

Аналитический бюллетень
«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

Предисловие	1
1. Гидрометеорологические особенности	2
2. Оценка антропогенного влияния на климатическую систему и состояние окружающей среды	5
3. Загрязнение окружающей среды на территории Российской Федерации за период 2014-2023 гг.	8
Заключение	19
Обозначения и сокращения	20

В настоящих материалах дана оценка состояния и загрязнения окружающей среды на территории Российской Федерации за многолетний период, с учетом данных мониторинга за 2023 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. Воейкова», 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».

Предисловие

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 <http://www.meteorf.ru> и ФГБУ «Институт глобального климата и экологии имени Ю.А. Израэля» <http://www.igce.ru/reports/>. С Аналитическими бюллетенями «Тенденции и динамика состояния и загрязнения окружающей среды Российской Федерации» за предыдущие годы можно ознакомиться по адресам: <http://www.igce.ru/reports/>.

Представленные в данном Аналитическом бюллетене 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 по результатам выполненного анализа данных наблюдений 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.

Подготовленная информация ориентирована также на ее использование для комплексной оценки последствий влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье населения, наземные и водные экосистемы. Кроме того, информация о динамике и фактических уровнях загрязнения окружающей среды позволяет использовать эти данные для оценки эффективности осуществления природоохранных мероприятий с учетом тенденций и динамики происходящих изменений.

1. Гидрометеорологические особенности

1.1. Температура воздуха

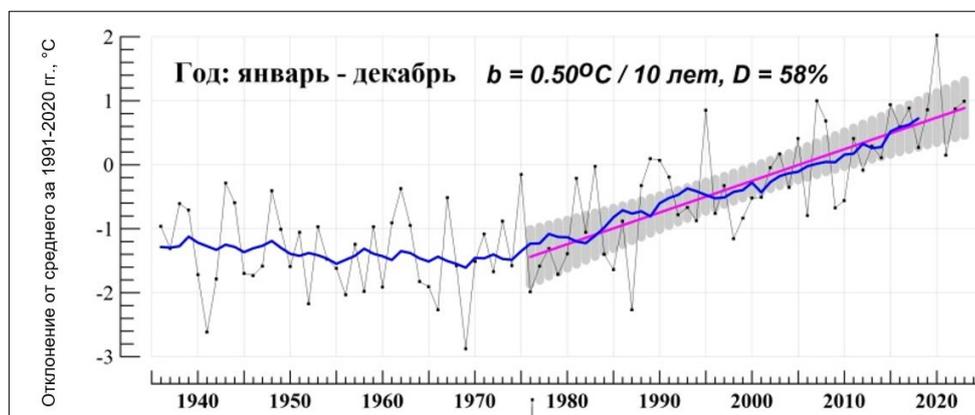


Рис. 1.1. Средние годовые аномалии температуры приземного воздуха (°C), осредненные по территории РФ, 1936-2023 гг. Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего за 1991-2020 гг. Показаны также 11 - летнее скользящее среднее, линейный тренд за 1976-2023 гг. с 95%-й доверительной полосой; b - коэффициент тренда ($^{\circ}\text{C} / 10$ лет), D - вклад в суммарную дисперсию (%).

Потепление в 2023 г. продолжилось на всей территории России в целом за год и во все сезоны. Среднегодовая аномалия (отклонение от среднего за 1991-2020 гг.) температуры воздуха в среднем по Российской Федерации составила $+0,99^{\circ}\text{C}$ (рис. 1.1).

1.2. Атмосферные осадки

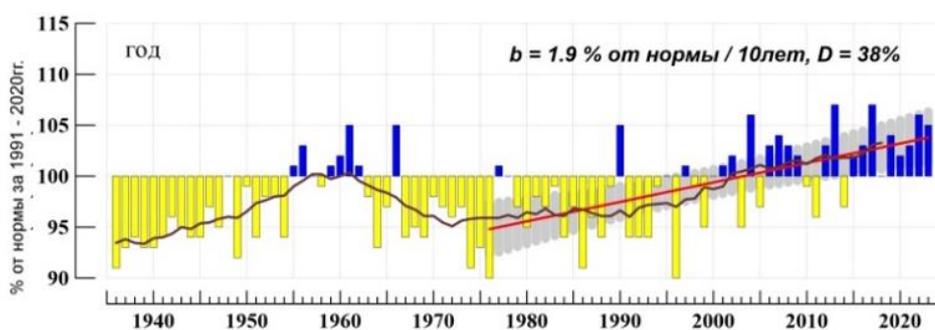


Рис. 1.2. Средние годовые аномалии осадков в % от нормы за 1991-2020 гг., осредненные по территории России, 1936-2023 гг. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Линейный тренд оценен за 1976-2022 гг.; b - коэффициент тренда (% от нормы / 10 лет), D - вклад тренда в суммарную дисперсию (%)

В 2023 г. средняя по России годовая сумма осадков составила 106% климатической нормы (рис. 1.2).

1.3. Водные ресурсы

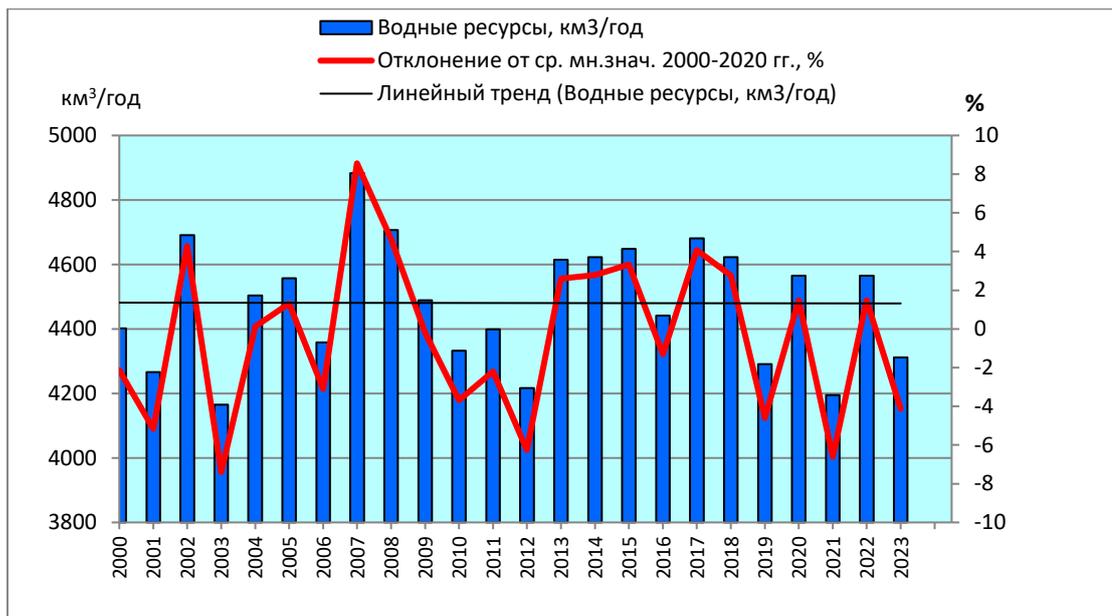


Рис. 1.3. Водные ресурсы РФ за период 2000-2023 гг. (км³/год) и отклонение от среднего многолетнего значения (%)

В период с 2000 по 2023 гг. водные ресурсы Российской Федерации (сток рек, сформированный на территории страны плюс приток извне), сохранились примерно на одном уровне (рис. 1.3).

В бассейне основной реки Европейской части России (ЕЧР) - Волги - после резкого повышения стока в 2020 г. наблюдается тенденция снижения водных ресурсов (рис. 1.4). Сток Волги третий год подряд сохранился на довольно низком уровне -9,2% ниже нормы (при -9,2% в 2022 г. и -9,7% в 2021 г.). В бассейне одной из крупнейших рек Азиатской части Арктической зоны Российской Федерации - Оби - продолжилась фаза пониженной водности (на 20,5% ниже нормы), начавшаяся в 2021 г. после семилетнего высоководного периода. В бассейнах двух других крупнейших сибирских рек - Енисея и Лены - продолжилась фаза высокой водности, начавшаяся в 2019 г. для Енисея и в 2020 г. для Лены.

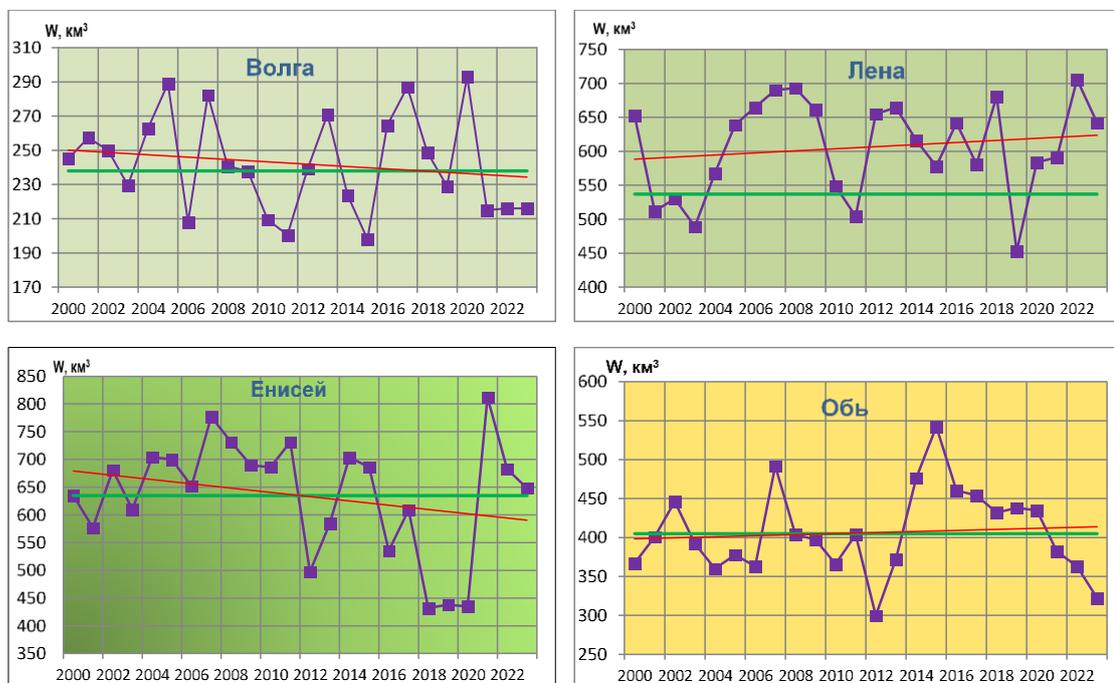


Рис. 1.4. Водные ресурсы основных рек РФ за период 2000-2023 гг.

Высокая водность сохранилась, дополнительно повысилась или пришла на смену низкой водности на северо-западе, в центре и на западе ЕЧР, в ряде горных и предгорных районов Северного Кавказа, а также на южном берегу Крыма. На Азиатской части России (АЧР) это имело место на Анабарском плато, Восточно-Сибирской низменности,

Чукотском полуострове, в Прибайкалье и Забайкалье, Приморье и на полуострове Камчатка. Наиболее высокой водностью характеризовались территории запада Европейской части России (ЕЧР) и Приморья.

В других частях России наблюдалась низкая или средняя водность, сохранившаяся или пришедшая на смену высокой водности, наблюдавшейся в 2022 г.

1.4. Опасные гидрометеорологические явления (ОЯ)

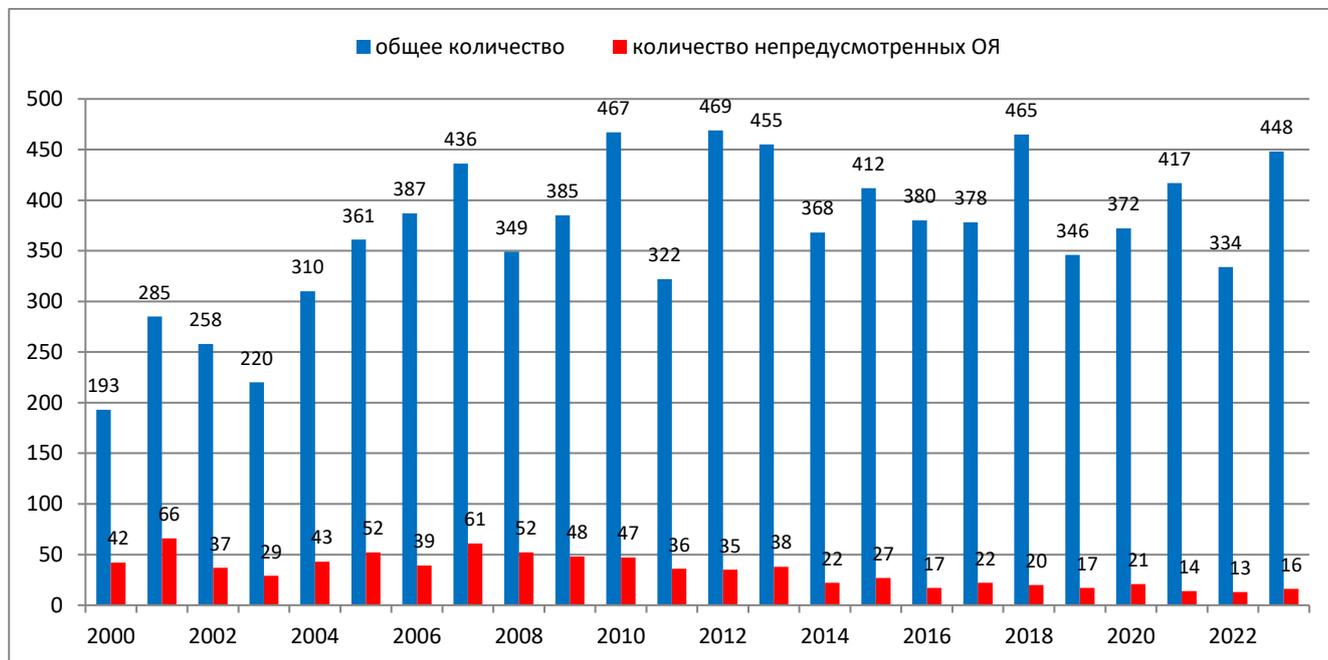


Рис. 1.5. Динамика количества гидрометеорологических ОЯ за период 2000-2023 гг.:
общее количество (синий) и количество непредусмотренных ОЯ* (красный)

В 2023 г. на территории Российской Федерации было зарегистрировано 1191 опасное гидрометеорологическое явление, включая агрометеорологические и гидрологические явления. Из опасных явлений (ОЯ), наблюдавшихся в 2023 г., 448 нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения (рис. 1.5). Наибольший ущерб был нанесен, в первую очередь, дождевыми паводками, а также очень сильными дождями и порывистым ветром. В 2023 г. на территории России было зарегистрировано рекордное количество: 642 случая возникновения метеорологических (ОЯ) и комплексов метеорологических явлений (КМЯ), сочетание которых образует ОЯ. Самой высокой была повторяемость очень сильных осадков, очень сильного ветра, КМЯ и заморозков. Суммарное количество этих четырех явлений составило 78 % от всех опасных метеорологических явлений в 2023 г. По-прежнему наибольший ущерб нанесли очень сильные осадки (снег, дождь, ливень), очень сильный ветер (в т.ч. шквал), град, заморозки и чрезвычайная пожарная опасность, сохранявшаяся в ряде регионов на протяжении нескольких месяцев в течение всего периода апрель-октябрь.

* - «Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2023 год», стр. 10

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 2023 г. количественный состав государственной сети наблюдений, следующий:

Наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха проводились в 222 городах Российской Федерации на 641 пункте государственной наблюдательной сети Росгидромета из 247 городов 703 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 1178 водных объекта (из них 1026 водотоков и 152 водоёма), на которых находится 1 808 пунктов, 2 488 створов, 2 801 вертикаль, 3216 горизонтов. Измеряются 104 показателя качества воды. В 2023 г. на 67 водных объектах (из них 55 водотоков и 12 водоемов), на которых находится 116 пунктов, 140 створов, 204 вертикали, 327 горизонтов, наблюдения были временно приостановлены.

Наблюдения за загрязнением поверхностных вод суши по гидробиологическим показателям проводились в шести гидрографических районах Балтийском, Каспийском, Восточно-Сибирском, Карском, Тихоокеанском и Баренцевском на 142 водных объектах России на 259 гидробиологических пунктах и 359 створах. Программа наблюдений включала от 2 до 6 показателей.

Наблюдения за загрязнением шельфовых зон 9 морей проводились на 290 станции по гидрохимическим показателям (от 6 до 9 показателей); на 4 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 4 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, отдельные лесные массивы, 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 общей площадью 32,5 тыс. га. В отобранных пробах определялись 20 наименований пестицидов и их метаболитов.

Для оценки загрязнения почв токсикантами промышленного происхождения в 2023 г. проведён отбор проб в районах 47 населенных пунктов на территориях 14 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 2023 г. осуществлялись на 523 пунктах. В пробах определялись основные ионы и значения pH.

Система фоновый 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 5 станций комплексного фоновый мониторинга (СКФМ), которые расположены в биосферных заповедниках: Воронежском, Приокско-Тerrasном, Астраханском, Кавказском и Алтайском, а также региональная СКФМ Мариинск Уральская.

Наблюдения за радиационной обстановкой на стационарной сети осуществлялись на 1 267 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) не регулируемых Монреальским протоколом парниковых газов (ПГ) на территории Российской Федерации получены методами расчетного мониторинга.

Методической основой для выполнения оценок служили одобренные Советом 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, полученными от организаций, ведущими деятельность, связанную с выбросами ПГ, а также данными, опубликованными в научно-технической литературе. В настоящий Обзор включены впервые полученные оценки выбросов и поглощения за 2022 г., а также ранее выполненные оценки за период 2016-2021 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 использования ископаемых видов топлива.

В 2020 г., под влиянием пандемии COVID-19 и принимавшихся для ограничения ее воздействия мер, совокупный выброс без учета вклада сектора землепользования, изменений землепользования и лесного хозяйства (ЗИЗЛХ) сократился на 3,6%. В 2021 г. он возрос на 4,8% на фоне увеличения ВВП на 5,9%. В 2022 г. совокупный выброс без учета ЗИЗЛХ сократился по отношению к 2021 г. на 2,4% при сокращении ВВП на 1,2%.

По сравнению с 1990 г. - базовым годом по обязательствам Российской Федерации согласно РКИК ООН и Парижскому соглашению, в 2022 г. совокупный выброс ПГ значительно снизился (на 51,4% 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, оставался значительным нетто-поглотителем парниковых газов, компенсируя в 2022 г. 29,5% выбросов, происходивших в других секторах (табл. 2.1).

Таблица 2.1. Выбросы парниковых газов по секторам МГЭИК*

Секторы	Выбросы, млн. т CO ₂ -эquiv.				
	2018	2019	2020	2021	2022
Энергетика	1686,3	1679,4	1591,0	1676,0	1632,0
Промышленные процессы и использование продукции	244,7	239,1	246,0	254,4	244,5
Сельское хозяйство	112,9	114,6	116,8	119,2	119,8
ЗИЗЛХ**	-664,8	-634,1	-653,3	-594,6	-617,6
Отходы	87,4	89,1	91,5	94,0	96,2
Всего, без учета ЗИЗЛХ	2131,3	2122,2	2045,3	2143,6	2092,5
Всего, с учетом ЗИЗЛХ	1466,5	1488,0	1392,0	1549,0	1474,8

* Значения приведены с округлением

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

В таблице 2.2 представлены данные по вкладу секторов МГЭИК в совокупный выброс парниковых газов. Распределение выбросов по секторам за период с 1990 г. (базового года обязательств Российской Федерации по международным климатическим соглашениям) по 2022 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 сектора обращения с отходами производства и потребления.

¹ Группировка выбросов по секторам выполнялась в соответствии с методологией МГЭИК. Следует иметь в виду, что определения секторов 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, в том числе сжигание на факельных установках.

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

Годы	Всего	По секторам			
		Энергетика	Промышленные процессы и использование продукции	Сельское хозяйство	Отходы
1990	100,0	81,6	8,9	7,9	1,6
2021	100,0	78,0	11,7	5,7	4,6

3. Загрязнение окружающей среды на территории Российской Федерации за период 2014-2023 гг.

3.1. Загрязнение атмосферного воздуха

Оценка состояния загрязнения атмосферного воздуха за 2023 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 за десятилетний период 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 9 городов, а за период 2014-2023 гг. увеличилось на 69 городов. Список городов с оценкой степени загрязнения атмосферного воздуха, соответствующей значению ИЗА≥14 включает 33 города. По сравнению с предыдущим годом количество городов с ИЗА≥14 уменьшилось на 7, а за период 2014-2023 гг. увеличилось на 14 городов (рис. 3.1).

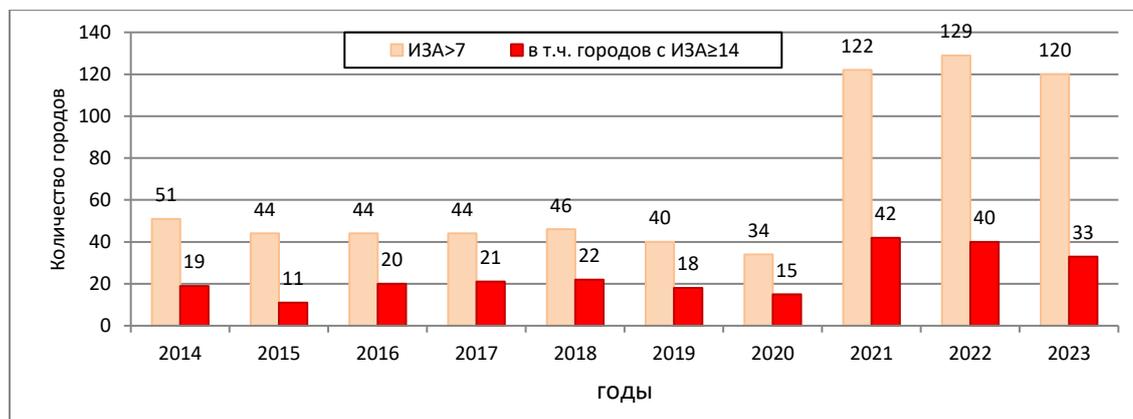


Рис. 3.1. Количество городов, в которых значение ИЗА>7, в том числе, городов с ИЗА≥14

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 уменьшилось на 5 и составило 200, что связано со снижением запыленности воздуха в ряде городов (рис. 3.2, табл. 3.1).

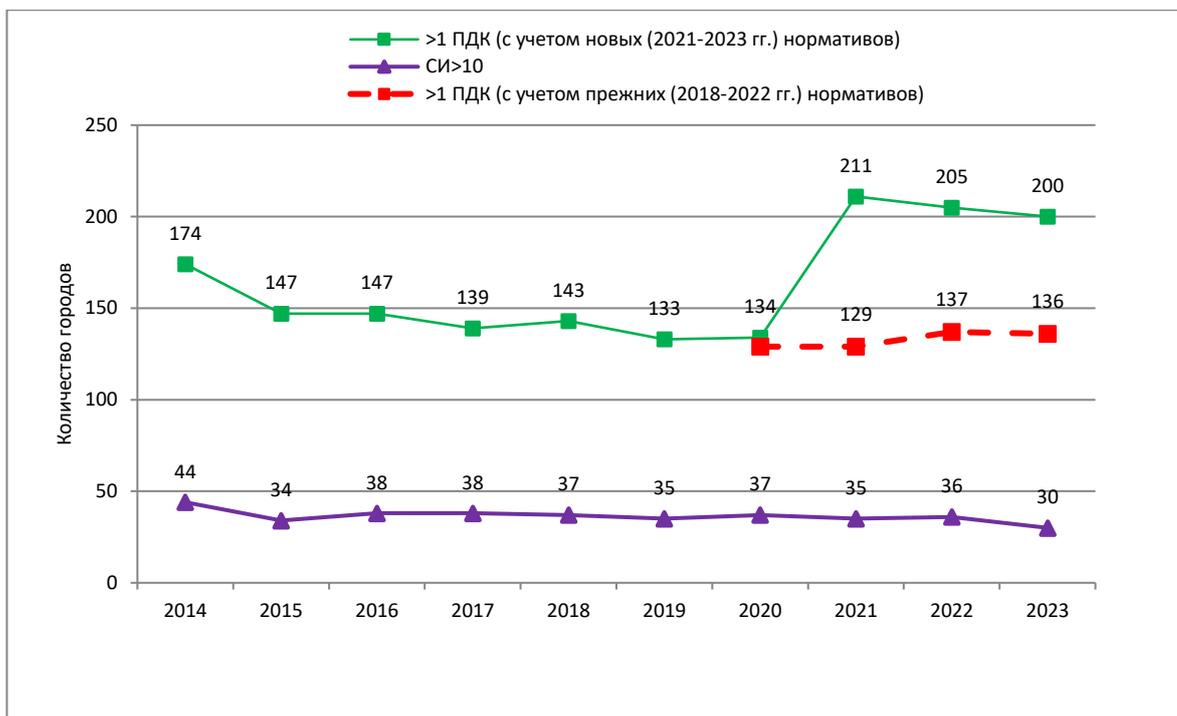


Рис. 3.2. Количество городов, в которых среднегодовые концентрации одного или нескольких веществ превышали 1 ПДК и отмечались значения СИ > 10

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

ЗВ	2014-2023 гг.	2023 г.
Диоксид азота	38-96	53
Взвешенные вещества	43-120	105 (32*)
Формальдегид	37-151	146 (47*)
Бенз(а)пирен	41-83	43

* - с учетом прежних нормативов

Количество городов, где среднегодовые концентрации бенз(а)пирена превышали норматив содержания в атмосферном воздухе, за 10 лет – уменьшилось на 40 городов (рис. 3.3).

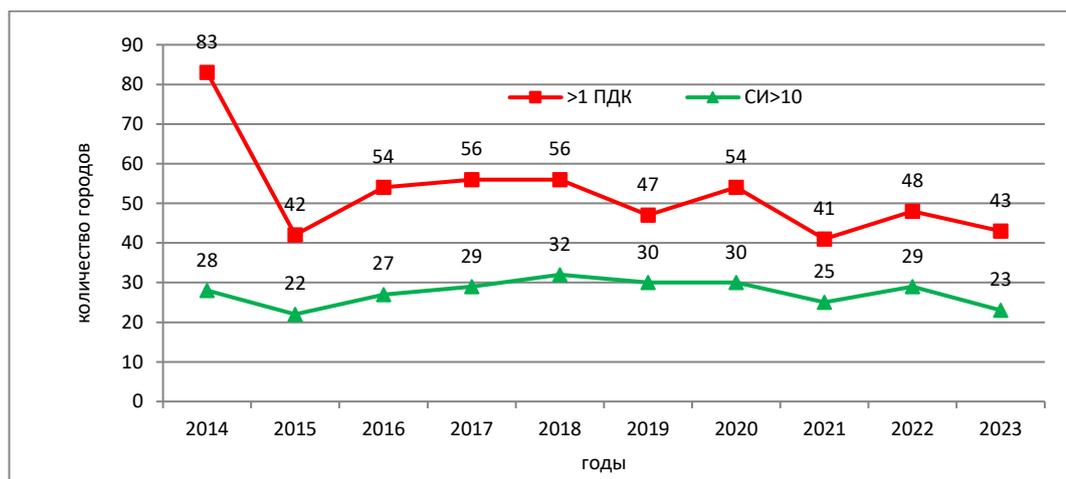


Рис. 3.3. Количество городов, в которых среднегодовые концентрации бенз(а)пирена превышали 1 ПДК, СИ бенз(а)пирена > 10

Количество городов, где средние за год концентрации формальдегида превысили норматив содержания в атмосферном воздухе, по сравнению 2022 г. уменьшилось на 3 города (рис. 3.4). Если учитывать прежние ПДК, то количество городов, где среднегодовые концентрации формальдегида превысили 1 ПДК, в 2023 г. составило бы 47, то есть по сравнению 2022 г. уменьшилось на 5 городов, а за 10-летний период - увеличилось на 3 города (рис. 3.4).

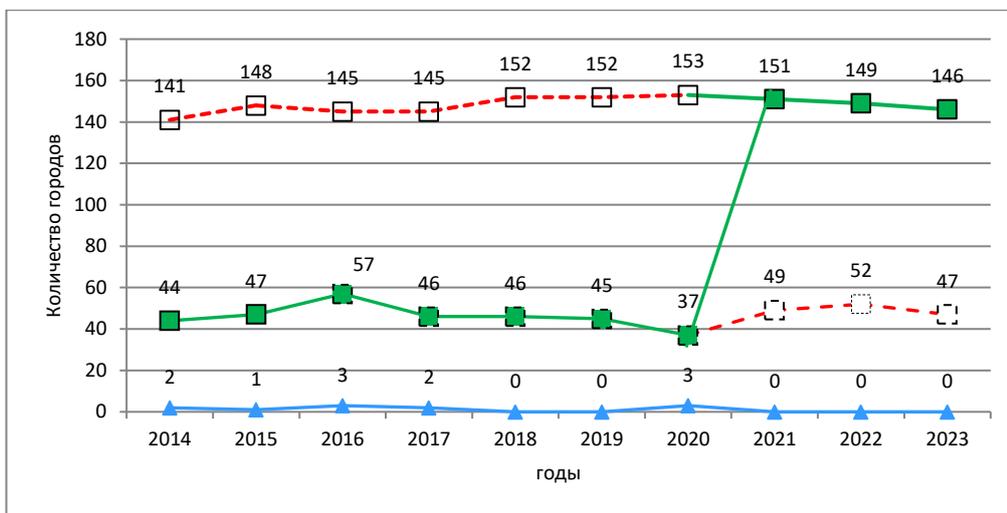


Рис. 3.4. Количество городов, в которых среднегодовые концентрации формальдегида превышали 1 ПДК, с учетом прежней (средний ряд значений) и новой ПДК (верхний ряд), СИ формальдегида > 10 (нижний ряд)

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 2014-2023 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, Приморского края, Иркутской, Кемеровской, Московской, Нижегородской, Новосибирской, Томской, Омской, Оренбургской, Самарской и Свердловской областей. Для каждой территории обследования определён свой перечень ТПП, измеряемых в почве. В 2023 г. наблюдения за загрязнением почв ТПП проводились в районе 47 населённых пунктов. Для определения в почвах содержания массовых долей ТМ, мышьяка, НП, фтора, сульфатов, БП, полихлорбифенилов (ПХБ) и нитратов было обследовано 39, 5, 32, 19, 9, 3, 1 и 17 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 промышленности, 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 5н 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 (рис. 3.5).

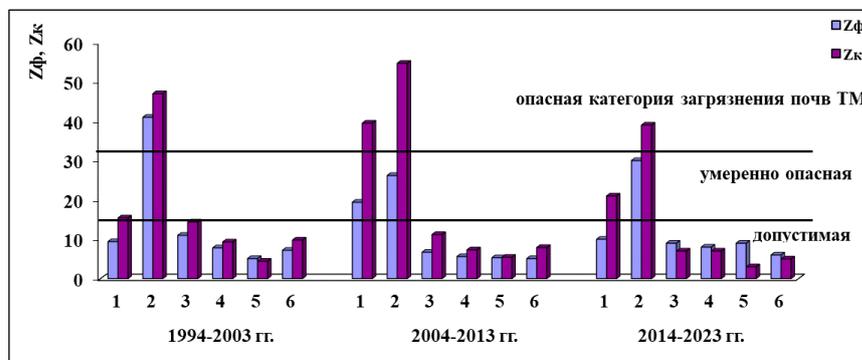


Рис. 3.5. Динамика средних по отраслям промышленности усреднённых за несколько лет показателей загрязнения почв комплексом ТМ Z_ф и Z_к вокруг предприятий черной металлургии (1), цветной металлургии (2), машиностроения и металлообработки (3), топливной и энергетической промышленности (4), химической и нефтехимической промышленности (5), строительной промышленности и производства стройматериалов (6), усреднённых за несколько лет

За период наблюдений 2014-2023 гг. почвы 3,3% населенных пунктов отнесены к опасной категории загрязнения, 10,5% населенных пунктов к умеренно опасной категории загрязнения. Почвы 86,2% населённых пунктов (в среднем) по показателю загрязнения Zф относятся к допустимой категории загрязнения ТМ. Отдельные участки почв обследованных территорий могут иметь более высокую категорию загрязнения ТМ.

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

Многолетняя динамика средних значений массовых долей ТМ в почвах территорий отдельных городов или пунктов многолетних наблюдений представлена на рис. 3.6 - 3.10.

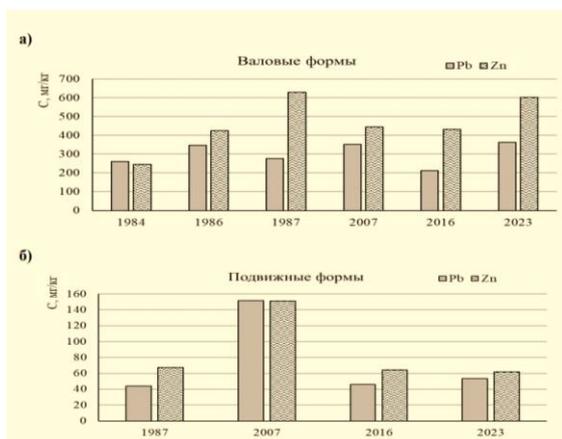


Рис. 3.6. Содержание валовых (а) и подвижных (б) форм свинца и цинка в почвах г. Дальнегорск (0–5 км) в разные годы наблюдений

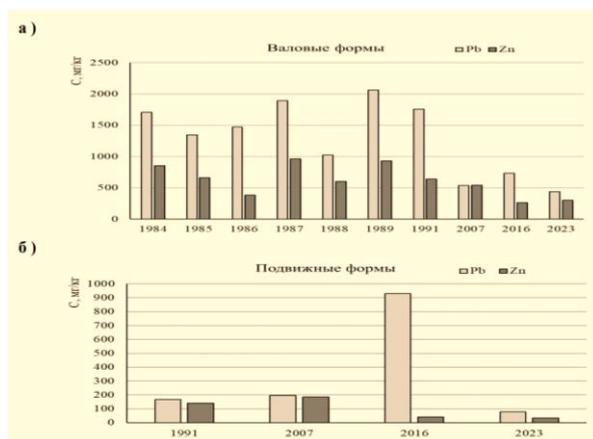


Рис. 3.7. Содержание валовых (а) и подвижных (б) форм свинца и цинка в почвах с. Рудная Пристань (0–5 км) в разные годы наблюдений

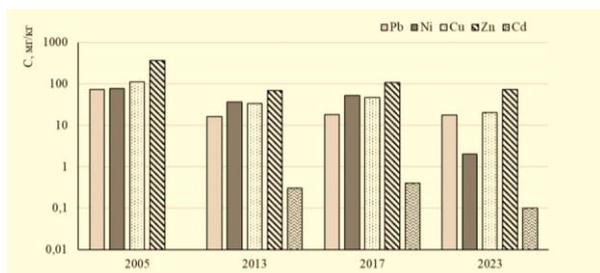


Рис. 3.8. Изменение содержания кислоторастворимых форм ТМ в почвах обследованной территории г. Слюдянка–п. Кулутк в разные годы наблюдений



Рис. 3.9. Средние значения содержания кислоторастворимых форм свинца, меди и цинка в почве г. Кировграда в разные годы наблюдений

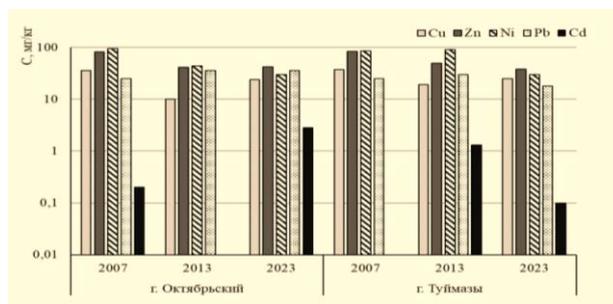


Рис. 3.10. Содержание кислоторастворимых форм меди, цинка, никеля, свинца и кадмия в почвах городов Октябрьский и Туймазы Республики Башкортостан в разные годы наблюдений

Загрязнение почв фтором. За последние пять лет (2019-2023 гг.) было зафиксировано загрязнение водорастворимыми фторидами выше 1 ПДК почв отдельных участков в районе и/или на территории городов Братск, Новокузнецк, Зима, Свирск и Шелехов.

В 2023 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»). Содержание фторидов определялись в почвенных горизонтах 0–5 и 5–10 см. Результаты наблюдений показывают, что за период 2014-2023 гг. концентрации валовых форм фторидов в почвах обследованной территории увеличиваются (рис. 3.11). В 2023 г. средние значения содержания фторидов в почвенных горизонтах 0–5 см и 5–10 см составили 51 Ф и 34 Ф соответственно.

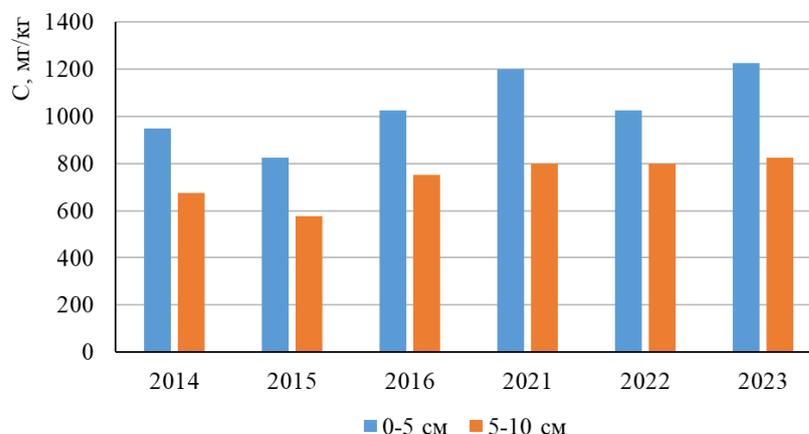


Рис. 3.11. Динамика изменений содержания валовых форм фтора в почвах на территории г. Братска Иркутской области в 2014-2023 гг.

Результаты наблюдений показывают, что за период 2014-2023 гг. концентрации валовых форм фторидов в почвах территории г. Братска увеличиваются.

Загрязнение почв нефтепродуктами. В 2023 г. продолжились наблюдения за загрязнением почв нефтепродуктами в районе аварии, произошедшей 4 марта 1993 г. в результате проведения строительных работ в 7 км южнее г. Ангарска на 840 км нефтепровода «Красноярск-Иркутск». Вблизи села Еловка Ангарского района Иркутской области утечка нефти из нефтепровода составила 7955 т. Площадь первоначального загрязнения составила 2,5 га. Разлитая слоем 15 см по поверхности почвы нефть была частично откачена, верхний слой грунта снят и вывезен. Обследования проводились в 1994, 1995, 2004 гг., далее каждые три года, начиная с 2005 г. Динамика изменения содержания НП в почвах в районе с. Еловка приведена на рис. 3.12.



Рис. 3.12. Многолетняя динамика изменений содержания нефтепродуктов в почвах с. Еловка Иркутской области

Результаты обследования, представленные на рис. 3.12 демонстрируют тенденцию к снижению содержания НП в зоне аварийного разлива нефти (зона нефтяного пятна) в последние годы наблюдений.

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.

В 2023 г. были выборочно обследованы почвы различного типа на территориях 39 субъектов Российской Федерации, общая обследованная площадь составила 32,5 тыс. га. Объем выполненных государственной наблюдательной сетью работ для определения содержания пестицидов в почвах на территории Российской Федерации представлен на рис. 3.13 и в табл. 3.2.

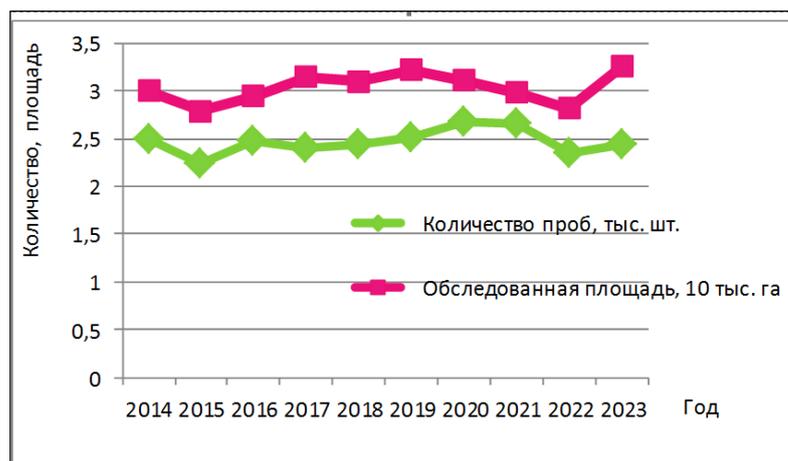


Рис. 3.13. Объем работ для определения содержания пестицидов в почвах на территории Российской Федерации

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 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 2023 г. оценивались по действующему ранее нормативу (0,1 мг/кг).

Таблица 3.2. Количество субъектов РФ, на территории которых выявлены загрязнения пестицидами в 2014-2023 гг.

Год	Обследовано территорий		Выявлено загрязнений		
	Количество субъектов, ед.	Площадь, тыс.га	Количество субъектов, ед.	Доля от обследованных, %	Количество пестицидов, ед.
2014	36	31,1	9	25	7
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*

* - с учетом ранее действовавшего ПДК ДДТ и атразина в почве

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.

В 2023 г. участки, почва которых загрязнена пестицидами выше установленных гигиенических нормативов, были выявлены на территории 3 субъектов Российской Федерации, а с учетом ДДТ - 8 субъектов, (в 2014 г. - на территории 9 субъектов).

В 2023 г. загрязненные площади составили:

- 2,4-Д - 2,3% от обследованной площади 7300 га (рис. 3.26), в 2022г. 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;

- атразином - 3,8 % от обследованной площади 545 га, в период 2022-2019 гг. загрязненные пестицидом территории отсутствовали.

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 2023 г. на территории 6 субъектов Российской Федерации 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. Однако, есть объекты (такие, как склады Самарской и Саратовской областей), требующие повышенного внимания в связи с их негативным влиянием на окружающую среду.

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. 3.3).

Таблица 3.3. Тенденции изменения качества воды наиболее загрязненных водных объектов по федеральным округам и субъектам Российской Федерации за 2014-2023 гг.

Федеральные округа	Субъекты РФ	Водные объекты	Тенденции изменения качества воды		
Северо-Западный	Вологодская область	р. Вологда	Стабилизация		
		р. Пельшма	Улучшение		
	г. Санкт-Петербург	р. Охта	Стабилизация		
	Калининградская область	р. Преголя			
		р. Каменка			
	Ленинградская область	р. Колос-йоки		Ухудшение	
		р. Луоттн-йоки			
		р. Хауки-лампи-йоки			
		ручей Варничный			
		Мурманская область	р. Роста		Стабилизация
			р. Ньюдай		
	р. Белая				
	р. Можель				
р. Нама-йоки					
Ненецкий автономный округ	протока Городецкий шар				
Новгородская обл.	р. Полисть				
Центральный	Владимирская область	р. Ундолка	Ухудшение		
		р. Пекша	Улучшение		
	г. Москва	р. Москва	Стабилизация		
		р. Яуза			
	Московская область	р. Ока			
		р. Москва			
		р. Пахра			
		р. Пахра			
		р. Рожая			
		р. Закза			
		р. Медвенка	Улучшение		
		р. Клязьма	Стабилизация		
		р. Воймега			
	р. Верда				
Смоленская область	р. Вязьма	Ухудшение			
	р. Вопец	Стабилизация			
Тульская область	р. Дон	Улучшение			
	Шатское вдхр.	Стабилизация			
	р. Упа				
	р. Мышега				
	р. Исеть				
Уральский	Свердловская область	р. Пышма	Стабилизация		
		р. Нейва			
		р. Тагил			
		р. Чусовая		Ухудшение	
		р. Северушка	Стабилизация		
	Тюменская область	р. Тобол			
	Челябинская область	р. Миасс	Улучшение		
		р. Уфалейка	Ухудшение		
	р. Ай				
Ямало-Ненецкий автономный округ	р. Полуй	Стабилизация			
Сибирский	Красноярский край	р. Кача			
	Новосибирская область	р. Каменка	Ухудшение		
Приволжский	Пермский край	р. Косьва	Стабилизация		
	Республика Башкортостан	р. Белая			
	Самарская область	р. Падовая	Ухудшение		
Северо-Кавказский	Республика Северная Осетия-Алания	р. Терек	Стабилизация		
	Ставропольский край	р. Калаус			
			р. Кума	Улучшение	
Дальневосточный	Магаданская область	р. Колыма	Стабилизация		
		р. Омчак			
	Амурская область	р. Оротукан			
	Приморский край	р. Тенке			
		р. Дачная			
Сахалинская область	р. Рудная	Улучшение			
Хабаровский край	р. Охинка	Стабилизация			
	р. Березовая				

Федеральные округа	Субъекты РФ	Водные объекты	Тенденции изменения качества воды
		р. Черная	Улучшение
	Республика Бурятия	р. Модонкуль	Стабилизация

За период 2014-2023 гг. количество створов водных объектов, вода в которых характеризуется как «грязная» (4 класс) или «экстремально грязная» (5 класс) увеличилось на 44 створа (рис. 3.14).

На протяжении десятилетий наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод Российской Федерации являются соединения меди, железа, цинка, марганца, алюминия, фенолы, нефтепродукты, органические вещества (по ХПК и БПК₅), по которым превышение ПДК сохранялось высоким, незначительно изменяясь из года в год в меньшую или большую сторону.

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, Северо-Западного, 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 отмечаются водные объекты, характеризующиеся 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.



Рис. 3.14. Динамика количества створов с высоким уровнем загрязненности, а также с «грязной» (4 класс) и «экстремально грязной» (5 класс) водой за период 2014-2023 гг.

В 2023 г. экстремально высокие уровни загрязнения (ЭВЗ) поверхностных пресных вод на территории Российской Федерации отмечались на 162 водных объектах в 883 случаях, высокие уровни загрязнения (ВЗ) - на 306 водных объектах в 1879 случаях. Всего в 2023 г. было зарегистрировано 2762 случаев ЭВЗ и ВЗ (с 2021 г. без учета взвешенных веществ) по 31 загрязняющему веществу и 5 показателям качества воды (АСПАВ, БПК₅, растворенный в воде кислород, ХПК, запах).

В 2023 г. ВЗ и ЭВЗ поверхностных пресных вод были зафиксированы в 55 субъектах Российской Федерации. Наибольшее суммарное количество случаев ВЗ и ЭВЗ (свыше 100) было отмечено на водных объектах в 5 регионах: Свердловской, Мурманской, Московской и Новгородской областях, а также Ханты-Мансийском автономном округе, что в совокупности составило более 50% всех случаев ВЗ и ЭВЗ в стране (рис. 3.15).

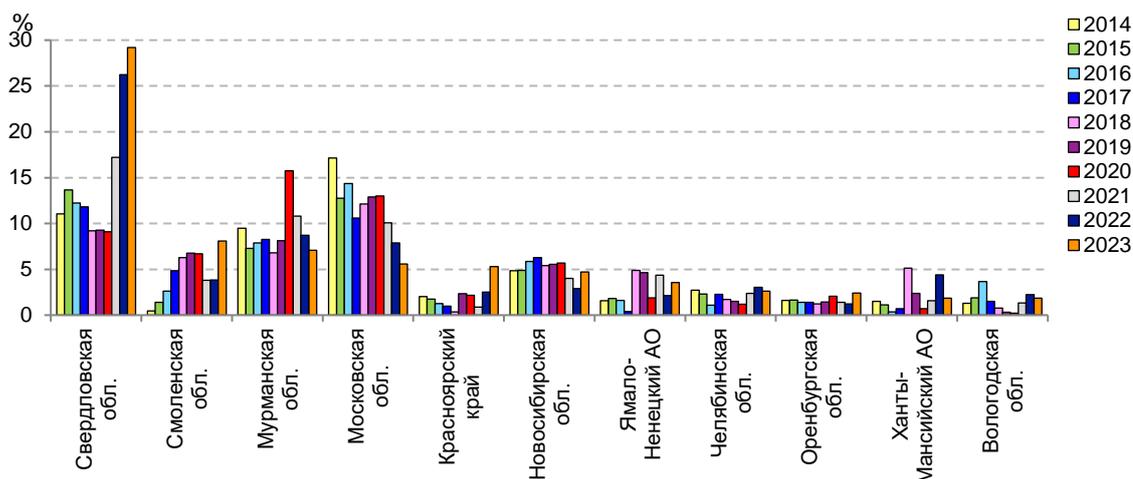


Рис. 3.15. Динамика количества случаев ВЗ и ЭВЗ по субъектам Российской Федерации, в которых регистрировалось наибольшее количество случаев ВЗ и ЭВЗ в 2023 г. (в % от общего количества случаев ВЗ и ЭВЗ на территории Российской Федерации)

3.4. Загрязнение морских вод

В 2023 г. все морские районы, где проводятся наблюдения, могут быть разделены на следующие группы по качеству вод: чистые воды - Северный Каспий (разрез III, IIIa), порт Темрюк, взморье Кубани, Протока, Устье Кубани, Керченский пролив, Ялта, Анапа, Новороссийск, Геленджик, Сочи, Двинский залив, заливы Гренфьорд и Биллефьорд (Шпицберген), Авачинская губа; умеренно загрязненные - Северный Каспий (разрез IV), Таганрогский залив, низовья дельты реки Кубань, Кольский залив (Мурманск), залив Анива (Пригородное), Уссурийский залив, Татарский пролив; загрязненные - Дагестанский шельф, устье Дона, Амурский залив, залив Находка, бухта Диомид, пролив Босфор Восточный; грязные воды - Туапсе (неоднократное ЭВЗ нефтяными углеводородами), Невская губа (высокое содержание меди), курортный район восточной части Финского залива (относительно высокое содержание металлов), торговый порт Кандалакша (высокое содержание аммония и фосфатов), бухта Золотой Рог (нефтяные углеводороды, АПАВ).

Тенденции и динамика изменения загрязнения на отдельных морских акваториях приведена на рис. 3.16-3.20.

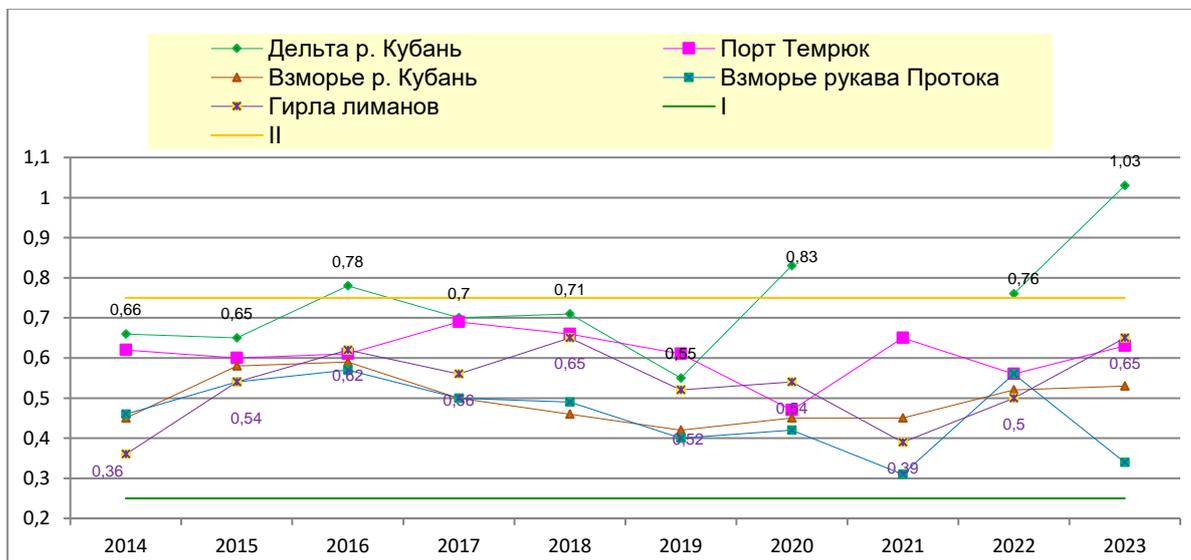


Рис. 3.16. Динамика значений ИЗВ в прибрежных водах отдельных районов Темрюкского залива в 2014-2023 гг.

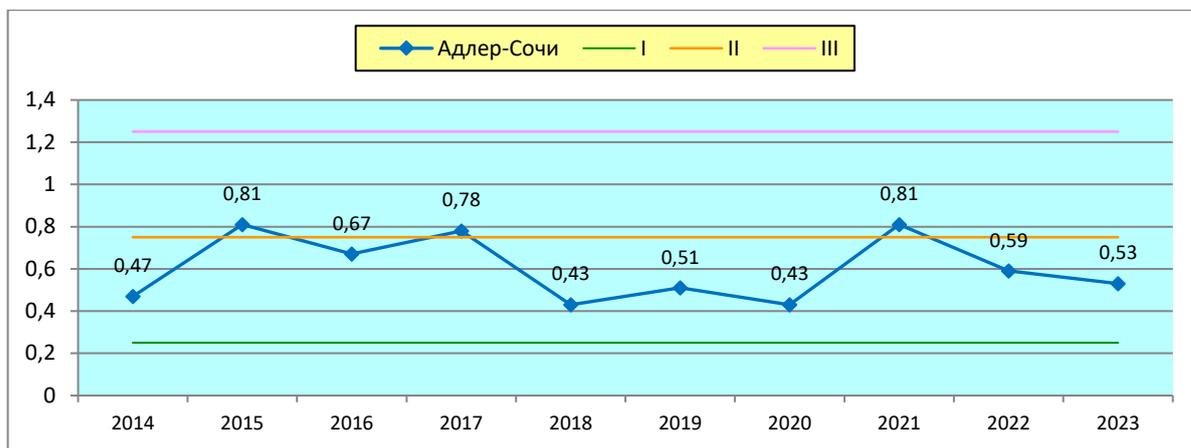


Рис. 3.17. Динамика значений ИЗВ в прибрежных водах района Адлер-Сочи в 2014-2023 гг.

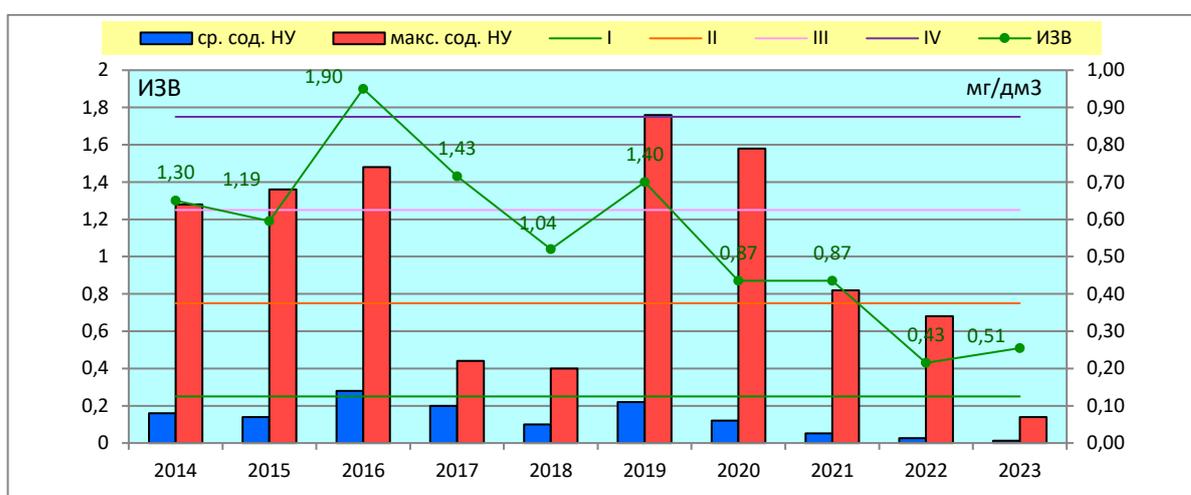


Рис. 3.18. Динамика средней и максимальной концентрации нефтяных углеводородов (мг/дм³) и значений ИЗВ на акватории Авачинской губы, на Камчатке в 2014-2023 гг.



Рис. 3.19. Динамика значений ИЗВ в различных районах залива Петра Великого Японского моря в 2014-2023 гг.

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. За период 2016-2022 гг. на этих акваториях наблюдалась тенденция снижения загрязненности морских вод, а в 2023 г. произошло ухудшение качества воды: в торговом порту г. Мурманск качество вод перешло из «чистых» к «умеренно-загрязненным», а в Бухте Золотой Рог из «умеренно-загрязненных» в «грязные» (рис. 3.20).

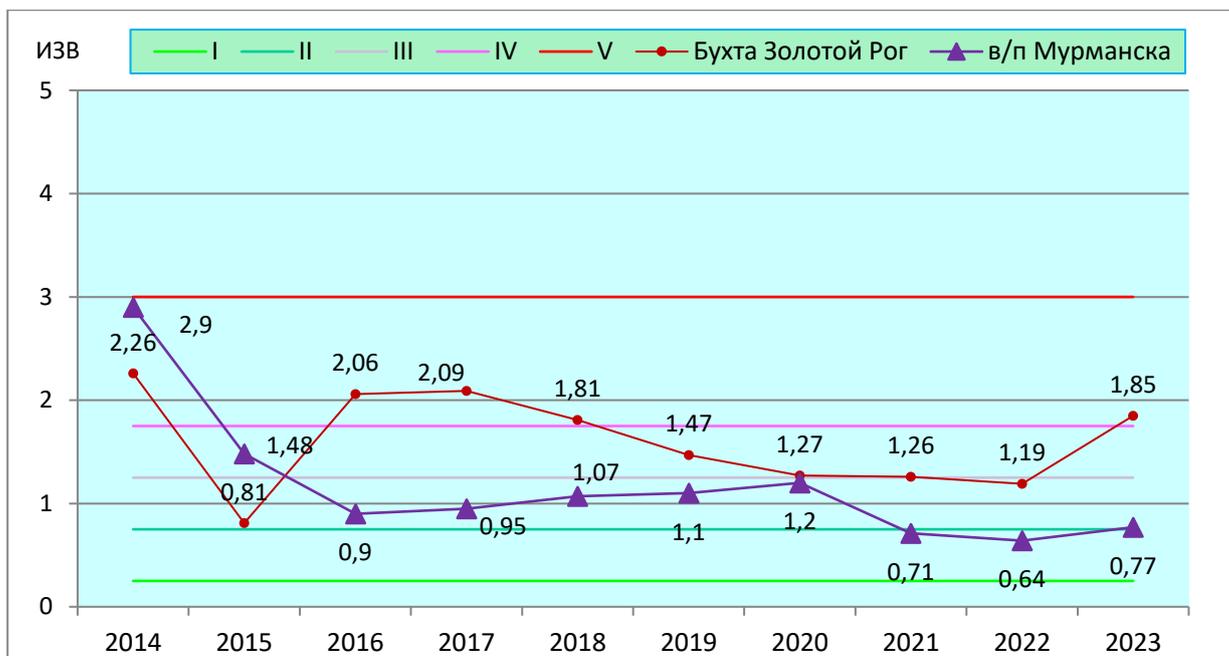


Рис. 3.20. Динамика значений ИЗВ торгового морского порта Мурманска и в бухте Золотой Рог Японского моря в 2014-2023 гг.

3.5. Радиационная обстановка

В течение последних 10 лет радиационная обстановка на территории Российской Федерации сохраняется спокойной и в 2023 г. по сравнению с 2014 г. существенно не изменилась. Результаты мониторинга радиоактивного загрязнения объектов окружающей среды техногенными радионуклидами в 2014-2023 гг. на территории России приведены в таблице 3.4.

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 3.4. Радиоактивность объектов окружающей среды на территории России в 2014-2023 гг.

Радионуклид, параметр	Единицы измерений	Среднегодовые данные по стране										Допустимые уровни
		2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	
Воздух												ДОНАС., Бк/м ³
<i>Объемная активность радионуклидов в приземной атмосфере</i>												
ΣВ	10 ⁻⁵ Бк/м ³	16	13,9	17,2	19,6	18,7	15,7	14,7	16,4	17,1	13,8	-
¹³⁷ Cs	10 ⁻⁷ Бк/м ³	2,6	2,4	1,8	1,6	1,6	1,4	1,7	1,4	1,6	1,6	27
⁹⁰ Sr	10 ⁻⁷ Бк/м ³	0,63	0,85*	1,19	1,23	1,07	1,04	1,01	1,05	0,91	0,92	2,7
<i>Радиоактивные атмосферные выпадения</i>												
ΣВ	Бк/м ² сутки	1,13	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,1	1,06	1,04	-
¹³⁷ Cs	Бк/м ² год	0,14	0,19	0,14	0,17	0,12	0,14	0,11	0,16	0,11	0,1	-
³ H	Бк/м ² год	0,80	0,83	0,87	0,87	0,79	0,89	0,72	0,76	0,88	1,11	-
<i>Объемная активность радионуклидов в атмосферных осадках</i>												
³ H	Бк/л	1,7	1,6	1,7	1,75	1,65	1,78	1,34	1,50	1,78	2,39	-
Вода												УВ, Бк/л
<i>Объемная активность радионуклидов в речной воде</i>												
⁹⁰ Sr*	мБк/л	5,1* (5,2)	4,8 (5,0)	4,6* (5,2)	5,8	4	4,3	5,0	4,6	5,6	3,9	4,9
³ H	Бк/л	1,2-2,4	1,9	1,7	1,7	1,7	1,6	1,5	1,55	1,59	2,1	7 600

Объемная активность радионуклидов в морской воде												
⁹⁰ Sr	мБк/л	1,2-8,9	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	-

Примечание:

ДАОНАС. - допустимая объемная активность радионуклида в воздухе для населения по НРБ-99/2009;

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

* - дано осреднение объемной 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 в 2023 г., свидетельствует, что на ряде территорий и акваторий страны по-прежнему сохраняются повышенные уровни загрязнения, обусловленные поступлением загрязняющих веществ в окружающую среду от объектов промышленности и энергетики, строительства и жилищно-коммунального хозяйства, транспорта, а также в ходе обращения с отходами производства и потребления. 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 электролитич. 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, утверждённый 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 пересчёте 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-Дихлорфеноксиуксусная кислота** – производное феноксиуксусной кислоты, гербицид из группы синтетических ауксинов
- **pH** - Водородный показатель – мера определения кислотности водных растворов