

Аналитический обзор тенденций и динамики загрязнения окружающей среды Российской Федерации по данным многолетнего мониторинга Росгидромета

Разделы:

1. Предисловие
2. Гидрометеорологические компоненты окружающей среды
 - 2.1. Температура воздуха
 - 2.2. Атмосферные осадки
 - 2.3. Водные ресурсы
 - 2.4. Опасные гидрометеорологические явления
3. Загрязнение окружающей среды
 - 3.1. Эмиссия парниковых газов
 - 3.2. Загрязнение атмосферного воздуха
 - 3.3. Загрязнение почвенного покрова
 - 3.4. Загрязнение речных вод
 - 3.5. Загрязнение морских вод
 - 3.6. Радиационная обстановка
4. Заключение

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

1. Предисловие

Работа выполнена на основе Обзоров и Ежегодников загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за многолетний период. Материалы по отдельным природным средам подготовлены Институтами Росгидромета: ФГБУ «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН», ФГБУ «Главная геофизическая обсерватория», ФГБУ «Гидрохимический институт», ФГУ «Государственный океанографический институт», ФГБУ «НПО «Тайфун», ФГБУ «Государственный гидрологический институт», ФГБУ «Гидрометцентр России», ФГБУ «Центральная аэрологическая обсерватория», ФГБУ «Институт прикладной геофизики», ФГБУ «Северо-Западный филиал НПО «Тайфун». Обобщение материалов и подготовка электронного издания выполнены в ФГБУ «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН». 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 Росгидромета и РАН» <http://downloads.igce.ru/publications/reviews/>. С «Обзорами тенденций и динамики загрязнения окружающей среды Российской Федерации» за предыдущие годы (2008-2015) можно ознакомиться по адресам: <http://dynamic.igce.ru/> и <http://www.igce.ru/category/informacionnye-produkty-obzory-doklady-i-dr>.

Представленные в данной работе обобщенные характеристики и оценки состояния абиотической составляющей 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.

Результаты выполненного анализа данных наблюдений и выводы о сохранении высоких уровней загрязнения 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) вредных 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.

2. Гидрометеорологические компоненты окружающей среды

2.1. Температура воздуха

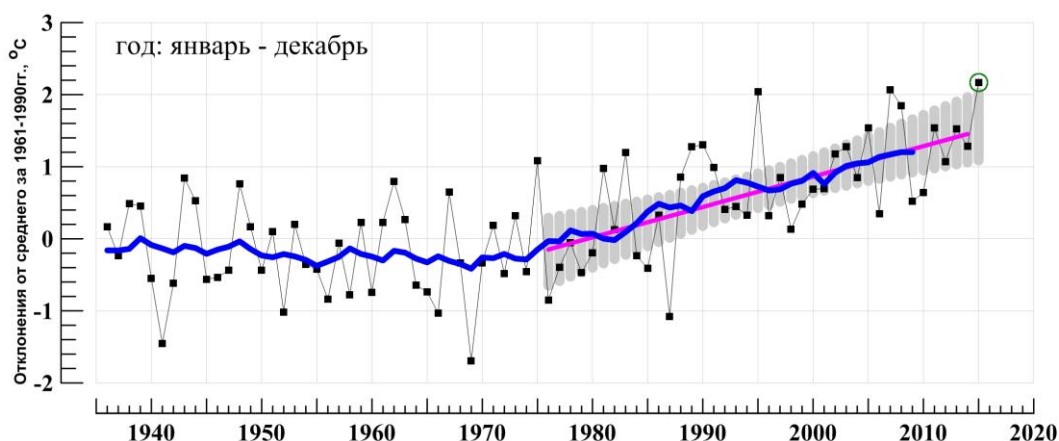


Рис. 2.1. Средние годовые аномалии температуры приземного воздуха ($^{\circ}\text{C}$), осредненные по территории РФ, 1936-2015 гг. Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего за 1961-1990 гг.

2015 год на территории Российской Федерации стал самым теплым с 1936 года (рис. 2.1). В целом на территории России температурный режим был на $2,2^{\circ}\text{C}$ выше нормы. Положительные аномалии отмечены во все месяцы, а наибольшая - в феврале (среднемесячная температура на $5,1^{\circ}\text{C}$ выше нормы). Очагами тепла (температура на $7-8^{\circ}\text{C}$ выше нормы) были: в ноябре - Таймыр, в феврале - Республика Карелия, Свердловская и Омская области; в декабре - Кемеровская область, Алтайский и Красноярский края.

В целом, потепление, начиная с 1976 года, наблюдается на всей территории РФ. С середины 90-х годов темпы повышения температуры на территории РФ снизились за исключением сухопутной части Арктической зоны.

2.2. Атмосферные осадки

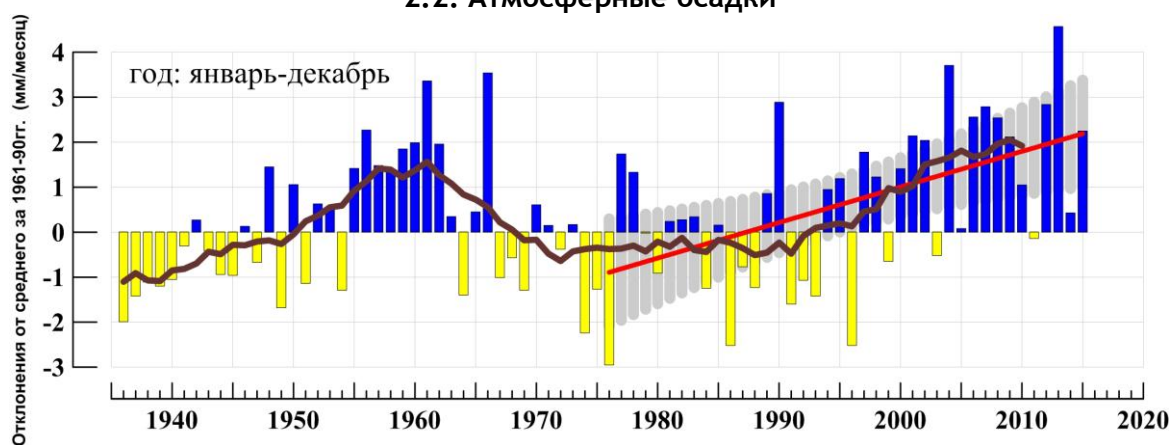


Рис. 2.2. Средние годовые и сезонные аномалии осадков (мм/месяц), осредненные по территории РФ, 1936-2015 гг. Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего за 1961-1990 гг. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Линейный тренд проведен по данным за 1976-2015 гг.

Годовая сумма осадков по России в 2015 г. составила 106% нормы (рис. 2.2). Рекордная сумма осадков выпала в Уральском федеральном округе: 124% нормы, а дефицит был отмечен в Забайкалье и на Чукотке. Следует отметить экстремальные осадки зимой в Приамурье и Приморье (179% нормы - исторический максимум). Летом сильный дефицит осадков наблюдался на юге Сибирского федерального округа: осредненные по Прибайкалью и Забайкалью летние осадки 76% нормы - исторический минимум. В целом на территории России за многолетний период наблюдается незначительная тенденция к росту годовых сумм осадков. Скорость роста превышает 5%/10 лет лишь в ряде областей Сибири и Дальнего Востока и в Северо-Кавказского ФО. Убывают осадки на севере Чукотского АО. Незначительное убывание наблюдается в центральных районах ЕЧР. Тренд годовых осадков по территории России составляет 2.0% /10 лет при вкладе в дисперсию 29%, т.е. тренд значим на уровне 1%. Рис. 2.2 показывает, что выраженный рост годовых осадков наблюдается со второй половины 1980-х гг. Наиболее значительные тренды наблюдаются в регионах Средняя Сибирь (3.6%/10 лет, вклад в дисперсию 30%), Восточная Сибирь (3.2%/10 лет; 14%), а также Сибирском ФО (2.5%/10 лет, 27%) и Дальневосточном ФО (2.7%/10 лет, 18%). В Средней Сибири положительный значимый на 5%-ном уровне тренд отмечается во все сезоны, кроме зимы. Отрицательный, очень малый и незначимый тренд наблюдается в ряде федеральных округов ЕЧР. Региональные тренды наблюдаются на фоне существенных колебаний с периодом в несколько десятилетий, так что нельзя с уверенностью утверждать о наличии тренда, а не определенной фазы таких колебаний.

2.3. Водные ресурсы

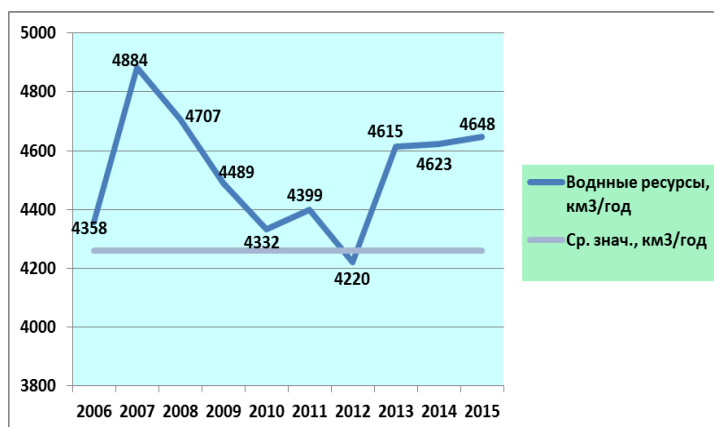


Рис. 2.3. Водные ресурсы Российской Федерации за период 2006-2015 годы

Водные ресурсы Российской Федерации в 2015 году составили 4647,9 км³, превысив среднее многолетнее значение на 9,1% (рис. 2.3). Большая часть этого объема - 4483,8 км³ - сформировалась в пределах России, и 164,1 км³ воды поступило с территорий сопредельных государств.

2.4. Опасные гидрометеорологические явления

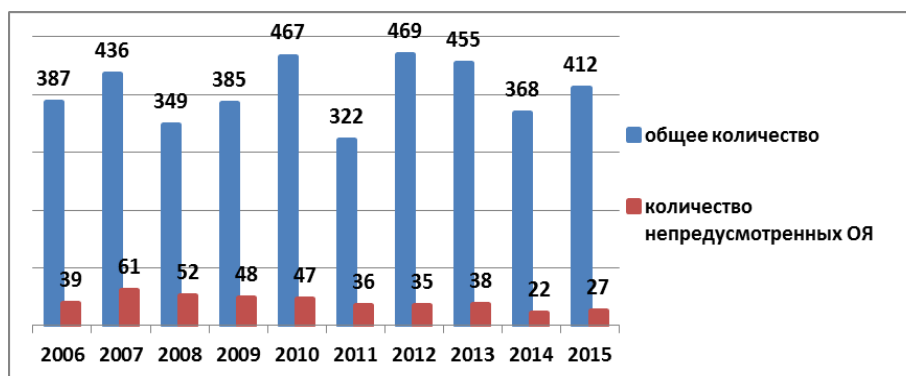


Рис. 2.4. Распределение гидрометеорологических ОЯ по годам: общее количество (синий) и количество непредусмотренных ОЯ (красный)

В 2015 году на территории России отмечено 973 гидрометеорологических опасных явлений (ОЯ), включая агрометеорологические и гидрологические (рис. 2.4). По сравнению с 2014 годом в 2015 году произошло на 11% увеличение количества гидрометеорологических опасных явлений (ОЯ), нанесших значительный ущерб экономике и жизнедеятельности населения, и достигло 412 явлений (в 2014 г. было 368). Из ОЯ, нанесших ущерб, наибольший процент пришелся на очень сильный ветер (в т.ч. шквал) - 20,6% от общего числа и очень сильный дождь (в т.ч. ливень) - 8,7%. Как и в предыдущий год, наибольшее количество (40%) метеорологических ОЯ было зарегистрировано на территории Сибирского и Дальневосточного федеральных округов. По сравнению с 2014 годом увеличилось количество ОЯ на 12-23% в

Южном, Центральном и Дальневосточном федеральных округах; снизилось на 14-27% - в Северо-Западном, Северо-Кавказском и Уральском федеральных округах. На территории России отмечено большое количество гидрологических ОЯ - подъем уровня воды в результате весеннего половодья и дождей паводков, сход селевых потоков, низкая межень. На эти явления приходится более 19% от общего числа ОЯ.

3. Загрязнение окружающей среды

3.1. Эмиссия парниковых газов в Российской Федерации

Оценка антропогенного влияния на климатическую систему проведена за 1990-2014 гг. на основе расчётов выбросов и поглощения парниковых газов. Методической основой данных оценок служили руководящие документы Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) по проведению национальных инвентаризаций парниковых газов, одобренные Рамочной Конвенцией ООН об изменении климата (РКИК ООН). 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 к абсорбции ПГ. Основной объем исходной информации для расчетов по РФ получен из материалов экономической, земельной, лесной и других видов статистики. Ниже приведены впервые полученные оценки за 2014 г., а также ранее выполненные оценки за 1990-2013 гг., подвергнутые пересмотру и уточнению согласно требованиям РКИК ООН и рекомендациям МГЭИК. Практику ретроспективного пересмотра всего ряда оценок планируется продолжать и в дальнейшем.

Выбросы и поглощение парниковых газов по секторам представлены в табл. 3.1 (значения в таблице приводятся с округлением).

Таблица 3.1. Выбросы парниковых газов по секторам МГЭИК

Секторы	Выбросы, млн. т CO ₂ -эkv., по годам						
	1990	2000	2005	2010	2012	2013	2014
Энергетика	3250,1	2002,3	2238,9	2334,6	2416,4	2361,2	2354,9
Промышленные процессы и использование продукции	298,1	197,0	210,1	202,9	213,0	213,4	212,7
Сельское хозяйство	314,8	152,5	135,0	136,5	136,5	131,8	132,5
Землепользование, изменение землепользования и лесное хозяйство (ЗИЗЛХ) ¹	164,9	-346,7	-451,3	-547,7	-534,6	-524,5	-513,0
Отходы	77,2	81,0	88,3	98,5	105,0	108,8	112,3
Всего, без учета землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства	3940,2	2432,8	2672,3	2772,5	2870,9	2815,2	2812,3
Всего, с учетом землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства	4105,1	2086,1	2221,0	2224,8	2336,3	2290,7	2299,3

¹ Знак «минус» соответствует абсорбции (поглощению) парниковых газов из атмосферы

Основными драйверами изменения выбросов в Российской Федерации являются общие тенденции развития экономики (интегральным показателем которых является изменение ВВП), динамика энергоэффективности и общей эффективности экономики Российской Федерации, изменение структуры ВВП, изменение структуры топливного баланса. Определенный вклад в изменение выбросов вносят общий тренд и межгодовые колебания температуры воздуха на территории РФ, и связанные с этими факторами изменения энергопотребления. По сравнению с 1990 годом - базовым годом РКИК ООН и Киотского протокола, совокупные выбросы значительно снизились (на 44,0% с учетом сектора ЗИЗЛХ, и на 28,6% - без его учета).

В 2014 г. совокупный выброс без учета сектора ЗИЗЛХ оставался практически неизменным по отношению к предыдущему году (увеличение на 0,1% при увеличении ВВП в Российской Федерации на 0,7%).

В табл. 3.2 представлены данные по вкладу секторов МГЭИК в совокупный выброс парниковых газов. Распределение выбросов по секторам за период с 1990 г. изменилось несущественно. Доминирующую роль продолжает играть энергетический сектор. Уменьшился вклад сельского хозяйства. В противоположность другим секторам, выбросы, связанные с отходами, демонстрируют постоянный рост, вследствие чего доля этого сектора в совокупном выбросе заметно увеличилась.

Таблица 3.2. Распределение выбросов парниковых газов по секторам МГЭИК, без учета землепользования, изменения землепользования и лесного хозяйства, %

Годы	Секторы				Всего
	Энергетика	Промышленные процессы и использование продукции	Сельское хозяйство	Отходы	
2014 г.	83,7	7,6	4,7	4,0	100,0
1990 г.	82,5	7,5	8,0	2,0	100,0

Доминирующим парниковым газом в секторе ЗИЗЛХ является CO₂. Его выбросы в данном секторе преобладали над поглощением в течение 1990-1993 гг., когда в стране происходило достаточно интенсивное

использование сельскохозяйственных земель и лесных ресурсов. Однако в последующие годы действие экономических факторов привело к сокращению выбросов и к интенсификации накопления углерода в биомассе за счет стока CO₂ из атмосферы. Абсорбция CO₂ из атмосферы в этот период превышала эмиссию. В 2014 году сектор ЗИЗЛХ оставался значительным поглотителем парниковых газов, компенсируя около 18% выбросов, происшедших в остальных секторах.

3.2. Загрязнение атмосферного воздуха

Введение в 2014 году новых значений ПДК формальдегида привело к занижению комплексного показателя качества воздуха в городах России и оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха формальдегидом. Это свидетельствует об острой необходимости установления наряду с ПДК с.с. среднегодовой ПДК формальдегида для объективной оценки уровня загрязнения атмосферного воздуха и его динамики.

Результаты наблюдений свидетельствуют о том, что качество атмосферного воздуха городов, где проживает большая часть населения, сохраняется по-прежнему неудовлетворительным:

- в 44 городах (20% городов) наблюдается высокий и очень высокий уровень загрязнения (рис. 3.1);
- в 34 городах с населением 11,7 млн. человек отмечены максимальные концентрации примесей выше 10 ПДК, за год отмечено 107 случаев превышения 10 ПДК максимальными концентрациями загрязняющих веществ;
- в 147 городах (59% городов, где проводятся регулярные наблюдения) с населением 50,7 млн. жителей средняя за год концентрация какой-либо примеси превышала 1 ПДК (рис. 3.2);
- в 23% городов России, где проводятся наблюдения, воздух загрязнен бенз(а)пиреном, поступающим в атмосферу при сгорании топлива, средние за год концентрации примеси превышают 1 ПДК.

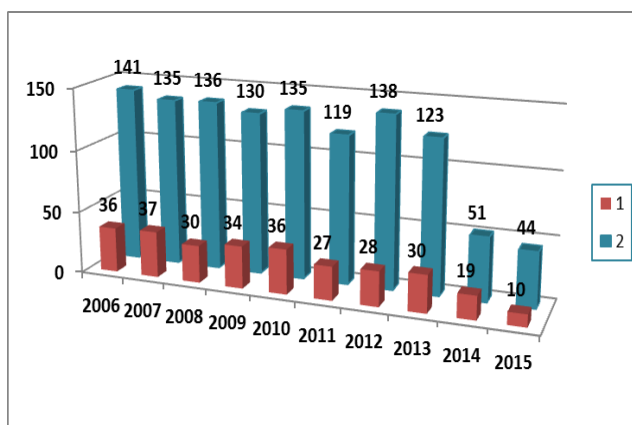


Рис. 3.1. Количество городов, в которых уровень загрязнения высокий и очень высокий (ИЗА>7) (1), в том числе городов в Приоритетном списке (2)

Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения в 2015 году включает 10 городов с населением 1,5 млн. жителей (табл. 3.3). В него вошли по 2 города с предприятиями цветной металлургии и целлюлозно-бумажной промышленности и 1 город с предприятиями химической промышленности, в 6 городах определяющий вклад в загрязнение воздуха вносят предприятия топливно-энергетического комплекса. В городах Красноярского и Забайкальского края, республик Бурятия и Тыва за десятилетний период, а также за последние пять лет, отмечается рост уровня загрязнения атмосферного воздуха в 2-3 раза, а в Кызыле — в 4 раза, происходящего за счет существенного роста концентраций бенз(а)пирена (БП).

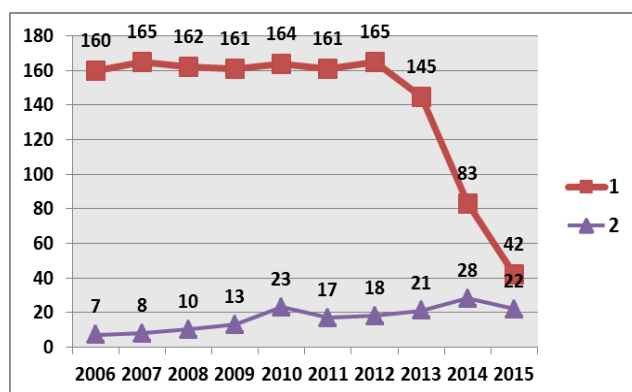


Рис. 3.2. Количество городов, в которых средне-годовые концентрации бенз(а)пирена превышали 1 ПДК (1), СИ бенз(а)пирена больше 10 (2)

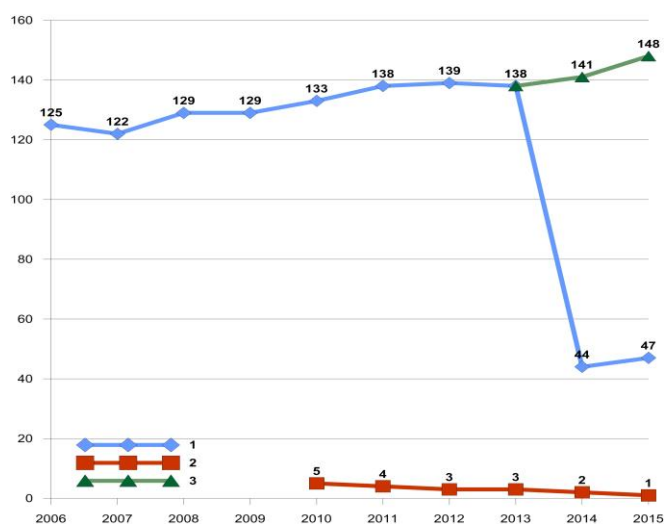


Рис. 3.3. Количество городов, в которых среднегодовые концентрации формальдегида превышали 1 ПДК, с учетом прежней (3) и новой ПДК (1), СИ формальдегида больше 10 (2)

Таблица 3.3. Города с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы (ЗА) и вещества, его определяющие, в 2015 году

Города	Вещества, определяющие уровень ЗА	Города	Вещества, определяющие уровень ЗА
Биробиджан	БП, ВВ, NO ₂ , СО, сажа	Петровск-Забайкальский	БП, ВВ, СО, NO ₂ , SO ₂
Братск	CS ₂ , Ф, БП, HF, NO ₂	Селенгинск	БП, ВВ, O ₃ , NO ₂ , Ф
Зима	БП, NO ₂ , HCl, Ф, СО	Улан-Удэ	БП, ВВ, O ₃ , Ф, NO ₂
Кызыл	БП, сажа, ВВ, NO ₂ , СО	Черногорск	БП, Ф, NO ₂ , ВВ, СО
Миусинск	БП, NO ₂ , Ф, ВВ, СО	Чита	БП, ВВ, NO ₂ , Ф, сажа

Ф – формальдегид, ВВ – взвешенные вещества, БП – бенз(а)пирен, HF – фторид водорода, HCl – хлорид водорода, NO₂ – диоксид азота, NO – оксид азота, SO₂ – диоксид серы, CS₂ – сероуглерод, O₃ – озон, СО – оксид углерода.

Выделены вещества с наибольшим вкладом в уровень ЗА.

Города Приоритетного списка не р а н ж и р у ю т с я по степени загрязнения воздуха.

3.3. Загрязнение почвенного покрова

Атмосферные выбросы загрязняющих веществ в городах и на дорогах федерального значения приводят к образованию вокруг них ареалов с загрязнением почв токсикантами промышленного и транспортного происхождения.

К опасной категории относятся обследованные почвы вокруг городов Свердловской области (Уральский Федеральный округ): Кировград (кадмий, медь, свинец, цинк), Реж (кадмий, никель), Ревда (медь, свинец, кадмий, цинк), Асбест (никель), Первоуральск (медь, свинец), Верхняя Пышма (медь), Нижний Тагил, Полевской (медь), Берёзовский (свинец) и Невьянск (цинк). Выявлена тенденция к накоплению свинца и хрома в почвах г. Первоуральск и меди, цинка и свинца в почвах г. Ревда.

В Сибирском федеральном округе в последние годы отмечается тенденция к накоплению в почвах фтора в районе городов Братск и Шелехов. В Дальневосточном федеральном округе опасная категория загрязнения почв в 2015 году была зарегистрирована возле пос. Рудная Пристань (свинец, цинк, кадмий), а также пос. Славянка (цинк). Почвы, обследованные в других федеральных округах, относятся к категории умеренно опасной или ТПП не были обнаружены.

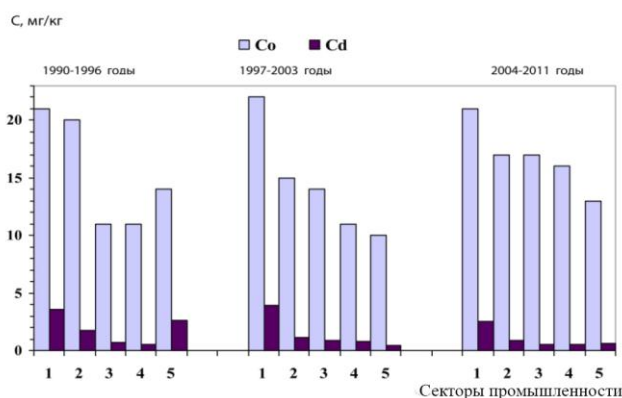
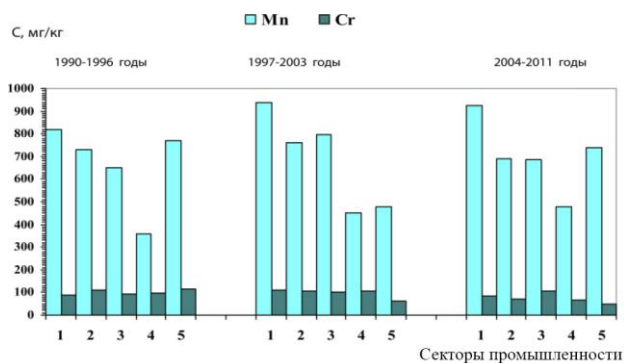


Рис. 3.4. Динамика средних массовых долей (С) по секторам промышленности, усредненных за определенный период марганца и хрома (вверху) кобальта и кадмия (внизу) в почвах 5-километровых зон вокруг предприятий металлургической промышленности (1), машиностроения и металлообработки (2), топливной и энергетической промышленности (3), химической и нефтехимической промышленности (4), строительной промышленности и производства строительных материалов (5)

В 2015 г. участки, почва которых загрязнена пестицидами (выше установленных гигиенических нормативов), обнаружены на территории 9 субъектов Российской Федерации (рис. 3.5). Несмотря на запрет применения препаратов ДДТ в 70-х годах, до сих пор загрязнение почв этим персистентным инсектицидом на территории России отмечается наиболее часто. Также на отдельных участках отмечено загрязнение почв ГХЦГ, ГХБ, трифлуралином, метафосом, 2,4-Д, далапоном, ТХАН. В 2015 г. не было выявлено превышения норматива содержания триазиновых гербицидов в почве. Загрязненные участки выявляются на территории Российской Федерации ежегодно, при этом наблюдается тенденция снижения доли загрязненных почв.

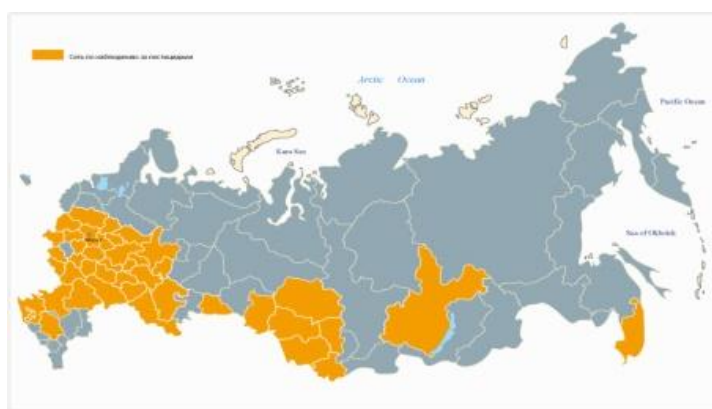


Рис. 3.5. Регионы, в которых проводятся наблюдения за загрязнением почв пестицидами (закрашены оранжевым цветом)

Максимальное содержание ДДТ в обследованных почвах наблюдалось в Центральном, Приволжском, Уральском и Сибирском федеральных округах.

3.4. Загрязнение речных вод

Наиболее распространенными загрязняющими веществами поверхностных вод России на протяжении нескольких десятилетий являются органические вещества (по ХПК), соединения меди, марганца, железа, фенолы, легкоокисляемые органические вещества (по БПК₅), соединения цинка, нефтепродукты, по которым превышение ПДК было значительным, колеблясь из года в год то в меньшую, то в большую сторону, в 2015 г. составляло 74 %; 72 %; 71 %; 58 %; 33 %; 42 %; 33 %; 22 % соответственно. Превышения ПДК минеральных форм азота также были значительными и составляли: аммонийного азота - 21 %, нитритного - 25 %. Наиболее высокий уровень загрязненности воды водных объектов в 2015 г. наблюдался по нефтепродуктам, соединениям марганца, меди, железа, цинка, магния, сульфатам, хлоридам, аммонийному азоту, по которым отмечалось превышение 10, 30, 50 и 100 ПДК; соединениям кадмия, никеля, нитритного азота, легкоокисляемым органическим веществам (по БПК₅), фенолам, по которым наблюдалось превышение 10, 30 и 50 ПДК; дитиофосфату крезоловому, соединениям алюминия, по которым наблюдалось превышение 10 и 30 ПДК; фосфатам, соединениям молибдена, свинца, ртути, бора, лигносульфонатам, по которым наблюдалось превышение 10 ПДК (рис. 3.6).

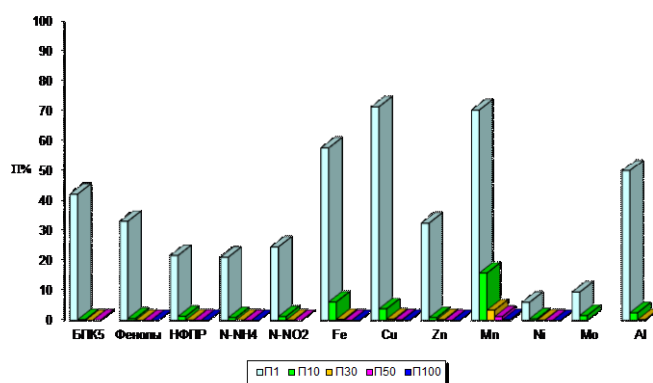


Рис. 3.6. Соотношение повторяемостей (П) концентраций разного уровня отдельных загрязняющих веществ в поверхностных водах Российской Федерации в 2015 г.

В табл. 3.4 приведены водные объекты, расположенные на территории отдельных федеральных округов, требующие неотложных водоохранительных мероприятий, вода этих водных объектов в течение десятилетий остается в крайне неудовлетворительном состоянии и характеризуется 4-м и 5-м классами качества, как "грязная", либо "экстремально грязная". Число таких створов составляло: в 2008 г. - 80, 2009 г. - 77, 2010 г. - 82, 2011 г. - 87, 2012 г. - 81, 2013 г. - 77, 2014 г. - 77, 2015 г. - 77). Из 77 створов, расположенных на водных объектах, приведенных в таблице 3.4, в 2015 г. высокий уровень загрязненности воды стабилизировался на 71 створе, из них на 40 створах водных объектов малой категории; на 22 створах средней категории; на 9 створах большой категории. Качество воды ухудшилось на 1 створе водного объекта малой категории; улучшилось на 5 створах р. Клязьма (водный объект большой категории).

Таблица 3.4. Качество воды наиболее загрязненных водных объектов на территории Российской Федерации

Пункт, створ		Годы									
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Центральный Федеральный округ											
р. Клязьма г. Щелково 0,1 км ниже города Московская обл.	Критические загрязняющие вещества	БПК ₅	БПК ₅	БПК ₅	NH ₄	БПК ₅	БПК ₅	БПК ₅	ХПК	ХПК	БПК ₅
		NH ₄	NH ₄	NH ₄	NO ₂	NH ₄	NH ₄	NH ₄	БПК ₅	БПК ₅	NH ₄
		NO ₂	NO ₂	NO ₂	Марганец	NO ₂	NO ₂	NO ₂	NH ₄	NH ₄	NO ₂
		Марганец	Марганец	Марганец		Марганец	Марганец	Марганец	NO ₂	NO ₂	Марганец
									Марганец	Никель	
									Марганец		
	Класс качества	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4
р. Воймега, г. Рошаль, 0,2 км выше города Московская обл.	Критические загрязняющие вещества	NH ₄		Марганец	Марганец	Марганец	Марганец	Марганец	ХПК	Кислород	Кислород
		NO ₂							БПК ₅	ХПК	ХПК
		Марганец							NH ₄	БПК ₅	БПК ₅
									Железо	NH ₄	NH ₄
									Марганец	Железо	Железо
									Марганец	Марганец	
	Класс качества	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5

р. Воймега, г. Рошаль, 1,5 км ниже города Московская обл.	Критические загрязняющие вещества	NH4	Марганец	NH4	Марганец	Марганец	Марганец	БПК5	ХПК	Кислород	Кислород	
		NO2		Железо				NH4	БПК5	ХПК	ХПК	
		Марганец		Марганец				Марганец	NH4	БПК5	БПК5	
									NO2	NH4	NH4	
									Железо	NO2	NO2	
									Марганец	Железо	Железо	
	Класс качества		4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
Северо-Западный Федеральный округ												
ручей Варничный, г. Мурманск, 1,5 км выше устья Мурманская обл.	Критические загрязняющие вещества	БПК5	БПК5	БПК5	ХПК	ХПК	Кислород	ХПК	Кислород	Кислород	ХПК	
		NH4	NH4	NH4	БПК5	БПК5	ХПК	БПК5	ХПК	ХПК	БПК5	
		NO2	NO2	Марганец	NH4	NH4	БПК5	NH4	БПК5	БПК5	NH4	
		Медь	Медь	Нефтепрод.	Медь	NO2	NH4	NO2	NH4	NH4	Медь	
		Марганец	Марганец		Марганец	Медь	Медь	Медь	Медь	Медь	Медь	Цинк
		Нефтепрод.	Нефтепрод.		Нефтепрод.	Марганец	Марганец	Марганец	Марганец	Марганец	Марганец	Марганец
		АСПАВ			АСПАВ	Нефтепрод.	Нефтепрод.	Нефтепрод.	Нефтепрод.	Нефтепрод.	Нефтепрод.	Нефтепрод.
	Класс качества		5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
р. Роста, г. Мурманск, 1,1 км выше устья Мурманская обл.	Критические загрязняющие вещества	NO2	NH4	NH4	NH4	БПК5	NH4	БПК5	БПК5	NH4	БПК5	
		Молибден	Марганец	Молибден	Никель	NH4	NO2	NH4	NH4	Марганец	NH4	
		Марганец		Марганец	Марганец	NO2	Марганец	NO2	Марганец	Нефтепрод.	Медь	
				Нефтепрод.		Молибден		Железо			Цинк	
						Марганец		Марганец			Марганец	
	Класс качества		4	4	4	4	5	4	5	4	4	5
р. Пельшма, г. Сокол, 1 км ниже сброса сточных вод АО "Сокольский ЦБК" Вологодская обл.	Критические загрязняющие вещества	ХПК	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	ХПК	Кислород	
		БПК5	ХПК	ХПК	ХПК	ХПК	ХПК	ХПК	ХПК	БПК5	ХПК	
		Фенолы	БПК5	БПК5	БПК5	БПК5	БПК5	БПК5	БПК5	БПК5	NH4	БПК5
		Лигносульф.	NH4	NH4	Фенолы	Фенолы	NH4	NH4	NH4	NH4	Фенолы	NH4
			Фенолы	Фенолы	Лигносульф.	Лигносульф.	Железо	Фенолы	Фенолы	Лигносульф.	Лигносульф.	
	Класс качества		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Приволжский Федеральный округ												
р. Падовая г. Самара, 0,3 км выше автодорожного моста Самарская обл.	Критические загрязняющие вещества	Кислород	БПК5	ХПК	NO2	NO2	БПК5	Кислород	NO2	Кислород	Кислород	
		ХПК	NH4	БПК5	Фосфаты	Фосфаты	NH4	БПК5	Марганец		ХПК	
		NH4	NO2	NO2			NO2	NH4			БПК5	
		NO2		Фосфаты			Фосфаты	NO2			NH4	
		Фосфаты						Марганец			Марганец	
	Класс качества		5	4	4	4	4	4	5	4	4	5
р. Бява г. Медногорск ниже города Оренбургская обл.	Критические загрязняющие вещества	Медь	Медь	Медь	Медь	NO2	Медь	NO2	NO2 Железо Медь Цинк	NO2 Железо Медь Цинк	NO2	
		Цинк	Цинк	Цинк	Цинк	Медь	Цинк	Медь			Медь	
						Цинк		Цинк			Цинк	
	Класс качества		4	4	4	4	4	4	4	5	4	
Уральский Федеральный округ												
р. Надым, выше промзоны, 4 км выше сбросов плав.эл.станции Ямало-Ненецкий АО	Критические загрязняющие вещества	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	Железо	Кислород	Железо	Железо	
		Железо	Железо	Железо	Железо	Железо	Железо	Марганец	Железо	Цинк	Марганец	
		Цинк	Цинк	Марганец	Цинк	Марганец	Марганец	Нефтепрод.	Цинк	Марганец		
		Марганец	Марганец	Нефтепрод.	Марганец	Нефтепрод.	Нефтепрод.		Марганец			
	Класс качества		4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

	Класс качества	5	5	4	5	4	4	4	5	4	4
р. Чусовая г. Первоуральск 1,7 км ниже города Свердловская обл.	Критические загрязняющие вещества	NO2	NO2	Фосфаты	Медь	Медь	Медь	NO2	NH4	NH4	Медь
		Фосфаты	Фосфаты	Медь	Марганец	Марганец	Марганец	Медь	Медь	Медь	Цинк
		Медь	Медь	Хром_6+				Хром_6+	Хром_6+	Цинк	Марганец
		Хром_6+	Хром_6+	Марганец				Марганец	Марганец	Хром_6+	
	Марганец	Марганец							Марганец		
	Класс качества	5	5	4	4	4	4	4	5	5	4
р. Чусовая г. Первоуральск, 17 км ниже города Свердловская обл.	Критические загрязняющие вещества	NO2	NO2	Медь	Медь	Медь	Медь	NO2	NH4	NH4	Медь
		Фосфаты	Фосфаты			Марганец	Марганец	Медь	Медь	Цинк	Цинк
		Медь	Медь					Хром_6+	Марганец	Марганец	Марганец
		Хром_6+	Хром_6+					Марганец			
	Марганец										
	Класс качества	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4
р. Исеть, г. Екатеринбург 7 км ниже города Свердловская обл.	Критические загрязняющие вещества	ХПК	ХПК	NH4	NH4	ХПК	ХПК	ХПК	Кислород	ХПК	ХПК
		БПК5	БПК5	NO2	NO2	NH4	NH4	БПК5	ХПК	БПК5	БПК5
		NH4	NH4	Фосфаты	Фосфаты	NO2	NO2	NH4	NH4	NH4	NH4
		NO2	NO2	Марганец	Марганец	Фосфаты	Фосфаты	NO2	NO2	NO2	NO2
		Фосфаты				Марганец	Марганец	Фосфаты	Фосфаты	Фосфаты	Фосфаты
	Медь						Марганец		Марганец	Марганец	
	Класс качества	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5
р. Исеть, г. Екатеринбург 19,1 км ниже города Свердловская обл.	Критические загрязняющие вещества	NH4	NO2	NH4	NO2	NO2	NH4	NH4	NH4	БПК5	БПК5
		NO2		NO2	Фосфаты	Фосфаты	NO2	NO2	NO2	NH4	NH4
		Фосфаты		Фосфаты	Марганец	Марганец	Фосфаты	Фосфаты	Фосфаты	NO2	NO2
		Медь		Марганец			Марганец	Марганец	Марганец	Фосфаты	Фосфаты
									Марганец	Марганец	
	Класс качества	5	4	5	4	4	5	4	5	5	5
р. Тура, г. Туринск 7 км ниже города Свердловская обл.	Критические загрязняющие вещества	Кислород	Железо	Медь	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	Медь	ХПК	Кислород
		Медь	Медь	Марганец	Железо	Марганец	Марганец	БПК5	Марганец	NH4	Железо
		Марганец	Марганец		Марганец			NO2		Железо	Медь
		Фенолы			Фенолы			Медь		Марганец	Марганец
							Марганец				Фенолы
	Класс качества	5	4	4	4	4	4	5	4	5	5
р. Пышма, г. Березовский 13км выше города Свердловская обл.	Критические загрязняющие вещества	NH4	NH4	NH4	NH4	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород
		NO2	Фосфаты	Медь	NO2	NH4	NH4	NH4	NH4	NH4	БПК5
		Фосфаты	Медь	Никель	Фосфаты	Фосфаты	Никель	NO2	NO2	Фосфаты	NH4
		Медь	Никель	Марганец	Медь	Медь	Марганец	Фосфаты	Фосфаты	Никель	NO2
		Никель	Марганец		Никель	Никель		Никель	Никель	Марганец	Фосфаты
	Марганец			Марганец	Марганец		Марганец	Марганец		Никель	
	Класс качества	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
р. Пышма, г. Березовский 2,6 км ниже города Свердловская обл.	Критические загрязняющие вещества	БПК5	БПК5	NH4	NH4	NO2	NO2	БПК5	NH4	БПК5	БПК5
		NH4	NH4	NO2	NO2	Фосфаты	Фосфаты	NH4	NO2	NH4	NH4
		NO2	NO2	Фосфаты	Фосфаты	Медь	Медь	NO2	Фосфаты	NO2	NO2
		Фосфаты	Фосфаты	Медь	Медь	Марганец	Марганец	Фосфаты	Медь	Фосфаты	Фосфаты
		Медь	Медь	Марганец	Марганец			Медь	Марганец	Марганец	Медь
	Марганец	Марганец					Марганец			Цинк	
	Класс качества	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
р. Увелька г. Южноуральск 1 км ниже города Челябинская обл.	Критические загрязняющие вещества	Фосфаты	NH4	Кислород	NH4	Кислород	NH4	Кислород	NH4	Марганец	БПК5
		Марганец	NO2	NH4	NO2	NH4	NO2	NH4	NO2		NO2
			Марганец	NO2	Фосфаты	NO2	Марганец	NO2	Марганец		Марганец
			Фосфаты	Марганец	Фосфаты		Фосфаты				

				Цинк		Марганец		Марганец			
				Марганец							
	Класс качества	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4
р. Миасс г. Челябинск 6,6 км ниже города <i>Челябинская обл.</i>	Критические загрязняющие вещества	Кислород	НН4	БПК5	Кислород	НН4	NO2	БПК5	НН4	БПК5	БПК5
		БПК5	NO2	НН4	БПК5	NO2	Фосфаты	НН4	NO2	NO2	NO2
		НН4	Фосфаты	NO2	НН4	Фосфаты	Цинк	NO2	Фосфаты	Цинк	Фосфаты
		NO2	Цинк	Фосфаты	NO2	Марганец		Фосфаты	Марганец	Марганец	Цинк
		Фосфаты	Марганец	Цинк	Фосфаты			Цинк			
		Цинк		Марганец	Цинк			Марганец			
	Марганец		Нефтепрод.	Марганец							
Класс качества	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	
<i>Дальневосточный Федеральный округ</i>											
р. Дачная г. Арсеньев в черте города ниже сбр. сточ. вод з-да Аскольд <i>Приморский край</i>	Критические загрязняющие вещества	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород	Кислород
		БПК5	БПК5	БПК5	БПК5	БПК5		БПК5	ХПК	ХПК	ХПК
		НН4	НН4	НН4	НН4	НН4		НН4	БПК5	БПК5	БПК5
		Фосфаты	Фосфаты	NO2	Фосфаты	Фосфаты		Цинк	НН4	НН4	НН4
		Цинк	Железо	Фосфаты	Железо	Фенолы		Марганец	Цинк	Фосфаты	Фосфаты
		Кадмий	Цинк	Железо	Марганец				Марганец	Цинк	Марганец
		Марганец	Марганец	Цинк						Марганец	Фенолы
		Фенолы	Марганец						Фенолы		
Класс качества	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
р. Раковка г. Уссурийск в черте города 0,05 км выше устья <i>Приморский край</i>	Критические загрязняющие вещества	БПК5	НН4	НН4	НН4	БПК5	БПК5	БПК5	НН4	БПК5	НН4
		НН4	NO2	NO2	NO2	НН4	НН4	НН4	Железо	НН4	NO2
		NO2	Железо	Железо	Железо	Железо	Железо	Железо	Цинк	Железо	Железо
		Железо	Цинк		Марганец	Марганец	Марганец	Цинк	Марганец	Цинк	Цинк
	Марганец	Марганец					Марганец		Марганец	Марганец	
Класс качества	5	5	4	4	4	4	5	4	5	5	
р. Левый Ул п. Многовершинный 1 км ниже поселка <i>Хабаровский край</i>	Критические загрязняющие вещества	Цинк	Свинец	Свинец	Свинец	Медь	Марганец	Марганец	Марганец	Медь	НН4
				Марганец	Марганец	Свинец				Цинк	NO2
						Марганец				Марганец	Медь
	Класс качества	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5
р. Охинка г. Оха, 0,25 км ниже гидроствора <i>Сахалинская обл.</i>	Критические загрязняющие вещества	ХПК	Железо	Железо	Железо	ХПК	ХПК	ХПК	Кислород	Железо	Кислород
		Железо	Медь	Марганец	Нефтепрод.	NO2	NO2	NO2	NO2	Нефтепрод.	ХПК
		Медь	Марганец	Нефтепрод.		Железо	Железо	Железо	Железо		Железо
		Цинк	Нефтепрод.			Медь	Нефтепрод.	Цинк	Нефтепрод.		Нефтепрод.
	Марганец				Нефтепрод.		Нефтепрод.				
Класс качества	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	

В 2015 году на территории Российской Федерации было зарегистрировано 3021 случаев¹ высокого загрязнения (ВЗ) и экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ). Экстремально высокие уровни загрязнения поверхностных вод имели место в 598 случаях на 144 водных объектах, что на 2% меньше, чем в 2014 году (611 случаев на 98 водных объектах). Высокие уровни загрязнения наблюдались в 2423 случаях на 331 водном объекте (в 2014 году - 2347 случая на 309 водных объектах). Следует отметить, что последние четыре года суммарное количество ВЗ и ЭВЗ поверхностных вод находится примерно на одном уровне (рис. 3.7).

¹ Все данные были скорректированы с учетом взвешенных веществ.

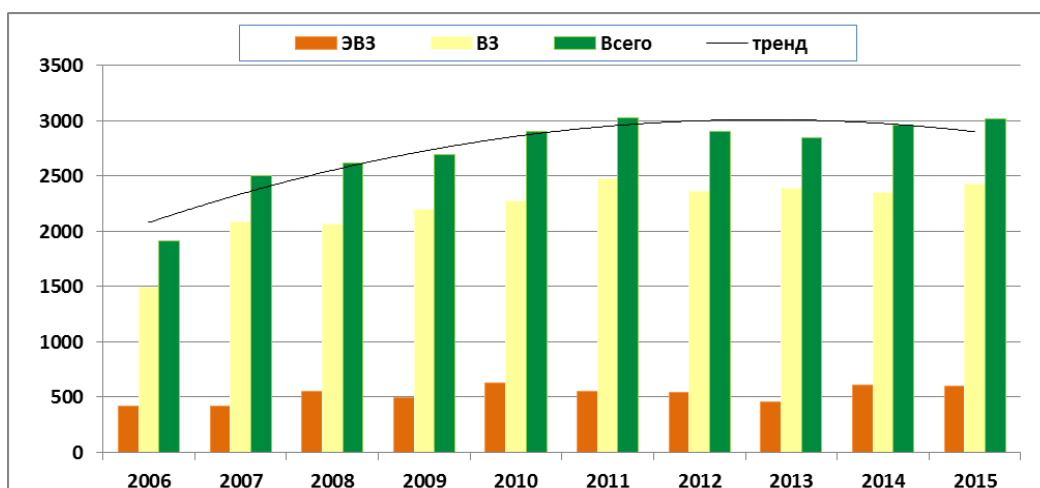


Рис. 3.7. Динамика количества случаев ВЗ и ЭВЗ поверхностных вод суши на территории Российской Федерации

3.4. Загрязнение морских вод

В Росгидромете принята комплексная характеристика загрязненности морских вод - индекс загрязненности вод (ИЗВ). Он рассчитывается на основе концентрации трех приоритетных загрязняющих веществ, концентрация которых в наибольшей степени превышает установленные ПДК, а также растворенного кислорода. Наиболее загрязненными акваториями морей России по ИЗВ традиционно являются акватории Мурманского морского торгового порта Кольского залива Баренцева моря и бухты Золотой Рог Залива Петра Великого Японского моря (рис. 3.8).

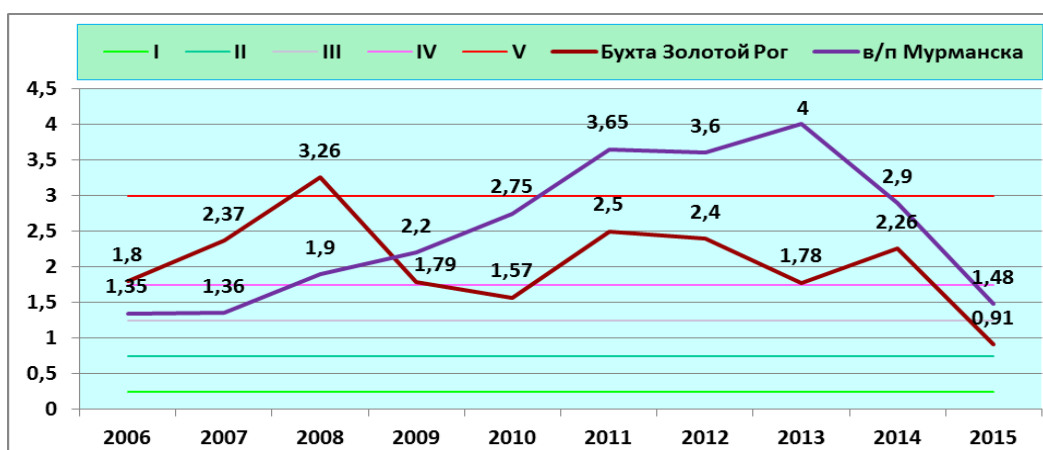


Рис. 3.8. Динамика комплексного индекса загрязненности вод в водах водпоста в торговом порту Мурманска и в бухте Золотой Рог Японского моря в 1984-2015 гг. Римскими цифрами отмечены верхние пределы интервалов значений ИЗВ, соответствующих классам качества морских вод (I - очень чистые, II - чистые, III - умеренно загрязненные, IV - загрязненные, V - грязные).

В Мурманском торговом порту приоритетными загрязняющими веществами в 2015 г. являлись нефтяные углеводороды, железо и медь. Кроме того концентрация кислорода была заметно ниже норматива. В период с 1984 по 2009-2010 гг. ИЗВ Мурманского торгового порта, испытывая заметные межгодовые колебания, качество воды незначительно улучшалось от V класса качества (грязные воды) в 1985-1986 гг. до IV класса (загрязненные воды), а в 2002 г. до III класса качества (умеренно загрязненные воды). Однако после 2007 г. начался быстрый рост ИЗВ, который достиг кульминации в 2010-2013 гг. (VI класс качества - очень грязные воды). В 2014 и 2015 гг. зафиксировано столь же быстрое снижение индекса загрязненности, который в 2015 г. возвратился к уровню 2006-2007 гг. (загрязненные воды). Несмотря на то, что индекс загрязненности в 2015 г. оказался близким к своим историческим минимумам, средняя концентрация приоритетных загрязнителей превышают предельно допустимые значения.

В бухте Золотой Рог к приоритетным загрязняющим веществам в 2015 г. относились нефтяные углеводороды, фенолы и железо. В 1984-2006 гг. ИЗВ варьировал в пределах от IV (загрязненные) до V (грязные) класса качества. При этом с 1984 по 1997 гг. ИЗВ медленно нарастал, а после 2002 г. столь же медленно снижался. С 2005 г. отмечался рост ИЗВ до исторического максимума в 2008 г. (VI класс качества - очень грязные воды), а после началось быстрое уменьшение ИЗВ до исторического минимума в 2015 г. (граница II и III классов качества). В итоге уровень загрязнения в бухте Золотой Рог оказался ниже, чем в Мурманском торговом порту. Следует отметить, что в заливе Петра Великого бухта Золотой Рог практически всегда была самой загрязненной акваторией, за исключением последнего года. Столь значительное снижение комплексного индекса было обусловлено сильным снижением среднегодовой концентрации

нефтяных углеводородов и фенолов в водах бухты. В это же время содержание других загрязняющих веществ, включая тяжелые металлы, практически не изменилось. Незначительно возросла среднегодовая концентрация ртути, однако даже максимальное значение не превышало ПДК.

3.5. Радиационная обстановка

В течение последних 10 лет радиационная обстановка на территории Российской Федерации сохраняется спокойной. Следует отметить, что все значения объемной активности ^{137}Cs на шесть-семь порядков ниже допустимой среднегодовой объемной активности ^{137}Cs по НРБ 99-2009. Атмосферные выпадения ^{90}Sr на подстилающую поверхность на территории большинства федеральных округов в 2015 г. были, как и в предыдущие годы, ниже предела обнаружения ($<0,2 \text{ Бк/м}^2 \text{ год}$). Однако, в 2015 г. на ЕТР наиболее высокое значение среднегодовой объемной активности ^{137}Cs в приземном слое атмосферы наблюдалось в ЦФО - $13,4 \cdot 10^{-7} \text{ Бк/м}^3$. Высокие годовые выпадения ^{137}Cs регистрировались, как и ранее, на загрязненных в результате Чернобыльской аварии территориях ЦФО: п. Красная Гора Брянской области и г. Плавск Тульской области. Следует отметить факт сохранения повышенного загрязнения ^{137}Cs верхних слоев почвенного покрова малых водосборов на отдельных территориях в Брянской, Калужской, Курской, Орловской и Тульской областях. На Азиатской территории России (Челябинская область) на протяжении ряда лет повышенное содержание техногенных радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs отмечается в приземном слое воздуха и речных водах, в результате аварии на ПО «Маяк» в пятидесятых годах прошлого века.

Таблица 3.5. Радиоактивность объектов окружающей среды на территории России в 2005-2015 годах.

Радионуклид, параметр	Единицы измерений	Среднегодовые данные по стране										Допустимые уровни
		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Воздух												ДОН _{нас.} , Бк/м ³
<i>Объемная активность радионуклидов в приземной атмосфере</i>												
ΣВ	10 ⁻⁵ Бк/м ³	16	15,1	15,4	17,9	14,5	14,9	15,1	17,4	16	13,9	-
^{137}Cs	10 ⁻⁷ Бк/м ³	2,6	2,8	2,3	2,4	2,4	54,8	2,5	2,6	2,6	2,4	27
^{90}Sr	10 ⁻⁷ Бк/м ³	0,9	0,9	0,97	0,95	0,73	0,83	0,89	0,88	0,63	0,86*	2,7
$^{239+240}\text{Pu}$ (Обнинск)	10 ⁻⁹ Бк/м ³	4,3	5,4	5	9,9	11	6	3	24,9	7,1	26,4	2,5·10 ⁻³
<i>Радиоактивные атмосферные выпадения</i>												
ΣВ	Бк/м ² сутки	1,3	1,3	1,4	1,3	1,2	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	-
^{137}Cs	Бк/м ² год	< 0,4	< 0,4	< 0,3	< 0,3	< 0,3	0,82	0,16	0,18	0,14	0,19	-
^3H	кБк/ м ² год	1,40	1,40	1,34	1,21	1,15	1,21	1,26	1,04	0,80	0,83	-
<i>Объемная активность радионуклидов в атмосферных осадках</i>												
^3H	Бк/л	2,8	2,4	2,6	2,5	2,2	2,5	2,3	1,9	1,7	1,6	-
Вода												УВ, Бк/л
<i>Объемная активность радионуклидов в речной воде</i>												
$^{90}\text{Sr}^{**}$	мБк/л	5,3 (6,7)	5,1 (5,7)	4,5 (6,0)	4,3 (5,6)	4,2 (4,3)	4,1 (4,5)	4,8 (5,0)	4,3 (4,5)	4,9 (5,0)	4,8 (5,0)	4,9
^3H	Бк/л	1,9-3,5	1,9-3,8	2,1-3,3	1,6-3,1	1,6-2,9	1,6-2,5	1,3-3,4	1,2-2,7	1,2-2,4	1,9	7 600
<i>Объемная активность радионуклидов в морской воде</i>												
^{90}Sr	мБк/л	1,5-6,0	1,0-6,6	1,1-6,1	1,4-7,4	0,9-5,0	1,2-5,1	1,1-5,4	1,0-6,7	1,2-8,9	1,1-3,5	-

Примечание: ДОН_{нас.} - 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;

* - объемная активность ^{90}Sr в 2015 г. рассчитана по данным за первое полугодие;

$^{90}\text{Sr}^{**}$ - дано осреднение без учета проб, отобранных в 2006-2012 годах в водах рек Кама, Вишера, Колва, а в 2013-2015 годах - без р. Нева, данные в скобках с учетом всех проб;

"-" - Допустимые уровни не установлены.

4. Заключение

Анализ массива данных многолетнего мониторинга загрязнения окружающей среды с учетом 2015 года на территории Российской Федерации показывает, что в местах проживания основной части городского населения и расположения промышленных предприятий, также как и в предыдущие годы, неблагоприятным остается качество окружающей среды, прежде всего, атмосферного воздуха, поверхностных вод, а также почв в радиусе 1-5 км вокруг крупных промышленных предприятий Урала и Сибири.