

Тенденции и динамика состояния и загрязнения окружающей среды Российской Федерации по данным многолетнего мониторинга Росгидромета

Ответственный редактор: д.г.н., проф. Г.М. Черногаева

Содержание

Введение	1
1. Гидрометеорологические особенности с учетом 2024 г.	2
2. Оценка антропогенного влияния на климатическую систему и состояние окружающей среды	4
3. Загрязнение окружающей среды на территории Российской Федерации с учетом 2024 г.	6
Заключение	19
Обозначения и сокращения	20

Введение

В настоящих материалах дана оценка состояния и загрязнения окружающей среды на территории Российской Федерации за многолетний период, с учетом данных мониторинга за 2024 г., по информации, полученной от территориальных подразделений Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Материалы к Аналитическому бюллетеню по компонентам окружающей среды подготовлены институтами Росгидромета: ФГБУ «Институт глобального климата и экологии им. академика Ю.А. Израэля», ФГБУ «Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Войкова», ФГБУ «Гидрохимический институт», ФГБУ «Государственный океанографический институт им. Н.Н. Зубова», ФГБУ «НПО «Тайфун», ФГБУ «Государственный гидрологический институт», ФГБУ «Гидрометцентр России».

Обобщение материалов выполнено ФГБУ «Институт глобального климата и экологии им. академика Ю.А. Израэля».

Данное электронное издание предназначено для широкой общественности, ученых и практиков природоохранной сферы деятельности. Более подробно по затрагиваемым вопросам можно ознакомиться в электронных версиях ежегодных «Обзоров состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации», размещенных на сайтах Росгидромета <https://www.meteorf.gov.ru/product/infomaterials/90/> и ФГБУ «Институт глобального климата и экологии имени академика Ю.А Израэля» <http://www.igce.ru/reports/>. С электронными версиями «Тенденции и динамика состояния и загрязнения окружающей среды Российской Федерации» за предыдущие годы можно ознакомиться на сайте ФГБУ «Институт глобального климата и экологии имени академика Ю.А Израэля» <http://www.igce.ru/reports/>.

Представленные обобщенные характеристики и оценки состояния абиотических составляющих окружающей среды (атмосферного воздуха, поверхностных вод и почв), а также радиационной обстановки получены по данным государственной системы наблюдений за состоянием окружающей среды, являющейся основой осуществления государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации, а также локальных систем наблюдений за состоянием окружающей среды.

Выявленные превышения нормативов качества атмосферного воздуха в городах страны и поверхностных вод многих водных объектов (с оценкой приоритетности существующих проблем) являются важным элементом информационной поддержки реализации задач государственного надзора за источниками выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в окружающую среду.

1. Гидрометеорологические особенности с учетом 2024 г.

1.1. Температура воздуха

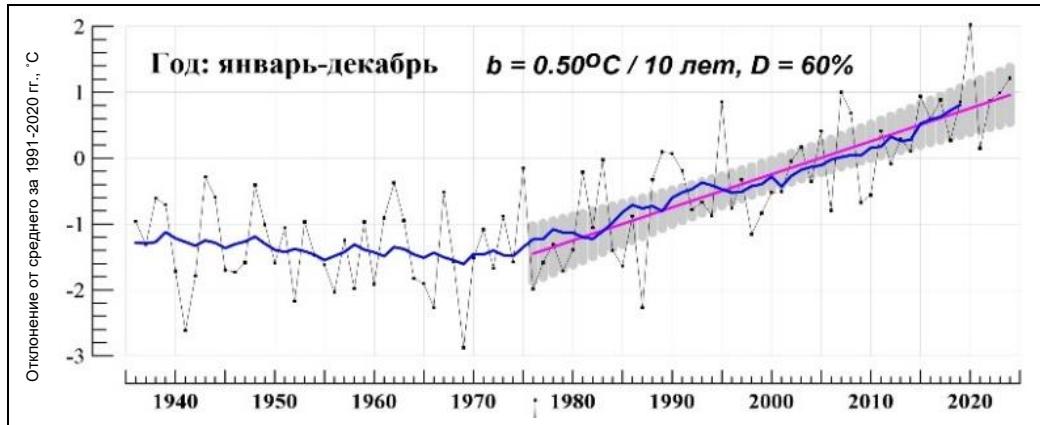


Рис. 1.1. Средние годовые аномалии температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$), осредненные по территории РФ, 1936-2024 гг.

Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего за 1991-2020 гг.

Показаны также 11-летнее скользящее среднее, линейный тренд за 1976-2024 гг. с 95%-й доверительной полосой;

b - коэффициент тренда ($^{\circ}\text{C}/10 \text{ лет}$), D - вклад в суммарную дисперсию (%)

Потепление в 2024 г. продолжилось на всей территории России в целом за год и во все сезоны. Скорость роста осредненной по России среднегодовой температуры (линейный тренд за 1976-2023 гг.) составила $+0,50^{\circ}\text{C}/10$ лет (рис. 1.1).

Наибольшая скорость роста среднегодовой температуры отмечается на побережье Северного Ледовитого океана, особенно в Азиатской части России (АЧР) ($+0,8^{\circ}\text{C}/10$ лет - $+1,1^{\circ}\text{C}/10$ лет на Таймыре и на побережье Восточно-Сибирского моря, до $+1,4^{\circ}\text{C}/10$ лет - на островах Северной Земли).

1.2. Атмосферные осадки

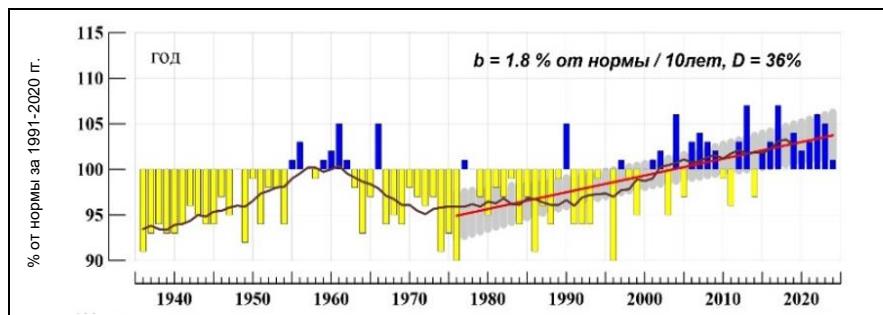


Рис. 1.2. Средние годовые аномалии осадков в % от нормы за 1991-2020 гг.,

осредненные по территории России, 1936-2024 гг.

Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Линейный тренд оценен за 1976-2024 гг.;

b - коэффициент тренда (% от нормы / 10 лет), D - вклад тренда в суммарную дисперсию (%)

В 2024 г. годовая сумма осадков в целом по РФ составила всего 101% нормы (рис. 1.2).

На территории России за период 1976-2024 гг. преобладает тенденция к увеличению годовых сумм осадков: тренд составляет 1,8% нормы /10 лет, вклад в дисперсию 36% (тренду статистически значим на уровне 1%). Годовой тренд осадков превышает 5%/10 лет лишь в ряде областей Сибири и Дальнего Востока, выраженный рост годовых осадков наблюдается с начала 2000 -х гг. Наиболее значительные тренды наблюдаются в АЧР в целом (2,3% нормы/10 лет; 48%), а из федеральных округов в СЗФО (2,2% нормы/10 лет, 15%), СФО (2,9% нормы/10 лет, 36%) и ДФО (2,2% нормы/10 лет, 22%).

1.3. Водные ресурсы

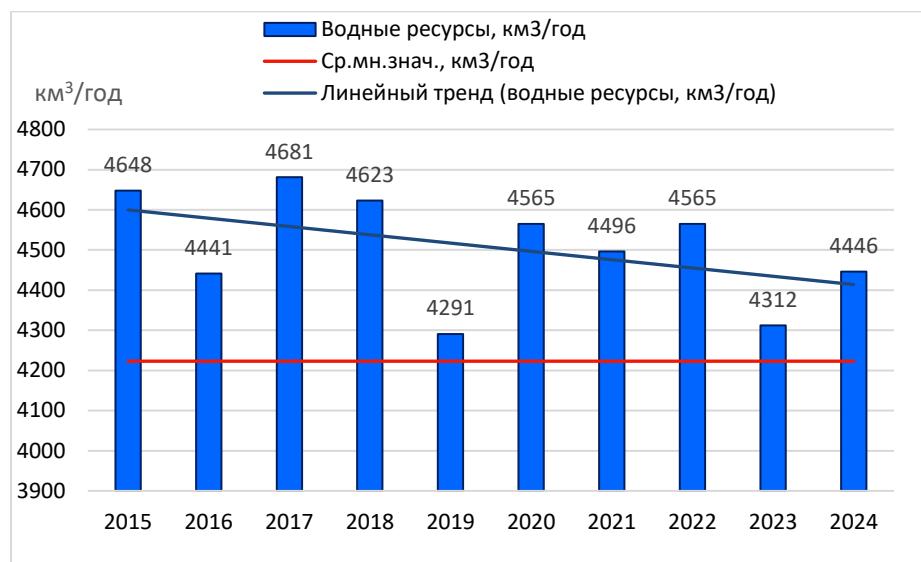


Рис. 1.3. Водные ресурсы РФ за период 2015-2024 гг. (км³/год)
Средние многолетние значения водных ресурсов рассчитаны за период 1930-1980 гг. для ЕЧР
и за период 1936-1980 гг. для АЧР

В период с 2015 по 2024 гг. водные ресурсы Российской Федерации (сток рек, сформированный на территории страны плюс приток извне), претерпевали межгодовые изменения (рис. 1.3). Максимальные значения водных ресурсов за данный период наблюдались в 2017 г. и составили 4681 км³/год, превысив среднее многолетнее значение на 9,9%, а минимальные значения в 2019 г. - 4291 км³/год, превысив среднее многолетнее значение на 1,6%. В 2024 г. водные ресурсы Российской Федерации составили 4445,6 км³, превысив среднее многолетнее значение на 5,1%. Несмотря на убывающий тренд за десятилетний период, водные ресурсы превышают средние многолетние значения.

1.4. Опасные гидрометеорологические явления (ОЯ)



Рис. 1.4. Динамика количества гидрометеорологических ОЯ* за период 2015-2024 гг.:
общее количество (синий) и количество непредусмотренных ОЯ (красный)

В 2024 г. на территории России было зарегистрировано рекордное количество опасных гидрометеорологических явлений, включая агрометеорологические и гидрологические явления - 1234, из которых 493 нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения. На рис. 1.4 приведена динамика общего числа ОЯ за период 2015-2024 гг. Наибольший ущерб был нанесен, в первую очередь, весенними и дождевыми паводками, а также очень сильными дождями и порывистым ветром. По сравнению с 2023 г. увеличилось на 6% число случаев опасных метеорологических явлений (ОЯ) и комплексов метеорологических явлений (КМЯ), сочетание которых образуют ОЯ, и составило 679 случаев. Самой высокой была повторяемость очень сильных осадков, очень сильного ветра, КМЯ и заморозков, суммарное количество которых составило 79% от всех опасных метеорологических явлений в 2024 г. Наибольший ущерб хозяйству страны нанесли также град, заморозки и пожары на фоне чрезвычайной пожарной опасности, сохранявшейся в ряде регионов на протяжении нескольких месяцев в период с апреля по октябрь.

* - «Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2024 год», стр. 11

2. Оценка антропогенного влияния на климатическую систему и состояние окружающей среды

2.1. Характеристика государственной сети наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей среды

Действующая в настоящее время система мониторинга загрязнения окружающей среды предназначена для решения следующих задач:

- наблюдений за уровнем загрязнения атмосферы, почв, вод и донных отложений рек, озер, водохранилищ и морей по физическим, химическим и гидробиологическим (для водных объектов) показателям с целью изучения распределения загрязняющих веществ во времени и пространстве, оценки и прогноза состояния окружающей среды, определения эффективности мероприятий по ее защите;



ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ РЕЖИМНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ

- комплексность и систематичность наблюдений;
- согласованность сроков их проведения с характерными гидрологическими ситуациями и изменением метеорологических условий;
- определение показателей по единым методикам на всей территории страны.
- обеспечения органов государственного управления, хозяйственных организаций и населения систематической и экстренной информацией об изменениях уровней загрязнения (в том числе и радиоактивного) атмосферного воздуха, почв, водных объектов под влиянием хозяйственной деятельности и гидрометеорологических условий, прогнозами и предупреждениями о возможных изменениях уровней загрязненности;
- обеспечения заинтересованных организаций материалами для составления рекомендаций в области охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, составления планов развития хозяйства с учетом состояния окружающей среды и других вопросов развития экономики.

Система мониторинга окружающей среды базируется на сети пунктов режимных наблюдений, размещенных в городах, на водоемах и водотоках как в районах с повышенным антропогенным воздействием, так и на незагрязненных участках.

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ НАБЛЮДЕНИЙ

- за загрязнением атмосферного воздуха в городах и промышленных центрах;
- за загрязнением почв пестицидами и тяжелыми металлами;
- за загрязнением поверхностных вод суши и морей;
- за трансграничным переносом веществ, загрязняющих атмосферу;
- комплексные наблюдения за загрязнением природной среды в биосферных заповедниках;
- за химическим составом и кислотностью атмосферных осадков и снежного покрова;
- за фоновым загрязнением атмосферы;
- за радиоактивным загрязнением окружающей среды.

В 2024 г. количественный состав государственной сети наблюдений следующий:

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха проводились в 223 городах Российской Федерации на 653 пунктах государственной наблюдательной сети Росгидромета из 253 городов и 740 пунктов наблюдений, данные которых были использованы при оценке уровней загрязнения атмосферного воздуха в Российской Федерации. Измеряются концентрации до 60 загрязняющих веществ.

Наблюдениями за загрязнением поверхностных вод суши по гидрохимическим показателям охвачены 1186 водных объекта (из них 1034 водотоков и 152 водоёма), на которых находится 1 819 пунктов, 2 499 створов, 2 812 вертикалей, 3 213 горизонтов. Измеряются 103 показателя качества воды. В 2024 г. на 76 водных объектах (из них 63 водотоков и 13 водоемов), на которых находится 123 пункта, 143 створа, 209 вертикалей, 330 горизонтов, наблюдения были временно приостановлены.

Наблюдения за загрязнением поверхностных вод суши по гидробиологическим показателям проводились в семи гидрографических районах Балтийском, Каспийском, Восточно-Сибирском, Карском, Тихоокеанском, Баренцевском и Азовском на 146 водных объектах России на 231 гидробиологическом пункте и 330 створах. Программа наблюдений включала от 2 до 4 показателей.

Наблюдения за загрязнением шельфовых зон 9 морей проводились на 298 станции по гидрохимическим показателям (от 6 до 9 показателей); на 3 морях - на 46 станциях по гидробиологическим показателям (по фитопланктону, мезозоопланктону, макрозообетосу, бактериопланктону).

Сеть станций наблюдения атмосферного трансграничного переноса веществ включает 4 станции на Европейской части России (программа ЕМЕП) и 3 станции на Азиатской части (программа ЕАНЕТ). По программе ЕМЕП производился отбор и анализ проб атмосферных аэрозолей, газов (диоксидов азота и серы) и атмосферных осадков. По программе ЕАНЕТ производился отбор проб атмосферного воздуха и осадков и анализ основных кислотообразующих веществ.

Пунктами сети наблюдений за загрязнением почв пестицидами являлись сельскохозяйственные угодья, зоны отдыха, а также территории вблизи объектов хранения и места захоронения неликвидных пестицидов. Отбор почв производился два раза в год (весной и осенью) на территориях 7 федеральных округов, 39 субъектов РФ на общей площади 30,0 тыс. га. В отобранных пробах определялись 20 наименований пестицидов и их метаболитов.

Для оценки загрязнения почв токсиантами промышленного происхождения в 2024 г. проведён отбор проб в районах 53 населенных пунктов на территориях 15 субъектов РФ. В отобранных пробах определялось до 25 ингредиентов промышленного происхождения.

Сеть станций, осуществляющих наблюдения за химическим составом и кислотностью осадков, состоит из 222 станций. В пробах определялось до 12 компонентов.

Наблюдения за загрязнением снежного покрова на территории России в 2024 г. осуществлялись на 523 пунктах. В пробах определялись основные ионы и значения рН.

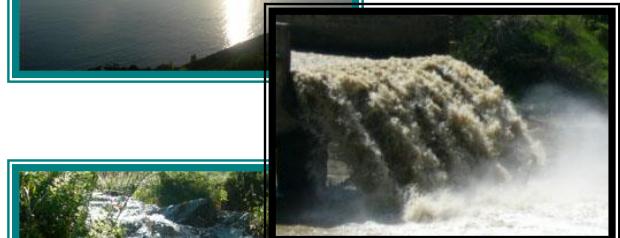
Система фонового мониторинга ориентирована на получение информации о состоянии окружающей среды на территории Российской Федерации, на основании которой проводятся оценки и прогноз изменения этого состояния под влиянием антропогенных факторов.

На территории России находятся 4 станции комплексного фонового мониторинга (СКФМ), которые расположены в биосферных заповедниках: Воронежском, Приокско-Террасном, Астраханском, Алтайском, а также региональная СКФМ Марийск Уральская.

Наблюдения за радиационной обстановкой на стационарной сети осуществлялись на 1 286 пунктах.

Гамма-спектрометрический и радиохимический анализ проб объектов окружающей среды проводится в специализированных радиометрических лабораториях (РМЛ) и группах (РМГ).

Кроме того, в системе Росгидромета ведется работа по оперативному выявлению и расследованию опасных эколого-токсикологических ситуаций, связанных с аварийным загрязнением окружающей среды и другими причинами.



2.2. Эмиссия парниковых газов в Российской Федерации

Приводимые ниже оценки антропогенных выбросов и абсорбции (поглощения) парниковых газов (ПГ) на территории Российской Федерации получены методами расчетного мониторинга.

Методической основой для выполнения оценок служили одобренные Совещанием Сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК ООН) руководящие документы Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) по проведению национальных инвентаризаций выбросов и поглощения парниковых газов. В основу подхода МГЭИК положен расчетный метод оценки выбросов и поглощения, базирующийся на использовании количественных данных о годовых физических объемах конкретных видов деятельности, приводящих к выбросам или абсорбции ПГ. Исходная информация для выполнения оценок была получена из материалов экономической, земельной, лесной и других видов российской статистики и дополнена данными организаций, деятельность которых связана с выбросами ПГ, а также данными, опубликованными в научно-технической литературе. В раздел включены впервые полученные оценки выбросов и поглощения за 2023 г., а также ранее выполненные оценки за период 2019-2022 гг., подвергнутые частичному пересмотру и уточнению согласно требованиям РКИК ООН и МГЭИК. Практика ретроспективного пересмотра всего ряда оценок будет продолжена и в дальнейшем.

Выбросы и поглощение парниковых газов по секторам МГЭИК¹ представлены в табл. 2.1. Основными драйверами изменения выбросов в Российской Федерации являются общие тенденции развития национальной экономики, интегральным показателем которых является динамика ВВП, изменение общей эффективности экономики и, главным образом, ее энергоэффективности, изменение структуры ВВП и структуры топливного баланса. Определенный вклад в изменение выбросов вносят общий тренд и межгодовые колебания температуры воздуха на территории РФ, оказывающие свое влияние опосредованно - через изменение объема использования ископаемых видов топлива.

В 2020 г., под влиянием пандемии COVID-19 и принимавшихся для ограничения ее воздействия мер, совокупный выброс ПГ без учета сектора ЗИЗЛХ сократился на 3,6%. В 2021 г. он возрос на 2,7% на фоне увеличения ВВП на 5,9%. В 2022 г. совокупный выброс без учета ЗИЗЛХ уменьшился по отношению к 2021 г. на 0,2% при сокращении ВВП на 1,4%. В 2023 г. совокупный выброс без учета ЗИЗЛХ вырос на 2,9% по отношению к 2022 г. на фоне увеличения ВВП на 4,1%.

По сравнению с 1990 г. - базовым годом по обязательствам Российской Федерации согласно РКИК ООН и Парижскому соглашению, в 2023 г. совокупный выброс ПГ значительно снизился (на 62,5% с учетом сектора ЗИЗЛХ, и на 33,8% без учета этого сектора).

Сектор ЗИЗЛХ, в котором сток парниковых газов из атмосферы, происходящий в форме поглощения CO₂ растениями, превалирует над их выбросами, оставаясь значительным нетто-поглотителем парниковых газов, компенсируя в 2023 г. 56,3% выбросов, происходивших в других секторах (табл. 2.1).

Таблица 2.1. Выбросы парниковых газов по секторам МГЭИК*

Секторы	Выбросы, млн. т CO ₂ -экв.				
	2019	2020	2021	2022	2023
Энергетика	1632,2	1547,7	1592,4	1596,6	1649,5
Промышленные процессы и использование продукции	232,1	239,3	247,3	238,7	244,3
Сельское хозяйство	97,8	100,5	101,2	101,7	101,2
ЗИЗЛХ**	-918,7	-1097,2	-750,0	-1181,3	-1171,8
Отходы	88,0	88,5	88,3	88,0	87,9
Всего, без учета ЗИЗЛХ	2050,1	1976,0	2029,3	2025,1	2082,9
Всего, с учетом ЗИЗЛХ	1131,3	878,8	1279,3	843,7	911,1

* Значения приведены с округлением

** Знак «минус» соответствует абсорбции (поглощению) парниковых газов из атмосферы

В табл. 2.2 представлены данные по вкладу секторов МГЭИК в совокупный выброс парниковых газов. Распределение выбросов по секторам за период с 1990 г. по 2023 г. не претерпело существенных изменений. Доминирующую роль продолжает играть энергетический сектор. Несколько возросла роль выбросов, связанных с промышленностью, уменьшился вклад сельского хозяйства. Почти в 3 раза возрос вклад в совокупный выброс отходов и сточных вод.

Таблица 2.2. Распределение выбросов парниковых газов по секторам МГЭИК, без учета сектора ЗИЗЛХ, %

Год	Всего	По секторам			
		Энергетика	Промышленные процессы и использование продукции	Сельское хозяйство	Отходы
1990	100,0	82,1	8,7	7,4	1,8
2023	100,0	79,2	11,7	4,9	4,2

¹ Группировка выбросов по секторам выполнялась в соответствии с методологией МГЭИК. Следует иметь в виду, что определения секторов в документах МГЭИК не соответствуют секторам (отраслям) экономики в традиционном отечественном понимании. В частности, МГЭИК относит к энергетическому сектору выбросы от полезного сжигания всех видов ископаемого топлива, независимо от того в каких отраслях экономики и в каких процессах это сжигание происходит. К энергетическому сектору также относятся летучие (фугитивные) выбросы, включающие в себя технологические выбросы, потери в атмосферу топливных продуктов в газообразной форме и сжигание топлива без получения полезной энергии, включая сжигание на факельных установках.

3. Загрязнение окружающей среды на территории Российской Федерации за период 2015-2024 гг.

3.1. Загрязнение атмосферного воздуха

Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха за 2024 г. в населенных пунктах Российской Федерации приведена с учетом гигиенических нормативов содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений, установленных СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Указанными санитарными правилами и нормами для 36 из 60 загрязняющих веществ, содержание которых измеряется в атмосферном воздухе населенных пунктов, внесены изменения в значения среднесуточных концентраций и установлены новые виды нормативов - среднегодовые предельно допустимые концентрации (ПДКс.г.). Для ряда загрязняющих веществ установлены более жесткие нормативы ПДКс.г., чем ранее действовавшие нормативы среднесуточных концентраций (ПДКс.с.).

Оценка по различным показателям динамики и тенденций изменений уровня загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов отдельными загрязняющими веществами сопровождается в каждом случае поясняющими комментариями об использованных величинах ПДК. Это необходимо для демонстрации наличия фактического улучшения ситуации с загрязнением воздуха (в терминах концентраций загрязняющих веществ) за десятилетний период по веществам, для которых в 2021 г. были введены более жесткие ПДК.

Количество городов, в которых качество атмосферного воздуха характеризуется значением ИЗА >7 по сравнению с предыдущим годом, уменьшилось на 4 города, а за период 2015-2023 гг. увеличилось на 72 города. Список городов с оценкой степени загрязнения атмосферного воздуха, соответствующей значению ИЗА ≥ 14 включает 38 городов. По сравнению с предыдущим годом количество городов с ИЗА ≥ 14 увеличилось на 5, а за период 2015-2023 гг. увеличилось на 27 городов (рис. 3.1).

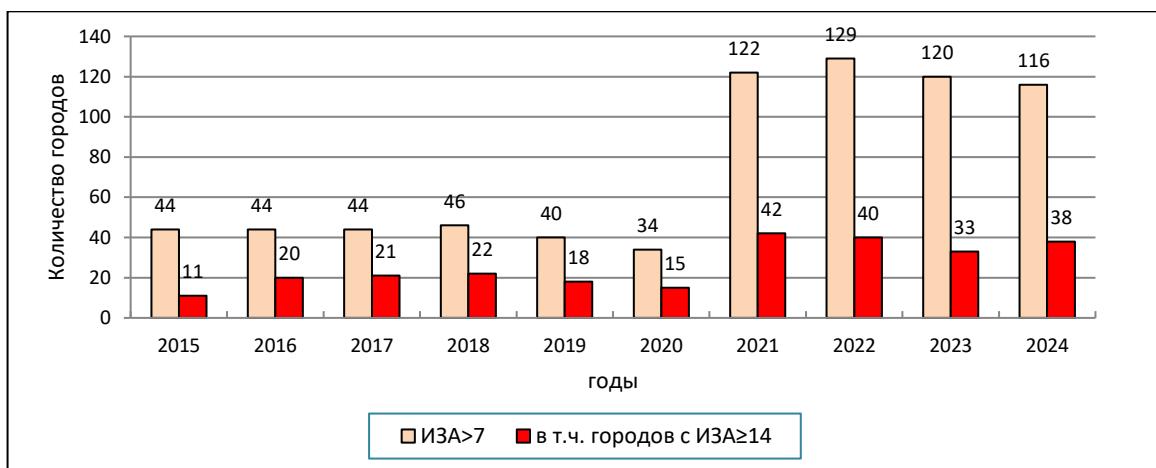


Рис. 3.1. Количество городов, в которых значение ИЗА >7 , в том числе, городов с ИЗА ≥ 14

Важным показателем для оценки качества воздуха и тенденций его изменений является количество городов, где средние за год концентрации какого-либо загрязняющего вещества превышали 1 ПДК. По сравнению с предыдущим годом количество таких городов увеличилось на 3 и составило 203. С учетом ранее действовавших нормативов количество таких городов увеличилось бы на 4 города и составило 140 (рис. 3.2, табл. 3.1).

Таблица 3.1. Количество городов, в которых среднегодовые концентрации приоритетных загрязняющих воздух веществ превышали 1 ПДК

ЗВ	2015-2024 гг.	2024 г.
Диоксид азота	38-79	52
Взвешенные вещества	43-120	105 (37*)
Формальдегид	37*-153	149 (56*)
Бенз(а)пирен	41-56	47

* - с учетом прежних нормативов

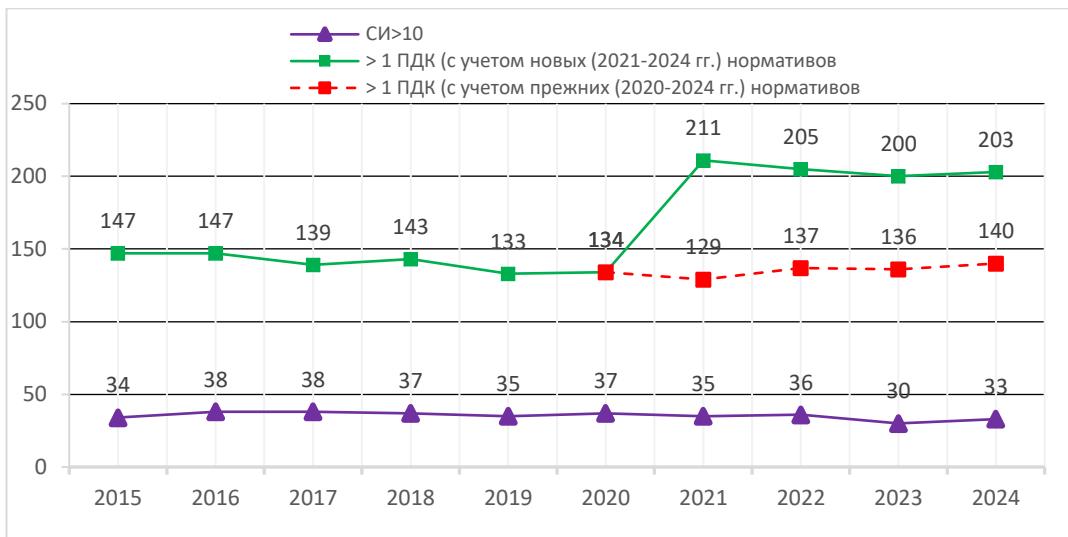


Рис. 3.2. Количество городов, в которых среднегодовые концентрации одного или нескольких веществ превышали 1 ПДК и отмечались значения СИ > 10

Количество городов, где среднегодовые концентрации бенз(а)пирена в атмосферном воздухе превысили ПДК увеличилось: за период 2015-2024 гг. на 5; 2015-2018 гг. - на 14, по индексу СИ - на 10, а в период с 2018 г. по 2024 гг. отмечаются разнонаправленные изменения с тенденциями на понижение (рис. 3.3).

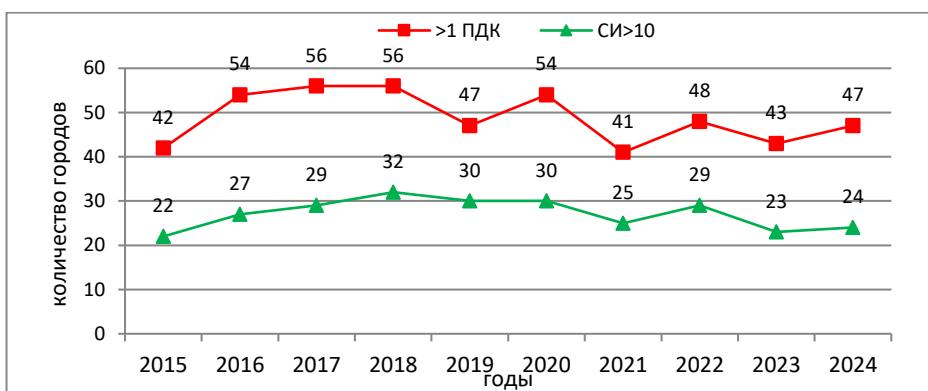


Рис. 3.3. Количество городов, в которых среднегодовые концентрации бенз(а)пирена превышали 1 ПДК, СИ бенз(а)пирена > 10

Количество городов, где средние за год концентрации формальдегида превысили норматив содержания в атмосферном воздухе, по сравнению с 2023 г. возросло на 3 города (рис. 3.4). Если учитывать прежние ПДК, то количество городов, где среднегодовые концентрации формальдегида превысили 1 ПДК, в 2024 г. составило бы 56, то есть за 10-летний период - увеличилось бы на 9 городов (рис. 3.4).

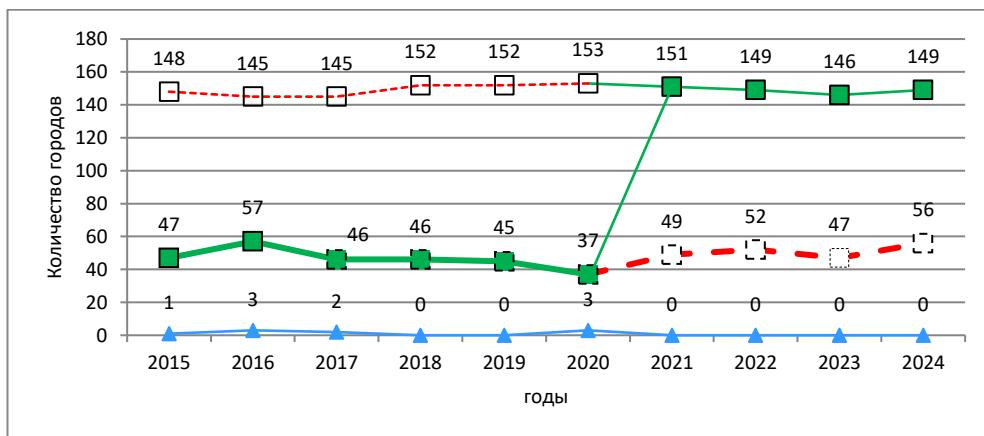


Рис. 3.4. Количество городов, в которых среднегодовые концентрации формальдегида превышали 1 ПДК, с учетом прежней (средний ряд значений) и новой ПДК (верхний ряд), СИ формальдегида > 10 (нижний ряд)

Тенденция изменения загрязнения атмосферного воздуха в целом в Российской Федерации показывает, что в последние годы среднегодовые концентрации взвешенных веществ, оксида углерода, бенз(а)пирена снизились, формальдегида увеличились, а оксидов азота существенно не изменились.

3.2. Загрязнение почвенного покрова

В 2015-2024 гг. наблюдения за уровнем загрязнения почв токсикантами промышленного происхождения (ТПП) - тяжёлыми металлами (ТМ), фтором, нефтью и нефтепродуктами (НП), сульфатами, нитратами, бенз(а)пиреном (БП) и др. проводились на территориях Республик: Башкортостан, Татарстан, Чувашской, Марий Эл, Приморского края, Иркутской, Кемеровской, Новосибирской, Томской, Омской, Оренбургской, Самарской, Свердловской, Московской, Нижегородской и Кировской областей. На каждой территории обследования определён свой перечень ТПП, измеряемых в почве. В 2024 г. наблюдения за загрязнением почв ТПП проводились в районе 53 населённых пунктов. Для определения в почвах содержания массовых долей ТМ, мышьяка, НП, фтора, сульфатов, БП, полихлорбифенилов (ПХБ) и нитратов было обследовано 46, 5, 38, 19, 8, 2, 1 и 14 населённых пунктов соответственно.

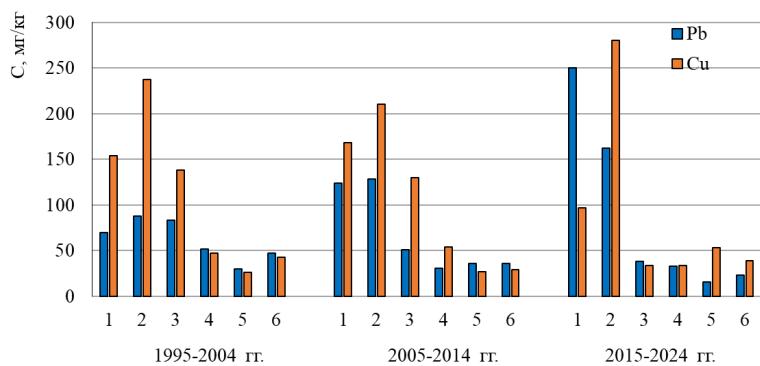
Загрязнение почв металлами. Наблюдения за загрязнением почв ТМ проводятся в основном, в районах источников промышленных выбросов ТМ в атмосферу. Приоритетными при выборе пунктов наблюдений за загрязнением почв ТМ являются районы, в которых расположены предприятия цветной и чёрной металлургии, машиностроения и металлообработки, топливной и энергетической, химической и нефтехимической промышленностей, предприятия по производству стройматериалов.

В почвах измеряются массовые доли алюминия, железа, кадмия, кобальта, магния, марганца, меди, никеля, свинца, ртути, олова, хрома, цинка и мышьяка, и других элементов в различных формах: валовых, подвижных, кислоторастворимых (извлекаемых 5% азотной кислотой), водорастворимых.

Оценка степени опасности загрязнения почв комплексом ТМ проводится по показателю загрязнения Z_ф (с учетом фонов) и (или) Z_к (с учетом кларков), являющимся индикатором неблагоприятного воздействия на здоровье человека.

На рис. 3.5 приведены концентрации свинца, меди, цинка и никеля в почвах вокруг предприятий различных отраслей промышленности, усредненных за определенные периоды наблюдений. Данные, представленные на рис. 3.5 демонстрируют, что доминирующий вклад в загрязнение почв тяжелыми металлами вносят предприятия черной и цветной металлургии.

a)



б)

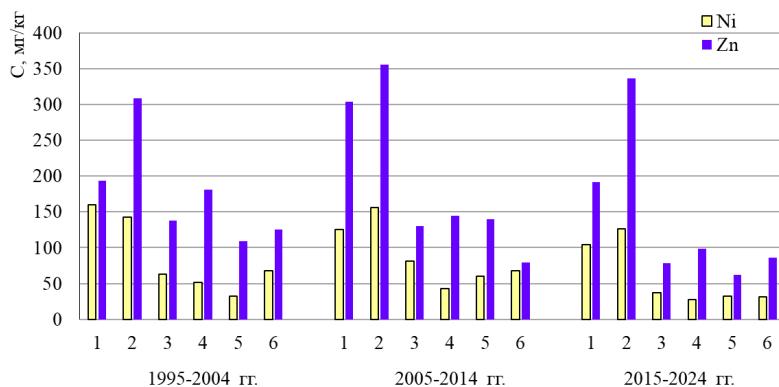


Рис. 3.5. Динамика средних по отраслям промышленности массовых долей свинца, меди (а), никеля и цинка (б), усредненных за разные периоды наблюдений, в почвах вокруг предприятий черной металлургии (1), цветной металлургии (2), машиностроения и металлообработки (3), топливной и энергетической промышленности (4), химической и нефтехимической промышленности (5), строительной промышленности и производства стройматериалов (6)

За период наблюдений 2015-2024 гг. почвы 3,1% населенных пунктов отнесены к опасной категории загрязнения, 10,1% - к умеренно опасной категории загрязнения. Почвы 86,8% населенных пунктов (в среднем) по показателю загрязнения Z_f относятся к допустимой категории загрязнения ТМ. Отдельные участки почв обследованных территорий могут иметь более высокую категорию загрязнения ТМ.

Результаты наблюдений с 2015 по 2024 гг. показали, что к опасной категории загрязнения почв металлами, согласно Z_f ($32 \leq Z_f < 128$), относятся почвы участка многолетних наблюдений г. Свирска ($Z_f=54$) Иркутской области, почвы г. Норильска Красноярского края ($Z_f=123$), почвы ПМН г. Ревда ($Z_f=73$), почвы городов Кировграда ($Z_f=46$) и Реж ($Z_f=49$) Свердловской области, почвы специального назначения ул. Науки г.о.г. Дзержинск Нижегородской области ($Z_f=63$), почвы промзоны г. Агидель Республики Башкортостан ($Z_f=98$), почвы однокилометровой зоны от ПАО «НЕФАЗ» в г. Нефтекамске Республики Башкортостан ($Z_f=54$).

К опасной категории хронически загрязненных относятся отдельные почвы Иркутской (г. Свирск), Свердловской (гг. Кировоград, Ревда, Реж), Нижегородской, Новосибирской областей, Республик: Северная Осетия-Алания, Башкортостан и Красноярского края. К умеренно-опасной категории загрязнения относятся отдельные почвы Иркутской (гг. Свирск, Слюдянка, Шелехов), Кемеровской, Кировской, Нижегородской, Новосибирской, Оренбургской, Свердловской и Томской областей; Республик: Башкортостан и Удмуртской, а также Приморского края.

В 2024 г. были продолжены наблюдения за содержанием ТМ в почве г. Ревда в районе расположения предприятий ОАО «Среднеуральский медеплавильный завод» и ОАО «Ревдинский завод по обработке цветных металлов». Содержание некоторых ТМ в почвах г. Ревда в разные годы обследований представлено на рис. 3.6.

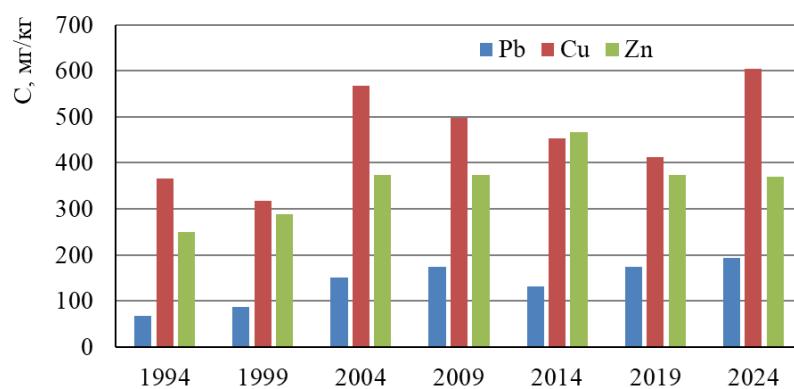


Рис. 3.6. Содержание кислоторастворимых форм свинца, меди и цинка в почвах г. Ревда Свердловской области за период 1994-2024 гг.

Данные наблюдений показывают, что концентрации меди и свинца в почве обследованной территории в последние годы увеличиваются, а средние концентрации кислоторастворимых форм цинка и меди за весь период наблюдений превышали гигиенические нормативы в 2-4 раза.

Многолетние изменения содержания свинца в почве участка мониторингового наблюдения УМН №1 г. Свирска Иркутской области представлены на рис. 3.7.

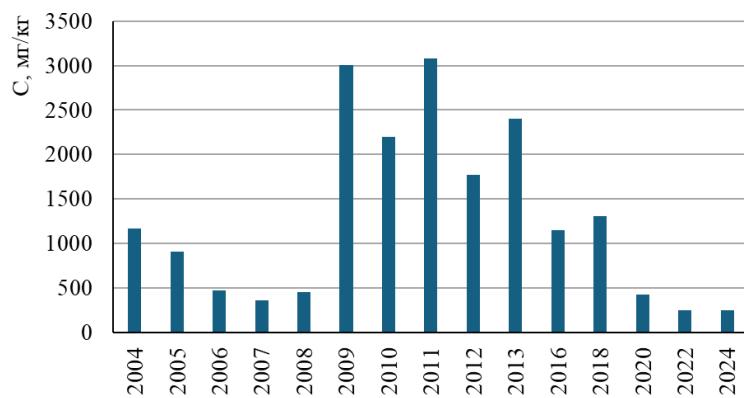


Рис. 3.7. Средние концентрации свинца в почве УМН №1 г. Свирска Иркутской области за период 2004-2024 гг.

За весь период наблюдений 2004-2024 гг. средние массовые доли свинца превышали допустимые нормативами значения. Следует отметить, что с 2011 г. наблюдается тенденция к снижению содержания свинца в почве.

Динамика средних значений массовых долей ТМ в почвах территорий отдельных городов или пунктов многолетних наблюдений приведена в табл. 3.2.

Таблица 3.2. Динамика средних значений массовых долей металлов, мг/кг, в почвах территорий или пунктов многолетних наблюдений отдельных городов за разные периоды наблюдений (зеленым показано снижение массовых долей металлов, розовым - повышение)

Наименование города, субъекта РФ	Период наблюдений	Измеряемая форма	Диапазон значений за период, мг/кг							
			Pb	Mn	Ni	Zn	Cu	Cd	Cr	Co
Центральный федеральный округ										
Коломенский городской округ, Московская область	2006-2024	в	13,7-10,7	603-567	12,4-11,4	25,7-30,3	7,8-8,9	0,1-0,6	39-13,9	9,2-7,6
Дальневосточный федеральный округ										
Владивосток, Приморский край	2004-2015	к	130-55	850-587	27-17	280-166	51-27	0,6-0,7	45-42	17-15
	2004-2024	п	38-15	190-120	0,5	89-114	0,9-1,3	0,2	-	-
Приволжский федеральный округ										
Йошкар-Ола, Республика Марий Эл	2013-2016	в	53-<24	102-660	22-<22	63-85	50-16	<4-<2,2	42-<12	<1,1-<9
Белебей, Республика Башкортостан	2007-2024	к	38-18	-	83-44	85-36	35-14	0,2	-	-
Казань, Республика Татарстан	2020-2024	к	9,0-12	268-318	16,1-11	52-44	21,2-19,8	0,9-0,5	-	-
Сибирский федеральный округ										
Томск, Томская область	2020-2024	к	39,2-22,5	472-442	20,3-22,0	88-175	19,6-23,8	1,0-0,6	20,5-27,1	7,7-8,3
Уральский федеральный округ										
Асбест, Свердловская обл.	2004-2024	к	39-27	718-509	409-540	181-118	44-41	1,1-0,3	419-181	29-30

Следует отметить значительное загрязнение почв ТМ (среднее значение превышает 3 ПДК или 3 ОДК), установленное за последние годы наблюдений. Так, за период 2020-2024 г. было выявлено загрязнение почв: кадмием - в городах Кировграде, Реж; марганцем - в г. Нижний Тагил, Полевской; медью - в городах Верхняя Пышма, Кировграде, Первоуральске, Ревда, Нижний Тагил; никелем - в городах Полевской, Реж, Асбест; свинцом - в городах Верхняя Пышма, Каменске-Уральском, Кировграде, Ревда, Дальнегорск, с. Рудная Пристань; цинком - в городах Кировграде, Ревда, Дальнегорск, с. Рудная Пристань.

Загрязнение почв фтором. За последние пять лет (с 2020 по 2024 гг.) было выявлено загрязнение почв водорастворимыми соединениями фтора (выше 1 ПДК) отдельных участков в районе и/или на территории городов Новокузнецка, Новосибирска, Зима, Свирска и Шелехова. За период 2000-2024 гг. в почвах ПМН г. Новосибирска средняя концентрация водорастворимых фторидов варьировалась в диапазоне 0,6-6 мг/кг, ПМН г. Новокузнецка – 1,3-35 мг/кг (рис. 3.8).

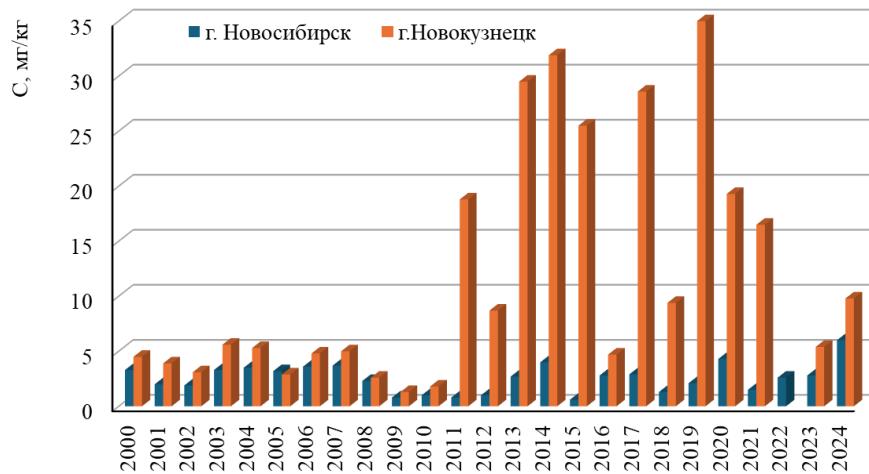


Рис. 3.8. Среднее содержание водорастворимых соединений фтора в почвах пунктов многолетних наблюдений г. Новосибирска и г. Новокузнецка за период 2000-2024 гг.

Данные, представленные на рисунке, показывают, что с 2011 г. наблюдается увеличение содержания водорастворимых фторидов в почве г. Новокузнецка, превышающее ПДК (10 мг/кг) в отдельные годы наблюдений. Высокие концентрации фторидов в почве, вероятно, связаны с деятельностью ОАО «Новокузнецкого алюминиевого завода».

В 2024 г. на территории г. Братска были продолжены наблюдения за содержанием валовых форм фтора в почвах. Основным источником загрязнения Братского района фтористыми соединениями является Братский алюминиевый завод (ПАО «РУСАЛ-Братск»). В 2024 г. по сравнению с предыдущими наблюдениями (2015, 2016 гг., 2021-2023 гг.) средняя концентрация фторидов в почвенном горизонте 5–10 см достигла минимального значения – 575 мг/кг (на уровне 2015 г.), в горизонте 0–5 см – находилась в пределах многолетних значений (1050 мг/кг).

Загрязнение почв нефтепродуктами. В 2024 г. были продолжены наблюдения за загрязнением почв нефтепродуктами (НП) в районе Жилкинской нефтебазы г. Иркутска (АО «Иркутскнефтепродукт»), которая расположена в 4 км севернее центра города на левом берегу р. Ангары в мкр. Жилкино. За весь период наблюдений 1990-2024 гг. в почвах береговой зоны р. Ангары наблюдается снижение концентрации НП. Следует отметить, что в 2018 г. в результате проведенных мероприятий по очистке грунта от нефтепродуктов отмечалось значительное снижение концентрации НП в почвах в районе обследования, однако в последние годы наблюдений содержание НП увеличивается (рис. 3.9). На протяжении всего периода обследования (за исключением 2018 г.) почвы береговой зоны реки Ангары загрязнены сильнее, чем почвы территории, прилегающей к нефтебазе.

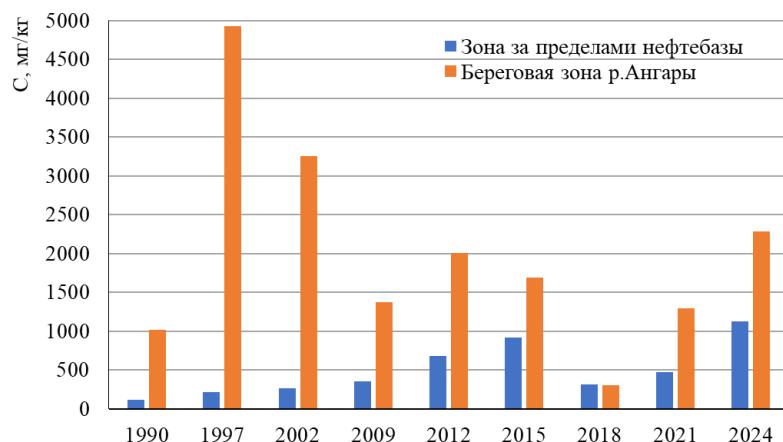


Рис. 3.9. Средние концентрации нефтепродуктов в почвах за пределами Жилкинской нефтебазы г. Иркутска и береговой зоны р. Ангары за период 1990-2024 гг.

Загрязнение почв нитратами и сульфатами

В 2024 г. наблюдения за уровнем загрязнения почв нитратами проводились на территориях Кемеровской, Новосибирской, Томской, Самарской и Свердловской областей. Результаты наблюдений показали, что средние значения содержания нитратов в почвах обследованных населенных пунктов не превышали гигиенических нормативов. Максимальная концентрация на уровне 0,96 ПДК была выявлена в г. Томске. В целом наблюдается тенденция к снижению содержания нитратов в почвах или сохранению его на уровне содержания за последние пять лет.

Наблюдения за загрязнением почв сульфатами проводились на территориях Приморского края, Иркутской и Самарской областей. В 2024 г. на обследованных территориях Иркутской области средние концентрации сульфатов в почвах не превышали ПДК (рис. 3.10). Следует отметить, что за весь период наблюдений (2002-2024 гг.) в почвах городов Ангарска и Усолье-Сибирского среднее содержание сульфатов превышало ПДК только в 2010 г.

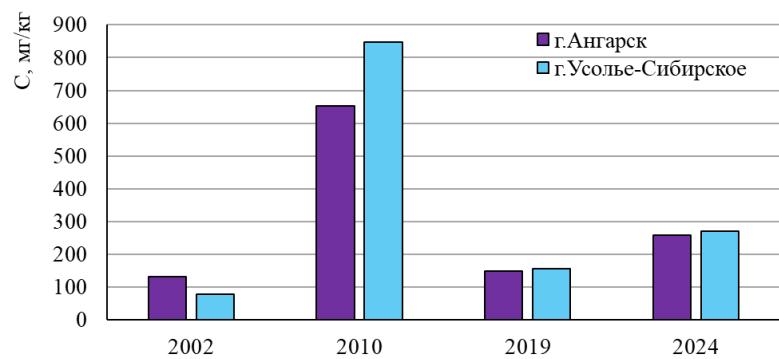


Рис. 3.10. Средние концентрации сульфатов в почвах городов Иркутской области за период 2002-2024 гг.

Загрязнение почв остаточными количествами пестицидов. Объектами наблюдений являлись почвы сельхозугодий, отдельных лесных массивов, зон отдыха, а также складов и мест захоронения пестицидов, не пригодных к употреблению или запрещенных к применению.

Объем выполненных государственной наблюдательной сетью работ для определения содержания пестицидов в почвах на территории Российской Федерации за период 2015-2024 гг. представлен в табл. 3.3.

Таблица 3.3. Количество субъектов РФ, на территории которых выявлены загрязнения пестицидами в 2015-2024 гг.

Год	Обследовано территорий		Выявлено загрязнений		
	Количество субъектов, ед.	Площадь, тыс.га	Количество субъектов, ед.	Доля от обследованных, %	Количество пестицидов, ед.
2015	33	30,0	9	27	8
2016	38	29,4	14	37	6
2017	39	31,4	11	28	7
2018	38	31,5	8	21	4
2019	38	32,2	13	34,2	5
2020	39	31,1	12	30,8	7
2021	39	29,8	10	25,6	6
2022	35	29,2	8*	22,9	3*
2023	39	32,5	8*	20,5	5*
2024	39	30,0	6*	15,4	4*

* - с учетом ранее действовавшего ПДК ДДТ в почве

Постановлением Главного санитарного врача РФ №2 от 28 января 2021 г. был утвержден СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормы и требования к обеспечению безопасности (или) безвредности для человека факторов среды обитания». Этим же постановлением было отменено действие ГН 1.2.3539-18 «Гигиенические нормативы содержания пестицидов в объектах окружающей среды (перечень)». В новом документе отсутствуют нормативы содержания метаболитов ДДТ в почве и других объектах. Стоит отметить, что данный пестицид в соответствии с ГОСТ 17.4.1.02-83 относится к первому классу (вещества высокоопасные) по степени опасности для контроля загрязнения и прогноза состояния почв, а также является стойким органическим загрязнителем (СОЗ). Тенденции распространения ДДТ и качества почвы в 2024 г. оценивались по действовавшему ранее нормативу ПДК (0,1 мг/кг).

Максимальное содержание персистентных хлорорганических пестицидов (ХОП), так же, как и в предыдущие годы, наблюдалось на территориях садов, зон отдыха, почва которых не подвергается механической обработке, а также локально на территориях вокруг складов хранения и захоронения пестицидов.

Несмотря на запрет применения ДДТ, до сих пор определяются почвы, в которых присутствует ДДТ и его метаболиты в количестве, превышающем 0,1 мг/кг, что связано с высокой персистентностью этого инсектицида. Многолетние наблюдения за динамикой содержания ДДТ в загрязненной почве на территории загородного лагеря им. Коли Мяготина показывают, что в связи с отсутствием механической обработки почвы и высокой стойкостью ХОП к разложению, загрязнение суммарным ДДТ сохраняется. В 2024 г. среднее содержание суммарного ДДТ на территории лагеря весной было несколько выше уровня предыдущего года - 0,197 мг/кг (в 2023 г. - 0,116 мг/кг), осенью - 0,090 мг/кг, что соответствует уровню 2023 г. - 0,093 мг/кг (рис. 3.11).

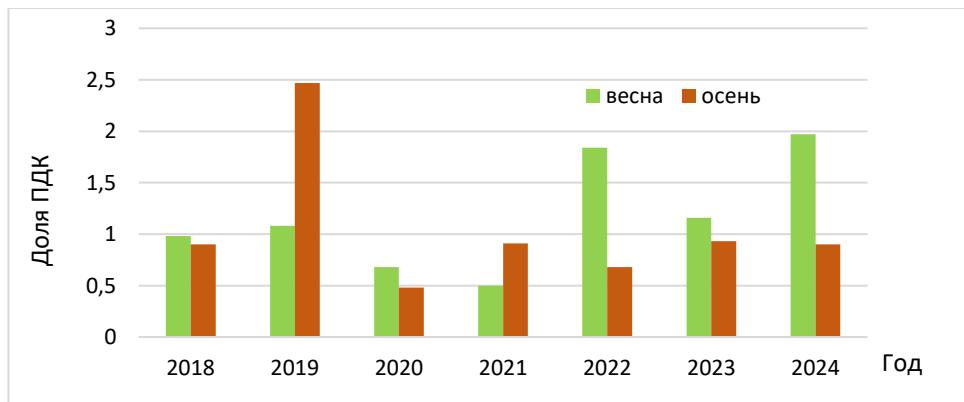


Рис. 3.11. Динамика среднего содержания суммарного ДДТ в долях ПДК на участке пункта многолетнего наблюдения в Белозерском районе Курганской области

В 2024 г. участки, почва которых загрязнена пестицидами выше установленных гигиенических нормативов с учетом ДДТ, были выявлены на территории 6 субъектов Российской Федерации, (в 2015 г. - на территории 9 субъектов).

В 2024 г. загрязненные гербицидом 2,4-Д площади составили 2,1% от обследованной площади 8479 га (в 2023 г. - 2,3% от обследованной площади 7300 га, в 2022 г. - 1% от обследованной площади 9840 га, в 2021 г. - 0,1% от обследованной площади 10676 га, в 2020 г. - 0,2% от обследованной площади 10041 га, в 2019 г. - 4,2% от обследованной площади 9830 га, в 2018 г. - 0,5% от обследованной площади 13100 га).

Территории, неудовлетворяющие санитарным требованиям, выявляются каждый год, при этом изменяются как перечень пестицидов-загрязнителей, так и площадь загрязнения, а также список субъектов РФ с загрязненными территориями.

В связи с появлением более эффективных и безопасных пестицидов, а также в результате запрещения к применению происходит накопление на складах, полигонах и несанкционированных свалках запрещенных,

пришедших в негодность и устаревших ядохимикатов. Для оценки возможной миграции загрязняющих веществ от полигонов захоронения пестицидов в 2024 г. на территории 6 субъектов Российской Федерации были обследованы почвы вокруг 7 складов и мест захоронения неликвидных пестицидов. Так же, как и в предыдущие годы, результаты обследований свидетельствуют о том, что в большинстве случаев распространения загрязнения от складов пестицидов не происходит.

3.3. Загрязнение пресных поверхностных вод

За последние годы, несмотря на снижение объемов сбросов загрязненных сточных вод в водные объекты, улучшения качества поверхностных вод в целом по стране не наблюдается (табл. 3.4).

Таблица 3.4. Тенденции изменения качества воды наиболее загрязненных водных объектов по субъектам и федеральным округам Российской Федерации за 2015-2024 гг.

Федеральный округ	Субъект РФ	Водный объект	Тенденция изменения качества воды
Северо-Западный	Вологодская обл.	р. Вологда	Стабилизация
"	"	р. Пельшма	Улучшение
"	г. Санкт-Петербург	р. Охта	Стабилизация
"	Калининградская обл.	р. Преголя	Стабилизация
"	Ленинградская обл.	р. Каменка	Стабилизация
"	Мурманская обл.	р. Колос-Йоки	Ухудшение
"	"	р. Луоттн-Йоки	Стабилизация
"	"	р. Хауки-Лампи-Йоки	Стабилизация
"	"	руч. Варничный	Ухудшение
"	"	р. Роста	Стабилизация
"	"	р. Ниудай	Стабилизация
"	"	р. Белая	Стабилизация
"	"	р. Можель	Стабилизация
"	"	р. Нама-Йоки	Стабилизация
Центральный	Владimirская обл.	р. Ундолка	Стабилизация
"	"	р. Пекша	Ухудшение
"	г. Москва	р. Москва	Стабилизация
"	"	р. Яуза	Ухудшение
"	Московская обл.	р. Ока	Улучшение
"	"	р. Москва	Стабилизация
"	"	р. Пахра	Стабилизация
"	"	р. Рожая	Ухудшение
"	"	р. Закза	Стабилизация
"	Московская обл.	р. Клязьма	Улучшение
"	"	р. Воймега	Стабилизация
"	Рязанская обл.	р. Верда	Стабилизация
"	Смоленская обл.	р. Волец	Ухудшение
"	Тульская обл."	Шатское вдхр.	Стабилизация
"	"	р. Упа	Стабилизация
"	"	р. Мышига	Ухудшение
Приволжский	Пермский край	р. Косьва	Стабилизация
"	Респ. Башкортостан	р. Белая	Стабилизация
"	Самарская обл.	р. Падовая	Ухудшение
Северо-Кавказский	Респ. Северная Осетия-Алания	р. Тerek	Стабилизация
"	Ставропольский край	р. Калаус	Стабилизация
"	"	р. Кума	Стабилизация
Южный	Астраханская обл.	р. Волга	Улучшение
Уральский	Свердловская обл.	р. Исеть	Улучшение
"	"	р. Пышма	Стабилизация
"	"	р. Нейва	Ухудшение
"	"	р. Чусовая	Стабилизация
"	"	р. Северушка	Стабилизация
"	Тюменская обл.	р. Тобол	Стабилизация
"	Челябинская обл.	р. Миасс	Стабилизация
"	"	р. Уфалейка	Стабилизация
"	"	р. Ай	Стабилизация
"	Ямало-Ненецкий авт. округ	р. Обь	Стабилизация
"	"	р. Полуй	Улучшение
Сибирский	Красноярский край	р. Кача	Стабилизация
"	Новосибирская обл.	р. Каменка	Стабилизация
Дальневосточный	Респ. Бурятия	р. Модонкуль	Ухудшение
"	Магаданская обл.	р. Колымा	Стабилизация
"	"	р. Омчак	Стабилизация
"	Амурская обл.	р. Оротукан	Ухудшение
"	"	р. Тенке	Улучшение

Федеральный округ	Субъект РФ	Водный объект	Тенденция изменения качества воды
"_"	Приморский край	р. Дачная	Улучшение
"_"	"_"	р. Рудная	Стабилизация
"_"	Сахалинская обл.	р. Охинка	Улучшение
"_"	Хабаровский край	р. Березовая	Улучшение
"_"	"_"	р. Черная	Улучшение

Наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод России на протяжении нескольких десятилетий являются органические вещества (по ХПК), легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅); соединения меди, железа, цинка, марганца, алюминия, фенолов, нефтепродукты.

Анализ результатов многолетнего наблюдения за состоянием поверхностных водных объектов Российской Федерации показал, что большинство водных объектов характеризуется «загрязненной» водой. Загрязнение водосборных площадей и сброс загрязненных сточных вод промышленных предприятий и жилищно-коммунального хозяйства приводит к ухудшению качества пресных вод. В крупных промышленных центрах ряда регионов, в районах разведки, добычи и освоения природных ресурсов на территориях Центрального, Приволжского, Уральского, Сибирского федеральных округов сложилась напряженная экологическая ситуация на водных объектах малой, в меньшей степени средней категории водности, где значительное число створов характеризуется «грязной», а в единичных случаях «экстремально грязной» водой. Вместе с тем, на протяжении ряда лет на территории Российской Федерации отмечается водные объекты, характеризуемые хорошим качеством воды - «условно чистая» или «слабо загрязненная»: некоторые реки Республики Крым, Черноморского побережья Краснодарского края, притоки Байкала, ряд водных объектов республик: Алтай, Хакасия, Тыва.

В 2024 г. экстремально высокие уровни загрязнения (ЭВЗ²) поверхностных пресных вод на территории Российской Федерации отмечались на 163 водных объектах в 985 случаях (в 2023 г. - 162 водных объектах в 883 случаях), высокие уровни загрязнения (ВЗ³) - на 334 водных объектах в 2110 случаях (в 2023 г. - на 306 водных объектах в 1879 случаях). Всего в 2024 г. было зарегистрировано 3095 случаев ЭВЗ и ВЗ по 30 загрязняющим веществам и 5 показателям качества воды (АСПАВ, БПК₅, растворенному в воде кислороду, ХПК, запаху).

В 2024 г. ВЗ и ЭВЗ поверхностных пресных вод было зафиксировано в 56 субъектах Российской Федерации. Наибольшее суммарное количество случаев ВЗ и ЭВЗ (свыше 100) было отмечено на водных объектах в 8 регионах: Свердловской, Смоленской, Мурманской, Московской, Калининградской, Новосибирской и Ростовской областях, а также Красноярском крае, что в совокупности составило 67% случаев ВЗ и ЭВЗ в стране (рис. 3.12).

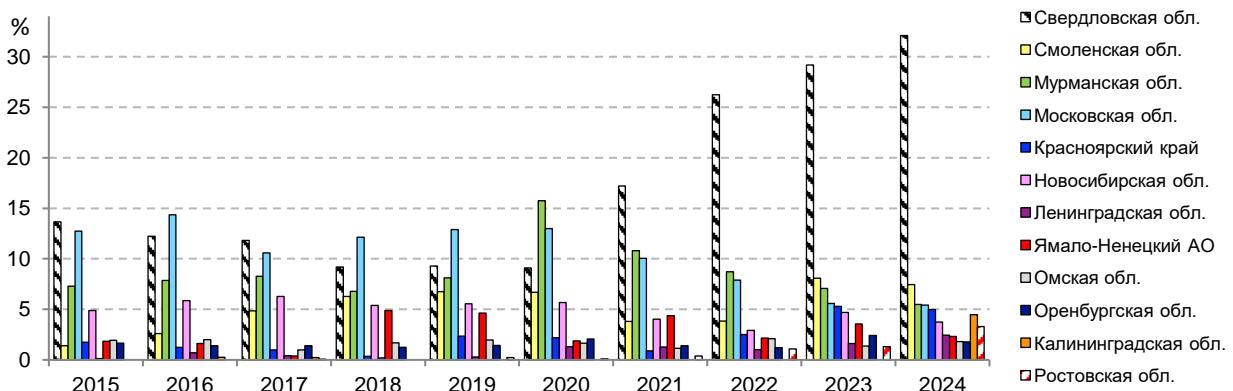


Рис. 3.12. Динамика количества случаев ВЗ и ЭВЗ для субъектов Российской Федерации, в которых регистрировалось наибольшее количество случаев ВЗ и ЭВЗ в 2024 г. (в % от общего количества случаев за год)

* - с 2021 г. без учета взвешенных веществ

Экстремально высокие и высокие уровни загрязнения поверхностных пресных вод на территории Российской Федерации были зафиксированы в 2024 г. по 30 загрязняющим веществам и 5 показателям качества воды. Суммарный вклад соединений марганца, меди и цинка, нитритного азота, а также дефицита растворенного в воде кислорода до 3 мг/л и увеличение биохимического потребления кислорода (БПК₅) до 10 мг/л в загрязнение поверхностных вод составил 72% всех случаев (рис. 3.13), при этом доля загрязнения тяжелыми металлами (Mn, Zn, Cu, Ni, Fe, Mo, Hg) составила 52% от общего числа случаев ВЗ и ЭВЗ.

² Экстремально высокое загрязнение поверхностных вод - уровень загрязнения, превышающий ПДК в 5 и более раз для веществ 1 и 2 классов опасности и в 50 и более раз для веществ 3 и 4 классов, а также содержание растворенного кислорода 2 мг/л и менее, величина биохимического потребления кислорода (БПК₅) выше 40 мг/л

³ Высокое загрязнение поверхностных вод - уровень загрязнения, превышающий ПДК в 3-5 раз для веществ 1 и 2 классов опасности, в 10-50 раз для веществ 3 и 4 классов, в 30-50 раз для нефтепродуктов, фенолов, ионов марганца, меди и железа, а также содержание растворенного кислорода от 2 до 3 мг/л, величина биохимического потребления кислорода (БПК₅) от 10 до 40 мг/л

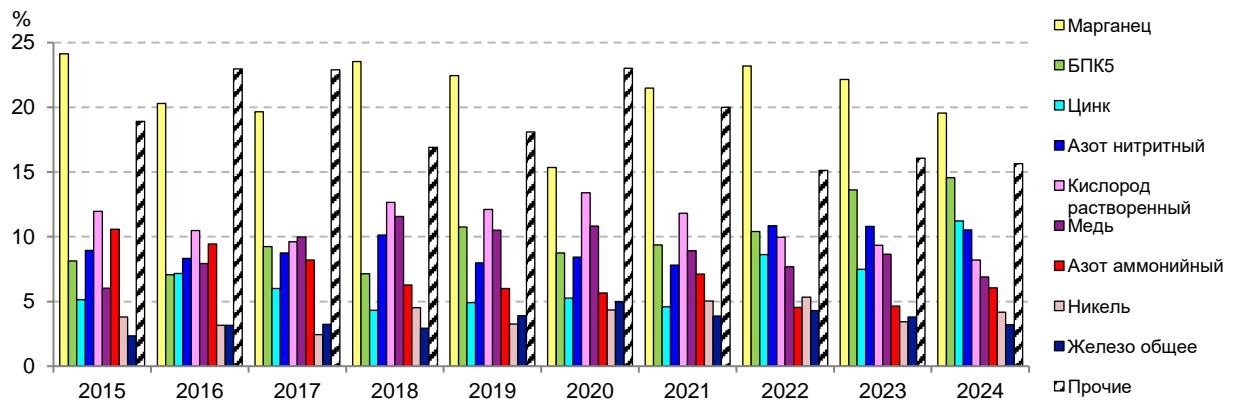


Рис. 3.13. Распределение случаев ВЗ и ЭВЗ поверхностных пресных вод по загрязняющим веществам и показателям качества воды (в % от общего количества случаев ВЗ и ЭВЗ на территории Российской Федерации)

3.4. Загрязнение морских вод

В 2024 г. все морские районы наблюдений могут быть разделены на следующие группы качества вод: «чистые» воды - Каспийское море: Северный Каспий (разрез III); Азовское море: Темрюк порт, Темрюк Протока, Темрюк Кубань (взморье), Темрюк лиманы, Керченский пролив; Черное море: Анапа, Геленджик, Новороссийск, Туапсе, порт Сочи, эстуарии Сочи, открытые воды Сочи, порт Ялта; Баренцево море: водосток порта Мурманск; Гренландское море: Шпицберген, Тихий океан: Авачинская губа. «Умеренно загрязненные» воды - Каспийское море: Северный Каспий (разрез IV), Сулак, Каспийск, Лопатин, Избербаш; Азовское море: Таганрогский залив, низовья дельты реки Кубань; Охотское море: Сахалин: Пригородное, Александровск-Сахалинский, Стародубское, порт Корсаков; Японское море: Уссурийский залив, Амурский залив, залив Находка, пролив Босфор Восточный, бухта Диомид; Балтийское море: Финский залив (мелководная и глубоководная зоны восточной части, Копорская губа); Белое море: Двинский залив. «Загрязненные» воды - Каспийское море: устье Терека, устье Самура, Махачкала, Дербент, (высокое содержание ртути, нефтяных углеводородов, фосфатов); Азовское море: эстуарий Дона (высокое содержание фенолов, аммонийного азота, нефтяных углеводородов), Японское море: бухта Золотой Рог (высокое содержание фенолов, СПАВ, органических веществ по БПК₅); Балтийское море: Финский залив (курортный район мелководной зоны и Лужская губа). «Грязные» воды - Белое море: торговый порт Кандалакша (высокое содержание аммония и фосфатов). «Очень грязные» воды - Балтийское море: Невская губа (высокое содержание меди, цинка, марганца, нитратов, органических веществ по БПК₅).

Тенденции и динамика изменения загрязнения на отдельных морских акваториях приведена на рис. 3.14-3.17.

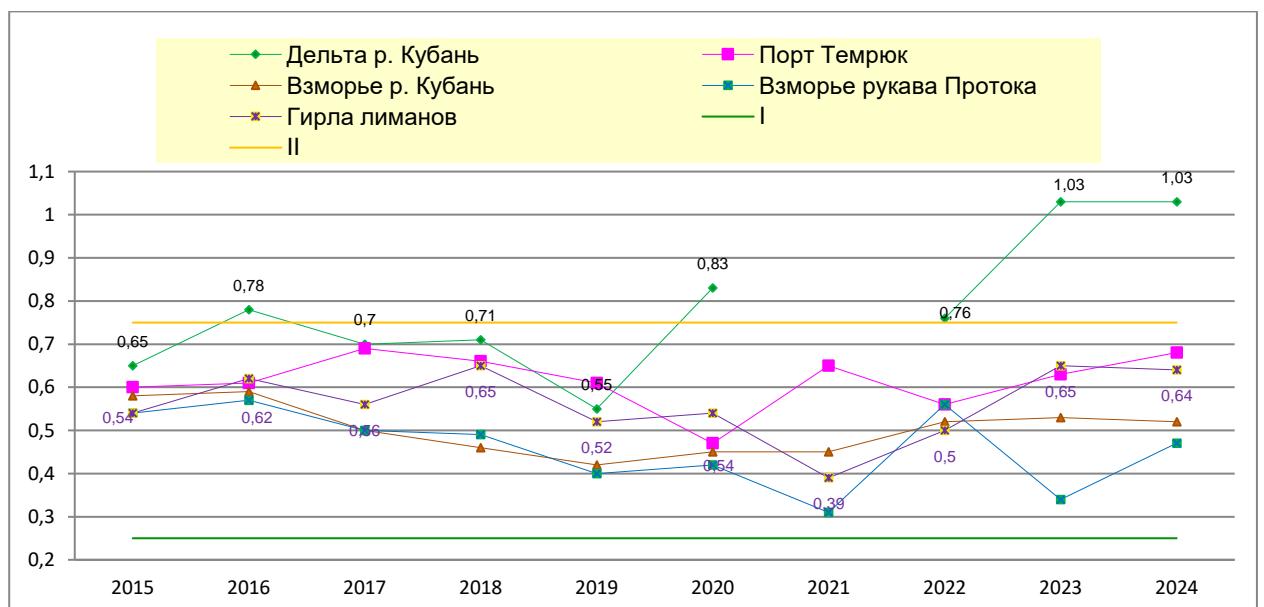


Рис. 3.14. Динамика значений ИЗВ в прибрежных водах отдельных районов Темрюкского залива в 2015-2024 гг.
(I, II - классы качества морских вод)

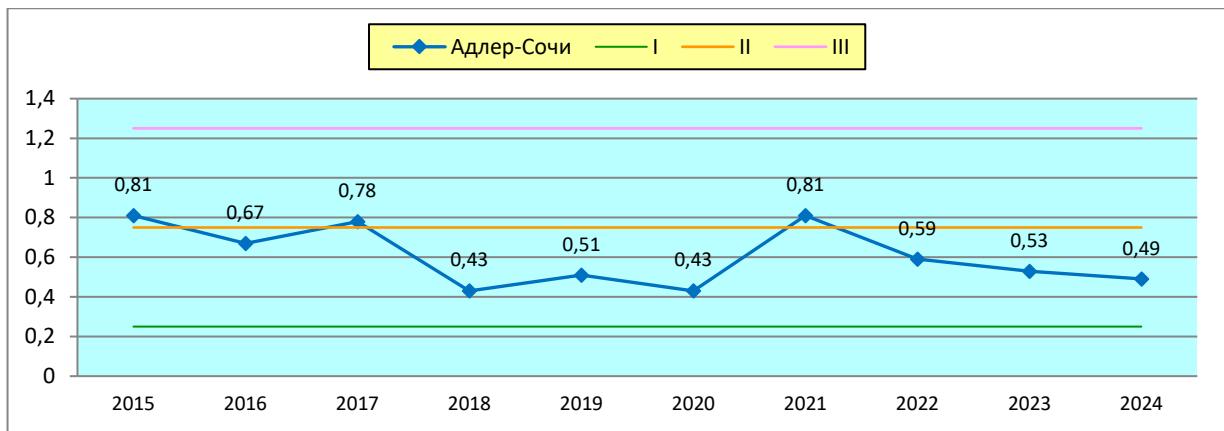


Рис. 3.15. Динамика значений ИЗВ в прибрежных водах района Адлер-Сочи в 2015-2024 гг.
(I, II, III - классы качества морских вод)

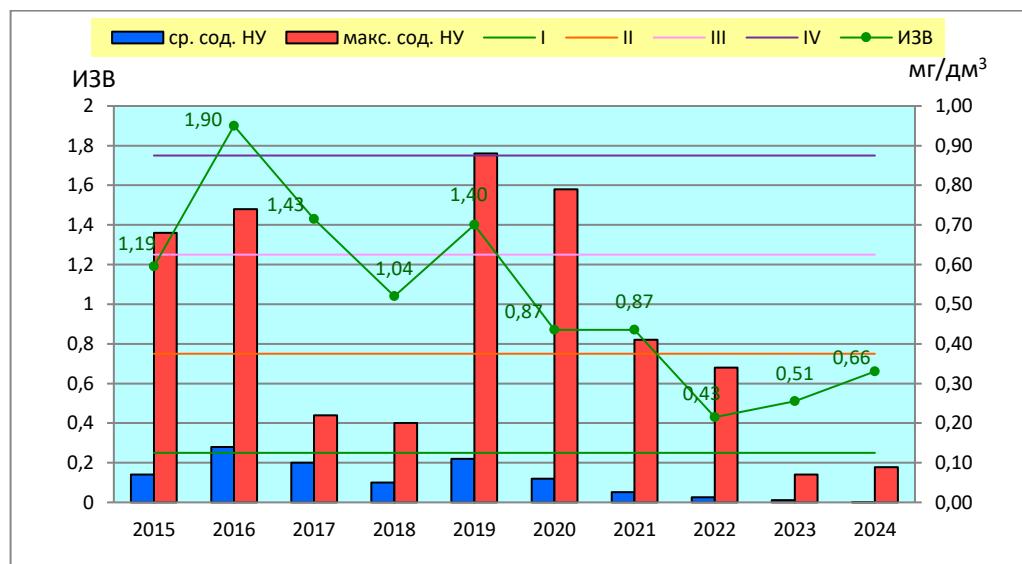


Рис. 3.16. Динамика средней и максимальной концентрации нефтяных углеводородов ($\text{мг}/\text{дм}^3$) и значений ИЗВ на акватории Авачинской губы, на Камчатке в 2015-2024 гг.
(I, II, III, IV - классы качества морских вод)

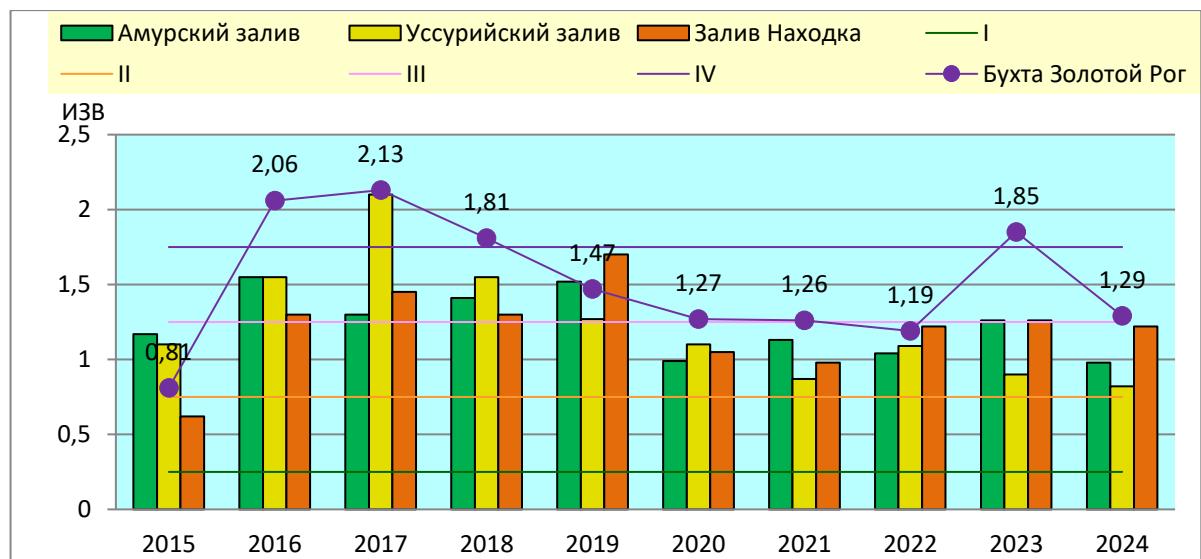


Рис. 3.17. Динамика значений ИЗВ в различных районах залива Петра Великого Японского моря в 2015-2024 гг.
(I, II, III, IV - классы качества морских вод)

Наиболее загрязненными акваториями морей России по ИЗВ традиционно являлись акватории Мурманского морского торгового порта Кольского залива Баренцева моря и бухты Золотой Рог Залива Петра Великого Японского моря. В последние годы на этих акваториях наблюдается тенденция снижения загрязненности морских вод (рис. 3.18).

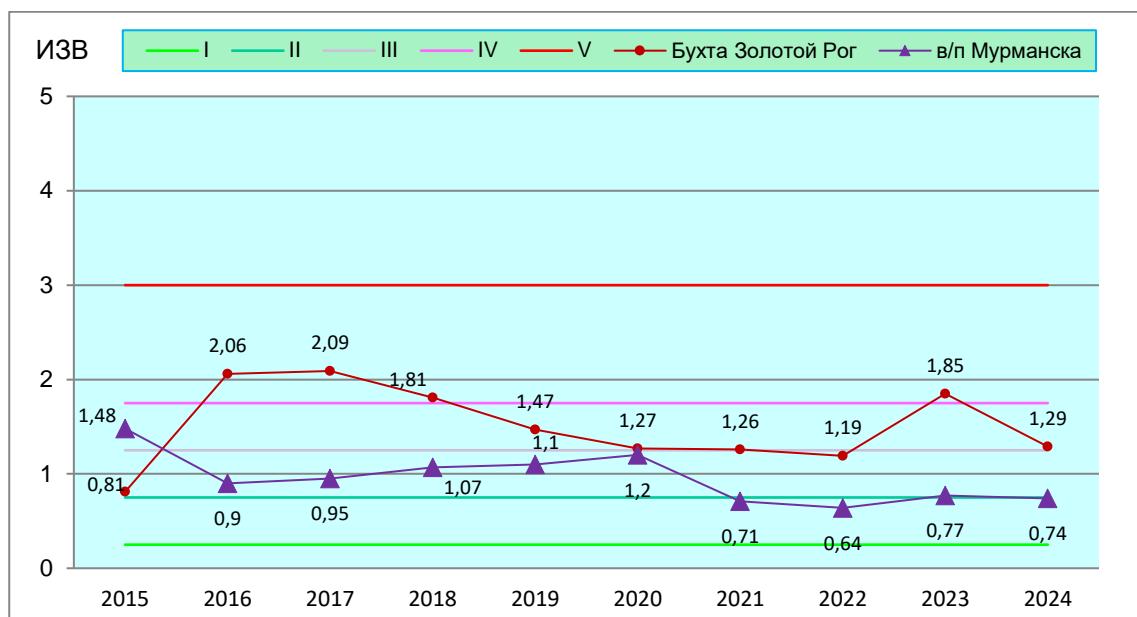


Рис. 3.18. Динамика значений ИЗВ торгового морского порта Мурманска и в бухте Золотой Рог Японского моря в 2015-2024 гг.
(I, II, III, IV, V - классы качества морских вод)

3.5. Радиационная обстановка

В течение последних 10 лет радиационная обстановка на территории Российской Федерации сохраняется спокойной и в 2024 г. по сравнению с 2015 г. существенно не изменилась. Результаты мониторинга радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды техногенными радионуклидами в 2015-2024 гг. на территории России приведены в таблице 3.5.

В целом содержание техногенных радионуклидов в приземной атмосфере на территории России было на 6-7 порядков ниже значений допустимой среднегодовой объемной активности, в пресноводных водоемах - на 3-4 порядка ниже уровней вмешательства, установленных нормами радиационной безопасности НРБ-99/2009 для населения.

Таблица 3.5. Радиоактивность объектов окружающей среды на территории России в 2015-2024 гг.

Радионуклид, параметр	Единицы измерений	Среднегодовые данные по стране										Допустимые уровни	
		2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024		
Воздух												ДОА _{НАС.} , $\text{Бк}/\text{м}^3$	
<i>Объемная активность радионуклидов в приземной атмосфере</i>													
ΣB	$10^{-5} \text{Бк}/\text{м}^3$	13,9	17,2	19,6	18,7	15,7	14,7	16,4	17,1	13,8	15,6	-	
^{137}Cs	$10^{-7} \text{Бк}/\text{м}^3$	2,4	1,8	1,6	1,6	1,4	1,7	1,4	1,6	1,6	1,6	27	
^{90}Sr	$10^{-7} \text{Бк}/\text{м}^3$	0,85*	1,19	1,23	1,07	1,04	1,01	1,05	0,91	0,92	0,92	2,7	
<i>Радиоактивные атмосферные выпадения</i>													
ΣB	$\text{Бк}/\text{м}^2\text{сутки}$	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,06	1,04	1,04	-	
^{137}Cs	$\text{Бк}/\text{м}^2\text{год}$	0,19	0,14	0,17	0,12	0,14	0,11	0,16	0,11	0,1	0,1	-	
^{3}H	$\text{Бк}/\text{м}^2\text{год}$	0,83	0,87	0,87	0,79	0,89	0,72	0,76	0,88	1,11	1,13	-	
<i>Объемная активность радионуклидов в атмосферных осадках</i>													
^{3}H	$\text{Бк}/\text{l}$	1,6	1,7	1,75	1,65	1,78	1,34	1,50	1,78	2,39	2,16	-	
Вода												УВ, $\text{Бк}/\text{l}$	

Объемная активность радионуклидов в речной воде												
⁹⁰ Sr*	мБк/л	4,8 (5,0)	4,6* (5,2)	5,8	4	4,3	5,0	4,6	5,6	3,9	4	4,9
³ H	Бк/л	1,9	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5	1,55	1,59	2,1	2,39	7 600
Объемная активность радионуклидов в морской воде												
⁹⁰ Sr	мБк/л	1,1-3,5	1,5-6,1**	1,6-3,9**	1,2-4,8**	1,1-5,7	1,8-3,0**	1,4-3,6**	1,6- 4,0**	1,6-4,6	1,2-4,1	-

Примечание:

ДОАНАС. - допустимая объёмная активность радионуклида в воздухе для населения по НРБ-99/2009;

УВ - уровень вмешательства для населения (допустимая объёмная активность питьевой воды) по НРБ-99/2009;

* - дано среднение объёмной активности ⁹⁰Sr в воде без учёта проб, отобранных в водах рек Кама, Вишера, Колва, в 2014-2015 гг. - без р. Нева, данные в скобках - с учётом всех проб;

** - без Таганрогского залива Азовского моря; "-" - допустимые уровни не установлены.

Заключение

Анализ данных, полученных в результате регулярных наблюдений за загрязнением окружающей среды Российской Федерации за период 2015-2024 гг., свидетельствует о сохранении на ряде территорий и акваторий страны повышенных уровней загрязнения. Это подтверждает необходимость последовательного снижения уровней негативного техногенного воздействия для минимизации их неблагоприятного влияния на здоровье населения и окружающую среду.

Обозначения и сокращения

В настоящем Аналитическом бюллетене применяют следующие сокращения с соответствующими определениями:

- **АСПАВ** - анионные поверхностно-активные вещества, одна из основных классификационных групп поверхностно-активных веществ, характеризующихся тем, что в водной среде в результате электролитической диссоциации они образуют поверхностно (адсорбционно) активные анионы и адсорбционно неактивные катионы
- **БПК₅** - **Биохимическое потребление кислорода** – количество кислорода, израсходованное на аэробное биохимическое окисление под действием микроорганизмов и разложение нестойких органических соединений, содержащихся в исследуемой воде (5 суток)
- **ВЗ** (высокое загрязнение) поверхностных вод – уровень загрязнения, превышающий ПДК в 3-5 раз для веществ 1 и 2 классов опасности, в 10-50 раз для веществ 3 и 4 классов и в 30-50 раз для нефтепродуктов, фенолов, ионов марганца, меди и железа (Приказ Росгидромета №156, 2000)
- **ДДТ [4,4'-дихлордифенилтрихлорметилметан]** - химическое действующее вещество пестицидов, инсектицид из класса хлорорганических соединений, ранее использовался (в том числе в смесях с другими активными компонентами) в сельском хозяйстве для борьбы вредными насекомыми и вредителями запасов, а также для борьбы с насекомыми переносчиками заболеваний человека. В настоящее время исключен из списка пестицидов, разрешенных для применения
- **ИЗА** (индекс загрязнения атмосферы) – комплексный индекс загрязнения атмосферы, учитывающий несколько приоритетных примесей (обычно 5). Величина ИЗА рассчитывается по значениям среднегодовых концентраций загрязняющих веществ. Показатель характеризует уровень хронического, длительного загрязнения воздуха
- ИЗА > 7 - высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха
- ИЗА ≥ 14 - очень высокий уровень загрязнения атмосферного воздуха
- ИЗВ - комплексный расчетный индекс загрязненности морских вод
- Классы качества пресных поверхностных вод: 1 класс - «условно чистая»; 2 класс - «слабо загрязненная»; 3 класс - «загрязненная»; 4 класс - «грязная»; 5 класс - «экстремально грязная»
- Классы качества морских вод: 1 класс - «очень чистые»; 2 класс - «чистые»; 3 класс - «умеренно загрязненные»; 4 класс - «загрязненные»; 5 класс - «грязные»; 6 класс - «очень грязные»; 7 класс - «чрезвычайно грязные»
- **ПДК** (предельно допустимая концентрация примеси для населенных мест) – санитарно-гигиенический норматив, утвержденный в законодательном порядке. Под этим термином понимается такая концентрация химических элементов и их соединений в окружающей среде, которая при повседневном влиянии в течение длительного времени на организм человека не вызывает патологических изменений или заболеваний, устанавливаемых современными методами исследований в любые сроки жизни настоящего и последующего поколений
- **СИ** – стандартный индекс – наибольшая измеренная разовая концентрация загрязняющего вещества, деленная на ПДК. Определяется из данных наблюдений в пункте за одним загрязняющим веществом, или на всех пунктах рассматриваемой территории за всеми загрязняющими веществами за месяц или за год. В тексте приведено количество городов, в которых СИ > 5 или СИ > 10
- **ХПК** - **Химическое потребление кислорода** – показатель содержания органических веществ в воде, выражается в миллиграммах кислорода (или другого окислителя в пересчете на кислород), пошедшего на окисление органических веществ, содержащихся в литре (1 дм³) воды
- **ЭВЗ** (экстремально высокое загрязнение) поверхностных вод – уровень загрязнения, превышающий ПДК в 5 и более раз для веществ 1 и 2 классов опасности и в 50 и более раз для веществ 3 и 4 классов (Приказ Росгидромета №156, 2000)
- **2,4-Д - 2,4-Дихлорфеноксикусная кислота** – производное феноксикусной кислоты, гербицид из группы синтетических ауксинов
- **pH** - Водородный показатель – мера определения кислотности водных растворов