

Обзор тенденций и динамики загрязнения природной 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. Загрязнение атмосферного воздуха**
 - 3.2. Загрязнение почвенного покрова**
 - 3.3. Загрязнение речных вод**
 - 3.4. Загрязнение морских вод**
 - 3.5. Радиационная обстановка**
- 4. Заключение**

1. Предисловие

Работа выполнена на основе Обзоров загрязнения природной 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 природной среды Российской Федерации» за предыдущие годы (2007-2014) 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

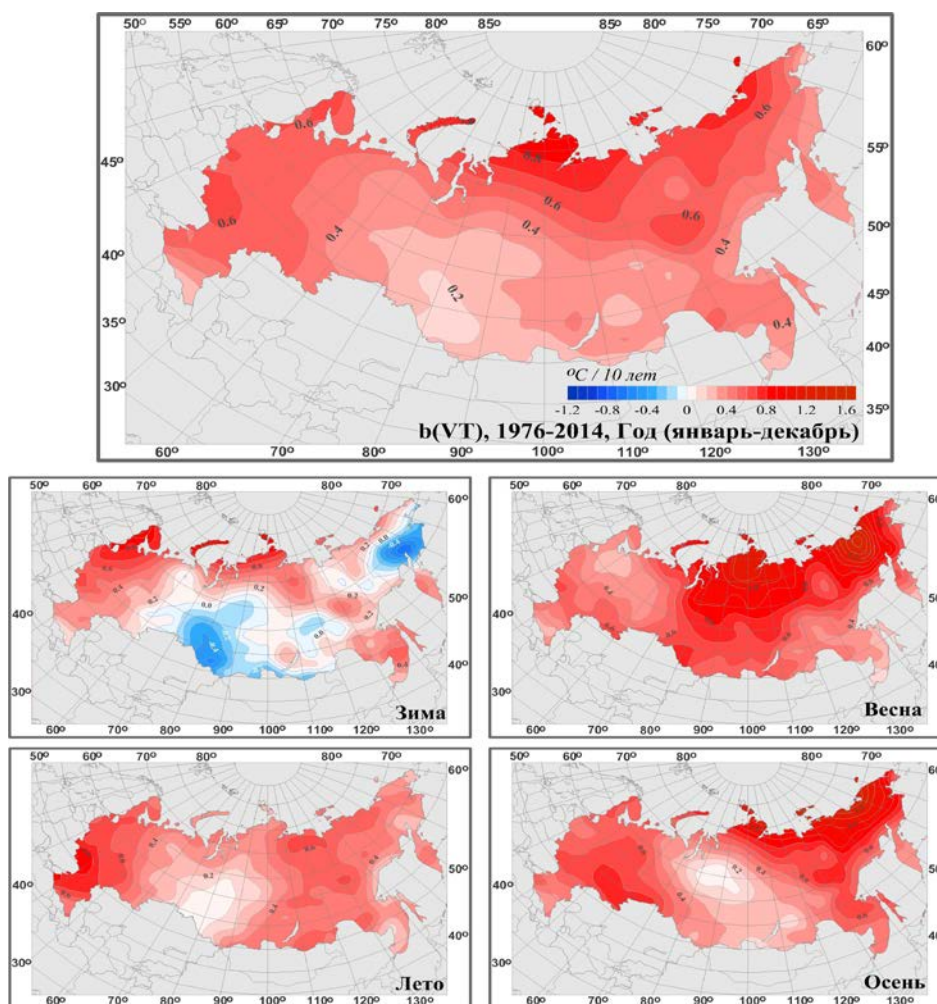


Рис. 2.1. Распределение коэффициентов линейного тренда среднегодовой и средних сезонных значений температуры приземного воздуха на территории РФ за период 1976-2014 гг. (в °C/10 лет)

В целом за год и во все сезоны, кроме зимы, потепление за период с 1976 г. наблюдается на всей территории РФ (рис. 2.1.): тренд осредненной по РФ среднегодовой температуры за 1976-2014 гг. составил $+0.42^{\circ}\text{C}/10$ лет. Наибольшая скорость роста среднегодовой температуры наблюдается на побережье Северного Ледовитого океана (более $+0.8^{\circ}\text{C}/10$ лет на Таймыре). В среднем по России наиболее быстрый рост температуры наблюдается весной ($+0.58^{\circ}\text{C}/10$ лет). Зимой имеются области отрицательного тренда за 1976-2014 гг. на крайнем северо-востоке, на юге Сибири (до $-0.54^{\circ}\text{C}/10$ лет), в Забайкалье. Средняя по РФ зимняя температура росла до середины 1990-х гг., после чего наблюдается ее уменьшение.

2.2. Атмосферные осадки

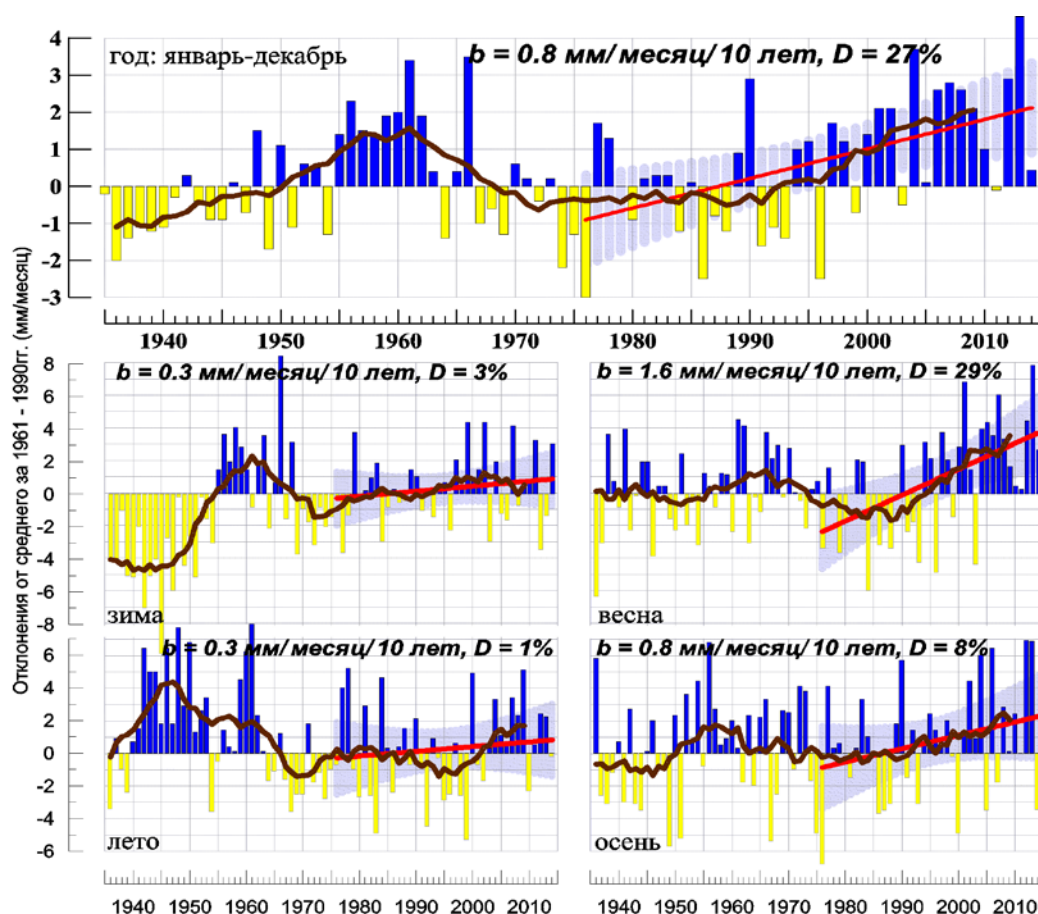


Рис. 2.2. Средние годовые и сезонные аномалии осадков (мм/месяц), осредненные по территории РФ, 1936-2014 гг. Аномалии рассчитаны как отклонения от среднего за 1961-1990 гг. Сглаженная кривая получена 11-летним скользящим осреднением. Линейный тренд проведен по данным за 1976-2013 гг.; b - коэффициент тренда (мм/мес/10 лет), D - вклад в суммарную дисперсию (%)

Тренд годовых осадков в целом по России за 1936 – 2014 гг. составил 2% нормы за 10 лет, и значим на 1%-м уровне (вклад в общую изменчивость – 27%). В основном растут осадки весной: 5.7% нормы / 10 лет, вклад в дисперсию 29%. В остальные сезоны тренд также положителен, но статистически незначим.

2.3. Водные ресурсы

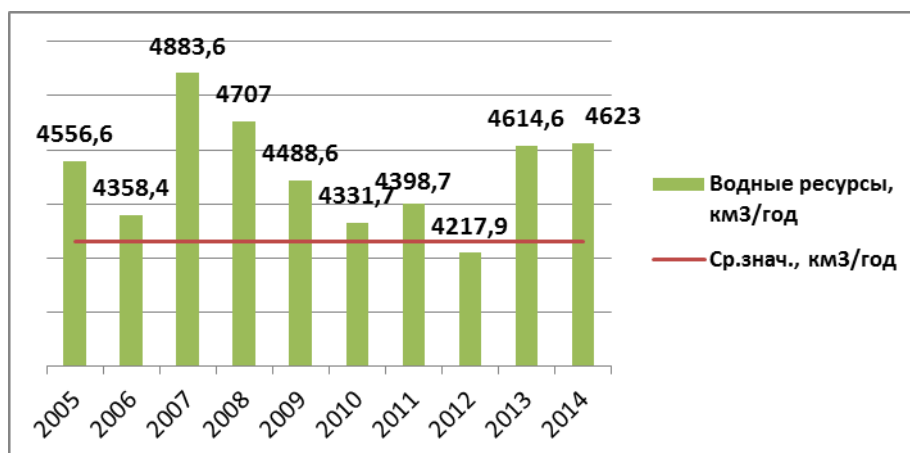


Рис. 2.3. Водные ресурсы Российской Федерации за период 2005-2014 годы

Водные ресурсы Российской Федерации в 2014 году составили 4623,0 км³, превысив среднее многолетнее значение на 8,5%. Большая часть этого объема – 4424,7 км³ – сформировалась в пределах России, и 198,3 км³ воды поступило с территорий сопредельных государств.

2.4. Опасные гидрометеорологические явления

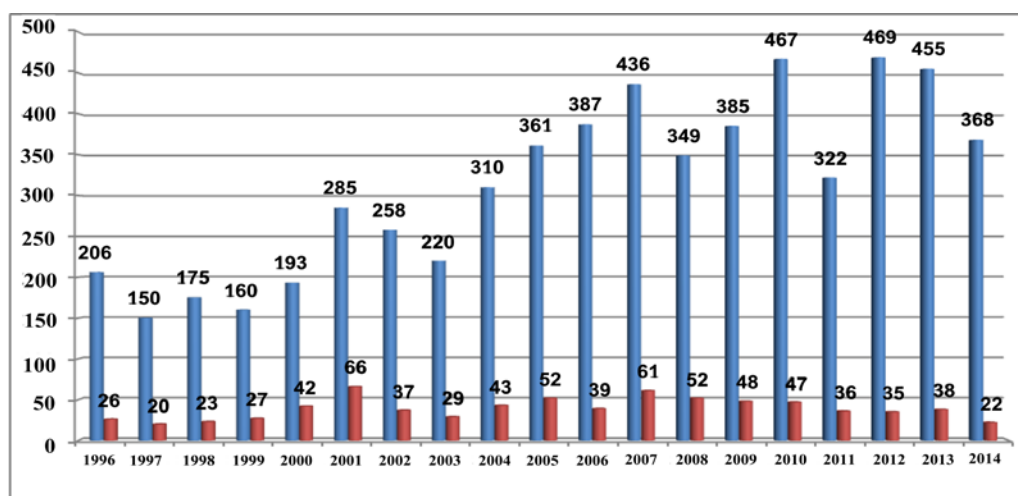


Рис. 2.4. Распределение гидрометеорологических ОЯ по годам: общее количество (синий) и количество непредусмотренных ОЯ (красный)

По данным Росгидромета о динамике количества гидрометеорологических опасных явлений (ОЯ), которые нанесли значительный ущерб отраслям экономики и жизнедеятельности населения, за 1996 – 2014 гг., прошедший год стал седьмым по количеству таких ОЯ (всего за год 368: в два предыдущих года их было больше 450). Одним из самых опасных явлений в 2014 г. был сильнейший паводок в Алтайском крае, где пострадали 17 районов на территории 16,5 тыс. га. По-прежнему наиболее сложным в части отмечавшихся ОЯ был весенне-летний период с мая по август, что объясняется большим числом гидрологических ОЯ, связанных с паводками. В мае-июне 30% ОЯ, нанесших ущерб, приходилось на гидрологические явления. Из метеорологических ОЯ значительный ущерб был нанесен сильными ливнями, градом и шквалами. Ущерб от таких явлений в ряде случаев был многомиллионный (в мае в Республике Алтай – 850 млн. рублей).

3. Загрязнение окружающей среды

3.1. 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 РФ сохраняется неудовлетворительным:

- в 51 городе (24% городов) наблюдается высокий или очень высокий уровень загрязнения;
- в 44 городах с населением 18,5 млн. человек отмечены максимальные концентрации примесей выше 10 ПДК;
- в 174 городах (69% городов, где проводятся регулярные наблюдения) с населением 60,7 млн. жителей средняя за год концентрация какой-либо примеси превышала 1 ПДК;
- в 46% городов России, где проводятся наблюдения, воздух загрязнен бенз(а)пиреном, поступающим в атмосферу при сгорании топлива, средние за год концентрации примеси превышают 1 ПДК;
- за год отмечено 149 случаев превышения 10 ПДК максимальными концентрациями загрязняющих веществ.

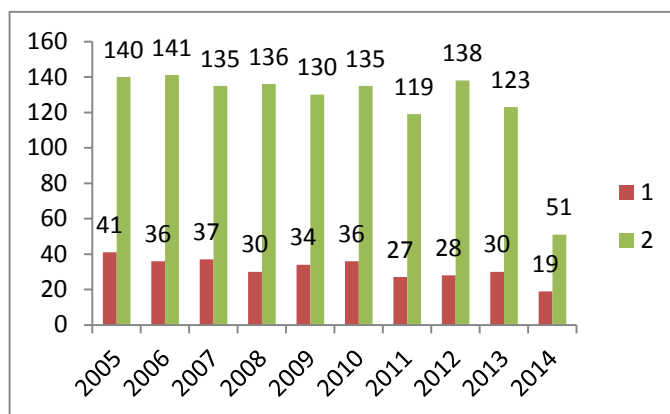


Рис. 3.1. Количество городов, в которых уровень загрязнения высокий и очень высокий (ИЗА>7) (1), в том числе городов в Приоритетном списке (2)

Приоритетный список городов с наибольшим уровнем загрязнения в 2014 году включает 19 городов с населением 5,2 млн. жителей. В него вошли по 3 города с предприятиями нефтехимической и химической промышленности и черной металлургии, 5 городов — с предприятиями цветной металлургии и 9 городов — с предприятиями топливно-энергетического комплекса.

Тенденция изменения загрязнения воздуха показывает, что за пять лет:

- несмотря на снижение степени загрязнения воздуха формальдегидом, реальных изменений уровня загрязнения воздуха не происходит, воздух не становится чище. Используя прежние ПДК с.с. за последние 5 лет, отмечается увеличение на 8 количества городов, в которых среднегодовая концентрация формальдегида превышала 1 ПДК;

- в городах на территории Азиатской части России отмечается в основном рост уровня загрязнения воздуха на 15%. В городах на Европейской части, где отмечались благоприятные метеорологические условия рассеяния выбросов в 2014 году, наблюдается снижение уровня загрязнения.

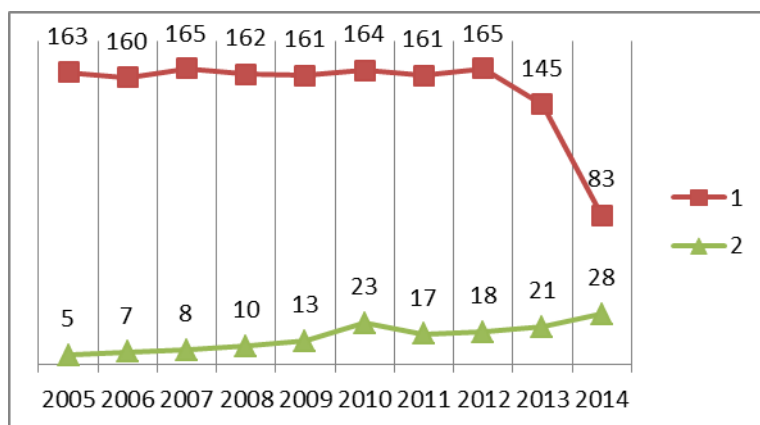


Рис. 3.2. Количество городов, в которых средне-годовые концентрации бенз(а)пирена превышали 1 ПДК (1), СИ бенз(а)пирена больше 10 (2)

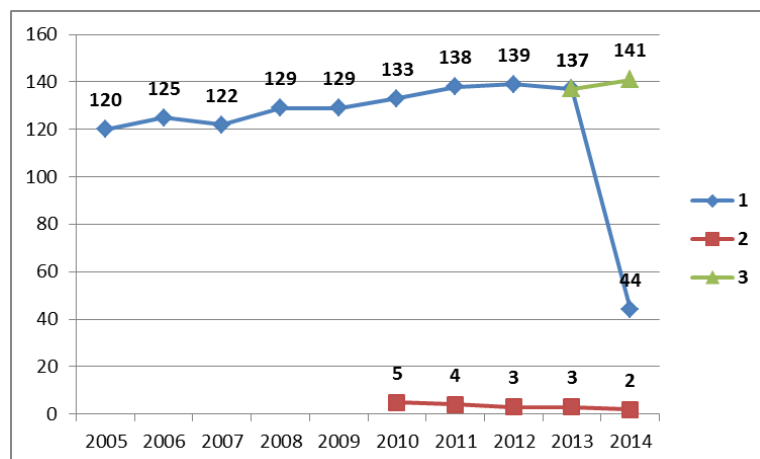


Рис. 3.3. Количество городов, в которых среднегодовые концентрации формальдегида превышали 1 ПДК (1), с учетом прежней и новой ПДК (3), СИ формальдегида больше 10 (2)

3.2. Загрязнение почвенного покрова

Результаты наблюдений за период 2005-2014 гг. показали, что к опасной категории загрязнения почв металлами (приоритетные ТМ указаны в скобках), согласно Z_{ϕ} ($32 \leq Z_{\phi} < 128$), относятся почвы УМН-1 г. Свирск (свинец, медь, цинк, кадмий), почвы г. Слюдянка (никель, кобальт, свинец) Иркутской области; почвы однокилометровой зоны от пос. Рудная Пристань (свинец, кадмий, цинк) Приморского края; почвы однокилометровой зоны от ОАО «СУМЗ» в г. Ревда (медь, свинец, кадмий, цинк) и почвы городов Кировград (цинк, свинец, медь, кадмий) и Реж (никель, кадмий, хром, кобальт) Свердловской области. Перечень городов и посёлков с умеренно опасной категорией загрязнения почв ТМ представлен в табл. 3.1.

Таблица 3.1. Перечень населённых пунктов РФ с опасной категорией загрязнения почв металлами (2005-2014 гг.)

Край, область, населённый пункт	Год наблюдений	Зона обследования радиусом, км, вокруг источников	Приоритетные техногенные металлы
Опасная категория загрязнения, $32 \leq Z_{\phi} < 128$			
Иркутская область г. Свирск	2005-2013	УМН; 0,5*	Свинец, медь, цинк, кадмий
г. Слюдянка	2013	ТГ	Никель, кобальт, свинец
Приморский край с. Рудная Пристань	2007	От 0 до 1 от села	Свинец, кадмий, цинк
Свердловская область г. Кировград	2008, 2013	От 0 до 1* От 0 до 5	Цинк, свинец, медь, кадмий
г. Ревда	2010, 2014	УМН; От 0 до 1*	Медь, свинец, кадмий, цинк
г. Реж	2008, 2013	От 0 до 5	Никель, кадмий, хром, кобальт, цинк
Республика Башкортостан			
г. Баймак	2005	От 0 до 1	Медь, кадмий, свинец, цинк
г. Сибай	2005	От 0 до 1	Медь, кадмий, свинец
г. Учалы	2005	От 0 до 1	Медь, свинец, кадмий

* По показателю Z_{ϕ} почвы относятся к чрезвычайно опасной категории загрязнения

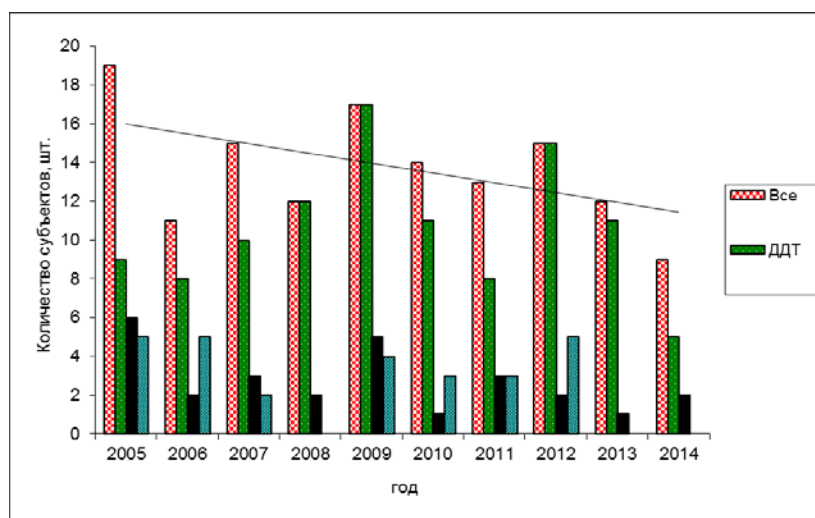


Рис. 3.4. Количество субъектов Российской Федерации, на территории которых обнаружено превышение нормативов содержания пестицидов в почве

В 2014 году участки, почва которых загрязнена пестицидами (выше установленных гигиенических нормативов), обнаружены на территории 9 субъектов Российской Федерации (рис. 3.4). 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, далапоном, ТХАН, триазиновыми гербицидами. Загрязненные участки обнаруживаются на территории Российской Федерации ежегодно, при этом наблюдается тенденция снижения доли загрязненных почв.

3.3. Загрязнение речных вод

В связи с недостаточной модернизацией, нестабильной и малоэффективной работой очистных сооружений, непрекращающегося сброса неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод многочисленных предприятий различных отраслей промышленности, заметного улучшения качества поверхностных вод в 2014 г., как и в предыдущее десятилетие, не произошло. На большинстве водных объектов по ряду ингредиентов наблюдалось превышение 10 и 30 ПДК, в меньшей степени 50 и 100 ПДК.

Вместе с тем, следует отметить в 2014 г. на 52 створах, характеризующихся в предыдущие годы водой высокого уровня загрязненности (когда содержание одного и более показателей составляет или превышает 10 ПДК), улучшилось качество воды до уровня концентраций загрязняющих веществ ниже 10 ПДК.

Однако в каждом Федеральном округе продолжают оставаться наиболее загрязненными водные объекты, характеризующиеся в течение десятилетий как «грязные» и «экстремально грязные»; число таких створов варьирует в пределах 77-87.

Наиболее напряженная экологическая ситуация наблюдалась в 2014 г. на отдельных водных объектах Центрального Федерального округа (Владимирская, Московская, Рязанская, Тульская, Смоленская, Белгородская области); Северо-Западного (Вологодская, Мурманская области); Южного (Астраханская, Ростовская области); Северо-Кавказского (Республика Северная Осетия-Алания, Кабардино-Балкарская Республика); Приволжского (Саратовская, Нижегородская, Ульяновская области, Республика Мордовия); Уральского (Свердловская, Челябинская, Тюменская, Курганская области, Ямало-Ненецкий и Ханты-Мансийский автономный округа); Сибирского (Томская, Новосибирская, Омская области, Красноярский и Забайкальский края, Эвенкийский автономный округ); Дальневосточного (Амурская, Магаданская, Сахалинская области, Хабаровский и Приморский края, Республика Якутия).

Высокая степень урбанизации всех Федеральных округов Европейской и Азиатской частей России наряду со многими факторами природного (наводнения, уменьшение стока некоторых водных объектов в летний период в речных бассейнах и др.) и антропогенного характера (сброс неочищенных или недостаточно очищенных сточных вод), являющихся причиной возникновения чрезвычайных экологических ситуаций, вызванных накоплением в водной среде большого набора загрязняющих веществ, в том числе и непредсказуемыми, обуславливает высокий уровень загрязненности воды некоторых водных объектов этих регионов.

Хотя следует отметить – на протяжении ряда лет отмечаются водные объекты, которые характеризуются хорошим качеством воды как «условно чистые» или «слабо загрязненные» в:

- Центральном Федеральном округе на территории Брянской, Ивановской, Курской, Тамбовской, Тверской и Ярославской областей;
- Северо-Западном - на территории Республик Карелия и Коми, областей Псковской, Ленинградской, Мурманской в местах отсутствия крупных промышленных предприятий;
- Южном - на территории Краснодарского края;
- Северо-Кавказском - на территории Ставропольского края; Республик Дагестан, Северная Осетия-Алания;
- Приволжском - на территории Кировской, Оренбургской областей, Пермского края.

Высокий уровень загрязненности воды некоторых водных объектов на территории Сибирского и Дальневосточного, в меньшей степени Уральского федеральных округов не носит глобального характера. Большинство водных объектов Республик Бурятия, Хакасия, Якутия, Тыва, Алтайского и Забайкальского краев, Амурской области, Еврейской автономной области, Усть-Ордынского Бурятского автономного округа относятся к категории «загрязненных» (удовлетворительный уровень качества воды).

«Слабо загрязненными», практически «чистыми», остается большинство водных объектов Республики Алтай, Камчатского края и Сахалинской области. На территории Иркутской области и острова Сахалин ряд водных объектов оценивается как «условно-чистые» (высокий уровень качества воды).

Наиболее загрязненной из крупных рек, также как и в предыдущем десятилетии, остается река Волга и ряд ее притоков.

Не уменьшается количество случаев высокого и экстремально высокого загрязнения поверхностных вод. Максимальное количество случаев приходится на Центральный и Уральский регионы. Две трети всех зарегистрированных случаев приходятся на водные объекты Московской и Свердловской областей.

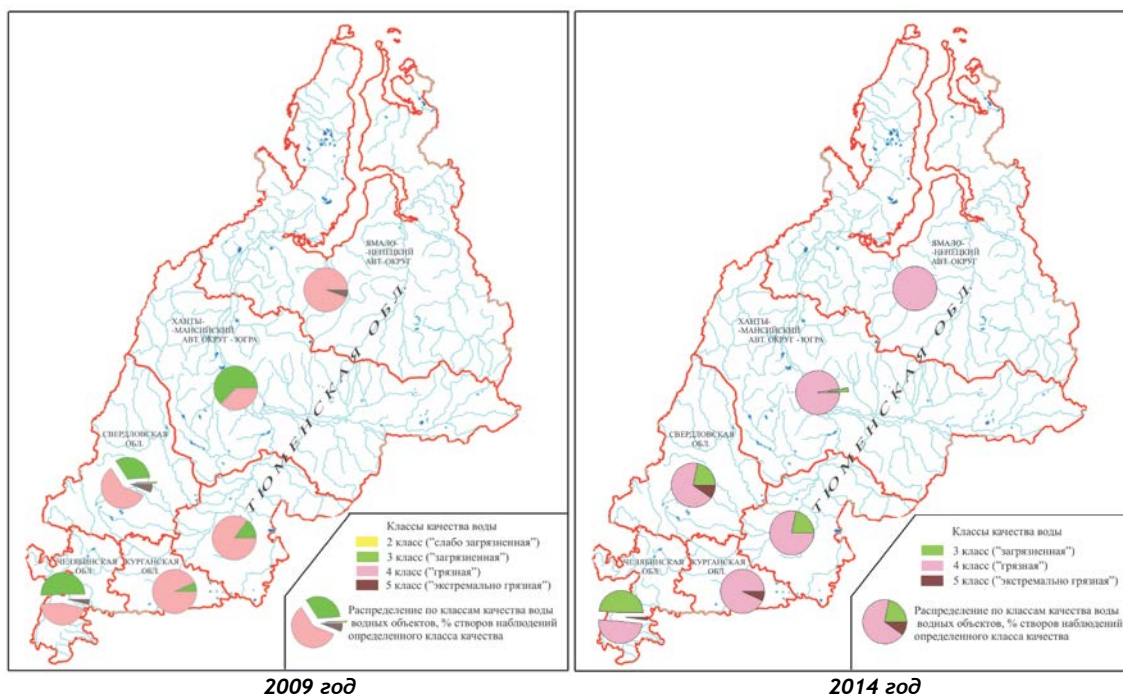


Рис. 3.5. Качество поверхностных вод на территории Уральского Федерального округа

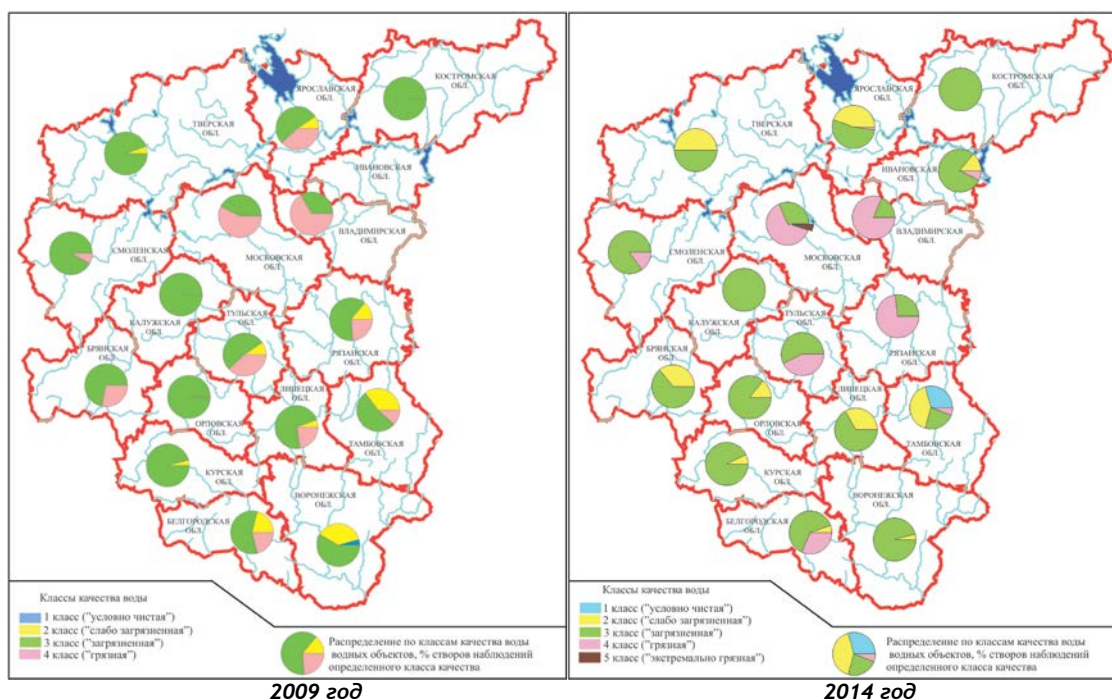


Рис. 3.6. Качество поверхностных вод на территории Центрального Федерального округа

3.4. Загрязнение морских вод

Наблюдения за загрязнением морской среды и донных отложений в прибрежных районах РФ проводились на участках акватории вблизи основных источников поступления загрязняющих веществ в морскую среду (устья рек, крупные города, порты или перевалочные пункты сырья и нефтепродуктов, транспортные узлы и т.д.).

В отдельных участках шельфовой зоны наблюдаются чистые и умеренно-загрязненные участки по индексу загрязненности вод (ИЗВ).

В водах торгового порта г. Мурманска высокие концентрации нефтяных углеводородов, железа, меди и других загрязняющих веществ позволяют характеризовать состояние вод как катастрофическое в течение последних нескольких лет.

В бухте Золотой Рог минимальное значение соответствовало уровню высокого загрязнения. В 2014 г. в бухте Золотой Рог, в проливе Босфор Восточный, Амурском и Уссурийском заливах и в заливе Находка

качество вод по сравнению с 2013 г. не изменилось. Воды бухт Золотой Рог и Диомид относились к «грязным», а в остальных районах к «умеренно-загрязненным». В целом прибрежные воды г. Владивостока, также как и прибрежные воды г. Мурманска, остаются одними из наиболее загрязненных среди всех контролируемых участков морей Российской Федерации.

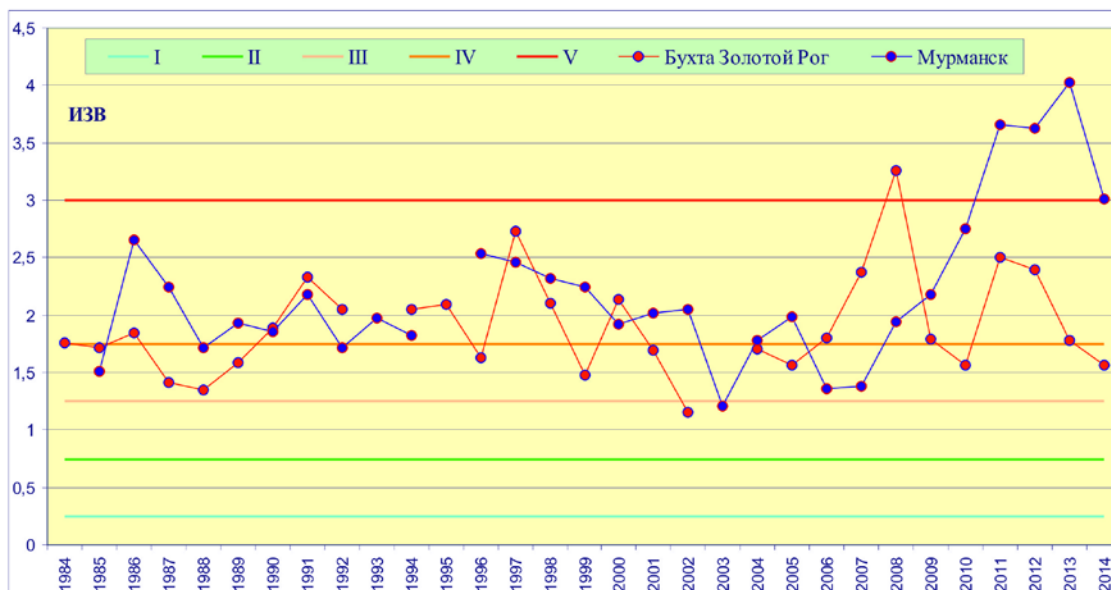


Рис. 3.7. Динамика индекса загрязненности вод (ИЗВ) в водах наиболее загрязненных морей Российской Федерации

3.5. Радиационная обстановка

Общее загрязнение окружающей среды техногенными радионуклидами территории РФ было обусловлено атмосферными ядерными взрывами, проводившимися в 1954-1980 годах в процессе испытаний ядерного оружия на полигонах планеты.

На некоторых территориях РФ имело место дополнительное радиоактивное загрязнение объектов окружающей среды: на ЕТР в 1986 г. вследствие радиационной аварии на Чернобыльской АЭС, на АТР в 1957 г. вследствие радиационной аварии на ПО «Маяк», расположенном в Челябинской области, и в 1967 г. из-за ветрового выноса радионуклидов с обнажившихся берегов оз. Карачай, куда сливались жидкие радиоактивные отходы этого предприятия. Кроме того, источниками локального радиоактивного загрязнения окружающей среды являются некоторые предприятия ядерно-топливного цикла, такие как Сибирский химический комбинат в Томской области (СХК), Горно-химический комбинат (ГХК) в Красноярском крае, ПО «Маяк» в Челябинской области и некоторые другие.

Содержание ^{90}Sr в оз. Ханка в Приморском крае, загрязненном во время проведения ядерных взрывов в Китае снизилось до 5,9 мБк/л, против 9,0 мБк/л в 2013 г.

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

Анализ всей совокупности экспериментальных данных показал, что в последние 10 лет радиационная обстановка на территории Российской Федерации была спокойной и в 2014 г. по сравнению с 2013 г. существенно не изменилась.

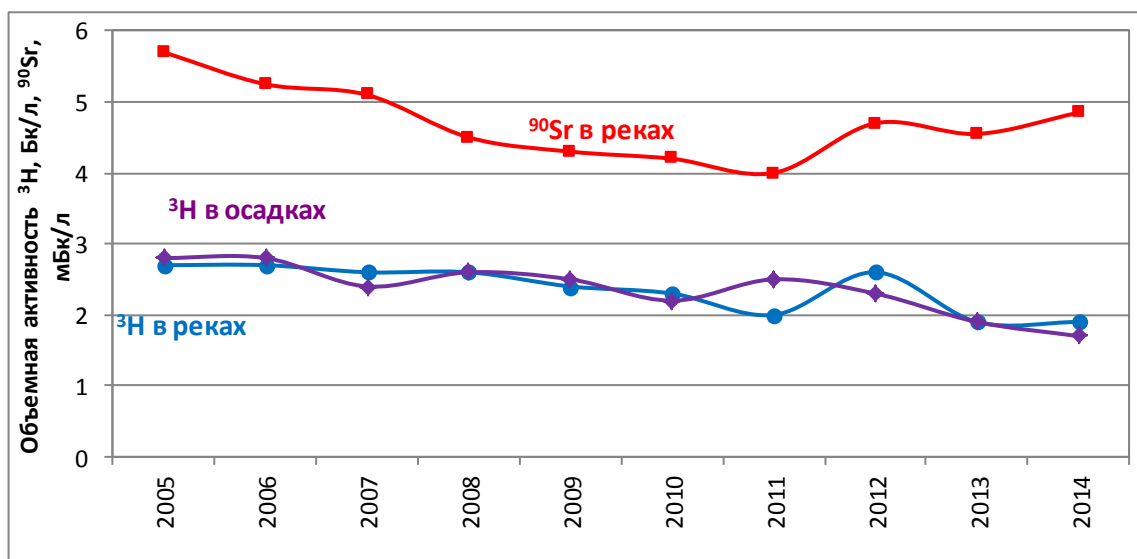


Рис. 3.8. Средние содержания по РФ трития в осадках и речной воде и стронция в речной воде

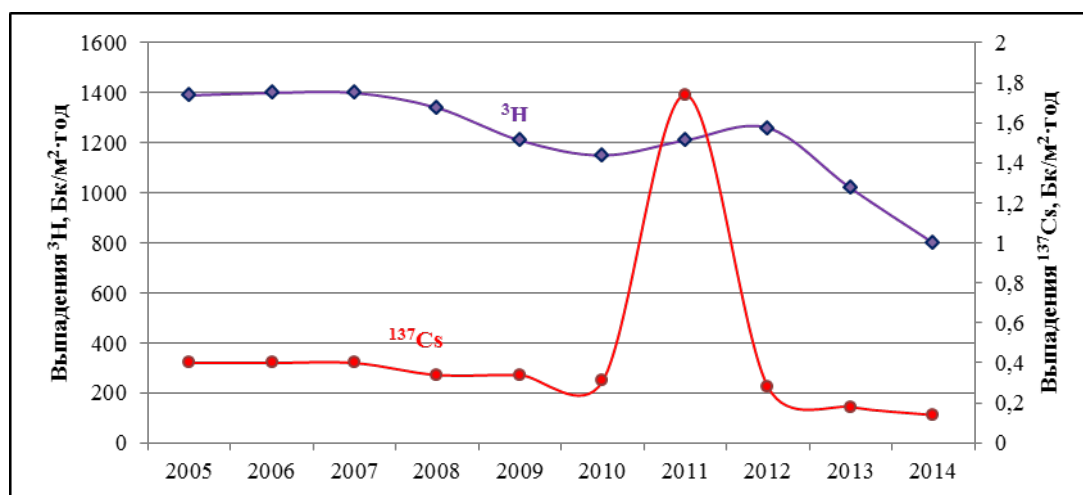


Рис. 3.9. Годовые выпадения трития и цезия в среднем по РФ

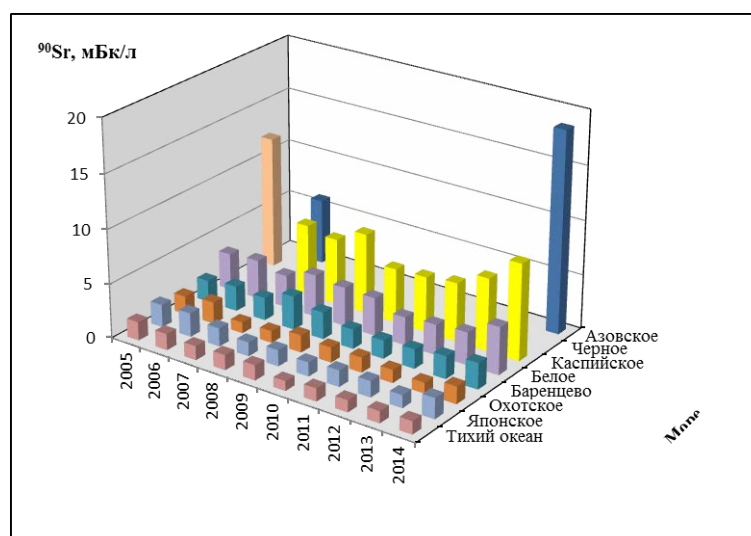


Рис. 3.10. Объемная активность стронция в воде морей



Рис. 3.11. Динамика изменений количества случаев высокого радиоактивного загрязнения

4. Заключение

В заключение следует отметить, что в 2014 году напряженная экологическая обстановка по комплексной балльной оценке (атмосферный воздух, почвы, поверхностные воды) химического загрязнения сложилась в Свердловской и Челябинской областях.

Медленно снижаются уровни радиационного загрязнения в Вурсовском следе на АТР (в Челябинской области и на р. Теча), а также в областях ЕТР, наиболее загрязненных в результате Чернобыльской аварии: Брянской, Смоленской, Орловской и Тульской.

В целом, анализ всей совокупности данных по радиационной обстановке в России показал, что в течение последних 10 лет радиационная обстановка остается спокойной.

В городах Азиатской части России отмечается, в основном, рост уровня загрязнения воздуха на 15%. В городах Европейской части, где в 2014 году наблюдались благополучные метеорологические условия рассеивания выбросов, отмечается снижение загрязнения.

Высокая неоднородность «пятнистость» загрязнения почв ТМ вблизи источников промышленных выбросов, медленный процесс самоочищения, консервативность почв и другие факторы в большинстве случаев не позволяют достоверно утверждать об изменении уровней массовых долей ТМ за пятилетний или даже за более продолжительный период.

Наблюдается снижение выноса минеральных удобрений и пестицидов с рассеянным стоком в бассейнах водных объектов.

Тем не менее, качество поверхностных вод в целом практически мало изменилось за последние 10-15 лет. Наиболее сложная экологическая ситуация наблюдается в р. Волга и ее притоках.

Таким образом, анализ всего массива данных мониторинга загрязнения окружающей среды на территории Российской Федерации показывает, что в местах проживания основной части городского населения и расположения промышленных предприятий, 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.