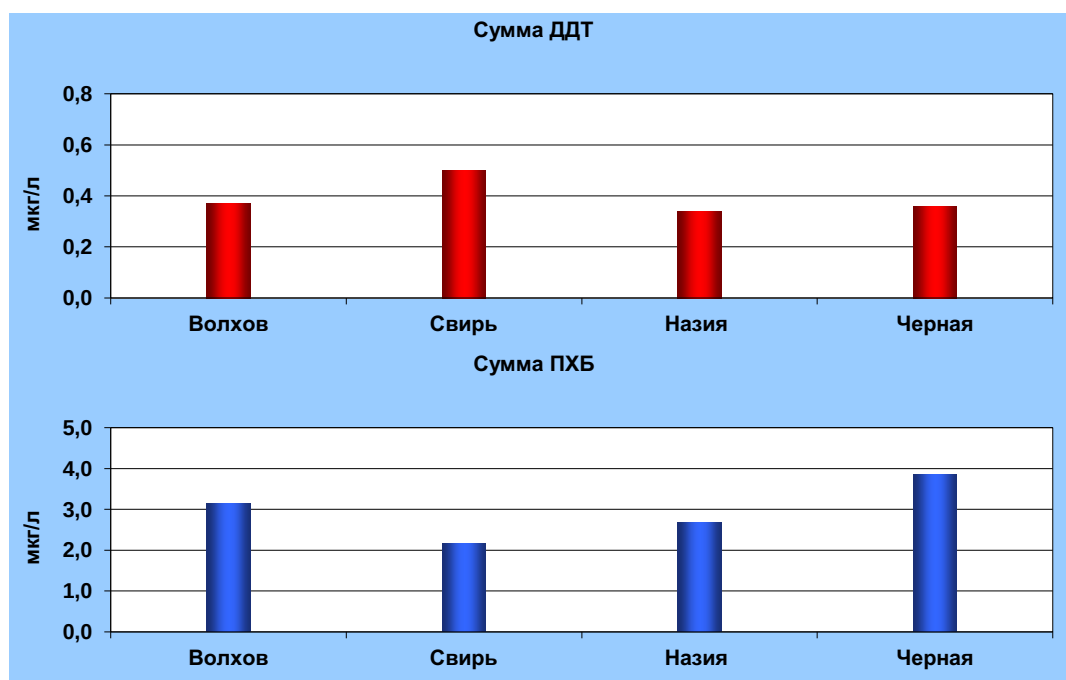


Рис.15.2. Средние уровни содержания сумм ДДТ и ПХБ в водах рек Волхов, Свирь, Назия и Черная

Полициклические ароматические углеводороды. В водах обследованных рек за весь период наблюдений не было выявлено значимых количеств всех 16 приоритетных соединений группы ПАУ. Уровни содержания нафталина, аценафтилена, флуорена, аценафтена, фенантрена, антрацена, флуорантена, пирена, бенз/а/антрацена, хризена, бенз/б/флуорантена+перилена, бенз/к/флуорантена, бенз/а/пирена, ди-бенз/аh/антрацена, индено/1,2,3cd/пирена и бенз/ghi/перилена находились ниже предела обнаружения используемого метода анализа.

Соединения азота. В обследованных реках в 2015 г. содержание **аммонийного азота** изменялось от величин, находящихся ниже предела обнаружения (<300 мкг/л) до значений превышающих ПДК. В р. Черная превышение ПДК наблюдалось в 100% проб и достигало 1100 мкг/л (2.8 ПДК), в р. Назия – в 66% проб до 1720 мкг/л (4.4 ПДК), в р. Волхов и Свирь – до 740 (1.9 ПДК) и 750 мкг/л (1.9 ПДК) соответственно в 33% проб.

Содержание **нитритного азота** изменялось от величин, находящихся ниже предела обнаружения (<10.0 мкг/л) до 87.0 мкг/л (4.4 ПДК) в воде р. Волхов, до 51.0 мкг/л (2.5 ПДК) в р. Назия, до 50.0 мкг/л (2.5 ПДК) в р. Черная. В р. Свирь содержание нитритного азота было ниже пределов обнаружения принятого метода анализа.

Содержание **нитратного азота** изменялось: от <10.0 до 430 мкг/л в р. Волхов; от 80 до 260 мкг/л в р. Свирь; от 230 до 770 мкг/л в р. Назия, от 470 до 3100 мкг/л (0.34 ПДК) в р. Черная. Концентраций выше ПДК не отмечено.

Концентрация **общего азота** изменялась от 400 мкг/л (р. Свирь) до 6800 мкг/л (р. Черная). Средние значения концентраций общего азота составили: р. Волхов – 1110 мкг/л, р. Свирь – 700 мкг/л, р. Черная – 3970 мкг/л, р. Назия – 2090 мкг/л.

Соединения фосфора. Содержание **общего фосфора** за период наблюдений изменялось от <10.0 до 700 мкг/л (р. Черная). Средние значения концентраций общего фосфора составили: р. Волхов – 52.0 мкг/л, р. Свирь – 12.0 мкг/л, р. Черная – 310 мкг/л, р. Назия – 36.0 мкг/л.

Содержание **фосфатов** изменялось от величин, находящихся ниже предела обнаружения (<10.0 мкг/л) до 400 мкг/л (6.2 ПДК) – р. Черная, август. Средние значения концентраций фосфатного фосфора составили: для р. Волхов – 32.0 мкг/л, для р. Свирь – <10.0 мкг/л, для р. Черная – 200 мкг/л (3.0 ПДК), для р. Назия – 16.0 мкг/л.

Содержание кремния. Уровни содержания кремния изменялись в пределах от 1.11 мг/л до 6.80 мг/л. Максимальное содержание кремния отмечено в водах р. Волхов, Черная и Назия. Средние значения содержания кремния составили: для р. Волхов – 3.63 мг/л, р. Свирь – 1.34 мг/л, р. Черная – 3.29 мг/л, р. Назия – 3.30 мг/л.

Растворенный кислород. Содержание растворенного кислорода изменялось в интервале от 1.03 мг/л (5.8 ПДК, р. Черная, август) до 11.63 мг/л (р. Назия). Средние значения за период наблюдений составили: для р. Волхов – 8.56 мг/л, р. Свирь – 9.44 мг/л, р. Черная – 6.71 мг/л, р. Назия – 9.46 мг/л.

Водородный показатель (рН). Значения рН в речных водах за период наблюдений находились в пределах от 6.69 (р. Черная) до 8.10 ед.рН (р. Назия). Средние значения составили: для р. Волхов – 7.75, для р. Свирь – 7.17, для р. Черная – 7.27, для р. Назия – 7.65 ед.рН.

Общая щелочность. Значения щелочности изменялись от 0.42 (р. Свирь) до 2.70 мг-экв./л (р. Назия). Средние значения общей щелочности составили: для р. Волхов – 1.61 мг-экв./л, для р. Свирь – 0.43 мг-экв./л, для р. Черная – 1.05 мг-экв./л, для р. Назия – 1.78 мг-экв./л.

Биохимическое и химическое потребление кислорода. Значения биохимического потребления кислорода БПК₅ колебалось в пределах от 0.42 до 5.10 мгО₂/л (р. Черная, август) (2.5 ПДК). Средние значения БПК₅ составили: для р. Волхов – 1.64 мг/л, для р. Свирь – 1.14 мг/л, для р. Черная – 2.84 мг/л (1.4 ПДК), для р. Назия – 1.44 мг/л.

Значения ХПК колебались в пределах от 14.0 мг/л (р. Свирь) до 84.0 мг/л (2.8 ПДК) (р. Черная). Средние значения ХПК составили: для р. Волхов – 47.0 мг/л, для р. Свирь – 25.0 мг/л, для р. Черная – 65.0 мг/л (2.2 ПДК), р. Назия – 52.6 мг/л.

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 2015 года, показала следующее.

Река Волхов

В 2015 году превышения ПДК в воде р. Волхов наблюдались по 6 показателям, таким как: БПК₅, ХПК, аммонийный азот, нитритный азот, железо и медь. Согласно классификации воды по повторяемости, загрязненность воды реки Волхов в период исследований изменялась от "устойчивой" (по БПК₅, аммонийному и нитритному азоту) до "характерной" (по ХПК, железу и меди).

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК в 2015 г. в воде р. Волхов уровень загрязненности изменялся от "низкого" (по величине БПК₅, ХПК и по содержанию аммонийного азота и железа) до "среднего" (по содержанию нитритного азота и меди). На основании анализа значений общих оценочных баллов установлено, что загрязненность воды р. Волхов обусловлена всеми показателями, наибольшую долю из которых, вносит медь и, в некоторой степени, нитритный азот и ХПК.

Река Свирь

Превышения ПДК в воде р. Свирь наблюдались по 6 показателям. К ним относятся: БПК₅, ХПК, аммонийный азот, ртуть, железо и медь. По повторяемости, загрязненность воды реки Свирь в исследуемый период определяется как "устойчивая" по значениям БПК₅, ХПК, содержанию аммонийного азота и ртути и как "характерная" по содержанию меди и железа.

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК, в Свири отмечается "низкий" уровень загрязненности по БПК₅, ХПК, аммонийному азоту, меди и ртути, а также "средний" уровень по железу.

Наибольшую долю в загрязненность воды р. Свирь в исследуемый период 2015 года вносят железо, медь и аммонийный азот.

Река Черная

В рассматриваемый период 2015 года превышения ПДК в воде р. Черная наблюдались по 11 ингредиентам химического состава воды, таким как значения БПК₅, ХПК, содержание растворенного кислорода, аммонийного азота, нитритного азота, фосфатного фосфора, суммарных фенолов, железа, марганца, меди и ртути. Согласно классификации воды по повторяемости превышения ПДК загрязненность воды р. Черная в исследуемый период определяется как "устойчивая" по содержанию растворенного кислорода, суммарных фенолов и марганца и как "характерная" по всем остальным вышеперечисленным показателям.

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК в воде реки Черная наблюдался "низкий" уровень загрязненности по БПК₅ и ртути; "средний" уровень загрязненности по величине ХПК и содержанию аммонийного азота, нитритного азота, фосфатного фосфора, суммарных фенолов, железа, меди и марганца; а также "экстремально высокий" уровень загрязненности воды по содержанию растворенного кислорода.

Наибольшую долю в загрязненность воды р. Черная вносят содержания фосфатного фосфора и железа, оценочные баллы которых относят их к "критическим" показателям загрязненности воды.

Река Назия, створ 1

В рассматриваемый период (май-октябрь) 2015 года превышения ПДК в воде р. Назия в створе 1 наблюдались по 6 ингредиентам химического состава воды. К ним относились: значения ХПК, содержание растворенного кислорода, аммонийного азота, железа, ртути и меди.

Согласно классификации воды по повторяемости, загрязненность воды р. Назия (створ 1) в 2015 году определяется как "устойчивая" по растворенному кислороду и как "характерная" – по ХПК, аммонийному азоту, железу, меди и ртути. По кратности превышения ПДК уровень загрязненности в воде Назии (створ 1) менялся

от "низкого" (по содержанию растворенного кислорода и ртути) до "среднего" (по величине ХПК и содержанию аммонийного азота, железа и меди).

Наибольшую долю в общую степень загрязненности воды р. Назия на исследуемом створе вносит содержание железа. Общий оценочный балл этого ингредиента составляет 11.60, 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 7 показателям, а именно: по значению БПК₅, ХПК, содержанию аммонийного азота, нитритного азота, железа, ртути и меди. Согласно классификации воды по повторяемости, загрязненность воды реки Назия (створ 2) в исследуемый период определяется как "устойчивая" по нитритному азоту и ртути и как "характерная" по всем остальным ингредиентам, по которым отмечены превышения ПДК.

Согласно классификации воды по кратности превышения ПДК уровень загрязненности воды Назии (створ 2) изменялся от "низкого" (по БПК₅, меди и ртути) до "среднего" по всем остальным ингредиентам.

Наибольшую долю в общую оценку степени загрязненности воды р. Назия (створ 2) вносит содержание железа, оценочный балл которого относит данные показатели к "критическим".

Выводы

Комплексная оценка степени загрязненности обследованных рек в 2015 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. Согласно [52], степень загрязненности воды в 2015 г. относится к 4-му классу, разряд "б" – "грязная", что, учитывая ранее зафиксированную экстремально высокую степень загрязненности воды в 2008 году (5-й класс качества) и высокую степень загрязненности воды в 2009-14 годах (4-й класс качества), указывает на наличие постоянного источника загрязнения реки.

Вода р. Назия в 2015 году характеризуется 3-м классом качества, разрядом "а" – "загрязненная", а на участке ниже впадения р. Черная наблюдается ухудшение качества воды до 3-го класса разряда "б" – "очень загрязненная". Сопоставление с ранее выполненными наблюдениями, свидетельствует об устойчивом загрязнении реки Назия.

Качество воды реки Волхов, по сравнению с наблюдениями 2014 года, продолжает оставаться в том же классе – "загрязненная" (3-й класс, разряд "а").

Качество воды р. Свирь в 2015 г. по сравнению с наблюдениями прошлого года улучшилось и характеризуется как "слабо загрязненная". Следует отметить, что за последние 5 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 ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ, ТЕНДЕНЦИИ И ДИНАМИКИ ИЗМЕНЕНИЯ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД НА ТЕРРИТОРИИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Граница сухопутной территории Арктической зоны Российской Федерации определена Указом Президента от 2 мая 2014 г. № 296.

Арктика – часть территории России, включающая Полярный бассейн и Арктический пояс, в состав которого входят окраины материка и прилегающий шельф с островами материкового происхождения.

Природные особенности Арктической зоны – суровый климат, широкое распространение неустойчивых многолетнемерзлых пород, обуславливающих низкий потенциал самоочищения важных составляющих окружающей среды – почв и поверхностных вод; незначительные скорости биохимических процессов и самовосстановления нарушенных экосистем.

В Арктике сосредоточены громадные запасы важнейших полезных ископаемых, прежде всего газа и нефти, которые являются стратегической сырьевой базой не только для динамичного развития экономики и обеспечения минерально-сырьевой безопасности, но и для защиты геополитических интересов страны.

Добываемые в пределах Арктики полезные ископаемые, их разведанные запасы и прогнозные ресурсы составляют основную часть минерально-сырьевой базы Российской Федерации.

Наиболее значимые источники загрязнения Арктической зоны Российской Федерации – горно-металлургические комбинаты в городах Норильск, Мончегорск и Никель в Мурманской области; нефтегазовые комплексы в Ненецком и Ямало-Ненецком автономных округах; транспортный и рыболовный флот и др. В зонах их влияния в поверхностных водных объектах периодически наблюдается высокое и экстремально-высокое загрязнение соединениями металлов, минеральным азотом, сульфатами и другими элементами. Существенный вклад в загрязнение АЗРФ вносят источники, находящиеся за пределами России: предприятия по переработке ядерного топлива в Европе, промышленные предприятия Северной Америки, Западной и Центральной Европы, Центральной и Юго-Восточной Азии. Из-за особенностей циркуляции воздушных масс в Арктике, загрязняющие вещества, газовые и аэрозольные примеси скапливаются в атмосфере, в последующем вместе с осадками попадают в почву и поверхностные воды.

Сложившаяся система природопользования в отдельных районах Российской Арктики привела к появлению сильно измененных в результате хозяйственной деятельности территорий, так называемых импактных районов, где нарушение сложившегося динамичного равновесия природной среды вызвало возникновение острых экологических ситуаций, выражающихся в изменении естественного геохимического фона, обеднения биоразнообразия, деградации почв и растительности, развитии эрозионных процессов, загрязнении окружающей среды, в том числе поверхностных вод.

Напряженная экологическая ситуация наиболее проявляется в районах добычи минерального и углеводородного сырья, деятельности предприятий черной и цветной металлургии, горнодобывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, теплоэнергетики, жилищно-коммунального хозяйства, транспорта и др.

Арктическая зона отличается высокой уязвимостью природной среды к антропогенным воздействиям и замедленной скоростью восстановления нарушенного экологического состояния поверхностных вод как составляющей части окружающей среды.

В настоящее время Арктическая зона РФ находится под мощным антропогенным и техногенным воздействием в районах освоения и формирования территориально-производственных комплексов.

Экологическое состояние и значение Арктической зоны, её место в системе защиты национальных интересов в экологической сфере определяются уникальными экосистемами, вносящими существенный вклад в обеспечение сбалансированности и устойчивости климата нашей планеты.

Одной из важнейших составляющих Государственного мониторинга окружающей среды является мониторинг за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши, в том числе и водных объектов арктической зоны Российской Федерации.

Накопленный многолетний материал по изменению гидрохимического состава речных экосистем, функционирующих в условиях Арктики, позволил изучить динамику изменения компонентного состава воды арктических рек во времени и пространстве, в том числе в пунктах и на участках рек, испытывающих наибольшие антропогенные воздействия.

Мурманская область

Основным источником питания рек Кольского полуострова служат талые снеговые воды, составляющие до 60 % годового стока. Весеннее половодье длится 2-2,5 месяца в течение мая-июня, после чего реки сильно мелеют, уровень воды в них зависит от летних дождей. Большинство рек полуострова резко меняет свой характер в зависимости от количества выпавших осадков в летний период.

В Мурманской области основными потребителями водных ресурсов являются предприятия энергетики и горнодобывающей промышленности. Огромные объемы переработки горных пород, отсутствие их комплексно-

го использования, малый процент извлекаемых ценных продуктов, устаревшие технологии обогащения руд, использующие большие объемы воды, пирометаллургические процессы извлечения металлов, громадные объемы обводненных мелкодисперсных отходов, размещение их непосредственно в акваториях озер или руслах рек, сброс сточных вод в водоемы, аэротехногенное загрязнение водосборов делают предприятия горно-перерабатывающих отраслей основными источниками загрязнения окружающей среды Кольского полуострова.

По уровню промышленности Мурманская область – одна из наиболее развитых в Российской Федерации. Кольский полуостров относится к самой подверженной влиянию климата северной территории России. Это обуславливает ряд характерных для области экологических проблем. Несмотря на малые площади, занимаемые городами и промышленными узлами, в области действует около 170 предприятий, в том числе гиганты цветной металлургии комбинаты "Североникель" и "Печенганикель", Кандалакшский алюминиевый завод, Ловозерский горнообогатительный комбинат (ГОК). На их долю приходится около 81 % выбросов от общего количества. Наиболее сильному влиянию сточных вод этих предприятий подвержены реки Печенга, Патсо-йоки, Колос-йоки, Сергевань, Ньюдауй.

Факторы, воздействующие на водные объекты посредством изменения поверхности речных водотоков, особенно ощутимо сказываются на экологическом состоянии малых рек Мурманской области. В условиях Арктики, загрязнение небольших северных водных объектов, испытывающих постоянную нагрузку сточными водами промышленных комплексов и населенных пунктов при низкой способности к самоочищению, приобретает хронический характер, что подтверждается повторяющимися случаями высокого и экстремально высокого загрязнения, высоким средним уровнем содержания загрязняющих веществ в воде рек, накоплением их в донных отложениях.

Одним из составляющих источников загрязнения поверхностных вод на территории Мурманской области является выпадение из атмосферы закисленных жидких осадков ("кислотных дождей"), приводящих к уменьшению показателя pH, который является одним из важнейших показателей качества воды, характеризующий состояние кислотно-основного равновесия воды. От величины pH зависит развитие и жизнедеятельность водной биоты, форм миграции различных элементов, увеличение агрессивности действия воды на вмещающие породы, металлы, бетон и др.

Кислотные осадки изменяют химический состав поверхностных вод: подкисляют их, угнетают популяции рыб, выщелачивают токсичные соединения металлов из хвостохранилищ, отвалов вскрышных пород, шлаков, а также из почв с последующим поступлением в поверхностные водные объекты, снижают рост лесов, увеличивают заболеваемость растений, ускоряют коррозию металлов, что приводит к их быстрому разрушению. В Мурманской области выявлена тенденция к закислению поверхностных вод, наиболее проявляющаяся в малых горных и тундровых озерах в центре и на севере Кольского полуострова [94].

Качество поверхностных вод на территории Мурманской области в 2015 г. показано на рисунке 16.1.

Наиболее напряжено экологическое состояние р. Роста и руч. Варничный в районе г. Мурманск, где вода в течение ряда лет оценивается 5 классом качества, как "экстремально грязная". Незначительно ниже уровень загрязненности воды рек Колос-йоки, пгт Никель; Хауки-Лампи-йоки, г. Заполярный; Печенга, п. Корзуново; Луотти-йоки, устье; Нама-йоки, пгт Луостари; Белая, г. Апатиты; р. Можель, г. Ковдор; Ньюдауй, г. Мончегорск, вода которых характеризуется в многолетнем плане 4 классом качества ("грязная").

Бассейн р. Патсо-йоки

Река Патсо-йоки (Паз) вытекает из озера Инариярви, впадает в Варангер-фьорд (Варяжский залив) Баренцева моря. Питание в основном снеговое. Вся территория бассейна расположена севернее Полярного круга, малонаселенна и находится на территории заповедника "Пасвик". По реке проходит большая часть границы между Россией и Норвегией. Длина реки от истока до устья составляет 147 км. Непосредственно в истоке река протекает на протяжении 2 км по территории Финляндии, от 2-го до 51-го километра от истока и от 101-го до 142-го километра - по территории России, на участках от 51-го до 101-го километра и от 142-го по 147-й – километр - по территории Норвегии. Общая площадь водосбора Инария-Пазского бассейна составляет 18325 км² из них 2530 км² находится в пределах России, 78 % стока приходится на территорию Финляндии, 16 % - на долю России и только 6 % – на территорию Норвегии.

На р. Патсо-йоки расположено 5 пунктов наблюдений: на Борисоглебской, Хеваскоски, Раякоски, Янискоски и Катайоски ГЭС. Вода реки во всех створах хорошего качества - в основном "слабо загрязненная", в отдельные годы "условно чистая".

Характерные загрязняющие вещества реки - соединения меди, ртути и марганца, содержание которых в среднем за год, в течение 2006-2015 гг. варьировало в пределах 2-5, 1-5 и 1-2 ПДК соответственно. В 2013-2014 гг. наблюдались единичные случаи ВЗ воды соединениями ртути на уровне 4-5 ПДК, в 2014 г. 8 случаев ЭВЗ – 6-18 ПДК.

Наиболее загрязнена в бассейне малая р. **Колос-йоки**, куда поступают сточные воды комбината "Печенганикель" АО "Кольская ГМК". Вода реки в большинстве рассматриваемых лет в фоновом створе (14,7 км выше пгт Никель) оценивалась "слабо загрязненной", в 2013-2015 гг. - "загрязненной"; в контрольном створе (0,6 км выше устья) стабильно за десятилетний период – "грязной" (рис. 16.2а).

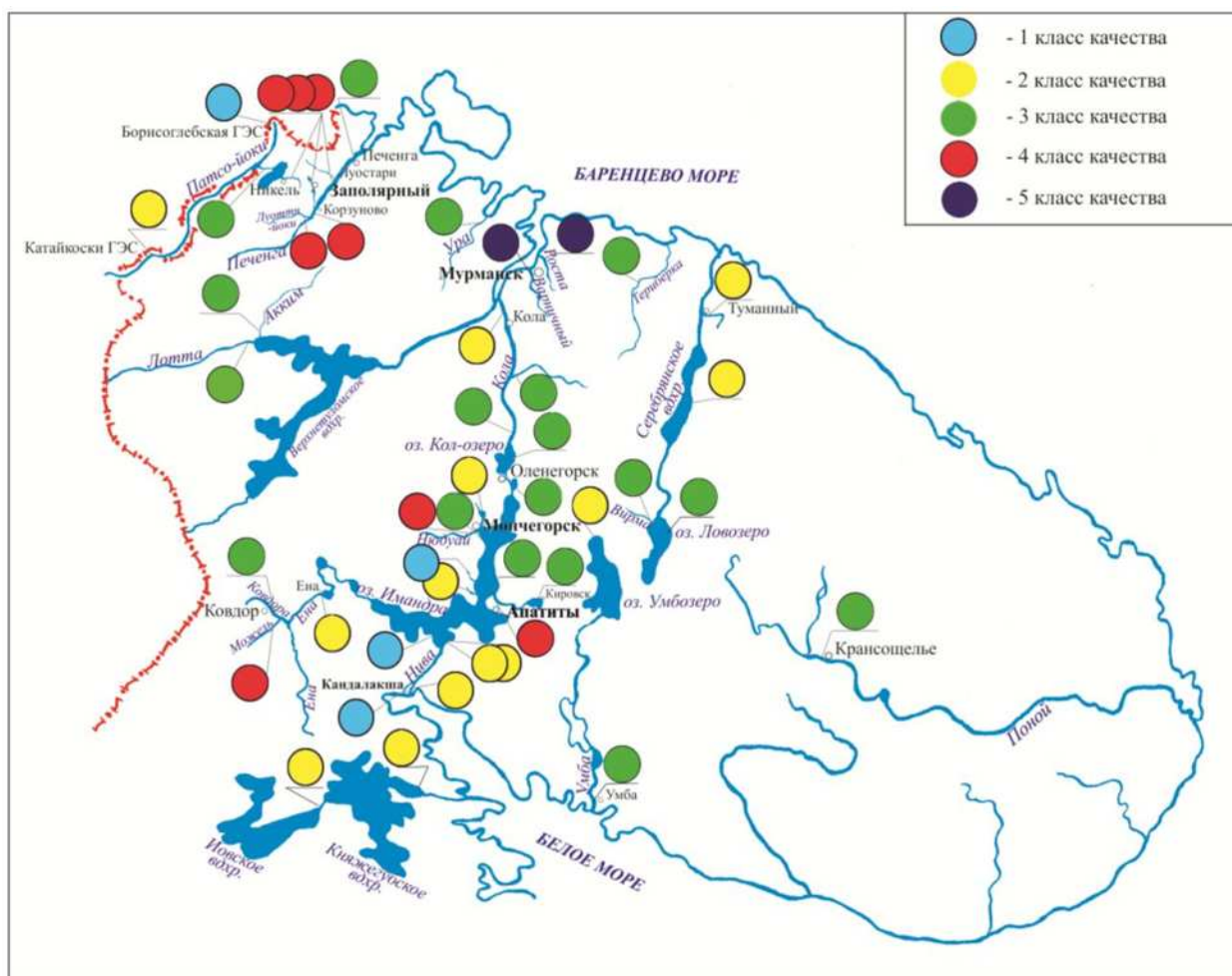


Рис. 16.1. Качество поверхностных вод на территории Мурманской области в 2015 г.

В отдельные годы среднегодовое содержание критических показателей загрязненности воды в контрольном створе повышалось: соединений меди до 27-38 ПДК; соединений никеля до уровня ЭВЗ (50-88 ПДК) и ртути до 5-9 ПДК. В 2014-2015 гг. в воде р. Колос-йоки определяли дитиофосфат крезильовый в среднем в пределах 8-12 ПДК.

Протока без названия, соединяющая оз. Сальми-ярми и оз. Куэтс-ярви, в основном характеризуется "загрязненной" водой. Основные загрязняющие вещества воды протоки - соединения меди и никеля, среднегодовые концентрации которых находились в пределах 10-13 и 9-15 ПДК, марганца в отдельные годы 1-2 ПДК, ртути (с 2009 по 2015 гг.) – 1-3 ПДК. На протяжении всего периода наблюдений сохраняется хроническое загрязнение воды протоки соединениями никеля на уровне ВЗ (10-21 ПДК).

Бассейн р. Печенга.

Река **Печенга** впадает в Печенгскую губу Баренцева моря, длина реки 110 км, питание преимущественно снеговое. Водотоки бассейна находятся в зоне расположения комбината "Печенганикель" ОА "Кольская ГМК" и МУП "Городские сети" г. Заполярный. В створе 0,5 км ниже впадения р. Нама-йоки вода реки стабильно характеризуется "грязной", в устье (ст. Печенга) в большинстве лет "загрязненной", в отдельные годы "очень загрязненной".

Характерными загрязняющими веществами воды реки в устье являлись соединения железа, никеля, марганца, меди и дитиофосфат крезильовый, среднегодовое содержание которых в период 2006-2015 гг. фиксировали в пределах 1-2, 4-5, 1-2, 5-7 и 7-8 ПДК соответственно.

Критическими показателями загрязненности воды в створе 0,5 ниже впадения р. Нама-йоки остаются соединения никеля и дитиофосфат крезильовый, средние за год концентрации которых варьируют в диапазоне 5-7 и 4-18 ПДК (в 2007 г. – 25 ПДК); ВЗ и ЭВЗ дитиофосфатом регистрировали на уровне 10-40 и 50-90 ПДК соответственно. Содержание соединений железа и марганца находилось в пределах 1-2, меди - 7-9 ПДК.

Наиболее загрязнена в бассейне малая р. **Хауки-лампи-йоки**, принимающая сточные воды комбината "Печенганикель" АО "Кольская ГМК" и хозяйственные стоки МУП "Городские сети" МО г. Заполярный. Впадает в озеро Арвалдемлюмполо. Вода реки стабильно характеризуется "очень грязной", в 2013 и 2015 гг. – "грязной". Концентрации критических показателей загрязненности воды соединений никеля и марганца в среднем достигали 17-27 и 8-12 ПДК, в отдельные годы соединений меди и нитритного азота – 8-17 и 3-11 ПДК соответствен-

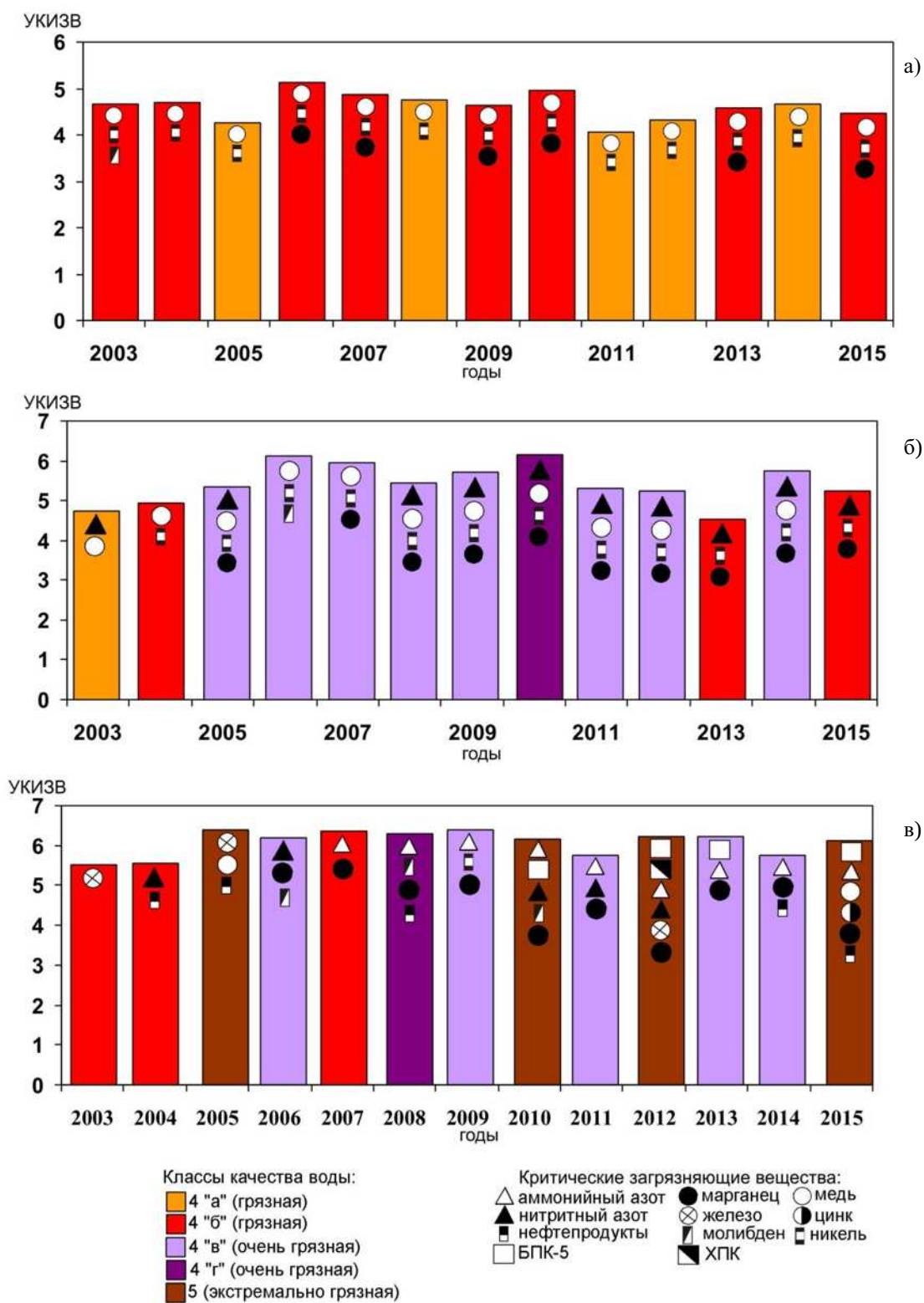


Рис. 16.2 Изменение уровня загрязненности и качества воды рек
а) Колос-йюки, пгт Никель, б) Хауки-Лампи-йюки, г. Заполярный, в) Роста, г. Мурманск

но (рис. 16.2б). Случаи высокого загрязнения воды фиксировали: соединениями никеля в пределах 13-43 ПДК, азотом нитритным 10-34 ПДК, соединениями ртути 3-5 ПДК. Случаи ЭВЗ наблюдали по соединениям ртути до 15-18 ПДК и дитиофосфату крезиловому до 50-130 ПДК.

На качество воды **р. Луотти-йюки**, которая на протяжении последнего десятилетнего периода остается "грязной", негативное влияние оказывает сток р. Хауки-лампи-йюки. Соединения никеля и дитиофосфат крезиловый в многолетнем плане остаются критическими показателями загрязненности воды реки, среднее содержа-

ние которых определялось в пределах 13-16 и 17-35 ПДК; практически ежегодно по дитиофосфату крезилловому наблюдали случаи ЭВЗ до 50-100 ПДК.

Вода **р. Нама-йоки** в течение 2006-2015 гг. оценивалась "грязной". Критическими показателями загрязненности воды являлись соединения никеля и меди, дитиофосфат крезилловый. В отдельные годы фиксировали случаи ВЗ соединениями никеля – 10-27 ПДК, дитиофосфатом крезилловым 10-40 ПДК, по которому наблюдали в 2006-2009 гг. случаи ЭВЗ до 50-100 ПДК.

Бассейн Кольского залива.

Река Роста единственная река в черте г. Мурманск, впадающая в Кольский залив Баренцева моря. Половину пути протекает по промышленной зоне города, в основном в бетонных трубах. Основные загрязнители воды р. Роста - сточные воды ОАО "Завод ТО ТБО", ОАО "Мурманская ТЭЦ" и др.

Вода реки в большинстве лет характеризовалась "очень грязной"; в 2010, 2012 и 2015 гг. - "экстремально грязной". Критическими показателями загрязненности являлись легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный азот, соединения марганца, в отдельные годы соединения меди, железа и нефтепродукты (рис. 16.2в). Фиксировали единичные случаи ВЗ воды реки соединениями молибдена в пределах 3 ПДК, никеля 13 и 25 ПДК, железа 33 ПДК, нефтепродуктами 31 и 44 ПДК, азотом аммонийным 11-19 ПДК.

Ручей Варничный наиболее загрязненный водоток г. Мурманск. Ручей протекает через центральную часть Мурманска, собирая по пути стоки с автомобильных дорог, строительных площадок, а также сточные воды Мурманской ТЭЦ и других предприятий города. Вода ручья стабильно последнее десятилетие оценивается неудовлетворительным качеством, как "экстремально грязная" (рис. 16.3а). Концентрации критических загрязняющих веществ в воде реки в среднем достигали: нефтепродуктов 10-17, АСПАВ 1,5-17, аммонийного азота 10-37, нитритного азота 1-5 ПДК, соединений меди и марганца 6-15 и 9-21, органических веществ (по ХПК) 3-8 ПДК, легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) 7-30 ПДК. Содержание соединений железа и цинка оставалось в пределах 5-8 и 2-4 ПДК, фосфатов 2-6,5 ПДК.

Бассейн Белого моря.

Бассейн р. Нива. Водные объекты бассейна находятся в зоне расположения предприятий металлургической и горнодобывающей промышленности: комбинат "Североникель" АО "Кольской ГМК" РАО "Норильский никель", АО "Апатит", АО "Ковдорский ГОК" и предприятия ЖКХ гг. Апатиты, Кандалакша, Кировск и Мончегорск.

Наиболее загрязненным водным объектом в бассейне является **р. Ньюдай.** Вода реки в более ранние годы наблюдений характеризовалась "очень грязной" и "экстремально грязной", начиная с 2009 по 2015 гг. – "грязной" (рис. 16.3б).

Критическими показателями загрязненности воды на протяжении десятилетий являлись сульфаты, соединения меди и никеля, среднегодовые концентрации которых достигали значений 6-7, 41-68 и 20-44 ПДК. В отдельные годы наблюдали экстремально высокое загрязнение воды реки соединениями меди до 51-314 и никеля до 50-235 ПДК.

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 др.

Вода реки стабильно на протяжении последних 10 лет оценивается "грязной". Критические показатели загрязненности воды - соединения молибдена (по которым наблюдали случаи ЭВЗ до 6-20 ПДК), в отдельные годы нитритный азот.

Река Можель - правый приток р. Ковдора. В бассейне реки размещено хвостохранилище АО "Ковдорский ГОК". Река в основном характеризуется "грязной", иногда – "очень загрязненной" водой. Критическими загрязняющими веществами воды практически всегда являлись соединения молибдена и марганца, по которым наблюдали ЭВЗ до 56-81 ПДК (рис. 16.3в).

Архангельская область

Архангельская область – один из ведущих лесопромышленных центров Российской Федерации. Здесь расположены крупнейшие мощности по химической и механической переработке древесины. На территории области в течение тысячелетий сформировалась идеальная экосистема, противостоящая суровым климатическим условиям. Архангельский лес прочный, гибкий, устойчивый к гниению, обладает высокими теплоизоляционными свойствами и практически вечный. Область располагает минерально-сырьевыми базами федерального значения по углеводородному сырью, алюминиевой, алмазодобывающей и др. отраслей промышленности.

Река Онега впадает в Онежскую губу Белого моря. Основные отрасли хозяйства в бассейне Онеги – морской и речной транспорт, лесосплав, деревообрабатывающая и лесохимическая промышленность, рыбное хозяйство. Особое значение для территории бассейна играет деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность.

Качество воды в низовье реки связано с поступлением в неё сточных вод предприятий деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной промышленности.

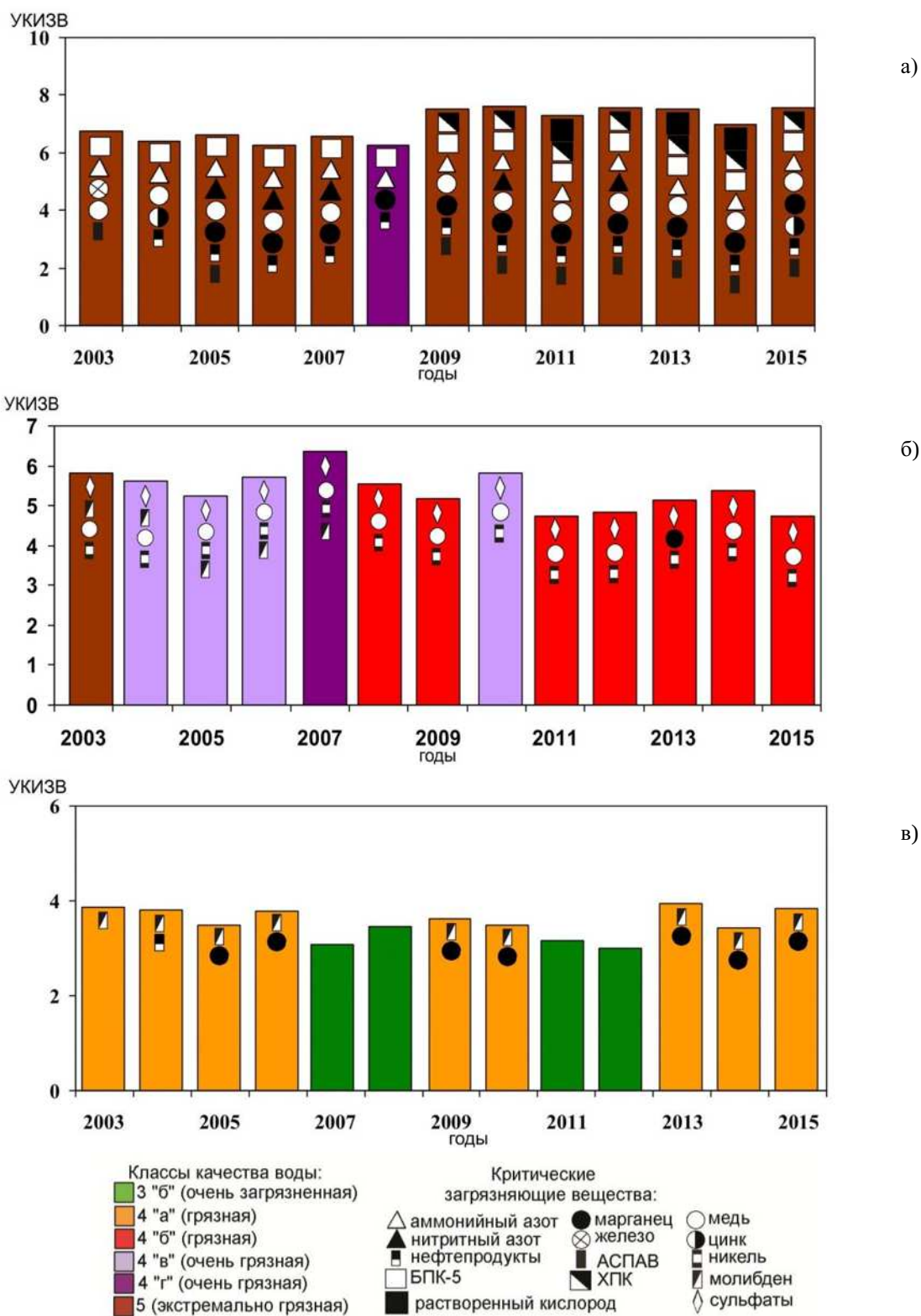


Рис. 16.3 Изменение уровня загрязненности и качества воды водных объектов а) руч. Варничный, г. Мурманск, б) р. Ньюдай, г. Мончегорск, в) р. Можель, г. Ковдор

В среднем течении у п. Североонежск вода реки в большинстве рассматриваемых лет характеризовалась "очень загрязненной", в 2006, 2008 и 2011 гг. – "грязной", улучшившись в 2012-2015 гг. до уровня 3 класса качества "очень загрязненная" вода.

В створе у с. Порог качество воды р. Онега, напротив, ухудшилось от "очень загрязненной" в 2007, 2009-2011 и 2013 гг., до "грязной" в 2006, 2008, 2012, 2014-2015 гг. Для реки характерна загрязненность воды органическими веществами (по ХПК), соединениями железа, меди, цинка, алюминия и марганца (рис. 16.4).

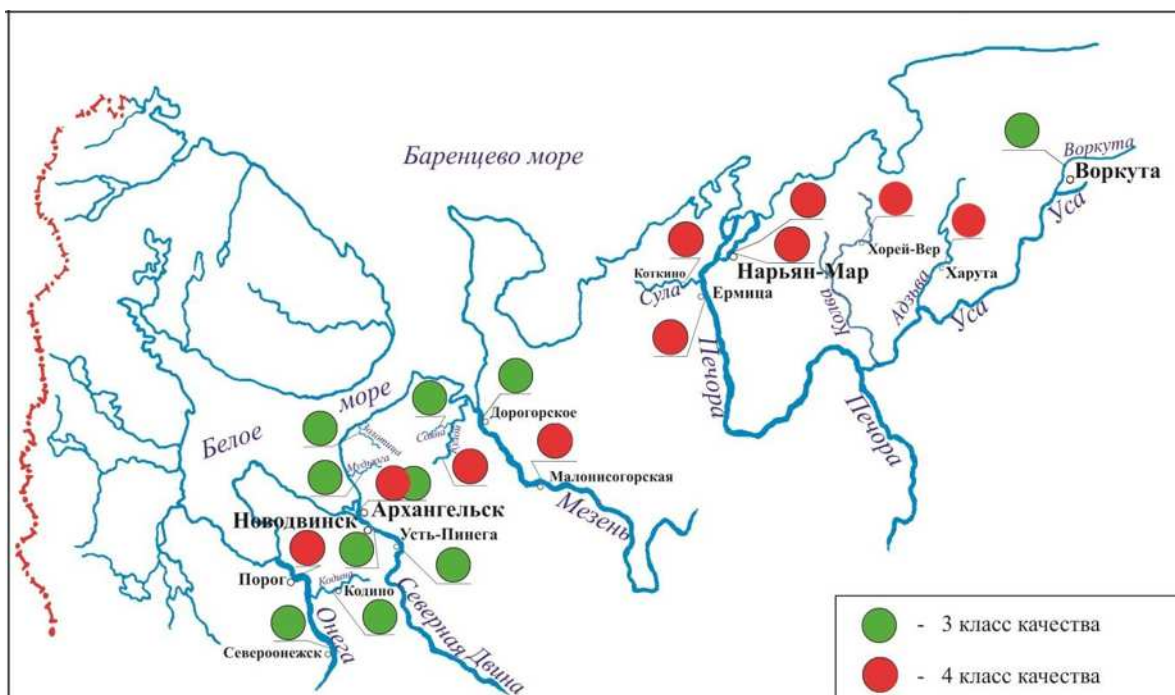


Рис.16.4 Качество поверхностных вод Архангельской области, Ненецкого автономного округа и республики Коми в 2015 г.

Река Северная Двина впадает в Двинскую губу Белого моря.

Вода р. Северная Двина в створе с. Усть-Пинега, в большинстве рассматриваемых лет оценивалась "очень загрязненной", в 2006-2007 и 2012 гг. – "грязной"; выше г. Новодвинск в 2006-2008 гг. "грязной", в 2009-2010 гг. – "загрязненной", в период 2011-2015 гг. - "очень загрязненной"; ниже г. Новодвинск в основном "загрязненной" и "очень загрязненной"; "грязной" - в 2008 и 2014 гг.

Город Архангельск расположен в устье Северной Двины в 30-35 км от впадения ее в Белое море. Главными отраслями промышленности Архангельска являются лесная и деревообрабатывающая, целлюлозно-бумажная, а также машиностроительная, добывающая промышленность, энергетика, сточные воды которых основные источники загрязнения воды реки.

Вода р. Северная Двина в черте г. Архангельск в подавляющем большинстве рассматриваемых лет оставалась "очень загрязненной", в том числе и в 2015 г.; в 2006 и 2014 гг. ухудшилась до уровня "грязной".

Дельта Северной Двины (г. Архангельск) в **рук. Никольский** стабильно характеризуется водой удовлетворительного качества ("очень загрязненная"), **рук. Мурманский** переходом от "загрязненной" в 2007-2011 гг. до "очень загрязненной" в 2012-2015 гг., **рук. Корабельный** в периоды 2006-2009, 2012 и 2015 гг. – "очень загрязненной", 2010-2011 гг. – "загрязненной", в 2013-2014 гг. – "грязной".

Характерные загрязняющие вещества дельты Северной Двины - органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, цинка, алюминия и марганца.

Наиболее загрязнена **прот. Маймакса**, вода которой на протяжении десятилетий оценивается "грязной".

Ухудшается качество воды **прот. Кузнечиха**, в створе 3 км выше устья, от "загрязненной" в 2009-2010 гг. до "очень загрязненной" в 2011, 2012, 2014 гг., до "грязной" в 2013, 2015 гг.; в створе г. **Архангельск** вода также оценивается "грязной".

Во время морских приливов в протоках Маймакса и Кузнечиха минерализация воды повышается до значений, не свойственным речным водам (свыше 15000 мг/л).

Река Юрас, впадающая в прот. Кузнечиха, принимающая сточные воды предприятий г. Архангельск, в том числе и ЖКХ, в многолетнем плане оценивается как "грязная" (рис. 16.4).

Река Мезень впадает в Мезенскую губу Белого моря, образуя эстуарий длиной 40 км. Мезень – самая длинная (966 км) река, впадающая в Белое море. Площадь водосбора бассейна 78 тыс. км².

В нижнем течении р. Мезень, выше д. Малонисогорская вода оценивалась "очень загрязненной" в 2006, 2011-12 и 2014 гг., "грязной" в 2007-2010, 2013 и 2015 гг. Для реки характерно высокое среднегодовое содержание в воде соединений марганца, повышающееся в отдельные годы до уровня ЭВЗ 137-241 ПДК, обусловленное природным содержанием и гидрологическими особенностями реки.

Для низовья р. Мезень характерны самые высокие приливы в Европейской части России (8,5 м), их влияние распространяется вверх по течению реки на расстояние около 50-60 км. Содержание минеральных веществ резко увеличивается в эстуарии реки вследствие приливной динамики вод. При этом загрязненность воды реки имеет в основном природное происхождение, антропогенный фактор практически отсутствует.

Вода р. Мезень выше с. Дорогорское в 2006-2007, 2011, 2014-15 гг. оценивалась как "очень загрязненная", несколько ухудшившись в период 2008-2009 и 2012-13 гг. до уровня "грязная".

Река Печора принадлежит к восточноевропейскому типу водного режима с некоторыми особенностями, связанными с наличием на Северном Урале небольших ледников и снежников, а также интенсивными дождями на склонах Урала. Это обуславливает прохождение одного-двух значительных летних паводков.

Источники загрязнения р. Печора и её притоков – разливы нефти при её добыче и транспортировке, а также отходы предприятий по деревообработке древесины.

В нижнем течении вода реки оценивалась в 2009-2011 и 2014 гг. "загрязненной"; в 2012 г. – "очень загрязненной", ухудшившись в 2015 г. до уровня "грязная".

Ненецкий автономный Округ

Ненецкий автономный округ (в составе Архангельской области) полностью входит в Арктическую зону РФ.

В экономике округа определяющим является минерально-сырьевой комплекс. В общем объеме промышленной продукции 90 % составляет продукция нефтедобывающего комплекса.

Бассейн р. Печора.

Ниже с. Оксина **р. Печора** образует дельту. Вершина дельты находится в месте разделения русла на Большую и Малую Печору (в 120 км от моря). Площадь дельты около 2900 км². Приливы распространяются вверх по течению на 190 км.

Город Нарьян-Мар находится за полярным кругом, в нижнем течении р. Печора, в 110 км от Баренцева моря. Промышленность г. Нарьян-Мар ориентирована на геологическую разведку недр (нефтедобыча, угледобыча, газодобыча) и на лесную отрасль (лесозаготовка и деревообработка), развиты также предприятия энергетики, сточные воды которых являются крупнейшими загрязнителями воды р. Печора.

Вода р. Печора выше г. Нарьян-Мар в 2007-2010 гг. оценивалась "очень загрязненной", в 2006, 2011-2015 гг. – "грязной"; ниже г. Нарьян-Мар с 2006 по 2011 гг. характеризовалась "очень загрязненной", ухудшившись в 2012-2015 гг. до "грязной" (рис. 16.4).

Республика Коми

Водный режим **р. Воркута** характеризуется высоким половодьем, летне-осенней меженью, прерываемой дождевыми паводками, и низким стоком в зимний период.

Река протекает в центральной части Воркутинского промышленного района. Основными источниками загрязнения поверхностных вод реки выше и ниже г. Воркута являются сточные воды предприятий ТЭЦ, ЖКХ и шахт. На качество воды реки влияют не только сточные воды промышленных предприятий и канализационных очистных сооружений, а так же паводок, обуславливающий изменение расхода воды и соответственно содержание в воде реки загрязняющих веществ в основные гидрологические фазы года (не исключена возможность влияния подземных залежей полезных ископаемых, например, соединений железа и марганца).

Вода р. Воркута выше г. Воркута в большинстве рассматриваемых лет оценивалась "загрязненной", и лишь в 2008, 2012 и 2014 гг. – "слабо загрязненной".

Ниже г. Воркута река характеризовалась в 2008 г. "слабо загрязненной", в 2006-2007, 2008 и 2011 гг. – "загрязненной", в 2010, 2012-2015 гг. – "очень загрязненной" (рис. 16.4).

Бассейн **р. Адзья** находится севернее Полярного круга. Река протекает по Большеземельской тундре, в зоне распространения многолетнемерзлых грунтов.

Среднегодовой расход воды в устье равен 127 м³/с (объем стока 4,008 км³/год). Питание реки преимущественно снеговое (70–80 % годового водного стока); доля дождевого составляет до 20 %, подземного – 2–5 %. Водный режим реки характеризуется весенне-летним половодьем с максимальным стоком в июне, летне-осенней меженью и продолжительной маловодной зимней меженью.

Вода **р. Адзья**, д. Харута (бассейн р. Печора) в 2007-2010 гг. характеризовалась "загрязненной", ухудшившись в 2011-2014 гг. до "очень загрязненной", в 2015 г. до "грязной".

Верхнее и среднее течение **р. Колва** находятся севернее Полярного круга. В северной части бассейна большое количество термокарстовых озёр. Залесённость незначительная.

Среднегодовой расход воды 157 м³/с (объем стока 4,955 км³/год). В нижнем течении снеговое питание составляет 60–70 % годового стока, дождевое – 20–30 %, подземное – 10–14 %. Для реки характерны интенсивное весеннее половодье, короткая и прерываемая дождевыми паводками летне-осенняя межень, очень длительная (до семи месяцев) устойчивая и очень низкая зимняя межень. Половодье на реке проходит с конца апреля по июль.

Бассейн Колвы стал интенсивно осваиваться в последнюю четверть XX в., когда здесь были открыты значительные запасы нефти.

Качество воды р. Колва, с. Хорей-Вер оценивалось в диапазоне от "загрязненной" в 2010-2011 гг., "очень загрязненной" в 2006, 2009, 2012-2014 гг. до "грязной" в 2007-2008 и 2015 гг.

Ямало-Ненецкий автономный округ

Ямало-Ненецкий автономный округ Уральского Федерального округа полностью входит в состав **Арктической зоны Российской Федерации**, занимает площадь более 750 тыс. км², в материковой части охватывает низовье р. Обь с притоками, бассейны рек Надым, Пур и Таз. Нефтегазоносный бассейн округа охватывает равнинную часть и прилегающие акватории Северного Ледовитого океана. Уренгойское нефтегазоконденсатное месторождение – одно из крупнейших в мире, расположено на левобережье р. Пур; Медвежье месторождение протянулось от р. Правая Хетта до Обской Губы.

Наличие большого количества нефтедобывающих предприятий, не имеющих в достаточной степени эффективных очистных сооружений, обуславливает высокий уровень загрязненности поверхностных вод ЯНАО.

Территория Ямало-Ненецкого автономного округа характеризуется высокой степенью техногенного воздействия на окружающую среду, в том числе и на поверхностные воды.

При этом водные ресурсы округа используются не только в производственной и хозяйственной деятельности, но и как объекты рекреации населения.

Поверхностные воды Ямало-Ненецкого автономного округа имеют ряд гидрохимических особенностей, отличающих их от поверхностных вод других регионов. Питание рек преимущественно снеговое, что приводит к низкой минерализации воды. Важным фактором формирования химического состава поверхностных вод является наличие на территории болот, что обуславливает специфический состав воды, характеризующейся большим количеством органических, включающих и гуминовые кислоты, веществ.

Основные проблемы загрязнения водных объектов региона связаны с техногенными факторами, а именно с эксплуатацией объектов добычи и транспортировки углеводородного сырья с нарушением природоохранных требований.

Поверхностные воды ЯНАО стабильно характеризуются высоким уровнем загрязненности – 4 класс "грязная" вода (рис. 16.5).

Водосборы рек севера Тюменской области – Таз, Ныда, Надым, Правая Хетта, Пур, Пяку-Пур, Седэ-Яха и Тазовской Губы расположены в районе крупнейших, разрабатываемых в настоящее время, месторождений нефти, природного газа, газового конденсата. В бассейне р. Пур имеются месторождения углеводородного сырья (Умсейское, Губкинское, Южно-Пурпейское, Восточно-Пурпейское, Новопур-пейское, Комсомольское, Северо-Комсомольское и др.).

Практически вся территория округа загрязнена нефтепродуктами, буровыми растворами, металлоломом, строительными материалами, при этом растительный покров полностью уничтожен. Загрязняющие вещества, в том числе и нефтепродукты, в водные объекты попадают в основном с поверхностным стоком. Случаи концентраций нефтепродуктов на уровне экстремально высокого загрязнения в отдельные годы фиксировали в бассейне Оби: р. Обь, протока Малая Обь, с. Мужы.

Бассейн р. Надым.

Поверхностные воды бассейна р. Надым также характеризуются крайне низким качеством воды: в подавляющем числе лет в течение 2003-2015 гг. 4-м классом ("грязная" и "очень грязная" вода); в 2006-2007 гг., 2009 г., 2013 г. в створе р. Надым, выше промзоны – 5-м классом ("экстремально грязная" вода) (рис. 16.6).

Количество критических показателей в воде водных объектов колебалось от 2 до 5, в основном, это были соединения железа, марганца, нефтепродукты, иногда добавлялись соединения цинка и растворенный в воде кислород. В 2003-2015 гг. в этих водных объектах наблюдали высокое загрязнение воды соединениями марганца, железа, цинка, нефтепродуктами. Имели место случаи нарушения режима растворенного в воде кислорода, концентрация которого снижалась до 4,00 мг/л и ниже.

Диапазон изменений среднегодовых концентраций в воде рек бассейна р. Надым наиболее характерных загрязняющих веществ за период 2003-2015 гг. был значительным: фенолов – 1-5 ПДК; соединений цинка – 1-20 ПДК; соединений железа 6-38 ПДК; нефтепродуктов – 3-25 ПДК. Максимальные концентрации достигали: фенолов – 2-25 ПДК (25 ПДК – 2015 г., р. Правая Хетта, в черте пгт Пангоды); соединений цинка – 1-91 ПДК (90,5 ПДК – 2010 г., р. Правая Хетта, ниже пгт Пангоды); соединений железа 17,5-90 ПДК (90 ПДК – 2009 г., р. Правая Хетта, в черте пгт Пангоды); нефтепродуктов – 5-56 ПДК (56 ПДК - 2005 г., р. Надым); соединений марганца – 11-79 ПДК (79 ПДК – 2012 г., р. Хейги-Яха).

Бассейн р. Пур.

Вода на территории бассейна р. Пур в течение 2003-2015 гг. в большинстве лет характеризовалась как "грязная" и "очень грязная" вода. В 2005 г. в створе р. Пур, пгт Уренгой, в 2006 г. в створе р. Пур п. Самбург, в 2003 г. в створе р. Пяку-Пур пгт Тарко-Сале, в 2007 г. в створе р. Седэ-Яха г. Н.Уренгой оценивалась как "экстремально грязная" (рис. 16.7). С 2003 по 2015 гг. количество критических показателей загрязненности воды варьировало от 2 до 5; наиболее распространенными были соединения железа, марганца, цинка, нефтепродукты. Высокий и экстремально высокий уровень загрязненности воды достигался соединениями железа, марганца, цинка, нефтепродуктами. Наблюдался дефицит растворенного в воде кислорода.

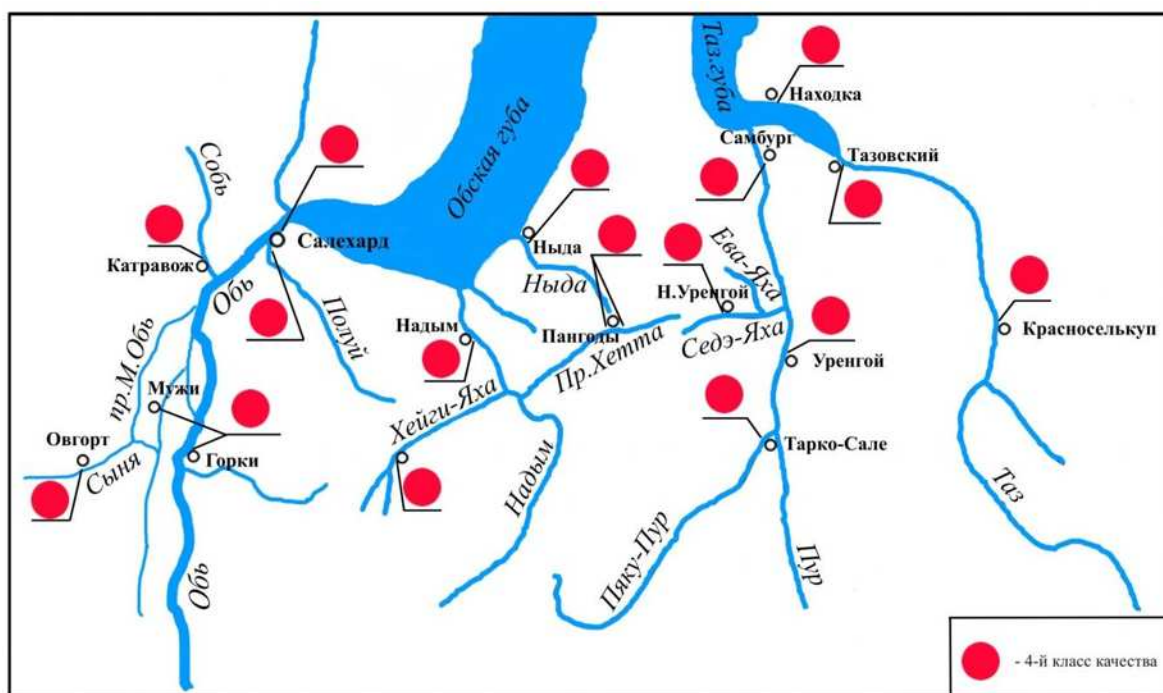


Рис. 16.5 Качество воды водных объектов Ямало-Ненецкого автономного округа в 2015 г.

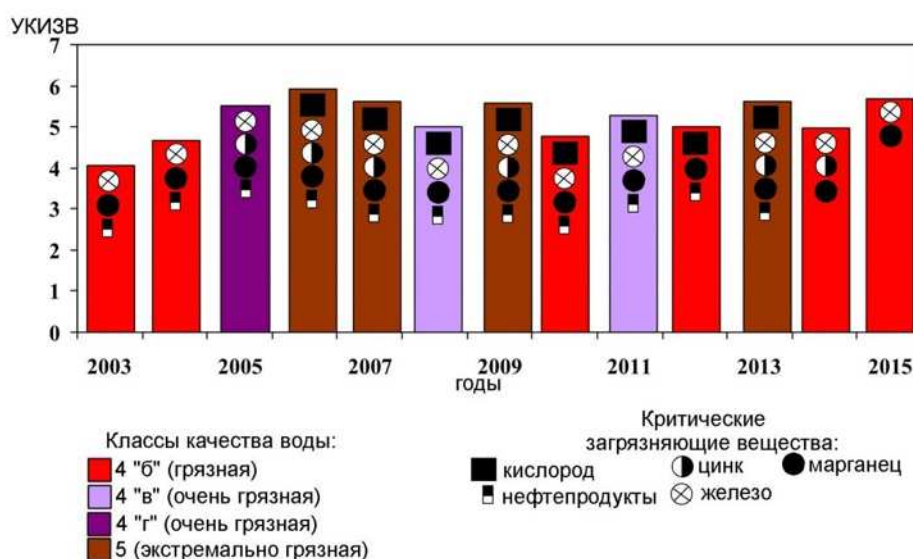


Рис.16.6 Изменение уровня загрязненности и качества воды р. Надым, выше промзоны за 2003-2015 гг.

На территории бассейна р. Пур среднегодовые концентрации наиболее характерных загрязняющих веществ за период 2003-2015 гг. находились в широком интервале: фенолов – 1-4 ПДК, соединений цинка – 1-7 ПДК, соединений железа 5,5-37 ПДК, нефтепродуктов – 2-26 ПДК, марганца – 4,5-24 ПДК; максимальные достигали: фенолов – 2-13 ПДК, соединений цинка – 1,5-20 ПДК (20 ПДК – 2013 г., р. Пяку-Пур), соединений железа 8,5-176 ПДК (176 ПДК – 2010 г., р. Пур, п. Самбург), нефтепродуктов – 8-61 ПДК (61 ПДК - 2006 г., р. Пур, пгт Уренгой), соединений марганца – 4,5-118 ПДК (118 ПДК – 2014 г., р. Пур, пгт Уренгой).

Бассейн р. Таз На территории бассейна р. Таз в течение 2003-2015 гг. вода характеризовалась как "грязная" и "очень грязная", в 2007 г. в створе р. Таз, п. Красноселькуп как "экстремально грязная". Количество критических показателей в воде р. Таз колебалось от 3 до 5, в основном, это были соединения железа, марганца, нефтепродукты, реже соединения цинка, органические вещества (по ХПК) и растворенный в воде кислород (рис. 16.8). В 2003-2015 гг. в этих водных объектах наблюдали высокое загрязнение воды соединениями марганца, железа, цинка, нефтепродуктами. Вода Тазовской Губы с 2006 по 2012 гг. оценивалась как "очень грязная", в 2013 г. как "грязная". Количество критических показателей в воде колебалось от 3 до 5. Ими являлись соединения железа, марганца, нефтепродукты, реже соединения цинка, фенолы и растворенный в воде кислород.

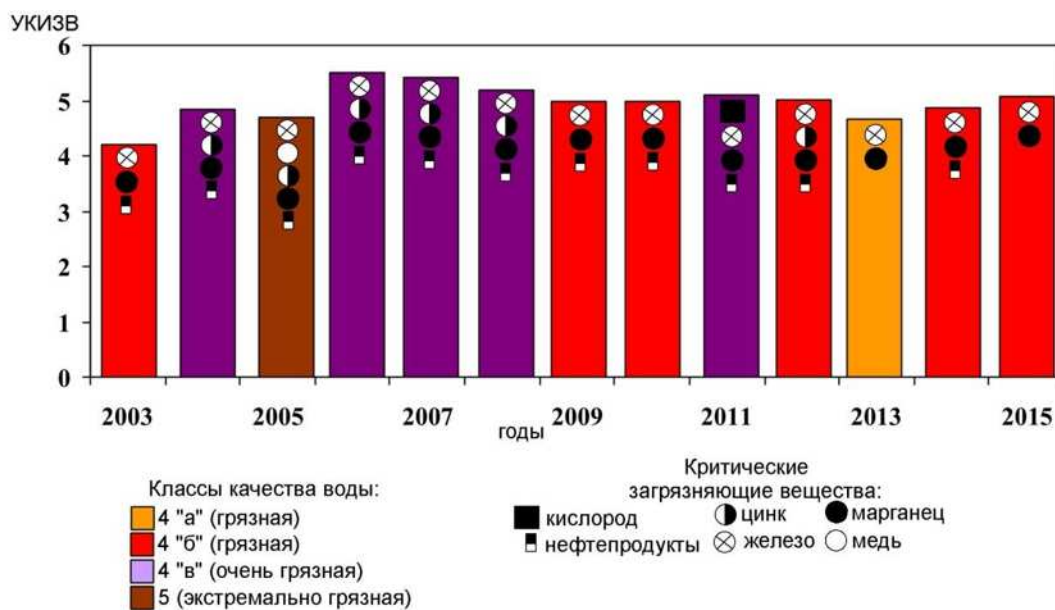


Рис.16.7 Изменение уровня загрязненности и качества воды р. Пур, пгт Уренгой за 2003-2015 гг.

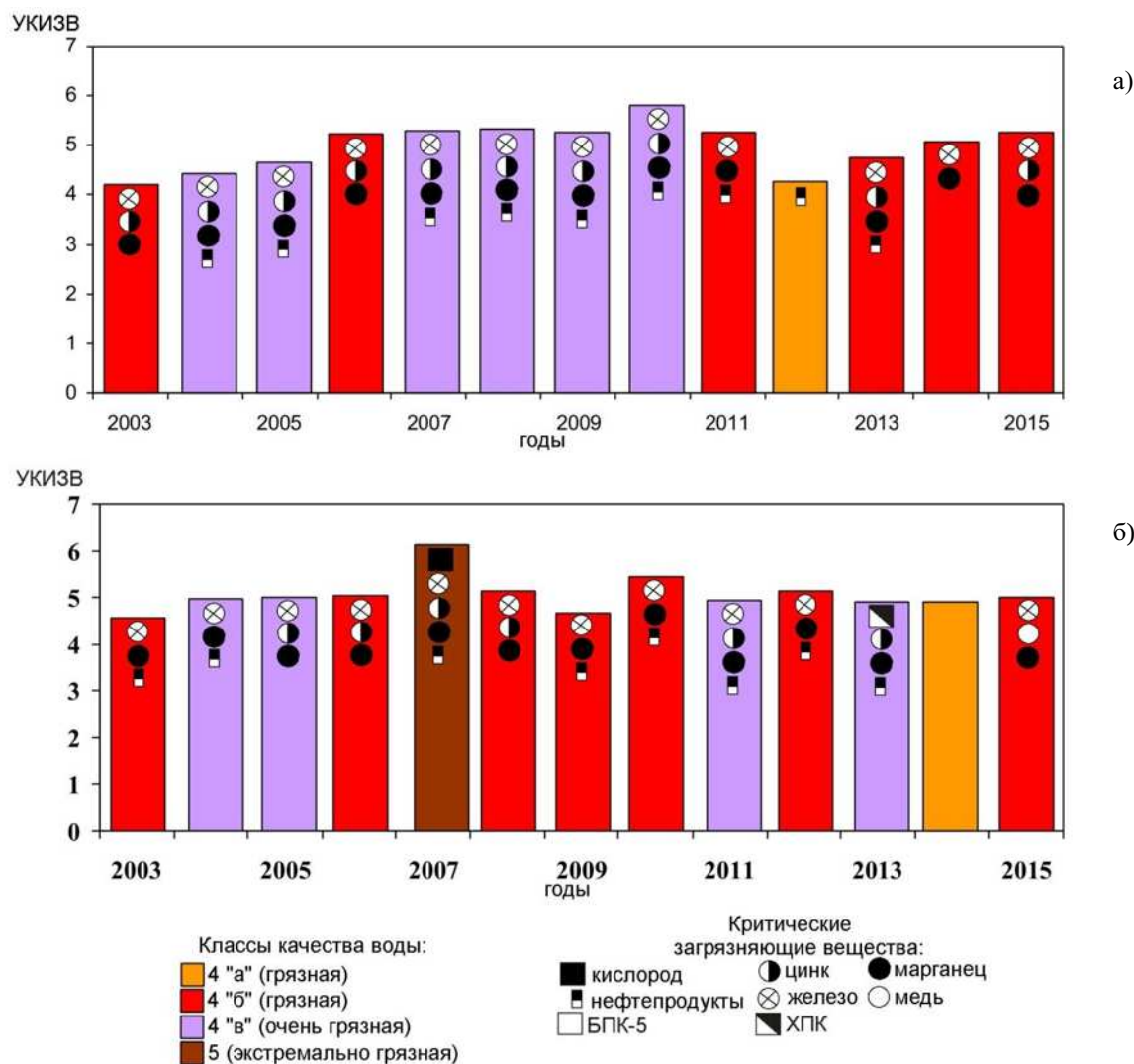


Рис.16.8 Уровень загрязненности и изменения качества воды р. Таз: а) пгт Тазовский, б) п.Красноселькуп за 2003-2015 гг.

На территории бассейна р. Таз среднегодовые концентрации характерных загрязняющих веществ за период 2003-2015 гг. изменялись в широком интервале: фенолов – 1-9 ПДК; соединений цинка – 2-14 ПДК; соединений железа 7-36 ПДК; нефтепродуктов – 1-32 ПДК; марганца – 11-63 ПДК.

Случаи высокого загрязнения воды фиксировали у п. Красноселькуп в 2009 г. нефтепродуктами 49 ПДК, соединениями железа 71 ПДК. В Тазовской губе соединения марганца в 2010 г. достигали экстремально высокого уровня – 192 ПДК.

Бассейн р. Обь.

На территории нижнего течения **р. Обь** на участке п. Горки – г. Салехард, расположенном в Арктической зоне РФ, в период с 2006 по 2015 гг. качество воды варьировало между 4-м классом "грязная", "очень грязная" и 5-м "экстремально грязная". В створах п. Горки, с. Мужы практически ежегодно критического уровня загрязненности воды достигали соединения железа, марганца, цинка, нефтепродукты, изредка – соединения меди. В фоновом и контрольном створах г. Салехард помимо вышеперечисленных ингредиентов и показателей качества воды критического уровня загрязненности достигал растворенный в воде кислород, минимальное содержание которого опускалось ниже 4,00 мг/л.

На участке п. Горки – г. Салехард среднегодовые концентрации характерных загрязняющих веществ за период 2006-2015 гг. изменялись в пределах: органических веществ (по ХПК), легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), аммонийного и нитритного азота – ниже 1-4 ПДК, соединений железа 5,5-21 ПДК, меди 1-13 ПДК, нефтепродуктов – 1-29 ПДК, соединений марганца – 3-57 ПДК, соединений цинка – 2-12 ПДК, фенолов 1-8 ПДК.

В отдельные годы максимальные концентрации достигали высокого уровня в районе г. Салехард: нефтепродуктов 57 ПДК в 2006 г., соединений железа 66 ПДК в 2010 г., цинка 47 ПДК в 2015 г. Экстремально высокие концентрации отмечали в районе п. Горки соединения меди – 100 ПДК, марганца – 180 ПДК.

Притоки р. Обь (рр. Сыня, Сось), расположенные в Арктической зоне РФ на территории Ямало-Ненецкого автономного округа в течение 2006-2015 гг. оценивались исключительно 4-м классом качества ("грязная" и "очень грязная" вода). Количество критических показателей колебалось от 2 до 4, в основном, это были соединения железа, цинка, нефтепродукты, реже – органические вещества (по ХПК), соединения марганца. Качество воды **р. Полуй** в фоновом и контрольном створах в районе г. Салехард крайне низкое, но наблюдается незначительная тенденция снижения загрязненности воды реки: в 2006-2007 гг. вода характеризовалась как "экстремально грязная", в 2008-2010 гг. – как "очень грязная", в 2011-2015 гг. – "грязная". В воде р. Полуй помимо вышеперечисленных ингредиентов и показателей качества критического уровня достигало содержание растворенного в воде кислорода, концентрация которого снижалась до 0,64-3,60 мг/л в 2006-2015 гг.

Среднегодовые концентрации характерных загрязняющих веществ в воде рр. Сыня, Сось, Полуй в течение 2006-2015 гг. составляли: органических веществ (по ХПК и БПК₅), аммонийного азота – ниже 1-4 ПДК, соединений железа 4-21 ПДК, меди 1-11 ПДК, нефтепродуктов – 1-23 ПДК, соединений марганца – 4-25 ПДК, соединений цинка – 2-17 ПДК, фенолов 1-4 ПДК.

Высокий уровень загрязненности воды отмечали в р. Полуй нефтепродуктами в 2006 г. – 57 ПДК, соединениями железа 40 ПДК в 2012 г., меди – 75 ПДК в 2015 г., марганца 96 ПДК в 2009 г., в р. Сыня – соединениями цинка 38 ПДК в 2008 г.

Бассейн р. Енисей.

Качество воды **р. Енисей** в пункте г. Игарка, расположенном на территории Туруханского района Красноярского края (территория Арктической зоны РФ) с 2006 по 2013 гг. оценивалось 4-м классом, как "грязная" вода, лишь в 2014-2015 гг. незначительно улучшилось до 3-го класса разряда "б" ("очень загрязненная" вода). В створе г. Игарка к критическим загрязняющим веществам относились: соединения меди – 2006-2008 гг., 2012 г., цинка – 2006-2007 гг., 2010-2011 гг., нефтепродукты – 2012-2015 гг.

Среднегодовые концентрации характерных загрязняющих веществ за период 2006-2015 гг. изменялись в пределах: фенолов 1-6 ПДК, соединений меди 1,5-17 ПДК, цинка ниже 1-5 ПДК, железа, марганца 1-3 ПДК, нефтепродуктов 2-14 ПДК. Максимальные концентрации достигали: фенолов 4-15 ПДК (2007 г.), соединений меди 5-29 ПДК (2007 г.), цинка 2-18,5 ПДК (2010 г.), железа 2-8,5 ПДК, марганца 2-18 ПДК (2011 г.), нефтепродуктов 6-49,5 ПДК (2012 г.).

Вода притоков р. Енисей – **рр. Елогуй, Турухан, Советская Речка**, расположенных на территории Туруханского района, также характеризовалась низким качеством – 4-м классом ("грязная"); в 2015 г. рр. Елогуй, Турухан – 3-м "б" ("очень загрязненная"). В отдельные годы в рассматриваемых водных объектах критического уровня загрязненности воды достигали соединения меди, цинка, изредка – соединения марганца, нефтепродукты.

Республика Саха (Якутия)

В Республике Саха (Якутия) в состав Арктической Зоны Российской Федерации входят Анабарский, Аллайхский, Булунский, Нижнеколымский, Усть-Янский улусы (районы).

Республика Саха – самый крупный регион России с высоким уровнем природно-ресурсного экономического потенциала. На ее территории открыты крупные месторождения алмазов, золота, слюды-флогопита, каменного

Качество рек **Сартанг, Буралах и Быгантай**, изменялось в пределах "загрязненная" – "очень загрязненная" вода. Характерные загрязняющие вещества воды этих рек – органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, марганца, среднегодовые концентрации которых не превышали 1-7 ПДК.

Вода **р. Индигирка, в черте п. Чокурдах** на протяжении многих лет оценивалась 3-м классом, разрядом "б" ("очень загрязненная" вода), в отдельные годы – "загрязненной" (2008 г., 2012 г.) и "грязной" (2009 г.). Характерными загрязняющими веществами являлись органические вещества (по ХПК), соединения железа, меди, фенолы, в отдельные годы – соединения марганца (2012 г.), ртути (2009-2010 гг., 2012 г.), среднегодовые концентрации которых в большинстве лет составляли 1-5 ПДК.

Более низким качеством характеризовалась вода **р. Анабар у с. Саскылах** как "грязная" в 2006, 2008, 2010 гг. и "очень грязная" в 2007 г., улучшившись в 2014-2015 гг. до уровня "загрязненная" и "очень загрязненная".

Вода **р. Оленек с. Оленек, п. ст. Тюмети и р. Алазея, в черте п. Андриюшкино** на протяжении 2006-2015 гг. стабильно оценивалась 3 классом качества, диапазоном "загрязненная" – "очень загрязненная".

Для **р. Колыма ниже г. Среднеколымск** в 2006-2008 гг. характерен высокий уровень загрязненности воды (4 класс качества – "грязная" вода). Начиная с 2009 г. качество воды реки улучшилось до 3 класса ("загрязненная" или "очень загрязненная"), таким же качеством на протяжении изучаемого периода (2006-2015 гг.) оценивалась вода реки в створе п. Черский.

Выводы

Россия обладает самой крупной арктической территорией и, соответственно, крупнейшим массивом вечной мерзлоты, ранимым и высокочувствительным к техногенным воздействиям. Особая уязвимость окружающей природной среды на территории арктической зоны в сочетании со значительным влиянием происходящих изменений природных процессов увеличивает риски возникновения чрезвычайных ситуаций экологического характера [1,16,85].

Очаговый характер промышленной деятельности в Российской Арктике обуславливает наличие самой крупной в мире территории, незатронутой хозяйственной деятельностью, которая является мощным естественным регулятором окружающей среды в Северном полушарии, аналогичный по экологической важности бразильским тропическим лесам Амазонии в Южном полушарии планеты Земля. По эффективности выработки кислорода российская северная тайга значительно превосходит возможности южных лесов. Большая часть Арктической территории России не нарушена хозяйственной деятельностью и в отличие от раздробленных экологическими нарушениями таких территорий за рубежом выступает в качестве биосферного резервата планеты Земля.

Экосистема Арктической зоны России вносит огромный вклад в планетарную стабильность, что безусловно связано с сохранением в естественном состоянии значительной части территории [34].

В процессе хозяйственного освоения Арктики возрастает техногенная нагрузка на все составляющие окружающей среды, в том числе и на поверхностные воды, что обуславливает глубокую деформацию арктических экосистем в местах расположения промышленных предприятий и наносит значительно больший урон, чем при равных условиях в южных зонах.

Крайне отрицательно влияние на поверхностные воды и в целом на окружающую среду оказывают аварии техногенного характера, потенциальным источником которых являются нефтебазы, склады ГСМ, расположенные, как правило, в водоохранных зонах. Добыча и транспортировка углеводородного сырья в арктической зоне России создают мощное антропогенное воздействие не только на экосистемы суши, но и через систему стока оказывают заметное влияние на морские экосистемы Арктики [7,32,33].

Суммарная нагрузка поступающих загрязняющих веществ со сточными водами предприятий различной направленности, сосредоточенных в Арктическом бассейне наносит значительный ущерб не только речным бассейнам, но и представляет серьезную угрозу хронического загрязнения северных морей, что с течением времени может привести к дестабилизации ледового покрова Арктики и тяжелым экологическим последствиям.

Следует отметить, Арктика неразрывно связана с остальным миром, загрязняющие вещества поступают из источников, находящихся далеко за пределами Арктического региона, за счет дальнего переноса с воздушными, морскими и речными потоками. Арктику отличает высокая уязвимость природной среды, включая поверхностные воды, к антропогенному воздействию и замедленной скорости восстановления естественных экосистем, ландшафтов и др. Макрорегион Арктики в большей степени, чем другие регионы подвержен влиянию глобальных климатических изменений.

Высокая чувствительность к антропогенному и техногенному загрязнению уникальной экосистемы Арктической зоны, несмотря на относительно более низкий уровень загрязненности по сравнению с другими регионами, предопределяет необходимость принятия адекватных комплексных мер по снижению влияния различных видов хозяйственной деятельности на окружающую среду арктических экосистем.

В сфере деятельности наблюдательной сети Росгидромета совершенно необходимо продолжить мониторинг поверхностных вод, относящихся к бассейну Арктических морей, поскольку стратегическая цель в области охраны поверхностных вод Арктического бассейна состоит в обеспечении водоохранных мероприятий, связанных

с техногенными факторами, а именно с эксплуатацией объектов добычи и транспортировки сырьевых ресурсов с нарушением природоохранных требований. На современном этапе большая часть поверхностных вод Арктической зоны характеризуется удовлетворительным 3-м классом качества, на Кольском полуострове ряд водных объектов, не подверженных антропогенным воздействиям, оценивается 2-м классом качества – "слабо загрязненная" вода. Вместе с тем, следует отметить высокий уровень загрязненности воды в многолетнем плане на территории Ямало-Ненецкого округа – рек Надым, Пур, Таз, приустьевых участков Оби на территории п. Горки - г. Салехард (рис. 16.10).

Несмотря на то, что в последние годы нефтегазодобывающими предприятиями, расположенными в Арктической зоне активизируется природоохранная деятельность, выражающаяся в строительстве природоохранных объектов, контроле за состоянием окружающей среды в районе расположения производственных объектов, профилактике аварий на трубопроводах, мероприятиях по охране, рациональному использованию и восстановлению земель, водных ресурсов, сложившаяся на территории нефтегазодобывающих комплексов экологическая ситуация требует регулирования техногенного воздействия на окружающую среду, учитывающего не только экономические потребности, но и состояние природной среды. Решение проблем сохранения слабоустойчивой в силу климатических условий к антропогенному воздействию окружающей среды на этих территориях возможно только на основе внедрения в практику эффективного хозяйственного механизма рационального природопользования. При этом необходимо:

- разработка научно-обоснованных правовых актов, направленных на перспективное эколого-мотивированное развитие социально-экономической структуры мест добычи;
- создание единой территориальной автоматизированной системы экологического мониторинга;
- ускорение внедрения экологического мониторинга в технологические схемы производственно-хозяйственных комплексов, деятельность природоохранных подразделений и ведомств;
- внедрение в практику освоения ресурсосберегающих, малоотходных и экологически чистых технологий по добыче, переработке и транспортировке углеводородного сырья.

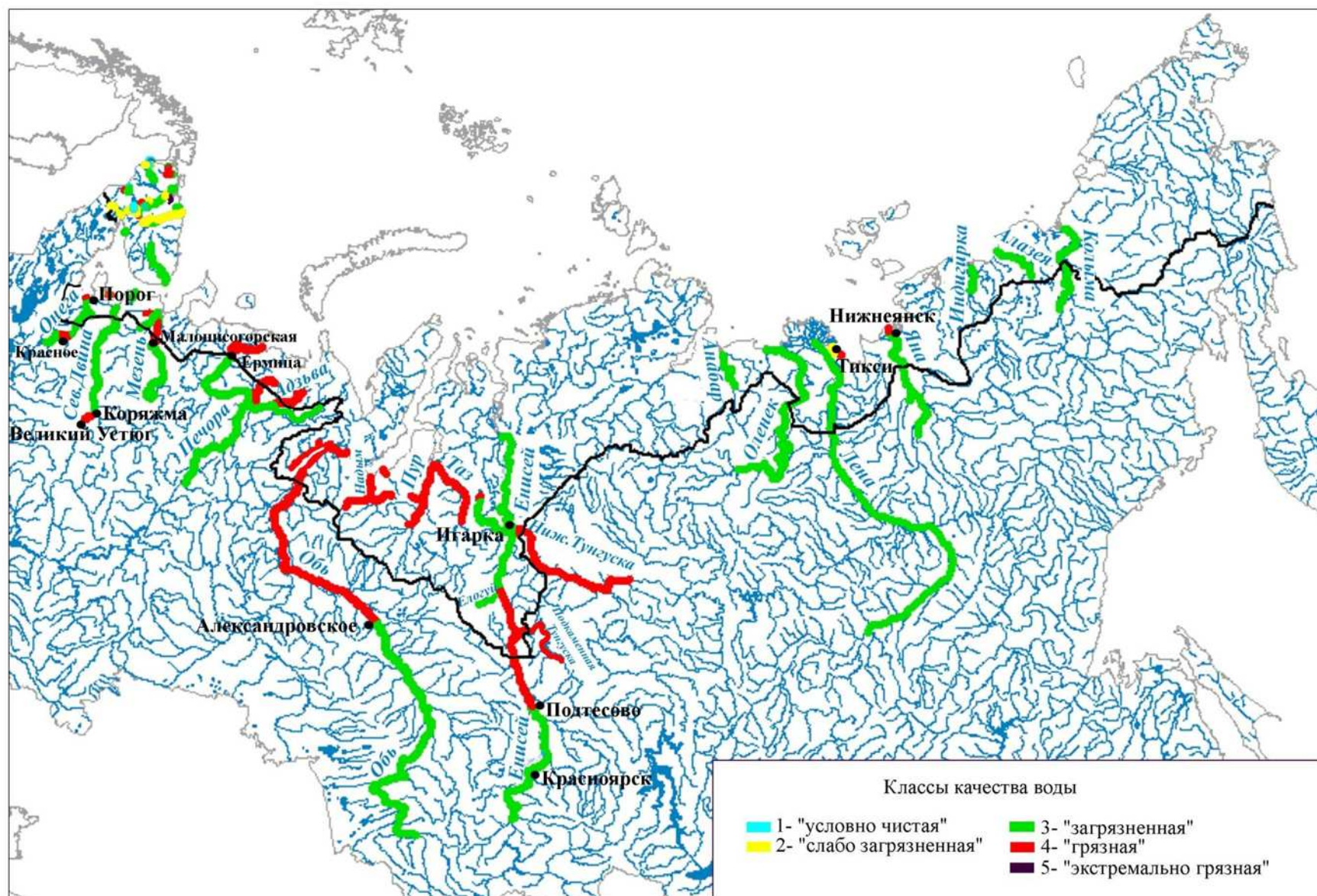


Рис. 16.10 Качество поверхностных вод на территории Арктической зоны Российской Федерации в 2015 г.

17 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод России на протяжении нескольких десятилетий являются 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 2015 г. составляло 74 %; 72 %; 71 %; 58 %; 33 %; 42 %; 33 %; 22 %. Превышения ПДК минеральных форм азота также были значительными и составляли: аммонийного азота – 21 %, нитритного – 25 %. Наиболее высокий уровень загрязненности воды водных объектов в 2015 г. отмечен по нефтепродуктам, соединениям марганца, меди, железа, цинка, магния, сульфатам, хлоридам, аммонийному азоту, по которым наблюдали превышение 10, 30, 50 и 100 ПДК; соединениям кадмия, никеля, нитритному азоту, легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), фенолам, по которым наблюдали превышение 10, 30 и 50 ПДК; дитиофосфату крезоловому, соединениям алюминия, по которым наблюдали превышение 10 и 30 ПДК; фосфатам, соединениям молибдена, свинца, ртути, бора, лигносульфонатам, по которым наблюдали превышение 10 ПДК (рис. 17.1).

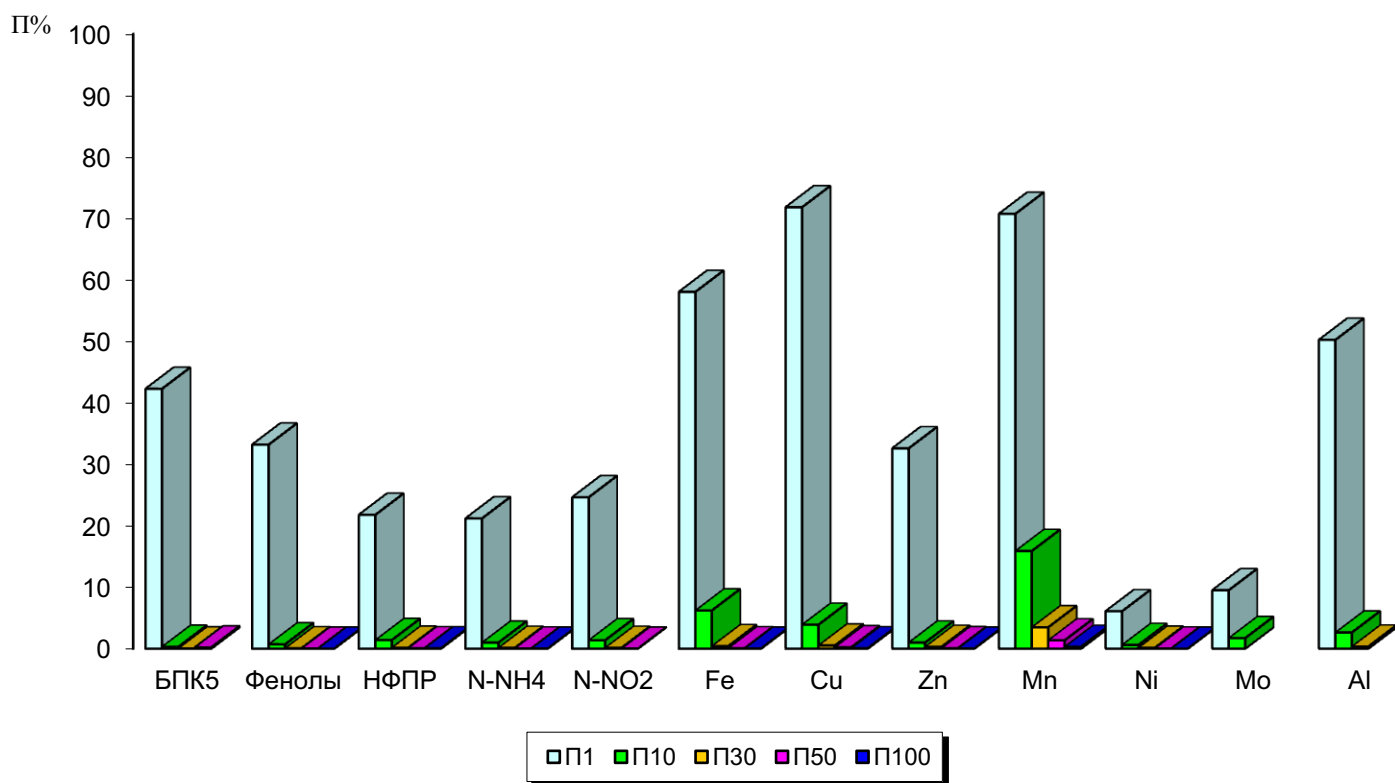


Рис. 17.1 Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах Российской Федерации в 2015 г.

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 2015 г. на водных объектах России отмечено 517 створов с высоким уровнем загрязненности воды. Анализ динамики качества поверхностных вод за период 2014-2015 гг. показал, что в 2015 г. по сравнению с предыдущими годами качество воды на водных объектах с высоким уровнем загрязненности продолжало изменяться 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. Число таких створов уменьшилось в 2014 г. на 52, в 2015 г. на 66, т.е. в этих створах содержание химических веществ в воде в 2015 г. ни по одному ингредиенту или показателю качества воды на 66 створах не превышало 10 ПДК. Наибольшее число таких створов (35) отмечено в Тихоокеанском гидрографическом районе: в бассейнах Амура и Охотского моря, в воде рек Сахалина и полуострова Камчатка; в Карском гидрографическом районе: в бассейнах Оби – 6, Иртыша – 4, Енисея – 6, Ангары – 2; в Каспийском гидрографическом районе в бассейне Камы – 13. В 2015 г. из 517 створов с высоким уровнем загрязненности качество воды **улучшилось** на 41 створе (из них на 19 створах водных объ-

ектов малой категории, на 12 створах средней категории, на 10 створах большой категории); **ухудшилось** на 36 створах (из них на 22 створах водных объектов малой категории, на 8 створах средней категории, на 6 створах большой категории); **не претерпело существенных изменений** на 440 створах (из них на 213 створах водных объектов малой категории, на 134 створах средней категории, на 93 створах большой категории).

В табл. 17.1 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, 2012 г. – 81, 2013 г. – 77, 2014 г. – 77, 2015 г. – 77). Из 77 створов, расположенных на водных объектах, приведенных в табл. 17.1, в 2015 г. высокий уровень загрязненности воды стабилизировался на 71 створе, из них на 40 створах водных объектов малой категории; на 22 створах средней категории; на 9 створах большой категории. Качество воды ухудшилось на 1 створе водного объекта малой категории; улучшилось на 5 створах р. Клязьма (водный объект большой категории).

2. Средний уровень загрязненности воды отдельными загрязняющими веществами достигал, либо превышал 25-30 ПДК в 2015 г. на следующих водных объектах Российской Федерации.

Ростовская область

вдхр. Пролетарское, с. Маныч-Грузское (сульфаты, соединения магния) – природный фон.

Ставропольский край

вдхр. Пролетарское, п. Правый Остров (сульфаты, соединения магния) – природный фон.

Мурманская область

р. Колос-йоки, пгт Никель, 0,6 км выше устья (соединения никеля) – сточные и шахтные воды АО "Кольская ГМК", комбинат "Печенганикель";

р. Ньюдай, г. Мончегорск, 0,2 км выше устья (соединения меди) – сброс сточных вод АО "Кольская ГМК", комбинат "Североникель";

руч. Варничный, г. Мурманск, 1,5 км выше устья (аммонийный азот) – сброс ливневых и сточных вод мелкими предприятиями и частными гаражами.

Вологодская область

р. Пельшма, г. Сокол, 1 км ниже сброса сточных вод ПАО "Сокольский ЦБК" (глубокий дефицит растворенного в воде кислорода) – сточные воды ПАО "Сокольский ЦБК" и объединенных очистных сооружений г. Сокол.

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

оз. Большое Кызыкульское, с. Б. Иня (сульфиды и сероводород) – природное происхождение;

р. Карабула, с. Карабула (соединения меди) – нет сведений;

оз. Учум, в районе курорта "Учум" (сульфатные ионы) – природное происхождение.

Новосибирская область

р. Тула, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;

р. Каменка, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;

р. Нижняя Ельцовка, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;

Таблица 17.1

Наиболее загрязненные водные объекты на территории Российской Федерации в 2015 г.

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2015 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды	Федеральные округа
				2013 г.	2014 г.	2015 г.				
Балтийский гидрографический район										
р. Преголя	г. Калининград, б) 1 км выше устья	Средняя	ХПК, БПК ₅ , нефтепродукты, нитритный азот, железо, хлориды, сульфаты, магний	5,73	5,44	5,98	4Б	Нет сведений	Стабилизация	Северо-Западный
р. Охта	г. Санкт-Петербург а) в черте города	Средняя	БПК ₅ , ХПК, медь, железо, цинк, марганец, аммонийный и нитритный азот	4,89	3,77	4,36	4А	Нет сведений	Стабилизация	"-"
р. Черная	г. Кириши	Малая	БПК ₅ , ХПК, железо, медь, марганец, нитритный азот	3,62	3,49	2,89	3Б	Нет сведений	Стабилизация	"-"
Азовский гидрографический район										
р. Дон	г. Донской б) ниже города	Малая	Аммонийный и нитритный азот, БПК ₅ , ХПК, железо, медь, сульфаты, дефицит растворенного в воде кислорода, фенолы	5,51	5,81	5,87	4Б	ООО "Коммунальные ресурсы Дон", ООО "Новомосковский городской водоканал", ОАО "Донской завод радиодеталей"	Стабилизация	Центральный
Баренцевский гидрографический район										
р. Колос-йоки	пгт Никель, 0,6 км выше устья	Малая	Медь, никель, марганец	4,58	4,67	4,46	4Б	АО "Кольская ГМК", комбинат "Печенганикель"	Стабилизация	Северо-Западный
р. Луоттн-йоки	Устье, 0,5 км выше устья	Малая	Никель, дитиофосфат, медь	4,29	4,38	4,49	4А	АО "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	4,53	5,76	5,24	4Б	АО "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	7,52	6,98	7,55	5	Сточные воды предприятий г.Мурманск	Стабилизация	"-"
р. Роста	г. Мурманск, 1,1 км выше устья	Малая	Аммонийный азот, железо, марганец, нефтепродукты	6,23	5,75	6,11	5	Сточные воды предприятий г.Мурманск	Стабилизация	"-"

р. Нюдауй	г. Мончегорск, 0,2 км выше устья	Малая	Медь, никель, сульфатные ионы	5,14	5,38	4,72	4Б	АО "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	8,29	6,98	7,32	5	ОАО "Сокольский ЦБК", объединенные очистные сооружения г. Сокол	Стабилизация	"-"
р. Вологда	г. Вологда, 2 км ниже города	Средняя	Нитритный азот, БПК ₅ , ХПК, фенолы, медь, алюминий, цинк, марганец	5,70	5,57	6,13	4Б	МУП ЖКХ "Вологда-горводоканал"	Стабилизация	"-"
<i>Карский гидрографический район</i>										
р. Обь	г. Салехард, 4 км к ЮЗ от города	Большая	Нефтепродукты, железо, марганец, цинк, фенолы, медь	4,69	4,63	4,75	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	4,83	5,68	5,41	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	5,03	5,24	5,48	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	4,30	4,16	5,64	4Б	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	7,64	7,47	7,04	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 и аммонийный азот, фенолы, железо	6,73	7,01	7,42	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 и аммонийный азот, нефтепродукты, цинк	7,14	6,71	6,56	4Г	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 2015 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды	Федеральные округа
				2013 г.	2014 г.	2015 г.				
р. Пышма	г. Березовский, а) 13,1 км выше города	Малая	Медь, марганец, никель, нитритный и аммонийный азот, железо, фосфаты, БПК ₅	7,99	7,65	8,23	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, нитритный и аммонийный азот, железо, фосфаты, БПК ₅	6,79	7,28	7,03	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, цинк, железо, ХПК	5,95	5,00	4,95	4А	Нет сведений	Стабилизация	"-"
р. Нейва	г. Невьянск, б) 17 км выше города	Малая	Медь, марганец, аммонийный азот, цинк	6,54	6,34	7,07	5	ФГУП "Уральский электрохимический комбинат", ОАО "Электромедь" и др.	Стабилизация	"-"
р. Кача	г. Красноярск, в черте города	Малая	Железо, медь, алюминий, марганец	5,13	4,46	4,42	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, аммонийный азот	5,26	3,82	4,40	4А	Филиал ОАО "Группа "Илим" в г. Братск, МП "ДГИ"	Стабилизация	"-"
р. Модонкуль	г. Закаменск, 1 км ниже ОС	Малая	Медь, фенолы, фториды, сульфаты	4,95	4,26	3,94	4А	ООО "Закаменское ПУ ЖКХ"	Стабилизация	"-"
<i>Восточно-Сибирский гидрографический район</i>										
р. Яна	п. Батагай, 1 км ниже поселка	Большая	Медь, фенолы, цинк	4,85	4,49	2,88	3Б	Природный фактор	Стабилизация	Дальневосточный

р. Колыма	п. Усть-Среднекан, 0,5 км ниже поселка	Большая	Медь, марганец, нефтепродукты, ХПК	5,50	5,47	3,43	3Б	ОАО "Колымаэнерго", Усть-Среднекан ГЭС-строй	Стабилизация	"-"
р. Берелех	г. Сусуман, в черте города	Средняя	БПК ₅ , медь, железо, нефтепродукты, ХПК	4,39	3,59	4,25	4А	Организованный сброс сточных вод отсутствует	Стабилизация	"-"
р. Омчак	п. Омчак, 2 км выше поселка	Малая	Медь, нефтепродукты, железо, марганец, ХПК	3,98	3,66	4,25	4А	"-"	Стабилизация	"-"
р. Омчак	п. Омчак, 2,5 км ниже поселка	Малая	Медь, марганец, железо, нефтепродукты, ХПК	4,24	4,13	4,74	4А	"-"	Стабилизация	"-"
р. Омчак	п. Транспортный, 0,6 км выше поселка	Малая	Медь, марганец, железо, нефтепродукты, ХПК, цинк	3,95	4,52	5,02	4Б	"-"	Стабилизация	"-"
р. Дебин	п. Ягодное, в черте поселка	Средняя	Медь, марганец, нефтепродукты	3,93	3,58	4,21	4А	ООО "Ягоднинская электротеплосеть"	Стабилизация	"-"
<i>Каспийский гидрографический район</i>										
р. Волга	г. Астрахань а) 0,5 км выше г. Астрахань	Большая	Медь, железо, БПК ₅ , ХПК, фенолы, сульфаты	5,25	3,77	4,34	4А	Организованный сброс сточных вод отсутствует, судоходство	Стабилизация	Южный
р. Волга	г. Астрахань б) 0,5 км ниже сброса сточных вод	Большая	Медь, железо, БПК ₅ , ХПК, фенолы, сульфаты	4,69	4,06	4,44	4А	МУП "Астrowsодоканал"	Стабилизация	"-"
р. Волга	г. Астрахань в) 0,5 км ниже с.Ильинка	Большая	Медь, железо, БПК ₅ , ХПК, фенолы, сульфаты	5,11	4,05	4,73	4А	МУП "Астrowsодоканал"	Стабилизация	"-"
р. Чапаевка	г. Чапаевск б) 1 км ниже города	Средняя	Аммонийный азот, ХПК, БПК ₅ , фенолы, марганец, сульфаты, хлориды, хлорорганические пестициды	5,04	4,96	5,22	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	5,02	5,48	7,38	5	МУП ПО ЖКХ п. Смышляевка, ООО "Самарский Стройфарфор"	Ухудшение	"-"
р. Ока	г. Кашира б) 0,8 км ниже г. Кашира	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, нефтепродукты, фенолы, БПК ₅ , ХПК	4,87	3,68	3,92	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	5,42	5,85	5,33	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	5,88	5,65	5,57	4Б	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	"-"

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2015 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды	Федеральные округа
				2013 г.	2014 г.	2015 г.				
р. Мышега	г. Алексин	Малая	Аммонийный и нитритный азот, железо, медь, цинк, сульфаты, БПК ₅ , ХПК	5,40	5,74	6,87	4В	Химкомбинат, предприятия ЖКХ	Стабилизация	Центральный
Шатское вдхр.	г. Новомосковск	Малое	Аммонийный и нитритный азот, медь, сульфаты, БПК ₅ , ХПК	4,74	4,90	4,33	4А	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	6,67	6,05	5,42	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	6,42	5,56	4,75	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	6,80	6,32	5,27	4Б	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	6,17	5,57	5,47	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	6,73	6,41	5,72	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	6,37	6,00	5,88	4Б	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	6,40	6,13	5,62	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	6,41	6,67	6,18	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	6,41	5,74	5,74	4Б	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	6,47	5,76	5,73	4В	Нет сведений	Стабилизация	"-"
р. Медвенка	д. Большое Сареево	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, ХПК, БПК ₅ , фосфаты, нефтепродукты	6,16	5,83	5,00	5	Нет сведений	Стабилизация	"-"
р. Яуза	г. Москва	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, ХПК, БПК ₅	6,28	5,82	5,81	4В	Нет сведений	Стабилизация	"-"
р. Рожая	д. Домодедово	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, цинк, фенолы, БПК ₅ , ХПК, фосфаты, нефтепродукты	6,11	6,36	5,50	4Б	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	7,23	7,13	5,49	4Б	Предприятия ЖКХ	Улучшение	"-"
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	6,76	6,55	5,71	4В	Предприятия ЖКХ	Улучшение	"-"
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	5,98	5,66	4,74	4А	ООО "Калорис", транзит сточных вод с водой реки от предприятий г. Щелково	Улучшение	"-"
р. Клязьма	г. Павловский Посад б) 1,7 км ниже города	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, фенолы, нефтепродукты, ХПК, БПК ₅	6,30	5,66	5,10	4Б	Предприятия ЖКХ	Улучшение	"-"

Водный объект	Пункт, створ	Категория водного объекта	Основные загрязняющие вещества	УКИЗВ			Класс качества воды в 2015 г.	Предприятия – основные источники загрязнения	Тенденция изменения качества воды	Федеральные округа
				2013 г.	2014 г.	2015 г.				
р. Клязьма	г. Орехово-Зуево б) 3,7 км ниже города	Большая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, фенолы, нефтепродукты, ХПК, БПК ₅	5,84	6,04	4,93	4Б	Предприятия ЖКХ	Улучшение	Центральный
р. Воймега	г. Рошаль, а) 0,2 км выше города	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, фенолы, ХПК, БПК ₅	6,15	6,83	6,43	5	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	" - "
р. Воймега	г. Рошаль, б) 1,5 км ниже города	Малая	Аммонийный и нитритный азот, медь, железо, цинк, фенолы, нефтепродукты, ХПК, БПК ₅	7,17	7,64	8,09	5	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	" - "
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	4,78	6,50	4,72	4А	Предприятия ЖКХ	Стабилизация	" - "
р. Чусовая	г. Первоуральск б) 1,7 км ниже города	Средняя	Медь, шестивалентный хром, марганец, нитритный и аммонийный азот, аммонийный азот, цинк, железо, фенолы, БПК ₅ , ХПК	6,92	6,57	5,92	4В	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 и аммонийный азот, железо, фенолы, ХПК, БПК ₅	7,06	6,10	6,45	4В	ОАО "Билимбаевский рудник", Первоуральское ПМУП "Водоканал", ОАО "Среднеуральский медеплавильный завод"	Стабилизация	" - "
р. Косьва	г. Губаха б) ниже города	Средняя	Железо, фенолы, марганец, аммонийный азот, медь, ХПК	4,23	4,14	4,81	4А	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, медь, ХПК	5,42	4,76	4,91	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, нефтепродукты, БПК ₅ , аммонийный азот, никель, сульфаты, ХПК	6,47	6,98	6,91	4В	ООО "Медногорскводоканал"	Стабилизация	" - "

р. Большой Узень	г. Новоузенск а) 1 км выше города	Малая	Марганец, нефтепродукты, железо, медь, хлориды, ХПК	5,25	4,21	3,90	3Б	Нет сведений	Стабилизация	"-"
р. Большой Узень	г. Новоузенск б) 0,5 км ниже города	Малая	Марганец, БПК ₅ , ХПК, хлориды	5,49	4,28	3,39	3Б	Нет сведений	Стабилизация	"-"
<i>Тихоокеанский гидрографический район</i>										
р. Березовая	с. Федоровка, 1,5 км ниже села	Малая	Дефицит растворенного в воде кислорода, БПК ₅ , аммонийный азот, марганец, нитритный азот, медь	6,51	6,92	6,00	4В	МУП "Водоканал" г.Хабаровск	Стабилизация	Дальнево- сточный
р. Черная (Хабаровский край)	с. Сергеевка, 5 км ниже села	Малая	Аммонийный и нитритный азот, фосфаты, БПК ₅ , марганец, железо, медь, нефтепродукты	6,27	7,05	5,44	4В	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, АСПАВ, ХПК, фосфаты, цинк, медь, нефтепродукты	7,40	7,62	7,80	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, медь, алюминий	4,18	3,81	3,86	4А	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, медь, алюминий, железо, нитритный азот	4,84	6,11	4,74	4А	Нет сведений	Стабилизация	"-"
р. Охинка	г. Оха, 0,25 км ниже гидропоста	Малая	Нефтепродукты, медь, железо, ХПК, нитритный азот, дефицит растворенного в воде кислорода, марганец	6,22	5,37	6,11	5	Предприятия АООТ "Сахалинморнефтегаз"	Стабилизация	"-"

- р. Плющиха, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Камышенка, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Ельцовка I, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Ельцовка II, в черте г. Новосибирск (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Каргат, в черте с. Здвинск (соединения меди) – нет сведений;
- р. Омь, 2 км выше г. Куйбышев (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Омь, 9 км ниже г. Куйбышев (соединения марганца) – нет сведений;

Алтайский край

оз. Кучукское, в районе водпоста с. Благовещенка (хлоридные ионы, сульфатные ионы, соединения магния, сумма ионов) – природное происхождение.

Омская область

- р. Омь 0,3 км выше г. Калачинск (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Омь 5,9 км ниже г. Калачинск (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Омь 6 км выше г. Омск (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Омь в черте г. Омск (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Тара, в черте с. Муромцево (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Артынка, 0,6 км ниже с. Костино (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Оша, с. Большие Кучки (соединения марганца) – нет сведений.

Курганская область

- р. Тобол, в черте г. Курган (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Теча, с. Першино (соединения марганца) – нет сведений;
- Курганское водохранилище, 1,5 км выше г. Курган (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Уй, в черте с. Усть-Уйское (соединения марганца) – нет сведений;

Челябинская область

оз. Шелюгино, в черте г. Челябинск (соединения марганца) – нет сведений.

Свердловская область

- р. Тура, д. Тимофеево (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. Ирбит, в черте г. Ирбит (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Ляля, 5,1 км ниже г. Н. Ляля (фенолы) – нет сведений;
- Волчихинское водохранилище, 2,5 км южнее с. Новоалексеевское (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Чусовая, 1,7 км ниже г. Первоуральск (соединения марганца) – нет сведений;
- р. Северушка, устье, 0,6 км ниже г. Северский (соединения марганца) – нет сведений.

Пермский край

р. Косьва, г. Губаха, 0,3 км ниже города (соединения железа) – самоизлив шахтных вод Кизеловского угольного бассейна.

Оренбургская область

р. Блява, г. Медногорск, 0,5 км ниже сброса сточных вод (соединения меди) – 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. Демьянка, с. Демьянское (нефтепродукты) – нет сведений;
р. Ук, г. Заводоуковск (соединения марганца) – нет сведений.

Республика Хакасия

оз. Ши́ра, в районе курортного поселка Жемчужный (сульфатные ионы) – природный фон;
оз. Ши́ра, в районе устья р. Сон (сульфатные ионы) – природный фон.

Ямало-Ненецкий автономный округ

Тазовская губа, п. Находка (соединения марганца) – нет сведений;
р. Обь, п. Горки (соединения марганца) – нет сведений.

Магаданская область

р. Оротукан, п. Оротукан, 1,2 км выше поселка (соединения марганца) – природный фактор.

Хабаровский край

р. Березовая, с. Федоровка, 1,5 км выше села (легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения марганца) – сточные воды МУП "Водоканал" г. Хабаровск;
р. Левая Силинка, 3 км ниже п. Горный, (соединения марганца, цинка) – сточные воды ООО "Ресурс", природный фактор;
р. Левая Силинка, 5,5 км ниже п. Горный (соединения марганца, меди, цинка) – сточные воды ООО "Ресурс", природный фактор;
р. Левая Силинка, 1,5 км ЮЗ г. Солнечный (соединения марганца, меди, цинка) – природный фактор, сточные воды ООО "Ресурс";
р. Левая Силинка, 2 км ЮВ г. Солнечный (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. Амгунь, с. им. П. Осипенко (соединения цинка) – нет сведений;
р. Левый Ул, 1 км ниже п. Многовершинный (соединения меди) – сточные воды ОАО "Многовершинное";
р. Подхоронок, в черте с. Дормидонтовка (соединения железа, меди) – нет сведений;
р. Кия, 2 км выше п. Переяславка (соединения меди) – нет сведений;
р. Кия, 1 км ниже п. Переяславка (соединения меди) – нет сведений;
р. Бира, в черте с. Лермонтовка (соединения цинка) – нет сведений.

Приморский край

р. Дачная, в черте г. Арсеньев (легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) глубокий дефицит растворенного в воде кислорода, аммонийный азот) – ОАО "Аскольд", ОАО ААК "Прогресс" им. Сазыкина; филиал "Арсеньевский, КГУП "Примтеплоэнерго";
р. Рудная, 1 км ниже р.п. Краснореченский (соединения цинка, марганца) – сточные воды ЗАО "Коммунэлектросервис" р.п. Краснореченский;
р. Рудная, г. Дальнегорск, 1 км выше п. Горелое (соединения цинка) – природный фактор.

Сахалинская область

р. Охинка, г. Оха, 0,25 км ниже гидропоста (нефтепродукты) – АО "Сахалинморнефтегаз";
р. Су́суя, 5,5 км ниже г. Южно-Сахалинск (соединения марганца) – нет сведений.

3. Распределение створов по классам качества воды наиболее крупных речных бассейнов Российской Федерации в 2015 г. (табл. 17.2).

Таблица 17.2

Распределение (в %) створов по классам качества воды в наиболее крупных речных бассейнах Российской Федерации в 2015 г.

Водный объект	Класс качества воды								
	1-й	2-й	3-й		4-й				5-й
			Разряд "а"	Разряд "б"	Разряд "а"	Разряд "б"	Разряд "в"	Разряд "г"	
Балтийский гидрографический район									
р. Преголя			80,0			20,0			
Бассейн р. Преголя			90,9			9,1			
р. Нева		12,5	62,5	25					
Бассейн р. Нева (без бассейна Ладожского и Онежского озер)		18,5	40,8	18,5	14,8	7,4			
Черноморский гидрографический район									
р. Днепр				60,0	40,0				
Бассейн р. Днепр		16,6	60,0	15,0	5,00		1,70		1,70
Реки Черноморского побережья	12,5	37,5	25,0		25,0				
Реки Крыма, впадающие в Черное море	8,30	41,7	41,7	8,30					
Водохранилища Крыма, относящиеся к бассейну Черного моря		100							
Азовский гидрографический район									
р. Дон		2,3	25,7	48,8	20,9	2,3			
Бассейн р. Дон	2,0	8,6	23,2	27,8	27,2	9,2	1,3		0,7
р. Кубань			60,0	40,0					
Бассейн р. Кубань			74,4	25,6					
Реки Крыма, впадающие в Азовское море		25,0	62,5	12,5					
Водохранилища Крыма, относящиеся к бассейну Азовского моря		100							
Баренцевский гидрографический район									
Реки Кольского полуострова	11,0	31,0	32,0	9,0	9,0	6,0			4,0
р. Северная Двина				73,0	27,0				
Бассейн р. Северная Двина			18,0	41,0	36,5	3,0			1,5

Карский гидрографический район

р. Обь			10,0	31,0	41,0	15,0	3,0		
р. Иртыш			11,0	50,0	28,0	11,0			
р. Тобол					30,0	70,0			
Бассейн р. Тобол			4,0	10,0	37,0	30,0	8,0	1,5	9,5
Бассейн р. Иртыш			4,0	17,0	37,0	28,0	6,0	1,0	7,0
Бассейн р. Обь	2,0	2,5	9,0	24,0	34,0	19,0	5,0	0,5	4,0
р. Енисей		4,0	46,0	42,0	8,0				
р. Ангара	60,0	25,0	5,0	5,0	5,0				
Бассейн р. Ангара	39,0	38,0	6,0	8,0	9,0				
Бассейн р. Енисей (с бас. р. Ангара)	18,0	21,0	19,0	27,0	14,0	1,0			

Восточно-Сибирский гидрографический район

р. Лена	4,20	20,8	16,7	58,3					
Бассейн р. Лена	6,50	12,8	33,3	39,7	7,70				
р. Колыма		20,0	20,0	60,0					
Бассейн р. Колыма		5,0	10,0	30,0	40,0	15,0			

Каспийский гидрографический район

р. Волга		3,20	38,3	38,3	20,2				
р. Ока			10,7	39,3	46,4	3,6			
Бассейн р. Ока		2,7	13,2	27,8	36,4	13,3	5,30		1,30
р. Кама			8,66	87,0	4,34				
р. Белая				14,3	80,9	4,80			
Бассейн р. Белая			12,7	15,9	66,7	4,70			
Бассейн р. Кама		0,80	15,0	36,8	39,8	6,00	1,60		
Бассейн р. Волга	0,17	2,64	22,0	36,9	29,3	6,35	2,11		0,52
Бассейн р. Урал		2,90	41,2	41,2	11,8		2,90		

Тихоокеанский гидрографический район

р. Амур			33,3	66,7					
Бассейн р. Усури				22,8	60,1	11,4	2,85		2,85
Бассейн р. Амур			15,3	43,0	32,5	4,96	3,03		1,21
Реки бассейна Японского моря			21,1	26,3	21,1	21,1	5,20		5,20
Реки о. Сахалин		23,7	50,0	10,5	10,5	2,65			
Реки полуострова Камчатка		13,8	68,9	13,8	3,50				

В **Балтийском гидрографическом районе** незначительно ухудшилось качества воды р. Преголя, от 17 до 20 увеличилось число створов, характеризующихся качеством воды "грязная". В бассейне Невы в пределах 2-3 % ухудшилось качество воды некоторых водных объектов до уровня 4-го класса, разрядов "а" и "б". Вместе с тем следует отметить увеличивавшееся число створов с хорошим качеством воды от 8,3 до 18,5 %, оцениваемых 2-м классом ("слабо загрязненная" вода).

Черноморский гидрографический район. Верхнее течение р. Днепр, принадлежащее Российской Федерации, в большинстве створов оценивается 3-м классом качества, разряда "б" ("очень загрязненная" вода). Качество воды рек бассейна Днепра характеризуется широким диапазоном от 2-го до 5-го класса, но наибольшее число створов (60 %) относится к "загрязненным" (3-й класс качества разряд "а").

Реки и водохранилища Черноморского побережья в основном характеризуются хорошим (1-го и 2-го классов) и удовлетворительным (3-й класс) качеством воды.

Азовский гидрографический район. В качестве воды собственно р. Дон существенных изменений в 2015 г. по сравнению с 2014 г. не произошло. В бассейне Дона отмечено незначительное ухудшение воды некоторых притоков Дона, обуславливающее увеличение от 24,5 до 27,2 % числа створов, характеризующихся водой 4-го класса, разряда "б" ("грязная" вода). В бассейне появился водный объект (р. Глубокая, ниже г. Миллерово), по качеству относящийся к 5-му классу ("экстремально грязная" вода).

Качество воды р. Кубань и ее притоков стабилизировалось на уровне 3-го класса, разрядов "а" и "б" ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода).

Реки Крыма, впадающие в Азовское море, в подавляющем большинстве характеризуются 3-м классом, 40 % створов на этих реках и водохранилищах оцениваются 2-м классом ("слабо загрязненная" вода).

Баренцевский гидрографический район. Практически не изменилось качество воды малых рек Кольского полуострова, характеризующихся низким качеством воды – "грязная", "очень грязная". Увеличилось от 2,0 до 4,0 % на этих реках число створов, оцениваемых крайне низким качеством воды ("экстремально грязная"). В районах, не подверженных антропогенному воздействию, свыше 42 % створов оцениваются водой 1-го класса ("условно чистая"), 2-го класса ("слабо загрязненная"); свыше 41 % – 3-м классом качества ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода).

В **Карском гидрографическом районе** наиболее напряжена экологическая обстановка в бассейне Оби, где большинство рек оцениваются водой 4-го класса, разрядов "а" и "б" ("грязная"), число таких створов составляет на р. Обь – 56 %, р. Тобол – 100 %. В бассейнах Тобола, Иртыша и в целом в бассейне Оби ряд створов на притоках характеризовался "очень грязной" водой 4-го класса качества, разрядов "в" и "г" и 5-м классом качества ("экстремально грязная" вода).

Вода рр. Енисей, Ангара и рек, принадлежащих к их бассейнам, характеризуется по сравнению с бассейном Оби лучшим качеством. К 4-му классу разрядов "а" и "б" относится небольшое число створов (от 1 % до 14 %) на этих водных объектах; большинство створов оценивается водой удовлетворительного качества (3-й класс, разрядов "а" и "б" – "загрязненная" и "очень загрязненная" вода). Вода р. Ангара и рек ее бассейна в значительном числе створов (от 25 % до 60 %) относится к 1-му или 2-му классу качества – "условно чистая" или "слабо загрязненная".

В **Восточно-Сибирском гидрографическом районе** в 2015 г. по сравнению с 2014 г. значительных изменений в качестве поверхностных вод не произошло. В бассейнах р. Лена и р. Колыма большинство водных объектов продолжало характеризоваться водой 3-го класса качества ("загрязненная" и "очень загрязненная" вода).

В **Каспийском гидрографическом районе** наметилась тенденция ухудшения качества воды рр. Волга, Ока и соответственно рек, принадлежащих к их бассейнам. В бассейне р. Кама появились водные объекты, качество воды которых оценивается как "очень грязная"; Оки – как "очень грязная" – 15,3 % и "экстремально грязная" – 1,3 %. В целом бассейн Волги по отдельным створам характеризуется широким диапазоном качества воды от "условно чистой" (1-й класс) (0,17 %) до "экстремально грязной" (0,52 %).

Не произошло в 2015 г. по сравнению с 2014 г. существенных изменений в качестве поверхностных вод бассейна Урала.

В **Тихоокеанском гидрографическом районе** вода р. Амур во всех створах продолжала оставаться удовлетворительного качества – 33,3 % створов характеризуются "загрязненной", 66,7 % – "очень загрязненной" водой.

В бассейне Уссури и Амура в целом значительно увеличилось число створов, относящихся к 4-му классу "грязных" и "очень грязных" вод, разрядов "а", "б" и "в".

В качестве поверхностных вод Японского моря, рек Сахалина и полуострова Камчатка существенных изменений не произошло.

4. Анализ уровня загрязненности поверхностных вод Российской Федерации основными загрязняющими веществами в 2015 г. показал:

В 2015 г. превышение 1 ПДК **нефтепродуктами** в поверхностных водах России изменялось в пределах 10,0-26,4 %. Наиболее высокие концентрации нефтепродуктов ежегодно отмечаются в Карском и Тихоокеанском гидрографических районах, где в 2015 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 – 2,9-2,8 %; 30 ПДК – 0,12-1,0 %; 50 ПДК – 0,03-0,60 %; 100 ПДК – 0,02-0,56 % соответственно.

Единичные случаи превышения по нефтепродуктам 30 ПДК отмечались в Азовском гидрографическом районе (0,05 %); Баренцевском – 0,12 %; 10 ПДК в Восточно-Сибирском (1,54 %) (рис.17.2).

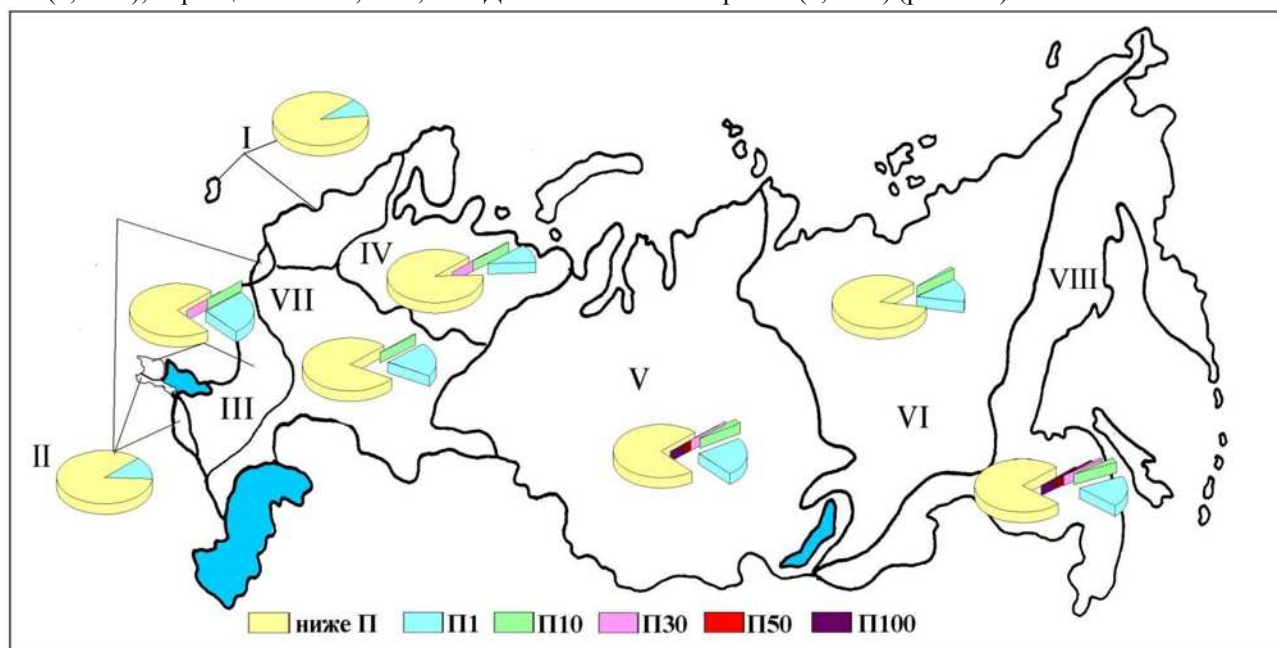


Рис.17.2 Соотношение повторяемостей превышения предельно-допустимых концентраций (П) нефтепродуктов разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2015 г.

Разброс превышения 1 ПДК **фенолами**, как и в предыдущие годы, был значительным: от 19,9 % до 62,7 %. В Черноморском гидрографическом районе увеличилось в воде водных объектов число случаев превышения 1 ПДК фенолами от 6,1 % в 2014 г. до 19,9 % в 2015 г.

Превышение 10, 30 и 50 ПДК отмечали в единичных пробах воды водных объектов, относящихся к Карскому гидрографическому району, в 0,70 %; 0,10 % и 0,02 % соответственно; 10 и 30 ПДК в Тихоокеанском – в 2,55 % и 0,26 %; 10 ПДК в Балтийском, Черноморском, Азовском, Баренцевском, Восточно-Сибирском и Каспийском соответственно 0,69 %; 0,33 %; 0,07 %; 1,03 %; 0,36 % (рис. 17.3).

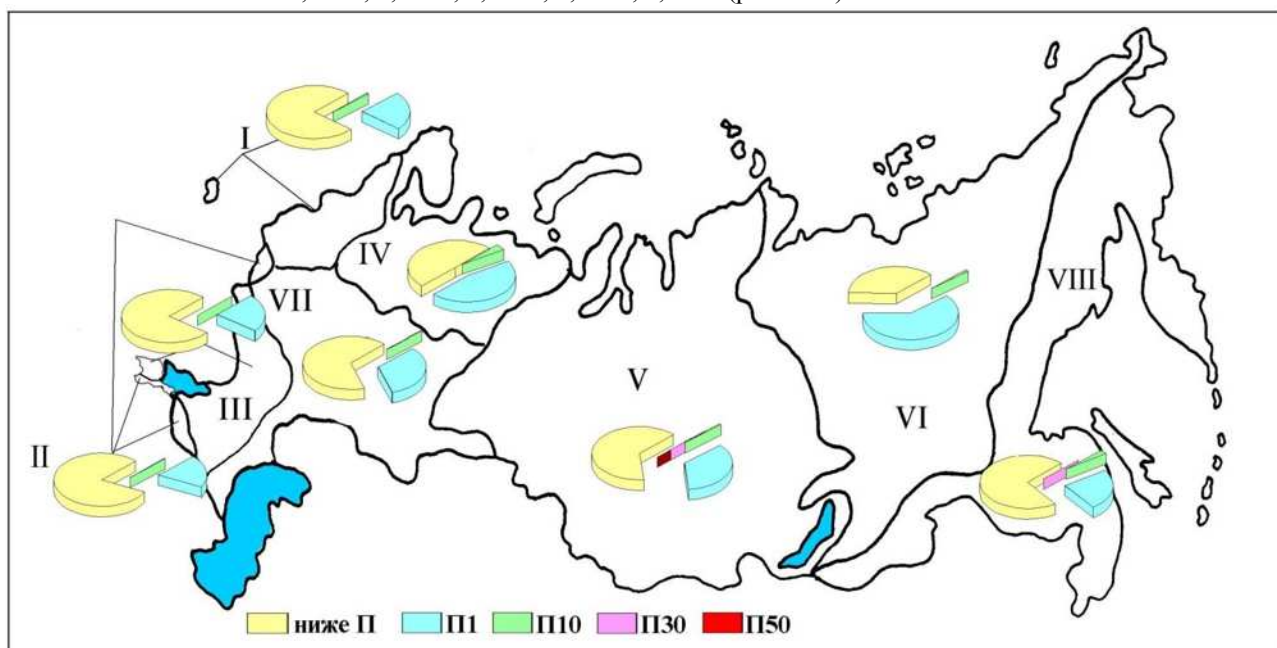


Рис.17.3 Соотношение повторяемостей превышения предельно-допустимых концентраций (П) фенолов разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2015 г.

Превышение предельно-допустимых концентраций **легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅)** в поверхностных водах России в 2015 г. изменялось в диапазоне от 25,6 % (Баренцевский гидрографический район) до 71 % (Азовский гидрографический район); остальные районы по степени увеличения числа случаев превышения ПДК легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) располагаются в ряд: Восточно-Сибирский (28,4 %), Тихоокеанский (29,5 %), Карский (32,8 %), Каспийский (49,0 %), Черноморский (50 %), Балтийский (51 %) (рис.17.4).

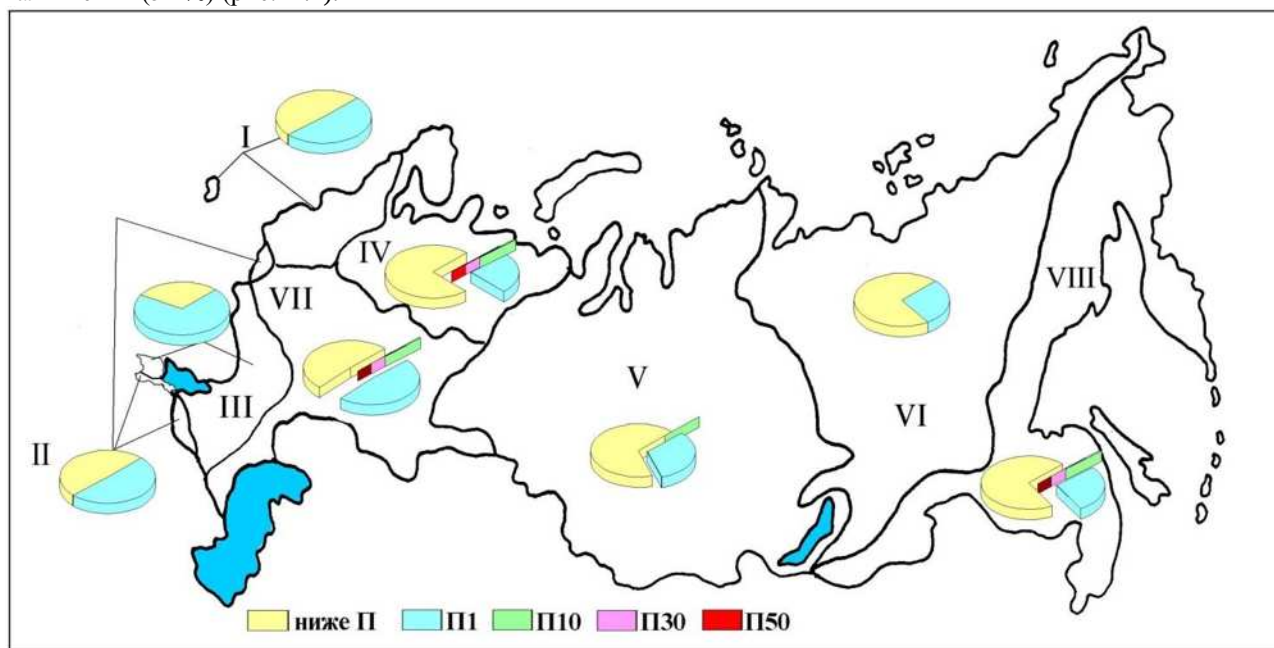


Рис.17.4 Соотношение повторяемостей превышения предельно-допустимых концентраций (П) легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2015 г.

Большинство гидрографических районов характеризуются поверхностными водами, для которых **соединения меди** являются характерными загрязняющими веществами, при этом превышение ПДК соединениями меди в воде изменялось в 2015 г. от 45 % в Азовском бассейне до 82 % в Тихоокеанском. В Баренцевском, Карском, Тихоокеанском и Каспийском гидрографических районах наблюдали превышение 10, 30, 50 и 100 ПДК; в Восточно-Сибирском – 10, 30 и 50 ПДК. В водных объектах Балтийского, Черноморского и Азовского гидрографических районов было отмечено превышение 10 ПДК по содержанию соединений меди в пределах 2,5 %; 3,79 %; 0,23 % соответственно (рис.17.5).

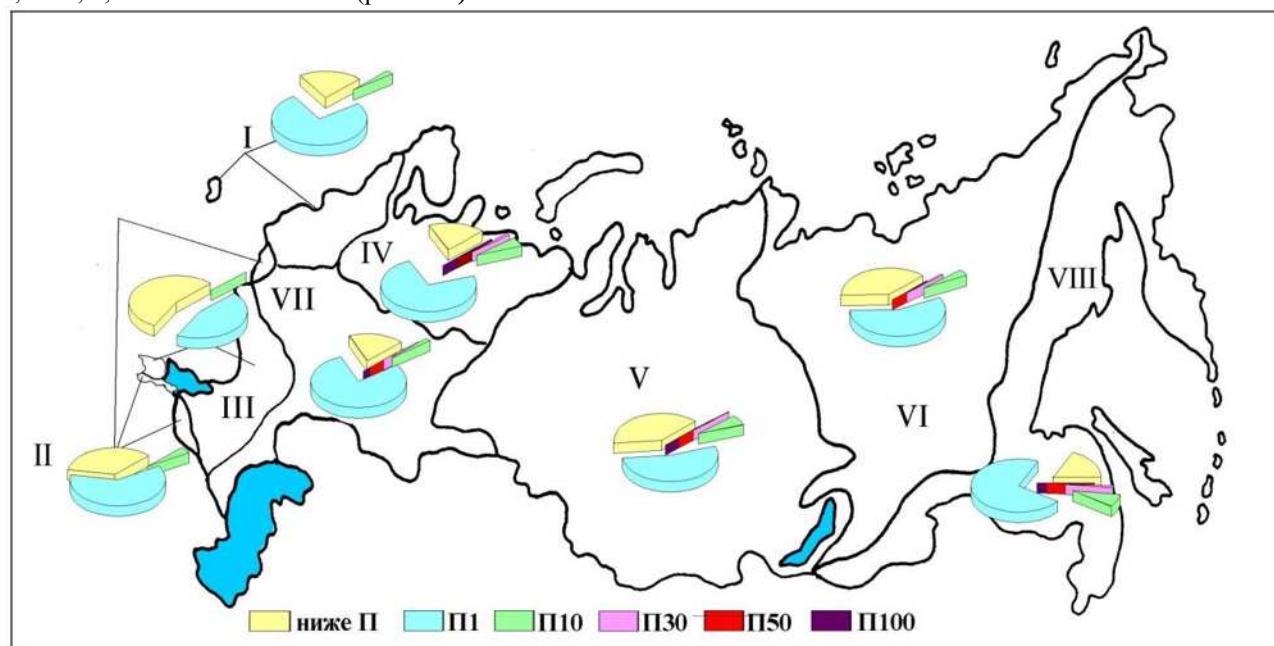


Рис.17.5 Соотношение повторяемостей превышения предельно-допустимых концентраций (П) соединений меди разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2015 г.

Достаточно широко распространены в поверхностных водах РФ **соединения железа**, разброс превышений ПДК которыми в 2015 г. был незначительным: от 49 % в Восточно-Сибирском и Каспийском бассейнах до 80 % в Баренцевском. Наиболее высокие концентрации были отмечены в Каспийском гидрографическом районе – свыше 10, 30, 50 и 100 ПДК; в Тихоокеанском – свыше 10, 30 и 50 ПДК; в Балтийском и Восточно-Сибирском – свыше 10 и 30 ПДК. В Черноморском и Азовском превышение 10 ПДК соединениями железа составляло 1,59-2,67 % (рис.17.6).

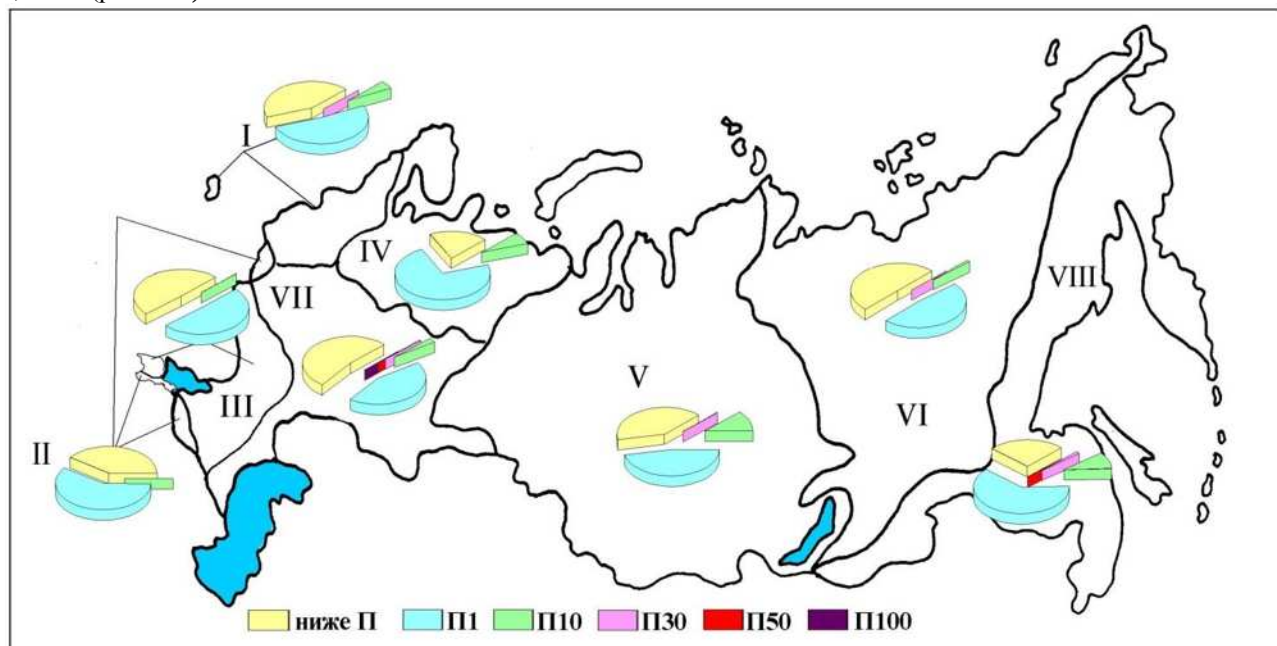


Рис.17.6 Соотношение повторяемостей превышения предельно-допустимых концентраций (П) соединений железа разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2015 г.

Превышение 1 ПДК **аммонийного азота** в поверхностных водах гидрографических районов РФ в 2015 г. не превышало 27 %, изменяясь при этом от 3,25 % в Балтийском бассейне до 28 % в Карском гидрографическом районе. Отмечено превышение 10, 30, 50 и 100 ПДК аммонийным азотом в Карском; 10, 30 и 50 ПДК – в Баренцевском и Каспийском; 10 и 30 ПДК – в Тихоокеанском; 10 ПДК – в Черноморском и Азовском гидрографических районах (рис.17.7).

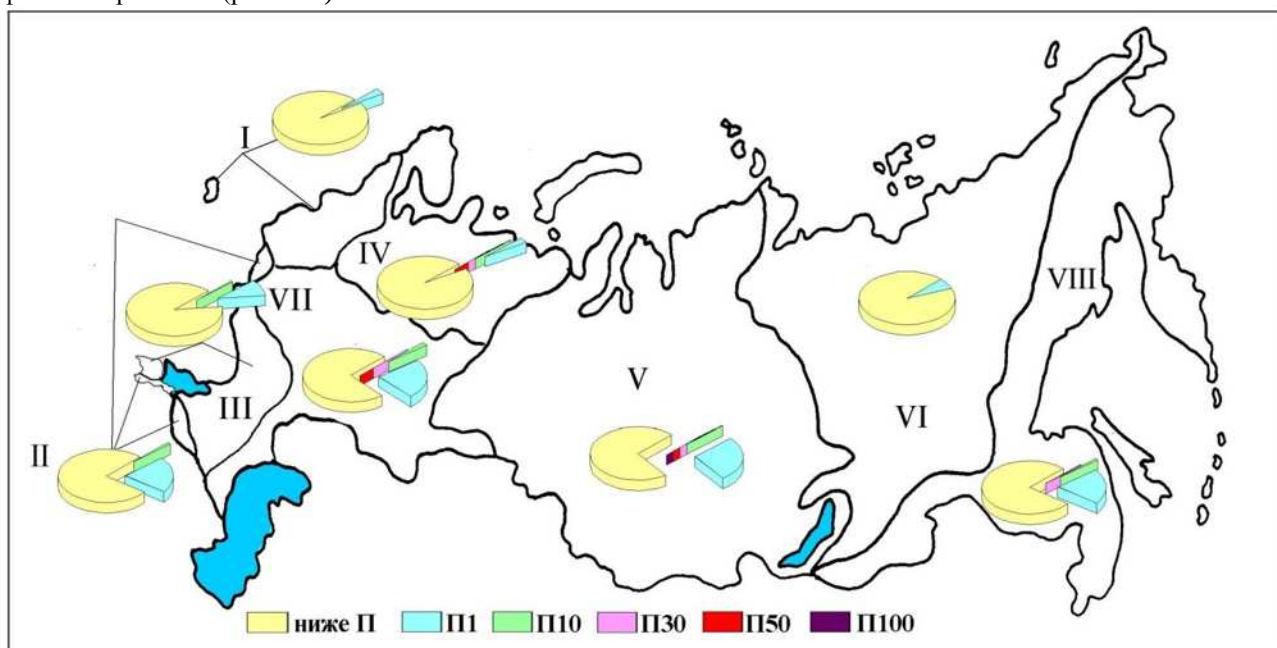


Рис.17.7 Соотношение повторяемостей превышения предельно-допустимых концентраций (П) аммонийного азота разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2015 г.

Экстремально высокие концентрации, превышающие 30 и 50 ПДК, **нитритного азота** (единичные случаи), в 2015 г. отмечены в Балтийском и Каспийском гидрографических районах; превышение 10 и 30 ПДК в Балтийском и Азовском; превышение 10 ПДК отмечено в Черноморском и Тихоокеанском районах (рис.17.8).

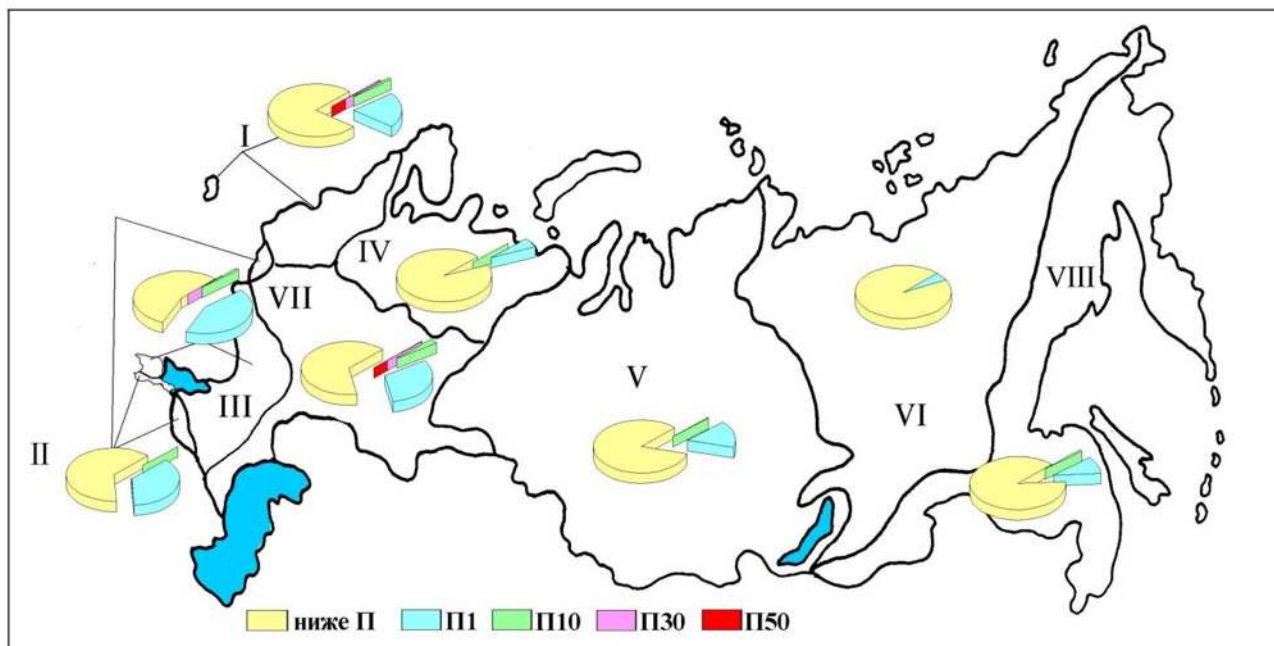


Рис.17.8 Соотношение повторяемостей превышения предельно-допустимых концентраций (П) нитритного азота разного уровня в поверхностных водах отдельных гидрографических районов Российской Федерации в 2015 г.

5. Методом комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям проведен анализ и оценка качества поверхностных вод экономических районов Российской Федерации в 2015 г.

5.1 В **Северном экономическом районе** вода р. Пельшма, г. Сокол экстремально высоким уровнем загрязненности продолжает характеризоваться в течение нескольких десятилетий. Для реки характерен дефицит растворенного в воде кислорода; содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅), органических веществ (по ХПК), аммонийного азота и лигносульфонатов (специфических загрязняющих веществ) достигало в 2015 г. критического уровня загрязненности воды реки.

Продолжает оцениваться "грязной" вода рек Онега (с. Порог), Сухона (гг. Великий Устюг, Сокол), Вологда (ниже г. Вологда) и Печора (г. Нарьян-Мар); "загрязненной" вода р. Печора (с. Троицко-Печорск); "очень загрязненной" рр. Онега (г. Каргополь), Северная Двина (с. Усть-Пинега) и Воркута (ниже г. Воркута).

От "загрязненной" до "очень загрязненной" ухудшилось качество воды рр. Вычегда (ниже г. Сыктывкар) и Печора (г. Печора); до "грязной" в реках Северная Двина (г. Великий Устюг) и Вычегда (ниже г. Коржма) и улучшилась до "загрязненной" в р. Северная Двина (г. Архангельск) (рис.17.9).

5.2 Крайне неудовлетворительным качеством воды продолжает характеризоваться большинство малых рек **Кольского полуострова**. Вода рр. Луотти-йоки, Белая и Можель, как и в предыдущем году, оценивалась 4-м классом качества разрядом "а", рр. Ньюдай и Колос-йоки разрядом "б" ("грязная" вода); на уровне "загрязненных" остались рр. Поной и Лотта. Соединения меди, никеля, марганца, молибдена, дитиофосфат и сульфатные ионы достигали в этих реках критического уровня загрязненности воды.

Вода оз. Умбозеро в 2015 г. улучшилась до "слабо загрязненной"; р. Хауки-лампи-йоки от "очень грязной" до "грязной".

Загрязненность воды руч. Варничный остается на экстремально высоком уровне; из года в год качество воды ручья оценивается 5-м классом; критические показатели загрязненности воды – легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный азот, соединения меди, марганца и нефтепродукты (рис.17.10).

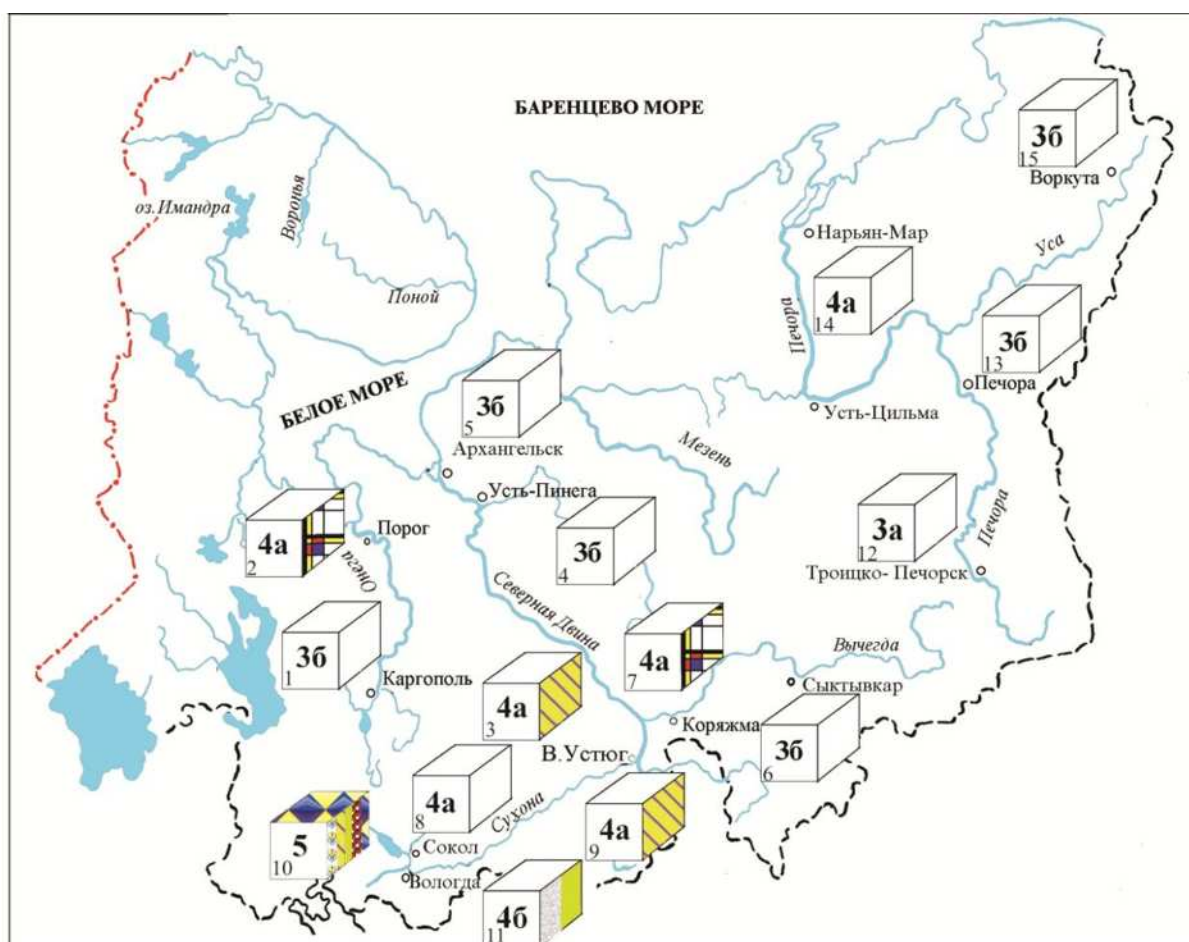


Рис. 17.9 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Северного экономического района в 2015 г.

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	4а	соединения марганца	—
4	р. Северная Двина, с. Усть-Пинега	36	органические вещества (по ХПК)	—
5	р. Северная Двина, г. Архангельск	36	—	—
6	р. Вычегда, ниже г. Сыктывкар	36	—	—
7	р. Вычегда, ниже г. Коржма	4а	соединения марганца	—
8	р. Сухона, г. Сокол	4а	—	—
9	р. Сухона, г. Великий Устюг	4а	—	—
10	р. Пельшма, г. Сокол	5	органические вещества (по ХПК) растворенный в воде кислород, органические вещества (по ХПК и БПК ₅), аммонийный азот, лигносульфонаты	лигносульфонаты
11	р. Вологда, ниже г. Вологда	4б	нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅),	—
12	р. Печора, с. Троицко-Печорск	3а	—	—
13	р. Печора, г. Печора	36	—	—
14	р. Печора, г. Нарьян-Мар	4а	—	—
15	р. Воркута, ниже г. Воркута	36	—	—

5.3 В Центральном экономическом районе на уровне 2014 г. ("очень загрязненная" вода) сохранилась загрязненность воды Иваньковского водохранилища в районе г. Дубна, Угличского водохранилища в 2 км выше г. Углич, Горьковского водохранилища – ниже г. Тутаев и ниже г. Ярославль. В 2015 г. улучшилось качество воды р. Клязьма ниже г. Щелково от категории "экстремально грязная" до "грязной", р. Рожая в районе д. Домодедово от "очень грязной" до "грязной" (разряда "б"). Вода Рыбинского водохранилища ниже г. Череповец, р. Москва в черте г. Москва в районе Бесединского моста МКАД, р. Ока ниже г. Коломна, ниже г. Рязань и ниже г. Муром и р. Упа ниже г. Тула, как и в 2014 г., оценивалась как "грязная" разрядов "а" и "б". Осталось низким, на уровне предыдущих лет, качество воды р. Пахра ниже г. Подольск, оцениваемое 4-м классом разряда "в" ("очень грязная" вода) и р. Воймега ниже г. Рошаль, характеризуемое 5-м классом качества ("экстремально грязная"). Критическими загрязняющими веществами воды большинства рек были аммонийный и нитритный азот, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), р. Воймега к перечисленным веществам добавлялись органические вещества (по ХПК) и дефицит растворенного в воде кислорода (рис. 17.11).

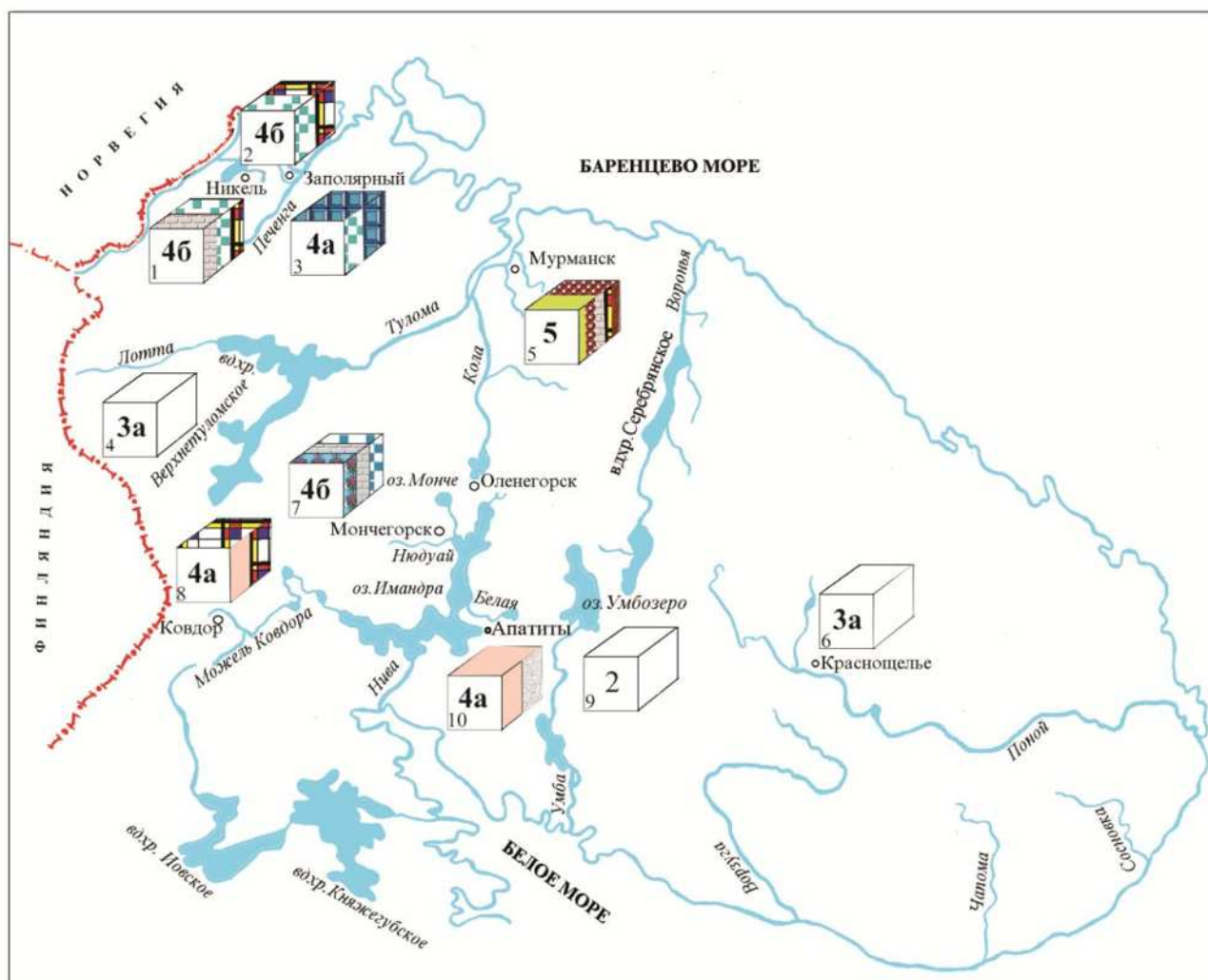


Рис. 17.10 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Кольского полуострова в 2015 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели качества воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Колос-йоки, пгт Никель, 0,6 км выше устья	4б	соединения меди, никеля, марганца	соединения меди, никеля
2	р. Хауки-лампи-йоки, г. Заполярный, 0,7 км ниже сброса сточных вод	4б	соединения никеля, марганца	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 меди, марганца, нефтепродукты	легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), аммонийный азот
6	р. Поной, с. Краснощелье, 1,5 км выше села	3а	—	—
7	р. Нюдуай, г. Мончегорск, 0,2 км выше устья	4б	сульфатные ионы, соединения меди, никеля	сульфатные ионы, соединения меди, никеля
8	р. Можель, г. Ковдор, 0,25 км выше устья	4а	соединения молибдена, марганца	соединения марганца
9	оз. Умбозеро, пгт Ревда	2	—	—
10	р. Белая, г. Апатиты, 1,1 км выше устья	4а	соединения молибдена, нитритный азот	соединения молибдена

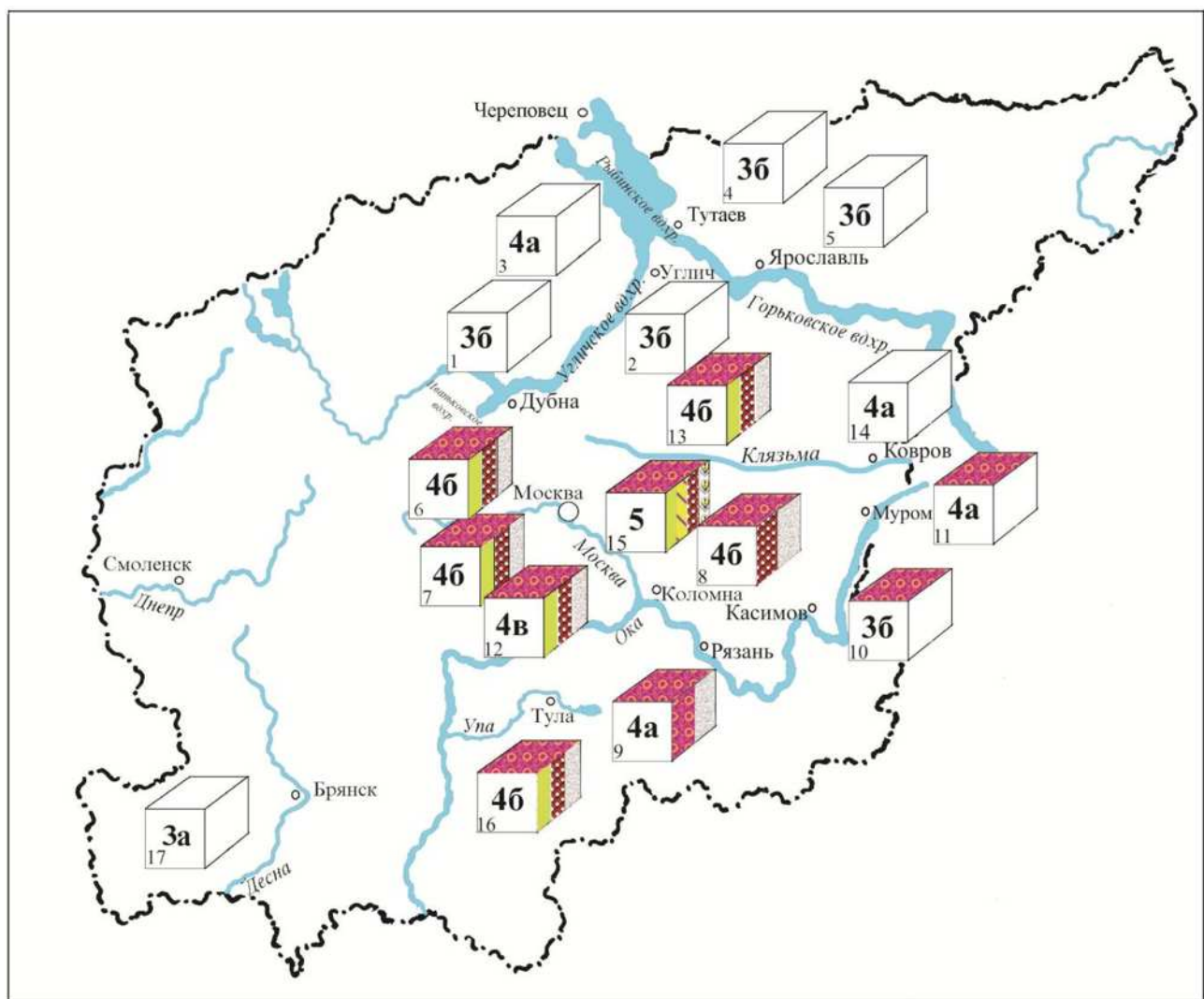


Рис. 17.11 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Центрального экономического района в 2015 г.

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	3б	—	—
2	Угличское вдхр., г. Углич, 2 км выше города	3б	—	—
3	Рыбинское вдхр., г. Череповец, 0,2 км ниже города	4а	—	—
4	Горьковское вдхр., г. Тутаев, 6,5 км ниже города	3б	—	—
5	Горьковское вдхр., г. Ярославль, 10 км ниже города	3б	—	—
6	р. Москва, г. Москва, Бесединский мост МКАД	4б	легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), аммонийный и нитритный азот	фосфаты
7	р. Рожая, д. Домодедово, 1,0 км выше устья р. Рожая	4б	легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), аммонийный и нитритный азот	фосфаты
8	р. Ока, г. Коломна, ниже сбросов ПУВКХ	4б	аммонийный и нитритный азот	фосфаты
9	р. Ока, г. Рязань, 21 км ниже города	4а	аммонийный и нитритный азот	фосфаты
10	р. Ока г. Касимов, 2 км ниже города	3б	—	фосфаты
11	р. Ока, г. Муром, 9,8 км ниже города	4а	—	фосфаты
12	р. Пахра, г. Подольск, 14,1 км ниже города	4в	легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), аммонийный и нитритный азот	фосфаты
13	р. Клязьма, г. Щелково, 0,1 км ниже города	4б	легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), 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	фосфаты
16	р. Упа, г. Тула, 19 км ниже города	4б	легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), аммонийный и нитритный азот	фосфаты
17	р. Десна, г. Брянск, 1 км ниже города	3а	—	—

5.4 В **Волго-Вятском экономическом районе** вода большинства рек характеризовалась как "загрязненная" и "очень загрязненная". В 2015 г. по сравнению с тремя предыдущими годами снизилось качество воды р. Инсар ниже г. Саранск от категории "очень загрязненная" до "грязной" (разряд "а"). В результате возрастания загрязненности воды р. Молома нитритным азотом до критического уровня ухудшилось качество воды от "слабо загрязненной" до "очень загрязненной". Как "грязная" характеризовалась вода Чебоксарского водохранилища в черте г. Нижний Новгород и ниже г. Кстово, р. Ока, ниже г. Дзержинск. Специфическим загрязняющим веществом отдельных водных объектов был формальдегид (р. Вятка в районе г. Кирс) и метанол (Чебоксарское водохранилище ниже г. Нижний Новгород и ниже г. Кстово, р. Ока ниже г. Дзержинск, р. Ветлуга ниже пгт Ветлужский) (рис.17.12).

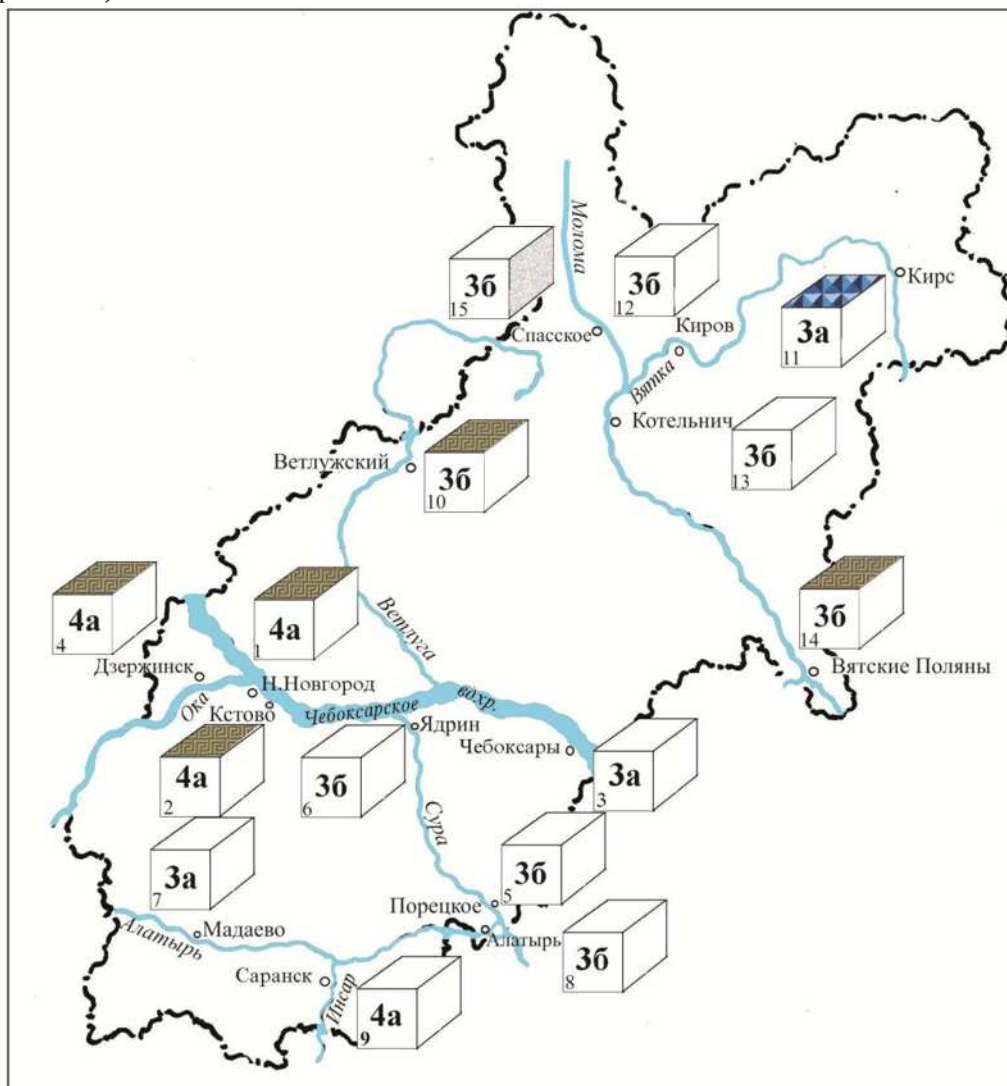


Рис. 17.12 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Волго-Вятского экономического района в 2015 г.

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	—	—
4	р. Ока, г. Дзержинск, 15,4 км ниже города	4а	—	метанол
5	р. Сура, с. Поречное, в черте села	3б	—	—
6	р. Сура г. Ядрин, в черте города	3б	—	—
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	4а	—	—
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	3б	—	—
13	р. Вятка, г. Котельнич, 0,4 км ниже города	3б	—	—
14	р. Вятка, г. Вятские Поляны, 1,3 км ниже города	3б	—	—
15	р. Молома, с. Спасское, 1,1 км ниже села	3б	нитритный азот	—

5.5 Качество воды большинства водных объектов, расположенных на территории **Центрально-Черноземного экономического района**, на протяжении ряда лет, в том числе и в 2015 г., характеризуется удовлетворительным качеством (3-й класс, разряды "а" и "б").

Белгородское водохранилище и р. Цна – наиболее загрязненные водные объекты, вода которых оценивается в 2015 г. 4-м классом качества, разряда "а" ("грязная"). Критического уровня загрязненности воды достигали легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) в Белгородском водохранилище, 6 км ниже г. Белгород; р. Цна, 1,5 км ниже г. Тамбов – нитритный азот (рис.17.13).

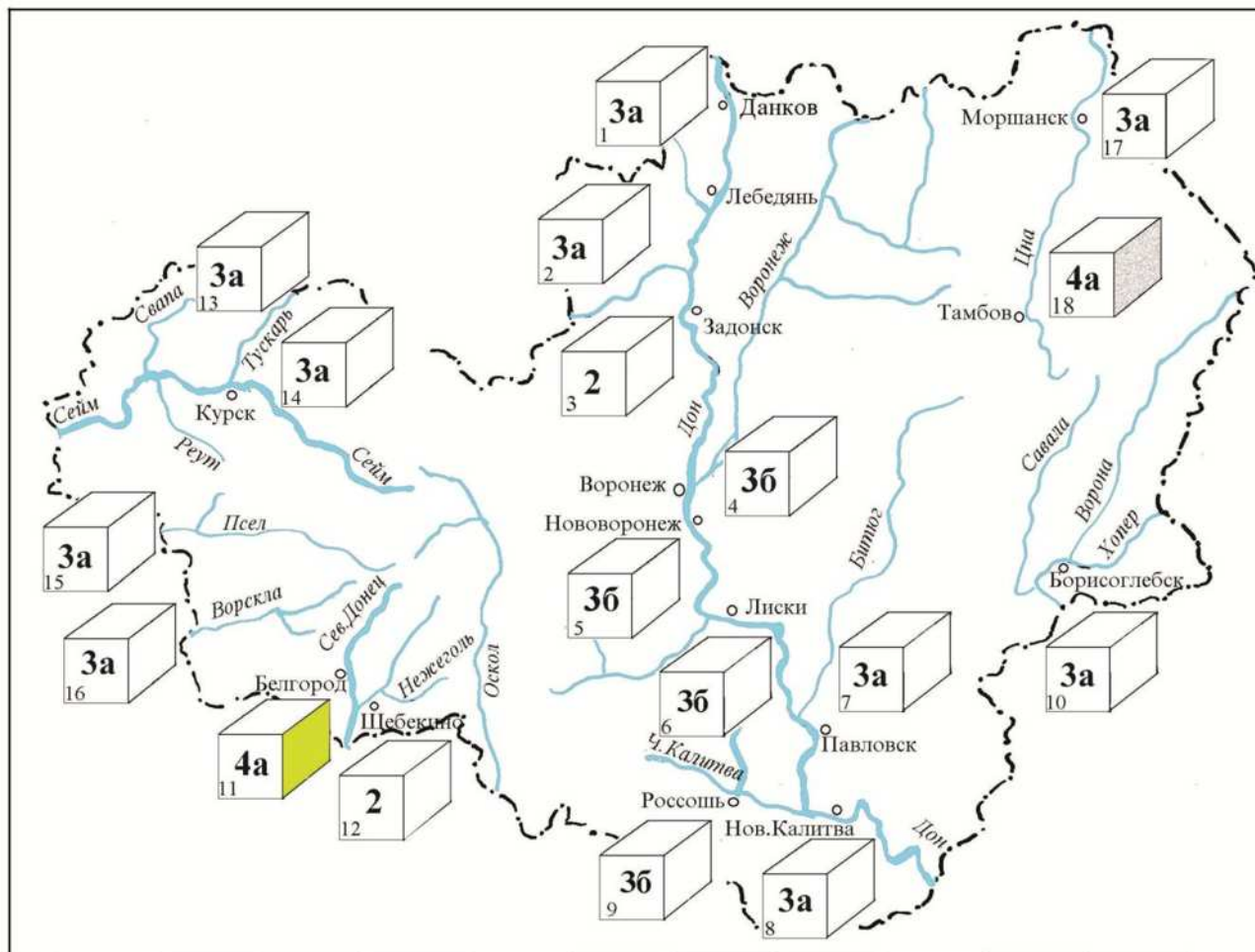


Рис. 17.13 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Центрально-Черноземного экономического района в 2015 г.

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, г. Лиски	3б	—	—
7	р. Дон, г. Павловск	3а	—	—
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., 6 км ниже г. Белгород	4а	(легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅))	—
12	р. Нежеголь, ниже г. Шебекино	2	—	—
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, в черте г. Моршанск	3а	—	—
18	р. Цна, 1,5 км ниже г. Тамбов	4а	нитритный азот	—

5.6 Большинство водных объектов в **Поволжском экономическом районе** характеризуются как "загрязненные" и "очень загрязненные". В 2015 г. снизилось качество воды р. Падовая от категории "грязная" вода до "экстремально грязная" за счет возрастания числа критических загрязняющих веществ (легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный азот и дефицит растворенного в воде кислорода). 4-м классом качества разрядов "а" и "б" оценивается воды Куйбышевского водохранилища ниже г. Казань; р. Волга ниже с. Селитренное и ниже г. Астрахань; р. Чапаевка ниже г. Чапаевск. В воде р. Чапаевка критического уровня загрязненности воды достигали легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), аммонийный азот и соединения марганца; специфическими загрязняющими веществами по-прежнему остаются хлорорганические пестициды (рис.17.14).

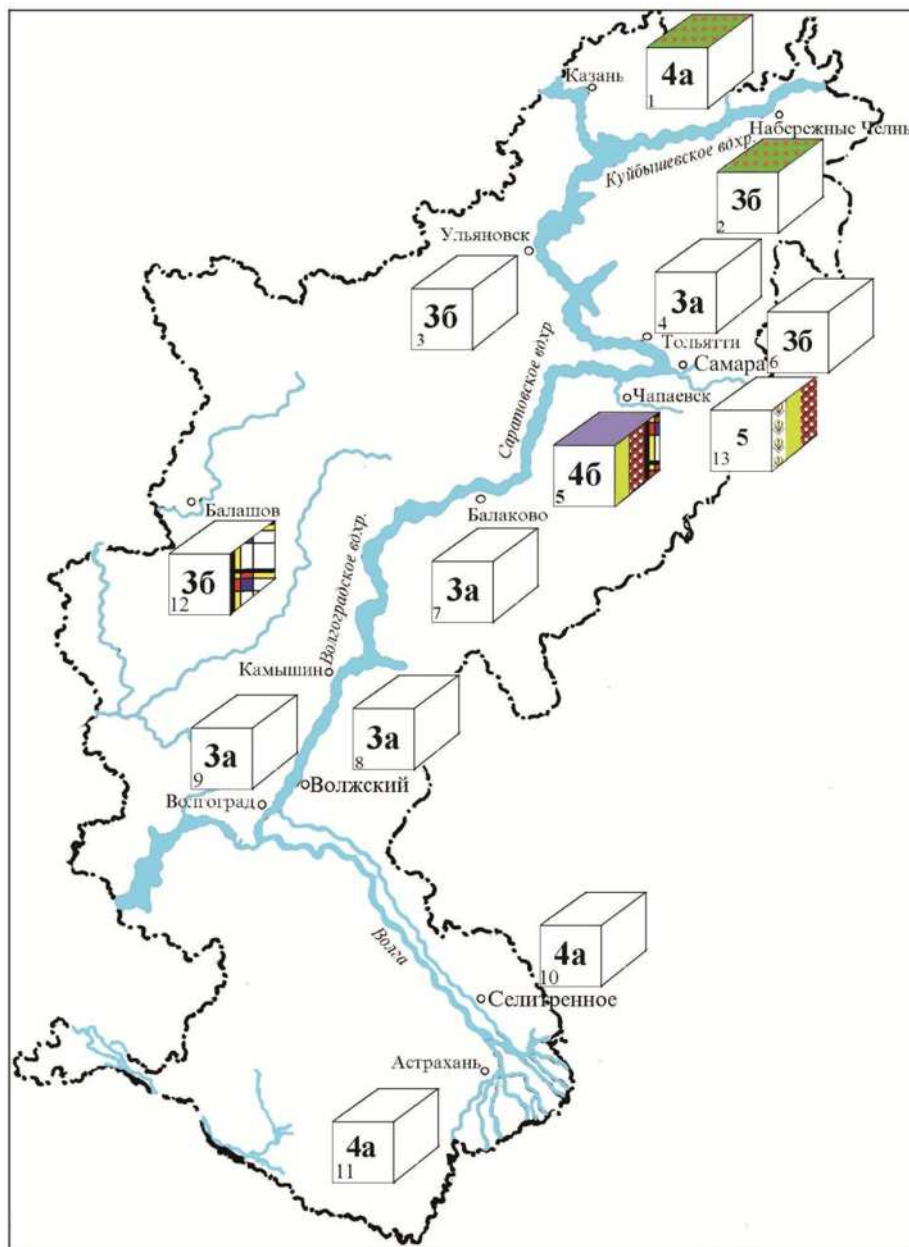


Рис. 17.14 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Поволжского экономического района в 2015 г.

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	3б	—	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), аммонийный азот, соединения марганца	хлорорганические пестициды

6	Саратовское вдхр., г. Самара, в черте города	36	—	—
7	Саратовское вдхр., г. Балаково, в черте города	3a	—	—
8	Волгоградское вдхр., г. Волжский, в черте города	3a	—	—
9	р. Волга, г. Волгоград, в черте города	3a	—	—
10	р. Волга (рук. Ахтуба), с. Селитренное, 0,5 км ниже села	4a	—	—
11	р. Волга, г. Астрахань, 5,5 км ниже города	4a	—	—
12	р. Хопер, г. Балашов, ниже города	36	соединения марганца	—
13	р. Падовая, г. Самара	5	дефицит растворенного в воде кислорода, легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), аммонийный азот	—

5.7 В Северо-Кавказском экономическом районе наиболее низким уровнем качества воды характеризовалась р. Терек, ниже г. Беслан (4-й класс, разряд "б" – "грязная" вода). Критического уровня загрязненности воды реки достигали легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), органические вещества (по ХПК), нитритный азот. В 2015 г. в реке не наблюдали дефицит растворенного в воде кислорода. Продолжала характеризоваться как "грязная" вода устьевое участка р. Дон – г. Ростов-на-Дону и г. Азов; р. Северский Донец, х. Поповка (трансграничный пункт на границе с Украиной); р. Северский Донец, ниже г. Белая Калитва, в воде которых критического уровня загрязненности достигали сульфаты. Большинство водных объектов Северо-Кавказского экономического района оценивались как "загрязненные" и "очень загрязненные" (рис. 17.15).

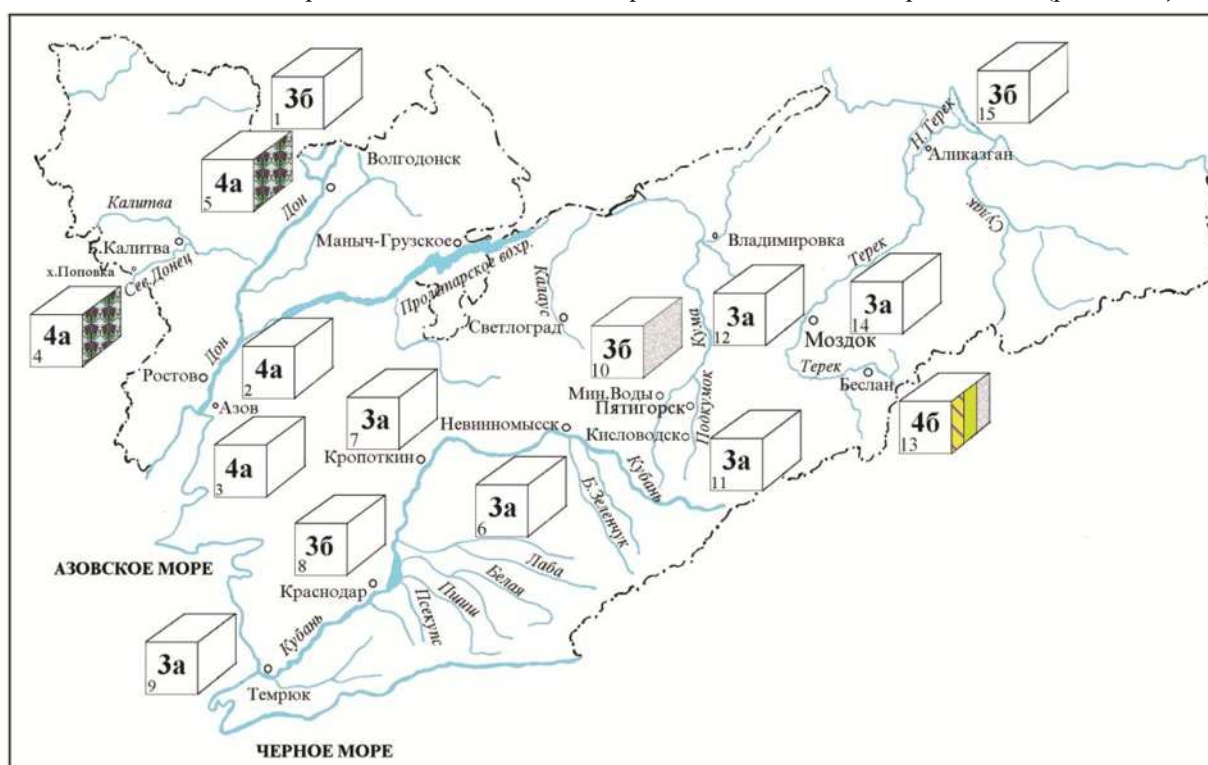


Рис. 17.15 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Северо-Кавказского экономического района в 2015 г.

Номер по схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Дон, г. Волгодонск	36	—	—
2	р. Дон, г. Ростов-на-Дону	4a	—	—
3	р. Дон, г. Азов	4a	—	—
4	р. Северский Донец, х. Поповка	4a	сульфаты	—
5	р. Северский Донец, ниже г.Белая Калитва	4a	сульфаты	—
6	р. Кубань, ниже г. Невинномысск	3a	—	—
7	р. Кубань, ниже г. Кропоткин	3a	—	—
8	р. Кубань, г. Краснодар	36	—	—
9	р. Кубань, г. Темрюк	3a	—	—
10	р. Кума, ниже г. Минеральные Воды	36	—	—
11	р. Подкумок, ниже г. Кисловодск	3a	—	—
12	р. Подкумок, г. Георгиевск	3a	—	—
13	р. Терек, ниже г. Беслан	4б	органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), нитритный азот	—
14	р. Терек, ниже г. Моздок	3a	—	—
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; незначительно, от уровня "экстремально грязная" до уровня 4-го класса разряда "г" "очень грязная", изменилось качество воды р. Миасс, ниже г. Челябинск; наметилась тенденция улучшения качества воды р. Бьява, ниже г. Медногорск – до 4-го класса разряда "в" ("очень грязная"); не улучшилось качество воды р. 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. 17.16).

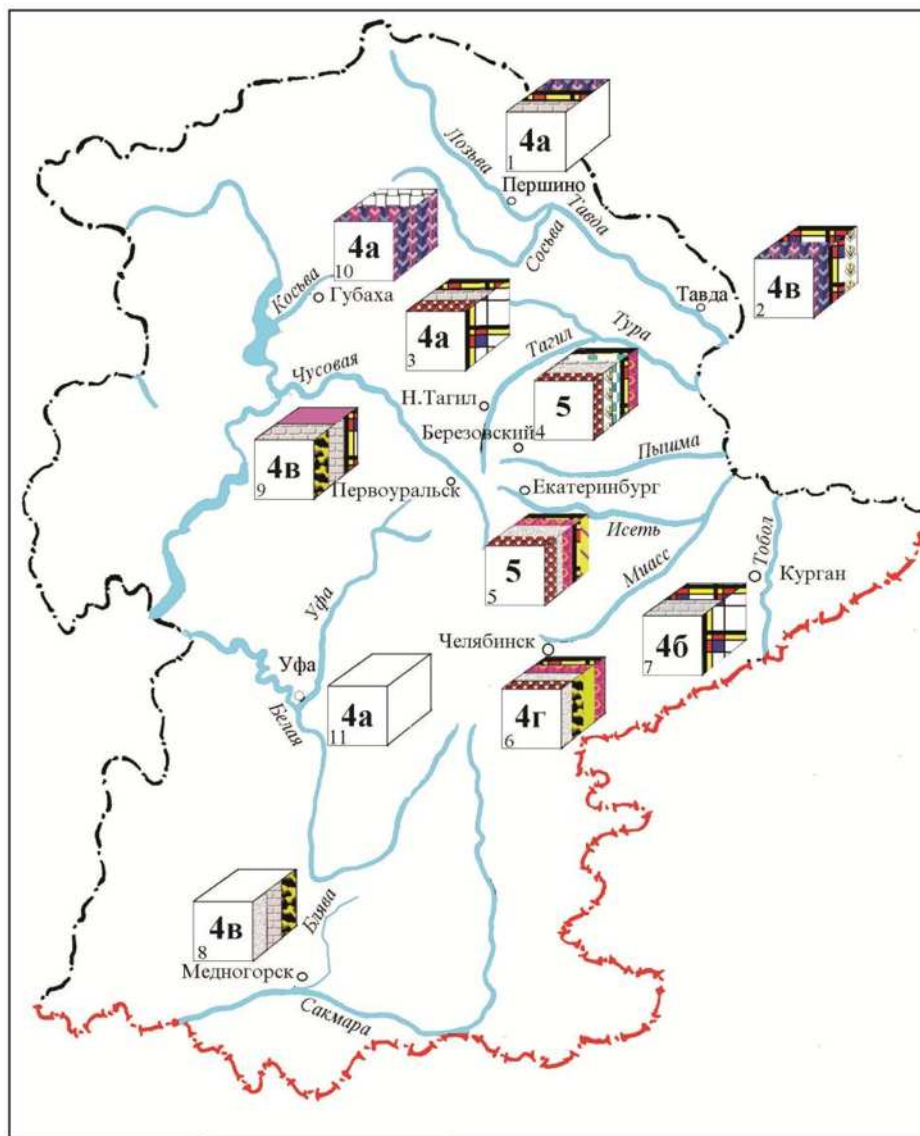


Рис. 17.16 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Уральского экономического района в 2015 г.

Номер на схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Лозьва, с. Першино	4а	—	соединения меди, марганца, железа
2	р. Тавда, г. Тавда, 1,5 км ниже города	4в	соединения железа, марганца, растворенный в воде кислород	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, легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅), нитритный азот	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), органические вещества (по ХПК)	аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца

6	р. Миасс, г. Челябинск, 6,6 км ниже города, д. Нижнее Поле	4г	нитритный азот, соединения цинка, легко-окисляемые органические вещества (по БПК ₅), фосфаты	аммонийный и нитритный азот, фосфаты, соединения марганца
7	р. Тобол, г. Курган, 16 км ниже города	4б	соединения марганца	соединения меди, марганца
8	р. Блява, г. Медногорск, ниже города	4в	нитритный азот, соединения меди, цинка	—
9	р. Чусовая, г. Первоуральск, 1,7 км ниже города	4в	соединения цинка, меди, марганца	соединения меди, шестивалентного хрома
10	р. Косьва, 0,3 км ниже г. Губаха	4а	соединения железа	соединения железа, фенолы
11	р. Уфа, в черте д. Верхний Суян	4а	—	—

5.9 В Западно-Сибирском экономическом районе вода рек Обь, ниже г. Салехард; Таз, ниже пгт Тазовский, п. Красноселькуп; Иртыш, ниже г. Ханты-Мансийск; Тобол, в черте г. Тобольск в многолетнем плане оценивается как "грязная"; р. Обь, с. Мужи ухудшилась до уровня "очень грязная". В этих реках критического уровня загрязненности воды в разной комбинации достигали соединения марганца, железа, цинка, меди, нефтепродукты, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅) (рис.17.17).

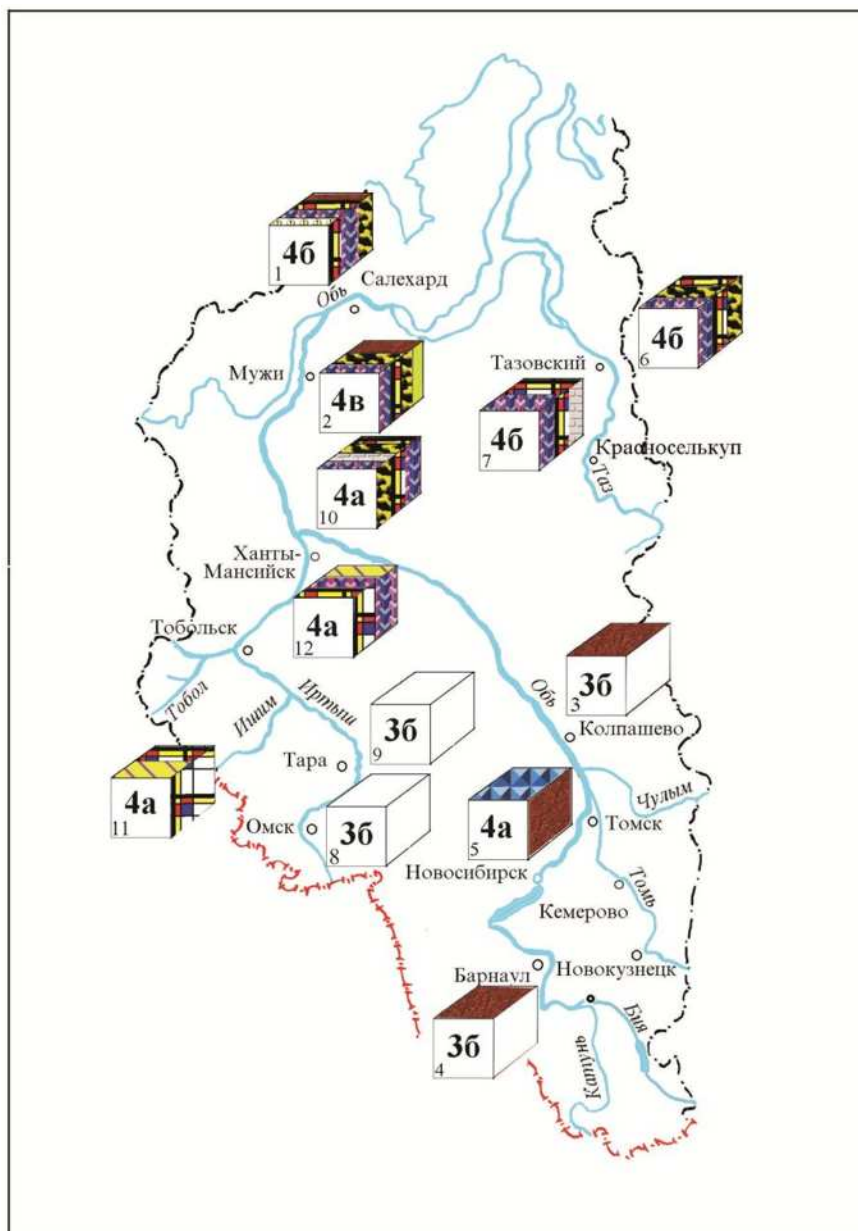


Рис. 17.17 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Западно-Сибирского экономического района в 2015 г.

Номер на схеме	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели качества воды	Специфические показатели качества воды
1	р. Обь, г. Салехард, 5,1 км ниже города	4б	соединения марганца, железа, цинка	растворенный в воде кислород, соединения железа, марганца, нефтепродукты
2	р. Обь, с. Мужи, в черте села	4в	соединения железа, марганца, цинка, легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅)	соединения железа, цинка, нефтепродукты

3	р. Обь, г. Колпашево, 19 км ниже города	36	—	нефтепродукты
4	р. Обь, г. Барнаул, 13,7 км ниже города	36	—	нефтепродукты
5	р. Томь, г. Томск, 3,5 км ниже города	4а	нефтепродукты	формальдегид
6	р. Таз, пгт Тазовский, 0,5 км ниже поселка	4б	соединения железа, марганца, цинка	соединения железа, цинка, марганца
7	р. Таз, п. Красноселькуп, в черте поселка	4б	соединения железа, марганца, меди	соединения железа, марганца
8	р. Иртыш, г. Омск, 0,5 км ниже сброса сточных вод, 3,16 км ниже г. Омск, п. Береговой	3б	—	—
9	р. Иртыш, г. Тара, 0,5 км ниже города	3б	—	—
10	р. Иртыш, г. Ханты-Мансийск, 3,4 км ниже города	4а	соединения цинка, марганца, железа	соединения железа, меди, цинка, марганца
11	р. Ишим, с. Усть-Ишим, в черте села	4а	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 "в"). Критического уровня загрязненности воды достигали: р. Кача, г. Красноярск – соединения алюминия; р. Нижняя Тунгуска – органические вещества (по ХПК), соединения меди, цинка и алюминия; р. Вихорева, с. Кобляково – сульфатный лигнин; р. Модонкуль, г. Закаменск – фториды; р. Чита, г. Чита – аммонийный и нитритный азот, фосфаты, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅).

Водохранилища, расположенные на территории Восточно-Сибирского экономического района, характеризуются: Братское (р. Ангара), г. Братск, залив Сухой Лог – хорошим качеством воды 2-го класса ("слабо загрязненная" вода); Усть-Илимское (р. Ангара), с. Усть-Вихорева, 24,5 км выше п. Седаново – удовлетворительным качеством 3-го класса, разряда "а" ("загрязненная" вода). Периодически в воде водохранилищ определяют специфические загрязняющие вещества: формальдегид, сульфатный лигнин в Братском; формальдегид, сульфатный лигнин, сульфиды и сероводород в Усть-Илимском в незначительных концентрациях, не влияющих на изменение качества воды водохранилищ (рис.17.18).

5.11 В Дальневосточном экономическом районе остается "экстремально грязной" вода р. Охинка, где критического уровня загрязненности воды на протяжении десятилетий достигают нефтепродукты, соединения железа, фенолы, органические вещества (по ХПК), периодически наблюдали дефицит растворенного в воде кислорода. Река Раздольная, ниже г. Уссурийск; р. Уссури, г. Лесозаводск; р. Рудная, г. Дальнегорск; р. Омчак, ниже п. Омчак; р.Тенке, ниже п. Транспортный в многолетнем плане оцениваются водой 4-го класса, разрядов "а" и "б" ("грязная" вода). В 2015 г. критического уровня загрязненности воды достигали: р. Раздольная, г. Уссурийск – соединения железа, цинка и алюминия; р. Рудная, г. Дальнегорск – соединения цинка; р. Омчак, п. Омчак – соединения марганца, меди; р. Тенке, п. Транспортный – соединения меди. Хорошим качеством как "слабо загрязненная" продолжает оцениваться вода р. Витим, г. Бодайбо.

Вода р. Амур, 5 км ниже г. Благовещенск; 6 км выше г. Комсомольск-на-Амуре; Зейского водохранилища, 11 км выше г. Зей; р. Камчатка, в черте п. Козыревск; р. Алдан, 1,5 км ниже г. Томмот; Вилюйского водохранилища, п. Чернышевский; р. Лена, р.п. Кангалассы; р. Яна, п. Батагай; р. Индигирка, п. Чокурдах; р. Колыма, п. Усть-Среднекан характеризуется удовлетворительным качеством (рис.17.19).

6. На рис. 17.20-17.28 показан уровень загрязненности поверхностных вод Федеральных округов Российской Федерации в 2015 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.

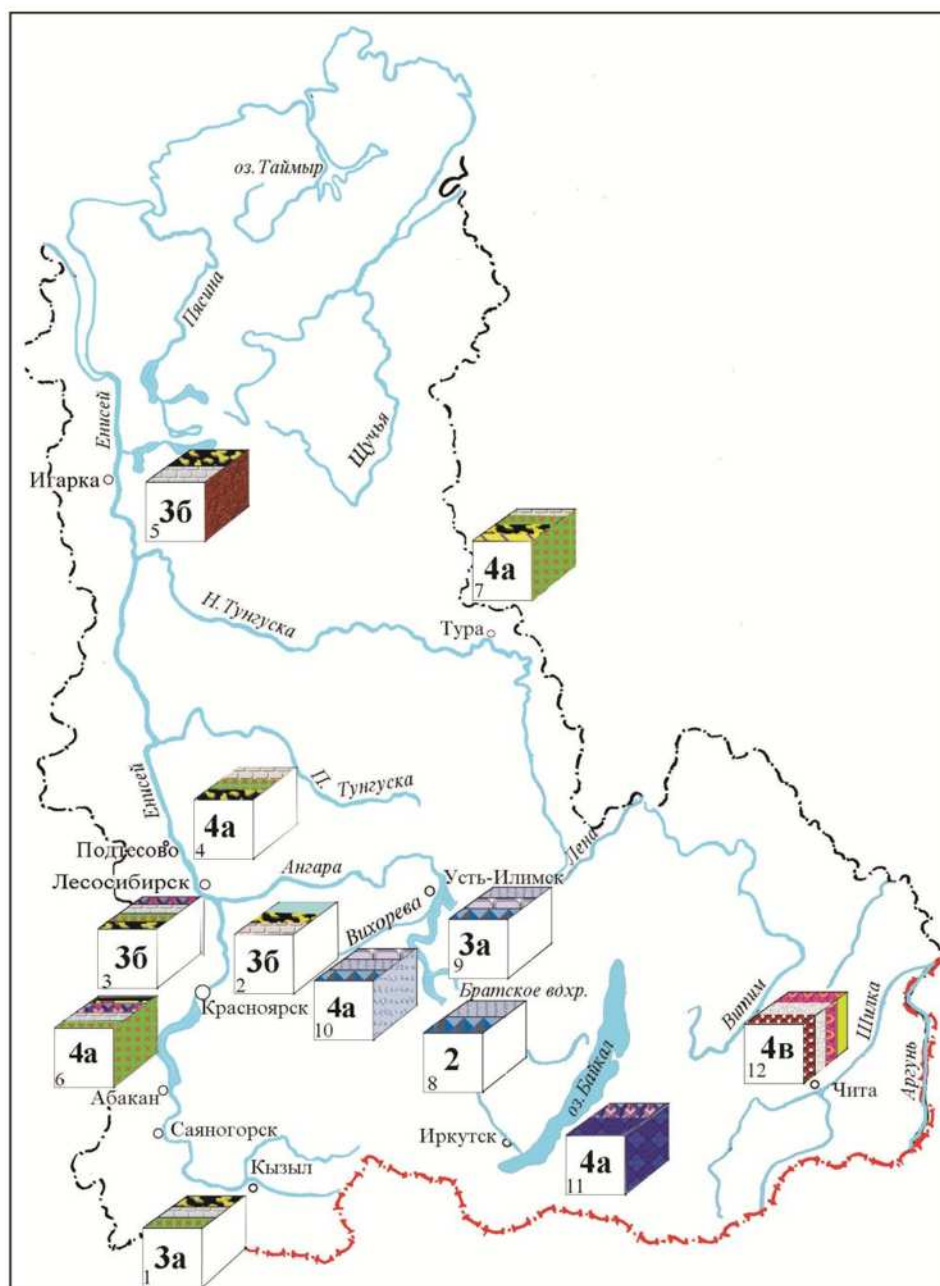


Рис. 17.18 Комплексная оценка качества поверхностных вод на территории Восточно-Сибирского экономического района в 2015 г.

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	3а	—	соединения алюминия, меди, цинка
2	р. Енисей, г. Красноярск, 35 км ниже города	3б	—	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	4а	—	соединения цинка, алюминия, меди
5	р. Енисей, г. Игарка	3б	—	соединения меди, цинка
6	р. Кача, г. Красноярск, в черте города	4а	нефтепродукты	соединения алюминия, меди, железа, марганца
7	р. Нижняя Тунгуска, р.п. Тура, 2,6 км ниже поселка	4а	соединения 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	—	формальдегид, сульфиды и сероводород, сульфатный лигнин
10	р. Вихорева, с. Кобляково, 88 км ниже БЛПК	4а	сульфатный лигнин	формальдегид, сульфатный лигнин, сульфиды и сероводород
11	р. Модонкуль, г. Закаменск, 1 км ниже ОС	4а	фториды	фториды, соединения железа
12	р. Чита, г. Чита, 0,5 км ниже сброса сточных вод очистных сооружений г. Чита	4в	аммонийный и нитритный азот, фосфаты, легкоокисляемые органические вещества (по БПК ₅)	аммонийный и нитритный азот, фосфаты

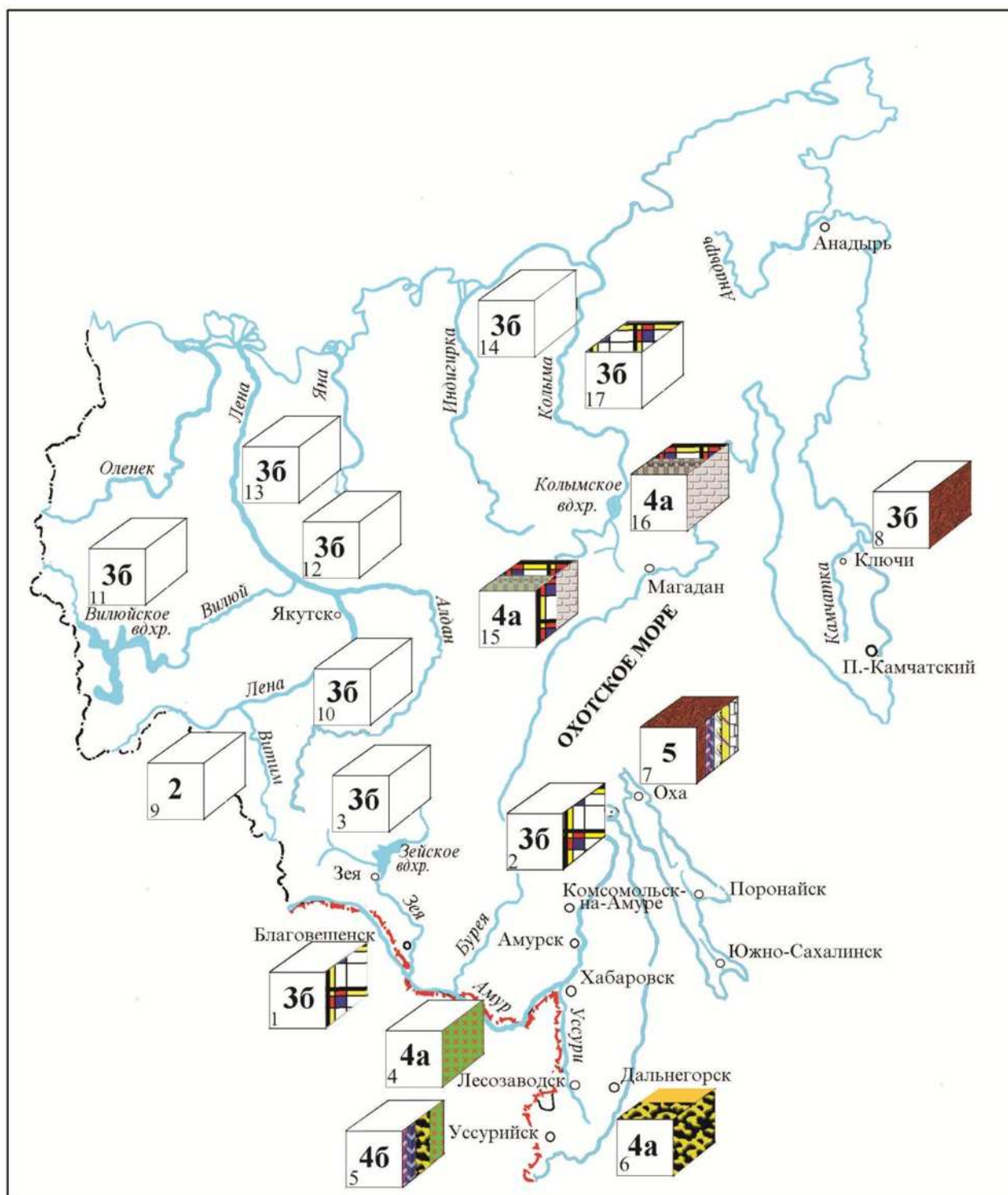


Рис. 17.19 Комплексная оценка качества поверхностных вод Дальневосточного экономического района в 2015 г.

	Водный объект, пункт, створ наблюдений	Класс, разряд качества воды	Критические показатели загрязненности воды	Специфические загрязняющие вещества
1	р. Амур, 5 км ниже г. Благовещенск	36	—	—
2	р.Амур, г.Комсомольск-на-Амуре, 6 км выше города	36	—	—
3	Зейское вдхр., г. Зeya, 11 км выше города	36	—	—
4	р. Уссuри, г. Лесозаводск	4a	соединения алюминия	—
5	р. Раздольная, г. Уссuрийск, 20 км ниже города	4б	соединения железа, цинка, алюминия	—
6	р. Рудная, г. Дальнегорск, 11 км ниже п. Горбуша	4a	соединения цинка	соединения цинка, бор
7	р. Охинка, г. Оха	5	нефтепродукты, соединения железа, растворенный в воде кислород, органические	нефтепродукты

8	р. Камчатка, в черте п. Козыревск	3б	вещества (по ХПК), фенолы	—
9	р. Витим, г. Бодайбо, в черте города	2	—	—
10	р. Алдан, г. Томмот, 1,5 км ниже города	3б	—	—
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	3б	—	—
14	р. Индигирка, п. Чокурдах, в черте поселка	3б	—	—
15	р. Омчак, п. Омчак, 2,5 км ниже поселка	4а	соединения марганца, меди	соединения свинца, марганца
16	р. Тенке, п. Транспортный, 0,5 км ниже поселка	4а	соединения меди	соединения свинца, марганца
17	р. Колыма п. Усть-Среднекан 0,5 км ниже поселка	3б	—	соединения марганца

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.

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 сохраняется во Владимирской, Московской, Рязанской, Тульской областях. До 100 % увеличилось число створов на водных объектах Владимирской области, качество воды которых оценивается 4-м классом, разрядов "а" и "б" ("грязная" вода). Незначительное снижение числа створов 4-го класса качества на водных объектах Московской области (от 63 до 58 %); Рязанской области (от 73 до 53 %) не отразилось на улучшении экологического состояния этих объектов. На некоторых водных объектах Московской (3,3 %); Смоленской (5,9 %); Тульской областей (4,8 %) уровень загрязненности воды достиг "экстремально загрязненного" (5-й класс качества) (рис. 17.20, табл.17.3).

Северо-Западный Федеральный округ (СЗФО) создан, как и Центральный, на базе двух экономических районов: Северо-Западного и Северного. В состав СЗФО входят 11 субъектов Российской Федерации, в том числе две Республики (Карелия и Коми), 7 областей, город федерального значения Санкт-Петербург и Ненецкий автономный округ. Экономика СЗФО имеет большую сырьевую направленность. В СЗФО сосредоточено почти 72 % запасов и почти 100 % добычи апатитов, около 77 % запасов титана, 45 % запасов бокситов, 19 % запасов минеральных вод, около 18 % запасов алмазов и никеля, важнейшим звеном для экономики округа является добыча нефти и газа. В СЗФО можно выделить Западные регионы и регионы Европейского Севера. СЗФО обладает крупнейшим экономическим потенциалом среди округов Европейской части России, по масштабам материального производства он уступает только Центру, Приволжью и Уралу. Однако, по сравнению с этими регионами, территория СЗФО освоена значительно слабее и крайне неравномерна в хозяйственном отношении. Лесные ресурсы расположены, в основном, в Ленинградской и Новгородской областях. Обеспеченность водными ресурсами Северо-Западного экономического района, входящего в СЗФО, хорошая. На территории района протекают реки Нева, Волхов, Свирь. Расположены крупные озера – Ладожское, Псковское и озеро Ильмень. Район обеспечен высококвалифицированными трудовыми ресурсами и является второй после Москвы научной базой страны.

В Архангельской и Вологодской областях ухудшилось качество воды, возросло число створов, характеризующихся "грязной" водой (4-й класс качества, разряды "а" и "б"). В Мурманской (4,0 %) и Вологодской областях (2,8 %) некоторые водные объекты оцениваются водой 5-го класса ("экстремально грязная"). Однако большинство водных объектов областей Архангельской (63 %), Калининградской (94 %), Псковской (89,7 %), Новгородской (96,7 %), Ленинградской (55,9 %), Республики Коми (84 %) относятся к 3-му классу качества разрядов "а" и "б" ("загрязненная" или "очень загрязненная") (рис.17.21, табл.17.4).

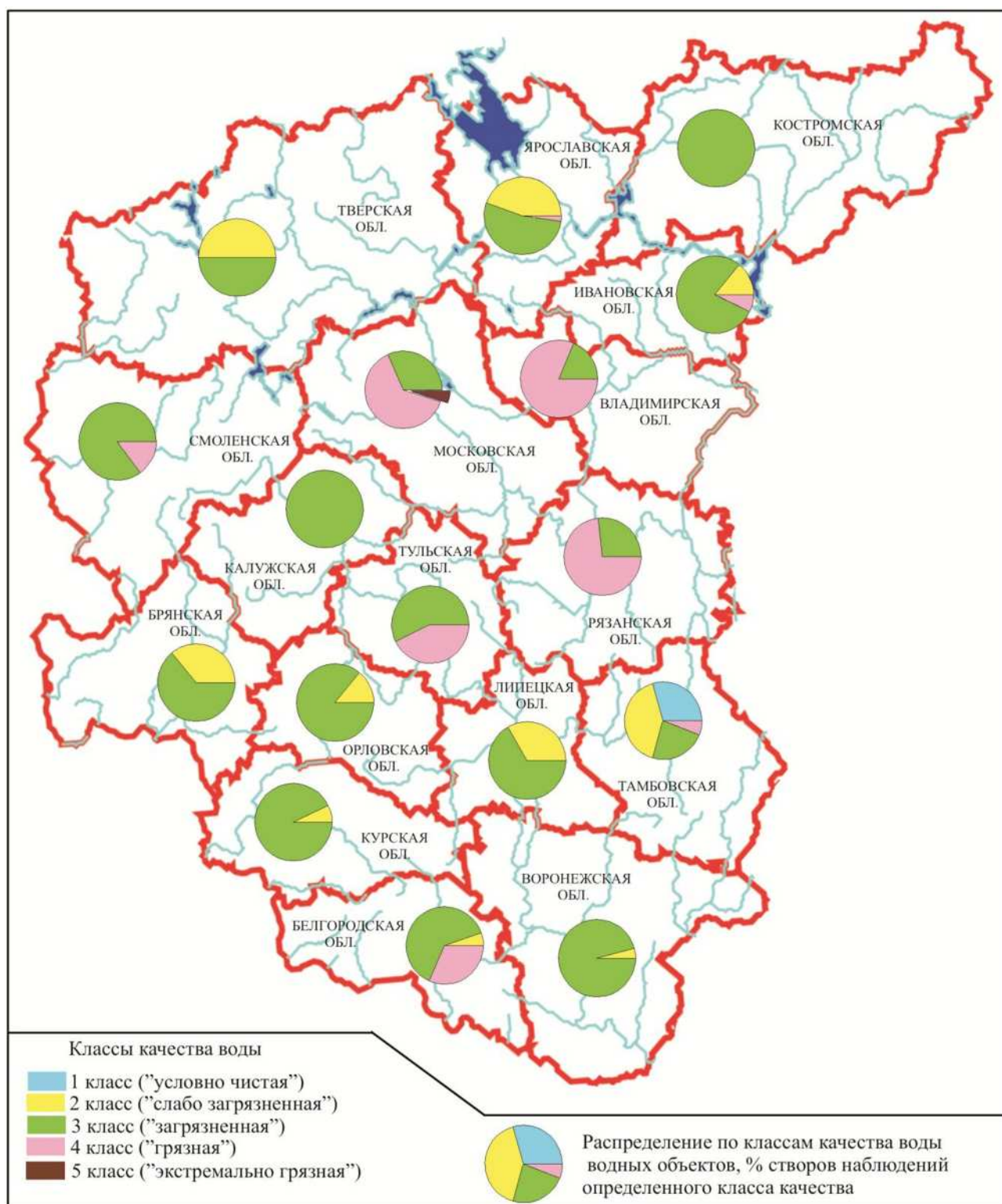


Рис. 17.20 Качество поверхностных вод на территории Центрального Федерального округа в 2015 г.

Таблица 17.3

Качество воды водных объектов на территории Центрального Федерального округа в 2015 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		26,4	36,8	36,8		Предприятия ЖКХ, металлур- гическая промышленность, мини- стерство сельского хозяйства
2	Брянская		22,7	72,7	4,60		Предприятия ЖКХ, Роспромыш- ленность, Минсельхозпродукт, Минэлектронпром и др.
3	Владимирская				100,0		Минводхоз, Минпищепром
4	Воронежская		8,30	83,4	8,30		Предприятия ЖКХ, РАО ЕЭС России, Воронежсинтезкаучук
5	Ивановская		7,15	85,7	7,15		
6	Калужская			100,0			Предприятия ЖКХ
7	Костромская			100,0			Предприятия ЖКХ
8	Курская		25,0	75,0			Предприятия ЖКХ, Минпродток
9	Липецкая	5,60	22,2	72,2			Предприятия ЖКХ, металлурги- ческая промышленность и др.
10	Московская			38,4	58,3	3,30	Предприятия ЖКХ
11	Орловская			100,0			Предприятия ЖКХ
12	Рязанская			46,7	53,3		Предприятия ЖКХ
13	Смоленская			76,5	17,6	5,90	Предприятия ЖКХ, Минпром- энерго, РАО ЕЭС России и др.
14	Тамбовская	11,8	35,3	47,0	5,90		Предприятия ЖКХ
15	Тверская		13,6	86,4			Предприятия ЖКХ и др.
16	Тульская			47,6	47,6	4,8	Предприятия ЖКХ и др.
17	Ярославская	3,70	3,70	85,2	7,40		Предприятия ЖКХ и др.

Белгородская область

4 класс качества,
разряды "а" и "б"

– вдхр. Белгородское, 6 км ниже г. Белгород; р. Болховец, в черте г. Белгород; р. Оскол, 7 км и 25 км ниже г. Старый Оскол; р. Осколец, выше и ниже г. Губкин, в черте г. Старый Оскол

Брянская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Снежеть, 0,5 км ниже г. Карачев

Воронежская область

4 класс качества, разряд "а"

– вдхр. Воронежское, 2,5 км ниже г. Воронеж; р. Битюг, ниже г. Бобров

Владимирская область

4 класс качества,
разряды "а" и "б"

– р. Ока, выше и ниже г. Муром; р. Бужа, д. Избище; р. Гусь, в черте и 1 км ниже г. Гусь-Хрустальный; р. Илевна, с. Панфилово; р. Ушна, с. Борисоглеб; р. Клязьма, выше и ниже г. Владимир; р. Клязьма, в черте и ниже г. Ковров; р. Клязьма, 0,5 км ниже с. Галицы; р. Пекша, 0,8 км ниже г. Кольчугино; р. Серая, 0,2 км ниже д. Новинки; р. Колокша, в черте с. Бабаево; р. Судогда, 4,5 км ниже г. Судогда
– р. Ундопка, 1,5 км ниже г. Лакинск

разряд "в"

Ивановская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Уводь, ниже г. Иваново

Московская область

4 класс качества,
разряды "а" и "б"

– р. Дубна, 0,2 км ниже п. Вербилки; р. Куныя, 1,1 км ниже г. Краснозаводск; р. Сестра, ниже с. Трехсвятское; р. Ока, г. Серпухов, 3,1 км ниже впадения р. Нара; р. Ока, 8,9 км ниже г. Коломна; р. Нара, ниже г. Наро-Фоминск; р. Нара, выше г. Серпухов; р. Нара, г. Серпухов, 0,1 км выше устья; р. Лопасня, 0,3 км ниже сбросов сточных вод ПУВКХ г. Чехов; р. Москва, г. Москва, 0,3 км ниже Бабьегородской плотины; р. Москва, г. Москва, в районе Бесединского моста МКАД; р. Москва, 0,1 км выше и ниже д. Нижнее Мячково; р. Москва, 0,2 км выше г. Воскресенск; р. Москва, в черте г. Коломна; р. Медвенка, в черте д. Большое Сареево; р. Пахра, выше г. Подольск; р. Пахра, д. Нижнее Мячково; р. Рожая, д. Домодедово, 1 км выше устья реки; р. Нерская, выше и ниже с. Куровское; р. Нерская, д. Маришкино; р. Клязьма, 0,1 км ниже г. Щелково; р. Клязьма, выше и ниже г. Павловский Посад; р. Клязьма, 0,5 км выше и 3,7 км ниже г. Орехово-Зуево; р. Воря, 0,5 км выше и 9,8 км ниже г. Красноармейск
– р. Москва, ниже г. Воскресенск; р. Закса, д. Большое Сареево; р. Пахра, 1 км и 14,1 км ниже г. Подольск; р. Яуза, г. Москва, 0,1 км выше устья реки; р. Клязьма, г. Щелково, 0,1 км ниже впадения р. Воря;
– р. Воймега, 0,2 км выше и 1,5 км ниже г. Рошаль

разряды "в" и "г"

5 класс качества

Рязанская область

4 класс качества,
разряды "а" и "б"

– р. Ока, выше и ниже г. Рязань; р. Трубеж, в черте г. Рязань; р. Верда, 0,7 км ниже г. Скопин; р. Пра, 0,5 км ниже д. Борисово; Пра, 0,5 км выше с. Брыкин Бор; р. Пра, в устье; р. Гусь, 0,3 км ниже с. Милушево;

Смоленская область

4 класс качества,
разряд "а"
разряд "в"

– Днепр, 6,3 км к ЮЮВ от пгт Верхнеднепровский; р. Днепр, 1,2 км ниже г. Смоленск
– р. Вопец, г. Сафонов, автомат
– р. Вязьма, 10,5 км ниже г. Вязьма

5-й класс

Тамбовская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Цна, 1,5 км ниже г. Тамбов

Тульская область

4 класс качества, разряды

"а" и "б"

разряд "в"

Ярославская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Упа, 3 км выше, 0,5 км ниже и 19,5 км ниже г. Тула; р. Упа, в черте д. Орлово; р. Упа, д. Кулешово, 5 км выше устья; Шатское водохранилище, 7 км выше, в черте и 1,5 км ниже г. Новомосковск; р. Дон, выше и ниже г.Донской

– р. Мышега, в черте г. Алексин

– р. Сить 0,5 км ниже д. Правдино; озеро Неро, в черте г. Ростов

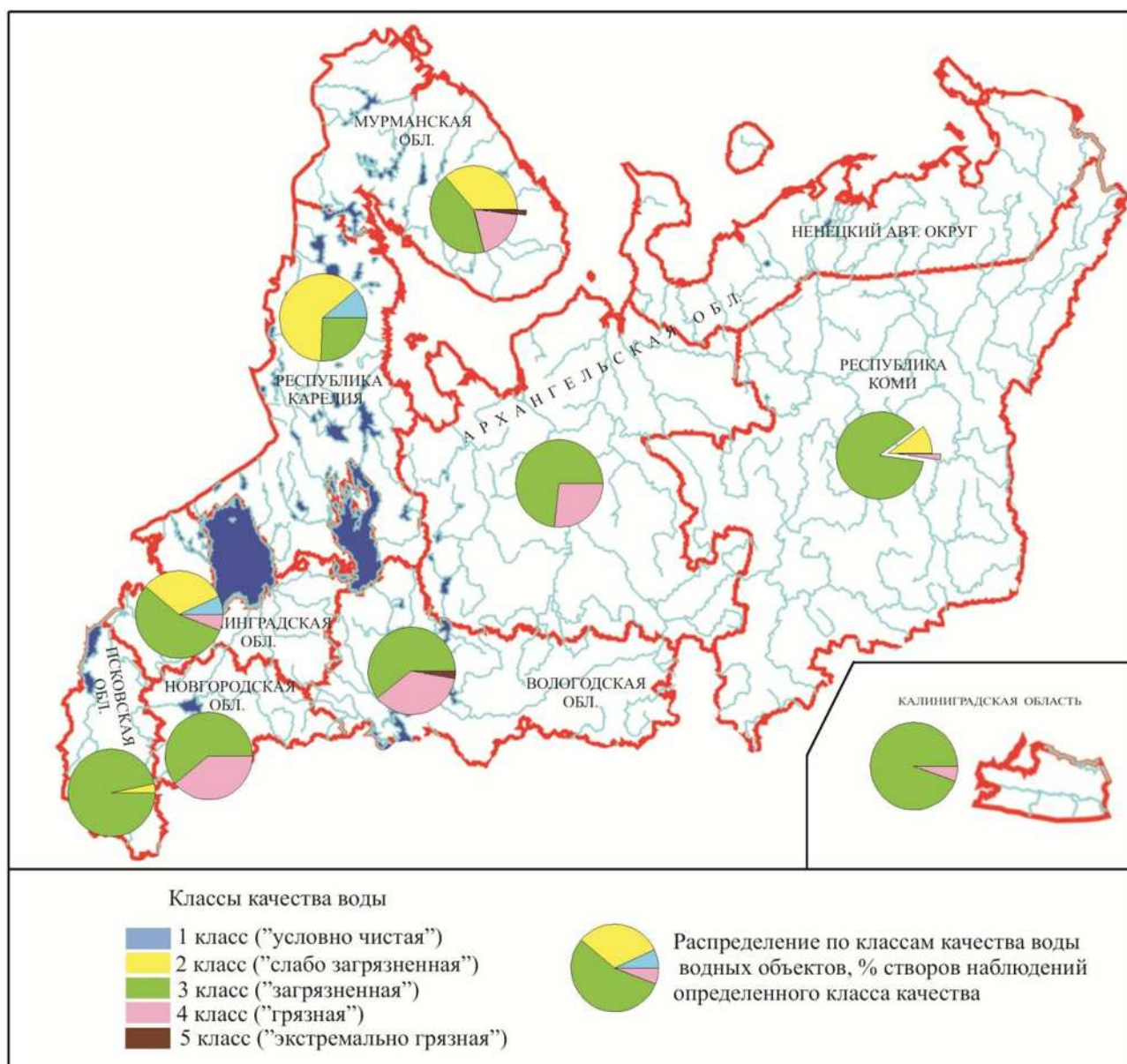


Рис. 17.21 Качество поверхностных вод на территории Северо-Западного Федерального округа в 2015 г.

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. Топливно-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.

Таблица 17.4

Качество воды водных объектов на территории Северо-Западного Федерального округа в 2015 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		41,0	59,0			Нет сведений
2	Мурманская	11,0	31,0	39,0	15,0	4,0	Предприятия черной и цвет- ной металлургии
3	Архангельская			63,0	37,0		Предприятия целлюлозно- бумажной промышленности
4	Калининград- ская			94,4	5,6		Нет сведений
5	Коми		3,5	84,0	12,5		Нефтеперерабатывающие заводы
6	Вологодская			33,3	63,9	2,8	Предприятия целлюлозно- бумажной промышленности и ЖКХ, ОАО "Череповецкий азот", ОАО "Аммофос", ОАО "Северсталь"
7	Псковская		6,9	89,7	3,4		Нет сведений
8	Ленинградская	7,8	26,0	55,9	10,3		Нет сведений
9	Новгородская			96,7	3,3		Нет сведений

Мурманская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

5 класс качества

Архангельская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

Вологодская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

разряд "в"

5 класс качества

Республика Коми

4 класс качества, разряды "а" и "б"

Калининградская область

4 класс качества, разряд "б"

Ленинградская область

4 класс качества, разряд "а"

разряд "б"

Псковская область

4 класс качества, разряд "б"

Новгородская область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Печенга, ст. Корзуново; р. Луоттн-йоки; р. Нама-йоки; р. Можель; р. Белая; р. Колос-йоки, 0,6 км от устья; р. Ньюдай; р. Хайки-лампи-йоки

– руч. Варничный, 1,5 км выше устья; р. Роста, 1,1 км от устья

– р. Онега, д. Красное, с. Порог; р. Волошка, д. Тороповская; р. Северная Двина, г. Котлас; р. Вычегда, 4,9 и 14 км ниже г.

Коряжма; р. Вага, выше и ниже г. Вельск, д. Леховская; прот. Маймакса, г. Архангельск; прот. Кузнечиха, в черте г. Архангельск и ниже сб. ст. вод; р. Юрас, г. Архангельск; р. Кулой, д. Кулой; р. Мезень, д. Малонисогорская; р. Печора, выше и ниже г. Нарьян-Мар; прот. Городецкий Шар, г. Нарьян-Мар; р. Адзъва, д. Харута; р. Колва, с. Хорей-Вер; р. Сула, д. Коткино;

– р. Северная Двина, г. Великий Устюг, ниже г. Красавино; р. Сухона, выше и ниже г. Сокол, выше и ниже вп. р. Пельшма, выше и ниже г. Тотьма, г. Великий Устюг; р. Кубена, д. Савинская; р. Сямжена, с. Сямжа; р. Вологда, выше и ниже г. Вологда; р. Двинница, д. Котлакса; р. Юг, д. Стрелка; р. Кичменьга, д. Захарово; р. Вага, д. Глуборецкая; Рыбинское вдхр., ниже г. Череповец; р. Андога, в черте с. Никольское; р. Ягорба, ниже д. Мостовая, г. Череповец; Шекснинское вдхр., с. Иванов Бор

– р. Кошта, в черте г. Череповец

– р. Пельшма, г. Сокол

– р. Луза, д. Верхолузье; р. Ижма, выше г. Сосногорск; р. Мезень, д. Макариб; р. Большая Лоптюга; р. Печора, с. Ермица; р. Рыбница, п. Талый

– р. Преголя, в черте г. Калининград

– р. Каменка, д. Каменка; р. Мга, д. Павлово; р. Ижора, г. Санкт-Петербург; р. Охта, в черте г. Санкт-Петербург, 0,5 км выше устья; р. Славянка, в черте г. Санкт-Петербург; р. Шарья, д. Гремячево

– р. Охта, в черте г. Санкт-Петербург, в створе моста по пр.Шаумяна, граница г. Санкт-Петербург, в черте п. Мурино

– р. Гдовка, г. Гдов

– р.Полисть, 0,7 км ниже г. Старая Русса

Запасы нефти сосредоточены в Волгоградской и Астраханской областях, Краснодарском крае. Почти все угольные ресурсы находятся в Ростовской области (восточное крыло Донбасса). Месторождения ртути сосредоточены в Краснодарском крае. Нерудные полезные ископаемые региона – барит, сера и каменная соль, залегающая в крупнейшем в России месторождении в озерах Эльтон и Баскунчак.

Нижнее Поволжье является северной частью Южного Федерального округа. К Нижнему Поволжью относятся территории Республики Калмыкия, Астраханской и Волгоградской областей. Природноресурсный потенциал региона отличается большим разнообразием. Значительную часть занимает долина Волги, переходящая на юге в Прикаспийскую низменность. Водные ресурсы Нижнего Поволжья значительны, но распределены по территории неравномерно. Их дефицит особенно ощущается в Калмыкии.

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.

В Южном Федеральном округе продолжает оставаться напряженной экологическая ситуация на водных объектах Ростовской и Астраханской областей, где в 2015 г. по сравнению с 2014 г. увеличилось число створов на водных объектах с качеством воды 4-го класса, разрядов "а" и "б" ("грязная" вода). В Республике Адыгея 50 % изучаемых водных объектов, оцениваемых в 2014 г. 2-м классом качества ("слабо загрязненная" вода) в 2015 г. перешли в 3-й класс – "загрязненных" и "очень загрязненных" вод. Большинство водных объектов Краснодарского края (82 %) оцениваются удовлетворительным качеством воды (3-й класс) (рис.17.22, табл.17.5).

Северо-Кавказский Федеральный округ (СКФО). В состав Северо-Кавказского Федерального округа входят 7 субъектов Российской Федерации, в том числе: 6 республик (Дагестан, Ингушетия, Кабардино-Балкария, Карачаево-Черкесия, Северная Осетия-Алания, Чечня), 1 край (Ставропольский край).

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), ртути – в Северной Осетии.

В Северо-Кавказском Федеральном округе большинство водных объектов Ставропольского края (83,2 %), Республики Дагестан (70 %), Кабардино-Балкария (85,7 %) соответствуют удовлетворительному качеству воды (3-й класс, разряды "а" и "б" – "загрязненная" или "очень загрязненная" вода). В Республике Северная Осетия-Алания экстремально высокий уровень загрязненности воды р. Терек, 3,9 км ниже г. Беслан, понизился до уровня 4-го класса качества ("грязная" вода); остался достаточно высоким ("очень грязная" вода) в р. Камбилеевка, ниже с. Камбилеевское.

Во всех субъектах Северо-Кавказского Федерального округа отмечаются водные объекты со "слабо загрязненной" водой (2-й класс качества). Наибольшее число створов, отвечающих этому классу качества (52,8 %), расположено в Республике Северная Осетия-Алания, а также в Ставропольском крае, где некоторых объекты по качеству относятся к "условно чистой" (1-й класс качества) (рис.17.23, табл.17.6).

Приволжский Федеральный округ (ПФО). В состав ПФО входят 6 республик, 7 областей и Пермский край. Приволжский Федеральный округ занимает центральную и восточную часть Европейской части России. Большая часть территории расположена в бассейне р. Волга. На территории ПФО произрастают таежные и широколиственные леса, значительную часть занимают степи. Главный интеграционный фактор, объединяющий все регионы Приволжья – р. Волга, самая большая в Европе. Заселение, освоение, развитие региона напрямую связано с р. Волга, которая является главной оросительной системой для земель Заволжья (в регионе собирается 35 % российского зерна), в воде р. Волга обитает 40 видов промысловых рыб.

Другим интеграционным фактором являются богатые ресурсы углеводородного сырья. Район входит в Волжско-Уральскую нефтегазоносную провинцию и имеет четко выраженную нефтяную специализацию. Кроме огромных запасов нефти и газа, в регионе сосредоточены уникальные запасы калийных солей (около 96 % от всех разведанных ресурсов России), большие ресурсы фосфоритов (60 %), цинка, меди, цементного сырья, серебра, золота, минеральных вод.

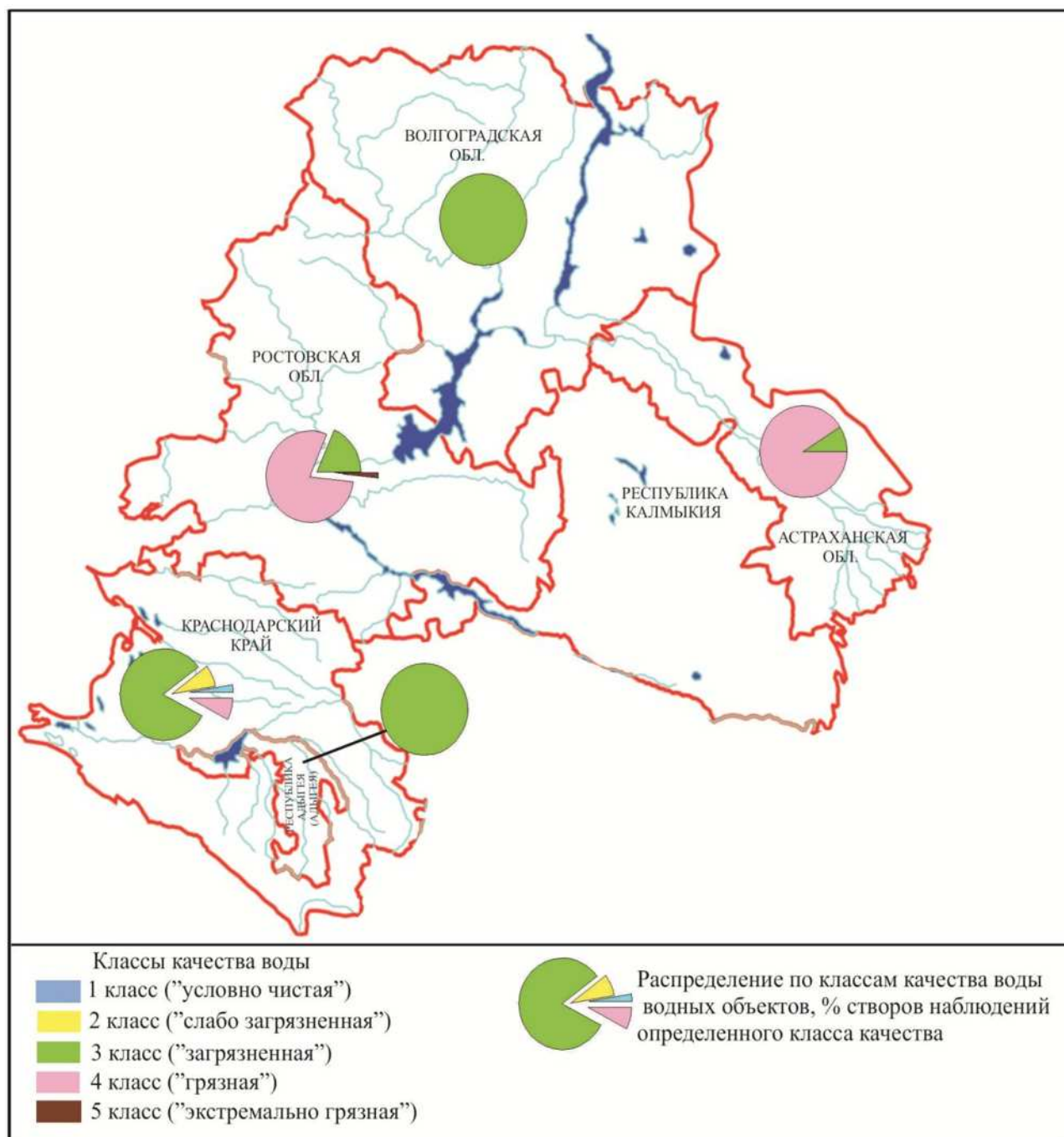


Рис. 17.22 Качество поверхностных вод на территории Южного Федерального округа в 2015 г.

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.

Таблица 17.5

Качество воды водных объектов на территории Южного Федерального округа в 2015 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	2,60	7,70	82,0	7,70		Предприятия ЖКХ, нефтепе- рерабатывающая промыш- ленность, сельское хозяйство "Росэнергоатом", предпри- ятия ЖКХ Предприятия ЖКХ и др. Предприятия ЖКХ и др. Предприятия ЖКХ
2	Ростовская			18,6	79,7	1,70	
3	Астраханская			9,10	90,9		
4	Волгоградская			100,0			
5	Республика Адыгея			100,0			

Краснодарский край

4 класс качества, разряд "а" – р. Кирпили, ст-ца Кирпильская; р. Вулан, в черте с. Архипо-Осиповка; р. Туапсе, в черте г. Туапсе

Ростовская область

4 класс качества,

разряды "а" и "б"

разряд "в"

5 класс качества

Астраханская область

4 класс качества, разряд "а"

– 78,0 % створов

– вдхр. Пролетарское, с. Маныч-Грузское

– р. Глубокая, ниже г. Миллерово

– р. Волга, в черте с. Верхнее Лебяжье; р. Волга, 0,5 км выше, 1,5 км ниже и 5,5 км ниже г. Астрахань; рук. Ахтуба, 0,5 км ниже пгт Селитренное, 1 км выше г. Аксарайск; рук. Бузан, 0,5 км ниже с. Красный Яр; рук. Кривая Болда, 0,5 км выше истока прот. Рычан; рук. Камызяк, 0,5 км ниже г. Камызяк; прот. Кигач, 2 км ниже с. Подчалык

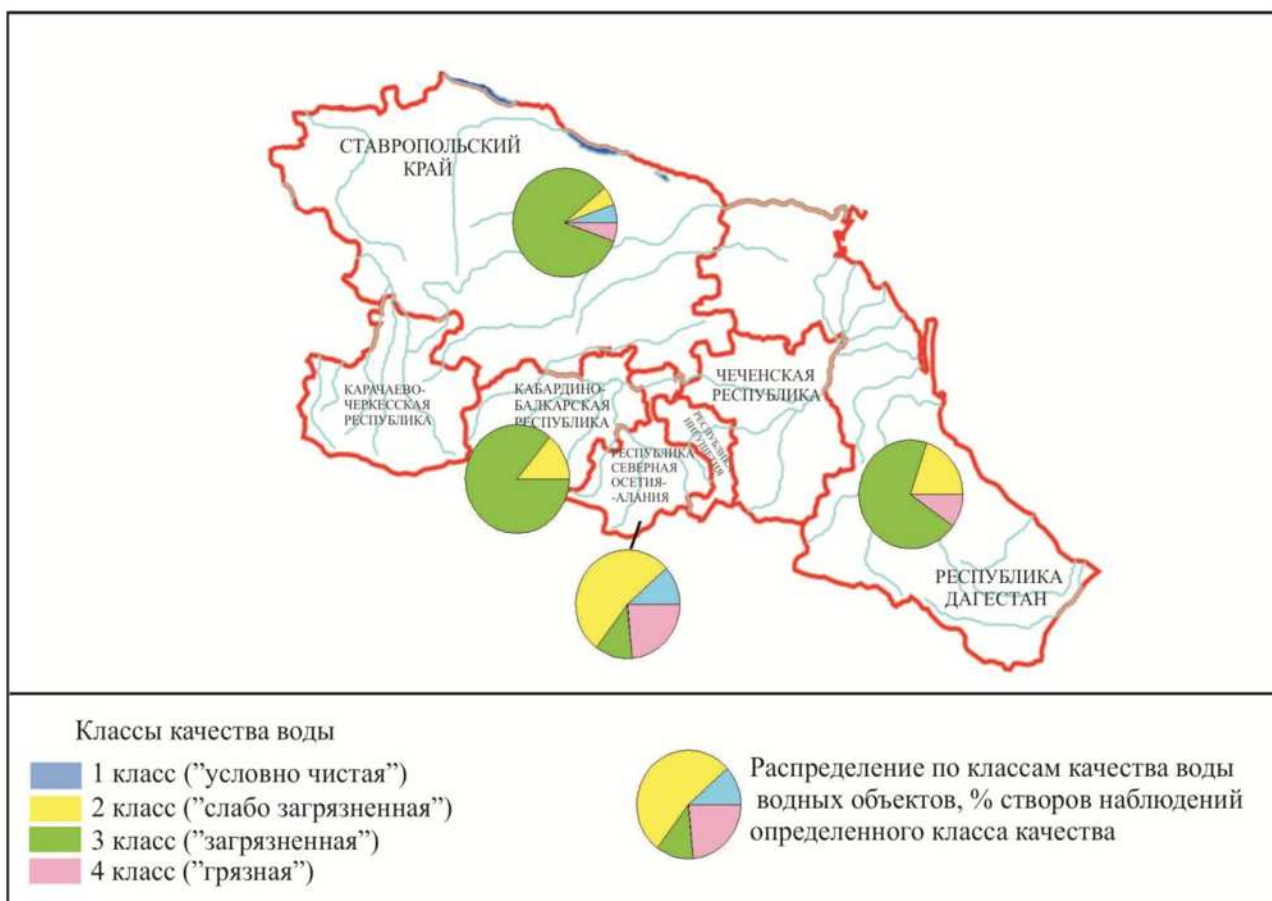


Рис. 17.23 Качество поверхностных вод на территории Северо-Кавказского Федерального округа в 2015 г.

Поверхностные воды Приволжского Федерального округа находятся под негативным влиянием сброса сточных вод многочисленных предприятий ЖКХ, химической и нефтехимической, машиностроительной, оборонной, энергетической, металлургической, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности, черной и цветной металлургии, сельского хозяйства и др.

В Приволжском Федеральном округе продолжает оставаться напряженным экологическое состояние на водных объектах Республик Башкортостан, Удмуртия, Чувашия, Нижегородской области, где число створов, характеризующихся водой 4-го класса разрядов "а" и "б" ("грязная") увеличилось в 2015 г. по сравнению с 2014 г. соответственно до 70,6 %, 50 %, 87,5 %, 61 %. Незначительно уменьшилось число створов, оцениваемых водой 4-го класса, в Республике Мордовия (от 60 % до 50 %); в Саратовской области (от 60 % до 30,8 %). В Самарской области вода р. Падовая, г. Самара характеризуется "экстремально грязной" (5-й класс качества).

Незначительное (в процентном отношении) число створов, характеризующихся водой 2-го класса ("слабо загрязненная"), отмечено на водных объектах Республик Башкортостан (2,0 %), Чувашия (11,1 %), областей Оренбургская (4,0 %), Самарская (3,0 %) (рис.17.24, табл.17.7).

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.

Таблица 17.6

Качество воды водных объектов на территории Северо-Кавказского Федерального округа в 2015 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	5,60	5,60	83,2	5,60		Предприятия ЖКХ и др.
2	Республика Дагестан		20,0	70,0	10,0		Предприятия ЖКХ и др.
3	Кабардино-Балкарская Республика		14,3	85,7			Нет сведений
4	Республика Северная Осетия - Алания	11,8	52,8	11,8	23,6		Предприятия ЖКХ, цветной металлургии

Ставропольский край

4 класс качества, разряд "в" – вдхр. Пролетарское, п. Правый Остров

Республика Дагестан

4 класс качества, разряд "а" – оз. Южно-Аграханское, с. Новая Коса

Республика Северная Осетия – Алания

4 класс качества, разряды "а" и "б" – р. Терек, 8,3 км ниже г. Владикавказ, выше и ниже г. Беслан

"разряд в" – р. Камбилеевка, ниже с. Камбилеевское

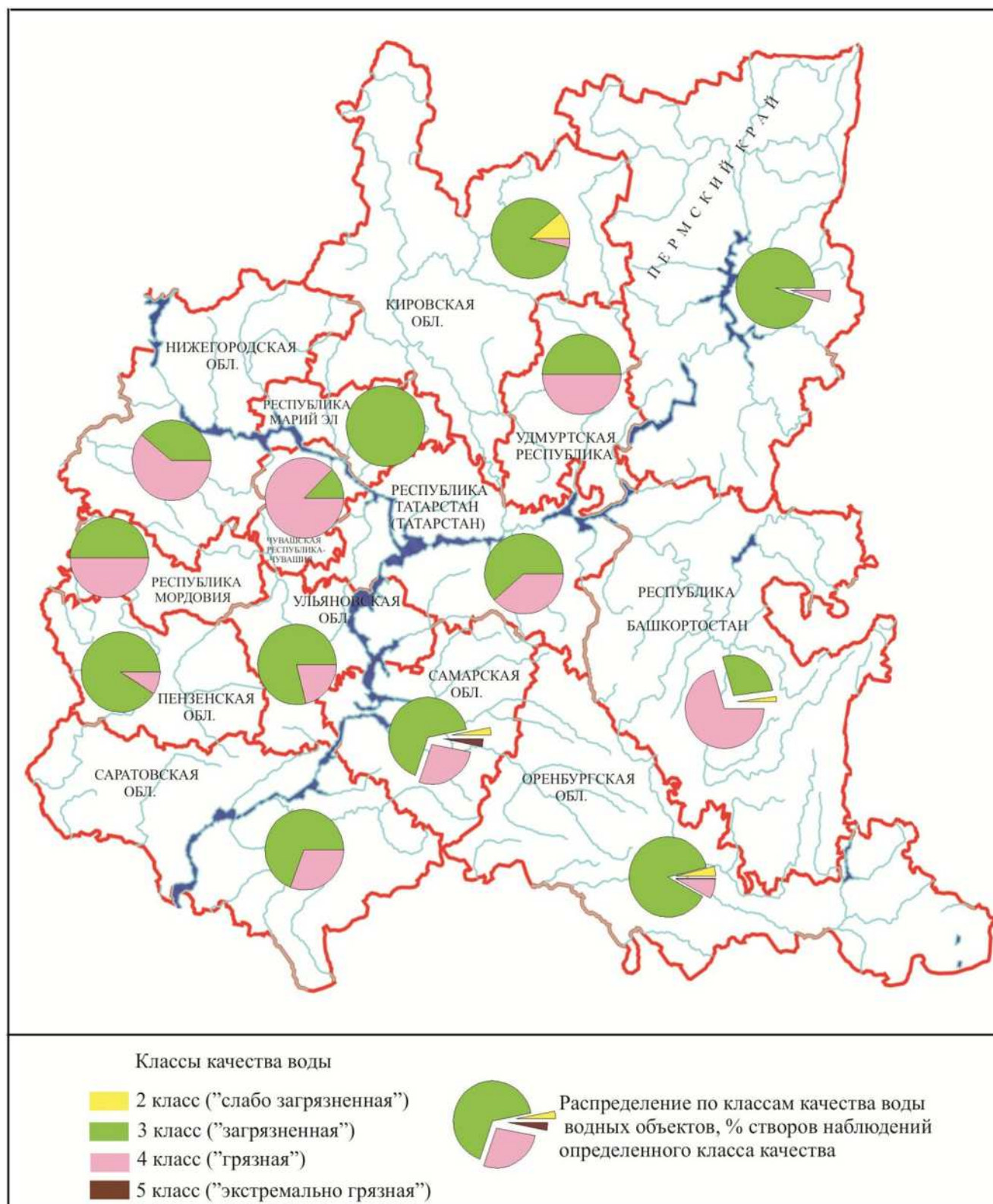


Рис. 17.24 Качество поверхностных вод на территории Приволжского Федерального округа в 2015 г.

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.

Таблица 17.7

Качество воды водных объектов на территории Приволжского Федерального округа в 2015 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		2,00	27,4	70,6		Предприятия ЖКХ, химической и неф- техимической промышленности, элект- роэнергетики, сельского хозяйства и др.
2	Республика Марий Эл			100,0			Предприятия ЖКХ, деревообрабаты- вающей и целлюлозно-бумажной про- мышленности
3	Республика Мордовия			50,0	50,0		Предприятия ЖКХ
4	Республика Татарстан			61,5	38,5		Предприятия ЖКХ, химической и неф- техимической промышленности, строи- тельных материалов, машинострои- тельной и оборонной промышленности
5	Республика Удмуртия			50,0	50,0		Предприятия ЖКХ, машиностроения, черной и цветной металлургии
6	Республика Чувашия			12,5	87,5		Предприятия ЖКХ
7	Кировская		11,1	85,2	3,70		Предприятия ЖКХ, химической и неф- техимической промышленности, элект- роэнергетики, машиностроения
8	Нижегородская			39,0	61,0		Предприятия ЖКХ, автопрома и др.
9	Оренбургская		4,00	88,0	8,0		Предприятия ЖКХ, предприятия Мин- топэнерго
10	Пензенская			90,9	9,10		Предприятия ЖКХ
11	Пермский край			95,3	4,70		Предприятия ЖКХ, электроэнергетики, горной, металлургической и многих других отраслей промышленности
12	Самарская		3,00	66,7	27,3	3,00	Предприятия ЖКХ, автопрома, хими- ческой и нефтехимической промыш- ленности
13	Саратовская			69,2	30,8		Предприятия ЖКХ
14	Ульяновская			78,6	21,4		Предприятия ЖКХ, предприятия ми- нистерства строительства РФ

Республика Башкортостан

4 класс качества, разряды "а" и "б"

Республика Мордовия

4 класс качества, разряды "а" и "б"

Республика Татарстан

4 класс качества, разряды "а" и "б"

4 класс качества, разряд "в"

Удмуртская Республика

4 класс качества, разряд "а"

Кировская область

4 класс качества, разряд "а"

Нижегородская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

Оренбургская область

4 класс качества, разряд "а"

4 класс качества, разряд "в"

Пензенская область

4 класс качества, разряд "а"

Пермский край

4 класс качества, разряд "а"

Самарская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

5 класс качества

Саратовская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

Ульяновская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Белая, в черте ж.д.ст. Шушпа; р. Белая, 17 км ниже г. Белорецк; р. Белая, в черте г. Салават и 0,5 км ниже г. Ишимбай; р. Белая, 3 км к В и 10,5 км ниже г. Стерлитамак; р. Белая, 0,5 км выше и 11 км ниже р.п. Прибельский; г. Белая, 6 км выше и в черте г. Уфа, 1 км ниже речного порта, 100 м выше технического водозабора, 22 км ниже г. Уфа; р. Белая, в черте и 3 км ниже г. Благовещенск; р. Белая, 1,7 км выше и 3,7 км ниже г. Бирск; р. Белая, 0,5 км выше и 9,5 км ниже г. Дюртюли; р. Ашкадар, в черте г. Стерлитамак; р. Селеук, 0,2 км ниже д. Нижнеиткулово; р. Инзер, в черте д. Азово; р. Уршак, 0,5 км выше и в черте д. Булгаково; р. Уфа, в черте д. Верхний Суян, в черте г. Уфа; р. Ай, 0,6 км выше д. Лаклы; р. Киги, в черте д. Кандаковка; р. Юрюзань, в черте д. Чулпан; р. Шугуровка, в черте г. Уфа; р. Дема, в черте с. Кармышево, в черте г. Уфа; р. Мияки, в черте с. Мияки-Тамак; р. Чермасан, 6 км ниже д. Новоюмраново; оз. Асли-Куль, в черте п. Купярово; Павловское вдхр., к В от п. Карандель; Павловское вдхр., 3,5 км к северо-западу от р.п. Поповка; р. Быстрый Танып, к Ю от д. Алтаево

– р. Инсар, ниже г. Саранск; р. Инсар, ниже д. Языковка; р. Нуя, 1,2 км ниже с. Апраксино; р. Исса, с. Паево; р. Явас, в черте п. Явас

– Куйбышевское водохранилище, г. Зеленодольск; Куйбышевское водохранилище, 1 км выше и 4 км ниже г. Казань; р. Степной Зай, 1 км ниже г. Лениногорск; р. Степной Зай, 1 км выше г. Альметьевск; р. Зай, 10 км выше и 7 км ниже г. Заинск; р. Зай, ниже г. Бугульма; р. Карла, 0,5 км выше устья; р. Кубня, 1 км выше с. Чутеево; р. Казанка, в черте г. Казань; р. Шешма, с. Большие Лызи; р. Иж, в черте с. Яган; р. Мензеля, в черте д. Шарлиарема

– р. Степной Зай, 5 км ниже г. Альметьевск

– р. Чепца, 1 км ниже с. Полом; р. Чепца, в черте г. Глазов; р. Адамка, 0,7 км выше с. Грахово; р. Иж, 33 км выше и 10 км ниже г. Ижевск; р. Позимь, в черте г. Ижевск

– р. Хлыновка, г. Киров

– Чебоксарское водохранилище, в черте г. Нижний Новгород в 1,5 км ниже впадения р. Ока; Чебоксарское водохранилище, 4,2 км ниже г. Нижний Новгород; Чебоксарское водохранилище, 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. Сундовик, с. Семово; р. Пьяна, 0,17 км ниже д. Камкино; р. Большая Какша, р.п. Сява; р. Ока, в черте и 0,7 км ниже г. Павлово; р. Ока, г. Горбатов; р. Ока, 0,5 км выше, 1,5 км и 15,4 км ниже г. Дзержинск; р. Ока, в черте и 1,1 км выше г. Нижний Новгород; р. Теша, выше и ниже г. Арзамас; р. Теша, 0,5 км ниже д. Натальино; р. Ворсма, 1 км ниже г. Ворсма; р. Сейма, 5 км ниже г. Володарск

– р. Илек, п. Веселый

– р. Блява, ниже г. Медногорск

– р. Сура, 7 км ниже г. Пенза

– р. Косьва, 0,3 км ниже г. Губаха; р. Ирень, в черте д. Шубино

– р. Сок, 1 км ниже с. Красный Яр; р. Сургут, 1 км выше г. Серноводск; р. Кондурча, в черте с. Красный Яр; вдхр. Ветлянского, п. Ветлянка; р. Чапаевка, 1 км выше и 1 км ниже г. Чапаевск; р. Криуша, 1 км выше г. Новокуйбышевск; р. Крымза, в черте г. Сызрань; р. Чагра, 1 км выше с. Новотулка

– р. Падовая, в районе г. Самара

– р. Большой Иргиз, 2 км ниже г. Пугачев; р. Малый Узень, выше с. Малый Узень; р. Аткара, ниже г. Аткарск; р. Медведица, в черте пгт Лысые горы

– р. Большой Черемшан, 1 км выше и 4,8 км ниже с. Ново-Черемшанск; р. Большой Черемшан, выше г. Димитровград

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, Неупкоева, 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.

Все водные объекты, расположенные в Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком автономных округах, большинство водных объектов Свердловской, Курганской, Тюменской областей характеризуются низким качеством воды в диапазоне 4-го класса от разрядов "а" и "б" ("грязная" вода) до разрядов "в" и "г" ("очень грязная" вода).

В Свердловской (10 %), Курганской (13 %), Тюменской (4 %) областях ряд водных объектов в многолетнем плане оцениваются водой 5-го класса качества ("экстремально грязная"). Удовлетворительным качеством воды ("загрязненная" и "очень загрязненная") характеризуется большинство (56 %) водных объектов Челябинской области (рис.17.25, табл. 17.8).

Сибирский Федеральный округ (СФО). В СФО входят практически все регионы Западно-Сибирского и Восточно-Сибирского экономических районов, за исключением Тюменской области. СФО включает 4 республики (Алтай, Бурятия, Тыва, Хакасия), 3 края (Алтайский, Забайкальский и Красноярский), 5 областей (Иркутская, Кемеровская, Новосибирская, Омская, Томская). СФО знаменит твердыми полезными ископаемыми, здесь находится 85 % общероссийских запасов свинца и платины, 80 % – молибдена, 71 % – никеля, 69 % – меди, 67 % – цинка, 66 % – марганца, 44 % – серебра, около 40 % – золота, кроме этого титан, вольфрам, цементное сырье, фосфориты, железные руды, бокситы, олово. В СФО выделяют три группы регионов: Юг Западной Сибири, Ангара-Енисейский и Забайкалье.

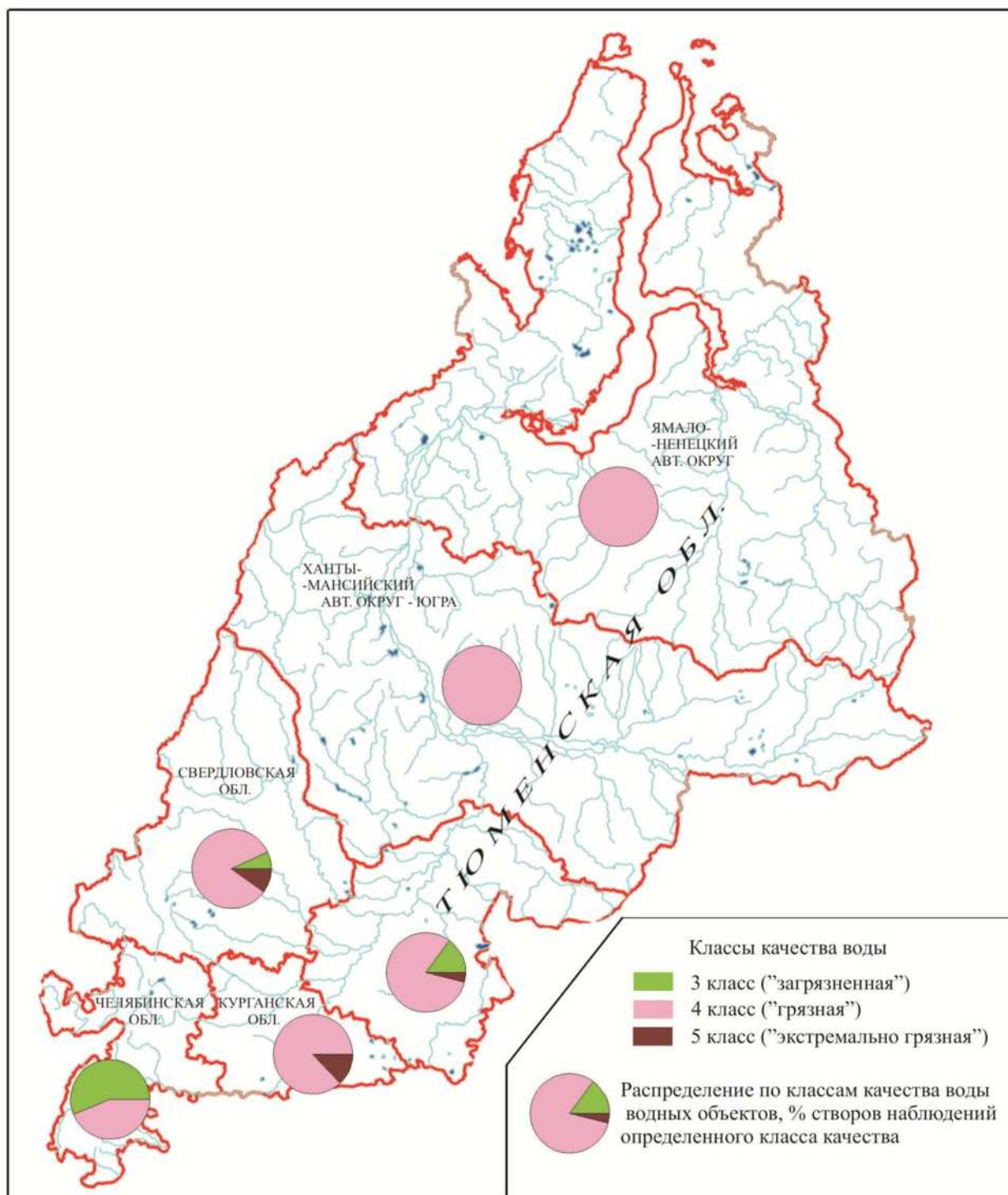


Рис. 17.25 Качество поверхностных вод на территории Уральского Федерального округа в 2015 г.

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.

Таблица 17.8

Качество воды водных объектов на территории Уральского Федерального округа в 2015 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			7	83	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			56	44		
3	Курганская				87	13	
4	Тюменская			15	81	4	
5	Ханты-Мансийский автономный округ				100		
6	Ямало-Ненецкий автономный округ				100		

Свердловская область

4 класс качества,

разряды "а" и "б"

разряд "в"

5 класс качества

– 77 % створов

– р. Тавда, г. Тавда; р. Исеть, д. Колюткино; р. Чусовая, 1,7 км и 17 км ниже г. Чусовой

– р. Нейва, в черте г. Невьянск; р. Исеть, 7 и 19 км ниже г. Екатеринбург; р. Исеть, выше г. Каменск-Уральский; р. Пышма 13 км выше и 2,6 км ниже г. Березовский; р. Тура, г. Туринск; р. Салда

Челябинская область

4 класс качества,

разряды "а" и "б"

разряд "в"

разряд "г"

– 38 % створов

– р. Увелка, ниже г. Южноуральск; оз. Шелюгино

– р. Миасс 6,6 км ниже г. Челябинск

Курганская область

4 класс качества,

разряды "а" и "б"

разряды "в" и "г"

5 класс качества

– 73 % створов

– р. Уй, с. Усть-Уйское; р. Исеть, с. Мехонское

– оз. Бутырино, в черте с. Бутырино; оз. Большой Камаган, в черте с. Большой Камаган

Тюменская область

4 класс качества разряды "а"

и "б"

разряд "в"

5 класс качества

– 70 % створов;

– р. Тура, выше и ниже г. Тюмень; р. Тура, с. Салаирка

– оз. Андреевское

Ханты-Мансийский автономный округ

4 класс качества, разряды

"а" и "б"

– 100 % створов

Ямало-Ненецкий автономный округ

4 класс качества,

разряды "а" и "б"

разряд "в"

– 90 % створов

– р. Обь, с. Мужы; р. Полуй, в ч.г. Салехард

В Сибирском Федеральном округе в 2015 г. ухудшилось качество воды водных объектов Новосибирской области, от 71 % до 76 % увеличилось число створов, характеризуемых водой 4-го класса, разрядов "а", "б", "в" и "г" ("грязная" и "очень грязная" вода). В Алтайском крае 5 % и Новосибирской области 3 % створов оцениваются "экстремально грязной" водой.

Вместе с тем следует отметить, что в 2015 г. большинство наблюдаемых водных объектов Кемеровской и Омской областей (56 %); Республик Алтай (80 %), Тыва (75 %) и Хакасия (72 %); краев Красноярского (68 %) и Забайкальского (67 %) относятся к водным объектам с удовлетворительным качеством воды 3-го класса ("загрязненная" или "очень загрязненная").

Достаточно большое число створов на водных объектах Республики Алтай (44 %), Иркутской области (49 %); несколько меньше в Республике Бурятия (14 %) и Кемеровской области (8 %) оцениваются высоким качеством воды 1-го класса ("условно чистая" вода). В Республиках Алтай (12 %), Тыва (25 %), Хакасия (20 %), Бурятия (42 %); в Иркутской (44 %) и Кемеровской (18 %) областях значительное число водных объектов относится ко 2-му классу качества ("слабо загрязненная" вода) (рис.17.26, табл.17.9).

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 Дальневосточном Федеральном округе в Сахалинской области р. Охинка в многолетнем плане оценивается крайне низким качеством воды 5-го класса ("экстремально грязная").

В целом в регионе число створов, оцениваемых водой 4-го класса ("грязная"), в 2014 г. было значительно ниже, чем в других федеральных округах, в 2015 г. увеличилось и в процентном отношении створы распределяются следующим образом, составляя: в Приморском крае 60,9 % и Хабаровском крае 51 %, Магаданской области 42,9 %, Амурской области 23,7 %, Еврейской автономной области 14,3 %, Сахалинской области 12,5 %, Республике Якутия (САХА) 6,10 %.

3-м классом качества ("загрязненная" или "очень загрязненная") оценивается большинство водных объектов всех субъектов Дальневосточного ФО, составляющих от 50 % до 91,5 % створов.

2-м классом качества ("слабо загрязненная") характеризуется вода водных объектов Камчатского края (13,8 %), Сахалинской области (25 %). В остальных субъектах ДФО водные объекты 2-го класса качества воды составляют от 2,00 % до 3,50 % (рис. 17.27, табл. 17.10).

Крымский Федеральный округ.

В 2014 г. Республика Крым вошла в состав Российской Федерации.

Полуостров Крым глубоко выдаётся в Чёрное море, которым омывается с юга и запада. Крымский полуостров отделяет от Чёрного моря Азовское, которое омывает его с востока. Береговая линия Крымского полуострова превышает 2500 км; из них почти 50 % приходится на Присивашье, 750 км – на Чёрное море и около 500 км – на Азовское море. Полуостров соединяется с материком узким (до 8 км) Перекопским перешейком.

В 2015 г. началось строительство автомобильного и железнодорожного моста через Керченский пролив с целью соединить Крым с Таманским полуостровом.

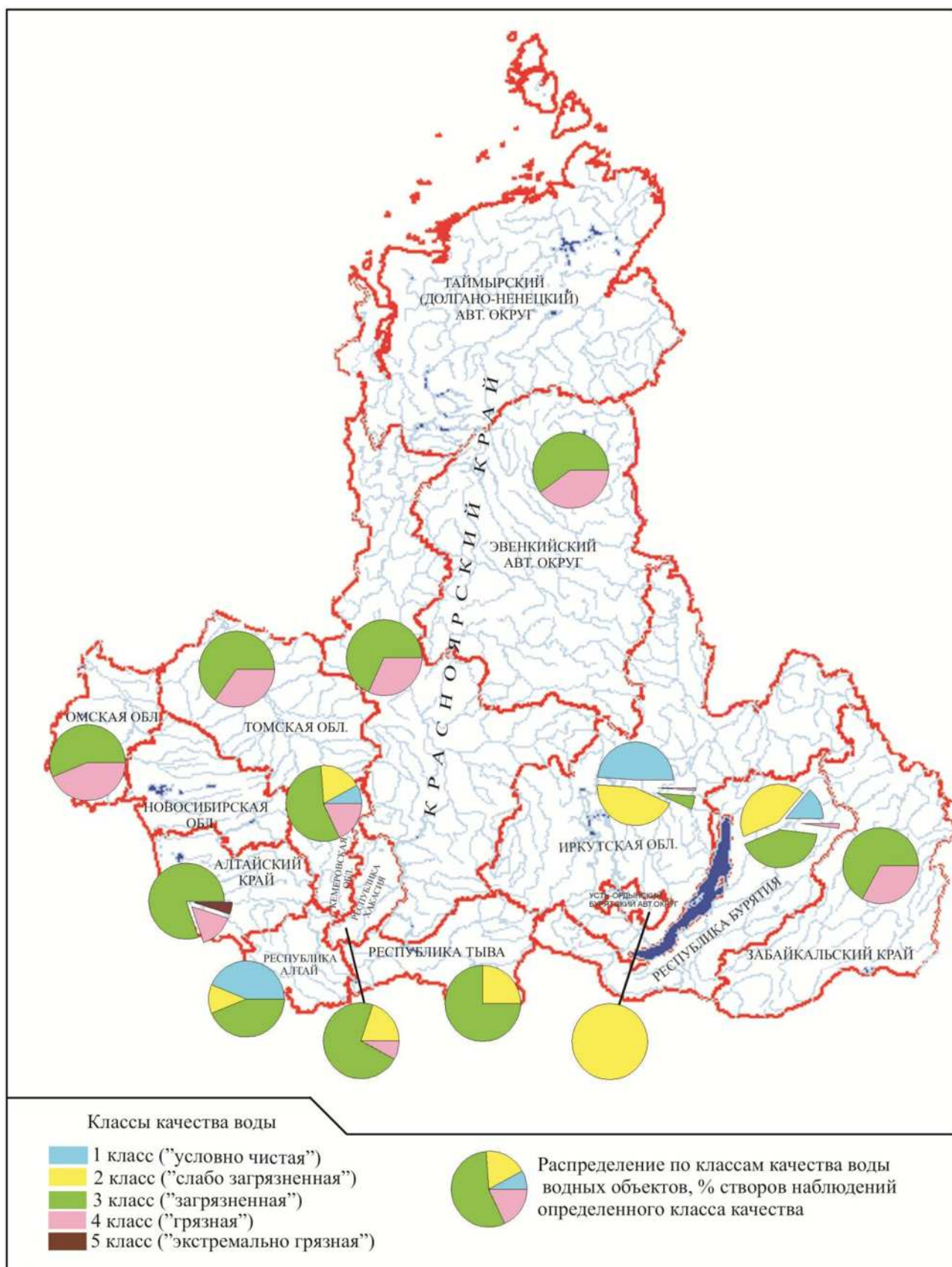


Рис. 17.26 Качество поверхностных вод на территории Сибирского Федерального округа в 2015 г.

Таблица 17.9

Качество воды водных объектов на территории Сибирского Федерального округа в 2015 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			65	35		Нет сведений
2	Алтайский край			80	15	5	Нет сведений
3	Республика Алтай	44	12	44			Предприятия ЖКХ
4	Новосибирская			21	76	3	Предприятия машиностроения, электроэнергетики, цветной и черной металлургии
5	Кемеровская	8	18	56	18		Нет сведений
6	Омская			56	44		Нет сведений
7	Республика Тыва		25	75			Предприятия ЖКХ
8	Республика Хакасия		20	72	8		Предприятия ЖКХ, электроэнергетики
9	Красноярский край			68	32		Нет сведений
10	Эвенкийский округ			60	40		Нет сведений
11	Иркутская	49	44	6	1		Нет сведений
12	Республика Бурятия	14	42	42	2		Предприятия ЖКХ, цветной металлургии, электроэнергетики
13	Забайкальский край			67	33		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, ниже г. Томск; р. Андарма, с. Панычево; р. Парабель, с. Новиково; р. В а-сюган, с. Ср.Васюган, с. Н.Васюган; р. Тым; р. Ушайка, г. Томск

Алтайский край

4 класс качества, разряды "а" и "б" – р. Тогул; р. Барнаулка, г. Барнаул; р. Кулунда, с. Баево

5 класс качества – оз. Кучукское, с. Благовещенка

Новосибирская область

4 класс качества, разряды "а" и "б" – 54 % створов
разряды "в" и "г" – р. Плющиха; оз. Яркуль, с. Яркуль; 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. Урюм; р. Ельцовка I; р. Тартас, с. Северное

5 класс качества – р. Каргат

Кемеровская область

4 класс качества, разряды "а" и "б" – р. М.Бачат; р. Аба, г. Новокузнецк; р. Аба, г. Прокопьевск; р. Ускат; р. Кондома, ниже г. Осинники; р. Мунды-
баш

Республика Хакасия

4 класс качества, разряд "а" – оз. Шира

Красноярский край

4 класс качества, разряды "а" и "б" – 32 % створов

Эвенкийский автономный округ

4 класс качества, разряды "а" и "б" – р. Нижняя Тунгуска, пгт Тура, ф. Б.Порог

Иркутская область

4 класс качества, разряд "а" – р. Вихорева, с. Кобляково

Республика Бурятия

4 класс качества, разряд "а" – р. Модонкуль, 3 км ниже г. Закаменск

Забайкальский край

4 класс качества, разряды "а" и "б" – 31 % створов

разряд "в" – р. Чита, в черте г. Чита

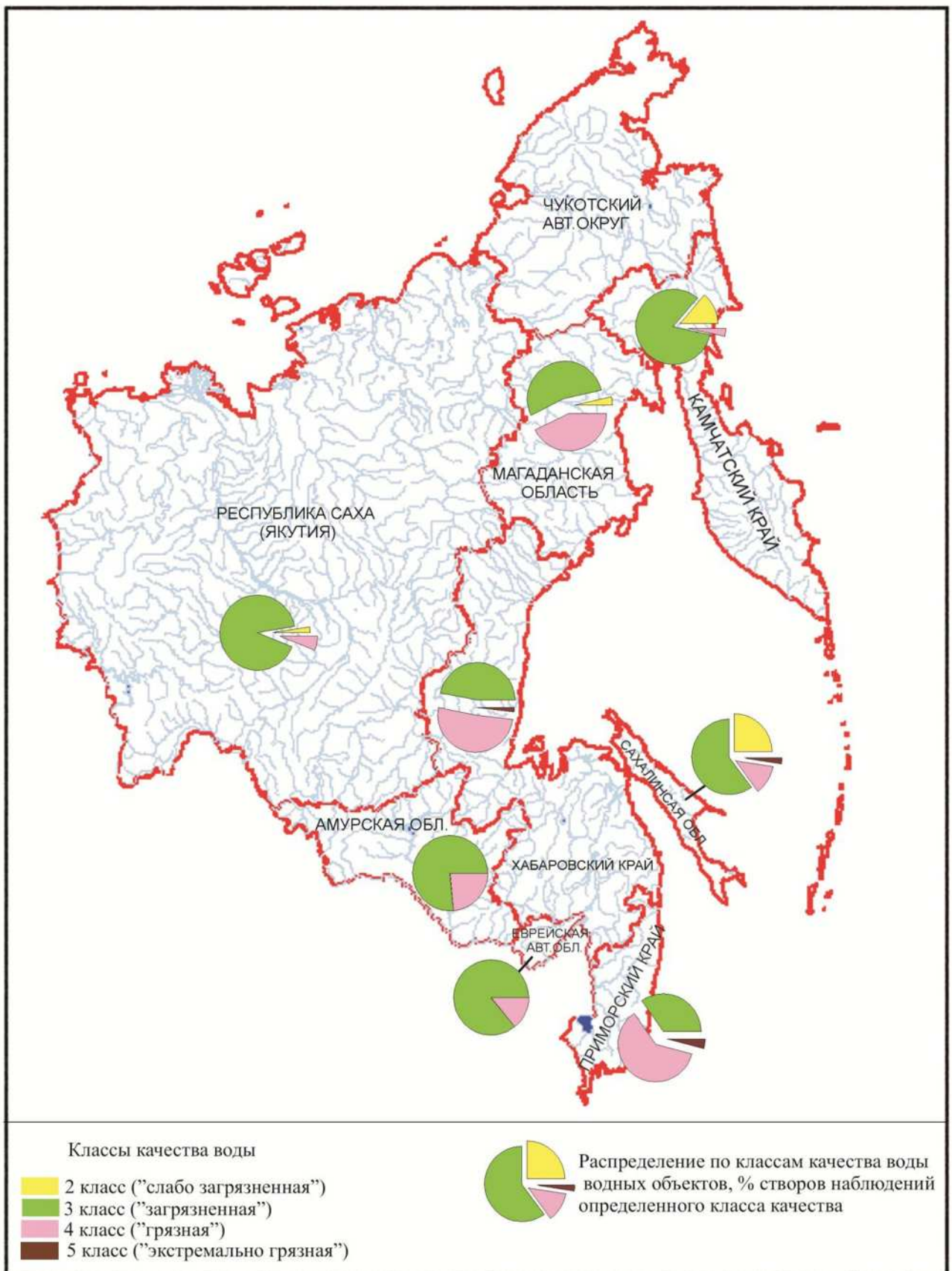


Рис. 17.27 Качество поверхностных вод на территории Дальневосточного Федерального округа в 2015 г.

Таблица 17.10

Качество воды водных объектов на территории Дальневосточного Федерального округа в 2015 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)		2,41	91,5	6,09		Предприятия горно-металлур- гические, энергетики, ЖКХ
2	Магаданская		3,50	53,6	42,9		Предприятия энергетики, ЖКХ
3	Амурская			76,3	23,7		Предприятия энергетики, ЖКХ, угледобывающие, зо- лотодобывающие
4	Хабаровский край			47,0	51,0	2,00	Предприятия ЖКХ, угольной, машиностроительной про- мышленности, цветной ме- таллургии
5	Еврейская автономная область			85,7	14,3		Предприятия ЖКХ, подразде- ления Дальневосточной же- лезной дороги
6	Приморский край			34,8	60,9	4,30	Предприятия ЖКХ, тепловых сетей, авиационной, машино- строительной, металлообра- батывающей промышленно- сти
7	Сахалинская		25,0	60,0	12,5	2,50	Предприятия ЖКХ, нефтедо- бывающей, угольной, целлю- лозно-бумажной промыш- ленности
8	Камчатский край		13,8	82,8	3,40		Предприятия ЖКХ, электро- энергетики, сельского хозяй- ства

Республика Якутия (САХА)

4 класс качества, разряд "а"

– р. Бирюк, 5,5 км выше п. Бирюк; р. Яна, в черте п. Нижнеянский; р. Буралах, в черте с. Томтор; зал. Неелова, п. Тикси; оз. Морю, в черте с. Борогонцы

Магаданская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Берелех, в черте г. Сусуман; р. Талок, 0,5 км выше г. Сусуман; р. Кулу, 1 км ниже п. Кулу; р. Тенке, 0,5 км ниже п. Транспортный; р. Тенке, 3,0 км ниже п. Нелькоба; р. Омчак, 2 км выше и 2,5 км ниже п. Омчак; р. Омчак, 0,6 км выше п. Транспортный; р. Дебин, в черте п. Ягодное; р. Оротукан, 1,2 км выше п. Оротукан; р. Сугой, 3,2 км ниже впадения р. Омчикчан; р. Тауй, 0,5 км ниже с. Талон

Амурская область

4 класс качества, разряд "а""

– 23,7 % створов

Хабаровский край

4 класс качества, разряды "а" и "б" разряд "в"

– 42 9 створов

– р. Подхоренок, в черте п. Дормидонтовка; р. Березовая, 0,5 км ниже с. Федоровка; р. Черная, 5 км ниже с. Сергеевка; р. Левая Силинка, 5,5 км ниже п. Горный

Еврейская автономная область

4 класс качества, разряд "а"

– р. Малая Бира, 1,8 км ЮВ с. Алексеевка; р. Большая Бира, 1 км ниже ст. Биракан

Приморский край

4 класс качества, разряды "а" и "б" разряд "в"

– 58,7 % створов

5 класс качества

– р. Кневичанка, 1 км ниже сброса сточных вод Артем-ТЭЦ

– р. Дачная, в черте г. Арсеньев; р. Раковка, в черте г. Уссурийск

Сахалинская область

4 класс качества, разряды "а" и "б"

– р. Поронай, 0,5 км ниже устья р. Черная; р. Черная, г. Поронайск, 0,4 км выше устья реки; р. Сусуя, 5,5 км ниже г. Южно-Сахалинск; р. Красносельская, 0,2 км выше сброса с/х "Тимирязевское"; р. Лютога, 2,0 км выше устья реки

– р. Охинка, г. Оха, 0,25 км ниже гидропоста

5 класс качества

Камчатский край

4 класс качества, разряд "а"

– р. Камчатка, 1 км выше с. Доминовка

Площадь полуострова около 26860 км², из которых 72 % равнина, 20 % - горы и 8 % - озёра и другие водные объекты.

С геологической точки зрения Крымский полуостров представляет собой южную часть Украинского кристаллического щита Восточно-Европейской платформы, в пределах которой выделяются Скифская плита и Крымская складчатая область.

По характеру рельефа полуостров делится на три неравные части: Северо-Крымская равнина с Тарханкутской возвышенностью (около 70 % территории), грядово-холмистые равнины Керченского полуострова с проявлением грязевого вулканизма и горный Крым, простирающийся тремя грядками – Главной (южной), Внутренней и Внешней (северной), разделенными продольными равнинами.

Природно-заповедный фонд включает 158 объектов и территорий (в том числе 46 общегосударственного значения, площадь которых составляет 5,8 % площади Крымского полуострова). Основу заповедного фонда составляют 6 природных заповедников общей площадью 63,9 тыс.га: Крымский с филиалом "Лебяжьего острова", Ялтинский горно-лесной, Мыс Мартыан, Карадагский, Казантипский и Опухский.

По данным министра природных ресурсов и экологии РФ Сергея Донского, запасы нефти на территории Крыма составляют всего 47 млн.т, газа – 165,3 млрд.м³, что является достаточно существенным показателем, а кроме того, здесь имеется 18,2 млн.т газового конденсата. По его словам, всего на территории полуострова 44 месторождения углеводородного сырья, в том числе 10 нефтяных, 27 газовых и 7 газоконденсатных. Кроме того, на шельфе Черного моря есть 5 месторождений газа и 3 газоконденсатных месторождения, на Азовском шельфе – 6 газовых месторождений. Залежи полезных ископаемых минеральных солей, строительного сырья, горючего газа, термальных вод, железной руды. Наибольшее значение имеют природные рекреационные ресурсы: мягкий климат, теплое море, лечебные грязи, минеральные воды, живописные пейзажи.

Полуостров омывается двумя морями. Портными Чёрного моря являются Евпатория, Севастополь, Ялта, Феодосия и Керчь. В Керчи находится паромная переправа через Керченский пролив, связывающая Крым с Краснодарским краем России (Порт Кавказ). Азовское побережье транспортного значения не имеет.

Большинство водных объектов, относящихся к Крымскому Федеральному округу, характеризуются хорошим качеством воды, из них 50 % относится к "слабо загрязненным" 2-го класса качества, 3,8 % к "условно чистым" (1-й класс качества).

Остальные водные объекты Крыма оцениваются 3-м классом качества в основном разряда "а" ("загрязненная" вода); р. Салгир, с. Двуречье и р. Таракташ, 0,25 км ниже пгт Судак – разрядом "б" ("очень загрязненная" вода) (рис. 17.28, табл. 17.11).

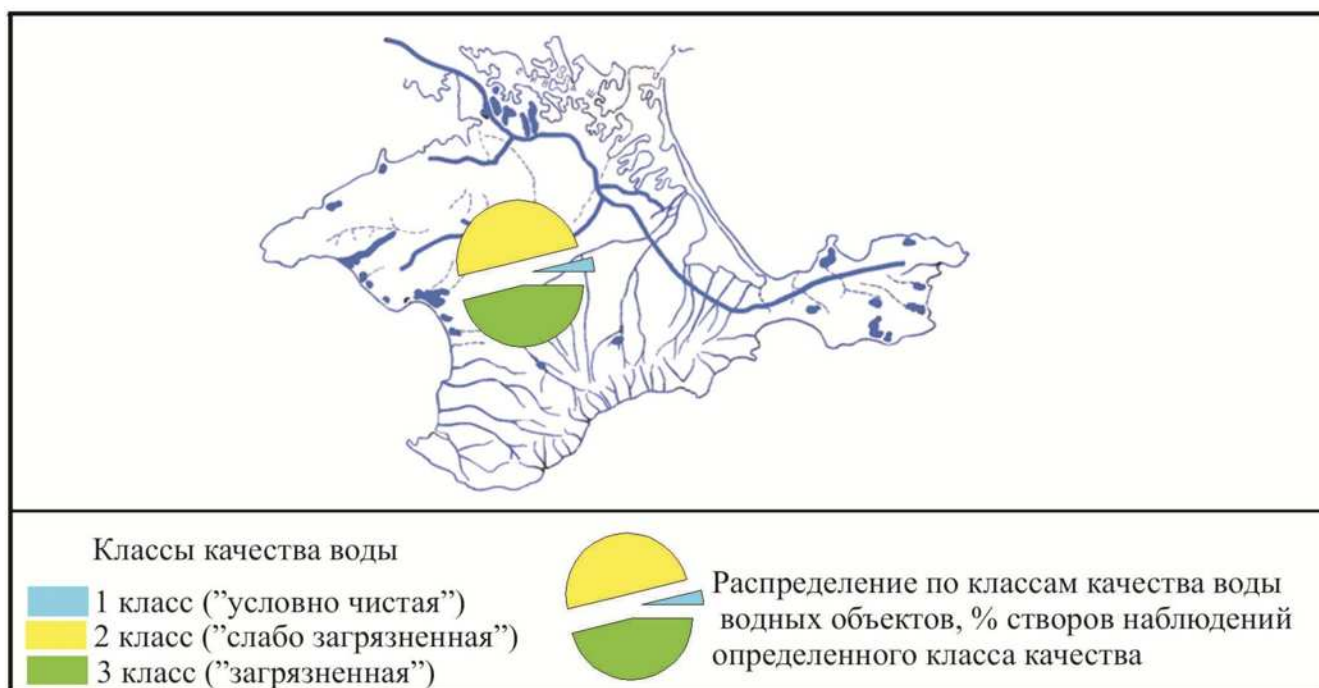


Рис. 17.28 Качество поверхностных вод на территории Крымского Федерального округа в 2015 г.

7. Анализ распространения примесей, содержащихся в выбросах в атмосферу городов Байкальск, Култук, Слюдянка, вдоль трассы г. Байкальск – г. Кабанск и за счет трансграничного переноса из районов, расположенных вне южной части бассейна озера, показывает, что при сравнении с холодным периодом 2013-2014 гг. отмечается увеличение загрязнения снежного покрова вдоль трассы и сохранение стабильности загрязнения в районе г. Байкальск.

Качество воды водных объектов на территории Крымского Федерального округа в 2015 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 Крым	3,80	50,0	46,2			Нет сведений

Республика Крым

1 класс качества

2 класс качества

3 класс качества, разряд "а"

разряд "б"

– р. Кучук-Узенбаш, 0,5 км ниже с. Многогорье

– р. Биюк-Карасу, выше и ниже г. Белогорск; вдхр. Аянское, 0,1 км выше плотины; вдхр. Симферопольское, 0,5 км выше плотины; р. Бельбек, 0,5 км выше с. Фруктовое; р. Биюк-Узенбаш, в черте с. Счастливое; р. Черная, 2 км ниже с. Хмельницкое; р. Дерекойка, 0,5 км выше г. Ялта; р. Ускуп, в черте с. Приветное; вдхр. Партизанское, с. Партизанское, 0,5 км выше плотины; вдхр. Счастливое, в черте с. Счастливое; вдхр. Чернореченское, с. Озерное, 0,5 км выше плотины; вдхр. Феодосийское, г. Феодосия, 0,1 км выше плотины

р. Салгир, с. Пионерское, выше и ниже пгт ГРЭС; р. Малый Салгир, выше и ниже г. Симферополь; р. Альма, в черте пгт Почтовое; р. Кача, 0,5 км выше с. Баштановка; р. Дерекойка, в черте г. Ялта; р. Улу-Узень, 0,2 км СВ от С. Солнечногорское; р. Демерджи, в черте г. Алушта

р. Салгир, с. Двуречье; р. Таракташ, 0,25 км ниже пгт Судак

Суммарный водный сток 28 притоков озера Байкал снизился в 2015 г. в 1,4 раза до 31,4 км³ относительно среднего пятилетнего значения 2009-2013 гг. (44,6 км³), что, как следствие, привело к снижению выноса контролируемых веществ в озеро относительно средних пятилетних значений.

В районе бывшего БЦБК средние концентрации контролируемых показателей остались на прежнем уровне и соответствовали фоновым значениям, за исключением концентрации сульфатных ионов. Рост средних концентраций сульфатных ионов, экстремальных значений несulfатной серы и органического углерода свидетельствует о продолжающем воздействии территории расположения закрытого БЦБК на оз. Байкал. Также в 2015 году в районе глубинного выпуска коммунальных сточных вод г. Байкальск постоянно отмечалось загрязнение вод Байкала коммунальными сточными водами, содержащими летучие фенолы.

Антропогенная нагрузка на оз. Байкал в районе трассы БАМ в 2015 г. уменьшилась по сравнению с предшествующими годами наблюдений. Вода озера у истока реки Ангара в 2015 г. по химическому составу характеризовалась повышенным содержанием сульфатных ионов, как в сравнении с фоном Южного Байкала, так и с предшествующим годом. В озерной воде Селенгинского мелководья в сравнении с предшествующим годом отмечалось снижение максимальных и средних значений концентраций всех исследуемых элементов, за исключением максимальной и средней концентрации органического углерода. В целом в районе Баргузинского залива вода озера соответствовала воде фонового разреза Среднего Байкала. В районах расположения портов Южного Байкала п. Байкальск, п. Байкал, п. Выдрино, п. Култук, п. Б. Голоустное в 2015 году отмечалось увеличение содержаний основных контролируемых показателей.

На полигоне в районе бывшего БЦБК размеры зоны загрязнения, рассчитанные по суммарному показателю, как превышение средних содержаний ингредиентов контроля грунтовой воды и донных отложений, свидетельствуют о некотором снижении антропогенной нагрузки на донные отложения полигона. Приведенные данные по накоплению ПАУ в донных отложениях указывают, что загрязнение полиаренами на полигоне продолжает носить устойчивый характер. Уровень загрязненности на авандельте реки Селенга по БП можно отнести к фоновому значению, а по сумме ПАУ как "слабо загрязненному", однако при этом содержание канцерогенных аренов в 2015 г. увеличилось. Уровень загрязненности на полигоне на севере озера по БП можно отнести к фоновому значению, а по сумме ПАУ, как "слабо загрязненному".

Анализ гидробиологических характеристик за 2015 г. фиксирует некоторое снижение антропогенного загрязнения воды озера в районе выпуска коммунальных стоков г. Байкальска в подледный и весенний периоды. В донных отложениях площадь зоны загрязнения осталась на уровне значений 2014 г., однако численность гетеротрофов в ней была выше. В сентябре в половине отобранных в прибрежной зоне проб зоопланктона была обнаружена зеленая нитчатая водоросль рода *Spirogyra*, что указывает на "цветение" воды в этом районе. В июле 2015 г. в зоопланктонных пробах, отобранных вдоль западной прибрежной зоны, на севере озера также регистрировалась *Spirogyra* sp., которая нетипична для открытого Байкала. У восточного берега спирогира наблюдалась на станции, расположенной возле мыса Хакусы (ранее этот район был выбран фоном). По данным величины олигохетного индекса зону влияния трассы БАМ на севере озера следует отнести к району озера, как "загрязненному". Анализ результатов гидробиологической съемки поверхностного слоя водной толщи на авандельте р. Селенга свидетельствует о продолжающемся поступлении легкоокисляемого органического вещества с водами р. Селенга. Величина олигохетного индекса позволит отнести исследованный район озера к "слабо загрязненному", но не свидетельствует о коренном улучшении ситуации в этом районе озера.

8. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. в поверхностных водных объектах Российской Федерации в целом произошло незначительное увеличение уровня загрязненности воды β -, γ -ГХЦГ, ДДТ, ДДД и ГХБ; незначительное снижение α -ГХЦГ и алдрином.

Наиболее загрязнена отдельными ХОП вода в бассейнах рек Азовского и Черноморского побережья Крыма, рек и озер Кольского полуострова, Пур, Таз, Амур, Японского моря.

Загрязненность воды α -ГХЦГ и ДДЭ в пунктах опорных наблюдений была незначительно выше, чем в пунктах режимных наблюдений, γ -ГХЦГ – одинакова.

В р. Чапаевка (г. Чапаевск) заметно снизилась загрязненность воды α -ГХЦГ, γ -ГХЦГ осталась на прежнем уровне (район производства этих пестицидов в 1960-1987 гг.).

В донных отложениях исследуемых водных объектов на территории России по сравнению с 2014 г. уровень загрязненности β -ГХЦГ остался стабильным, остальными определяемыми ХОП значительно возрос.

Самое высокое содержание α -, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ в донных отложениях наблюдалось в бассейне р. Волга, β -ГХЦГ – в бассейне р. Обь, ДДЭ – в реках и озерах Кольского полуострова бассейна Баренцева моря.

9. В 2015 г. по результатам наблюдений на 53 водных объектах в 69 пунктах проведена оценка степени загрязненности воды, которая характеризовалась для р. Патсо-йоки в районе Борисоглебской ГЭС и ГЭС Раякоски как "условно чистая", для рек Патсо-йоки (в пунктах ГЭС Раякоски и Борисоглебская ГЭС), Лендерка, Вуокса, Нарва, Десна, Сейм, Псел, Терек, Чикой как "слабо загрязненная", остальных варьировала от "загрязненной" до "грязной", а в пункте р. Уй с. Усть-Уйское – "очень грязная". К характерным загрязняющим веществам в районе государственной границы относились органические вещества (по БПК₅ и ХПК), соединения марганца, меди, алюминия и дитиофосфат.

В число критических показателей загрязнённости трансграничных поверхностных вод суши, установленных для 19 пунктов, расположенных на 17 водных объектах, входили соединения марганца (7 пунктов), сульфаты (4 пункта), соединения цинка, алюминия, меди (по 3 пункта), нитритный азот, соединения никеля, железа (по 2 пункта), фенолы летучие (1 пункт).

Более 5 лет самая высокая степень загрязнённости воды, характеризующаяся как "грязная" или, в отдельных случаях, как "очень грязная", наблюдалась на участках рек на границах с Норвегией (р. Колос-йоки), Украиной (рр. Северский Донец, Большая Каменка и Миус), Казахстаном (рр. Малый Узень, Уй и Тобол), Китаем (рр. Аргунь, Раздольная и протока Прорва).

Количества внесенных на территорию России речным стоком химических веществ в 2015 г. уменьшались в следующей последовательности: минеральные вещества (по сумме главных ионов), органические вещества (по ХПК), биогенные элементы, нефтепродукты, соединения цинка, меди, фенолы, соединения никеля, хрома ХОП; количества вынесенных из России веществ располагались в иной последовательности: минеральные, органические вещества, биогенные элементы, нефтепродукты, соединения цинка, меди, хрома, никеля, фенолы, ХОП.

Максимальное количество преобладающей части определяемых веществ поставляла в Россию р. Иртыш; общего фосфора и нефтепродуктов – р. Северский Донец; соединений меди – р. Вуокса; соединений никеля – р. Селенга.

Наиболее высокое количество органических веществ, общего железа, соединений меди, нефтепродуктов и фенолов вынесено с территории России р. Западная Двина; главных ионов, нитратного азота, соединений никеля – р. Сейм; аммонийного азота и кремния – р. Десна; нитритного азота, соединений цинка – р. Уй; общего фосфора – р. Днепр; соединений общего хрома – р. Илек; изомеров ГХЦГ – р. Кыра.

10. В 2014 г. максимальный сток органических, биогенных и приоритетных загрязняющих веществ (67-94 %), кроме нитратного азота, наблюдался в бассейне Северного Ледовитого океана. Наибольшее количество нитратного азота поступило с водосборов рек бассейна Охотского моря.

В 2014 г. по сравнению с 2013 г. значительно увеличился сток соединений цинка, никеля, марганца – р. Патсо-йоки; ОВ, соединений марганца – р. Кола; ХОП, соединений марганца – р. Онега; ХОП, соединений общего хрома, кадмия – р. Северная Двина; ОВ, нитритного, нитратного азота, минерального фосфора, кремния – р. Печора; аммонийного азота, общего железа, ХОП, соединений меди, марганца, шестивалентного хрома – р. Обь; аммонийного, нитритного азота – р. Надым; аммонийного азота, ХОП, соединений меди, цинка, никеля, марганца, шестивалентного хрома, кадмия – р. Пур; минерального азота, минерального, общего фосфора, общего железа, соединений меди, никеля – р. Таз; минерального фосфора, фенолов – р. Енисей; ОВ, аммонийного, нитритного азота, минерального фосфора, общего железа, кремния, фенолов, нефтепродуктов, соединений марганца – р. Анабар; ОВ, нитритного азота, общего фосфора, общего железа, фенолов, нефтепродуктов, соединений меди, цинка, марганца – р. Оленек; нитритного азота, общего фосфора – р. Лена; нитритного, нитратного азота, кремния, фенолов, ХОП, соединений цинка, свинца, марганца, кадмия – р. Индигирка; аммонийного, нитритного азота, соединений меди – р. Колыма; нитритного азота, общего железа, соединений цинка, кадмия – р. Камчатка; нитратного азота, минерального, общего фосфора, кремния, нефтепродуктов – р. Тауй; аммонийного, нитратного азота, соединений свинца – р. Тымь; нитритного азота, соединений цинка, свинца, марганца – р. Порожай; аммонийного азота, соединений меди, цинка – р. Тумнин; нефтепродуктов, соединений никеля – р. Луга; фенолов – р. Дон; аммонийного азота, минерального, общего фосфора, кремния – р. Кубань; соединений никеля, свинца, мышьяка – р. Сочи; аммонийного, нитратного азота – р. Кума; соединений никеля, кадмия, олова – р. Волга; аммонийного, нитратного азота, минерального, общего фосфора, общего железа, кремния, нефтепродуктов, соединений меди, цинка, никеля – р. Урал.

11. В 2015 г. в водных объектах РФ содержание нефтепродуктов в донных отложениях изменялось в пределах 0,01- 2,59 мг/г с.о.

Частота обнаружения нефтепродуктов в донных отложениях была равна 84 %. Повышенные уровни нефтепродуктов в донных отложениях отмечены в местах антропогенного воздействия (влияние содержащих нефтепродукты сточных вод промышленных предприятий): в реках Хауки-лампи-йоки, Роста, Искитимка. В донных отложениях Куйбышевского и Саратовского водохранилищ не обнаружено изменений содержания нефтепродуктов по сравнению с прошлым годом. Отмечено повышенное содержание нефтепродуктов в донных отложениях для р. Исеть: в начале половодья (май) до 2,59 мг/г с.о. и р. Роста (июнь) до 1,25-2,00 мг/г с.о.; перед ледоставом (октябрь) до 3,63 мг/г с.о.

12. Результаты оценки многолетней изменчивости содержания опасных загрязняющих веществ (соединений ртути, кадмия, свинца, молибдена и мышьяка) в речных экосистемах России показали, что диапазоны их концентраций существенно варьируют в различных природных зонах и высотных поясах. При этом установлено, что для большинства исследуемых рек или их участков медианные значения концентраций многолетних рядов наблюдений за содержанием опасных химических веществ или ниже предела их обнаружения, или ниже ПДК. Как известно, загрязнение речных экосистем носит комплексный характер и создается, в том числе, высоким содержанием соединений таких металлов, как ртуть, кадмий, свинец, молибден и мышьяк. Основную роль в

этом играют соединения свинца и молибдена, по содержанию которых чаще всего достигается уровень высокого и экстремально высокого загрязнения воды речных экосистем России.

13. Комплексная оценка степени загрязненности обследованных притоков Ладожского озера в 2015 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. Согласно РД 52.24.643-2002, степень загрязненности воды в 2015 г. относится к 4-му классу, разряд "б" – "грязная", что, учитывая ранее зафиксированную экстремально высокую степень загрязненности воды в 2008 году (5-й класс качества) и высокую степень загрязненности воды в 2009-14 годах (4-й класс качества), указывает на наличие постоянного источника загрязнения реки.

Вода р. Назия в 2015 году характеризуется 3-м классом качества, разрядом "а" – "загрязненная", а на участке ниже впадения р. Черная наблюдается ухудшение качества воды до 3-го класса разряда "б" – "очень загрязненная". Сопоставление с ранее выполненными наблюдениями свидетельствует об устойчивом загрязнении реки Назия.

Качество воды реки Волхов, по сравнению с наблюдениями 2014 года, продолжает оставаться в том же классе – "загрязненная" (3-й класс, разряд "а").

Качество воды р. Свирь в 2015 г. по сравнению с наблюдениями прошлого года улучшилось и характеризуется как "слабо загрязненная". Следует отметить, что за последние 5 лет изменения качества воды 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 то же 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.

14. В процессе хозяйственного освоения Арктики возрастает техногенная нагрузка на все составляющие окружающей среды, в том числе и на поверхностные воды, что обуславливает глубокую деформацию арктических экосистем в местах расположения промышленных предприятий и наносит значительно больший урон, чем при равных условиях в южных зонах.

Крайне отрицательное влияние на поверхностные воды и в целом на окружающую среду оказывают аварии техногенного характера, потенциальным источником которых являются нефтебазы, склады ГСМ, расположенные, как правило, в водоохранных зонах. Добыча и транспортировка углеводородного сырья в арктической зоне России создают мощное антропогенное воздействие не только на экосистемы суши, но и через систему стока оказывают заметное влияние на морские экосистемы Арктики

Суммарная нагрузка загрязняющих веществ, поступающих со сточными водами предприятий различной направленности, сосредоточенных в Арктическом бассейне, наносит значительный ущерб не только речным бассейнам, но и представляет серьезную угрозу хронического загрязнения северных морей, что с течением времени может привести к дестабилизации ледового покрова Арктики и тяжелым экологическим последствиям.

Следует отметить, что Арктика неразрывно связана с остальным миром, загрязняющие вещества поступают из источников, находящихся далеко за пределами Арктического региона, за счет дальнего переноса с воздушными, морскими и речными потоками. Арктику отличает высокая уязвимость природной среды, включая поверхностные воды, к антропогенному воздействию и замедленной скорости восстановления естественных экосистем, ландшафтов и др. Макрорегион Арктики в большей степени, чем другие регионы, подвержен влиянию глобальных климатических изменений.

Высокая чувствительность к антропогенному и техногенному загрязнению уникальной экосистемы Арктической зоны, несмотря на относительно более низкий уровень загрязненности по сравнению с другими регионами, предопределяет необходимость принятия адекватных комплексных мер по снижению влияния различных видов хозяйственной деятельности на окружающую среду арктических экосистем.

В сфере деятельности наблюдательной сети Росгидромета совершенно необходимо продолжить мониторинг поверхностных вод, относящихся к бассейну Арктических морей, поскольку стратегическая цель в области охраны поверхностных вод Арктического бассейна состоит в обеспечении водоохранных мероприятий, связанных с техногенными факторами, а именно с эксплуатацией объектов добычи и транспортировки сырьевых ресурсов с нарушением природоохранных требований.

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	2014 г.					2015 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												
БПК ₅	1,37	1,30	0,50-2,10	0,50-4,80	150	1,11	1,00	0,50-1,80	0,50-4,10	120	1,2	1,4
ХПК	22,6	21,5	17,0-32,0	13,0-65,0	150	20,3	18,5	13,0-31,0	11,0-66,0	120		
НФПР	0,00	0,00	0,00-0,04	0,00-0,08	150	0,00	0,00	0,00-0,00	0,00-0,05	120	Н	
Аммонийный азот	0,06	0,04	0,00-0,09	0,00-1,99	102	0,04	0,02	0,00-0,10	0,00-0,70	72	Н	2,4
Нитритный азот	0,005	0,000	0,000-0,036	0,000-0,072	102	0,017	0,000	0,000-0,067	0,000-0,470	72	-Н	-4,4
Соединения железа	0,17	0,13	0,05-0,47	0,04-1,00	150	0,11	0,06	0,03-0,31	0,00-0,96	120	1,6	
Соединения меди	0,003	0,002	0,001-0,004	0,000-0,018	150	0,005	0,004	0,002-0,010	0,001-0,020	120	-1,9	-1,7
Соединения цинка	0,011	0,009	0,004-0,030	0,001-0,052	150	0,014	0,012	0,006-0,029	0,002-0,058	120		
Соединения марганца	0,012	0,004	0,000-0,047	0,000-0,193	150	0,033	0,012	0,000-0,152	0,000-0,360	120	-2,5	-2
Соединения свинца	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,010	150	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,008	120	2	1,8
р. Преголя												
БПК ₅	3,55	3,40	2,20-6,04	2,20-6,90	96	3,39	3,20	2,30-5,20	2,20-5,60	96	Н	Н
ХПК	32,0	32,1	20,5-43,8	20,2-48,4	96	27,6	27,0	17,9-36,4	16,9-38,0	96	1,2	Н
НФПР	0,05	0,04	0,02-0,12	0,02-0,14	10	0,08	0,03	0,01-0,29	0,01-0,46	10	-Н	
АСПАВ	0,08	0,02	0,00-0,31	0,00-0,33	10	0,10	0,09	0,01-0,19	0,01-0,24	10	-Н	Н
Аммонийный азот	0,14	0,07	0,01-0,66	0,01-0,90	96	0,08	0,04	0,00-0,32	0,00-0,79	96		1,6
Нитритный азот	0,052	0,041	0,013-0,106	0,009-0,156	96	0,054	0,052	0,022-0,107	0,018-0,121	96	-Н	1,5
Соединения железа	0,15	0,10	0,05-0,37	0,04-0,45	68	0,15	0,13	0,05-0,32	0,05-0,40	68	Н	Н
Сульфаты	157	58,0	33,0-557	32,0-586	68	174	113	31,0-574	31,0-596	68	-Н	Н
Хлориды	656	121	13,8-2289	13,5-2496	68	750	191	19,6-2266	17,0-2567	68	-Н	Н
Минерализация	1358	482	364-5418	362-5469	40	1271	488	379-4960	369-5036	40	Н	Н

Таблица П.1.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод рр. Нева и Преголя

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 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	126	10,3			150	7,33			120	2,50		
ХПК	126	99,2			150	98,0			120	80,8		
НФПР	126	2,38			150	0,67			120			
Аммонийный азот	78	2,56			102	0,98			72	1,39		
Нитритный азот	78	7,69			102	8,82			72	15,3	2,78	
Соединения железа	126	68,3			150	64,7			120	28,3		
Соединения меди	126	95,2			150	98,7	0,67		120	100	5,00	
Соединения цинка	126	46,8			150	40,0			120	64,2		
Соединения марганца	126	19,8	1,59		150	22,7	2,67		120	51,7	6,67	
Соединения свинца	126	11,9			150	6,67			120	0,83		
р. Преголя												
БПК ₅	96	100			96	100			96	100		
ХПК	96	100			96	100			96	100		
НФПР	10	30,0			10	40,0			10	20,0		
АСПАВ	10				10	30,0			10	30,0		
Аммонийный азот	96	85,4			96	8,33			96	1,04		
Нитритный азот	96	99,0			96	91,7			96	96,9		
Соединения железа	68	69,1			68	48,5			68	69,1		
Сульфаты	68	29,4			68	39,7			68	52,9		
Хлориды	68	30,9			68	41,2			68	48,5		
Минерализация	40	30,0			40	25,0			40	40,0		

Таблица П.1.3

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод Балтийского гидрографического района

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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	10,3	6,80-13,4	2,57-17,1	1813	10,4	10,6	6,80-13,6	0,37-16,2	1637		Н
БПК ₅	2,08	1,80	0,50-4,00	0,50-10,2	1718	2,06	2,06	0,50-3,80	0,50-10,0	1545	-Н	1,2
ХПК	35,0	28,0	17,0-80,0	0,00-110	1718	32,9	28,0	13,0-68,9	1,00-108	1545	1,1	1,1
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,017	1296	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,023	1015	-Н	-2
НФПР	0,02	0,00	0,00-0,07	0,00-0,41	1549	0,02	0,00	0,00-0,08	0,00-0,46	1379	Н	-1,1
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,33	1469	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,25	1253	Н	1,1
Аммонийный азот	0,10	0,03	0,00-0,52	0,00-3,14	1364	0,07	0,03	0,00-0,25	0,00-2,57	1111	1,4	1,3
Нитритный азот	0,012	0,000	0,000-0,060	0,000-0,592	1350	0,019	0,000	0,000-0,070	0,000-1,24	1076	-1,6	-2
Соединения железа	0,28	0,16	0,04-0,89	0,00-2,55	1429	0,29	0,13	0,02-1,00	0,00-3,65	1176	-Н	-1,3
Соединения меди	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,018	1479	0,003	0,002	0,000-0,008	0,000-0,023	1322	-1,4	-1,7
Соединения цинка	0,009	0,006	0,002-0,025	0,000-0,094	666	0,012	0,010	0,001-0,029	0,000-0,089	434	-1,4	Н
Соединения никеля	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,032	629	0,001	0,000	0,000-0,006	0,000-0,023	403	Н	Н
Сульфаты	22,0	11,9	3,82-40,8	0,00-586	1164	25,4	8,80	2,40-72,8	0,00-596	907	-Н	-1,2
Хлориды	50,4	4,70	1,18-68,8	0,00-2496	1156	71,9	6,00	0,00-189	0,00-2567	899	-Н	-1,2
Минерализация	199	110	41,2-432	9,00-5469	1124	238	178	29,4-495	0,20-5036	871		Н

Таблица П.1.4

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод Балтийского гидрографического района

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	1677	44,3			1718	44,8			1545	50,7		
ХПК	1677	94,9	0,06		1718	96,6			1545	90,6		
Фенолы	1246	27,8	0,56		1296	13,1	0,08		1015	23,7	0,69	
НФПР	1509	4,84			1549	7,17			1379	10,7		
АСПАВ	1443	1,39			1469	1,91			1253	1,76		
Аммонийный азот	1321	13,5			1364	6,60			1111	3,24		
Нитритный азот	1305	19,7	0,46		1350	18,6	0,37		1076	23,1	1,21	
Соединения железа	1389	68,2	5,47		1429	65,2	2,66		1176	57,1	4,85	
Соединения меди	1436	88,7	1,04		1479	83,8	0,81		1322	78,6	2,50	
Соединения цинка	638	27,3			666	24,0			434	48,2		
Соединения никеля	610	0,33			629	0,64			403	0,99		
Сульфаты	1133	1,94			1164	2,58			907	4,63		
Хлориды	1125	1,87			1156	2,85			899	4,45		
Минерализация	1097	1,09			1124	1,07			871	2,30		

Таблица П.2.1

Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод Черноморского гидрографического района

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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	9,45	9,64	5,95-12,5	0,48-14,8	575	9,19	9,52	5,04-12,5	0,14-13,7	694		-1,2
БПК ₅	2,45	2,11	1,09-4,70	0,60-15,8	573	2,37	2,01	0,75-4,73	0,30-15,9	670	Н	Н
ХПК	22,5	21,3	7,16-40,6	0,00-73,6	573	21,1	20,6	6,35-38,1	0,00-66,4	670	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,012	378	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,025	301	-2,1	-1,8
НФПР	0,03	0,04	0,00-0,09	0,00-0,17	598	0,03	0,02	0,00-0,07	0,00-0,19	670		
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,18	585	0,02	0,02	0,00-0,04	0,00-0,18	670	Н	1,1
Аммонийный азот	0,39	0,28	0,01-0,93	0,00-7,49	573	0,36	0,24	0,01-1,14	0,00-6,22	649	Н	-1,2
Нитритный азот	0,021	0,020	0,002-0,051	0,000-0,120	573	0,021	0,016	0,002-0,055	0,000-0,225	649	Н	-1,2
Нитратный азот	0,63	0,50	0,11-1,09	0,01-6,40	533	0,49	0,29	0,09-1,12	0,01-4,82	605	1,3	1,5
Соединения железа	0,25	0,16	0,03-0,75	0,00-1,99	598	0,20	0,12	0,03-0,52	0,01-1,07	658	Н	1,4
Соединения меди	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,008	568	0,002	0,002	0,000-0,009	0,000-0,019	633	-1,9	-2,1
Соединения цинка	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,057	560	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,094	633	Н	Н
Соединения никеля	0,003	0,003	0,000-0,007	0,000-0,038	321	0,003	0,000	0,000-0,007	0,000-0,063	255	Н	-1,6
Соединения марганца	0,062	0,026	0,000-0,202	0,000-1,067	198	0,053	0,042	0,000-0,155	0,000-0,275	175	Н	1,8
Сульфаты	25,3	20,8	8,02-49,2	1,70-192	532	41,0	24,0	8,70-112	0,20-294	567	Н	
Хлориды	14,4	12,8	4,61-28,1	0,00-125	532	19,9	13,5	3,46-53,3	0,00-1000	567	Н	-3
Минерализация	402	397	165-589	84,1-897	532	404	378	171-662	45,0-2335	566	Н	

Таблица П.2.2

**Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод Черноморского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	591	58,7			573	55,3			670	50,2		
ХПК	591	83,8			573	81,9			670	74,6		
Фенолы	353	3,68			378	6,35	0,26		301	19,9	0,33	
НФПР	591	15,6			598	23,9			670	13,7		
АСПАВ	588	1,02			585	1,20			670	1,19		
Аммонийный азот	561	23,5			573	20,9	0,87		649	22,8	1,08	
Нитритный азот	561	47,8			573	45,6			649	36,7	0,15	
Нитратный азот	492				533				605			
Соединения железа	591	68,02	1,02		598	68,1	0,84		658	59,9	0,15	
Соединения меди	556	48,7	5,94		568	40,1			633	65,4	3,79	
Соединения цинка	556	2,88			560	3,57			633	1,74		
Соединения никеля	349	0,29			321	0,31			255	2,35		
Соединения марганца	180	57,8	18,9		198	52,3	21,7	0,51	175	54,3	21,1	
Сульфаты	492	1,22			532	0,94			567	5,64		
Хлориды	492				532				567	0,18		
Минерализация	492				532				566	0,71		

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	2014 г.					2015 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	9,72	9,52	6,58-13,3	2,40-15,6	812	9,67	9,70	6,36-13,5	2,80-21,1	833	Н	Н
БПК ₅	3,21	3,10	1,76-5,11	0,88-9,32	550	3,28	3,06	1,91-5,37	1,13-14,6	576	Н	-1,2
ХПК	26,3	23,1	13,4-45,6	7,80-54,6	550	26,5	25,0	14,2-42,1	3,05-59,0	576	Н	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,006	461	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,009	443	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,56	544	0,03	0,03	0,00-0,09	0,00-1,55	581	Н	-1,5
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,55	545	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,33	562	Н	1,2
Аммонийный азот	0,30	0,14	0,00-0,59	0,00-10,0	508	0,32	0,13	0,00-0,67	0,00-10,0	523	Н	Н
Нитритный азот	0,031	0,025	0,006-0,079	0,000-0,290	420	0,029	0,024	0,007-0,065	0,000-0,205	528	Н	Н
Нитратный азот	0,75	0,50	0,08-1,97	0,04-4,20	512	0,77	0,55	0,09-2,29	0,00-3,76	408	Н	1,2
Соединения железа	0,15	0,11	0,00-0,47	0,00-1,46	414	0,18	0,13	0,03-0,60	0,00-1,22	393		-1,2
Соединения меди	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,010	509	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,008	493	Н	Н
Соединения цинка	0,004	0,003	0,000-0,013	0,000-0,019	511	0,006	0,004	0,000-0,017	0,000-0,047	493	-Н	-1,6
Соединения никеля	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	101	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,008	81	Н	Н
Сульфаты	152	110	50,9-343	24,6-480	410	149	117	29,8-336	14,4-486	396	Н	Н
Хлориды	66,9	45,2	13,8-195	10,3-266	410	79,1	47,5	12,3-213	5,30-284	396		-Н
Минерализация	637	560	409-1090	152-1402	410	645	544	369-1082	242-1330	396	Н	Н
Бассейн р.Северский Донец												
Кислород	9,03	8,93	6,08-12,5	5,28-13,4	284	8,75	8,64	6,24-11,2	4,80-13,6	278	Н	
БПК ₅	3,46	3,18	1,63-6,75	1,00-7,56	284	3,29	3,05	1,28-6,40	1,00-7,84	278	Н	Н
ХПК	28,3	29,0	15,3-39,8	11,0-46,2	284	27,4	28,0	17,9-37,0	13,0-65,1	278	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	208	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,008	206	Н	Н
НФПР	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-0,29	284	0,04	0,04	0,00-0,10	0,00-0,51	278	Н	-1,5
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,08	284	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,17	278	Н	
Аммонийный азот	0,46	0,16	0,00-2,83	0,00-5,01	284	0,57	0,19	0,00-3,60	0,00-5,05	278	-Н	-1,2
Нитритный азот	0,075	0,049	0,000-0,284	0,000-0,365	284	0,067	0,037	0,000-0,247	0,000-0,730	278	Н	Н
Нитратный азот	1,15	0,49	0,09-4,82	0,00-7,33	220	1,16	0,49	0,12-3,40	0,06-8,20	218	Н	
Соединения железа	0,23	0,10	0,00-0,71	0,00-1,71	284	0,18	0,12	0,00-0,54	0,00-0,96	278		1,8
Соединения меди	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	284	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,008	278	Н	-1,5
Соединения цинка	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,015	284	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,018	278	-Н	-1,3
Соединения никеля	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,006	149	0,000	0,000	0,000-0,005	0,000-0,006	147	Н	
Сульфаты	397	344	67,2-1290	38,4-1329	220	402	369	62,2-1290	33,6-1329	218	-Н	Н
Хлориды	234	248	22,3-532	10,6-1290	220	258	275	15,9-569	10,6-1398	218	-Н	-1,3
Минерализация	1403	1468	528-2888	440-3176	220	1444	1532	523-2956	412-3848	218	-Н	Н

Окончание табл.П.3.1

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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. Дон												
Кислород	9.39	9.23	5.77-13.2	2.14-21.2	1662	9,18	9,12	5,40-13,3	2,80-21,1	1659		Н
БПК ₅	3.04	3.05	1.39-5.44	0.50-9.32	1400	3,08	3,00	1,43-5,29	0,50-14,6	1402	Н	
ХПК	25.3	24.0	12.5-43.4	4.00-69.0	1396	25,1	24,1	13,3-39,2	3,05-65,1	1402	Н	Н
Фенолы	0.001	0.000	0.000-0.003	0.000-0.006	1051	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,010	1011	Н	Н
НФПР	0.04	0.04	0.00-0.09	0.00-0.81	1393	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-1,55	1407	Н	-1,2
АСПАВ	0.02	0.02	0.00-0.06	0.00-0.55	1395	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,33	1388	Н	Н
Аммонийный азот	0.29	0.16	0.00-0.77	0.00-10.0	1344	0,33	0,15	0,00-1,04	0,00-10,0	1335	-Н	-1,1
Нитритный азот	0.040	0.025	0.000-0.120	0.000-0.417	1362	0,035	0,023	0,000-0,097	0,000-0,730	1354		
Нитратный азот	0.90	0.45	0.07-2.85	0.00-8.17	1154	0,87	0,52	0,08-2,57	0,00-8,20	1125		Н
Соединения железа	0.18	0.11	0.02-0.50	0.00-1.71	1264	0,17	0,13	0,02-0,45	0,00-1,22	1219	Н	1,4
Соединения меди	0.001	0.001	0.000-0.004	0.000-0.010	1353	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,008	1293	Н	Н
Соединения цинка	0.003	0.003	0.000-0.010	0.000-0.019	1358	0,004	0,003	0,000-0,012	0,000-0,047	1293	-Н	-Н
Соединения никеля	0.001	0.000	0.000-0.006	0.000-0.008	542	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,009	452	Н	
Сульфаты	312	111	25.1-1409	10.0-6455	1129	320	110	22,8-1536	1,80-5913	1095	Н	Н
Хлориды	161	42.5	12.1-523	5.67-8437	1129	192	45,4	11,3-549	5,30-12554	1095	-Н	-1,4
Минерализация	1080	610	403-3192	152-20241	1129	1129	599	386-3548	173-23567	1095	-Н	-1,1

Таблица П.3.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Дон

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	1352	81,0			1400	82,6			1402	82,7		
ХПК	1348	81,0			1396	89,1			1402	89,7		
Фенолы	1000	19,5			1051	23,4			1011	19,1		
НФПР	1338	26,2	0,07		1393	22,7	0,14		1407	24,7	0,14	
АСПАВ	1345	0,74			1395	0,72			1388	1,37		
Аммонийный азот	1295	21,3	0,46		1344	14,1	0,52		1335	14,4	1,27	
Нитритный азот	1315	54,5	2,89		1362	57,9	2,86		1354	54,9	1,33	
Нитратный азот	1137	0,26			1154				1125			
Соединения железа	1243	51,4	0,24		1264	50,8	1,66		1219	54,6	0,41	
Соединения меди	1315	46,0			1353	37,0			1293	36,5		
Соединения цинка	1315	3,73			1358	4,34			1293	7,66		
Соединения никеля	555	0,18			542				452			
Сульфаты	1107	55,7	6,87		1129	58,9	7,17		1095	55,5	6,94	
Хлориды	1107	10,1	0,90		1129	17,3	0,62		1095	19,2	0,82	
Минерализация	1107	23,0	0,81		1129	23,5	0,53		1095	24,4	0,73	

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 качест- ва воды	2014 г.					2015 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. Кубань												
Кислород	10,8	10,6	8,13-14,7	7,18-16,6	256	10,4	10,4	7,75-13,3	6,00-16,2	268		
БПК ₅	1,91	1,58	1,17-4,13	0,92-6,37	252	2,16	1,60	1,17-5,14	1,00-8,61	264		-1,3
ХПК	22,4	23,2	7,44-32,9	5,40-35,6	252	22,4	23,5	7,42-33,0	4,10-40,8	264	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	232	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	244	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	258	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,07	180	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,04	192	Н	Н
Аммонийный азот	0,10	0,11	0,02-0,19	0,01-0,31	256	0,10	0,10	0,03-0,20	0,00-0,24	268	Н	Н
Нитритный азот	0,012	0,011	0,004-0,018	0,002-0,034	256	0,014	0,012	0,004-0,023	0,001-0,076	268		
Нитратный азот	1,63	1,20	0,38-3,63	0,26-3,93	184	1,58	1,12	0,28-3,10	0,07-3,76	196	-Н	-2,2
Соединения железа	0,09	0,07	0,03-0,21	0,00-0,40	180	0,09	0,07	0,03-0,19	0,02-0,25	192	Н	Н
Соединения меди	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,020	232	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,019	244	Н	1,3
Соединения цинка	0,009	0,007	0,002-0,026	0,000-0,072	232	0,006	0,006	0,000-0,012	0,000-0,042	244	1,5	2,1
Сульфаты	107	112	4,36-244	2,90-400	172	122	114	12,4-326	2,50-472	184	-Н	-1,3
Хлориды	38,7	28,0	5,92-125	2,30-464	232	38,2	28,9	6,22-64,4	2,70-323	244	Н	Н
Минерализация	357	358	72,0-783	48,0-1135	160	375	356	81,0-824	48,0-999	172	-Н	Н
Бассейн р. Кубань												
Кислород	10,7	10,4	8,05-14,2	7,13-16,6	352	10,3	10,0	7,75-13,3	6,00-16,2	392		
БПК ₅	1,95	1,58	1,08-4,58	0,66-7,72	348	2,24	1,62	1,13-5,29	0,86-8,61	388	-1,2	-1,3
ХПК	19,9	20,5	6,50-32,7	3,30-35,6	348	19,9	21,1	6,20-32,5	3,70-40,8	388	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,004	308	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	348	Н	Н
НФПР	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-0,10	308	0,04	0,03	0,00-0,08	0,00-0,10	370	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,07	276	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,07	316	Н	Н
Аммонийный азот	0,09	0,09	0,02-0,18	0,01-0,31	352	0,09	0,09	0,02-0,19	0,00-0,24	392	Н	
Нитритный азот	0,010	0,010	0,003-0,018	0,000-0,034	352	0,012	0,011	0,002-0,025	0,000-0,076	392		
Нитратный азот	1,29	0,92	0,26-3,36	0,08-3,93	280	1,18	0,83	0,18-3,01	0,07-3,76	320	-1,2	-2
Соединения железа	0,10	0,09	0,03-0,21	0,00-0,48	276	0,10	0,08	0,03-0,21	0,00-0,29	316	Н	
Соединения меди	0,003	0,002	0,001-0,010	0,000-0,020	308	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,019	348		1,4
Соединения цинка	0,010	0,007	0,001-0,034	0,000-0,072	308	0,006	0,006	0,000-0,015	0,000-0,042	348	1,7	2,1
Сульфаты	78,0	74,9	4,44-155	2,10-400	268	81,2	58,1	3,80-273	2,20-472	308	-Н	-1,2
Хлориды	30,2	24,1	3,90-44,0	2,30-464	328	28,5	24,8	3,60-48,6	2,10-323	368	Н	
Минерализация	307	329	72,0-612	48,0-1135	256	305	307	74,0-726	28,0-999	296	Н	Н

Таблица П.3.4

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Кубань

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	348	13,8			348	25,6			388	32,7		
ХПК	348	61,8			348	68,1			388	69,1		
Фенолы	308	27,9			308	24,7			348	31,3		
НФПР	308	39,6			308	42,5			370	35,4		
АСПАВ	276				276				316			
Аммонийный азот	352				352				392			
Нитритный азот	352	2,27			352	3,13			392	7,91		
Нитратный азот	280				280				320			
Соединения железа	276	36,6			276	41,7			316	41,5		
Соединения меди	308	74,4	4,22		308	68,2	2,92		348	69,8	1,15	
Соединения цинка	308	26,3	0,32		308	20,8			348	8,62		
Сульфаты	268	45,2			268	44,8			308	44,2		
Хлориды	328	1,22			328	1,22			368	1,09		
Минерализация	256				256	0,39			296			

Таблица П.3.5

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Азовского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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	9,41	6,01-13,4	2,14-21,2	2045	9,39	9,28	5,78-13,3	2,80-21,1	2155	Н	Н
БПК ₅	2,84	2,81	1,24-5,28	0,50-9,32	1779	2,88	2,81	1,23-5,29	0,50-14,6	1894	Н	Н
ХПК	24,3	23,1	10,0-42,0	3,30-69,0	1775	23,7	23,1	9,30-38,0	3,05-80,4	1894	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	1390	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,011	1390	Н	Н
НФПР	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-0,81	1732	0,04	0,03	0,00-0,09	0,00-1,55	1881	Н	-1,3
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,55	1702	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,33	1808	Н	Н
Аммонийный азот	0,25	0,13	0,00-0,66	0,00-10,0	1727	0,26	0,11	0,00-0,67	0,00-10,0	1831	Н	Н
Нитритный азот	0,034	0,019	0,000-0,102	0,000-0,417	1745	0,030	0,018	0,000-0,084	0,000-0,730	1850	Н	Н
Нитратный азот	0,96	0,53	0,08-3,03	0,00-8,17	1465	0,91	0,56	0,09-2,83	0,00-8,20	1549	Н	Н
Соединения железа	0,17	0,10	0,02-0,48	0,00-1,71	1571	0,16	0,11	0,02-0,42	0,00-1,22	1639	Н	1,5
Соединения меди	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,020	1692	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,019	1745	Н	Н
Соединения цинка	0,005	0,004	0,000-0,013	0,000-0,072	1697	0,005	0,004	0,000-0,012	0,000-0,047	1745	Н	1,3
Соединения никеля	0,001	0,000	0,000-0,006	0,000-0,008	542	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,009	452	Н	Н
Сульфаты	275	110	17,3-1281	2,10-6455	1428	271	108	10,1-1281	1,80-5913	1481	Н	Н
Хлориды	135	33,7	7,44-496	2,30-8437	1488	151	33,0	6,00-522	2,10-12554	1541	-Н	-1,4
Минерализация	959	556	202-2888	48,0-20241	1416	965	536	159-2953	28,0-23567	1469	Н	-Н

Таблица П.3.6

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Азовского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	1731	67,8			1779	71,8			1894	71,2		
ХПК	1727	77,5			1775	85,2			1894	83,4		
Фенолы	1339	22,9			1390	24,2			1390	23,0	0,07	
НФПР	1677	29,0	0,06		1732	26,6	0,12		1881	26,6	0,16	
АСПАВ	1652	0,61			1702	0,59			1808	1,05		
Аммонийный азот	1678	16,5	0,36		1727	11,0	0,41		1831	10,5	0,93	
Нитритный азот	1698	43,8	2,24		1745	47,4	2,23		1850	43,8	0,97	
Нитратный азот	1448	0,21			1465				1549			
Соединения железа	1550	49,4	0,19		1571	49,7	1,59		1639	50,8	0,31	
Соединения меди	1654	52,1	0,79		1692	42,6	0,65		1745	45,2	0,23	
Соединения цинка	1654	8,10	0,06		1697	7,37			1745	7,45		
Соединения никеля	555	0,18			542				452			
Сульфаты	1406	54,6	5,48		1428	57,1	5,81		1481	53,5	5,40	
Хлориды	1466	7,98	0,68		1488	14,7	0,47		1541	15,5	0,58	
Минерализация	1394	20,2	0,65		1416	20,6	0,42		1469	20,2	0,54	

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества воды бассейна р. Нива

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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	10,9	10,5	8,25-13,9	1,54-16,0	138	11,1	10,9	9,45-13,2	8,73-15,2	138	Н	1,6
БПК ₅	0,89	0,50	0,50-2,52	0,50-4,10	138	0,47	0,00	0,00-2,00	0,00-3,70	138	1,9	Н
ХПК	15,5	12,6	6,55-33,6	1,80-37,9	138	13,6	11,5	5,59-25,0	5,10-44,7	138		1,3
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,13	132	0,02	0,01	0,01-0,06	0,00-0,46	126		-2,7
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,08	48	0,00	0,00	0,00-0,04	0,00-0,05	42	Н	
Аммонийный азот	0,04	0,00	0,00-0,25	0,00-0,94	138	0,02	0,00	0,00-0,11	0,00-0,32	138	Н	2,4
Нитритный азот	0,005	0,000	0,000-0,035	0,000-0,086	138	0,007	0,000	0,000-0,039	0,000-0,198	137	Н	-1,6
Нитратный азот	0,22	0,02	0,00-1,63	0,00-2,41	138	0,28	0,02	0,00-1,90	0,00-4,87	138	Н	Н
Соединения железа	0,05	0,03	0,00-0,18	0,00-0,29	126	0,06	0,04	0,00-0,16	0,00-0,44	126	Н	Н
Соединения меди	0,010	0,004	0,000-0,045	0,000-0,159	138	0,009	0,003	0,001-0,044	0,000-0,192	138	Н	Н
Соединения цинка	0,007	0,005	0,000-0,015	0,000-0,059	114	0,005	0,004	0,000-0,014	0,000-0,033	114		
Соединения никеля	0,026	0,000	0,000-0,172	0,000-0,625	132	0,020	0,000	0,000-0,140	0,000-0,373	138	Н	1,4
Соединения марганца	0,025	0,008	0,002-0,089	0,001-0,573	138	0,017	0,004	0,001-0,082	0,000-0,184	126	Н	1,7
Соединения иолибдена	0,003	0,001	0,000-0,017	0,000-0,023	96	0,003	0,001	0,000-0,018	0,000-0,026	96	Н	Н
Сульфаты	74,6	9,30	2,22-548	0,00-1325	132	62,9	10,8	2,28-319	0,00-1117	132	Н	1,4
Хлориды	22,1	4,45	1,10-150	1,10-406	132	21,6	3,50	1,10-148	1,10-419	132	Н	Н
Минерализация	110	39,3	9,02-496	3,70-1548	126	96,5	36,3	5,88-460	4,65-1203	126	Н	

Таблица П.4.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества воды рек бассейна р. Нива

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	134	7,46			138	9,42			138	2,90		
ХПК	134	17,9			138	43,5			138	34,1		
НФПР	128	6,25			132	1,52			126	6,35		
АСПАВ	45				48				42			
Аммонийный азот	134	2,24			138	2,17			138			
Нитритный азот	134	10,5			138	12,3			137	11,7		
Нитратный азот	134				138				138			
Соединения железа	122	16,4			126	15,1			126	22,2		
Соединения меди	134	91,8	17,2	1,49	138	87,7	12,3	2,17	138	93,5	12,3	0,72
Соединения цинка	110	52,7			114	19,3			114	9,65		
Соединения никеля	128	16,4	8,59		132	17,4	9,09		138	16,7	7,25	
Соединения марганца	134	38,1	5,22		138	41,3	4,35		126	26,2	4,76	
Соединения молибдена	90	50,0	10,0		96	46,9	12,5		96	49,0	13,5	
Сульфаты	128	15,6	0,78		132	11,4	2,27		132	15,2	0,76	
Хлориды	128	2,34			132	2,27			132	2,27		
Минерализация	122	0,82			126	1,59			126	0,79		

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	2014 г.					2015 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		
Кислород	11,0	11,0	8,37-13,7	1,54-16,0	353	11,0	11,0	9,06-13,1	2,95-15,2	357	Н	
БПК ₅	1,69	0,50	0,50-2,68	0,50-137	352	1,57	0,00	0,00-2,40	0,00-86,0	357	Н	Н
ХПК	16,1	13,3	4,66-32,7	1,40-149	352	16,7	12,7	5,80-29,0	1,40-228	357	Н	-1,3
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	7	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	7	Н	Н
НФПР	0,04	0,01	0,00-0,14	0,00-1,40	281	0,05	0,01	0,00-0,18	0,00-2,19	307	Н	-1,5
АСПАВ	0,04	0,00	0,00-0,14	0,00-0,98	140	0,04	0,00	0,00-0,22	0,00-0,83	135	Н	Н
Аммонийный азот	0,25	0,00	0,00-0,70	0,00-21,5	347	0,32	0,00	0,00-0,75	0,00-27,1	355	Н	-1,4
Нитритный азот	0,011	0,000	0,000-0,071	0,000-0,352	347	0,007	0,000	0,000-0,046	0,000-0,198	354	Н	1,6
Нитратный азот	0,50	0,04	0,00-2,55	0,00-15,2	347	0,39	0,03	0,00-2,36	0,00-9,10	355	Н	1,3
Соединения железа	0,16	0,08	0,01-0,72	0,00-2,39	323	0,19	0,10	0,01-0,77	0,00-2,30	331	Н	Н
Соединения меди	0,007	0,004	0,000-0,020	0,000-0,159	353	0,006	0,003	0,000-0,029	0,000-0,192	371	Н	Н
Соединения цинка	0,007	0,005	0,000-0,018	0,000-0,059	272	0,009	0,005	0,000-0,030	0,000-0,146	280		-2,5
Соединения никеля	0,049	0,000	0,000-0,275	0,000-0,625	329	0,038	0,000	0,000-0,213	0,000-0,689	371	Н	Н
Соединения марганца	0,034	0,016	0,002-0,122	0,000-0,573	347	0,031	0,010	0,002-0,134	0,000-0,283	343	Н	Н
Соединения молибдена	0,001	0,000	0,000-0,008	0,000-0,023	253	0,001	0,000	0,000-0,007	0,000-0,026	285	Н	Н
Сульфаты	55,9	9,20	0,00-265	0,00-1325	323	44,1	7,50	0,00-247	0,00-1117	343	Н	1,3
Хлориды	16,4	4,60	1,40-77,2	1,10-406	305	15,2	3,50	1,10-85,8	1,10-419	337	Н	Н
Минерализация	103	36,6	5,49-499	2,00-1548	299	90,7	30,8	4,66-447	0,08-1203	331	Н	Н
Дитиофосфат	0,009	0,010	0,000-0,023	0,000-0,032	90	0,009	0,007	0,000-0,028	0,000-0,036	62	Н	Н

Таблица П.4.4

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества воды рек и озер Кольского полуострова

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	398	9,80	2,01	0,50	352	9,66	1,14	0,85	357	6,16	1,96	0,27
ХПК	392	17,6	0,26		352	43,8			357	37,8	0,56	
Фенолы	7	14,3			7				7			
НФПР	310	7,10	0,65		281	8,19	2,14		307	10,4	2,28	
АСПАВ	158	6,96	2,53		140	6,43			135	5,93		
Аммонийный азот	386	6,22	2,07		347	6,63	1,73		355	6,48	1,97	
Нитритный азот	386				347	0,86			354	11,3		
Нитратный азот	386	10,4	0,78		347	13,5	0,86		355	0,56		
Соединения железа	368	47,6	1,90		323	41,5	2,48		331	50,2	3,63	
Соединения меди	398	88,4	12,3		353	83,0	13,3		371	89,8	12,7	
Соединения цинка	249	43,8			272	24,6			280	21,4	0,71	
Соединения никеля	370	31,9	12,7		329	36,2	15,5		371	31,0	11,1	
Соединения марганца	380	56,1	7,37		347	59,9	8,65		343	50,7	8,16	
Соединения молибдена	257	26,9	3,50		253	24,5	4,74		285	21,1	4,56	
Сульфаты	342	15,2	0,29		323	13,6	0,93		343	12,5	0,29	
Хлориды	324	0,93			305	0,98			337	0,89		
Минерализация	316	0,63			299	0,67			331	0,30		
Дитиофосфат	90	81,5	48,2		90	63,3	46,7		62	72,6	35,5	

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	2014 г.					2015 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. Северная Двина												
Кислород	8,28	8,02	5,37-11,7	4,39-13,7	366	8,64	8,51	5,18-11,7	4,06-14,1	374	Н -1,2	Н -1,3
БПК ₅	1,64	1,46	0,50-3,62	0,50-7,61	365	1,63	1,41	0,52-3,28	0,50-6,22	369		
ХПК	33,7	33,2	17,7-51,4	10,6-117	366	40,0	38,8	11,3-79,5	7,53-93,0	375		
Фенолы	-	-	-	-	-	0,005	0,006	0,002-0,008	0,002-0,008	5	1,5	1,8
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,04	0,00-0,20	316	0,02	0,01	0,00-0,09	0,00-0,40	325		
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,04	95	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,06	104		
Аммонийный азот	0,11	0,08	0,03-0,31	0,02-1,00	316	0,08	0,06	0,02-0,18	0,01-0,45	323	Н	-1,5
Нитритный азот	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,084	316	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,027	323		
Нитратный азот	0,09	0,04	0,00-0,25	0,00-1,14	302	0,09	0,02	0,00-0,32	0,00-2,39	311		
Соединения железа	0,32	0,29	0,02-0,80	0,01-1,32	226	0,36	0,35	0,07-0,65	0,06-1,53	244	Н	1,3
Соединения меди	0,005	0,004	0,002-0,011	0,001-0,015	215	0,004	0,003	0,001-0,008	0,001-0,017	230		
Соединения цинка	0,020	0,016	0,008-0,041	0,003-0,099	215	0,015	0,012	0,006-0,035	0,004-0,171	230		
Соединения никеля	0,003	0,001	0,000-0,020	0,000-0,043	180	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,029	184	1,6	2,1
Сульфаты	84,6	56,0	12,6-325	8,00-964	215	53,7	40,2	13,3-118	3,00-431	236		
Хлориды	203	9,10	1,80-1389	1,50-5556	215	58,5	6,30	2,57-118	1,30-1988	231		
Минерализация	595	293	63,2-2811	57,2-9817	215	309	214	85,8-477	55,1-3854	231	Н	2,5
Лигносульфонаты	0,611	0,000	0,000-2,00	0,000-3,70	356	0,622	0,000	0,000-1,60	0,000-2,10	362		
Метанол	0,04	0,00	0,00-0,12	0,00-0,17	157	0,03	0,00	0,00-0,10	0,00-0,16	161		
Бассейн р. Северная Двина												
Кислород	8,33	8,02	5,60-11,9	2,72-15,6	829	8,31	8,20	5,18-11,6	1,74-15,0	816	Н -1,2	Н -1,7
БПК ₅	1,85	1,53	0,50-4,43	0,50-16,9	828	2,14	1,49	0,53-4,74	0,50-138	812		
ХПК	35,3	34,3	12,9-60,4	3,60-155	845	43,7	42,0	11,1-84,0	1,68-494	826		
Фенолы	0,005	0,004	0,000-0,013	0,000-0,046	104	0,002	0,002	0,000-0,008	0,000-0,012	28	2,1 -1,6	2,5 -1,4
НФПР	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,53	791	0,02	0,01	0,00-0,09	0,00-0,40	771		
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,21	263	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,10	269		
Аммонийный азот	0,17	0,08	0,01-0,55	0,00-11,4	793	0,12	0,06	0,00-0,35	0,00-3,56	770	Н	1,9
Нитритный азот	0,007	0,002	0,000-0,022	0,000-0,278	782	0,008	0,002	0,000-0,024	0,000-0,497	757		
Нитратный азот	0,10	0,04	0,00-0,30	0,00-1,29	705	0,09	0,03	0,00-0,35	0,00-2,39	700		
Соединения железа	0,31	0,27	0,02-0,82	0,00-1,32	594	0,39	0,34	0,06-0,88	0,00-1,59	609	Н	-1,4
Соединения меди	0,004	0,004	0,001-0,010	0,000-0,018	464	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,032	575		
Соединения цинка	0,018	0,015	0,005-0,039	0,001-0,099	436	0,016	0,012	0,001-0,051	0,000-0,171	549		
Соединения никеля	0,004	0,001	0,000-0,015	0,000-0,043	403	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,029	416	2	2,1
Сульфаты	59,1	35,5	5,10-191	1,80-964	584	50,1	34,8	4,20-136	0,80-431	595		
Хлориды	79,1	3,90	1,50-67,8	1,00-5556	584	26,1	4,00	1,40-25,3	0,70-1988	590		
Минерализация	365	235	42,5-723	26,2-9817	584	246	195	51,3-474	27,2-3854	590	1,5	2,4
Лигносульфонаты	0,926	0,000	0,000-2,50	0,000-22,60	634	0,836	0,000	0,000-2,08	0,000-23,70	624		
Метанол	0,04	0,00	0,00-0,14	0,00-0,40	326	0,04	0,00	0,00-0,14	0,00-0,21	322		

Таблица П.4.6

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Северная Двина

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	908	34,4	0,66	1,77	828	31,5			812	29,6	0,25	
ХПК	920	88,6	1,09		845	93,1	0,12		826	89,5	0,48	
Фенолы	113	56,6	9,73		104	73,1	9,62		28	50,0	3,57	
НФПР	870	8,97			791	4,05	0,13		771	9,99		
АСПАВ	279	2,15			263	0,38			269			
Аммонийный азот	869	5,98	0,35		793	7,57	0,25		770	4,16		
Нитритный азот	845	7,57			782	5,37	0,38		757	5,55	0,40	
Нитратный азот	774				705				700			
Соединения железа	663	69,4	2,26		594	72,1	1,01		609	87,2	2,96	
Соединения меди	627	82,6	3,03		464	96,1	6,03		575	87,5	2,61	
Соединения цинка	538	81,6			436	80,3			549	61,2	0,55	
Соединения никеля	375	15,2			403	9,93			416	1,20		
Сульфаты	640	14,8	0,94		584	13,0			595	11,9		
Хлориды	640	4,53	1,41		584	3,77	0,86		590	1,36		
Минерализация	640	4,22	0,94		584	3,77			590	1,36		
Лигносульфонаты	676	7,99	1,04		634	7,57	0,16		624	5,13	0,16	
Метанол	322	10,3			326	10,4			322	10,6		

Таблица П.4.7

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод Баренцевского гидрографического района

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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	9,28	9,32	6,00-12,7	1,54-16,0	1759	9,23	9,34	5,67-12,5	1,74-15,2	1704	Н	Н
БПК ₅	1,75	1,31	0,50-3,85	0,50-137	1752	1,87	1,31	0,00-3,82	0,00-138	1697	Н	-1,4
ХПК	27,9	24,3	6,69-56,2	1,40-155	1797	34,1	29,5	8,00-77,4	1,40-494	1741	-1,2	-1,5
Фенолы	0,005	0,004	0,000-0,013	0,000-0,046	104	0,002	0,002	0,000-0,008	0,000-0,012	28	2,1	2,5
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-1,40	1659	0,03	0,01	0,00-0,11	0,00-2,19	1619	-1,4	-1,4
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,98	608	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,83	610	Н	Н
Аммонийный азот	0,14	0,05	0,00-0,40	0,00-21,5	1739	0,14	0,04	0,00-0,30	0,00-27,1	1676	Н	-1,2
Нитритный азот	0,007	0,001	0,000-0,026	0,000-0,352	1715	0,006	0,000	0,000-0,024	0,000-0,497	1662	Н	Н
Нитратный азот	0,16	0,03	0,00-0,40	0,00-15,2	1588	0,15	0,02	0,00-0,43	0,00-19,0	1582	Н	Н
Соединения железа	0,35	0,25	0,01-0,92	0,00-11,1	1433	0,42	0,34	0,02-1,18	0,00-2,97	1466	-1,2	1,6
Соединения меди	0,005	0,004	0,000-0,012	0,000-0,159	1050	0,004	0,003	0,000-0,010	0,000-0,192	1429	1,3	1,2
Соединения цинка	0,015	0,013	0,002-0,037	0,000-0,099	853	0,014	0,009	0,001-0,046	0,000-0,171	1223	Н	-1,5
Соединения никеля	0,018	0,001	0,000-0,100	0,000-0,625	1045	0,014	0,001	0,000-0,059	0,000-0,689	1108	Н	
Сульфаты	44,2	14,8	2,00-149	0,00-1325	1427	38,0	13,8	1,66-136	0,00-1117	1453	Н	1,3
Хлориды	38,0	3,50	1,20-38,4	0,80-5556	1408	15,7	3,30	1,10-25,1	0,50-1988	1442		2,6
Минерализация	219	114	17,9-479	0,00-9817	1402	163	112	11,8-423	0,08-3854	1436	1,3	2,2
Лигносальфонаты	0,936	0,000	0,000-2,52	0,000-22,60	716	0,864	1,00	0,000-2,20	0,000-23,70	700	Н	1,4
Метанол	0,04	0,00	0,00-0,14	0,00-0,40	326	0,04	0,00	0,00-0,14	0,00-0,21	322	Н	Н

Таблица П.4.8

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод Баренцевского гидрографического района

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	1914	29,6	0,73	1,77	1752	26,2	0,23	0,14 0,29	1697	25,6	0,53	0,07
ХПК	1940	66,6	0,57		1797	75,5	0,06		1741	77,0	0,34	
Фенолы	113	56,6	9,73		104	73,1	9,62		28	50,0	3,57	
НФПР	1800	9,94	0,50		1659	7,17	0,60		1619	11,7	0,49	
АСПАВ	647	2,63	0,62		608	1,64			610	1,48		
Аммонийный азот	1888	4,34	0,58		1739	5,00	0,46		1676	3,52	0,42	
Нитритный азот	1847	6,71	0,27		1715	6,47	0,35		1662	5,72	0,18	
Нитратный азот	1724			0,13	1588	0,19			1582	0,19		
Соединения железа	1584	69,4	3,54		1433	69,6	3,56		1466	80,2	7,23	
Соединения меди	1526	78,4	4,78		1050	89,4	8,57		1429	80,8	5,18	
Соединения цинка	1078	71,7			853	64,6			1223	46,4	0,41	
Соединения никеля	943	18,6	4,98		1045	16,8	5,07		1108	11,5	3,70	
Сульфаты	1519	11,4	0,46		1427	10,2	0,21		1453	8,67	0,07	
Хлориды	1501	2,20	0,60		1408	1,78	0,36		1442	0,76		
Минерализация	1493	2,08	0,40		1402	1,85			1436	0,77		
Лигносульфонаты	780	8,46	0,90		716	8,24	0,14		700	5,86	0,14	
Метанол	322	10,3			326	10,4			322	10,6		

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 показатели качества воды	2014 г.					2015 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	9,33	9,51	6,40-12,5	1,59-15,0	1006	9,01	9,00	5,98-12,1	1,06-14,6	1013	Н	Н
БПК ₅	1,84	1,61	0,50-3,75	0,50-7,29	484	1,78	1,54	0,50-3,89	0,50-8,70	495	Н	Н
ХПК	21,2	16,0	3,90-51,6	0,00-89,3	405	20,4	15,5	3,60-53,0	0,00-87,0	415	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,013	412	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,016	423	-Н	-1,4
НФПР	0,16	0,07	0,00-0,61	0,00-2,49	418	0,12	0,06	0,00-0,41	0,00-0,97	421	1,3	1,5
АСПАВ	0,04	0,02	0,00-0,22	0,00-0,49	262	0,04	0,03	0,00-0,11	0,00-0,23	272	Н	1,8
Аммонийный азот	0,31	0,19	0,03-1,06	0,00-1,94	484	0,40	0,33	0,04-1,01	0,00-2,39	495	-1,3	Н
Нитритный азот	0,016	0,009	0,002-0,060	0,000-0,189	346	0,017	0,010	0,002-0,064	0,000-0,168	355	-Н	Н
Нитратный азот	0,22	0,14	0,00-0,79	0,00-2,05	346	0,24	0,10	0,00-0,86	0,00-4,27	355	-Н	-1,4
Соединения железа	0,79	0,68	0,05-2,31	0,02-2,97	305	0,89	0,87	0,03-2,19	0,01-2,87	313	-Н	Н
Соединения меди	0,004	0,003	0,000-0,010	0,000-0,052	275	0,004	0,003	0,000-0,011	0,000-0,040	292		
Соединения цинка	0,028	0,023	0,000-0,084	0,000-0,099	275	0,032	0,021	0,000-0,087	0,000-0,465	292	-Н	-1,6
Соединения никеля	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,008	141	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,033	148	-1,8	-3
Сульфаты	15,7	11,5	2,57-44,8	1,10-73,5	233	14,6	10,2	3,32-35,5	0,00-107	243	Н	Н
Хлориды	6,33	4,30	1,40-22,3	0,70-40,8	233	5,39	4,60	1,82-9,65	0,60-41,7	243	Н	1,6
Минерализация	169	167	64,1-293	22,1-507	233	162	149	58,2-286	50,3-624	243	Н	Н
р. Томь												
Кислород	9,59	9,28	6,99-12,6	5,95-15,2	1030	9,50	9,35	6,70-12,5	1,47-14,3	1027	Н	-1,1
БПК ₅	1,76	1,63	0,96-2,94	0,58-7,55	299	1,91	1,70	0,90-3,92	0,50-6,14	298		-1,4
ХПК	12,7	10,1	5,10-29,1	2,70-59,0	232	11,3	9,80	5,00-26,5	2,70-42,9	231		1,3
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,007	299	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,008	298		-1,2
НФПР	0,12	0,04	0,00-0,69	0,00-1,00	299	0,11	0,03	0,00-0,44	0,00-1,39	299	Н	-1,3
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,05	136	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,05	140	-2,8	-1,4
Аммонийный азот	0,15	0,07	0,01-0,50	0,00-3,32	299	0,15	0,06	0,01-0,50	0,00-3,81	298	-Н	Н
Нитритный азот	0,013	0,007	0,001-0,044	0,000-0,186	299	0,010	0,007	0,001-0,027	0,000-0,199	298		1,3
Нитратный азот	0,50	0,35	0,06-1,73	0,04-3,00	136	0,50	0,39	0,04-1,43	0,01-2,94	138	Н	Н
Соединения железа	0,19	0,14	0,04-0,61	0,03-0,93	111	0,27	0,13	0,04-0,88	0,03-2,50	113	-Н	-1,8
Соединения меди	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,008	103	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,032	106	-Н	-2,4
Соединения цинка	0,004	0,001	0,000-0,014	0,000-0,052	103	0,003	0,001	0,000-0,017	0,000-0,054	106	Н	Н
Сульфаты	14,0	11,9	2,67-30,6	1,60-56,3	111	12,8	10,4	2,13-28,9	1,30-60,6	113	Н	Н
Хлориды	2,52	1,90	0,90-6,50	0,70-16,1	111	2,85	2,10	0,90-6,39	0,70-32,0	113	-Н	-1,6
Минерализация	145	130	61,2-287	38,8-505	111	136	121	49,9-282	28,9-392	113	Н	Н
Формальдегид	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,03	183	0,01	0,01	0,00-0,01	0,00-0,02	180		1,3

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 г.					К _х	К _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
р. Чулым												
Кислород	9,94	9,96	7,36-12,4	6,45-14,6	85	9,32	9,34	7,02-12,0	6,05-13,8	123		Н
БПК ₅	1,58	1,40	1,00-2,63	0,87-5,00	77	1,53	1,40	1,00-2,39	0,61-3,50	75	Н	
ХПК	18,6	16,4	7,80-27,6	5,30-94,6	77	21,5	15,4	7,05-72,8	1,00-107	75	-Н	-1,4
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,006	77	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,006	75	Н	Н
НФПР	0,09	0,00	0,00-0,67	0,00-1,00	77	0,03	0,00	0,00-0,18	0,00-0,69	75		2
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,03	77	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,03	75	-Н	Н
Аммонийный азот	0,14	0,06	0,02-0,46	0,02-1,44	57	0,13	0,05	0,02-0,62	0,01-0,87	55	Н	Н
Нитритный азот	0,006	0,000	0,000-0,023	0,000-0,031	57	0,004	0,000	0,000-0,016	0,000-0,028	55	Н	
Нитратный азот	0,22	0,09	0,01-1,11	0,01-1,64	57	0,15	0,10	0,01-0,36	0,00-0,65	55	Н	2,5
Соединения железа	0,42	0,35	0,08-1,02	0,01-1,41	56	0,33	0,24	0,04-0,90	0,02-0,93	55	Н	Н
Соединения меди	0,004	0,003	0,000-0,011	0,000-0,020	62	0,004	0,003	0,000-0,014	0,000-0,021	62	-Н	Н
Соединения цинка	0,008	0,006	0,001-0,021	0,001-0,062	62	0,006	0,001	0,001-0,021	0,001-0,057	62	Н	Н
Сульфаты	13,7	11,5	3,72-30,7	1,30-42,2	57	21,8	20,2	6,93-39,9	2,50-68,1	55	-1,6	
Хлориды	2,83	2,20	1,30-5,85	0,90-13,9	57	4,30	2,50	1,38-11,4	1,30-23,7	55		-2,1
Минерализация	190	174	105-339	88,9-370	57	258	202	121-528	100-693	55	-1,4	-2,1
р. Иня												
Кислород	9,96	9,56	7,20-13,0	6,50-13,9	52	10,1	9,77	7,63-13,5	7,41-16,2	52	-Н	Н
БПК ₅	2,25	2,22	0,96-3,44	0,66-6,10	52	2,19	2,02	1,34-3,45	0,50-4,36	52	Н	Н
ХПК	18,4	18,8	10,2-26,1	9,50-30,7	49	17,6	17,0	8,18-24,6	4,00-31,6	52	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,006	50	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,010	52		
НФПР	0,19	0,06	0,02-0,89	0,00-1,28	52	0,12	0,04	0,01-0,52	0,00-0,76	52	Н	1,7
АСПАВ	0,04	0,01	0,00-0,17	0,00-0,27	36	0,05	0,01	0,00-0,14	0,00-0,46	36	-Н	Н
Аммонийный азот	0,18	0,11	0,00-0,62	0,00-0,68	52	0,17	0,12	0,03-0,44	0,01-0,63	52	Н	Н
Нитритный азот	0,021	0,014	0,002-0,057	0,002-0,195	52	0,022	0,015	0,003-0,072	0,002-0,122	52	-Н	
Нитратный азот	0,84	0,47	0,01-2,51	0,00-3,31	46	0,91	0,58	0,00-2,69	0,00-4,02	46	-Н	Н
Соединения железа	0,15	0,10	0,05-0,46	0,04-0,48	34	0,12	0,09	0,03-0,35	0,02-0,51	36	Н	Н
Соединения меди	0,003	0,001	0,000-0,011	0,000-0,013	40	0,003	0,002	0,000-0,011	0,000-0,014	46	-Н	Н
Соединения цинка	0,004	0,002	0,000-0,016	0,000-0,035	40	0,006	0,001	0,000-0,029	0,000-0,035	45	-Н	
Сульфаты	43,7	41,7	15,4-70,3	12,7-78,7	36	42,1	32,0	6,94-84,3	0,30-97,8	36	Н	
Хлориды	12,9	13,8	2,06-22,6	1,90-24,3	36	13,7	13,6	3,36-25,3	2,80-30,9	36	-Н	Н
Минерализация	543	544	238-869	201-908	36	553	536	286-938	233-1081	36	-Н	Н
р. Иртыш												
Кислород	9,21	9,00	6,70-12,3	2,30-13,7	608	9,25	8,90	6,66-12,5	3,60-14,9	611	-Н	Н
БПК ₅	1,70	1,50	0,50-3,10	0,50-9,78	493	1,74	1,40	0,50-3,10	0,50-9,80	492	-Н	-1,2
ХПК	24,5	19,0	6,50-61,0	2,30-82,1	533	25,4	17,9	5,75-62,4	4,60-80,0	535	-Н	

Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	533	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,007	535	-2,3	-1,5
НФПР	0,04	0,00	0,00-0,06	0,00-7,70	533	0,02	0,00	0,00-0,03	0,00-1,90	535	Н	2,5
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,03	0,00-0,06	221	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,11	216	-2,3	-1,4
Аммонийный азот	0,17	0,00	0,00-0,69	0,00-1,88	309	0,28	0,15	0,00-0,94	0,00-1,98	313	-1,7	
Нитритный азот	0,011	0,006	0,001-0,033	0,000-0,144	278	0,009	0,005	0,000-0,036	0,000-0,199	278	Н	Н
Нитратный азот	0,20	0,07	0,00-0,64	0,00-1,10	278	0,17	0,03	0,00-0,67	0,00-1,15	278	Н	Н
Соединения железа	0,37	0,17	0,03-1,59	0,00-2,87	309	0,36	0,14	0,00-1,50	0,00-2,39	313	Н	Н
Соединения меди	0,003	0,003	0,002-0,006	0,001-0,012	309	0,004	0,003	0,002-0,009	0,000-0,025	313		-1,8
Соединения цинка	0,010	0,005	0,000-0,040	0,000-0,112	309	0,012	0,007	0,002-0,044	0,000-0,099	313	-Н	Н
Соединения никеля	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	291	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,014	296	-2,2	-2
Соединения марганца	0,038	0,013	0,000-0,151	0,000-0,797	309	0,036	0,010	0,000-0,142	0,000-0,505	313	Н	
Хром шестивалентный	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,002	150	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,002	150		
Сульфаты	24,2	21,9	14,0-39,5	1,60-48,5	215	34,1	35,2	17,1-48,0	4,80-75,4	216	-1,4	Н
Хлориды	13,0	11,3	5,00-22,7	4,40-112	215	12,5	11,7	6,00-21,7	5,30-65,9	216	Н	1,7
Минерализация	189	185	115-277	71,7-447	215	209	200	154-286	92,9-483	216	-1,1	Н

р. Ишим

Кислород	9,13	9,24	6,29-12,6	5,48-13,3	103	8,48	8,17	5,89-10,9	4,81-12,1	103		Н
БПК ₅	2,74	2,41	1,45-5,13	0,65-7,13	43	2,20	1,91	0,85-4,83	0,50-5,88	43		Н
ХПК	22,6	21,1	13,7-33,9	12,4-45,8	55	24,6	21,6	11,9-47,5	10,1-64,7	55	-Н	
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	55	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,006	55	-3,3	-1,6
НФПР	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,08	55	0,03	0,02	0,00-0,06	0,00-0,27	55	-Н	-1,9
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,09	0,00-0,11	45	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,05	45	Н	2,7
Аммонийный азот	0,23	0,21	0,00-0,54	0,00-0,72	55	0,30	0,30	0,01-0,69	0,00-0,75	55	-Н	Н
Нитритный азот	0,015	0,008	0,001-0,043	0,000-0,103	48	0,022	0,016	0,000-0,062	0,000-0,090	50	-Н	Н
Нитратный азот	0,14	0,07	0,01-0,49	0,00-0,58	48	0,15	0,03	0,00-0,48	0,00-0,58	50	-Н	Н
Соединения железа	0,10	0,08	0,03-0,21	0,00-0,45	55	0,08	0,06	0,04-0,16	0,01-0,27	55		1,6
Соединения меди	0,002	0,002	0,002-0,004	0,001-0,005	55	0,002	0,002	0,001-0,003	0,001-0,005	55	Н	Н
Соединения цинка	0,003	0,002	0,001-0,006	0,001-0,020	55	0,004	0,002	0,001-0,015	0,001-0,029	55	-Н	-1,9
Соединения никеля	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,004	45	0,002	0,002	0,000-0,003	0,000-0,004	45	Н	Н
Сульфаты	91,0	90,3	33,2-158	11,4-170	40	97,4	81,2	50,9-183	34,7-202	40	-Н	Н
Хлориды	131	127	57,8-218	14,2-225	40	139	114	58,8-255	30,1-303	40	-Н	Н
Минерализация	653	658	364-970	321-991	40	674	597	374-1125	277-1157	40	-Н	Н

р. Тобол

Кислород	9,01	8,86	5,55-13,3	2,51-14,2	119	8,63	8,85	4,77-12,8	2,24-14,7	117	Н	Н
БПК ₅	3,17	2,72	1,36-6,48	0,52-9,02	106	3,31	2,73	0,87-7,92	0,50-9,54	106	-Н	
ХПК	33,8	32,8	10,0-59,4	10,0-68,2	118	40,0	33,6	10,0-80,1	10,0-109	119		-1,5
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,006	83	0,002	0,001	0,000-0,009	0,000-0,015	84	-2,7	-2,2
НФПР	0,07	0,05	0,00-0,16	0,00-0,94	118	0,11	0,03	0,00-0,30	0,00-2,41	118	-Н	-3,2
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,06	88	0,02	0,02	0,01-0,06	0,00-0,08	85	-Н	Н
Аммонийный азот	0,45	0,37	0,08-1,04	0,00-1,60	118	0,45	0,40	0,07-1,02	0,02-1,59	119	Н	Н
Нитритный азот	0,023	0,017	0,003-0,085	0,000-0,195	118	0,027	0,017	0,003-0,091	0,000-0,179	119	-Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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	0,58	0,37	0,02-1,68	0,01-7,56	117	0,58	0,41	0,01-1,53	0,00-9,80	119	-Н	
Соединения железа	0,23	0,10	0,02-1,04	0,01-1,71	118	0,26	0,11	0,03-1,22	0,02-2,80	119	-Н	Н
Соединения меди	0,003	0,003	0,001-0,007	0,001-0,010	118	0,004	0,003	0,001-0,010	0,001-0,019	119	-Н	-1,5
Соединения цинка	0,008	0,006	0,001-0,021	0,001-0,051	118	0,016	0,008	0,002-0,062	0,002-0,159	119	-2	-2,9
Соединения никеля	0,008	0,006	0,000-0,021	0,000-0,024	79	0,006	0,005	0,000-0,017	0,000-0,020	89		1,7
Сульфаты	135	132	17,2-239	11,7-339	64	174	173	29,6-322	12,5-367	64		
Хлориды	111	118	11,8-180	10,3-269	64	129	119	12,1-237	9,90-288	64	-Н	
Минерализация	653	645	145-1037	121-1211	64	778	869	161-1209	147-1262	64		Н
р. Исеть												
Кислород	8,92	8,89	5,37-12,8	1,56-16,4	137	8,62	9,00	3,68-12,3	2,20-13,1	137	Н	Н
БПК ₅	4,88	4,61	1,38-8,86	0,50-10,1	137	5,76	4,70	2,01-12,6	0,88-25,4	137		-1,5
ХПК	38,5	38,0	11,0-64,0	8,00-147	137	41,8	40,0	10,0-84,2	3,00-185	137	-Н	-1,5
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,011	63	0,002	0,001	0,000-0,010	0,000-0,022	63		-2,4
НФПР	0,09	0,06	0,02-0,23	0,00-0,58	137	0,09	0,05	0,02-0,27	0,00-0,94	137	-Н	-1,3
АСПАВ	0,03	0,03	0,01-0,07	0,00-0,14	128	0,03	0,03	0,01-0,07	0,01-0,19	128	Н	Н
Аммонийный азот	1,51	0,96	0,23-4,57	0,18-10,7	137	1,00	0,77	0,27-2,63	0,03-4,28	137	1,5	2,3
Нитритный азот	0,061	0,028	0,003-0,230	0,000-0,367	137	0,063	0,036	0,007-0,224	0,003-0,460	137	-Н	Н
Нитратный азот	6,29	6,02	0,42-14,0	0,21-28,0	137	3,95	2,80	0,18-12,2	0,06-14,0	137	1,6	
Соединения железа	0,16	0,11	0,05-0,42	0,03-1,32	137	0,26	0,19	0,08-0,57	0,06-1,68	137	-1,6	
Соединения меди	0,004	0,001	0,001-0,009	0,000-0,045	137	0,003	0,002	0,001-0,009	0,001-0,018	137	Н	2
Соединения цинка	0,013	0,009	0,002-0,037	0,002-0,142	137	0,022	0,014	0,007-0,079	0,002-0,145	137	-1,7	-1,4
Соединения никеля	0,011	0,010	0,002-0,023	0,002-0,046	130	0,006	0,004	0,004-0,011	0,001-0,021	133	2	2,6
Сульфаты	93,3	94,0	47,0-138	14,0-151	67	83,5	79,0	41,3-133	9,00-172	67	Н	Н
Хлориды	42,4	40,4	12,1-71,6	9,93-88,6	67	35,4	31,3	7,49-64,2	6,80-75,2	67		Н
Минерализация	438	426	182-653	153-758	67	382	379	140-615	131-672	66		Н
р. Тагил												
Кислород	9,81	10,0	6,66-12,3	6,61-13,8	60	8,76	8,60	4,30-12,3	3,80-13,2	60		
БПК ₅	2,06	1,93	0,83-3,89	0,61-5,18	60	2,63	2,35	0,87-5,56	0,72-8,22	60		
ХПК	30,4	26,5	10,0-56,0	7,00-143	60	34,0	33,0	10,0-68,0	10,0-92,0	60	-Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,004	25	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,012	25	-Н	-2,3
НФПР	0,03	0,03	0,00-0,09	0,00-0,13	60	0,04	0,02	0,02-0,13	0,02-0,16	60	-Н	Н
АСПАВ	0,02	0,02	0,01-0,03	0,00-0,04	60	0,02	0,02	0,01-0,04	0,01-0,14	60		-2,4
Аммонийный азот	0,55	0,33	0,11-1,53	0,10-2,50	25	0,70	0,35	0,13-2,36	0,13-2,60	25	-Н	Н
Нитритный азот	0,005	0,005	0,002-0,011	0,002-0,012	25	0,013	0,011	0,005-0,031	0,005-0,038	25	-2,4	-3,1
Нитратный азот	1,69	0,92	0,20-5,74	0,18-8,68	25	1,64	1,01	0,22-4,16	0,22-11,3	25	Н	Н
Соединения железа	0,15	0,10	0,02-0,48	0,01-0,51	60	0,26	0,19	0,03-0,63	0,01-0,96	60	-1,8	-1,6

Соединения меди	0,004	0,002	0,001-0,014	0,001-0,019	60	0,004	0,003	0,001-0,010	0,001-0,020	60	Н	Н
Соединения цинка	0,030	0,014	0,004-0,093	0,002-0,357	59	0,035	0,019	0,008-0,100	0,008-0,262	60	-Н	Н
Соединения никеля	0,008	0,007	0,001-0,017	0,001-0,019	36	0,005	0,004	0,004-0,009	0,004-0,013	36		2,2
Сульфаты	86,5	85,0	27,5-137	26,0-148	25	70,7	66,0	32,8-109	30,0-140	25	Н	Н
Хлориды	34,9	24,8	11,7-84,0	11,3-106	25	28,5	19,2	2,58-95,2	2,50-99,6	25	Н	Н
Минерализация	302	283	143-513	136-525	25	271	253	168-506	166-539	25	Н	Н

Бассейн р. Тобол

Кислород	9,02	9,10	4,49-13,0	0,92-16,5	1355	8,46	8,70	3,40-12,7	0,40-16,1	1350	1,1	-1,1
БПК ₅	2,97	2,45	0,77-7,43	0,50-10,1	1206	3,24	2,52	1,00-7,81	0,50-25,4	1211		-1,3
ХПК	36,5	34,0	11,0-69,8	4,00-149	1310	37,6	35,8	10,0-78,0	3,00-185	1311	-Н	-1,1
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,073	833	0,002	0,000	0,000-0,007	0,000-0,059	833	-2	-1,3
НФПР	0,06	0,04	0,00-0,17	0,00-1,06	1310	0,06	0,03	0,01-0,19	0,00-2,41	1310	-Н	-1,7
АСПАВ	0,03	0,02	0,00-0,07	0,00-0,75	1100	0,03	0,02	0,01-0,06	0,00-0,44	1095	-Н	1,3
Аммонийный азот	0,87	0,52	0,07-2,88	0,00-12,6	1173	0,63	0,43	0,06-1,70	0,01-14,3	1172	1,4	1,3
Нитритный азот	0,026	0,010	0,002-0,114	0,000-0,367	1173	0,030	0,013	0,002-0,124	0,000-0,460	1172	-Н	-1,1
Нитратный азот	2,26	0,88	0,04-9,83	0,00-56,0	1172	1,58	0,60	0,02-6,78	0,00-23,9	1172	1,4	1,4
Соединения железа	0,31	0,13	0,03-1,30	0,00-2,61	1310	0,37	0,16	0,03-1,27	0,00-3,17	1311	-1,2	-1,1
Соединения меди	0,004	0,002	0,001-0,011	0,000-0,070	1291	0,004	0,002	0,001-0,014	0,001-0,055	1294	Н	
Соединения цинка	0,019	0,011	0,002-0,048	0,000-0,418	1289	0,030	0,017	0,004-0,095	0,001-0,653	1294	-1,5	-1,7
Соединения никеля	0,012	0,007	0,002-0,026	0,000-0,272	659	0,007	0,005	0,003-0,013	0,000-0,230	679	1,6	1,5
Соединения марганца	0,135	0,068	0,011-0,502	0,000-2,180	1310	0,141	0,066	0,012-0,494	0,000-2,673	1311	-Н	Н
Мышьяк	0,012	0,011	0,000-0,027	0,000-0,097	295	0,005	0,002	0,000-0,019	0,000-0,085	295	2,5	1,3
Сульфаты	88,9	69,0	17,5-211	4,80-784	716	83,9	63,0	7,00-239	1,90-843	716	Н	Н
Хлориды	70,5	27,7	5,30-170	0,20-2836	716	68,2	23,8	2,70-196	0,40-4235	716	Н	
Минерализация	464	362	119-982	31,4-5814	715	459	341	121-1069	46,7-9347	714	Н	-1,2

Бассейн р. Иртыш

Кислород	8,99	9,02	4,90-12,7	0,92-16,5	2300	8,65	8,66	3,70-12,5	0,40-31,7	2297	Н	-1,1
БПК ₅	2,53	2,00	0,60-6,87	0,50-10,1	1872	2,71	2,06	0,63-7,34	0,50-25,4	1874		-1,3
ХПК	34,9	32,0	9,40-75,0	0,00-149	2099	35,8	33,0	8,10-78,0	3,00-185	2100	-Н	-1,1
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,073	1620	0,002	0,000	0,000-0,005	0,000-0,059	1621	-1,9	-1,3
НФПР	0,06	0,02	0,00-0,19	0,00-9,98	2096	0,06	0,02	0,00-0,19	0,00-9,70	2097	Н	1,1
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,07	0,00-0,75	1545	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,44	1533		1,3
Аммонийный азот	0,71	0,42	0,00-2,40	0,00-12,6	1730	0,58	0,41	0,00-1,54	0,00-14,3	1726	1,2	1,3
Нитритный азот	0,022	0,008	0,002-0,091	0,000-0,367	1686	0,024	0,010	0,000-0,098	0,000-0,460	1686	-Н	-1,1
Нитратный азот	1,62	0,43	0,01-8,68	0,00-56,0	1685	1,14	0,35	0,00-4,76	0,00-23,9	1686	1,4	1,4
Соединения железа	0,37	0,14	0,02-1,46	0,00-4,40	1875	0,41	0,16	0,02-1,63	0,00-4,86	1878		
Соединения меди	0,004	0,002	0,001-0,009	0,000-0,070	1855	0,004	0,002	0,001-0,012	0,000-0,055	1861	-Н	Н
Соединения цинка	0,017	0,008	0,002-0,047	0,000-0,418	1839	0,024	0,011	0,002-0,080	0,000-0,653	1849	-1,5	-1,5
Соединения никеля	0,007	0,003	0,000-0,021	0,000-0,272	1146	0,005	0,004	0,000-0,011	0,000-0,230	1173	1,5	1,5

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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		
Соединения марганца	0,121	0,054	0,003-0,475	0,000-2,358	1860	0,129	0,053	0,002-0,490	0,000-2,673	1868	-Н	-1,1
Сульфаты	71,6	47,0	7,70-187	1,10-845	1139	70,2	48,0	5,80-207	1,20-854	1138	Н	Н
Хлориды	63,2	19,1	4,60-177	0,20-2836	1138	61,2	16,9	2,79-200	0,40-4235	1138	Н	
Минерализация	425	310	95,9-971	24,3-5814	1138	424	288	98,6-1047	21,8-9347	1136	Н	
Бассейн р. Обь												
Кислород	9,28	9,35	5,88-12,6	0,92-18,9	5359	9,06	9,10	4,82-12,5	0,40-31,7	5402	Н	-1,1
БПК ₅	2,20	1,80	0,56-5,35	0,50-10,1	3670	2,31	1,83	0,58-5,96	0,50-25,4	3674		-1,2
ХПК	29,3	24,3	6,68-70,0	0,00-153	3596	29,3	23,5	6,10-72,4	0,00-185	3625	-Н	-1,1
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,073	3336	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,059	3357	-1,5	-1,2
НФПР	0,11	0,03	0,00-0,51	0,00-9,98	3831	0,09	0,03	0,00-0,39	0,00-9,70	3840		1,2
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,08	0,00-0,75	2779	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,46	2788	-Н	1,2
Аммонийный азот	0,57	0,26	0,00-1,70	0,00-121	3501	0,52	0,32	0,01-1,36	0,00-95,2	3506	Н	1,2
Нитритный азот	0,020	0,008	0,001-0,077	0,000-0,367	3311	0,021	0,009	0,000-0,075	0,000-0,500	3317	-Н	-1,1
Нитратный азот	1,08	0,29	0,01-4,76	0,00-56,0	3121	0,84	0,27	0,00-3,39	0,00-23,9	3131	1,3	1,4
Соединения железа	0,45	0,18	0,03-1,70	0,00-4,58	3156	0,50	0,19	0,02-2,06	0,00-4,86	3182	-1,1	-1,1
Соединения меди	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,070	2933	0,004	0,002	0,000-0,012	0,000-0,155	2997	-1,2	-1,4
Соединения цинка	0,017	0,008	0,000-0,058	0,000-0,418	2912	0,023	0,010	0,000-0,076	0,000-0,653	2980	-1,3	-1,4
Соединения никеля	0,006	0,002	0,000-0,019	0,000-0,272	1461	0,004	0,003	0,000-0,011	0,000-0,230	1477	1,4	1,5
Соединения марганца	0,105	0,044	0,000-0,435	0,000-2,358	2787	0,114	0,047	0,000-0,473	0,000-2,673	2813	-Н	-1,2
Соединения свинца	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,018	681	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,018	726	1,4	1,3
Хром шестивалентный	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,044	926	0,002	0,001	0,000-0,011	0,000-0,027	837	-Н	-1,1
Мышьяк	0,012	0,010	0,000-0,027	0,000-0,097	309	0,005	0,002	0,000-0,019	0,000-0,085	309	2,5	1,3
Сульфаты	106	28,0	3,50-185	0,90-30046	2322	130	29,8	3,70-192	0,00-52778	2338	-Н	-1,8
Хлориды	419	9,70	1,10-167	0,20-283475	2321	355	8,30	1,20-188	0,40-209722	2338	Н	1,3
Минерализация	997	236	60,5-929	17,3-472380	2321	986	236	47,5-1023	12,3-402826	2335	Н	1,1

Таблица П.5.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Обь

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	3606	42,8			3670	41,7			3674	43,0	0,05	
ХПК	3524	72,3	0,31		3596	71,8	0,03		3625	66,8	0,06	
Фенолы	3287	27,4	0,58		3336	22,4	0,51		3357	31,2	0,98	
Нефтепродукты	3764	45,8	4,68	0,08	3831	34,3	5,06	0,05	3840	30,9	3,52	0,03
АСПАВ	2732	1,21			2779	3,45			2788	3,23		
Азот аммонийный	3434	27,1	0,58		3501	36,7	0,97	0,06	3506	42,2	0,51	0,06
Азот нитритный	3258	27,6	2,27	0,06	3311	22,9	0,82		3317	24,5	0,87	
Азот нитратный	3035	1,35			3121	2,31			3131	1,41		
Соединения железа	3113	64,1	9,03		3156	66,5	14,1		3182	68,7	16,7	
Соединения меди	2904	82,0	6,65		2933	71,6	4,33		2997	71,9	7,64	0,07
Соединения цинка	2895	52,0	0,66		2912	43,4	1,03		2980	48,7	2,35	
Соединения никеля	1407	9,10	0,36		1461	15,1	0,55		1477	5,42	0,34	
Соединения марганца	2723	79,1	23,5	0,73	2787	83,1	27,5	0,72	2813	81,2	27,3	1,00
Соединения свинца	693	0,43			681	2,50			726	0,83		
Хром шестивалентный	913	2,19			926	0,86			837	1,08		
Сульфаты	2295	18,2	1,00	0,17	2322	14,6	0,82	0,22	2338	12,0	0,56	0,17
Хлориды	2298	3,79	0,91	0,17	2321	3,15	0,73	0,17	2338	2,95	0,81	0,17
Минерализация	2287	5,55	0,48	0,17	2321	4,31	0,34	0,13	2335	5,40	0,34	0,17
Цианиды	11				14				14			
Формальдегид	213				227				224			

**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	2014 г.					2015 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	11,3	11,3	8,93-13,8	6,89-15,0	436	10,9	10,9	8,94-13,0	7,05-15,0	659	Н	1,2
БПК ₅	1,58	1,50	1,00-2,52	1,00-5,50	436	1,57	1,50	1,00-2,50	1,00-3,70	448	Н	1,2
ХПК	15,3	14,7	7,08-24,8	1,00-40,6	436	14,9	14,3	6,80-25,4	4,00-53,6	448	Н	Н
Фенолы	0,002	0,000	0,000-0,005	0,000-0,009	436	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,010	448	-Н	Н
НФПР	0,06	0,00	0,00-0,26	0,00-2,42	436	0,05	0,00	0,00-0,27	0,00-1,23	447	Н	1,2
АСПАВ	0,02	0,01	0,01-0,03	0,00-0,10	388	0,02	0,02	0,01-0,04	0,00-0,05	400	-1,1	Н
Аммонийный азот	0,05	0,03	0,02-0,11	0,02-0,23	312	0,10	0,07	0,02-0,23	0,02-1,79	312	-2,1	-3,7
Нитритный азот	0,002	0,000	0,000-0,010	0,000-0,087	312	0,001	0,000	0,000-0,010	0,000-0,134	312	Н	-1,3
Нитратный азот	0,07	0,05	0,01-0,17	0,01-1,31	312	0,06	0,02	0,01-0,23	0,01-0,56	312		1,2
Соединения железа	0,11	0,08	0,03-0,30	0,01-1,35	312	0,13	0,10	0,03-0,37	0,02-0,87	312	-Н	
Соединения меди	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,035	388	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,020	400	1,6	1,5
Соединения цинка	0,009	0,003	0,001-0,044	0,001-0,142	388	0,006	0,001	0,001-0,025	0,001-0,205	400		Н
Соединения никеля	0,001	0,000	0,000-0,009	0,000-0,010	50	0,001	0,000	0,000-0,006	0,000-0,010	50	Н	Н
Сульфаты	8,28	8,00	6,06-11,7	1,80-16,8	312	9,28	8,50	6,16-14,4	3,90-25,7	312	-1,1	-1,6
Хлориды	2,33	1,40	1,00-9,28	1,00-18,8	312	2,34	1,50	1,00-7,58	1,00-16,7	312	-Н	Н
Минерализация	123	121	92,9-160	47,5-246	312	124	120	91,8-171	43,4-256	312	-Н	
Братское водохранилище (р. Ангара)												
Кислород	10,8	10,7	8,53-13,6	6,51-15,4	201	10,7	10,4	8,64-13,6	6,46-14,4	191	Н	Н
БПК ₅	1,10	0,87	0,50-2,29	0,50-8,71	201	0,95	0,74	0,50-2,16	0,50-6,38	190	Н	
ХПК	13,8	13,0	4,30-26,5	0,80-46,5	201	7,61	5,40	2,10-19,7	0,90-33,0	191	1,8	1,3
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,008	169	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,012	159	-Н	
НФПР	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,05	141	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,09	131	-1,7	-1,9
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	69	0,01	0,00	0,00-0,06	0,00-0,09	69	-5,3	-5,4
Аммонийный азот	0,04	0,04	0,00-0,09	0,00-0,15	201	0,10	0,07	0,01-0,22	0,00-0,38	191	-2,4	-2,6
Нитритный азот	0,006	0,003	0,000-0,014	0,000-0,140	111	0,004	0,002	0,000-0,012	0,000-0,031	111	Н	3,4
Нитратный азот	0,04	0,01	0,00-0,24	0,00-0,39	111	0,06	0,04	0,00-0,16	0,00-0,27	111	-Н	1,4
Соединения железа	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,09	114	0,04	0,03	0,01-0,09	0,00-0,10	88	-1,9	-1,5
Соединения меди	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,001	94	0,001	0,001	0,000-0,001	0,000-0,001	79	-1,4	Н
Соединения цинка	0,004	0,004	0,001-0,008	0,001-0,009	94	0,004	0,003	0,001-0,009	0,001-0,010	63	Н	
Соединения никеля	0,003	0,003	0,001-0,005	0,001-0,007	40	0,001	0,001	0,001-0,003	0,001-0,004	40	2,3	1,8
Сульфаты	10,0	10,0	2,65-17,4	1,10-36,5	135	11,0	9,70	6,58-17,1	4,50-21,8	131	-Н	1,5
Хлориды	4,55	3,20	0,71-13,1	0,55-63,6	135	4,94	3,20	1,02-17,7	0,91-33,8	131	-Н	Н
Минерализация	121	116	101-155	89,3-197	111	123	119	101-152	90,3-248	111	-Н	Н
Формальдегид	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	49	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	49	-Н	
Сульфатный лигнин	3,06	2,90	1,89-4,47	1,80-6,20	49	1,56	1,70	1,00-1,93	1,00-2,00	7	2	2,4

Усть-Илимское водохранилище (р. Ангара)												
Кислород	10,8	10,7	8,89-13,5	7,59-15,1	104	10,9	10,8	7,59-13,1	7,25-15,4	143	-Н	Н
БПК ₅	1,17	1,02	0,50-2,24	0,50-4,15	100	1,38	1,23	0,50-2,42	0,50-4,48	142		Н
ХПК	12,3	10,4	1,12-32,6	0,80-41,7	104	9,73	7,20	1,13-25,5	0,90-42,3	143		Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	104	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,009	143	-Н	-1,7
НФПР	0,03	0,03	0,01-0,04	0,01-0,05	46	0,06	0,06	0,01-0,11	0,00-0,13	58	-2,1	-3,5
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,05	24	0,03	0,01	0,00-0,08	0,00-0,09	24	-Н	-2,7
Аммонийный азот	0,11	0,08	0,05-0,31	0,04-0,66	104	0,24	0,20	0,07-0,62	0,05-0,89	143	-2,1	-1,5
Нитритный азот	0,011	0,008	0,002-0,025	0,000-0,084	50	0,005	0,002	0,000-0,012	0,000-0,100	50	Н	Н
Нитратный азот	0,02	0,01	0,00-0,10	0,00-0,12	50	0,02	0,01	0,00-0,10	0,00-0,14	50	-Н	Н
Соединения железа	0,02	0,02	0,00-0,07	0,00-0,15	50	0,05	0,04	0,01-0,10	0,00-0,10	46	-1,9	Н
Соединения меди	0,000	0,001	0,000-0,001	0,000-0,001	24	0,001	0,001	0,000-0,001	0,000-0,001	22		Н
Соединения цинка	0,004	0,004	0,001-0,007	0,001-0,009	24	0,003	0,003	0,001-0,006	0,001-0,008	22	Н	Н
Сульфаты	8,79	8,25	1,65-22,3	0,50-35,7	50	16,1	11,9	8,05-32,4	5,60-73,0	50	-1,8	
Хлориды	5,67	3,90	2,80-14,2	2,50-30,1	50	7,52	4,10	2,80-20,2	2,50-49,3	50	-Н	-1,8
Минерализация	124	121	94,7-167	86,6-273	50	135	125	94,1-189	91,8-352	50	-Н	
Формальдегид	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	60	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,03	96	Н	
Сульфиды и сероводород	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	60	0,001	0,000	0,000-0,006	0,000-0,016	72		-3,1
р. Ангара												
Кислород	11,1	11,0	8,87-13,4	6,51-15,4	716	10,9	10,9	8,53-13,0	6,46-15,4	736	Н	Н
БПК ₅	1,13	0,89	0,50-2,50	0,50-8,71	521	1,09	0,92	0,50-2,31	0,50-6,38	549	Н	1,2
ХПК	14,1	13,0	3,15-27,9	0,80-48,3	525	8,97	6,00	2,20-25,4	0,90-42,3	551	1,6	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,008	493	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,012	508	-Н	Н
НФПР	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,49	407	0,03	0,01	0,00-0,09	0,00-0,83	395	-2	-1,8
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	197	0,01	0,00	0,00-0,07	0,00-0,10	194	-2,1	-2,4
Аммонийный азот	0,06	0,04	0,00-0,14	0,00-2,04	520	0,13	0,08	0,01-0,31	0,00-2,14	547	-2	-1,2
Нитритный азот	0,005	0,002	0,000-0,015	0,000-0,140	263	0,003	0,002	0,000-0,011	0,000-0,100	271		1,8
Нитратный азот	0,04	0,01	0,00-0,19	0,00-0,55	263	0,05	0,02	0,00-0,20	0,00-0,27	271		1,2
Соединения железа	0,03	0,02	0,00-0,10	0,00-0,60	265	0,05	0,03	0,00-0,12	0,00-0,86	244		-1,2
Соединения меди	0,001	0,001	0,000-0,008	0,000-0,028	268	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,043	240	-Н	-1,6
Соединения цинка	0,006	0,004	0,001-0,010	0,000-0,180	268	0,004	0,003	0,001-0,010	0,001-0,049	216		2,3
Соединения никеля	0,003	0,003	0,001-0,006	0,000-0,009	98	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,004	98	2	1,5
Сульфаты	9,71	9,44	2,76-16,6	0,50-36,5	286	10,8	9,60	5,03-18,8	3,72-73,0	291		-1,3
Хлориды	4,18	3,20	0,53-12,0	0,05-63,6	287	4,56	3,20	0,78-15,6	0,64-49,3	291	-Н	Н
Минерализация	122	116	99,0-165	86,6-273	263	123	118	92,4-171	41,2-352	271	-Н	-1,4
Формальдегид	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,05	136	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,03	168	Н	1,3
Сульфатный лигнин	3,78	3,10	1,66-7,18	0,700-20,70	136	1,63	1,70	1,00-2,44	1,00-2,80	9	2,3	5,1
Сульфиды и сероводород	0,000	0,000	0,000-0,003	0,000-0,007	127	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,016	135		-2,3
р. Кача												
Кислород	11,7	12,0	8,10-14,1	8,01-14,4	33	10,7	10,7	7,78-13,0	7,39-13,8	33		Н
БПК ₅	2,54	2,30	1,20-3,97	1,20-4,30	33	2,17	1,90	1,07-3,84	1,00-4,40	33	Н	Н
ХПК	24,9	23,3	14,8-37,7	13,3-38,9	32	26,9	27,3	15,8-38,1	15,8-41,8	33	-Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,005	33	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,005	33	Н	Н
НФПР	0,07	0,06	0,00-0,14	0,00-0,26	33	0,07	0,04	0,00-0,23	0,00-0,65	33	-Н	-2,1
АСПАВ	0,01	0,01	0,01-0,03	0,01-0,03	33	0,02	0,02	0,01-0,04	0,01-0,05	33	-1,7	Н
Аммонийный азот	0,09	0,05	0,03-0,29	0,02-0,32	33	0,08	0,05	0,02-0,21	0,02-0,27	33	Н	Н
Нитритный азот	0,015	0,012	0,000-0,049	0,000-0,073	33	0,007	0,000	0,000-0,026	0,000-0,030	33		1,8
Нитратный азот	0,57	0,10	0,01-1,98	0,01-4,63	33	1,09	0,23	0,01-5,01	0,01-5,35	33	-Н	-1,9
Соединения железа	0,33	0,25	0,09-0,70	0,08-0,79	33	0,44	0,31	0,10-1,26	0,10-1,93	33	-Н	-2
Соединения меди	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,005	33	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,017	33	-Н	-2,1
Соединения цинка	0,010	0,006	0,001-0,039	0,001-0,056	33	0,006	0,003	0,001-0,018	0,001-0,021	33	Н	2,1
Соединения никеля	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,007	33	0,001	0,000	0,000-0,009	0,000-0,013	33	-Н	-2,2
Сульфаты	29,7	29,9	6,86-63,2	6,80-71,0	33	27,3	21,8	7,16-57,3	6,90-66,7	33	Н	Н
Хлориды	10,5	10,4	1,29-21,5	1,10-30,2	33	11,1	9,60	1,20-26,0	1,00-39,5	33	-Н	Н
Минерализация	309	317	64,1-586	62,1-661	33	323	327	71,9-636	66,3-668	33	-Н	Н

р. Вихорева

510

Кислород	8,75	8,27	5,41-11,5	5,21-12,4	32	9,08	8,93	4,82-12,5	3,79-15,2	32	-Н	Н
БПК ₅	2,78	2,13	0,58-6,85	0,50-10,0	32	2,45	1,98	0,66-4,70	0,65-9,74	31	Н	Н
ХПК	31,8	25,8	1,38-80,2	0,90-115	32	29,6	17,0	4,80-88,2	2,70-102	32	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,004	32	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	32	-Н	Н
НФПР	0,03	0,03	0,02-0,04	0,02-0,05	18	0,05	0,04	0,01-0,10	0,01-0,10	18		-2,7
АСПАВ	0,05	0,07	0,00-0,11	0,00-0,11	18	0,03	0,03	0,00-0,07	0,00-0,09	18		
Аммонийный азот	0,54	0,51	0,07-1,05	0,06-1,10	32	0,70	0,68	0,10-1,58	0,08-1,65	32	-Н	
Нитритный азот	0,009	0,006	0,001-0,024	0,001-0,026	18	0,013	0,008	0,000-0,033	0,000-0,081	18	-Н	-2,4
Нитратный азот	0,20	0,18	0,00-0,45	0,00-0,55	18	0,23	0,14	0,00-0,68	0,00-0,73	18	-Н	
Соединения железа	0,06	0,06	0,01-0,09	0,01-0,09	18	0,05	0,05	0,00-0,10	0,00-0,10	18	Н	Н
Соединения меди	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,001	18	0,001	0,001	0,000-0,001	0,000-0,001	18	-Н	Н
Соединения цинка	0,004	0,003	0,001-0,009	0,001-0,009	18	0,004	0,003	0,001-0,010	0,001-0,010	18	-Н	Н
Соединения никеля	0,003	0,003	0,002-0,004	0,002-0,004	7	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,004	5		
Сульфаты	72,3	67,6	18,8-123	18,8-164	18	52,2	51,0	29,2-70,0	29,2-128	18	Н	
Хлориды	41,1	9,05	1,40-115	1,40-179	18	42,3	14,1	1,10-145	1,10-151	18	-Н	Н
Минерализация	402	358	81,7-790	81,7-807	18	381	354	90,9-719	90,9-733	18	Н	Н
Формальдегид	0,04	0,03	0,00-0,09	0,00-0,11	32	0,04	0,04	0,00-0,10	0,00-0,14	32	-Н	Н
Сульфатный лигнин	17,43	15,60	7,60-28,32	7,60-32,10	18	26,13	28,20	-	17,40-32,80	3		
Сульфиды и сероводород	0,007	0,004	0,000-0,021	0,000-0,021	18	0,005	0,005	0,000-0,015	0,000-0,015	18	Н	Н

Бассейн р. Енисей (с бассейном р. Ангара)

Кислород	10,9	10,9	8,28-13,6	2,00-21,8	1942	10,7	10,7	8,33-13,0	3,10-19,3	2274	Н	1,1
БПК ₅	1,41	1,20	0,50-2,79	0,50-10,0	1739	1,36	1,20	0,50-2,70	0,50-9,74	1824		1,2

ХПК	17,6	15,6	5,80-37,3	0,80-115	1754	15,0	12,9	4,00-34,7	0,90-102	1852	1,2	Н
Фенолы	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,010	1695	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,012	1781	-Н	Н
НФПР	0,06	0,01	0,00-0,28	0,00-2,42	1594	0,05	0,01	0,00-0,19	0,00-1,40	1650	Н	1,1
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,11	1266	0,02	0,02	0,00-0,04	0,00-0,10	1338	-1,3	-1,1
Аммонийный азот	0,07	0,04	0,00-0,20	0,00-2,04	1616	0,11	0,05	0,01-0,29	0,00-2,14	1701	-1,6	-1,3
Нитритный азот	0,003	0,000	0,000-0,016	0,000-0,140	1250	0,003	0,000	0,000-0,014	0,000-0,134	1316	Н	1,2
Нитратный азот	0,09	0,02	0,00-0,32	0,00-5,36	1250	0,10	0,03	0,01-0,32	0,00-5,35	1316	-Н	-1,4
Соединения железа	0,15	0,07	0,01-0,62	0,00-1,91	1256	0,17	0,09	0,01-0,65	0,00-1,93	1289	-Н	Н
Соединения меди	0,002	0,001	0,000-0,009	0,000-0,050	1379	0,002	0,001	0,000-0,010	0,000-0,100	1419	Н	-1,3
Соединения цинка	0,009	0,004	0,001-0,040	0,000-0,242	1379	0,007	0,002	0,001-0,025	0,001-0,216	1379	1,4	1,3
Соединения никеля	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,022	315	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,023	316	Н	Н
Соединения алюминия	0,041	0,000	0,000-0,240	0,000-1,12	818	0,050	0,020	0,000-0,212	0,000-0,742	822	-Н	
Сульфаты	50,7	9,10	3,92-41,6	0,50-9533	1304	50,5	9,30	5,40-39,9	2,00-9536	1368	Н	Н
Хлориды	16,6	1,90	0,72-18,1	0,05-2067	1306	15,7	2,00	0,82-18,8	0,26-1917	1368	Н	1,1
Минерализация	248	126	72,0-433	24,5-17737	1250	252	128	68,8-440	24,6-18424	1316	-Н	Н
Формальдегид	0,01	0,00	0,00-0,06	0,00-0,11	168	0,01	0,00	0,00-0,06	0,00-0,14	200	Н	Н
Сульфатный лигнин	5,37	3,25	1,70-17,82	0,700-32,10	154	7,76	1,80	1,00-30,04	1,00-32,80	12	-Н	
Сульфиды и сероводород	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,273	375	0,002	0,000	0,000-0,004	0,000-0,510	383	-Н	-1,8

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	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	1608	13,6			1739	16,9			1824	14,3		
ХПК	1624	46,3			1754	52,8			1852	40,2		
Фенолы	1563	33,5			1695	44,2			1781	49,8	0,17	
НФПР	1456	28,5	1,17		1594	22,6	1,88		1650	21,3	2,36	
АСПАВ	1164	0,09			1266	0,16			1338	0,07		
Аммонийный азот	1507	4,64			1616	2,17			1701	3,17		
Нитритный азот	1141	4,12			1250	3,68			1316	2,89		
Нитратный азот	1142	0,18			1250				1316			
Соединения железа	1142	42,7	1,14		1256	39,3	1,27		1289	44,9	1,24	
Соединения меди	1151	80,1	5,99		1379	47,1	4,21		1419	37,1	5,14	
Соединения цинка	1121	28,5	0,54		1379	16,8	0,73		1379	14,2	0,44	
Соединения никеля	254	0,39			315	0,32			316	1,58		
Соединения алюминия	742	25,5	1,35		818	21,9	1,10		822	32,5	1,22	
Сульфаты	1197	2,42	0,67	0,08	1304	1,69	0,61		1368	1,24	0,58	
Хлориды	1198	0,75			1306	0,69			1368	0,66		
Минерализация	1142	0,96	0,61		1250	0,72	0,56		1316	0,68	0,61	
Формальдегид	176	12,5			168	6,55			200	5,50		
Сульфатный лигнин	162	94,4	12,4		154	79,9	4,55		12	33,3	16,7	

**Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод бассейнов оз. Байкал и Карского моря**

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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 оз. Байкал												
Кислород	10,4	10,5	7,56-13,2	5,92-14,6	502	10,3	10,1	7,30-13,0	5,94-14,4	489	Н	Н
БПК ₅	1,52	1,40	0,62-2,63	0,50-3,31	459	1,58	1,53	0,66-2,61	0,50-3,74	449	-Н	Н
ХПК	13,4	11,2	4,20-23,3	2,10-186	466	12,8	11,3	4,07-26,9	2,00-58,8	453	Н	2,1
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,009	466	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	453	-Н	Н
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,17	466	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,45	453	1,5	
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	395	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,05	382	Н	-1,5
Аммонийный азот	0,02	0,00	0,00-0,07	0,00-0,51	427	0,02	0,00	0,00-0,07	0,00-0,85	414	-Н	-1,6
Нитритный азот	0,002	0,001	0,000-0,010	0,000-0,059	427	0,003	0,001	0,000-0,011	0,000-0,122	414	-Н	-2,1
Нитратный азот	0,10	0,03	0,00-0,38	0,00-2,68	427	0,09	0,02	0,00-0,35	0,00-2,95	414	Н	Н
Соединения железа	0,08	0,05	0,01-0,24	0,00-0,74	412	0,09	0,05	0,00-0,34	0,00-1,28	394	-Н	-1,6
Соединения меди	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,009	445	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,015	434	-Н	1,2
Соединения цинка	0,008	0,007	0,000-0,015	0,000-0,098	445	0,008	0,008	0,001-0,013	0,000-0,092	424	-Н	
Соединения никеля	0,004	0,004	0,000-0,010	0,000-0,013	132	0,003	0,001	0,000-0,011	0,000-0,013	114	Н	Н
Сульфаты	15,2	10,9	4,60-34,4	0,60-332	427	17,6	12,1	4,50-42,7	1,80-340	414	-Н	-1,3
Хлориды	1,93	1,10	0,50-4,89	0,30-23,0	427	2,16	1,35	0,50-5,92	0,20-26,0	414	-Н	Н
Минерализация	128	98,7	39,7-306	13,9-681	414	132	94,7	37,9-331	9,60-707	401	-Н	Н
Бассейн Карского моря												
Кислород	9,74	9,82	6,28-13,0	0,92-21,8	7899	9,59	9,74	5,70-12,8	0,40-31,7	8264	Н	Н
БПК ₅	1,91	1,58	0,50-4,45	0,50-10,1	5894	1,96	1,60	0,50-4,77	0,50-25,4	5977	-Н	-1,2
ХПК	24,5	18,6	6,10-62,2	0,00-186	5912	23,6	17,0	4,60-64,0	0,00-185	6029		
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,073	5593	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,059	5690	-1,3	-1,2
НФПР	0,09	0,03	0,00-0,41	0,00-9,98	5987	0,07	0,02	0,00-0,32	0,00-9,70	6042	1,2	1,2
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,75	4509	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,46	4581		1,2
Аммонийный азот	0,38	0,10	0,00-1,35	0,00-121	5618	0,36	0,15	0,00-1,11	0,00-95,2	5698	Н	1,2
Нитритный азот	0,014	0,005	0,000-0,057	0,000-0,367	5062	0,014	0,005	0,000-0,056	0,000-0,500	5124	-Н	-1,1
Нитратный азот	0,72	0,12	0,00-3,36	0,00-56,0	4872	0,57	0,09	0,00-2,52	0,00-23,9	4938	1,3	1,4
Соединения железа	0,36	0,13	0,01-1,55	0,00-5,03	4925	0,40	0,14	0,01-1,73	0,00-4,86	4969	-1,1	-1,1
Соединения меди	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,070	4853	0,003	0,002	0,000-0,011	0,000-0,155	4949	-1,1	-1,3
Соединения цинка	0,014	0,006	0,000-0,053	0,000-0,418	4832	0,017	0,008	0,000-0,063	0,000-0,653	4882	-1,2	-1,3
Соединения никеля	0,005	0,002	0,000-0,018	0,000-0,272	1954	0,004	0,002	0,000-0,010	0,000-0,230	1955	1,3	1,4
Соединения марганца	0,083	0,029	0,000-0,340	0,000-2,358	4109	0,087	0,029	0,000-0,389	0,000-2,673	4203	-Н	-1,1
Соединения алюминия	0,047	0,013	0,000-0,258	0,000-1,12	1164	0,049	0,020	0,000-0,183	0,000-0,753	1171	-Н	1,2

Окончание табл. П.5.5

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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		
Соединения свинца	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,018	1225	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,018	1239	Н	1,1
Хром шестивалентный	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,044	1189	0,002	0,001	0,000-0,009	0,000-0,027	1099	-Н	-1,1
Сульфаты	77,9	14,6	3,80-137	0,50-30046	4121	90,9	14,3	4,40-131	0,00-52778	4191	-Н	-1,7
Хлориды	241	4,30	0,75-103	0,05-283475	4122	203	4,10	0,80-99,4	0,20-209722	4191	Н	1,3
Минерализация	662	169	59,1-775	13,9-472380	4053	653	167	53,0-807	9,60-402826	4123	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	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	5681	33,0			5894	33,0			5977	32,8	0,03	
ХПК	5687	61,6	0,19		5912	62,5	0,03		6029	56,0	0,03	
Фенолы	5388	28,1	0,35		5593	28,3	0,30		5690	36,1	0,72	
НФПР	5759	39,4	3,85	0,05	5987	29,6	3,88	0,03	6042	26,3	2,90	0,02
АСПАВ	4337	0,97			4509	2,37			4581	2,05		
Аммонийный азот	5399	19,2	0,37		5618	24,4	0,61	0,04	5698	27,7	0,32	0,04
Нитритный азот	4857	19,6	1,52	0,04	5062	16,0	0,53		5124	16,9	0,57	
Нитратный азот	4635	0,93			4872	1,48			4938	0,89		
Соединения железа	4727	58,7	7,24		4925	56,7	10,5		4969	59,1	12,2	
Соединения меди	4546	78,8	5,81		4853	62,4	3,94		4949	60,8	6,39	0,04
Соединения цинка	4507	47,2	0,73		4832	35,3	0,83		4882	36,7	1,58	
Соединения никеля	1820	7,75	0,27		1954	11,7	0,41		1955	5,12	0,26	
Соединения марганца	3897	73,9	19,6	0,51	4109	72,2	21,4	0,54	4203	71,7	20,3	0,69
Соединения алюминия	1059	25,9	1,23		1164	24,6	1,46		1171	31,4	1,37	
Соединения свинца	1161	0,26			1225	1,55			1239	0,56		
Хром шестивалентный	1174	1,70			1189	0,67			1099	0,82		
Сульфаты	3944	11,5	0,79	0,13	4121	8,98	0,66	0,12	4191	7,25	0,50	0,10
Хлориды	3948	2,43	0,53	0,10	4122	1,99	0,41	0,10	4191	1,86	0,45	0,10
Минерализация	3868	3,62	0,47	0,10	4053	2,69	0,37	0,07	4123	3,27	0,39	0,10

Таблица П.6.1

**Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод р. Лена, бассейнов рек Алдан, Вилюй, Лена и Колыма**

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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	9,91	9,78	7,50-12,7	4,52-14,5	354	9,88	9,61	6,98-13,1	5,66-14,8	357	Н	Н
БПК ₅	1,77	1,43	0,50-4,24	0,50-6,52	245	1,58	1,45	0,50-3,16	0,50-5,30	241		1,3
ХПК	22,8	19,2	5,80-50,4	0,00-97,2	252	19,5	16,8	3,24-49,7	0,00-93,5	247		Н
Фенолы	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,020	252	0,002	0,002	0,000-0,007	0,000-0,013	249	1,4	1,4
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,75	252	0,03	0,02	0,00-0,07	0,00-0,09	251	Н	2,3
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,29	220	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,09	216	Н	1,9
Аммонийный азот	0,05	0,04	0,00-0,14	0,00-0,42	188	0,06	0,04	0,00-0,18	0,00-0,65	182	Н	-1,5
Нитритный азот	0,008	0,002	0,000-0,042	0,000-0,135	188	0,007	0,003	0,000-0,020	0,000-0,126	182	Н	Н
Нитратный азот	0,07	0,03	0,00-0,28	0,00-1,05	188	0,13	0,05	0,00-0,64	0,00-1,08	182	-1,9	-1,8
Соединения железа	0,12	0,08	0,00-0,43	0,00-0,61	188	0,11	0,08	0,01-0,28	0,00-2,00	182	1,09	Н
Соединения меди	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,006	222	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,009	216	Н	
Соединения цинка	0,004	0,004	0,000-0,014	0,000-0,038	222	0,006	0,004	0,000-0,023	0,000-0,099	200		-2,3
Соединения никеля	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,009	16	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,005	16	Н	Н
Сульфаты	35,6	29,3	7,22-92,1	1,20-136	188	34,0	25,0	6,45-85,9	3,90-281	182	Н	-1,3
Хлориды	60,8	41,1	6,96-196	0,90-288	188	56,4	48,8	4,54-157	0,90-232	182	Н	
Минерализация	265	207	83,5-659	24,5-789	188	260	225	70,3-642	23,6-712	182	Н	Н
Бассейн р. Алдан												
Кислород	10,4	10,4	7,79-12,9	7,10-14,6	155	10,0	9,98	6,77-13,1	3,94-13,7	154	Н	Н
БПК ₅	2,19	1,97	1,14-3,76	0,50-4,92	155	1,79	1,69	0,94-3,01	0,64-4,38	153	1,2	
ХПК	18,8	17,7	0,00-41,5	0,00-79,9	155	15,7	10,7	0,00-41,2	0,00-67,4	156	Н	Н
Фенолы	0,003	0,003	0,000-0,010	0,000-0,013	155	0,002	0,002	0,000-0,007	0,000-0,011	151		
НФПР	0,02	0,01	0,01-0,07	0,00-0,19	155	0,02	0,02	0,01-0,03	0,01-0,10	156		2,4
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,06	155	0,00	0,00	0,00-0,03	0,00-0,04	155	2,4	1,6
Аммонийный азот	0,06	0,04	0,01-0,18	0,00-0,65	131	0,05	0,04	0,00-0,12	0,00-0,68	128	Н	
Нитритный азот	0,003	0,000	0,000-0,013	0,000-0,057	131	0,005	0,002	0,000-0,025	0,000-0,046	128	Н	Н
Нитратный азот	0,06	0,03	0,00-0,17	0,00-0,79	131	0,09	0,04	0,00-0,38	0,00-0,55	128		Н
Соединения железа	0,17	0,11	0,01-0,49	0,00-2,00	131	0,14	0,10	0,00-0,47	0,00-0,87	128	Н	1,7
Соединения меди	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,004	155	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,008	156	-1,4	-1,7
Соединения цинка	0,007	0,005	0,000-0,021	0,000-0,078	155	0,009	0,007	0,000-0,026	0,000-0,052	156	Н	
Сульфаты	8,46	5,00	0,00-31,7	0,00-96,1	131	9,53	6,75	0,00-28,4	0,00-62,3	128	Н	Н
Хлориды	1,28	0,90	0,40-2,65	0,00-14,4	131	1,27	1,10	0,50-2,50	0,00-6,20	128	Н	1,9
Минерализация	111	98,1	16,8-291	9,20-377	131	107	81,4	12,5-276	3,10-384	128	Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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. Виллой												
Кислород	8,99	8,93	6,47-11,6	3,98-13,6	114	9,20	9,14	7,19-11,5	6,60-13,3	113	Н	Н
БПК ₅	1,72	1,55	0,73-3,36	0,50-4,17	114	1,34	1,10	0,500-2,62	0,50-4,34	113	1,3	Н
ХПК	32,0	31,3	9,86-55,8	6,60-75,5	114	32,6	31,4	13,9-54,2	0,00-66,6	115	Н	
Фенолы	0,005	0,004	0,000-0,010	0,000-0,040	114	0,004	0,005	0,000-0,008	0,000-0,009	115	Н	Н
НФПР	0,02	0,01	0,01-0,04	0,00-0,20	114	0,02	0,02	0,01-0,04	0,01-0,09	115	Н	1,7
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,05	114	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,04	115	Н	Н
Аммонийный азот	0,06	0,04	0,01-0,10	0,00-0,76	94	0,05	0,04	0,00-0,12	0,00-0,19	95	Н	2,2
Нитритный азот	0,005	0,002	0,000-0,022	0,000-0,089	94	0,005	0,002	0,000-0,022	0,000-0,050	95	Н	1,7
Нитратный азот	0,05	0,04	0,00-0,14	0,00-0,63	94	0,07	0,04	0,00-0,25	0,00-0,56	95	Н	Н
Соединения железа	0,16	0,14	0,03-0,32	0,01-0,52	94	0,19	0,14	0,05-0,45	0,03-1,60	95	Н	-2,3
Соединения меди	0,002	0,001	0,001-0,004	0,000-0,029	114	0,002	0,002	0,001-0,004	0,000-0,007	115		2,4
Соединения цинка	0,003	0,000	0,000-0,014	0,000-0,018	114	0,008	0,006	0,000-0,023	0,000-0,040	115	-2,6	-1,7
Сульфаты	6,73	5,65	1,49-19,4	0,00-46,2	94	8,57	6,50	2,90-12,8	1,80-107	95	Н	-2
Хлориды	6,00	4,00	1,04-16,0	0,50-47,0	94	9,24	3,90	1,08-24,6	0,60-129	95	Н	-3
Минерализация	93,6	67,8	40,5-188	24,5-639	94	91,3	65,5	44,1-261	33,0-460	95	Н	Н
Бассейн р.Витим												
Кислород	9,17	9,02	7,06-11,5	6,76-11,9	51	8,91	8,70	6,23-10,9	5,81-12,4	26	Н	Н
БПК ₅	1,09	1,03	0,50-1,96	0,50-2,33	51	0,72	0,71	0,50-1,07	0,50-1,09	26	1,5	2,3
ХПК	17,4	14,9	6,59-39,1	5,50-54,0	51	15,0	13,1	4,42-30,8	4,30-38,7	26	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	43	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,004	18	Н	Н
НФПР	0,03	0,01	0,00-0,11	0,00-0,32	43	0,02	0,00	0,00-0,06	0,00-0,19	18	Н	
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,01	43	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	18	Н	
Аммонийный азот	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,10	51	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,04	26	Н	1,7
Нитритный азот	0,002	0,001	0,000-0,009	0,000-0,011	51	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,009	26	Н	
Нитратный азот	0,06	0,02	0,00-0,18	0,00-0,75	51	0,10	0,05	0,01-0,35	0,01-0,43	26	Н	Н
Соединения железа	0,10	0,06	0,00-0,26	0,00-0,53	51	0,07	0,07	0,01-0,17	0,01-0,36	26	Н	
Соединения меди	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,009	43	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,004	18	Н	2,2
Соединения цинка	0,007	0,006	0,001-0,012	0,001-0,014	42	0,011	0,009	0,008-0,016	0,008-0,016	6		Н
Соединения никеля	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,003	20	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,005	11	Н	Н
Сульфаты	7,90	6,20	3,36-15,3	3,00-16,7	51	9,43	9,50	3,79-15,8	3,72-45,3	26	Н	-2,1
Хлориды	1,49	0,90	0,16-2,38	0,15-21,2	51	1,29	0,56	0,24-3,62	0,24-13,5	26	Н	Н
Минерализация	56,2	55,0	22,3-98,9	16,1-103	51	66,4	55,0	34,8-96,8	34,6-156	26	Н	Н
р.Витим в целом												
Кислород	8,84	8,75	7,02-10,5	7,02-11,9	16	8,63	8,38	7,20-10,5	7,20-12,4	13	Н	Н

БПК ₅	1,04	1,02	0,50-1,81	0,50-2,19	16	0,78	0,72	0,50-1,08	0,50-1,09	13		
ХПК	25,3	20,8	9,00-49,5	9,00-54,0	16	16,6	17,1	4,90-32,7	4,90-38,7	13	Н	Н
Фенолы	0,001	0,002	0,000-0,003	0,000-0,004	16	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,004	13	Н	Н
НФПР	0,04	0,00	0,00-0,13	0,00-0,32	16	0,007	0,003	0,000-0,026	0,000-0,040	13	Н	7,1
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,01	16	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,02	13	Н	Н
Аммонийный азот	0,01	0,00	0,00-0,08	0,00-0,10	16	0,001	0,00	0,00-0,03	0,00-0,04	13	Н	2,6
Нитритный азот	0,003	0,001	0,000-0,010	0,000-0,010	16	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	13	Н	3,3
Нитратный азот	0,09	0,02	0,00-0,33	0,00-0,75	16	0,10	0,03	0,01-0,41	0,01-0,43	13	Н	Н
Соединения железа	0,07	0,06	0,00-0,19	0,00-0,26	16	0,09	0,08	0,01-0,24	0,01-0,36	13	Н	Н
Соединения меди	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,009	16	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,004	13	Н	
Соединения цинка	0,005	0,004	0,001-0,011	0,001-0,013	16	0,010	0,009	0,008-0,013	0,008-0,014	5		
Соединения никеля	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	12	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,005	7	Н	Н
Сульфаты	11,1	12,4	3,40-16,3	3,40-16,7	16	13,6	9,80	9,50-26,1	9,50-45,3	13	Н	
Хлориды	1,45	1,11	0,68-2,82	0,68-5,30	16	1,95	1,00	0,54-5,89	0,54-13,5	13	Н	-3,2
Минерализация	64,1	62,5	29,1-103	29,1-103	16	75,0	77,2	38,3-115	38,3-156	13	Н	Н

Бассейн р. Лена

Кислород	9,87	9,80	7,20-12,7	3,98-14,7	764	9,77	9,56	7,02-13,0	3,94-15,6	738	Н	Н
БПК ₅	1,80	1,57	0,50-3,83	0,50-6,52	655	1,55	1,38	0,50-3,04	0,50-5,30	619	1,2	1,2
ХПК	23,9	20,6	4,18-51,5	0,00-113	664	22,1	18,1	3,00-52,7	0,000-206	632	Н	-1,2
Фенолы	0,003	0,003	0,000-0,010	0,000-0,040	647	0,003	0,002	0,000-0,008	0,000-0,016	614	1,2	1,2
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,75	656	0,02	0,02	0,00-0,07	0,00-0,19	630	Н	2,1
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,29	617	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,18	585		1,4
Аммонийный азот	0,06	0,04	0,00-0,17	0,00-0,76	549	0,07	0,04	0,00-0,15	0,00-1,80	512	Н	-1,6
Нитритный азот	0,005	0,001	0,000-0,024	0,000-0,135	549	0,006	0,002	0,000-0,022	0,000-0,189	512	Н	Н
Нитратный азот	0,07	0,03	0,00-0,26	0,00-1,47	549	0,10	0,04	0,00-0,43	0,00-1,22	512	-1,5	-1,3
Соединения железа	0,15	0,11	0,01-0,46	0,00-2,15	549	0,15	0,10	0,01-0,49	0,00-2,05	512	Н	Н
Соединения меди	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,029	619	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,056	586		-1,6
Соединения цинка	0,005	0,004	0,000-0,018	0,000-0,089	618	0,008	0,006	0,000-0,027	0,000-0,099	558	-1,5	-1,4
Соединения никеля	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,009	46	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,008	43	Н	Н
Соединения марганца	0,029	0,003	0,000-0,163	0,000-0,294	206	0,028	0,005	0,000-0,139	0,000-0,495	199	Н	
Сульфаты	24,8	9,20	1,00-87,6	0,00-612	549	24,2	10,9	1,86-81,5	0,00-609	512	Н	Н
Хлориды	27,8	4,30	0,50-155	0,00-593	549	27,1	4,30	0,60-132	0,00-623	512	Н	
Минерализация	180	106	31,9-538	9,20-2340	549	177	102	30,3-571	3,10-2060	512	Н	

р. Колыма

Кислород	12,4	12,1	9,02-15,5	5,28-15,7	71	12,3	12,6	7,15-14,8	6,53-17,1	67	Н	Н
БПК ₅	1,62	1,27	0,51-3,38	0,50-4,09	71	1,53	1,19	0,61-3,43	0,50-6,70	67	Н	Н
ХПК	16,3	15,1	3,72-39,6	0,00-46,9	78	13,7	12,6	0,00-28,9	1,00-38,4	75	Н	Н
Фенолы	0,002	0,000	0,000-0,007	0,000-0,020	53	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,007	53	Н	1,7
НФПР	0,07	0,01	0,00-0,32	0,00-0,99	78	0,04	0,01	0,00-0,14	0,00-0,51	75	Н	2
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,05	0,00-0,06	78	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,07	75		Н
Аммонийный азот	0,20	0,08	0,00-0,55	0,00-0,88	60	0,10	0,02	0,00-0,49	0,00-0,91	57		Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 г.					К _х	К _с
	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N	X _{ср}	X ₅₀	X ₀₅ -X ₉₅	X _{мин} -X _{макс}	N		
Нитритный азот	0,003	0,000	0,000-0,015	0,000-0,070	54	0,004		0,000-0,011	0,000-0,086	51	Н	Н
Нитратный азот	0,06	0,04	0,00-0,17	0,00-0,47	54	0,06	0,04	0,00-0,19	0,00-0,27	51	Н	Н
Соединения железа	0,13	0,10	0,00-0,28	0,00-0,46	54	0,17	0,14	0,04-0,49	0,02-0,66	51	Н	
Соединения меди	0,003	0,001	0,000-0,011	0,000-0,027	78	0,003	0,001	0,000-0,009	0,000-0,018	75	Н	Н
Соединения цинка	0,015	0,005	0,000-0,064	0,000-0,099	78	0,007	0,006	0,000-0,025	0,000-0,035	75		2,9
Сульфаты	26,7	25,3	2,71-57,7	1,00-70,9	54	21,1	19,5	4,82-38,4	3,30-91,2	51	Н	Н
Хлориды	1,69	0,70	0,00-7,17	0,00-11,0	54	3,71	1,10	0,50-15,4	0,40-20,0	51		-1,9
Минерализация	80,0	83,9	35,7-113	31,0-132	54	67,8	68,8	25,1-103	18,1-143	51		Н
Бассейн р. Колыма												
Кислород	11,3	10,8	8,29-15,0	5,28-15,7	164	11,0	11,1	6,88-14,4	6,15-17,1	156	Н	Н
БПК ₅	1,67	1,38	0,59-3,49	0,50-4,31	164	1,56	1,23	0,62-2,97	0,50-6,70	156	Н	Н
ХПК	15,4	13,8	3,27-33,1	0,00-46,9	178	16,7	13,6	2,65-40,6	0,00-68,0	170	Н	-1,3
Фенолы	0,002	0,000	0,000-0,007	0,000-0,020	53	0,002	0,002	0,00-0,006	0,00-0,007	53	Н	1,7
НФПР	0,12	0,02	0,00-0,57	0,00-1,05	178	0,14	0,04	0,00-0,62	0,00-1,22	170	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,03	0,00-0,06	171	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,04	164		
Аммонийный азот	0,24	0,05	0,00-0,86	0,00-1,36	160	0,25	0,01	0,00-1,14	0,00-1,57	152	Н	-1,3
Нитритный азот	0,002	0,000	0,000-0,015	0,000-0,070	141	0,002	0,000	0,000-0,011	0,000-0,086	132	Н	Н
Нитратный азот	0,05	0,03	0,00-0,16	0,00-0,47	141	0,04	0,01	0,00-0,16	0,00-0,27	132	Н	
Соединения железа	0,10	0,08	0,00-0,34	0,00-0,59	141	0,24	0,13	0,00-0,67	0,00-4,17	132	-2,3	-4,1
Соединения меди	0,004	0,002	0,000-0,012	0,000-0,062	178	0,007	0,003	0,000-0,025	0,000-0,097	170		-1,9
Соединения цинка	0,017	0,007	0,000-0,079	0,000-0,210	178	0,011	0,006	0,000-0,043	0,000-0,088	170		1,8
Соединения марганца	0,148	0,069	0,000-0,494	0,000-0,599	68	0,150	0,087	0,000-0,487	0,000-0,838	63	Н	Н
Сульфаты	56,0	42,0	4,13-156	1,00-213	141	37,0	27,4	6,06-83,2	2,50-140	132	1,5	1,7
Хлориды	3,33	2,50	0,00-9,38	0,00-11,9	141	7,78	6,40	0,60-18,1	0,40-35,7	132	-2,3	-2
Минерализация	110	93,2	31,1-288	12,4-459	141	89,3	78,9	30,2-167	13,9-354	132		1,4

Таблица П.6.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Лена

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	656	28,7			655	31,8			619	27,5		
ХПК	668	67,1			664	66,9			632	58,7	0,16	
Фенолы	650	71,7	1,85		647	70,3	3,09		614	62,4	1,30	
НФПР	660	12,7	0,15		656	10,2	0,15		630	9,52		
АСПАВ	615	0,16			617	0,32			585	0,17		
Аммонийный азот	542	2,77	0,18		549	2,19			512	1,95		
Нитритный азот	542	6,46	0,18		549	5,65			512	6,05		
Нитратный азот	542				549				512			
Соединения железа	542	47,1	1,48		549	50,1	1,28		512	48,1	0,78	
Соединения меди	612	39,1	1,47		619	35,5	0,32		586	56,3	0,68	
Соединения цинка	584	21,8	0,17		618	13,3			558	25,5		
Соединения никеля	49	2,04			46				43			
Соединения марганца	200	40,5	10,5		206	42,7	8,25		199	42,7	7,04	
Сульфаты	542	2,58			549	2,19			512	2,93		
Хлориды	542	0,74			549	0,73			512	0,20		
Минерализация	542	0,74			549	1,28			512	0,59		

Таблица П.6.3

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Колыма												
Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	162	27,2			164	33,5			156	26,9		
ХПК	183	41,0			178	45,5			170	44,1		
Фенолы	56	73,2			53	45,3	1,89		53	56,6		
НФПР	183	34,4	1,64		178	39,9	7,30		170	48,8	8,24	
АСПАВ	176				171				164			
Аммонийный азот	167	16,2			160	28,1			152	25,7		
Нитритный азот	147	0,68			141	2,84			132	2,27		
Нитратный азот	147				141				132			
Соединения железа	147	33,3	0,68		141	35,5			132	56,1		
Соединения меди	183	70,5	15,3		178	69,1	7,87		170	80,6	16,5	
Соединения цинка	183	41,0	0,55		178	35,4	1,12		170	29,4		
Соединения марганца	73	86,3	37,0		68	88,2	41,2		63	87,3	47,6	
Сульфаты	147	9,52			141	14,9			132	1,52		
Хлориды	147				141				132			
Минерализация	147				141				132			

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	2014 г.					2015 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	9,99	7,30-13,6	3,56-15,7	1024	9,95	9,77	6,94-13,4	3,94-17,1	986		H
БПК ₅	1,79	1,56	0,50-3,76	0,50-6,52	915	1,58	1,37	0,50-3,18	0,50-6,70	867	1,1	1,2
ХПК	22,3	19,2	4,00-50,3	0,00-113	952	20,7	17,0	3,00-49,7	0,00-206	912		
Фенолы	0,003	0,002	0,000-0,010	0,000-0,040	810	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,016	777	1,2	1,3
НФПР	0,04	0,02	0,00-0,15	0,00-1,05	944	0,05	0,02	0,00-0,16	0,00-1,22	910	H	H
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,29	898	0,01	0,02	0,00-0,03	0,00-0,18	859	1,4	1,4
Аммонийный азот	0,10	0,04	0,00-0,51	0,00-2,10	815	0,10	0,04	0,00-0,52	0,00-1,80	770	H	-1,2
Нитритный азот	0,005	0,000	0,000-0,020	0,000-0,135	796	0,005	0,002	0,000-0,020	0,000-0,189	750	H	H
Нитратный азот	0,06	0,03	0,00-0,24	0,00-1,47	796	0,08	0,04	0,00-0,40	0,00-1,22	750		-1,2
Соединения железа	0,15	0,10	0,00-0,45	0,00-2,15	796	0,17	0,10	0,01-0,55	0,00-4,17	750	H	-1,4
Соединения меди	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,062	907	0,003	0,001	0,000-0,009	0,000-0,097	866	-1,5	-1,9
Соединения цинка	0,008	0,005	0,000-0,025	0,000-0,210	906	0,009	0,006	0,000-0,032	0,000-0,187	838		H
Соединения никеля	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,009	46	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,008	43	H	H
Соединения марганца	0,055	0,022	0,000-0,278	0,000-0,599	302	0,053	0,018	0,000-0,243	0,000-0,838	290	H	H
Сульфаты	30,2	16,7	1,00-95,4	0,00-612	796	26,0	14,4	1,90-81,5	0,00-609	750	H	1,2
Хлориды	21,3	2,85	0,40-101	0,00-905	796	21,7	4,00	0,60-101	0,00-834	750	H	
Минерализация	159	97,6	32,4-496	9,20-2340	796	149	89,2	30,4-478	3,10-2060	750	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	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	907	28,8			915	33,2			867	28,4		
ХПК	956	62,0			952	63,0			912	56,6	0,11	
Фенолы	811	71,0	1,48		810	68,9	3,33		777	62,7	1,03	
НФПР	948	17,0	0,42		944	15,8	1,48		910	16,4	1,54	
АСПАВ	890	0,11			898	0,33			859	0,12		
Аммонийный азот	804	5,22	0,12		815	7,48			770	6,36		
Нитритный азот	784	5,36	0,13		796	5,03			750	4,93		
Нитратный азот	784				796				750			
Соединения железа	784	44,5	1,28		796	47,7	0,88		750	49,5	1,07	
Соединения меди	894	48,2	4,14		907	43,0	1,76		866	62,1	3,70	
Соединения цинка	866	26,6	0,46		906	17,7	0,22		838	26,6	0,12	
Соединения никеля	49	2,04			46				43			
Соединения марганца	294	53,4	16,3		302	55,3	14,9		290	53,8	15,2	
Сульфаты	784	3,83			796	4,40			750	2,53		
Хлориды	784	0,64			796	0,63			750	0,40		
Минерализация	784	0,64			796	1,01			750	0,40		

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 показате- ли качества воды	2014 г.					2015 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	9,28	8,99	6,03-12,9	2,02-14,0	82	9,72	9,82	6,29-11,3	4,22-12,4	86	Н	-1,5
БПК ₅	4,86	1,37	0,50-26,4	0,50-39,7	82	6,87	1,13	0,50-32,9	0,50-39,6	86	Н	
ХПК	37,9	20,9	6,68-185	2,20-278	82	55,8	20,3	4,93-247	2,00-297	86	Н	
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	44	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,002	48		Н
НФПР	0,04	0,01	0,00-0,15	0,00-0,24	56	0,02	0,00	0,00-0,08	0,00-0,09	60		2
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,07	0,00-0,09	44	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,07	48	Н	Н
Аммонийный азот	0,29	0,23	0,02-0,79	0,02-1,28	56	0,25	0,13	0,02-1,15	0,00-2,04	60	Н	-3,2
Нитритный азот	0,015	0,013	0,002-0,038	0,000-0,047	82	0,023	0,012	0,000-0,059	0,000-0,188	86		
Нитратный азот	1,12	0,75	0,10-3,30	0,02-4,50	80	1,20	0,90	0,07-4,04	0,00-6,40	86	Н	
Соединения железа	0,16	0,09	0,00-0,71	0,00-1,03	56	0,07	0,05	0,01-0,18	0,00-0,20	60	2,5	4,6
Соединения меди	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,012	56	0,002	0,000	0,000-0,006	0,000-0,011	60		Н
Соединения цинка	0,037	0,014	0,000-0,088	0,000-0,397	56	0,005	0,004	0,000-0,010	0,000-0,021	60	7,9	14,6
Сульфаты	110	74,7	26,9-264	15,2-342	82	108	66,3	37,5-307	32,5-413	86	Н	Н
Хлориды	16,3	13,6	4,30-34,9	2,80-42,1	82	18,5	15,2	7,80-32,1	2,90-40,3	86	Н	Н
Минерализация	446	430	294-650	206-832	82	430	387	257-667	243-837	86	Н	Н
Бассейн р. Терек												
Кислород	9,64	9,57	6,07-12,9	2,02-14,0	216	9,91	10,2	6,35-12,3	0,65-13,1	224	Н	Н
БПК ₅	3,24	1,28	0,50-15,0	0,50-39,7	216	6,00	1,10	0,50-34,7	0,50-137	224		-2,5
ХПК	27,7	20,0	4,98-79,0	1,50-278	216	41,5	17,7	4,31-241	2,00-297	222		-1,8
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	114	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,002	120		1,5
НФПР	0,02	0,00	0,00-0,09	0,00-0,24	138	0,01	0,00	0,00-0,06	0,00-0,09	144		1,8
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,06	0,00-0,10	114	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,09	120	Н	-1,5
Аммонийный азот	0,23	0,16	0,00-0,74	0,00-1,28	138	0,26	0,16	0,02-1,04	0,00-2,09	144	Н	
Нитритный азот	0,015	0,010	0,001-0,040	0,000-0,260	216	0,023	0,012	0,000-0,067	0,000-0,364	222		
Нитратный азот	1,40	0,70	0,09-4,51	0,00-10,7	198	1,44	0,84	0,08-4,95	0,00-9,80	210	Н	Н
Соединения железа	0,24	0,06	0,00-1,40	0,00-2,87	126	0,07	0,04	0,01-0,20	0,00-0,69	132	3,5	4,9
Соединения меди	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,018	138	0,002	0,001	0,000-0,009	0,000-0,014	144	Н	Н
Соединения цинка	0,030	0,010	0,000-0,093	0,000-0,397	138	0,006	0,003	0,000-0,018	0,000-0,073	144	5,3	6
Сульфаты	116	111	22,7-239	13,5-342	204	109	90,0	21,1-246	14,7-413	210	Н	Н
Хлориды	16,0	13,4	2,80-36,8	0,70-59,0	204	18,4	15,8	5,70-34,8	2,90-51,0	210		Н
Минерализация	445	456	220-662	162-832	204	431	398	243-657	139-837	210	Н	Н

Таблица П.7.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Терек

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	221	28,5	0,90		216	31,5	4,17		224	28,1	11,2	
ХПК	221	60,6	0,90		216	67,1	3,24		222	59,0	10,4	
Фенолы	120	14,2			114	21,9			120	8,33		
НФПР	144	12,5			138	12,3			144	9,72		
АСПАВ	120	5,00			114				120			
Аммонийный азот	144	29,9	1,39		138	15,9			144	16,7		
Нитритный азот	221	17,2			216	23,2	0,46		222	27,5	0,90	
Нитратный азот	132				198	0,51			210	0,95		
Соединения железа	132	13,6	1,52		126	41,3	7,14		132	18,2		
Соединения меди	144	67,4	7,64		138	55,8	4,35		144	44,4	3,47	
Соединения цинка	144	47,2	0,69		138	45,7	3,62		144	9,03		
Сульфаты	209	43,5			204	52,5			210	44,3		
Хлориды	209				204				210			
Минерализация	209				204				210			

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	2014 г.					2015 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	9,70	10,5	3,42-12,9	0,00-14,0	84	9,67	9,80	4,30-13,1	2,20-14,6	85	Н	Н
БПК ₅	2,16	2,20	0,70-4,11	0,60-4,52	85	2,37	2,20	0,52-5,07	0,50-6,40	85	-Н	Н
ХПК	27,8	28,1	17,1-39,3	14,7-43,3	85	28,9	28,1	19,0-38,1	12,0-62,2	84	-Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,001-0,002	0,001-0,005	55	0,001	0,001	0,001-0,003	0,001-0,003	37	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,01-0,04	0,00-0,08	85	0,03	0,03	0,01-0,06	0,01-0,10	85	Н	-1,7
АСПАВ	0,02	0,02	0,01-0,04	0,01-0,05	85	0,02	0,02	0,02-0,03	0,01-0,04	85	Н	
Аммонийный азот	0,27	0,19	0,05-0,66	0,02-1,22	85	0,21	0,18	0,06-0,42	0,02-0,96	85	Н	1,6
Нитритный азот	0,009	0,006	0,002-0,024	0,002-0,060	85	0,009	0,007	0,002-0,020	0,002-0,070	85	Н	Н
Нитратный азот	0,34	0,25	0,00-0,78	0,00-1,24	85	0,42	0,29	0,01-1,15	0,01-1,44	85	-Н	
Соединения железа	0,18	0,13	0,04-0,42	0,03-0,47	49	0,14	0,13	0,04-0,29	0,02-0,35	44	Н	1,7
Соединения меди	0,003	0,003	0,002-0,004	0,002-0,005	85	0,002	0,002	0,001-0,003	0,001-0,004	85	Н	Н
Соединения цинка	0,008	0,008	0,007-0,010	0,006-0,012	85	0,009	0,008	0,006-0,016	0,006-0,022	85	-Н	-3,4
Соединения никеля	0,005	0,004	0,004-0,007	0,002-0,007	85	0,005	0,005	0,004-0,006	0,004-0,006	85	Н	
Сульфаты	8,04	7,00	3,48-13,4	2,50-46,7	49	11,5	10,1	2,30-22,3	2,00-33,3	32		Н
Хлориды	6,24	5,20	2,20-9,15	2,10-34,5	49	7,91	6,40	2,00-17,9	2,00-25,9	32	Н	Н
Минерализация	232	221	162-299	138-516	49	190	182	103-303	102-391	32		Н
Рыбинское водохранилище												
Кислород	9,33	9,13	6,62-12,2	6,41-13,4	150	9,45	9,24	6,05-13,3	4,18-14,9	152	Н	
БПК ₅	2,13	1,87	0,87-4,19	0,50-7,18	150	2,38	2,09	0,90-5,28	0,86-8,02	152	-Н	
ХПК	34,2	32,0	20,7-51,1	15,5-71,9	154	39,6	31,4	20,5-83,1	17,7-87,0	152	-Н	-2
Фенолы	0,002	0,002	0,001-0,003	0,001-0,004	99	0,002	0,002	0,001-0,003	0,001-0,004	99	Н	Н
НФПР	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,06	154	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,24	151		-2,3
АСПАВ	0,01	0,01	0,01-0,03	0,00-0,06	99	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,13	100	Н	-1,5
Аммонийный азот	0,21	0,18	0,07-0,37	0,04-2,29	154	0,15	0,15	0,02-0,29	0,00-0,57	152	Н	2,2
Нитритный азот	0,009	0,005	0,002-0,020	0,001-0,149	154	0,014	0,007	0,002-0,052	0,002-0,081	152	Н	
Нитратный азот	0,17	0,13	0,01-0,45	0,01-0,85	154	0,11	0,08	0,01-0,38	0,01-0,79	152	Н	Н
Соединения железа	0,11	0,09	0,04-0,22	0,03-0,53	154	0,10	0,08	0,05-0,20	0,03-0,79	151	Н	Н
Соединения меди	0,003	0,003	0,001-0,005	0,001-0,014	154	0,003	0,003	0,001-0,006	0,001-0,010	152	Н	
Соединения цинка	0,020	0,018	0,006-0,047	0,004-0,067	154	0,013	0,010	0,006-0,024	0,002-0,092	152	1,5	
Соединения никеля	0,007	0,004	0,001-0,017	0,001-0,029	31	0,002	0,001	0,001-0,004	0,001-0,005	32	3,5	5,9
Сульфаты	34,0	20,9	11,7-110	6,20-158	122	31,1	22,4	12,4-69,0	7,80-114	119	Н	1,5
Хлориды	5,16	4,72	2,10-8,00	0,80-12,1	100	5,46	4,82	1,70-10,2	0,50-15,4	100	-Н	
Минерализация	215	207	168-289	109-477	100	205	195	129-312	108-386	100	Н	Н
Горьковское водохранилище												
Кислород	10,4	10,4	7,33-13,7	4,82-19,6	323	10,4	10,2	7,99-13,6	6,08-15,4	328	Н	Н
БПК ₅	2,00	1,65	0,89-4,02	0,75-11,2	278	1,96	1,56	0,97-3,68	0,83-6,12	280	Н	1,3
ХПК	27,0	26,7	14,4-43,5	12,1-54,4	308	26,7	27,2	12,9-40,4	10,3-77,0	322	Н	

Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,005	198	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,006	198	Н	Н
НФПР	0,04	0,02	0,00-0,12	0,00-0,55	276	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,50	275	Н	1,7
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,02	0,00-0,09	115	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,23	192	-2	-2,4
Аммонийный азот	0,33	0,25	0,06-0,75	0,01-1,25	278	0,28	0,26	0,06-0,57	0,02-1,48	275	Н	Н
Нитритный азот	0,008	0,007	0,000-0,018	0,000-0,080	280	0,011	0,010	0,001-0,024	0,000-0,078	275	-Н	-Н
Нитратный азот	0,16	0,11	0,01-0,49	0,00-1,05	177	0,25	0,18	0,01-0,69	0,00-0,85	224	-Н	-Н
Соединения железа	0,11	0,10	0,04-0,21	0,00-0,43	276	0,11	0,09	0,02-0,31	0,01-1,42	275	Н	-2
Соединения меди	0,003	0,003	0,001-0,006	0,001-0,011	276	0,003	0,002	0,001-0,005	0,001-0,011	280	Н	Н
Соединения цинка	0,010	0,008	0,002-0,026	0,002-0,054	276	0,008	0,008	0,002-0,014	0,002-0,026	280	Н	2
Соединения никеля	0,004	0,004	0,003-0,006	0,003-0,006	102	0,004	0,004	0,003-0,006	0,003-0,007	106	Н	
Сульфаты	17,7	16,9	6,70-28,5	2,72-39,2	169	18,1	17,8	5,16-29,0	2,70-80,1	173	-Н	-Н
Хлориды	12,8	8,15	4,08-29,9	3,50-35,6	169	8,06	8,15	3,90-12,8	3,10-14,4	173	1,6	3,1
Минерализация	195	192	146-237	120-324	91	290	261	152-475	108-488	168	-1,5	-3,2

Чебоксарское водохранилище

Кислород	8,63	8,76	5,99-11,2	5,69-13,3	185	9,15	8,84	6,28-12,9	4,93-13,8	201		Н
БПК ₅	2,03	1,70	1,07-3,29	0,50-8,93	185	1,89	1,78	0,85-3,43	0,59-9,85	201	Н	1,3
ХПК	24,7	25,5	14,4-35,5	12,5-44,4	186	27,3	27,0	16,0-39,9	7,00-54,8	201	-1,1	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	142	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	156	-Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,14	0,00-0,32	186	0,04	0,03	0,00-0,18	0,00-0,41	201		-1,4
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,07	98	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,08	93		1,5
Аммонийный азот	0,34	0,24	0,11-0,76	0,03-2,80	186	0,23	0,24	0,00-0,48	0,00-1,79	201	1,5	1,6
Нитритный азот	0,016	0,003	0,000-0,083	0,000-0,176	186	0,024	0,009	0,000-0,122	0,000-0,196	201	-Н	-1,3
Нитратный азот	0,58	0,22	0,00-2,35	0,00-4,03	102	0,48	0,17	0,01-2,71	0,01-3,32	117	Н	Н
Соединения железа	0,15	0,13	0,05-0,32	0,01-0,90	186	0,12	0,09	0,04-0,27	0,01-1,06	201		Н
Соединения меди	0,004	0,004	0,001-0,008	0,001-0,014	186	0,005	0,004	0,002-0,008	0,001-0,010	201	-Н	Н
Соединения цинка	0,010	0,008	0,002-0,024	0,002-0,058	186	0,011	0,008	0,002-0,032	0,001-0,064	201	-Н	-1,3
Соединения никеля	0,005	0,004	0,002-0,008	0,002-0,013	56	0,004	0,004	0,002-0,006	0,002-0,008	71	1,3	1,9
Соединения свинца	0,003	0,004	0,002-0,005	0,002-0,006	56	0,003	0,003	0,002-0,004	0,002-0,004	71	1,2	1,7
Сульфаты	53,8	45,2	8,57-116	7,20-158	102	52,6	38,1	7,40-153	5,60-299	117	Н	-1,5
Хлориды	11,8	9,50	5,13-24,8	3,70-28,7	102	13,4	12,5	2,57-28,3	1,20-42,2	117	-Н	-1,4
Минерализация	249	232	154-397	124-447	70	243	227	136-425	71,8-591	85	Н	Н
Фосфаты	0,053	0,036	0,000-0,130	0,000-0,650	70	0,031	0,022	0,000-0,095	0,000-0,167	85	Н	2,7
Метанол	0,09	0,09	0,06-0,15	0,06-0,15	40	0,11	0,11	0,07-0,16	0,06-0,18	54	-1,2	Н
Формальдегид	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,05	76	0,00	0,00	0,00-0,00	0,00-0,01	85	30,8	9,3

Куйбышевское водохранилище

Кислород	10,3	10,3	7,30-14,4	4,28-15,4	723	9,62	9,37	6,72-13,6	4,06-15,2	1042	Н	Н
БПК ₅	2,00	1,62	0,86-4,01	0,54-7,83	329	1,86	1,62	0,62-3,87	0,50-5,56	458	Н	
ХПК	23,6	24,1	12,9-32,9	3,80-47,4	327	26,4	25,0	15,0-44,5	3,80-76,5	458	-Н	-1,6
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,006	273	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,006	381	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,11	0,00-0,20	329	0,03	0,01	0,00-0,10	0,00-1,30	458	Н	-2,2
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,05	264	0,01	0,01	0,00-0,05	0,00-0,07	381	-Н	-2,3
Аммонийный азот	0,17	0,14	0,00-0,41	0,00-0,81	329	0,16	0,13	0,00-0,50	0,00-0,94	458	Н	-Н
Нитритный азот	0,012	0,010	0,000-0,029	0,000-0,075	281	0,014	0,010	0,001-0,040	0,000-0,127	389	-Н	-1,4
Нитратный азот	0,30	0,22	0,01-0,85	0,00-1,90	273	0,39	0,31	0,03-1,24	0,00-2,16	381	-Н	-Н
Соединения железа	0,08	0,07	0,01-0,20	0,00-0,34	272	0,06	0,05	0,01-0,14	0,00-0,22	389	Н	1,6

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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		
Соединения меди	0,004	0,003	0,000-0,012	0,000-0,028	253	0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,028	373	Н	1,4
Соединения цинка	0,010	0,007	0,000-0,029	0,000-0,064	281	0,006	0,002	0,000-0,021	0,000-0,080	389	1,7	Н
Соединения никеля	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,008	92	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,023	135	Н	-1,5
Сульфаты	72,6	70,1	50,8-106	39,6-149	197	73,4	68,1	48,0-115	30,9-201	296	-Н	-Н
Хлориды	31,6	29,5	13,2-58,5	9,76-77,6	197	29,8	27,4	14,2-58,5	11,9-65,4	296	Н	Н
Минерализация	302	289	227-410	66,2-484	153	284	273	218-400	192-458	232	Н	Н
Саратовское водохранилище												
Кислород	10,1	9,65	7,43-13,4	6,04-14,9	132	11,3	10,9	7,32-16,5	6,92-17,7	133	Н	Н
БПК ₅	1,65	1,42	0,88-3,01	0,57-6,31	130	1,67	1,48	0,99-2,95	0,64-5,34	133	Н	Н
ХПК	22,8	23,5	12,1-32,0	8,80-38,8	128	28,4	26,4	16,7-50,4	6,50-59,2	133	-Н	-1,7
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,004	0,000-0,007	132	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,005	133	Н	1,5
НФПР	0,02	0,02	0,00-0,04	0,00-0,06	132	0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,07	133	2	Н
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,05	132	0,02	0,01	0,00-0,04	0,00-0,08	132	-Н	-1,7
Аммонийный азот	0,12	0,08	0,00-0,27	0,00-1,81	132	0,04	0,02	0,00-0,16	0,00-0,40	133	3	3,2
Нитритный азот	0,012	0,010	0,002-0,028	0,000-0,056	132	0,016	0,010	0,002-0,043	0,000-0,080	133	-Н	-1,4
Нитратный азот	0,37	0,36	0,03-0,82	0,02-0,94	132	0,50	0,38	0,04-1,52	0,00-1,68	133	Н	-1,6
Соединения железа	0,05	0,04	0,00-0,10	0,00-0,15	121	0,03	0,03	0,01-0,05	0,00-0,09	129	1,7	2,2
Соединения меди	0,003	0,003	0,001-0,006	0,001-0,007	81	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,010	82	3	Н
Соединения цинка	0,011	0,008	0,001-0,030	0,000-0,055	132	0,007	0,003	0,000-0,022	0,000-0,052	133	1,6	Н
Сульфаты	69,5	69,6	61,5-79,7	57,7-87,4	81	80,1	84,4	51,9-103	32,9-124	82	-Н	-3,2
Хлориды	32,9	32,0	25,8-39,9	23,1-42,7	81	34,2	35,3	26,7-44,3	25,8-45,6	82	-Н	Н
Минерализация	295	272	237-375	232-386	81	332	316	210-458	202-470	82	-1,1	-1,7
р. Волга в целом												
Кислород	10,0	9,93	6,52-13,8	0,00-19,6	2443	9,90	9,69	6,84-14,1	2,20-17,7	2808	Н	
БПК ₅	2,09	1,89	0,90-3,92	0,50-11,2	1826	2,19	1,93	0,90-4,26	0,50-9,85	2003	-Н	-Н
ХПК	25,6	25,0	15,2-39,0	3,80-71,9	1857	27,4	26,0	15,0-42,5	3,80-87,0	2044	-Н	-Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,010	1380	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,006	1492	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,10	0,00-1,92	1661	0,04	0,02	0,00-0,19	0,00-1,30	1820	-Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,10	1284	0,03	0,01	0,00-0,09	0,00-0,23	1492	-Н	-1,4
Аммонийный азот	0,20	0,14	0,00-0,60	0,00-2,80	1592	0,16	0,13	0,00-0,43	0,00-1,79	1758	Н	1,3
Нитритный азот	0,012	0,008	0,000-0,032	0,000-0,195	1579	0,014	0,010	0,001-0,044	0,000-0,196	1722	-Н	-Н
Нитратный азот	0,32	0,22	0,01-0,85	0,00-4,03	1323	0,33	0,22	0,01-1,13	0,00-3,32	1511	-Н	-Н
Соединения железа	0,11	0,09	0,02-0,26	0,00-0,90	1445	0,09	0,08	0,02-0,22	0,00-1,42	1584	Н	Н
Соединения меди	0,004	0,003	0,001-0,009	0,000-0,028	1881	0,003	0,003	0,000-0,007	0,000-0,028	2040	Н	Н
Соединения цинка	0,014	0,010	0,002-0,038	0,000-0,137	1960	0,012	0,010	0,000-0,037	0,000-0,099	2107	Н	Н
Соединения никеля	0,006	0,004	0,000-0,022	0,000-0,051	630	0,005	0,004	0,000-0,017	0,000-0,043	697	Н	1,5
Сульфаты	54,9	60,8	7,03-104	1,00-158	1067	57,8	57,1	9,46-111	1,00-299	1166	-Н	
Хлориды	20,7	23,0	4,14-40,6	0,80-77,6	1045	21,0	22,1	3,93-41,0	0,50-65,4	1147	Н	Н
Минерализация	274	278	167-378	14,4-516	891	281	280	153-438	61,5-599	1046		-1,2

Таблица П.7.4

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества воды р. Волга

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	1825	45,5			1826	45,6			2003	47,4		
ХПК	1831	91,1			1857	95,3			2044	94,9		
Фенолы	1452	31,4	0,07		1380	35,8			1492	29,7		
НФПР	1666	13,6			1661	12,6	0,42		1820	20,1	0,11	
АСПАВ	1323	0,38			1284				1492	0,80		
Аммонийный азот	1597	17,6			1592	10,9			1758	6,54		
Нитритный азот	1584	18,2			1579	11,5			1722	15,2		
Нитратный азот	1308				1323				1511			
Соединения железа	1404	59,8	0,28		1445	42,4			1584	33,8	0,13	
Соединения меди	1876	88,6	1,39		1881	88,6	3,30		2040	85,9	0,78	
Соединения цинка	1962	50,8			1960	48,1	0,26		2107	47,0		
Соединения никеля	600	6,00			630	13,2			697	13,5		
Сульфаты	1103	13,0			1067	8,25			1166	13,9		
Хлориды	1082				1045				1147			
Минерализация	976				891				1046			

Таблица П.7.5

**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	2014 г.					2015 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	9,91	9,78	6,13-13,6	3,21-15,0	594	9,74	9,70	6,91-12,4	3,56-16,8	600	Н	Н
БПК ₅	2,51	2,30	1,06-4,60	0,50-6,73	594	2,64	2,26	1,08-5,06	0,50-15,2	531	-Н	-1,4
ХПК	23,7	23,8	11,0-34,7	4,00-57,7	543	23,9	23,0	11,1-37,1	4,00-75,3	531	-Н	
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,012	330	0,002	0,002	0,000-0,004	0,000-0,016	334	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,09	0,00-0,37	432	0,05	0,02	0,00-0,27	0,00-0,80	439	-М16-Н1,7	-2,2
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,09	357	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,09	358	Н	
Аммонийный азот	0,45	0,30	0,04-1,19	0,02-6,91	543	0,44	0,26	0,00-1,36	0,00-7,13	531	Н	
Нитритный азот	0,040	0,024	0,000-0,149	0,000-0,673	543	0,046	0,028	0,007-0,162	0,000-0,798	533	-Н	
Нитратный азот	1,09	0,62	0,03-3,12	0,00-10,1	501	1,04	0,62	0,09-3,51	0,01-8,72	489	Н	
Соединения железа	0,12	0,08	0,02-0,42	0,01-1,13	321	0,13	0,09	0,02-0,45	0,01-0,78	357	-Н	Н
Соединения меди	0,004	0,003	0,001-0,007	0,000-0,011	406	0,003	0,003	0,001-0,008	0,000-0,014	397	Н	-1,2
Соединения цинка	0,009	0,008	0,002-0,024	0,000-0,042	410	0,009	0,007	0,002-0,025	0,000-0,092	397	Н	-1,4
Соединения никеля	0,004	0,004	0,000-0,008	0,000-0,012	296	0,004	0,004	0,000-0,008	0,000-0,011	289	Н	Н
Сульфаты	52,7	44,8	14,6-106	9,47-432	240	54,5	42,5	16,5-131	6,70-284	253	-Н	Н
Хлориды	20,8	17,4	7,09-37,6	3,55-82,9	240	24,0	20,9	6,86-50,6	2,30-115	253	-Н	-1,3
Минерализация	421	410	256-599	200-950	226	420	403	253-600	156-916	237	Н	Н
р. Москва												
Кислород	8,22	8,42	4,12-11,7	3,08-12,7	207	8,41	8,33	5,14-11,5	4,02-13,6	207	Н	
БПК ₅	4,25	3,64	1,85-8,63	1,34-15,1	209	5,21	4,24	1,72-12,9	0,50-25,1	207	-Н	-1,7
ХПК	32,7	33,0	15,7-52,0	11,6-65,8	209	36,2	38,0	15,2-56,5	9,13-85,6	207	-Н	-1,3
Фенолы	0,002	0,002	0,002-0,004	0,002-0,006	207	0,003	0,002	0,002-0,005	0,001-0,009	207	-Н	-1,6
НФПР	0,05	0,04	0,01-0,09	0,00-0,71	209	0,04	0,03	0,01-0,12	0,01-0,67	207	Н	Н
АСПАВ	0,04	0,04	0,01-0,08	0,01-0,43	209	0,05	0,04	0,02-0,09	0,01-0,17	207	-Н	1,4
Аммонийный азот	3,57	0,55	0,13-11,3	0,02-16,3	209	2,77	0,32	0,08-10,4	0,02-13,9	207		
Нитритный азот	0,140	0,075	0,009-0,534	0,002-0,893	209	0,185	0,128	0,010-0,791	0,002-0,982	207		-1,3
Нитратный азот	2,40	1,46	0,23-8,27	0,10-13,4	208	2,70	1,08	0,26-8,19	0,08-12,1	207	-Н	Н
Соединения железа	0,09	0,06	0,02-0,22	0,01-0,73	113	0,07	0,06	0,02-0,15	0,01-0,36	127	Н	2
Соединения меди	0,004	0,004	0,002-0,007	0,001-0,012	209	0,003	0,003	0,001-0,005	0,001-0,007	207	Н	1,5
Соединения цинка	0,012	0,012	0,008-0,015	0,001-0,017	209	0,011	0,010	0,008-0,020	0,006-0,025	207	Н	-1,7
Соединения никеля	0,008	0,008	0,004-0,013	0,004-0,016	208	0,007	0,007	0,004-0,009	0,004-0,012	207	Н	1,6
Сульфаты	35,5	37,9	8,39-60,8	6,70-97,1	82	25,6	20,0	6,40-59,5	5,50-74,2	90	1,4	Н
Хлориды	42,3	48,3	5,18-76,0	3,50-86,3	83	50,5	43,4	5,35-130	1,80-185	90	-Н	-1,6
Минерализация	459	445	282-776	150-830	83	412	407	262-593	104-745	90		

р. Клязьма												
Кислород	8,32	8,14	4,80-11,9	3,01-14,3	156	7,93	7,89	4,70-10,9	3,48-15,0	156	Н	Н
БПК ₅	4,63	3,60	1,00-13,2	1,00-28,5	155	4,07	3,63	0,88-8,53	0,50-17,0	156	Н	1,8
ХПК	36,8	34,9	15,0-63,2	9,00-112	156	35,7	35,0	15,6-54,7	0,78-80,0	156	Н	1,4
Фенолы	0,002	0,002	0,001-0,004	0,001-0,005	156	0,003	0,002	0,001-0,005	0,001-0,009	156	-Н	-1,4
НФПР	0,06	0,05	0,01-0,13	0,01-0,36	156	0,05	0,03	0,01-0,19	0,01-0,48	156	Н	-1,4
АСПАВ	0,04	0,03	0,01-0,09	0,01-0,43	156	0,04	0,03	0,01-0,08	0,00-0,11	156	Н	2,6
Аммонийный азот	3,42	1,43	0,21-13,9	0,08-19,7	156	1,18	0,55	0,14-4,11	0,07-11,8	156	2,9	2,5
Нитритный азот	0,111	0,068	0,009-0,298	0,005-0,424	156	0,064	0,047	0,010-0,175	0,004-0,336	156	1,7	1,6
Нитратный азот	1,63	0,91	0,02-4,55	0,00-6,70	156	0,90	0,57	0,06-2,30	0,01-4,00	156	1,8	2
Соединения железа	0,38	0,17	0,02-1,30	0,01-3,80	132	0,24	0,18	0,05-0,66	0,01-1,04	136		2,5
Соединения меди	0,005	0,005	0,001-0,008	0,001-0,012	156	0,004	0,003	0,001-0,007	0,001-0,025	126	Н	
Соединения цинка	0,011	0,012	0,002-0,016	0,001-0,024	156	0,013	0,012	0,008-0,020	0,006-0,049	126		
Соединения никеля	0,016	0,011	0,003-0,019	0,001-0,435	156	0,007	0,007	0,004-0,012	0,001-0,012	126		16,3
Сульфаты	36,5	34,9	11,0-60,0	7,56-213	102	27,4	25,2	10,6-54,3	4,18-59,9	106	1,3	1,9
Хлориды	30,9	28,9	5,48-55,2	2,66-88,6	102	34,3	32,3	14,0-58,2	7,30-115	106	-Н	Н
Минерализация	404	336	142-849	58,0-966	102	330	329	225-433	153-544	106	1,2	3,2
Бассейн р.Ока												
Кислород	9,19	9,26	4,70-13,0	2,05-16,4	2096	8,98	9,15	5,11-12,5	2,00-18,7	2107		Н
БПК ₅	3,37	2,66	1,10-7,68	0,50-36,7	2094	3,74	2,88	1,07-8,64	0,50-39,2	2040	-Н	-Н
ХПК	29,9	25,2	11,8-62,9	3,20-233	2044	30,4	26,0	10,3-62,0	0,78-328	2049	-Н	
Фенолы	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,017	1484	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,022	1508	-Н	-Н
НФПР	0,05	0,03	0,00-0,14	0,00-0,71	1897	0,05	0,03	0,00-0,17	0,00-1,32	1898		-1,5
АСПАВ	0,04	0,03	0,00-0,09	0,00-1,17	1679	0,04	0,03	0,00-0,09	0,00-0,53	1707	-Н	1,2
Аммонийный азот	1,26	0,38	0,06-6,66	0,00-19,7	2056	1,01	0,33	0,04-5,03	0,00-19,6	2023	1,2	1,3
Нитритный азот	0,066	0,026	0,004-0,244	0,000-2,32	2056	0,065	0,027	0,006-0,244	0,000-1,92	2052		
Нитратный азот	1,33	0,61	0,03-4,43	0,00-18,3	1921	1,22	0,58	0,06-4,32	0,01-28,3	1957	Н	Н
Соединения железа	0,32	0,10	0,02-1,53	0,00-4,98	1437	0,28	0,11	0,02-1,06	0,00-4,87	1504	Н	1,3
Соединения меди	0,004	0,003	0,000-0,007	0,000-0,021	1850	0,003	0,003	0,000-0,007	0,000-0,031	1759	Н	Н
Соединения цинка	0,009	0,009	0,000-0,018	0,000-0,097	1864	0,009	0,009	0,000-0,020	0,000-0,092	1759	Н	-Н
Соединения никеля	0,007	0,006	0,000-0,013	0,000-0,435	1471	0,005	0,005	0,000-0,010	0,000-0,071	1334		4,2
Сульфаты	72,6	36,5	11,7-239	2,00-1395	1171	72,3	32,8	10,0-240	3,30-1478	1226	Н	Н
Хлориды	27,3	20,7	5,50-72,5	1,41-212	1163	32,0	21,5	5,40-91,5	1,35-945	1206	-1,2	-1,7
Минерализация	457	431	171-850	2,33-1890	1103	446	406	200-798	3,09-2165	1190	Н	Н

Таблица П.7.6

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Ока

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	1978	71,5	0,25		2094	72,9	0,38		2040	73,8	0,44	
ХПК	1988	84,2			2044	85,3	0,54		2049	83,7	0,49	
Фенолы	1522	58,1	0,59		1484	70,3	1,21		1508	68,4	1,19	
НФПР	1997	37,0	0,50		1897	26,3	0,26		1898	23,2	0,63	
АСПАВ	1796	4,12			1679	3,45	0,06		1707	3,75		
Аммонийный азот	1981	61,8	10,3		2056	47,7	8,66		2023	42,8	6,13	
Нитритный азот	1976	63,3	10,9		2056	59,5	7,64	0,05	2052	61,5	7,60	
Нитратный азот	1833	2,35			1921	0,88			1957	0,51		
Соединения железа	1561	58,4	6,92		1437	49,0	6,40		1504	52,9	5,12	
Соединения меди	1863	86,8	2,42		1850	87,8	0,86		1759	81,9	0,91	
Соединения цинка	1863	48,6			1864	40,6			1759	30,4		
Соединения никеля	1403	24,0			1471	13,3	0,14		1334	3,07		
Сульфаты	1221	14,7	0,57		1171	12,7	0,94		1226	13,5	0,49	
Хлориды	1172	0,09			1163				1206	0,08		
Минерализация	1152	1,82			1103	2,54			1190	2,77		

Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) некоторых ингредиентов и показателей

качества воды отдельных водных объектов бассейна р. Кама

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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		
Камское водохранилище в целом												
Кислород	9,66	9,15	7,84-12,4	5,48-15,1	82	9,56	9,06	7,64-12,0	6,68-12,8	79	Н	Н
БПК ₅	0,91	0,79	0,50-1,75	0,50-2,31	82	0,90	0,85	0,54-1,45	0,51-2,04	78	Н	Н
ХПК	33,6	33,5	20,9-44,4	15,7-46,8	82	30,0	30,3	12,7-46,0	9,00-53,7	78	Н	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,002	82	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,002	79	Н	Н
НФПР	0,02	0,00	0,00-0,11	0,00-0,17	80	0,03	0,03	0,00-0,07	0,00-0,11	79	Н	Н
АСПАВ	0,03	0,02	0,00-0,07	0,00-0,09	53	0,03	0,03	0,01-0,05	0,00-0,06	52	Н	Н
Аммонийный азот	0,44	0,36	0,04-1,28	0,03-1,47	45	0,62	0,67	0,13-1,14	0,09-2,39	44	Н	-Н
Нитритный азот	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,008	44	0,002	0,000	0,000-0,013	0,000-0,022	44	Н	-Н
Нитратный азот	0,43	0,20	0,02-1,16	0,02-5,45	45	0,33	0,19	0,04-0,95	0,04-1,43	44	Н	
Соединения железа	0,49	0,56	0,05-0,95	0,05-1,13	31	0,79	0,53	0,07-1,71	0,02-7,05	28	Н	-1,1
Соединения меди	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,007	82	0,003	0,003	0,001-0,004	0,000-0,005	79	Н	Н
Соединения цинка	0,006	0,004	0,000-0,019	0,000-0,040	82	0,005	0,005	0,001-0,024	0,000-0,024	79	Н	Н
Соединения никеля	0,002	0,001	0,000-0,008	0,000-0,011	46	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	48	Н	Н
Сульфаты	14,5	9,60	2,42-31,4	1,60-37,9	47	17,2	14,1	9,58-33,3	8,20-46,8	44	Н	Н
Хлориды	64,9	67,3	7,70-142	1,50-187	47	68,4	53,8	10,3-161	2,20-258	44	Н	Н
Минерализация	225	228	54,6-390	39,4-478	47	240	185	72,7-454	49,6-613	44	Н	Н
Воткинское водохранилище в целом												
Кислород	10,2	10,6	7,11-12,8	5,77-14,3	83	9,55	8,98	6,88-12,1	6,40-12,7	80	Н	Н
БПК ₅	0,94	0,91	0,56-1,57	0,50-1,93	83	1,05	0,80	0,51-2,05	0,50-3,31	80	Н	
ХПК	31,6	32,1	20,8-40,0	9,40-46,5	83	30,0	30,1	20,5-39,1	17,0-44,3	80	Н	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,001	0,000-0,002	83	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,003	80	Н	Н
НФПР	0,03	0,01	0,00-0,10	0,00-0,35	83	0,03	0,02	0,00-0,07	0,00-0,10	80	Н	
АСПАВ	0,02	0,02	0,01-0,05	0,01-0,06	52	0,03	0,02	0,01-0,04	0,01-0,08	50	Н	Н
Аммонийный азот	0,39	0,38	0,05-0,78	0,04-1,27	36	0,51	0,53	0,15-0,83	0,11-0,85	36	Н	
Нитритный азот	0,003	0,002	0,000-0,009	0,000-0,022	36	0,003	0,001	0,000-0,010	0,000-0,027	36	Н	Н
Нитратный азот	0,36	0,22	0,09-0,74	0,08-0,95	36	0,33	0,21	0,07-0,76	0,04-1,14	39	Н	Н
Соединения железа	0,31	0,24	0,04-0,62	0,02-0,70	52	0,36	0,39	0,05-0,77	0,03-1,04	52	Н	Н
Соединения меди	0,002	0,001	0,000-0,004	0,000-0,007	83	0,003	0,003	0,001-0,006	0,001-0,010	80	Н	Н
Соединения цинка	0,004	0,002	0,000-0,014	0,000-0,035	83	0,004	0,004	0,000-0,012	0,000-0,020	80	Н	Н
Соединения никеля	0,002	0,001	0,000-0,006	0,000-0,010	36	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,004	36	Н	Н
Сульфаты	28,0	13,2	3,86-75,4	3,50-116	44	41,6	34,0	10,9-113	10,5-129	44	Н	Н
Хлориды	35,7	30,0	7,92-73,2	7,80-79,5	44	44,4	30,1	10,1-107	9,90-121	44	Н	Н
Минерализация	192	179	61,3-338	60,0-448	44	239	210	78,1-483	77,4-531	36	Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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		
Нижекамское водохранилище в целом												
Кислород	9,93	9,59	7,49-12,2	7,49-13,3	45	9,69	9,34	7,72-11,6	6,98-14,1	43	Н	Н
БПК ₅	1,57	1,42	0,50-2,46	0,50-5,85	45	1,22	0,88	0,52-2,55	0,50-2,93	43	Н	
ХПК	16,5	14,4	6,45-31,8	4,50-35,7	45	15,7	14,4	5,70-27,1	2,30-30,6	43	Н	Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,003	45	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,004	42	Н	Н
НФПР	0,03	0,00	0,00-0,18	0,00-0,46	45	0,03	0,01	0,00-0,08	0,00-0,43	43	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	26	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,07	24	Н	Н
Аммонийный азот	0,36	0,29	0,07-0,77	0,04-0,82	45	0,35	0,35	0,12-0,62	0,11-0,67	43	Н	
Нитритный азот	0,017	0,009	0,002-0,023	0,002-0,159	26	0,019	0,016	0,005-0,055	0,005-0,073	24	Н	
Нитратный азот	1,96	0,56	0,01-9,91	0,01-14,0	26	0,44	0,37	0,10-0,90	0,09-1,00	24	Н	Н
Соединения железа	0,18	0,14	0,01-0,41	0,01-0,47	45	0,18	0,18	0,03-0,49	0,01-0,59	43	Н	Н
Соединения меди	0,005	0,005	0,000-0,008	0,000-0,010	45	0,006	0,006	0,002-0,009	0,001-0,009	43	Н	Н
Соединения цинка	0,015	0,015	0,002-0,031	0,001-0,066	45	0,016	0,014	0,002-0,030	0,002-0,057	43	Н	Н
Соединения никеля	0,001	0,000	0,000-0,002	0,000-0,007	14	0,002	0,000	0,000-0,001	0,000-0,002	12	Н	Н
Соединения марганца	0,051	0,013	0,001-0,167	0,001-0,264	14	0,010	0,007	0,000-0,030	0,000-0,044	12	Н	1,3
Сульфаты	68,9	60,5	29,6-124	29,5-202	26	61,6	62,3	14,9-117	14,1-123	24	Н	Н
Хлориды	36,2	36,8	7,22-75,6	6,80-80,5	26	38,7	33,9	10,1-65,1	9,70-74,4	24	Н	Н
Минерализация	299	302	124-510	124-708	20	273	279	99,2-455	99,2-493	16	Н	Н
р. Кама в целом												
Кислород	9,91	9,56	7,45-12,6	5,48-15,1	230	9,56	9,15	7,06-12,0	6,40-12,8	219	Н	Н
БПК ₅	1,03	0,91	0,50-1,92	0,50-5,85	230	0,99	0,86	0,50-1,99	0,50-3,31	218	Н	
ХПК	29,4	31,0	10,5-41,5	4,50-59,4	230	27,7	28,7	9,94-42,5	2,30-63,1	218	Н	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	230	0,001	0,001	0,000-0,002	0,000-0,004	219	Н	Н
НФПР	0,03	0,00	0,00-0,12	0,00-0,46	228	0,03	0,02	0,00-0,43	0,00-0,43	219	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,06	0,00-0,09	142	0,03	0,02	0,00-0,08	0,01-0,05	133	Н	Н
Аммонийный азот	0,37	0,32	0,05-0,80	0,03-1,47	146	0,50	0,43	0,16-0,82	0,02-2,39	139	Н	
Нитритный азот	0,004	0,002	0,000-0,019	0,000-0,035	127	0,002	0,000	0,000-0,019	0,000-0,027	120	Н	Н
Нитратный азот	0,70	0,24	0,02-1,27	0,01-14,0	127	0,32	0,19	0,04-0,87	0,01-1,43	120	Н	
Соединения железа	0,37	0,25	0,05-0,96	0,01-1,80	140	0,47	0,39	0,04-1,03	0,02-7,05	133	Н	
Соединения меди	0,002	0,002	0,000-0,007	0,000-0,010	230	0,003	0,003	0,001-0,008	0,000-0,010	219	Н	Н
Соединения цинка	0,007	0,004	0,000-0,025	0,000-0,066	230	0,007	0,005	0,000-0,019	0,000-0,048	219	Н	
Соединения никеля	0,002	0,000	0,000-0,008	0,000-0,011	89	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,005	84	Н	
Соединения марганца	0,077	0,050	0,010-0,200	0,000-0,360	192	0,045	0,030	0,010-0,130	0,000-0,210	181	Н	1,2
Сульфаты	25,7	13,2	2,90-73,3	1,60-202	130	28,4	18,1	7,03-81,0	4,80-129	122	Н	Н
Хлориды	41,0	36,8	1,95-104	1,20-187	130	46,3	32,3	2,11-127	1,80-258	122	Н	Н
Минерализация	211	202	60,7-387	35,1-708	130	223	183	76,3-465	49,2-613	114	Н	Н

р. Чусовая в целом

Кислород	9,96	10,2	5,94-13,2	4,77-14,9	114	9,15	9,52	3,34-12,8	3,10-13,6	114	Н	Н
БПК ₅	1,89	1,46	0,50-4,23	0,50-15,5	114	2,12	1,85	0,51-4,98	0,50-7,06	114	Н	
ХПК	24,1	21,9	9,73-45,5	7,40-64,0	114	32,4	26,0	10,0-70,1	0,21-130	114	Н	-1,2
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	63	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,008	63	Н	Н
НФПР	0,03	0,02	0,00-0,10	0,00-0,25	114	0,05	0,02	0,01-0,13	0,00-1,21	114	Н	
АСПАВ	0,02	0,02	0,00-0,04	0,00-0,05	85	0,02	0,02	0,01-0,04	0,00-0,07	83	Н	Н
Аммонийный азот	0,70	0,28	0,03-3,56	0,02-4,94	114	0,53	0,36	0,07-1,35	0,00-2,95	114	Н	1,1
Нитритный азот	0,011	0,004	0,000-0,051	0,000-0,114	114	0,008	0,005	0,000-0,023	0,000-0,075	114	Н	
Нитратный азот	2,04	0,78	0,10-10,9	0,06-18,3	114	2,19	0,61	0,12-7,28	0,04-56,0	114	Н	-1,3
Соединения железа	0,21	0,17	0,04-0,48	0,00-1,36	114	0,46	0,31	0,06-1,37	0,01-2,12	114	Н	-1,2
Соединения меди	0,004	0,002	0,001-0,017	0,000-0,029	114	0,006	0,003	0,001-0,021	0,000-0,041	114	Н	-1,1
Соединения цинка	0,017	0,007	0,001-0,072	0,000-0,184	113	0,028	0,015	0,002-0,095	0,001-0,133	114	Н	
Соединения никеля	0,012	0,010	0,004-0,027	0,003-0,030	40	0,008	0,008	0,004-0,014	0,004-0,020	41	Н	
Соединения марганца	0,096	0,047	0,009-0,365	0,000-0,555	114	0,121	0,058	0,010-0,446	0,007-0,749	114	Н	-1,3
Хром шестивалентный	0,021	0,004	0,000-0,097	0,000-0,269	102	0,009	0,001	0,000-0,052	0,00-0,118	102	Н	1,2
Сульфаты	66,6	47,0	8,09-183	4,90-285	63	53,5	47,0	14,9-120	8,00-153	63	Н	Н
Хлориды	18,4	13,5	2,14-45,4	1,30-81,6	63	10,3	9,10	2,80-25,8	0,80-32,1	63	Н	Н
Минерализация	279	280	58,5-484	49,7-794	63	235	212	121-378	87,0-740	63	Н	Н

р. Белая в целом

Кислород	9,79	9,74	7,78-11,6	6,73-15,5	163	10,5	10,7	7,97-12,8	7,60-13,2	163	Н	Н
БПК ₅	1,56	1,24	0,50-3,15	0,50-3,59	163	1,09	1,21	0,50-2,93	0,00-3,24	163	Н	Н
ХПК	29,6	28,8	10,0-46,6	5,90-144	163	22,3	20,8	9,90-41,7	7,10-66,7	163	Н	
Фенолы	0,001	0,002	0,000-0,003	0,000-0,004	163	0,001	0,002	0,000-0,003	0,000-0,005	163	Н	Н
НФПР	0,10	0,06	0,00-0,36	0,00-0,54	163	0,09	0,05	0,00-0,25	0,00-0,94	163	Н	
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,02	0,00-0,03	163	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,06	163	Н	Н
Аммонийный азот	0,42	0,31	0,06-1,11	0,01-2,28	163	0,25	0,17	0,05-0,70	0,00-1,06	163	Н	-1,1
Нитритный азот	0,012	0,010	0,001-0,027	0,000-0,064	163	0,016	0,014	0,005-0,033	0,000-0,057	163	Н	Н
Нитратный азот	5,59	4,01	0,23-13,7	0,12-25,3	163	5,27	2,67	0,19-13,4	0,17-82,4	163	Н	-1,3
Соединения железа	0,19	0,14	0,00-0,54	0,00-0,76	163	0,21	0,17	0,04-0,56	0,02-0,77	163	Н	Н
Соединения меди	0,003	0,002	0,000-0,008	0,000-0,015	163	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,010	163	Н	Н
Соединения цинка	0,008	0,005	0,000-0,023	0,000-0,031	163	0,004	0,002	0,000-0,011	0,000-0,030	163	Н	Н
Соединения никеля	0,004	0,000	0,000-0,013	0,000-0,019	163	0,014	0,008	0,000-0,063	0,000-0,085	163	Н	-1,2
Соединения марганца	0,125	0,104	0,053-0,291	0,045-0,298	163	0,108	0,076	0,027-0,265	0,000-0,299	163	Н	Н
Сульфаты	63,2	61,5	10,8-133	4,92-297	163	74,1	58,8	13,5-172	9,60-478	163	Н	-1,1
Хлориды	67,7	39,9	2,65-273	0,86-607	163	64,0	46,0	2,53-281	0,70-351	163	Н	Н
Минерализация	398	349	145-777	86,2-1290	163	430	358	146-884	58,4-1107	163	Н	Н

Бассейн р. Белая

Кислород	10,3	10,2	7,67-13,2	3,48-15,5	443	10,5	10,7	7,34-12,9	3,60-14,3	433	Н	Н
БПК ₅	1,54	1,35	0,50-3,15	0,50-4,80	378	1,28	1,24	0,50-2,98	0,50-4,81	376	Н	Н
ХПК	26,9	26,5	9,90-41,8	2,00-144	491	24,1	22,0	9,65-44,0	4,04-129	490	Н	Н

Ингредиенты и показатели качества воды		2014 г.					2015 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	0,000-0,003	0,000-0,004	388	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	386	Н	Н
НФПР		0,09	0,05	0,00-0,34	0,00-2,04	490	0,09	0,05	0,00-0,31	0,00-0,94	490	Н	1,1
АСПАВ		0,01	0,01	0,00-0,03	0,00-0,09	411	0,02	0,02	0,00-0,04	0,00-0,08	411	Н	Н
Аммонийный азот		0,34	0,25	0,05-1,02	0,01-2,28	484	0,26	0,18	0,04-0,74	0,00-2,03	483	Н	Н
Нитритный азот		0,012	0,010	0,000-0,028	0,000-0,150	484	0,014	0,011	0,000-0,033	0,000-0,159	483	Н	Н
Нитратный азот		4,27	1,52	0,20-14,8	0,04-31,2	484	3,45	1,21	0,23-12,5	0,08-82,4	483	Н	
Соединения железа		0,25	0,16	0,02-0,73	0,00-2,96	491	0,26	0,18	0,04-0,70	0,00-2,75	490	Н	Н
Соединения меди		0,003	0,002	0,000-0,007	0,000-0,029	491	0,002	0,002	0,000-0,006	0,000-0,023	490	Н	Н
Соединения цинка		0,014	0,008	0,000-0,035	0,000-0,058	491	0,013	0,006	0,000-0,035	0,000-0,156	490	Н	-1,2
Соединения никеля		0,006	0,002	0,000-0,024	0,000-0,061	346	0,014	0,006	0,000-0,050	0,000-0,093	345	Н	Н
Соединения марганца		0,108	0,082	0,017-0,282	0,000-0,402	418	0,098	0,064	0,000-0,269	0,000-0,453	416	Н	Н
Сульфаты		106	45,2	10,6-366	1,58-1440	414	99,7	42,0	7,63-364	1,11-1240	413	Н	Н
Хлориды		36,6	12,8	2,50-170	0,70-607	414	34,1	12,0	2,11-146	0,70-351	413	Н	
Минерализация		430	316	102-967	54,5-2410	414	434	327	105-1017	53,0-2240	413	Н	Н
Бассейн р. Кама													
534 Кислород		10,2	10,1	7,41-13,0	3,48-15,5	1111	10,1	10,1	6,90-12,8	3,10-16,6	1084	Н	Н
БПК ₅		1,37	1,10	0,50-3,15	0,50-15,5	1045	1,34	1,11	0,50-3,30	0,50-7,06	1026	Н	
ХПК		25,5	25,0	8,69-41,8	1,30-144	1159	25,0	23,5	9,30-47,6	0,21-130	1140	Н	Н
Фенолы		0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,017	991	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,024	971	Н	Н
НФПР		0,05	0,02	0,00-0,23	0,00-2,04	1155	0,06	0,03	0,00-0,22	0,00-1,21	1141	Н	1,1
АСПАВ		0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,10	816	0,02	0,02	0,00-0,05	0,00-0,08	809	Н	Н
Аммонийный азот		0,38	0,25	0,04-1,19	0,00-4,94	1049	0,36	0,25	0,04-0,92	0,00-2,95	1035	Н	
Нитритный азот		0,010	0,006	0,000-0,030	0,000-0,159	1014	0,012	0,007	0,000-0,036	0,000-0,353	1000	Н	-1,1
Нитратный азот		2,60	0,80	0,06-11,7	0,01-31,2	1014	2,24	0,67	0,08-9,91	0,01-82,4	1000	Н	-1,1
Соединения железа		0,30	0,17	0,02-0,89	0,00-5,95	1043	0,37	0,21	0,03-1,00	0,00-11,0	1029	Н	-1,1
Соединения меди		0,003	0,002	0,000-0,008	0,000-0,034	1159	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,041	1140	Н	
Соединения цинка		0,011	0,006	0,000-0,034	0,000-0,184	1158	0,013	0,007	0,000-0,039	0,000-0,156	1140	Н	Н
Соединения никеля		0,005	0,002	0,000-0,019	0,000-0,061	608	0,009	0,002	0,000-0,043	0,000-0,093	620	Н	
Соединения марганца		0,115	0,069	0,010-0,282	0,000-6,221	993	0,085	0,050	0,010-0,267	0,000-1,668	974	Н	1,3
Хром		0,015	0,000	0,000-0,075	0,000-0,269	141	0,007	0,000	0,000-0,025	0,000-0,118	144	Н	
шестивалентный													
Сульфаты		84,0	34,5	3,82-332	0,80-1440	843	82,4	36,2	6,30-298	1,11-1240	828	Н	Н
Хлориды		33,8	15,1	1,70-104	0,50-607	843	32,9	14,2	1,84-107	0,60-354	828	Н	Н
Минерализация		376	295	63,5-908	13,8-2410	825	382	302	82,2-940	18,6-2240	798	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	2013 г.				2014 г.				2015 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												
БПК ₅	488	31,4			378	28,3			376	27,1		
ХПК	628	72,3			491	85,1			490	76,5		
Фенолы	519	41,6	0,19		388	30,4			386	33,7		
НФПР	578	51,4	6,23		490	46,1	1,84		490	43,7	2,24	
АСПАВ	418	1,20			411				411			
Аммонийный азот	621	16,1			484	28,1			483	20,9		
Нитритный азот	621	20,0	0,16		484	13,2			483	18,4		
Нитратный азот	617	0,16			484	18,0			483	11,6		
Соединения железа	497	61,0	3,42		491	63,8	2,04		490	69,6	1,63	
Соединения меди	628	81,7	3,18		491	69,5	2,04		490	72,0	0,61	
Соединения цинка	628	39,8			491	43,2			490	35,3	0,20	
Соединения никеля	476	10,7			346	18,8			345	39,7		
Сульфаты	421	26,8	2,38		414	24,4	2,17		413	26,6	1,45	
Хлориды	421	2,14			414	0,48			413	0,97		
Минерализация	421	7,13			414	4,11			413	5,57		
Бассейн р. Кама												
БПК ₅	1209	23,1			1045	19,7			1026	22,6		
ХПК	1348	77,0			1159	81,4			1140	76,9		
Фенолы	1176	27,8	0,17		991	20,6	0,20		971	23,9	0,31	
НФПР	1290	33,9	2,87		1155	28,1	0,78		1141	27,0	1,14	
АСПАВ	854	0,59			816				809			
Аммонийный азот	1238	18,1			1049	27,8	0,48		1035	33,8		
Нитритный азот	1197	18,7	0,08		1014	11,0			1000	14,6	0,10	
Нитратный азот	1189	0,25			1014	9,66			1000	6,20		
Соединения железа	1091	66,4	4,31		1043	67,3	4,03		1029	72,3	4,86	0,10
Соединения меди	1349	67,8	3,34		1159	59,9	2,67		1140	73,8	2,46	0,09
Соединения цинка	1345	32,9	0,07		1158	34,6	0,35		1140	35,6	0,44	
Соединения никеля	776	9,15			608	14,1			620	24,7		
Сульфаты	888	23,9	1,13		843	19,9	1,07		828	21,9	0,72	
Хлориды	888	1,01			843	0,24			828	32,9	0,48	
Минерализация	863	4,98			825	3,15			798	3,88		

Таблица П.7.9

Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р.Волга												
Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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	9,71	9,68	6,17-13,3	0,00-23,6	7773	9,57	9,52	6,20-13,1	0,30-18,7	8150	Н	Н
БПК ₅	2,39	1,94	0,59-5,40	0,50-36,7	6868	2,53	2,00	0,59-6,18	0,00-39,2	7135	-Н	Н
ХПК	27,2	25,0	11,5-48,6	0,60-233	6972	28,1	25,5	11,0-54,1	0,00-328	7305	-Н	-Н
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,017	5385	0,001	0,001	0,000-0,004	0,000-0,024	5664	Н	-Н
НФПР	0,04	0,02	0,00-0,13	0,00-2,04	6600	0,05	0,02	0,00-0,17	0,00-1,32	6904	-Н	-Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-1,17	5092	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,53	5524	-Н	Н
Аммонийный азот	0,61	0,24	0,02-2,25	0,00-19,7	6370	0,51	0,22	0,00-1,83	0,00-21,9	6638	1,2	1,3
Нитритный азот	0,032	0,012	0,000-0,145	0,000-2,32	6200	0,033	0,013	0,000-0,144	0,000-1,92	6472	-Н	Н
Нитратный азот	1,17	0,43	0,01-4,62	0,00-31,2	5573	1,05	0,42	0,02-3,89	0,00-82,4	5986	Н	-Н
Соединения железа	0,22	0,11	0,02-0,70	0,00-5,95	5610	0,22	0,10	0,02-0,73	0,00-11,0	5965	Н	Н
Соединения меди	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,034	6716	0,003	0,003	0,000-0,007	0,000-0,041	6922	Н	Н
Соединения цинка	0,010	0,008	0,000-0,030	0,000-0,184	6847	0,010	0,008	0,000-0,030	0,000-0,156	7032	Н	Н
Соединения никеля	0,006	0,004	0,000-0,014	0,000-0,435	3332	0,006	0,004	0,000-0,016	0,000-0,093	3413	Н	1,5
Сульфаты	80,9	40,0	6,40-333	0,00-1440	4384	82,9	40,8	7,37-327	0,00-1478	4692	-Н	Н
Хлориды	28,0	17,7	3,10-76,9	0,30-607	4263	30,9	17,8	2,70-93,6	0,50-945	4551	-Н	-1,2
Минерализация	387	325	110-870	2,33-2410	3904	392	336	115-885	3,09-2875	4258	-Н	Н

Таблица П.7.10

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Волга

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	7090	47,9	0,07		6868	47,6	0,23		7135	49,4	0,24	
ХПК	7270	86,0			6972	87,6	0,16		7305	86,3	0,15	
Фенолы	5845	34,8	0,24		5385	38,4	0,37		5664	36,4	0,41	
НФПР	7039	25,5	0,74		6600	20,9	0,33		6904	21,5	0,62	
АСПАВ	5460	1,72			5092	1,22	0,02		5524	1,54		
Аммонийный азот	6641	35,4	3,09		6370	30,2	2,89		6638	27,0	1,93	
Нитритный азот	6420	35,3	3,55		6200	31,2	2,58	0,02	6472	34,3	2,81	
Нитратный азот	5744	0,80			5573	2,12			5986	1,22		
Соединения железа	5954	59,8	3,61		5610	51,8	2,82		5965	50,5	2,87	0,02
Соединения меди	7087	78,5	2,23		6716	80,3	2,04		6922	81,6	1,10	
Соединения цинка	7171	39,3	0,01		6847	36,8	0,13		7032	33,6	0,09	
Соединения никеля	3412	14,6			3332	11,4	0,06		3413	8,53		
Сульфаты	4655	19,2	0,37		4384	17,7	0,46		4692	20,6	0,26	
Хлориды	4481	0,42			4263	0,21			4551	0,42		
Минерализация	4246	2,92			3904	2,89			4258	3,48		

**Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод бассейна р. Урал (на территории России)**

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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	9,78	9,68	8,49-11,8	7,06-14,8	705	9,70	9,71	8,00-12,1	6,90-14,9	668	Н	-1,2
БПК ₅	2,25	2,14	1,13-3,23	1,02-4,62	467	2,08	2,02	1,13-2,80	1,01-5,38	455	1,1	Н
ХПК	27,6	26,8	18,1-39,7	6,80-126	495	27,9	27,0	18,0-39,7	11,0-48,9	455	Н	1,5
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,003	466	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,003	452	Н	-1,6
НФПР	0,06	0,05	0,02-0,12	0,00-0,82	495	0,05	0,04	0,02-0,10	0,01-0,27	455	1,2	1,5
АСПАВ	0,04	0,04	0,02-0,05	0,01-0,08	467	0,04	0,04	0,02-0,05	0,01-0,06	455	1,1	Н
Аммонийный азот	0,34	0,24	0,08-1,14	0,01-2,42	289	0,31	0,24	0,08-0,81	0,02-3,11	249	Н	1,3
Нитритный азот	0,028	0,019	0,000-0,071	0,000-0,575	289	0,036	0,020	0,005-0,080	0,001-0,830	249	Н	-1,6
Нитратный азот	1,24	1,04	0,29-2,91	0,04-7,64	275	1,44	1,35	0,32-2,94	0,08-3,86	247		Н
Соединения железа	0,16	0,06	0,02-0,54	0,01-2,86	380	0,09	0,06	0,02-0,21	0,01-1,25	338	1,9	3
Соединения меди	0,010	0,003	0,001-0,014	0,000-0,565	380	0,006	0,002	0,001-0,015	0,001-0,296	340	Н	2,8
Соединения цинка	0,023	0,010	0,005-0,036	0,003-0,597	380	0,021	0,012	0,008-0,039	0,006-0,150	340	Н	2,6
Соединения никеля	0,004	0,003	0,002-0,009	0,001-0,048	286	0,006	0,004	0,003-0,008	0,001-0,073	274		-1,5
Соединения марганца	0,094	0,077	0,023-0,201	0,000-0,238	113	0,064	0,060	0,025-0,119	0,001-0,290	113	1,5	1,5
Сульфаты	88,7	82,2	12,2-183	1,70-402	232	98,4	91,3	28,4-195	9,00-447	192	Н	Н
Хлориды	63,8	49,3	6,40-169	3,20-545	232	70,7	53,2	8,45-156	2,50-433	193	Н	
Минерализация	495	486	178-836	90,5-1425	218	534	498	295-867	155-1440	190	Н	Н

Таблица П.7.12

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Урал (на территории России)

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	468	81,8			467	60,0			455	56,3		
ХПК	496	96,4			495	96,8			455	98,7		
Фенолы	464	2,80			466	0,86			452	2,43		
НФПР	496	35,1	0,40		495	39,2	0,20		455	23,3		
АСПАВ	467				467				455			
Аммонийный азот	290	16,2			289	17,0			249	18,5		
Нитритный азот	290	57,9			289	46,7	1,04		249	49,0	2,01	
Нитратный азот	276				275				247			
Соединения железа	381	22,1	2,62		380	22,6	3,68		338	17,5	0,89	
Соединения меди	381	100	5,25	3,15	380	95,3	6,32	1,05	340	90,0	8,82	0,29
Соединения цинка	381	35,2	3,41		380	47,4	3,42		340	78,2	3,82	
Соединения никеля	286	1,40			286	3,85			274	4,01		
Соединения марганца	113	96,5	31,9		113	96,5	33,6		113	96,5	8,85	
Сульфаты	233	28,3			232	40,5			192	46,4		
Хлориды	233	5,58			232	3,02			193	2,59		
Минерализация	218	3,21			218	0,92			190	2,63		

Таблица П.7.13

Динамика вероятностных концентраций (X мг/л) ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Каспийского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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	9,72	9,66	6,25-13,3	0,00-23,6	9042	9,59	9,55	6,28-13,1	0,30-18,7	9587	Н	Н
БПК ₅	2,39	1,95	0,60-5,33	0,50-39,7	7734	2,59	2,00	0,59-6,15	0,00-137	8001	-Н	-1,4
ХПК	27,1	25,0	11,0-48,3	0,60-278	7859	28,2	25,4	10,2-53,8	0,00-328	8190	-Н	-1,3
Фенолы	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,017	6136	0,001	0,001	0,000-0,003	0,000-0,024	6400	Н	-Н
НФПР	0,04	0,02	0,00-0,13	0,00-2,04	7409	0,05	0,02	0,00-0,16	0,00-1,32	7711	-Н	-Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-1,17	5844	0,03	0,02	0,00-0,08	0,00-0,53	6263	-Н	Н
Аммонийный азот	0,58	0,23	0,02-1,94	0,00-19,7	6973	0,49	0,22	0,00-1,72	0,00-21,9	7239	1,2	1,3
Нитритный азот	0,031	0,013	0,000-0,133	0,000-2,32	6869	0,033	0,014	0,000-0,139	0,000-1,92	7128	-Н	Н
Нитратный азот	1,18	0,48	0,01-4,44	0,00-31,2	6210	1,09	0,46	0,02-3,89	0,00-82,4	6628	Н	-Н
Соединения железа	0,22	0,10	0,01-0,69	0,00-5,95	6280	0,21	0,10	0,02-0,70	0,00-11,0	6620	Н	Н
Соединения меди	0,004	0,003	0,000-0,008	0,000-0,565	7410	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,296	7614		2,6
Соединения цинка	0,011	0,008	0,000-0,032	0,000-0,597	7529	0,010	0,008	0,000-0,031	0,000-0,156	7701		1,5
Соединения никеля	0,006	0,004	0,000-0,014	0,000-0,435	3624	0,006	0,004	0,000-0,015	0,000-0,093	3699	Н	1,4
Сульфаты	87,2	45,8	6,92-347	0,00-1440	4984	86,7	45,7	7,70-333	0,00-1478	5279	Н	Н
Хлориды	31,2	18,5	3,31-95,7	0,30-716	4863	34,2	19,1	2,80-113	0,50-1260	5139		-1,3
Минерализация	405	342	118-896	2,33-2410	4474	407	349	122-891	3,09-3019	4833	-Н	Н

Таблица П.7.14

Повторяемость (П %) превышения ПДК некоторых ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна Каспийского моря

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	7942	49,4	0,09	0,15	7734	47,7	0,32	0,01	8001	48,8	0,52	0,02 0,01
ХПК	8143	85,5	0,02		7859	87,0	0,23		8190	85,5	0,42	
Фенолы	6592	31,5	0,21		6136	34,4	0,33		6400	32,7	0,36	
НФПР	7836	26,1	0,69		7409	22,1	0,31		7711	21,2	0,57	
АСПАВ	6210	1,61			5844	1,06	0,02		6263	1,36		
Аммонийный азот	7231	34,1	2,86		6973	29,0	2,64	0,05	7239	26,1	1,77	
Нитритный азот	7087	36,1	3,25		6869	31,9	2,39		6628	1,07		
Нитратный азот	6308	0,73			6210	1,85			7128	34,8	2,65	
Соединения железа	6623	56,1	3,46		6280	49,0	2,88	0,05	6620	47,6	2,70	
Соединения меди	7768	79,7	2,43		7410	80,7	2,32		7614	81,3	1,54	
Соединения цинка	7852	38,4	0,19		7529	36,8	0,36		7701	34,4	0,25	
Соединения никеля	3698	13,6			3624	10,8	0,06		3699	8,16		
Сульфаты	5253	21,3	0,36		4984	21,8	0,40		5279	23,4	0,23	
Хлориды	5079	1,08			4863	0,58			5139	0,70		
Минерализация	4817	3,45			4474	3,11			4833	3,66		

Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества воды

р. Амур и поверхностных вод бассейнов рек Шилка, Зeya, Сусуя

Ингредиенты и показате- ли качества воды	2014 г.					2015 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	9,90	9,62	7,46-13,3	6,09-13,9	299	10,1	10,0	7,20-13,6	5,79-15,0	281	Н	Н
БПК ₅	1,88	1,85	1,05-2,79	0,50-5,88	291	1,85	1,73	1,09-2,72	0,68-5,90	276	Н	Н
ХПК	17,4	17,2	9,00-27,5	4,00-36,0	291	20,2	19,2	9,82-34,8	4,00-46,8	291	Н	Н
Фенолы	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	247	0,060	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	246	Н	Н
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,18	290	0,08	0,04	0,00-0,30	0,00-1,45	282		-1,3
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,06	0,00-0,08	191	0,02	0,01	0,00-0,05	0,00-0,09	196	Н	Н
Аммонийный азот	0,30	0,29	0,03-0,66	0,00-0,78	295	0,32	0,26	0,05-0,74	0,01-2,03	288	Н	-1,1
Нитритный азот	0,007	0,006	0,001-0,014	0,000-0,029	295	0,008	0,006	0,002-0,018	0,001-0,102	288	Н	
Нитратный азот	0,55	0,31	0,08-1,82	0,03-4,13	252	0,50	0,28	0,00-1,84	0,00-3,16	252	Н	Н
Соединения железа	0,35	0,27	0,08-0,83	0,03-1,45	259	0,34	0,25	0,06-0,93	0,01-1,65	297	Н	Н
Соединения меди	0,003	0,002	0,001-0,011	0,000-0,031	297	0,003	0,003	0,000-0,008	0,000-0,018	297	Н	1,1
Соединения цинка	0,010	0,006	0,001-0,030	0,000-0,340	299	0,007	0,004	0,000-0,022	0,000-0,155	297	Н	Н
Соединения никеля	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,016	261	0,002	0,002	0,000-0,005	0,000-0,017	297	Н	Н
Соединения марганца	0,045	0,022	0,002-0,141	0,001-0,310	258	0,051	0,013	0,002-0,294	0,000-0,524	297	Н	-1,1
Соединения свинца	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,010	299	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,011	297	Н	Н
Сульфаты	11,4	10,2	3,94-21,8	1,60-31,4	169	7,63	5,53	2,38-17,3	1,60-63,3	170	Н	Н
Хлориды	3,12	2,40	1,30-6,41	0,10-15,9	169	2,93	2,40	1,20-6,70	0,93-9,07	170		
Минерализация	107	106	41,7-156	33,7-247	169	73,6	68,0	42,6-118	6,40-178	163		
Бассейн р. Шилка												
Кислород	8,47	8,15	6,58-11,8	5,02-13,2	295	8,26	7,85	6,14-11,6	4,69-12,6	267	Н	Н
БПК ₅	2,14	1,95	1,00-3,70	0,62-5,13	197	2,37	2,03	0,79-4,49	0,63-22,4	169	Н	-Н
ХПК	21,5	18,8	7,10-42,9	4,30-62,6	197	24,2	21,2	7,84-49,0	4,60-69,5	169	Н	24,2
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	197	0,001	0,002	0,000-0,003	0,000-0,004	169	Н	Н
НФПР	0,03	0,00	0,00-0,11	0,00-0,96	197	0,04	0,00	0,00-0,08	0,00-1,14	169	Н	Н
АСПАВ	0,00	0,00	0,00-0,01	0,00-0,06	197	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,11	169	Н	
Аммонийный азот	0,27	0,06	0,02-1,24	0,00-6,23	189	0,31	0,06	0,02-1,60	0,00-5,13	167	Н	Н
Нитритный азот	0,024	0,000	0,000-0,092	0,000-0,765	189	0,022	0,000	0,000-0,151	0,000-0,450	167	Н	
Нитратный азот	0,21	0,04	0,00-0,97	0,00-4,34	189	0,16	0,01	0,00-0,69	0,00-3,79	167	Н	Н
Соединения железа	0,11	0,08	0,01-0,28	0,01-0,58	177	0,29	0,14	0,02-1,08	0,01-1,84	165	Н	-1,2
Соединения меди	0,002	0,001	0,001-0,004	0,001-0,009	177	0,002	0,002	0,001-0,006	0,000-0,022	165	Н	-1,1
Соединения цинка	0,005	0,002	0,002-0,013	0,002-0,041	177	0,008	0,005	0,002-0,026	0,001-0,048	165	Н	
Соединения никеля	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,005	177	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	165	Н	Н
Соединения марганца	0,109	0,098	0,042-0,218	0,022-0,290	177	0,069	0,050	0,010-0,454	0,010-0,454	165	Н	-1,3
Сульфаты	45,1	12,2	4,82-265	2,90-347	185	44,2	11,3	4,42-220	4,00-312	164	Н	Н
Хлориды	10,1	3,30	1,00-65,2	1,00-91,6	177	13,8	4,20	1,50-73,8	1,00-99,7	162	Н	Н
Минерализация	173	102	46,3-564	30,3-828	177	194	95,3	41,4-596	28,4-806	162	Н	Н
Фосфаты	0,060	0,000	0,000-0,105	0,000-2,240	177	0,077	0,005	0,000-0,551	0,000-1,88	162	Н	

Бассейн р. Зоя												
Кислород	9,01	8,78	7,19-11,6	6,60-13,4	311	9,30	9,33	6,29-12,0	5,68-13,6	293	Н	Н
БПК ₅	1,30	1,24	0,76-2,17	0,60-2,90	311	1,23	1,20	0,74-1,77	0,64-2,38	293	Н	Н
ХПК	21,6	21,3	13,2-29,9	6,00-44,5	311	22,8	22,1	11,8-33,6	5,83-64,1	293	Н	Н
НФПР	0,04	0,04	0,03-0,05	0,00-0,40	311	0,02	0,02	0,00-0,04	0,00-0,06	293	Н	
АСПАВ	0,01	0,01	0,01-0,01	0,01-0,10	206	0,01	0,01	0,00-0,01	0,00-0,02	228	Н	
Аммонийный азот	0,94	1,05	0,00-1,65	0,00-2,13	311	0,74	0,84	0,13-1,30	0,05-5,34	293	Н	-1,1
Нитритный азот	0,006	0,005	0,002-0,009	0,000-0,089	311	0,011	0,005	0,002-0,044	0,000-0,149	293	Н	-Н
Нитратный азот	0,23	0,20	0,09-0,43	0,02-1,43	311	0,24	0,20	0,09-0,50	0,01-2,28	293	Н	Н
Соединения железа	0,54	0,43	0,21-1,55	0,08-2,89	206	0,43	0,28	0,11-1,18	0,00-5,29	273	Н	-Н
Соединения меди	0,002	0,002	0,001-0,005	0,001-0,009	311	0,002	0,002	0,000-0,007	0,000-0,016	292	Н	-Н
Соединения цинка	0,006	0,005	0,001-0,014	0,001-0,091	311	0,012	0,007	0,002-0,029	0,000-0,282	292	Н	-1,3
Соединения марганца	0,100	0,098	0,078-0,118	0,077-0,126	75	0,033	0,014	0,004-0,106	0,000-0,663	273	Н	-1,4
Сульфаты	5,13	3,60	2,10-8,86	1,90-64,0	164	5,10	4,05	2,30-8,47	2,00-51,9	166	Н	Н
Хлориды	2,66	2,30	2,00-4,48	1,80-8,50	164	2,97	2,45	2,10-5,58	2,00-17,9	166	Н	Н
Минерализация	43,1	34,1	24,8-83,4	0,32-265	164	47,2	38,5	24,9-92,2	14,6-295	166	Н	Н
Кислород	9,01	8,78	7,19-11,6	6,60-13,4	311	9,30	9,33	6,29-12,0	5,68-13,6	293	Н	Н
Бассейн р. Уссури												
Кислород	10,2	9,86	4,48-14,6	0,63-15,5	290	10,1	9,90	5,20-13,7	0,39-15,6	263	Н	Н
БПК ₅	3,54	1,30	0,50-10,0	0,50-68,6	289	3,70	1,18	0,50-7,92	0,50-124	265	Н	-Н
ХПК	20,5	16,9	4,05-41,1	1,30-149	290	25,1	22,0	8,48-47,8	3,00-142	265	Н	Н
Фенолы	0,002	0,001	0,000-0,007	0,000-0,033	230	0,003	0,001	0,000-0,009	0,000-0,047	204		-Н
НФПР	0,02	0,01	0,00-0,07	0,00-0,65	280	0,03	0,01	0,00-0,16	0,00-0,64	265	Н	Н
АСПАВ	0,02	0,01	0,00-0,09	0,00-0,33	216	0,02	0,01	0,00-0,09	0,00-0,43	204	Н	Н
Аммонийный азот	0,92	0,23	0,02-3,77	0,00-19,7	281	0,92	0,16	0,02-3,33	0,00-19,9	265	Н	Н
Нитритный азот	0,014	0,007	0,000-0,037	0,000-0,390	251	0,015	0,006	0,000-0,041	0,000-0,519	234	Н	-Н
Нитратный азот	0,16	0,08	0,01-0,47	0,00-2,67	238	0,25	0,15	0,01-0,79	0,00-2,49	224	Н	Н
Соединения железа	0,50	0,39	0,12-1,32	0,02-2,62	281	0,69	0,41	0,11-2,34	0,04-7,96	258	Н	
Соединения меди	0,002	0,001	0,000-0,003	0,000-0,030	272	0,007	0,004	0,002-0,028	0,000-0,071	257		-1,3
Соединения цинка	0,027	0,016	0,005-0,073	0,000-0,455	275	0,030	0,012	0,003-0,086	0,000-0,935	259	Н	-1,6
Соединения никеля	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,087	278	0,003	0,001	0,000-0,013	0,000-0,033	259	Н	Н
Сульфаты	10,4	8,15	2,50-24,3	1,20-58,0	208	8,02	6,90	2,00-20,4	1,40-45,0	108	Н	Н
Хлориды	4,91	2,70	1,10-14,2	1,00-35,8	208	3,88	1,90	0,42-17,3	0,30-35,5	108	Н	Н
Минерализация	95,7	90,1	37,6-179	29,6-520	208	76,9	55,0	34,9-221	31,0-327	108	Н	Н
Бассейн р. Амур												
Кислород	9,63	9,28	6,75-13,2	0,63-13,9	1581	9,66	9,65	6,49-13,3	3,87-16,2	1486	Н	Н
БПК ₅	2,23	1,62	0,70-3,89	0,50-68,6	1471	2,29	1,56	0,73-4,39	0,50-124	1377	Н	-Н
ХПК	19,5	18,7	6,00-34,4	1,30-149	1474	21,8	20,2	6,20-41,0	1,90-142	1400		
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,033	811	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,047	735	Н	Н
НФПР	0,03	0,01	0,00-0,06	0,00-0,96	1457	0,05	0,02	0,00-0,17	0,00-1,45	1382	Н	
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,06	0,00-0,33	1177	0,01	0,01	0,00-0,04	0,00-0,54	1172	Н	Н
Аммонийный азот	0,62	0,25	0,01-1,58	0,00-19,7	1462	0,55	0,22	0,02-1,31	0,00-19,9	1392	Н	Н
Нитритный азот	0,011	0,005	0,000-0,024	0,000-0,765	1432	0,014	0,005	0,000-0,040	0,000-0,519	1364	Н	Н
Нитратный азот	0,33	0,19	0,01-1,14	0,00-4,34	1338	0,32	0,17	0,00-1,24	0,00-8,10	1292	Н	

Ингредиенты и показатели качества воды	2014 г.					2015 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		
Соединения железа	0,40	0,28	0,04-1,17	0,00-2,89	1295	0,48	0,28	0,03-1,42	0,00-9,24	1368	Н	-1,3
Соединения меди	0,003	0,002	0,000-0,012	0,000-0,120	1425	0,005	0,003	0,000-0,018	0,000-0,168	1386	Н	-1,1
Соединения цинка	0,021	0,007	0,002-0,077	0,000-0,647	1424	0,027	0,008	0,000-0,089	0,000-1,074	1377	Н	-1,2
Соединения никеля	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,087	1023	0,002	0,001	0,000-0,005	0,000-0,043	1369	Н	
Соединения марганца	0,077	0,049	0,005-0,232	0,001-0,929	1132	0,062	0,022	0,003-0,290	0,000-1,160	1366	Н	
Соединения свинца	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,014	1430	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,070	1380	Н	- Н
Сульфаты	15,9	8,60	2,30-36,5	1,10-347	1081	15,2	6,00	2,00-52,4	1,40-312	974	Н	Н
Хлориды	4,65	2,40	1,10-11,8	1,00-91,6	1073	5,35	2,38	0,46-19,3	0,23-178	972	Н	Н
Минерализация	109	93,7	30,2-270	0,32-828	1073	97,0	60,5	29,0-307	6,40-806	965	Н	Н
Бассейн р. Сусуя												
Кислород	10,1	10,3	6,19-13,0	5,10-13,8	129	9,72	10,0	6,86-12,1	3,60-13,2	124	Н	Н
БПК ₅	2,39	1,65	1,00-5,40	0,80-9,10	84	3,50	2,50	1,00-7,46	0,50-24,5	77	Н	-1,1
ХПК	12,4	12,0	4,00-23,7	4,00-40,8	48	12,7	11,9	4,00-25,9	3,10-31,7	48	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,003	0,000-0,005	84	0,000	0,000	0,000-0,002	0,000-0,003	78	Н	Н
НФПР	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,05	84	0,02	0,00	0,00-0,08	0,00-0,12	78	Н	Н
АСПАВ	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,08	70	0,00	0,00	0,00-0,02	0,00-0,06	68	Н	Н
Аммонийный азот	0,75	0,19	0,00-2,74	0,00-9,20	84	0,70	0,17	0,00-3,12	0,00-8,54	78	Н	Н
Нитритный азот	0,024	0,000	0,000-0,100	0,000-0,352	84	0,019	0,000	0,000-0,056	0,00-0,361	78	Н	Н
Нитратный азот	0,47	0,29	0,09-1,35	0,02-2,60	84	0,50	0,29	0,05-1,36	0,03-5,45	78	Н	
Соединения железа	0,18	0,11	0,03-0,52	0,02-0,98	84	0,16	0,08	0,02-0,46	0,00-0,76	78	Н	Н
Соединения меди	0,005	0,004	0,001-0,014	0,001-0,037	84	0,007	0,005	0,002-0,020	0,001-0,024	78	Н	Н
Соединения цинка	0,007	0,005	0,000-0,019	0,000-0,061	84	0,003	0,003	0,000-0,009	0,000-0,015	78	Н	
Соединения никеля	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,007	48	0,000	0,000	0,000-0,000	0,000-0,000	48	Н	
Соединения марганца	0,020	0,011	0,001-0,086	0,001-0,130	84	0,062	0,008	0,002-0,108	0,001-1,720	71	Н	
Сульфаты	16,5	12,9	4,38-36,2	4,00-48,8	48	18,1	17,4	3,86-38,2	3,30-42,5	48	Н	Н
Хлориды	12,4	8,50	3,94-29,2	1,10-48,3	48	10,2	8,40	4,52-21,3	3,30-25,1	48	Н	Н
Минерализация	124	92,6	47,4-246	43,3-284	48	123	102	41,2-245	18,8-582	48	Н	Н

Таблица П.8.2

Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества поверхностных вод бассейна р. Амур

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	1520	29,1	0,79		1471	28,6	0,88		1377	27,3		
ХПК	1522	73,2			1474	65,9			1400	73,6		
Фенолы	846	36,8	0,71		811	24,7	1,60		735	28,4	1,36	
НФПР	1511	23,1	0,79		1457	6,38	0,27		1382	21,4	1,09	
АСПАВ	1228	0,98			1177	1,10			1172	1,02		
Аммонийный азот	1479	37,7	1,62		1462	33,5	1,71		1395	30,8	1,58	
Нитритный азот	1446	6,29	0,83		1432	6,42	0,84		1364	10,0	1,17	
Нитратный азот	1407				1338				1292			
Соединения железа	1269	89,3	8,35		1295	79,4	7,26		1368	82,2	10,3	
Соединения меди	1481	69,6	5,47		1425	76,1	5,68	0,07	1386	77,3	8,44	0,14
Соединения цинка	1482	33,5	0,81		1424	34,8	3,65		1377	38,1	4,50	0,15
Соединения никеля	710	6,20			1023	2,83			1369	1,97		
Соединения марганца	919	84,0	37,2	0,65	1132	80,8	30,0		1366	71,3	14,6	0,07
Соединения свинца	1482	0,94			1430	2,80			1380	4,06	0,07	
Сульфаты	1127	1,95			1081	2,04			974	2,67		

Таблица П.8.3

Динамика вероятностных концентраций (X, мг/л) ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района

Ингредиенты и показате- ли качества воды	2014 г.					2015 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	10,1	9,90	6,75-13,3	0,63-13,9	2719	10,1	10,1	6,62-13,5	0,39-16,2	2546	Н	Н
БПК ₅	2,11	1,59	0,69-4,13	0,50-68,6	2469	2,12	1,55	0,70-4,26	0,50-124	2345	Н	
ХПК	17,6	15,8	5,10-36,0	1,30-173	2331	19,1	17,2	4,93-40,0	1,00-215	2247	Н	Н
Фенолы	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,033	1637	0,002	0,000	0,000-0,008	0,000-0,047	1530	Н	Н
НФПР	0,13	0,01	0,00-0,26	0,00-28,0	2434	0,18	0,02	0,00-0,29	0,00-56,0	2329	Н	-Н
АСПАВ	0,01	0,01	0,00-0,06	0,00-0,39	1969	0,01	0,00	0,00-0,04	0,00-0,54	1962	Н	Н
Аммонийный азот	0,51	0,15	0,00-1,57	0,00-19,7	2441	0,42	0,13	0,00-1,23	0,00-19,9	2348	Н	Н
Нитритный азот	0,013	0,004	0,000-0,036	0,000-0,998	2331	0,013	0,004	0,000-0,046	0,000-0,510	2245	Н	
Нитратный азот	0,28	0,18	0,01-0,99	0,00-4,34	2236	0,30	0,17	0,00-1,06	0,00-8,10	2173	Н	
Соединения железа	0,40	0,25	0,01-1,29	0,00-4,98	2210	0,44	0,25	0,02-1,44	0,00-9,24	2253	Н	-Н
Соединения меди	0,004	0,002	0,000-0,011	0,000-0,120	2423	0,005	0,003	0,000-0,014	0,000-0,168	2355	Н	-Н
Соединения цинка	0,020	0,005	0,000-0,075	0,000-0,647	2420	0,024	0,006	0,000-0,077	0,000-1,074	2347	Н	-Н
Соединения никеля	0,001	0,000	0,000-0,005	0,000-0,087	1499	0,001	0,001	0,000-0,005	0,000-0,043	1853	Н	
Соединения марганца	0,064	0,025	0,002-0,225	0,000-0,929	1744	0,055	0,018	0,002-0,263	0,000-1,720	1919	Н	
Сульфаты	21,3	9,00	2,70-36,4	1,10-2303	1772	17,4	8,10	2,10-43,8	0,00-992	1666	Н	Н
Хлориды	62,4	3,20	1,10-67,7	0,00-14784	1823	48,5	3,20	0,76-72,8	0,23-6599	1720	Н	
Минерализация	181	80,1	30,4-280	0,32-38157	1764	133	62,0	28,9-287	6,40-11832	1657	Н	

Таблица П.8.4

**Повторяемость (П %) превышения ПДК ингредиентов и показателей качества
поверхностных вод Тихоокеанского гидрографического района**

Ингредиенты и показатели качества воды	2013 г.				2014 г.				2015 г.			
	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀	N	П ₁	П ₁₀	П ₁₀₀
БПК ₅	2512	28,0	0,48	0,40	2469	28,9	0,53	0,45	2345	29,5	0,72	0,56
ХПК	2380	58,4			2331	52,0	0,04		2247	57,1	0,04	
Фенолы	1666	34,5	0,72		1637	25,1	1,65		1530	27,9	2,55	
НФПР	2481	23,5	3,55		2434	15,8	2,79		2329	24,2	2,75	
АСПАВ	2029	1,08			1969	1,78			1962	1,07		
Аммонийный азот	2449	27,6	1,71	0,41	2441	27,0	1,76	0,04	2348	22,7	1,28	0,08
Нитритный азот	2337	8,90	1,07		2331	9,14	1,20		2245	11,5	1,11	
Нитратный азот	2298				2236				2173			
Соединения железа	2177	79,3	8,73		2210	72,4	8,10		2253	74,1	10,3	
Соединения меди	2473	72,3	5,46		2423	77,9	5,12		2355	81,6	7,64	
Соединения цинка	2473	28,2	2,10		2420	30,0	3,55		2347	33,2	4,01	
Соединения никеля	1145	4,10	0,09		1499	2,27			1853	1,46		
Соединения марганца	1478	67,6	26,0		1744	72,9	22,9		1919	64,6	12,6	
Сульфаты	1830	2,35			1772	2,31	0,17		1666	2,46		
Хлориды	1878	3,78	0,27		1823	4,00	0,38		1720	3,95	0,17	
Минерализация	1545	0,97	0,13		1764	0,96	0,17		1657	0,84	0,06	

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимов О.А., Белолуцкая М.А. Оценка влияния изменения климата и деградации вечной мерзлоты на инфраструктуру в северных регионах России// Метеорология и гидрология. 2002. № 6. С.155-22.
2. 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.
3. Бачурин Буфал В.В. Климат и воды Сибири (Сборник статей). Новосибирск, Изд-во: Наука, 1980.- С.190-200.
4. Башкин В. Н., Кудрявка В. Н. Динамика биофильных элементов в природных водах верхней части бассейна р. Ока / Региональный экологический мониторинг // "Наука", 1983. – 162 с.
5. Больбух Т.В. Распределение и природно-антропогенная трансформация химического состава поверхностных вод в бассейне реки Катунь: Горный Алтай: диссертация... кандидата географических наук: 25.00.36. - Горно-Алтайск, 2005.- 146 с.
6. Большая Советская энциклопедия / под ред. Прохорова А.М. – Москва. Издательство "Советская энциклопедия". 1974. – третье издание. Т. 18. – С. 36.
7. Боргерсон С. Таяние арктических льдов. Россия в глобальной политике. 2008. № 3. Т.6. С.154-168.
8. 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.
9. Бортник В. М., Кукса В. И., Салтанкин В. П. Современная геоэкологическая ситуация в Волго-Каспийском бассейне // Водные ресурсы. – 1997. – Т. 24, № 5. – С. 75.
10. Вода России. Водохранилища/ Под научн. ред. А.М.Черняева; ФГУП РосНИИВХ.- Екатеринбург: Издательство "АКВА-ПРЕСС", 2001.- 700 с.
11. Вода России. Малые реки/ Под научн. ред. А.М.Черняева; ФГУП РосНИИВХ.- Екатеринбург: Издательство "АКВА-ПРЕСС", 2001.- 804 с.
12. Вода России. Речные бассейны/ Под научн. ред. А.М.Черняева; ФГУП РосНИИВХ.- Екатеринбург: Издательство "АКВА-ПРЕСС", 2000.- 536 с.
13. Водные ресурсы. "Эколого-геохимическая оценка состояния волжского источника водоснабжения". Е.С.Гришанцева, Н.С.Сафронова. МГУ им. М.В.Ломоносова, 2013, Т.39, № 3.- С.304-322.
14. 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.
15. ГОСТ 12.1.007-76 (99). Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности.
16. Диагностический анализ состояния окружающей среды Арктической зоны Российской Федерации (Расширенное резюме). Отв. редактор Б.А. Моргунов.- М.: Научный мир. 2011.
17. Дмитриев В.В., Фрумин Г.Т. Экологическое нормирование и устойчивость природных систем. СПб.: Наука, 2004. 294 с.
18. 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.
19. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохранных мероприятий на территории деятельности ФГБУ "Иркутское УГМС" за 2015 г. Иркутск, 2016.
20. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведения водоохранных мероприятий на территории деятельности ФГБУ "Забайкальское УГМС" за 2015 г. Чита, 2016.
21. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведения водоохранных мероприятий на территории деятельности Западно-Сибирского управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2015 г. Новосибирск, 2016.
22. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохранных мероприятий на территории деятельности Калининградского УГМС за 2015 г. Калининград, 2016.
23. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохранных мероприятий на территории деятельности ФГБУ "Мурманское УГМС" за 2015 г. Мурманск, 2016.
24. Ежегодник качества поверхностных вод на территории деятельности ФГБУ "Северное УГМС" за 2015 г. Архангельск, 2016.
25. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведения водоохранных мероприятий на территории деятельности ФГБУ "Среднесибирское УГМС" за 2015 г. Красноярск, 2016.
26. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохранных мероприятий на территории деятельности ФГБУ "Якутское УГМС" за 2015 г. Якутск, 2016.
27. Исидоров В.А. Экологическая химия. Учебное пособие для ВУЗов. СПб.: Химиздат, 2001. 304 с.
28. Курамшина Н.Г., Бикташева Ф.Х. Геохимическая оценка риска состояния природного парка – озера Асиккуль// Безопасность жизнедеятельности.- 2007.- № 9.- С.25-28.

29. Лурье П.М., Панов В.Д., Ткаченко Ю.Ю. Река Кубань. Гидрография и режим стока. СПб.: Гидромете-издат, 2005.- 498 с.
30. Лушников Е.А. О влиянии состава пород и карстовых явлений на денудацию рек Урала / Гидрогеология и карстование.- 1966.- вып.3.- С.15-26.
31. Маслова А.В. Поступление загрязняющих веществ в бассейнах крупных рек Амурской области// Тр. ВСО АВН. 2002. № 1.- С.144-147.
32. Материалы XV международной научно-практической конференции "Проблемы защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций". 18-20 мая 2010 г., Москва, Россия; МЧС России. М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), 2010. 512 с.
33. Материалы совместного заседания Совета РАН по координации деятельности региональных отделений и региональных научных центров РАН и Научного совета РАН по изучению Арктики и Антарктики, 31 марта – 2 апреля 2010 г., г. Архангельск. Екатеринбург: УрО РАН. 2010.
34. Молчанов В.П., Акомов В.А., Соколов Ю.И. Риски чрезвычайных ситуаций в Арктической зоне Российской Федерации. М. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФИ). 2011. 299 с.
35. 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.
36. Низовцев В. Природа Алтая// Живописная Россия. 2004, № 5, С.25, 32-36.
37. Никаноров А.М., Брызгалов В.А., Кондакова М.Ю. Реки России. Часть V. Реки Приазовья. Ростов-на-Дону: Изд-во "НОК", 2013. 316 с.
38. Никаноров А.М., Брызгалов В.А., Решетняк О.С. Реки России в условиях чрезвычайных экологических ситуаций. Ростов-на-Дону: "НОК", 2012. 310 с.
39. Никаноров А.М., Страдомская А.Г. Загрязнение водных объектов в районах воздействия топливно-энергетического комплекса // Метеорология и гидрология, 2003, № 4, с.81-90.
40. "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>).
41. Обзор состояния работ сети наблюдений за загрязненностью поверхностных вод суши Российской Федерации (по гидрохимическим показателям) в 2015 г. [Электронный ресурс] URL: <http://ghi.aaanet.ru>.
42. Обзор фонового состояния окружающей природной среды по территории стран СНГ за 2001 г. – СПб.: Гидрометеиздат, 2002. – С. 62.
43. Отчет (заключительный) по договору № 21 от 13.08.2015 г. "Интегральная оценка объемов поступления основных загрязняющих веществ, в том числе соединений азота, фосфора, нефтепродуктов и ионов тяжелых металлов, в озеро Байкал". ФГБУ ГХИ: Ростов-на-Дону, 2015. 152 с.
44. Панов В.Д., Лурье П.М., Ларионов Ю.А. Климат Ростовской области: вчера, сегодня, завтра. г.Ростов-на-Дону, 2006.- 487 с.
45. Перепелица Д.И. К проблеме расчетов максимальных уровней и расходов воды для участков рек с большой боковой приточностью на примере р. Сытва в черте г. Кунгура // Стратегия и процессы освоения георесурсов.- Сб. научн. тр. ГИ УрО РАН.- вып. 10.- Пермь, 2012.- С. 46-48.
46. 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.
47. 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.
48. Путилина В.С., Вулых Н.К. Закономерности глобальной миграции хлорсодержащих органических соединений// Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. - 2001.- № 6.- С.501-513.
49. 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.
50. РД 52.24.508-96. Методические указания. Организация и функционирование подсистемы мониторинга состояния трансграничных поверхностных вод суши // Росгидромет. – СПб.: Гидрометеиздат, 1999. – 44 с.
51. РД 52.24.505-98. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтяных компонентов в донных отложениях с идентификацией их состава и происхождения. - г. Ростов-на-Дону, 1998г.- 21 с.
52. РД 52.24.643-2002. Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям. СПб.: Гидрометеиздат. 2003. 49 с.

53. 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.
54. РД 52.24.476-2007. Массовая концентрация нефтепродуктов в водах. Методика выполнения измерений ИК-фотометрическим методом. Ростов-на-Дону, 2007.- 27 с.
55. РД 52.24.309-2011. Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши. Ростов-на-Дону, 2013. – 103 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 Вольфуна 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. – С. 35-40, 762-765.
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. Ривьер И.К., Литвинов А.С. Исследование районов повышенной экологической опасности на водохранилищах Верхней Волги // Водные ресурсы, 1997.- Т.24, № 5.
80. Россия: речные бассейны / Под ред. А.М. Черняева.- Екатеринбург: Аэрокосмозология, 1999.- С.156-165.
81. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши. Часть I / под ред. Л.В. Боевой. Ростов-на-Дону. Изд-во "НОК", 2009. С. 344, 448, 470.
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-2014 "Качество поверхностных вод Российской Федерации". Ростов-на-Дону, 2015. С. 416-438.

83. Смирнов М.П. Органические вещества и минерализация речных вод России, СНГ, Балтии. Ростов-на-Дону: "НОК", 2015. 360 с.
84. Смирнов М.П. Природный и антропогенный сток биогенных элементов и органических веществ с территории России. Ростов-на-Дону: "НОК", 2016. 132 с.
85. Стратегия развития Арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальной безопасности на период до 2020 года. Москва, 2010.
86. Трапидо М.А. Распределение канцерогенных ПАУ и мониторинг водной среды (на примере водоемов Прибалтийского региона). Автореферат дис. канд. биол. наук. Л., 1985. - 20 с.
87. Федоров Л.А., Яблоков А.В. Пестициды – токсический удар по биосфере и человеку. - М.: Наука, 1999. - 460 с.
88. Фелленберг Г. Загрязнение природной среды. Введение в экологическую химию: Пер. с нем. М.: Мир, 1997. 232 с.
89. 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.
90. Хумитаке Секи. Органические вещества в водных экосистемах. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 199 с.
91. Чудаева В.А., Шестеркин В.П., Чудаев О.В. Микроэлементы в поверхностных водах бассейна р. Амур // Водные ресурсы. – 2011. – Т.38. - №5. – С. 606-617.
92. Чухлебowa 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.
93. Щерба Телегуз О.В. К вопросу об экологических проблемах Камчатки/ Геоэкологические и географические проблемы современности: Сб. научн. трудов. Вып.11. Владимир: ВГУ. 2009. - С.161-163.
94. Экологические проблемы Мурманской области (электронное интернет-издание). – Актуальные проблемы географии и геоэкологии. Электронное научно-периодическое издание. – <http://geoeko.mrsu.ru/> - 2008, вып. 2(4).
95. 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.
96. 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.
97. Dulus I.G., Hollis J.H., Broun C.D. Pesticides in rainfall in Europe// Environ. Pollut.- 2000.- V.110.- N 2.- P.331-344.
98. 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.
99. Frank W., Donald M. A global distribution model for persistent organic chemical // Sci. Total Environ. – 1995. – V. 160-161. - P.211-232.
100. Insecticides sans frontiere// Sci. et vie.- 1995.- № 939.- P.26.
101. 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.
102. 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.
103. 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.
104. 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.
105. 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	34
2. Черноморский гидрографический район (II)	38
2.1. Бассейн р. Днепр	38
2.2. Реки Черноморского побережья Краснодарского края	40
2.3. Реки Крыма	41
3. Азовский гидрографический район (III)	43
3.1. Бассейн р. Дон	44
3.2. Реки Приазовья	61
3.2.1 Малые реки Приазовья	61
3.2.2 Реки Крыма Азовского побережья	62
3.3. Бассейн р. Кубань	62
4. Баренцевский гидрографический район (IV)	71
4.1. Реки и озера Кольского полуострова	71
4.2. Реки Карелии (бассейн Белого моря)	84
4.3. Реки Севера Европейской части России	86
5. Карский гидрографический район (V)	102
5.1. Бассейн р. Обь	102
5.2. Реки севера Тюменской области	133
5.3. Бассейн р. Енисей	133
5.4. Бассейн оз. Байкал	147
6. Восточно-Сибирский гидрографический район (VI)	155
6.1. Бассейн р. Лена	157
6.2. Бассейн рек Яна, Индигирка	166
6.3. Бассейн р. Колыма	169
7. Каспийский гидрографический район (VII)	176
7.1. Бассейн р. Терек	177
7.2. Бассейн р. Волга	178
7.2.1. Бассейн р. Ока	205
7.2.2. Бассейн р. Кама	217
7.3. Бассейн р. Урал	239
7.4. Мелкие реки Каспийского гидрографического района. Бассейны рек Восточный Маныч и Кума	242
7.5. Водные объекты Дагестана	243
8. Тихоокеанский гидрографический район (VIII)	248
8.1. Бассейн р. Амур	249
8.2. Реки бассейна Японского моря	271
8.3. Реки о. Сахалин	275
8.4. Реки полуострова Камчатка и побережья Охотского моря	278
Часть II. Характеристики качества поверхностных вод по результатам специальных наблюдений	286
9. Состояние поверхностных вод бассейна озера Байкал по данным гидрохимических, геохимических и гидробиологических наблюдений в 2015 году	286
9.1. Поступление химических веществ из атмосферы	286
9.2. Поступление веществ в оз. Байкал с водным стоком изученных притоков озера	287
9.3. Результаты гидрохимического контроля состояния оз. Байкал в 2015 г.	292
9.4. Состояние донных отложений озера Байкал	297
9.5. Гидробиологические наблюдения в районе БЦБК	305
10. Содержание пестицидов в поверхностных водных объектах Российской Федерации в 2015 г.	314
11. Состояние трансграничных поверхностных вод суши на территории России в 2015 г.	334
12. Оценка стока органических, биогенных и приоритетных загрязняющих веществ с территории России в 2014 г.	360

13. Содержание нефтепродуктов в донных отложениях и в воде водных объектов суши Российской Федерации	385
14. Многолетняя изменчивость содержания опасных загрязняющих веществ в речных экосистемах России	391
14.1. Изменчивость содержания в речных экосистемах соединений ртути	392
14.2. Изменчивость содержания в речных экосистемах соединений кадмия	393
14.3. Изменчивость содержания в речных экосистемах соединений свинца	393
14.4. Изменчивость содержания в речных экосистемах соединений молибдена	394
14.5. Изменчивость содержания в речных экосистемах соединений мышьяка	396
15. Загрязненность и качество воды некоторых притоков Ладожского озера	399
15.1. Загрязнение рек Волхов, Свирь, Черная и Назия	399
15.2. Оценка качества воды по гидрохимическим показателям	402
16. Оценка состояния, тенденции и динамики изменения загрязненности поверхностных вод на территории Арктической зоны Российской Федерации	404
17. Заключение	420
Приложение	484
Список литературы	546

**КАЧЕСТВО ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ЕЖЕГОДНИК
2015

Оригинал-макет подготовлен ФГБУ "Гидрохимический институт"

Подписано в печать
Тираж 120 экз. Печ. л. 69
Отпечатано в типографии