

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(РОСГИДРОМЕТ)**

О Б З О Р
СОСТОЯНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЗА 2015 ГОД

МОСКВА

2016

УДК 551.550.42
ISBN

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

Редакционная комиссия: Ю.В. Пешков, М.Г. Котлякова, Т.А. Красильникова,
В.Д. Смирнов, Л.Р. Журавлева, Ю.А. Малеванов

В Обзоре рассматриваются состояние и загрязнение окружающей среды на территории Российской Федерации за 2015 год по информации, полученной от территориальных подразделений Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Материалы к Обзору по компонентам природной среды подготовлены институтами Росгидромета: ФГБУ «Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова», ФГБУ «Гидрохимический институт», ФГБУ «Государственный океанографический институт им. Н.Н. Зубова», ФГБУ «НПО «Тайфун», ФГБУ «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН», ФГБУ «Государственный гидрологический институт», ФГБУ «Гидрометцентр России», ФГБУ «Центральная аэрологическая обсерватория», ФГБУ «Институт прикладной геофизики», ФГБУ «АРКТИЧЕСКИЙ И АНТАРКТИЧЕСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФГБУ "АНИИ")», Северо-Западным филиалом ФГБУ «НПО «Тайфун», а также ФГБУ «Центральное УГМС».

Обобщение материалов выполнено ФГБУ «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН» и Управлением мониторинга загрязнения окружающей среды, полярных и морских работ Росгидромета.

Обзор предназначен для широкой общественности, ученых и практиков природоохранной сферы деятельности. С Обзором можно ознакомиться на сайте Росгидромета <http://www.meteorf.ru/> и на сайте ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН» <http://downloads.igce.ru/publications/reviews/review2015.pdf>.

© Росгидромет, 2016 г.
© Перепечатка любых материалов из Обзора только со ссылкой на Росгидромет

Содержание

Предисловие	5
1. Гелиогеофизические и климатические особенности года	6
1.1. Гелиогеофизическая обстановка	6
1.2. Опасные гидрометеорологические явления	10
1.3. Температура воздуха	13
1.4. Атмосферные осадки	17
1.5. Снежный покров	20
1.6. Водные ресурсы	21
2. Оценка антропогенного влияния на климатическую систему и состояние окружающей среды	28
2.1. Характеристика государственной сети наблюдений за состоянием и загрязнением окружающей среды	28
2.2. Оценка антропогенного влияния на климатическую систему	29
2.2.1. Эмиссия парниковых газов	30
2.2.2. Содержание CO ₂ и CH ₄ в атмосфере	31
2.3. Оценка состояния и загрязнения атмосферы	35
2.3.1. Оптическая плотность и прозрачность атмосферы	35
2.3.2. Электрические характеристики приземного слоя атмосферы	38
2.3.3. Состояние озонового слоя над Россией и прилегающими территориями	40
2.3.3.1. Особенности состояния озонового слоя над регионами РФ	42
2.3.4. Фоновое содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (по данным сети СКФМ)	44
2.3.5. Ионный состав атмосферных осадков на российских станциях, входящих в систему Глобальной Службы Атмосферы ВМО	48
2.3.6. Кислотность и химический состав атмосферных осадков	54
2.3.6.1. Загрязнение и закисление снежного покрова в регионах Российской Федерации ...	58
2.3.7. Фоновое загрязнение атмосферных осадков (по данным сети СКФМ)	60
2.3.8. Выпадения серы и азота в результате трансграничного переноса загрязняющих веществ (ЕМЕП)	63
2.3.9. Региональное загрязнение воздуха и осадков по данным станций мониторинга ЕАНЕТ ..	65
2.4. Содержание загрязняющих веществ в почвах и растительности	68
2.4.1. Содержание загрязняющих веществ в почвах и растительности (по данным сети СКФМ) ..	68
2.4.2. Фоновые массовые доли химических веществ в почвах в региональном аспекте	73
2.5. Фоновое загрязнение поверхностных вод (по данным сети СКФМ)	78
2.6. Радиационная обстановка на территории России	79
2.6.1. Радиоактивное загрязнение приземного слоя воздуха	80
2.6.2. Радиоактивное загрязнение поверхностных вод	81
2.6.3. Радиационная обстановка на территории федеральных округов	82
3. Загрязнение окружающей среды регионов России	86
3.1. Загрязнение атмосферного воздуха населенных пунктов	86
3.1.1. Характеристика загрязнения атмосферного воздуха	86
3.1.2. Тенденции изменений загрязнения атмосферного воздуха	87
3.1.3. Общая оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха в населенных пунктах	90
3.1.4. Характеристика загрязнения атмосферного воздуха на территориях субъектов и федеральных округов Российской Федерации	93
3.2. Загрязнение почвенного покрова	95
3.2.1. Загрязнение почв токсикантами промышленного происхождения	95
3.2.2. Загрязнение почв остаточными количествами пестицидов	100
3.3. Загрязнение поверхностных вод	106

3.3.1. Качество поверхностных вод по гидрохимическим показателям на территориях субъектов и федеральных округов Российской Федерации	106
3.3.2. Гидробиологическая оценка состояния пресноводных объектов	123
3.3.3. Водные объекты с наибольшими уровнями загрязнения, аварийные ситуации	125
3.3.4. Загрязнение поверхностных водных объектов в результате трансграничного переноса химических веществ	129
3.3.5. Загрязнение морских вод Российской Федерации по гидрохимическим показателям	131
3.3.6. Гидробиологическая оценка состояния морских вод	140
4. Комплексная оценка состояния окружающей среды отдельных регионов и природных территорий	149
4.1. Московский регион	149
4.1.1. Загрязнение атмосферного воздуха	150
4.1.2. Загрязнение поверхностных вод	152
4.1.3. Характеристика радиационной обстановки	155
4.2. Озеро Байкал	157
4.2.1. Поступление химических веществ из атмосферы	157
4.2.2. Загрязнение воды и донных отложений озера по гидрохимическим показателям	157
4.2.3. Гидробиологическая оценка воды	159
4.2.4. Загрязнение воды основных притоков озера	160
4.3. Арктическая зона Российской Федерации	162
4.3.1. Особенности климатического режима года	162
4.3.2. Комплексная оценка состояния и загрязнения окружающей среды в Арктической зоне Российской Федерации	167
4.4. Комплексные исследования загрязнения окружающей среды в районе пос. Баренцбург и прилегающих территорий	189
Заключение	198
Список ежегодных Обзоров загрязнения природных сред, издаваемых НИУ Росгидромета	202
Список авторов	203

Предисловие

Представленные в данном Обзоре 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.

Руководитель Росгидромета



А.В. Фролов

кремния, с 2013 г. - главных ионов, с 2014 г. - минерального азота, общего фосфора, общего железа, летучих фенолов, соединений меди, цинка, никеля и ХОП, поступление нефтепродуктов со стоком р. Ишим в 2012-2015 гг. стабилизировалось; с водой р. Тобол, начиная с 2012 г., отмечено значительное увеличение переноса главных ионов, минерального азота, летучих фенолов, соединений меди и цинка, с 2013 г. - органических веществ и кремния.

Со стоком рек Селенга и Онон максимальное количество большей части веществ поступило из Монголии в самом многоводном 2013 г. В бассейне р. Селенга с 2012 г. наблюдалась тенденция заметного снижения переноса летучих фенолов, с 2013 г. - общего железа, в 2015 г. по сравнению с предшествующим периодом зафиксировано самое низкое поступление кремния, нефтепродуктов и соединений цинка. С водой р. Онон в 2011 г. перенесено через границу минимальное количество биогенных элементов, соединений меди, цинка и ХОП, в 2015 г. - органических веществ, главных ионов, нефтепродуктов и летучих фенолов.

Со стоком р. Северский Донец с 2012 г. отмечена тенденция роста поступления из Украины соединений цинка и снижения поступления минерального азота и соединений меди, а с 2013 г. - органических веществ и летучих фенолов; самое низкое количество кремния, общего железа, нефтепродуктов и соединений меди внесено с водой этой реки в конце рассматриваемого периода.

Максимальное количество большей части определяемых веществ перенесено со стоком р. Миус в многоводном 2011 г. Начиная с 2012 г., произошло уменьшение поступления главных ионов, минерального азота, общего фосфора, кремния и соединений меди.

С водой р. Раздольная в 2013 г. резко возрос перенос из Китая минерального азота, общего железа, нефтепродуктов, соединений цинка и никеля, в 2015 г. - органических веществ, главных ионов, общего фосфора, кремния, соединений меди; минимальное количество общего фосфора, общего железа и летучих фенолов поступило со стоком реки в Россию в 2014 г.

Со стоком р. Патсо-йоки в 2015 г. по сравнению с предшествующим периодом существенно увеличился перенос из Финляндии органических веществ, общего железа, нефтепродуктов и соединений цинка, р. Вуокса - главных ионов и соединений меди.

В бассейне р. Лава с 2012 г. отмечена тенденция снижения поступления из Польши минерального азота, общего фосфора, кремния и общего железа; в бассейне р. Мамоновка - органических веществ, главных ионов, минерального азота, кремния и общего железа.

С водой р. Терек с 2012 г. наблюдалось уменьшение переноса из Грузии главных ионов, минерального азота, общего фосфора, кремния и соединений меди, с 2013 г. - органических веществ.

Как и в предыдущие годы, наиболее распространенными загрязняющими веществами являлись органические вещества и соединения металлов (железо, медь, марганец), а наиболее загрязненными оставались участки водных объектов на границе с Норвегией, Украиной, Казахстаном и Китаем.

В течение 2011-2015 гг. качество воды в 10 трансграничных пунктах наблюдений большей частью характеризовалось как «условно чистая» и «слабо загрязненная». В 17 пунктах вода, в основном, характеризовалась как «грязная». В остальных 42 пунктах наблюдений качество воды, в основном, характеризовалось как «загрязненная».

Максимальное количество преобладающей части определяемых химических веществ поступило на территорию России в 2011-2015 гг. через границу с Казахстаном со стоком р. Иртыш; главных ионов и общего фосфора - через границу с Украиной со стоком р. Северский Донец; общего железа и соединений никеля - через границу с Монголией со стоком р. Селенга.

3.3.5. Загрязнение морских вод Российской Федерации по гидрохимическим показателям

Каспийское море

Наблюдения за загрязнением вод Дагестанского взморья Каспия в 2015 г. проводились на станциях прибрежных районов (Лопатин, Махачкала, Каспийск, Избербаш, Дербент), на устьевых взморьях рек Терек, Сулак и Самур, а также на разрезе о. Чечень - полуостров Мангышлак. Исследования вод Северного Каспия проводились на станциях вековых разрезов III и III а.

Северный Каспий. В среднем за год содержание нефтяных углеводородов в водах разреза III составило $0,11 \text{ мг/дм}^3$ (2,1 ПДК) при максимальной концентрации $0,61 \text{ мг/дм}^3$ (12,2 ПДК), отмеченной в ноябре в придонном слое воды. Концентрация фенолов изменялась в пределах от значений ниже предела обнаружения до 4 мкг/дм^3 , при средней концентрации $1,6 \text{ мкг/дм}^3$ (менее 2 ПДК). Содержание детергентов варьировало в диапазоне $17-69 \text{ мкг/дм}^3$, при средней величине 30 мкг/дм^3 (0,3 ПДК). Содержание растворенного кислорода в водах северного мелководья находилось в пределах $7,39-12,07 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, при среднегодовом значении $9,90 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, все зарегистрированные значения превышают норматив. Показатель концентрации ионов водорода рН составлял $7,77-8,66$. Содержание взвешенных веществ изменялось от $1,0$ до 76 мг/дм^3 . Значения выше 50 мг/дм^3 были отмечены четыре раза в марте и июне, в основном, в придонном слое.

Среднее содержание соединений железа в 2015 г. составило 145 мкг/дм^3 , при максимуме 270 мкг/дм^3 (5,4 ПДК). До некоторой степени воды западного разреза III а более обогащены растворенным железом, чем воды восточнее (табл. 3.10). На всей исследованной акватории средняя и максимальная концентрации железа, меди, цинка, никеля и свинца превышали ПДК. В то же время содержание наиболее токсичных - кадмия и ртути было существенно ниже допустимого предела.

Таблица 3.10. Концентрация тяжелых металлов (мкг/дм³) в водах Северного Каспия в 2015 г.

Параметр	Вековой разрез III			Вековой разрез IIIa		
	Средн.	Мин.	Макс.	Средн.	Мин.	Макс.
Fe	121**	50	200	164	90	270
Cu	15,9	2,5	47,3	17,6	1,4	64,6
Zn	129,0	16,3	307,2	100,2	14,7	314,5
Ni	50,7	1,8	186,5	50,3	3,3	234,8
Co	26,1	1,6	98,1	15,4	1,0	126,7
Cd	1,9	0,1	6,8	1,0	0,0	6,1
Pb	25,6	1,8	126,1	18,2	1,3	84,1
Sn*	30,1	2,1	84,6	19,2	1,2	71,8
Cr*	9,3	1,8	24,8	19,4	2,0	97,0
Mo*	3,8	1,0	9,5	4,0	1,0	9,3
Mn	2,4	0,3	8,6	2,7	0,1	6,9
Hg	0,015	0,0	0,03	0,021	0,01	0,04

* ПДК для морских вод не установлена.

** выделены значения равные или выше ПДК.

Открытый Каспий. Концентрация нефтяных углеводородов в морских водах Северного мелководья Каспийского моря на разрезе о. Чечень - полуостров Мангышлак изменялась в пределах 0,02 - 0,06 мг/дм³ (0,4 - 1,2 ПДК) при среднем содержании 0,040 мг/дм³ (0,8 ПДК). Максимум был отмечен трижды в мае-июне на поверхностном горизонте. Содержание фенолов изменялось в пределах 1 - 4 мкг/дм³ (1 - 4 ПДК) при средней величине 2,2 мкг/дм³. Диапазон содержания аммонийного азота составил 8,0 - 16,0 мкг/дм³, в среднем 11,7 мкг/дм³ (0,03 ПДК); нитритов - 107 - 267/189 мкг/дм³, нитратов - 0,49 - 2,95/1,75 мкг/дм³; общего азота - 243 - 356/308 мкг/дм³; фосфатов - 2,1 - 10,4/4,9 мкг/дм³; общего фосфора - 8,3 - 16,8/13,3 мкг/дм³; силикатов - 151 - 876/363 мкг/дм³. Кислородный режим был в пределах многолетней нормы. Концентрация растворенного кислорода изменялась в пределах 7,25 - 10,95 мг/л, составив, в среднем, 8,95 мг/л. Соленость вод в этом районе составила 6,80-12,02‰. Качество вод на границе Северного Каспия оценивается как «загрязненные».

Дагестанское взморье. В водах в районе Лопатин концентрация нефтяных углеводородов изменялась в диапазоне 0,02 - 0,04 мг/дм³, составив, в среднем, 0,039 мг/дм³ (0,8 ПДК). В целом, такие концентрации НУ характерны для всего Дагестанского побережья (рис. 3.56). В последнее десятилетие загрязнение прибрежных вод этого региона НУ стабилизировалось на уровне 1 ПДК. Среднегодовая концентрация фенолов составила 2,3 мкг/дм³ (2,3 ПДК); аммонийного азота - 119 мкг/дм³ (0,3 ПДК, средняя соленость вод района составляла 9,19‰); растворенного кислорода - 9,59 мгО₂/дм³; случаев дефицита кислорода не было отмечено. По сравнению с 2014 г. существенных изменений уровня загрязнения вод данного района не произошло, качество воды оценивается как «умеренно загрязнённые».

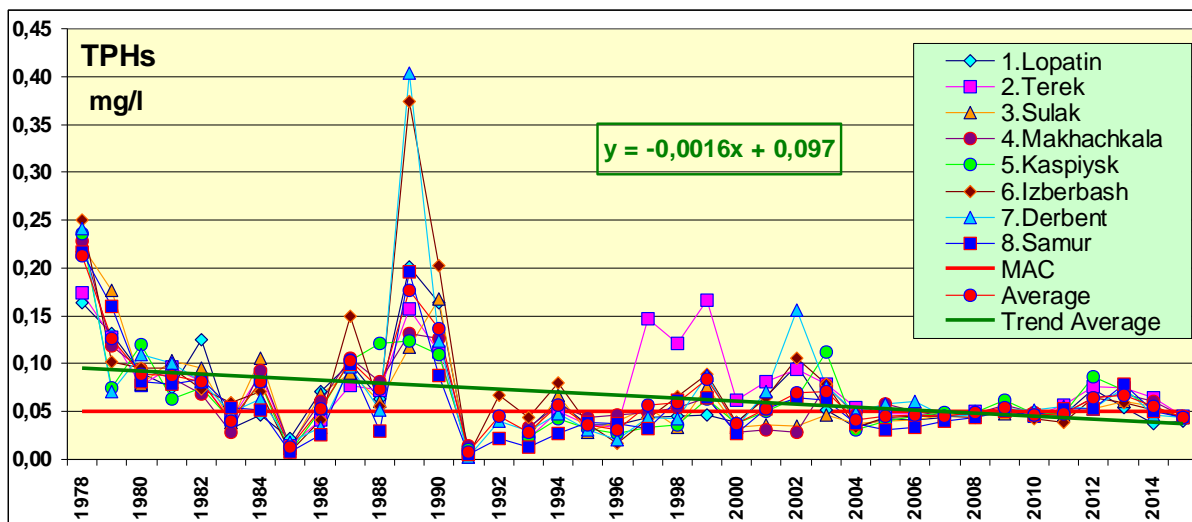


Рис. 3.56. Динамика средней концентрации нефтяных углеводородов (мг/дм³) в прибрежных водах Дагестана в 1978-2015 гг.

На взморье р. Терек содержание нефтяных углеводородов изменялось в пределах 0,02 - 0,06 мг/дм³ (0,6 - 1,2 ПДК), при среднем содержании 0,045 мг/дм³ (0,9 ПДК). Среднее содержание аммонийного азота составило 117 мкг/дм³ (0,3 ПДК). Концентрации фенолов находились в диапазоне 1 - 5 мкг/дм³, при средней концентрации 3,1 мкг/дм³. Кислородный режим был в пределах нормы, среднее значение концентрации растворенного кислорода составило 9,73 мгО₂/дм³; все зарегистрированные значения были выше норматива. Качество воды взморья оценивается как «загрязнённые».

В эстуарном районе реки Сулак концентрации загрязняющих веществ составляли: НУ - 0,02 - 0,07 мг/дм³ (в среднем 0,044 мг/дм³; 0,9 ПДК); фенолов - 1 - 4 мкг/дм³ (2,7 мкг/дм³); аммонийного азота - 2,7 - 195,0 мкг/дм³ (в среднем 107,3 мкг/дм³; 0,3 ПДК). Средняя концентрация кислорода составила 9,65 мгО₂/дм³, минимальное значение - 7,53 мгО₂/дм³. Качество воды эстуария этой реки оценивается как «умеренно загрязнённые».

В районе у Махачкалы содержание загрязняющих веществ находилось в пределах: нефтяных углеводородов - 0,03 - 0,06 мг/дм³ (0,6-1,2 ПДК), в среднем 0,045 мг/дм³ (0,9 ПДК); фенолов 1-4 мкг/дм³, в среднем 2,6 мкг/дм³; аммонийного азота - 1,9 - 390 мкг/дм³, в среднем 171,1 мкг/дм³. Средняя концентрация кислорода составила

10,12 мгО₂/дм³, минимальное значение - 8,79 мгО₂/дм³. Качество воды района характеризуется как «умеренно загрязнённые».

В прибрежном районе у г. Каспийска в морских водах концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах 0,02 - 0,06 мг/дм³ (0,4 - 1,2 ПДК), в среднем 0,044 мг/дм³ (0,9 ПДК). Содержание фенолов составило 1 - 4 мкг/дм³ (1 - 4 ПДК), в среднем 2,5 мкг/дм³. Среднее содержание аммонийного азота составило 130,3 мкг/дм³ (0,3 ПДК) при общем содержании в пределах 2,9 - 292 мкг/дм³. Средняя концентрация кислорода составила 10,16 мгО₂/дм³, минимальное значение - 9,42 мгО₂/дм³. Качество морских вод оценивается как «умеренно загрязненные».

В водах у г. Избербаш концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах 0,02 - 0,06 мг/дм³ (0,4 - 1,2 ПДК) при среднем значении 0,044 мг/дм³ (0,9 ПДК). Содержание фенолов находилось в пределах 1 - 5 мкг/дм³ (1 - 5 ПДК) и в среднем составило 2,7 мкг/дм³. Концентрация аммонийного азота в водах у Избербаша варьировала в пределах 3,5 - 330 мкг/дм³, в среднем 141 мкг/дм³ (0,4 ПДК). Концентрация растворенного кислорода в водах района варьировала от 8,78 до 11,00 мгО₂/дм³, в среднем 10,05 мгО₂/дм³. Воды оцениваются как «умеренно загрязненные».

В водах в районе у г. Дербент концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах 0,02 - 0,06 мг/дм³ (0,4 - 1,2 ПДК) при среднем значении 0,043 мг/дм³. Концентрация фенолов в водах района варьировала в пределах 1 - 4 мкг/дм³ при среднем значении 2,5 мкг/дм³. Содержание аммонийного азота составило 3,7 - 318/118,9 мг/дм³. Концентрация растворенного кислорода находилась в пределах 9,12 - 10,71 мгО₂/дм³, при этом минимальное значение 9,12 мгО₂/дм³ было зарегистрировано в придонном слое на глубине 8 м. Воды оцениваются как «умеренно загрязненные».

На взморье реки Самур концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах от 0,03 до 0,06 мг/дм³ (0,6 - 1,2 ПДК) при среднем содержании 0,043 мг/дм³. Концентрация фенолов изменялась в пределах 1 - 4 мкг/дм³ при среднем значении 2,8 мкг/дм³; аммонийного азота 4,0 - 290,0 мкг/дм³ при среднем содержании 143,9 мкг/дм³ (0,4 ПДК). Содержание растворенного кислорода в водах эстуария Самура варьировало в пределах 9,07 - 11,02 мгО₂/дм³, при среднем значении 10,05 мгО₂/дм³. Воды района оцениваются как «умеренно загрязненные».

В целом в 2015 г. качество прибрежных вод вдоль всего Дагестанского взморья соответствовало уровню последних лет и оценивалось как «умеренно загрязненные». Содержание нефтяных углеводородов во всех районах наблюдений не превышало 1 ПДК. Среднегодовое содержание фенолов превышало допустимый норматив более чем в 2 раза. Содержание биогенных элементов, включая аммонийный азот, было ниже ПДК. Кислородный режим в пределах нормы, случаев недостатка кислорода не было отмечено.

Азовское море

Устьевая область реки Дон и Таганрогский залив. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. состояние вод Таганрогского залива немного улучшилось. Среднегодовая концентрация нефтяных углеводородов составила 0,07 мг/дм³ (1,4 ПДК). Наибольшие значения (0,31 мг/дм³, 6,2 ПДК) были отмечены дважды в октябре в восточной кутовой части залива на поверхности и у дна. Среднегодовая концентрация НУ в трех речных водотоках р. Дон составила 0,06 мг/дм³ (1,2 ПДК), максимальная концентрация 0,18 мг/дм³ (3,6 ПДК) была зарегистрирована в устье рукава Мертвый Донец. В 19 из 42 отобранных проб концентрация НУ превышала ПДК. Среднее содержание НУ в русловых водотоках и в заливе за последние несколько лет стабилизировалось на уровне 1-2 ПДК (рис. 3.57).

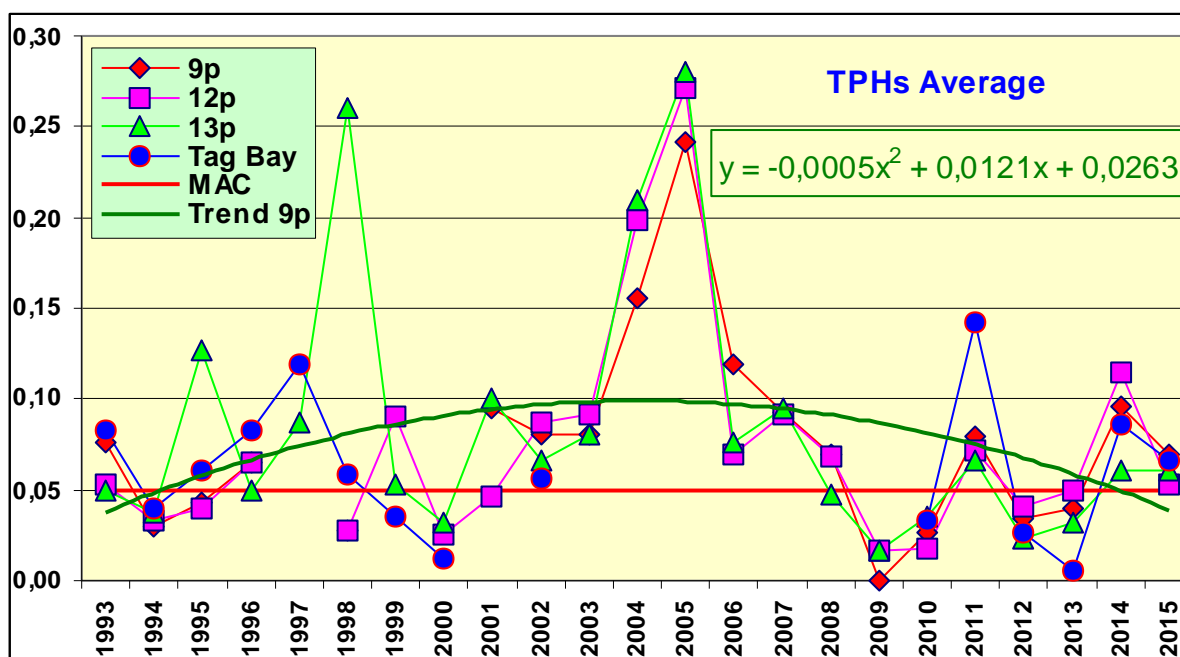


Рис. 3.57. Динамика средней концентрации нефтяных углеводородов (мг/дм³) в протоках дельты реки Дон и Таганрогском заливе в 1993-2015 гг.

В водах восточной части Таганрогского залива концентрация синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) не превышала ПДК и изменялась в пределах от значения ниже пределов определения до 66 мкг/дм³;

средняя концентрация составила 16 мкг/дм³. В речных водах дельты р. Дон среднегодовое содержание СПАВ составило 1,7 мкг/дм³, максимальное - 16 мкг/дм³ (0,2 ПДК). В 25 из 90 отобранных проб в дельте р. Дон и в восточной части Таганрогского залива была обнаружена растворенная ртуть в концентрации 0,01-0,03 мкг/дм³ (1-3 ПДК для пресных вод). Концентрация растворенного кислорода в водах залива изменялась в диапазоне 5,13 - 11,17 мгО₂/дм³, составив в среднем 9,04 мгО₂/дм³. Минимальное значение было зафиксировано в октябре в придонном слое на глубине 4 м, при этом насыщение воды кислородом составило 55%. В остальной период наблюдений содержание растворенного кислорода не опускалось ниже допустимого предела 6,0 мг/дм³. В речном стоке р. Дон содержание растворенного кислорода изменялось в пределах 5,93 - 11,47 мг/дм³, составив в среднем 8,6 мкг/дм³, то есть кислородный режим в речных водах был в пределах нормы.

В целом состояние вод в устьевых участках дельтовых протоков реки Дон оценивается в последние годы как стабильное, а уровень загрязнения по нескольким контролируемым параметрам - как незначительный. В 2015 г. максимальная концентрация нефтяных углеводородов достигала 6,2 ПДК. Концентрация ртути варьировала в пределах от 1 до 3 ПДК. Содержание детергентов в дельте Дона составляло доли ПДК, а хлорорганические пестициды групп ГХЦГ и ДДТ не были обнаружены. Средние и максимальные концентрации биогенных элементов были очень высокими, что свидетельствует о высоком уровне эвтрофикации вод района.

Устьевая область реки Кубань и Темрюкский залив. В 2015 г. наблюдения за качеством вод Темрюкского залива проводились в середине канала порта Темрюк, на устьевом взморье и в дельте рукавов Протока и Кубань, а также в гирлах лиманов. В порту Темрюка в течение года концентрация нефтяных углеводородов изменялась от значений ниже предела обнаружения (0,02 мг/дм³) до 0,24 мг/дм³ (4,6 ПДК, придонный слой в октябре); средняя годовая концентрация составила 0,044 мг/дм³ (0,9 ПДК). Содержание нефтяных углеводородов в устьевой области реки Кубань и прибрежных водах Темрюкского залива в последнее десятилетие стабилизировалось на уровне 1 ПДК. Концентрация синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) в 2015 г. изменялась от значений ниже предела определения (10 мкг/дм³) до 34 мкг/дм³ и в среднем составила 9,5 мкг/дм³. Фосфорорганические и хлорорганические пестициды групп ГХЦГ и ДДТ, также как и их изомеры и метаболиты (α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ) в воде не были обнаружены. В 5 из 20 отобранных проб была обнаружена ртуть в концентрации 0,01 - 0,02 мкг/дм³. Кислородный режим был нарушенным. Средняя годовая концентрация растворенного кислорода составила 9,06 мкг/дм³, насыщение вод 57 - 122%. Концентрация кислорода опускалась ниже допустимого предела в период с 16 июня до 26 августа, главным образом, в придонном слое канала. Минимальная концентрация растворенного кислорода составила 4,39 мгО₂/дм³. Сероводород не был обнаружен.

В Темрюкском заливе на мелководном взморье рукавов Протока и Кубань, а также в устьевых районах гирл лиманов, концентрация нефтяных углеводородов изменялась от величин ниже предела обнаружения (0,02 мг/дм³), до 0,23 мг/дм³ (4,6 ПДК). Максимум был отмечен в апреле в устье гирла Пересыпского Ахтанизовского лимана. Средняя годовая концентрация НУ составила 0,034 мг/дм³. Содержание СПАВ было ниже предела обнаружения (10 мкг/дм³). Хлорорганические пестициды групп ГХЦГ и ДДТ, также как и их изомеры и метаболиты (α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ) в воде не были обнаружены. Содержание растворенной ртути составило 0,005 и 0,011 мкг/дм³. Кислородный режим в прибрежных водах Темрюкского залива в целом был относительно благоприятным. Минимальная концентрация растворенного в воде кислорода составляла 3,19 мгО₂/дм³. Среднегодовое содержание кислорода составило 8,45 мг/дм³, что немного выше значений, отмеченных в предыдущие годы. Сероводород не был обнаружен.

Черное море

Крым. Севастопольская бухта. Содержание НУ изменялось от значений ниже предела обнаружения (DL=0,01 мг/дм³) до 0,31 мг/дм³ (6,2 ПДК) в бухте Голландия на поверхности в марте. Средняя за год концентрация составила 0,084 мг/дм³ (1,7 ПДК). Концентрация НУ в придонном слое (0,20 мг/дм³) существенно выше, чем в поверхностном (0,061 мг/дм³). Загрязнение вод Севастопольской бухты СПАВ было в пределах 25-82 мг/дм³, в среднем 46 мг/дм³. Максимум был зафиксирован в бухте Голландия. В поверхностных водах средняя концентрация детергентов была немного выше, чем в придонных водах - 48,8 и 43,2 мкг/дм³ соответственно. Максимальная концентрация общего фосфора (50 мкг/дм³) была зафиксирована в бухте Южная; среднее содержание составило 18,1 мг/дм³. Содержание фосфатного фосфора не превышало 10 мкг/дм³, среднее содержание составило 6,2 мг/дм³. Содержание аммонийного азота изменялось от 1,2 до 22,9 мкг/дм³, составив в среднем 6,1 мкг/дм³. Наибольшее значение фиксировалось в бухте Южная. Концентрация нитритного азота находилась в пределах 0,2-2,8 мг/дм³, составив в среднем 1,1 мг/дм³. Содержание нитратного азота достигало 111 мкг/дм³, составив в среднем 29,9 мкг/дм³. Концентрация кремния достигала 85 мкг/дм³ и в среднем составила 55,3 мкг/дм³. Мутность вод в бухте изменялась от 3,2 (мол) до 11,0 мг/дм³ (район ГРЭС), составив в среднем 6,8 мг/дм³ (0,7 ПДК). Аэрация вод была достаточной в весенний период наблюдений. Содержание растворенного кислорода варьировало от 9,04 до 11,49 мгО₂/дм³, составив в среднем 10,09 мгО₂/дм³. Насыщение вод кислородом составляло 99-121%. Качество вод Севастопольской бухты оценивается как «чистые».

Крым. Порт Ялта. Концентрация нефтяных углеводородов изменялась от аналитического нуля до 0,03 мг/дм³ (0,6 ПДК). Максимум отмечался в июле в придонном слое. Средние за год значения концентрации НУ как в поверхностном, так и придонном горизонте, составили 0,01 мг/дм³ (0,2 ПДК), что намного меньше зарегистрированных в 2014 г. концентраций на поверхности 0,13 мг/дм³ (2,6 ПДК) и в придонном горизонте - 0,06 мг/дм³ (1,2 ПДК), значения которых были наибольшими в течение последних пяти лет наблюдений. Концентрация СПАВ варьировала от нуля до 8 мкг/дм³ (0,08 ПДК). Максимум был отмечен в июле и августе на поверхности. В придонном горизонте СПАВ в течение 2015 г. не были обнаружены. Среднее за год содержание СПАВ на поверхности составило 3 мкг/дм³. В период наблюдений 2011-2015 гг. максимальная концентрация СПАВ (26 мкг/дм³, (0,26 ПДК) была зарегистрирована в 2014 г. в поверхностном слое. В 2015 г. фенолы в водах морского пассажирского порта не были обнаружены. За последние пять лет наблюдений максимальная концентрация фенолов (2,4 мкг/дм³, 2,4 ПДК) была зафиксирована в 2012 г. в придонном слое.

В 2015 г. концентрация α -ГХЦГ изменялась от аналитического нуля до $16,45 \text{ нг/дм}^3$. Максимум наблюдался в марте в придонном горизонте. Среднегодовое содержание α -ГХЦГ в слое поверхность-дно составило $1,15 \text{ нг/дм}^3$, на верхнем горизонте - $0,66 \text{ нг/дм}^3$, у дна - $1,65 \text{ нг/дм}^3$. Содержание γ -ГХЦГ (линдана) в водах порта изменялось от нуля до $2,03 \text{ нг/дм}^3$. Максимум наблюдался в феврале в придонном слое. В течение года содержание γ -ГХЦГ отменялось в 25,0% проб. За последние пять лет максимальное содержание γ -ГХЦГ было зарегистрировано в 2014 г. в придонном слое, составившее $6,96 \text{ нг/дм}^3$. Средние за этот период концентрации составили: на поверхности - $0,72 \text{ нг/дм}^3$, в придонном слое - $0,80 \text{ нг/дм}^3$, в слое поверхность-дно - $0,76 \text{ нг/дм}^3$. Концентрация гептахлора изменялась от нуля до $1,42 \text{ нг/дм}^3$. Максимум был отмечен в марте в поверхностном слое. Содержание гептахлора отмечалось в 29,2% проб. Среднегодовая концентрация гептахлора составила: на поверхности - $0,25 \text{ нг/дм}^3$, в придонном слое - $0,36 \text{ нг/дм}^3$, в слое поверхность-дно - $0,31 \text{ нг/дм}^3$. В 2015 г. в водах морского пассажирского порта альдрин, ДДТ, ДДЭ и ПХБ не были обнаружены. Метаболит ДДД был обнаружен в 16,7% проб: в мае и августе на поверхности ($0,58 \text{ нг/дм}^3$ и $0,6 \text{ нг/дм}^3$ соответственно), в феврале и июле в придонном слое ($2,08 \text{ нг/дм}^3$ и $0,51 \text{ нг/дм}^3$). В остальные периоды года содержание ДДД не было зарегистрировано. Среднегодовое содержание составило $0,16 \text{ нг/дм}^3$.

Значения растворённого в воде кислорода варьировали от $6,42$ до $12,25 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ в поверхностном слое и от $6,96$ до $11,37 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ в придонном. Минимум был отмечен на поверхности в октябре. Среднегодовые значения составили: на поверхности - $8,92 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, в придонном слое - $8,60 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ или соответственно по 95% насыщения. Высокое и экстремально высокое загрязнение морской воды на акватории Ялтинского пассажирского порта в течение года не наблюдалось. Отмечалось превышение предельно допустимых концентраций хлорорганических пестицидов. Качество вод порта оценивается как «чистые».

Крым. Керченский пролив. Содержание нефтяных углеводородов в водах Керченского пролива изменялось в пределах от аналитического нуля до $0,12 \text{ мг/дм}^3$ (2,4 ПДК). Максимальная концентрация НУ была зафиксирована в мае у дна. В 29% от общего количества проб содержание нефтяных углеводородов превышало ПДК. Средняя за год величина в столбе воды от поверхности до дна составила $0,06 \text{ мг/дм}^3$ (1,2 ПДК). Содержание детергентов в водах пролива было очень низким и не превышало нижнего предела обнаружения использованного метода химического анализа (менее 10 мкг/л). В водах пролива содержание хлорорганических пестицидов превышало предел обнаружения для ДДД в 20%, ДДЭ - 20%, суммы ПХБ - 5% от общего количества наблюдений. Максимальная концентрация ДДТ ($3,78 \text{ нг/дм}^3$), ДДЭ ($5,23 \text{ нг/дм}^3$), альдрина ($5,23 \text{ нг/дм}^3$) и СПХБ ($12,17 \text{ нг/дм}^3$) была зафиксирована в июне на поверхностном горизонте. Другие пестициды (α -, γ -ГХЦГ, ГХЦ, ДДД и ГПХ) обнаружены не были. Концентрация фенолов в морской воде в районе наблюдений изменялась от нуля до 3 мкг/дм^3 . Содержание аммонийного азота в водах пролива изменялось от менее 10 до 149 мкг/дм^3 . Средняя в слое концентрация аммонийного азота составила 42 мкг/дм^3 . Максимальное содержание аммонийного азота было отмечено в июне на придонном горизонте. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. содержание аммония увеличилось в 1,4 раза. Качество вод Керченского пролива оценивается как «чистые».

Район Сочи-Адлер. Содержание нефтяных углеводородов изменялось в диапазоне от аналитического нуля до $0,07 \text{ мг/дм}^3$; в среднем составило $0,006 \text{ мг/дм}^3$ (0,11 ПДК). В последние годы общий уровень загрязнения вод района НУ в среднем существенно снизился, хотя максимальная концентрация была немного больше значения 2014 г. (рис. 3.58). Наибольшая концентрация была зафиксирована 1 сентября в устье реки Сочи в придонном слое на глубине 5 м. В поверхностном слое вод содержание нефтяных углеводородов было почти в 2 раза меньше ($0,0044 \text{ мг/дм}^3$), чем в придонном слое ($0,0075 \text{ мг/дм}^3$).

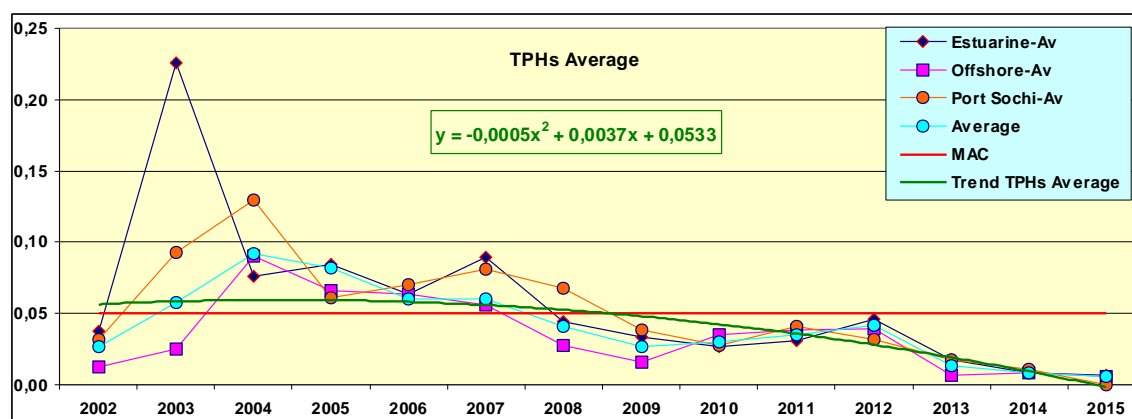


Рис. 3.58. Динамика средней концентрации нефтяных углеводородов (мг/дм^3) в прибрежных водах Большого Сочи между эстуариями рек Сочи и Мзымта в 2002-2015 гг.

Содержание СПАВ изменялось в диапазоне $4,1 - 20,0 \text{ мкг/дм}^3$, составив в среднем $10,3 \text{ мкг/дм}^3$. Максимум был отмечен дважды в поверхностном слое вод в порту Сочи в мае и сентябре. Распределение детергентов было относительно однородным по всей исследованной акватории, поскольку существенных отличий не было между акваторией порта Сочи (средняя $14,3 \text{ мг/дм}^3$), эстуарными ($9,4 \text{ мг/дм}^3$) и мористыми ($10,1 \text{ мг/дм}^3$) участками исследованной акватории. Концентрация хлорорганических пестицидов и гербицида трифлуралина была ниже предела обнаружения используемого метода химического анализа. Последний раз пестициды группы ДДТ были обнаружены в морских водах района в 2005 г. Концентрация легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) изменялась в диапазоне $0,37 - 2,36 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, максимум составлял $0,8$ ПДК и был отмечен 1 сентября в устье р. Сочи на глубине 5 м. Среднее содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) по всему району составило $1,15 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, что соответствует значениям последних лет наблюдений. Кислородный режим вод

исследуемого прибрежного района в целом был в пределах обычных сезонных изменений. Минимальная концентрация ($7,24 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, 71% насыщения) была отмечена в конце ноября в устьевом районе ручья Малый в центре Сочи. Вертикальное перемешивание вод верхнего слоя вод до глубины 50 м было достаточным, чтобы различий между поверхностным и подстилающими слоями не наблюдалось: средняя концентрация на поверхности - $8,69 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, а в более глубоких слоях - $8,95 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$; средняя в целом - $8,86 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$. В среднем насыщение воды кислородом составило 90,4%.

Концентрация растворенной в морской воде ртути была ниже предела обнаружения использованного метода химического анализа ($DL=0,01 \text{ мкг}/\text{дм}^3$). Среднее содержание свинца в прибрежных водах района Сочи-Адлер составило $14,3 \text{ мкг}/\text{дм}^3$; диапазон содержания - $1,6-39,9 \text{ мкг}/\text{дм}^3$; максимум ($4,0 \text{ ПДК}$) был отмечен в эстуарии реки Сочи в середине марта. Концентрация свинца превышала ПДК в водах эстуарных участков рек Сочи, Хоста и Мзымта, а также в порту города Сочи. Содержание железа в водах района изменялось в диапазоне $7,1-123,0 \text{ мкг}/\text{дм}^3$. Высокие значения концентраций железа были отмечены на всех участках акватории. В поверхностном и глубинных слоях воды средние концентрации железа были примерно на одинаковом уровне - $32,7$ и $42,4 \text{ мкг}/\text{дм}^3$, а среднегодовая составила $36,5 \text{ мкг}/\text{дм}^3$.

В целом воды исследуемого района могут оцениваться как «чистые». Среднегодовые концентрации контролируемых загрязняющих веществ были существенно ниже установленных для морских вод нормативов, тогда как максимальные концентрации превышали нормативы для нефтяных углеводородов ($1,4 \text{ ПДК}$), железа ($2,5 \text{ ПДК}$) и свинца ($4,0 \text{ ПДК}$). Наибольшее содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) не достигало ПДК ($0,8 \text{ ПДК}$). Хлорорганические пестициды и гербицид трифлуралин в морской воде не были выявлены. В последние годы существенных изменений качества морских вод не отмечается, общий уровень загрязнения незначительный. Состояние вод района в многолетней динамике оценивается как стабильное.

Балтийское море

Невская губа. В течение всего года максимальное содержание нефтяных углеводородов на акватории открытой части Невской губы достигало $0,04 \text{ мг}/\text{дм}^3$ ($0,8 \text{ ПДК}$), тогда как в 2014 г. максимальное содержание достигало $0,35 \text{ мг}/\text{дм}^3$ (7 ПДК). Средняя концентрация СПАВ составила $8,2 \text{ мкг}/\text{дм}^3$, при максимальном значении $32 \text{ мкг}/\text{дм}^3$, отмеченном в придонном слое на глубине 10 м в августе. Концентрация фенолов составила $0,5-0,7 \text{ мкг}/\text{дм}^3$. Содержание хлорорганических пестицидов (ДДТ и его метаболитов ДДЭ, ДДД, а также α -ГХЦГ и γ -ГХЦГ) было ниже предела обнаружения. Средняя концентрация легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) составила $1,51 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, при максимальном значении $3,2 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ($1,1 \text{ ПДК}$, придонный слой в мае). Среднее и максимальное содержание нитритного азота составило $9,05$ и $80,5 \text{ мкг}/\text{дм}^3$; нитратного азота - $216,25$ и $710 \text{ мкг}/\text{дм}^3$; аммонийного азота - $71,60$ и $580 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ и общего азота - 612 и $1300 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ соответственно. Среднее содержание растворенного кислорода составило $10,08 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ при минимальном значении $7,9 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, отмеченным в мае на поверхности.

Максимальная концентрация свинца ($4,2 \text{ мкг}/\text{дм}^3$) была зафиксирована в придонном слое в феврале при среднем значении на всей акватории Невской Губы $0,66 \text{ мкг}/\text{дм}^3$. Средняя концентрация меди составила $3,6 \text{ мкг}/\text{дм}^3$, наибольшая концентрация достигала $28 \text{ мкг}/\text{дм}^3$, что превышает ПДК почти в 6 раз. Максимальное содержание кадмия составило $1,7 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ при среднем значении на всей акватории Невской губы $0,19 \text{ мкг}/\text{дм}^3$. Максимум концентрации марганца ($189 \text{ мкг}/\text{дм}^3$) был зафиксирован в мае, что более чем в три раза превышает ПДК ($50 \text{ мкг}/\text{дм}^3$). Среднее содержание марганца составило $12,32 \text{ мкг}/\text{дм}^3$. Среднее содержание цинка составило $11,09 \text{ мкг}/\text{дм}^3$, при максимальном зафиксированном в придонном слое в мае значении $65 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ (больше 1 ПДК).

Копорская губа. В течение 2015 г. концентрация нефтяных углеводородов была ниже уровня определения ($0,04 \text{ мкг}/\text{дм}^3$), также как и фенолов. Средняя концентрация СПАВ составила $0,014 \text{ мкг}/\text{дм}^3$, при максимальном значении $0,017 \text{ мкг}/\text{дм}^3$, отмеченном в придонном слое в августе. Содержание хлорорганических пестицидов было ниже предела обнаружения. Среднее и максимальное содержание нитритного азота составило $10,53$ и $21 \text{ мкг}/\text{дм}^3$; нитратного азота - $64,83$ и $160 \text{ мкг}/\text{дм}^3$, аммонийного азота - $15,33$ и $39 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ и общего азота - $386,66$ и $560 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ соответственно. Кислородный режим губы был в пределах многолетней нормы. Среднее содержание растворенного кислорода составило $7,31 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ при минимальном $3,46 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, отмеченном в придонном слое на глубине 24 м в середине августа. Среднее годовое значение концентрации ионов водорода составило 7,40 pH.

Содержание свинца достигало $2 \text{ мкг}/\text{дм}^3$. Максимальная и средняя концентрации составили: меди - $2,4 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ и $1,85 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ ($0,4 \text{ ПДК}$); кадмия - $0,24 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ и $0,15 \text{ мкг}/\text{дм}^3$; цинка - $7,7$ и $6,6 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ соответственно. Наибольшая концентрация марганца достигала $682 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ (более 13 ПДК) и была зафиксирована в придонном слое в августе; среднее значение составило $212 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ (более 4 ПДК); значения, кроме максимума, находились в границах $34-73 \text{ мкг}/\text{дм}^3$. Содержание железа находилось в пределах $1-11 \text{ мкг}/\text{дм}^3$; алюминия - $2-5 \text{ мкг}/\text{дм}^3$. Содержание никеля, хрома и кобальта было ниже предела обнаружения.

Восточная часть Финского залива. Содержание нефтяных углеводородов было ниже уровня определения ($0,04 \text{ мкг}/\text{дм}^3$). Концентрации фенолов находились в пределах $0,5-0,8 \text{ мкг}/\text{дм}^3$. Среднее содержание СПАВ составило $8,7 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ при максимальном значении $21 \text{ мкг}/\text{дм}^3$, отмеченном на поверхности в августе. Содержание хлорорганических пестицидов было ниже предела обнаружения. Среднее и максимальное содержание нитритного азота составило $5,81$ и $18 \text{ мкг}/\text{дм}^3$; нитратного азота - $93,70$ и $430 \text{ мкг}/\text{дм}^3$; аммонийного азота - $32,14$ и $260 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ и общего азота - $486,38$ и $960 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ соответственно. Концентрация легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) находилась в пределах $1,2-3,9 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, составив в среднем $2,37 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$. Среднегодовое значение pH составило 7,56. Среднее содержание растворенного кислорода составило $8,48 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ при минимальном значении $3,76 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$. Содержание растворенного кислорода ниже допустимого норматива $6,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ было зафиксировано в придонном слое (глубины 11 - 36 м) в августе.

Максимальная и средняя концентрации составили: меди - $8,3 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ ($1,7 \text{ ПДК}$) и $2,82 \text{ мкг}/\text{дм}^3$; кадмия - $0,35 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ и $0,15 \text{ мкг}/\text{дм}^3$; цинка - $19 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ и $8,17 \text{ мкг}/\text{дм}^3$; марганца - $343 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ ($6,9 \text{ ПДК}$) (придонный слой в июле) и $85,60 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ ($1,7 \text{ ПДК}$) соответственно. Концентрация никеля находилась в диапазоне $0-20 \text{ мкг}/\text{дм}^3$, составив в среднем $0,24 \text{ мкг}/\text{дм}^3$; кобальта - $0-3,9 \text{ мкг}/\text{дм}^3$, составив в среднем $0,04 \text{ мкг}/\text{дм}^3$; хрома $0-$

4,0 мкг/дм³, составив в среднем 0,12 мкг/дм³; железа 0 - 460 мкг/дм³ (9,2 ПДК), составив в среднем 50,5 мкг/дм³ (1,0 ПДК); алюминия 0 - 106 мкг/дм³, составив в среднем 21,5 мкг/дм³. Концентрация ртути варьировала от величин ниже предела обнаружения (0,05 мкг/дм³) до 0,26 мкг/дм³ (2,6 ПДК) в августе в придонном слое на глубине 28 м на самой западной станции выполненного разреза, составив в среднем 0,063 мкг/дм³. Свинец в водах района не был обнаружен.

Белое море

Двинский залив. Содержание нефтяных углеводородов в воде центральной части залива достигало предела обнаружения 0,01 мг/дм³. За последние четыре десятилетия уровень загрязненности вод залива НУ существенно снизился, в 2015 г. среднее содержание составило 0,002 мг/дм³. Содержание хлорорганических пестицидов в водах Двинского залива было незначительным: концентрация ДДТ составила 0,5 нг/дм³, а его метаболита ДДЭ достигала 0,5 нг/дм³ только один раз. Линдан (γ-ГХЦГ) и его изомеры обнаружены не были. Содержание аммонийного азота составляло 0,47 - 4,47 мкг/дм³, а в центре залива на глубине 20 м достигало 72,63 мкг/дм³. В целом, в последнее десятилетие содержание аммония в водах залива существенно ниже, чем 1980-90-е годы (рис. 3.59). Концентрация нитритного азота находилась в диапазоне 0,62 - 2,38 мкг/дм³, составив в среднем 1,25 мкг/дм³; нитратного азота - 0 - 158 мкг/дм³, составив в среднем 33,6 мкг/дм³; фосфатов - 0 - 20,7 мкг/дм³, составив в среднем 10,7 мкг/дм³; общего фосфора - 7,90 - 59,40 мкг/дм³, составив в среднем 17,1 мкг/дм³; силикатов - 78 - 557 мкг/дм³, составив в среднем 242 мкг/дм³. Кислородный режим вод Двинского залива был в пределах среднелетней нормы; среднее содержание растворенного кислорода составило 8,31 мгО₂/дм³ при диапазоне изменений 7,41 - 9,57 мгО₂/дм³. По результатам наблюдений в 2015 г. уровень загрязненности вод залива сохраняется умеренно загрязненным.

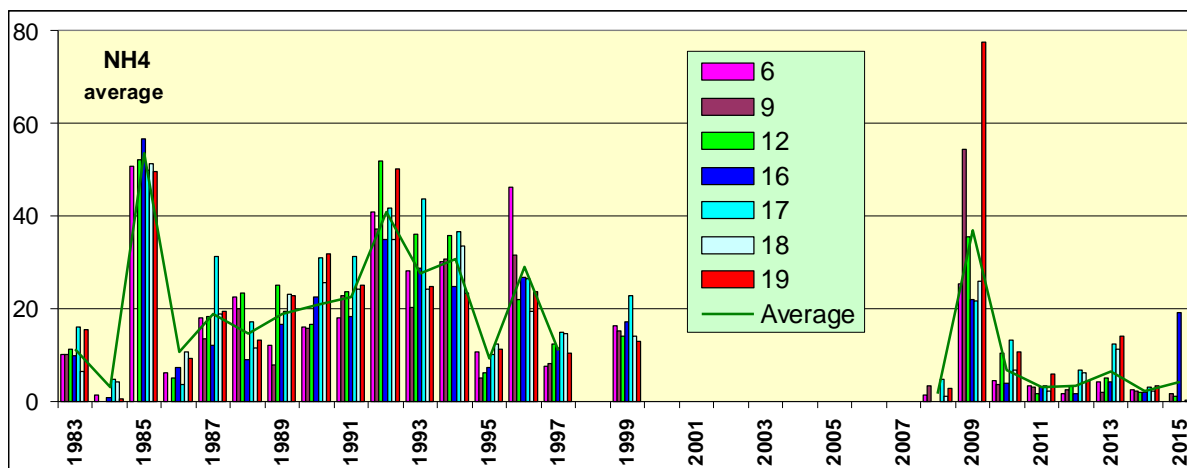


Рис. 3.59. Динамика среднегодовой концентрации аммонийного азота (мкг/дм³) в водах Двинского залива Белого моря в 1983-2015 гг.

Баренцево море

Кольский залив. Содержание нефтяных углеводородов в воде в районе торгового порта г. Мурманска в течение года изменялось довольно сильно. В январе концентрация НУ составила 0,168 мг/дм³ (3,4 ПДК), в марте - 0,544 мг/дм³ (11 ПДК), в остальной период наблюдений концентрация НУ резко снизилась и изменялась от 0,027 мг/дм³ до 0,056 мг/дм³, т.е. были на уровне ПДК или меньше. В течение последних нескольких лет намечалась тенденция уменьшения содержания НУ в Кольском заливе в районе Мурманского порта. Содержание СПАВ в водах водпоста сохранилось на уровне предыдущих лет и в среднем составляло 16 мкг/дм³, изменяясь в пределах 10 - 32 мкг/дм³ (0,1 - 0,32 ПДК). Прослеживается устойчивое снижение содержания в водах торгового порта хлорорганических пестицидов. В 2015 г концентрация ХОП изменялась от 0 до 2,4 нг/дм³, не превысив ПДК. ДДТ не был зафиксирован. Отмечается снижение концентраций тяжелых металлов в воде района порта Мурманска. Только концентрация никеля и кадмия сохранилась на уровне предыдущих лет, составив в среднем 3,3 мкг/дм³ (0,3 ПДК) и 0,2 мкг/дм³ (< 0,1 ПДК) соответственно. Содержание остальных определяемых тяжелых металлов значительно уменьшилось. Концентрация меди снизилась с 11,2 мкг/дм³ до 4,6 мкг/дм³ (более чем в 2 раза), свинца - с 3,9 мкг/дм³ до 1,7 мкг/дм³ (более чем в 2 раза), ртути - с 0,21 мкг/дм³ до 0, марганца - с 20 мкг/дм³ до 10 мкг/дм³ (в 2 раза), железа - с 317 мкг/дм³ до 60 мкг/дм³ (более чем в 5 раз). Уровень растворенного в воде кислорода в течение года на водпосту Мурманска изменялся в диапазоне 6,21 - 11,82 мгО₂/дм³, составив в среднем 9,42 мгО₂/дм³ (48,8 - 102% насыщения). Показатели кислородного режима по сравнению с предыдущим годом несколько снизились. Качество вод в районе водпоста существенно улучшилось и оценивается как «загрязненные». При этом приоритетными загрязняющими веществами остаются нефтяные углеводороды, железо и медь.

Тихий океан

Шельф полуострова Камчатка. Авачинская губа. Содержание нефтяных углеводородов в морских водах варьировало от значений ниже предела обнаружения (DL = 0,01 мг/дм³) до 0,684 мг/дм³ (13,7 ПДК). Максимальная концентрация была зарегистрирована в конце мая в приустьевой зоне реки Паратунка в поверхностном слое. Среднегодовое содержание НУ по сравнению с 2014 г. немного снизилось и составило 1,3 ПДК (0,067 мг/дм³; в 2014 г. - 0,078 мг/дм³). Среднее содержание фенолов по сравнению с 2014 г. (2,6 ПДК) также немного снизилось и

составило 2,1 ПДК (2,06 мкг/дм³). Максимальная разовая концентрация (10 ПДК) была зарегистрирована в октябре в придонном слое в бухте Раковая. Среднее содержание АПАВ составило 77,2 мкг/дм³ (0,8 ПДК). Максимальная разовая концентрация АПАВ (260 мкг/дм³, 2,6 ПДК) была зафиксирована в мае в придонном слое на глубине 20 м в приустьевой зоне реки Паратунка. Мутность воды изменялась в широком пределе от 7 до 121 мг/дм³, составив в среднем 61,1 мг/дм³. Наибольшие значения - более 80 мг/дм³ были отмечены в августе и октябре в промежуточных или придонных слоях воды по всей акватории губы. Значительный диапазон концентрации взвешенных веществ определяется речным стоком, существенно влияющим на гидрохимический режим губы. В течение периода наблюдений соленость вод изменялась от 2,04‰ в устье реки Паратунка в конце июня. Все значения ниже 10‰ были отмечены, в основном, в конце июня в поверхностном слое. Кислородный режим в целом был в пределах многолетней нормы. Среднее содержание растворенного кислорода в поверхностном слое составило 11,54 мгО₂/дм³, в придонном - 7,35 мгО₂/дм³, в толще вод - 9,81 мгО₂/дм³. В 2015 г. кислородный минимум отмечался в октябре: как и в 2014 г., в центральном районе Авачинской губы он достигал уровня высокого загрязнения (ВЗ) - 2,96 мгО₂/дм³. В целом воды Авачинской губы загрязнены фенолами, нефтяными углеводородами и детергентами. Источники поступления в морскую среду загрязняющих веществ и интенсивность стока сохраняются на прежнем уровне. Кислородный режим в целом удовлетворительный и соответствует естественному сезонному ходу. Отмечаемое нарушение кислородного режима и образование дефицита кислорода в придонных водах обусловлено сильной вертикальной летней стратификации. Качество вод Авачинской губы оценивается как «умеренно загрязненные». В целом в последнее десятилетие воды Авачинской губы характеризуются как «умеренно загрязненные» - «загрязненные».

Охотское море

Среднее содержание НУ в районе пос. Стародубское сохранилось на уровне 2014 г. и составило 0,015 мг/дм³ (0,3 ПДК), максимальное содержание - 0,052 мг/дм³ (1,0 ПДК). Концентрация фенолов была ниже предела обнаружения 0,5 мг/дм³, и только один раз достигала 0,6 мкг/дм³; среднее содержание составило 0,1 мкг/дм³. Содержание СПАВ в морской воде только один раз за весь период наблюдений достигало 20 мкг/дм³, (0,2 ПДК). Значения кадмия не достигли предела обнаружения за весь период исследований. Средняя концентрация цинка и свинца в морской воде не превышала норматива, а максимальные значения достигали 32,9 мкг/дм³ (0,7 ПДК) и 2,3 мкг/дм³ (0,2 ПДК) соответственно. Среднегодовое содержание меди по сравнению с 2014 г. значительно повысилось и составило 13,9 мкг/дм³ (2,8 ПДК), максимальное значение - 49,0 мкг/дм³ (9,8 ПДК), что в 8,6 раз превышает значение 2014 г. Во всех районах шельфа, где проводились наблюдения (в промышленных районах в заливе Анива у порта Корсаков и поселка Пригородное, а также у поселка острова средняя концентрация меди превышала норматив (рис. 3.60). Кислородный режим был в пределах нормы: среднее содержание растворенного кислорода составило 9,91 мгО₂/дм³, минимальное - 8,00 мгО₂/дм³.

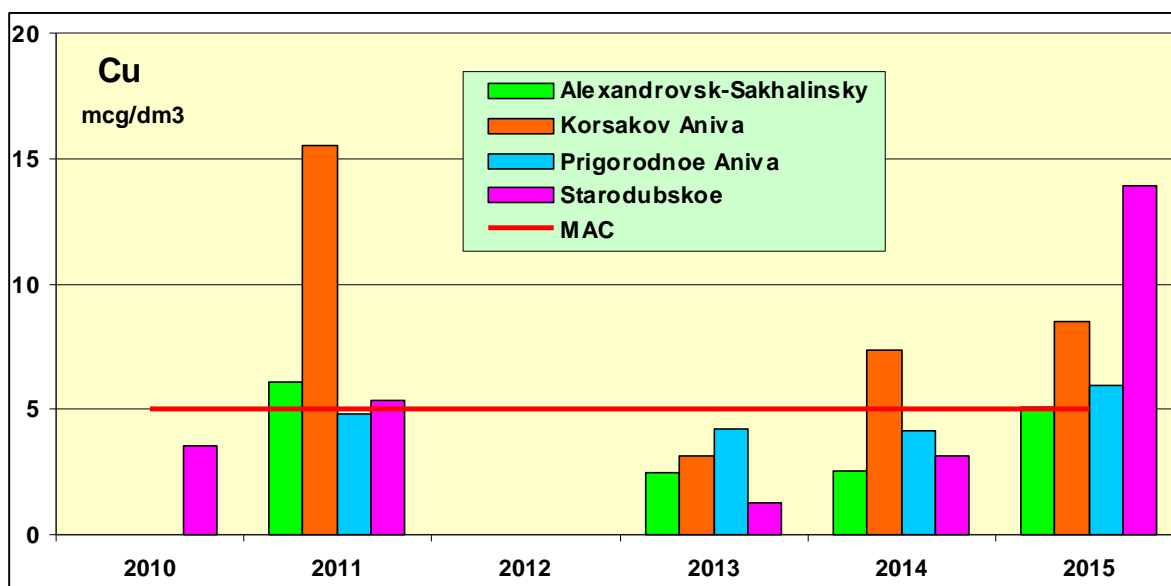


Рис. 3.60. Среднегодовая концентрация меди (мкг/дм³) в водах различных районов на шельфе о. Сахалин в 2010-2015 гг.

В донных отложениях в районе Стародубского по сравнению с 2014 г. отмечено уменьшение содержания загрязняющих веществ. В 2015 г. содержание НУ составило 49,3 мкг/г (1,0 ДК), максимальное значение достигало 98,0 мкг/г (2,0 ДК, в 2014 г. - 1,2 и 3,1 ДК соответственно). Немного уменьшилось и содержание фенолов: средняя и максимальная концентрации составили 0,42 и 1,1 мкг/г соответственно (в 2014 г. - 0,6 и 1,6 мкг/г соответственно). В 2015 г. отмечено существенное уменьшение содержания меди в донных отложениях: средняя и максимальная концентрации составили 6,1 и 10,2 мкг/г (0,2 и 0,3 ДК соответственно), в 2014 г. - 53,4 и 118,0 мкг/г соответственно; цинка - 5,1 и 7,9 мкг/г (<0,1 ДК); кадмия - 0,01 и 0,05 мкг/г (0,1 и 0,7 ДК), свинца - 4,7 и 11,8 мкг/г (0,05/0,14 ДК). В 2015 г. воды в районе пос. Стародубское оценивались как «умеренно загрязненные».

В заливе Анива в районе пос. Пригородное в 2015 г. среднее и максимальное содержание в морской воде составило: НУ - 0,012 мг/дм³ (0,2 ПДК) и 0,064 мг/дм³ (1,3 ПДК); фенолов - 0,2 мкг/дм³ и 3,1 мкг/дм³; СПАВ - 15 мкг/дм³ и 74 мкг/дм³ соответственно. Среднее содержание тяжелых металлов (кадмий, цинк и свинец) в районе пос. Пригородное было ниже 1 ПДК; максимальное содержание составило 1,0 мкг/дм³, 41,7 мкг/дм³ и 2,3 мкг/дм³

соответственно. Среднее содержание меди составило $6,0 \text{ мкг/дм}^3$ (1,2 ПДК), максимальное - $16,2 \text{ мкг/дм}^3$ (3,2 ПДК). Кислородный режим в районе пос. Пригородное был удовлетворительным: среднее содержание растворенного кислорода составило $8,5 \text{ мг/дм}^3$, минимальное - $6,8 \text{ мг/дм}^3$. Воды в районе пос. Пригородное характеризуются как «умеренно загрязненные». В донных отложениях в районе пос. Пригородное в 2015 г. среднее и максимальное содержание составило: НУ - 21 и 104 мкг/г (0,4 и 2,1 ДК); фенолов - 0,22 и $0,86 \text{ мкг/г}$; меди - 11,8 и $46,9 \text{ мкг/г}$ (0,3 и 1,3 ДК); цинка - 7,2 и $28,6 \text{ мкг/г}$; кадмия - 0,03 и $0,32 \text{ мкг/г}$; свинца - 2,9 и $10,4 \text{ мкг/г}$. соответственно.

В морских водах залива Анива в районе пос. Корсаков в 2015 г. среднее и максимальное содержание составило: НУ - $0,024$ и $0,085 \text{ мг/дм}^3$ (0,5 и 1,7 ПДК); фенолов - 0,34 и $3,1 \text{ мкг/дм}^3$; СПАВ - 20,5 и $72,0 \text{ мкг/дм}^3$; меди - 8,5 и $28,8 \text{ мкг/дм}^3$ (1,7 и 5,8 ПДК); кадмия - 0,27 и $1,9 \text{ мкг/дм}^3$; цинка - 13,0 и $69,0 \text{ мкг/дм}^3$; свинца - 1,2 и $4,4 \text{ мкг/дм}^3$. Кислородный режим в районе порта г. Корсакова в 2015 г. был удовлетворительным: среднее содержание растворенного кислорода в поверхностном слое вод составило $8,52 \text{ мг/дм}^3$, минимальное - $7,4 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$. Воды в районе порта г. Корсакова в 2015 г. оценивались как «умеренно-загрязненные». В донных отложениях среднее и максимальное содержание составило: НУ - 99,6 и 330 мкг/г (2,0 и 6,6 ДК); фенолов - 0,21 и $0,91 \text{ мкг/г}$; меди - 28,7 и 158 мкг/г (0,8 и 4,5 ДК); кадмия - 0,04 и $0,33 \text{ мкг/г}$ (0,05 и 0,4 ДК); цинка - 23,2 и $92,0 \text{ мкг/г}$ (0,17 и 0,66 ДК); свинца - 23,6 и $110,0 \text{ мкг/г}$ (0,3 и 1,3 ДК).

В течение периода наблюдений 2012-2015 гг. доминирующими загрязняющими веществами являлись нефтяные углеводороды (среднегодовая концентрация изменялась в пределах 0,3 - 1,6 ПДК), фенолы (1,1 - 2,7 ПДК) и медь (0,3 - 2,8 ПДК). Существенно ниже в водах шельфа острова содержание детергентов и тяжелых металлов (цинк, свинец и кадмий). Кислородный режим, в целом, был в пределах нормы. Несколько зафиксированных значений ниже норматива $6,0 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ было отмечено на разных участках шельфа в августе - сентябре. В целом состояние прибрежных вод у о. Сахалин оценивается как удовлетворительное. Существенных трендов изменения уровня загрязненности отдельными загрязняющими веществами не отмечается.

Японское море

Залив Петра Великого. Среднегодовая концентрация НУ в морской воде изменялась в пределах 0,4 - 1,2 ПДК. Абсолютный максимум достигал 5,2 ПДК ($0,26 \text{ мг/дм}^3$) в мае на поверхностном горизонте в бухте Золотой Рог. По сравнению с 2014 г. среднегодовое содержание НУ во всех прибрежных районах залива Петра Великого снизилось: в бухте Золотой Рог - с 1,8 до 1,0 ПДК (в 1,8 раза); в бухте Диомид - с 1,4 до 1,2 ПДК; в проливе Босфор Восточный - с 1,2 до 0,6 ПДК (в 2 раза); в Амурском заливе - с 0,7 до 0,4 ПДК (в 1,7 раза); в Уссурийском заливе - с 0,9 до 0,6 ПДК; в заливе Находка - с 0,9 до 0,4 ПДК (в 2,25 раза).

Среднее содержание фенолов в прибрежных водах залива Петра Великого изменялось в диапазоне 0,6 - 1,1 ПДК, максимум (4,1 ПДК) был отмечен в июле в бухте Новицкого. По сравнению с 2014 г. среднегодовая концентрация фенолов снизилась во всех прибрежных районах: в бухте Золотой Рог - с 2,9 до 0,8 ПДК (в 3,6 раза), в бухте Диомид - с 2,7 до 1,1 ПДК (в 2,5 раза), в проливе Босфор Восточный - с 1,9 до 0,6 ПДК (в 3,2 раза), в Амурском заливе - с 1,8 до 1,0 ПДК (в 1,8 раза), в Уссурийском заливе - с 1,6 до 0,9 ПДК (в 1,8 раза) и в заливе Находка - с 1,6 до 1,0 ПДК (в 1,6 раза). Среднегодовое содержание АПАВ в 2015 г. было в пределах 0,3 - 0,7 ПДК; максимальное значение (2,3 ПДК) было зарегистрировано в прибрежных водах Амурского залива вблизи Владивостока в сентябре. По сравнению с 2014 г. уровень загрязненности морских вод АПАВ снизился во всех прибрежных районах.

В 2015 г. в прибрежных водах залива Петра Великого среднегодовое содержание металлов (медь, цинк, свинец, марганец, кадмий) было менее 1 ПДК и практически не изменилось по сравнению с 2014 г. В Амурском и Уссурийском заливах среднегодовое содержание железа составило 2,3 ПДК, что в 3,8 раза и 1,9 раза больше, чем в 2014 г.; в заливе Находка среднее содержание железа составило 1 ПДК (уровень 2014 г.); в остальных прибрежных районах среднее содержание железа, также как и в 2014 г., было ниже 1 ПДК. В 2015 г. в прибрежных водах было зарегистрировано 3 случая высокого загрязнения железом: в бухте Врангеля (залив Находка) - 47,6 ПДК, в Амурском заливе - 37,4 и 33,4 ПДК. Зарегистрирован 1 случай высокого загрязнения марганцем в Амурском заливе - 34,8 ПДК. Уровень загрязненности морских вод ртутью почти во всех районах не превышал ПДК. Исключением является залив Находка, где в июле 2015 г. были зафиксированы концентрации 1,3 и 1,5 ПДК в районе мыса Козьмино - пос. Козьмино. Среднегодовое содержание ртути в морской воде во всех прибрежных районах было ниже 1 ПДК. Отмечалось превышение ПДК меди, цинка, марганца, железа и ртути.

В 2015 г. кислородный режим в прибрежных водах был в пределах среднепогодной нормы. Среднее содержание растворенного кислорода в толще вод находилось в диапазоне $8,59 - 9,80 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$. Минимальные значения были зафиксированы в бухте Золотой Рог в октябре ($4,52 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$), в проливе Босфор Восточный в июле ($5,19 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$), в Амурском заливе в сентябре ($4,46 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$), в Уссурийском заливе в октябре ($4,54 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$) и в заливе Находка в сентябре ($5,83 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$).

В Амурском и Уссурийском заливах качество вод, также как и 2014 г., оценивалось как «умеренно загрязненные». В 2015 г. в бухте Золотой Рог и в бухте Диомид качество вод улучшилось и характеризовалось как «умеренно загрязненные» (в 2014 г. - «загрязненные»); в проливе Босфор Восточный и в заливе Находка - как «чистые». Хотя в заливе Находка и на всех его подакваториях качество вод улучшилось до уровня «умеренно загрязненные», непосредственно в бухте Находка качество вод хуже, чем в заливе Находка в целом.

В 2015 г. среднегодовое содержание нефтяных углеводородов в донных отложениях прибрежных районов залива Петра Великого изменялось в диапазоне $0,08 - 13,09 \text{ мг/г}$ сухого вещества. По-прежнему наиболее загрязнены нефтяными углеводородами донные отложения бухты Золотой Рог и прослеживается тренд к ухудшению ситуации. Так, среднегодовая концентрация НУ в 2013 г. ($6,14 \text{ мг/г}$) превысила допустимый уровень концентрации почти в 123 раза, в 2014 г. - в 210 раз; в 2015 г. - среднегодовая концентрация составила $13,09 \text{ мг/г}$, что соответствует 261,8 ДК, (ДК - допустимый уровень концентрации). В 2015 г. среднегодовое содержание фенолов в донных отложениях в прибрежных районах залива Петра Великого изменялось в диапазоне 1,6 - $5,4 \text{ мкг/г}$. Максимальные значения были отмечены в бухте Золотой Рог и в проливе Босфор Восточный: 13,0 и $5,6 \text{ мкг/г}$ соответственно.

В 2015 г. в Амурском, Уссурийском заливах и в заливе Находка среднее содержание определяемых металлов (за исключением кадмия) не превысило ДК. Среднее содержание кадмия в 2015 г. составило в Амурском заливе 2,1 ДК, в Уссурийском заливе - 1,9 ДК, в заливе Находка - 1,6 ДК. В проливе Босфор Восточный среднегодовая концентрация практически всех металлов не превысила 1 ДК; исключение составили кадмий - 2,75 ДК и ртуть - 2,3 ДК. В бухтах Золотой Рог и Диомид среднегодовая концентрация меди, кадмия, свинца, цинка и ртути значительно превысила уровень ДК. По-прежнему в донных отложениях всех прибрежных районов залива Петра Великого отмечаются очень высокие концентрации железа: среднегодовые показатели в 2015 г. были в пределах 14045 - 38839 мкг/г сухого остатка; в 2014 г. - в пределах 16933 - 28869 мкг/г.

В 2015 г. качество вод различных участков залива Петра Великого сильно отличалось. Несмотря на некоторое снижение уровня загрязненности вод, бухта Золотой Рог и бухта Диомид остаются одними из самых загрязненных на всем шельфе РФ. Максимальная концентрация загрязняющих веществ на этих акваториях в 2015 г. достигала: НУ - 5,2 ПДК, фенолов - 2,7 ПДК, ртути - более 0,9 ПДК и железа - 2 ПДК. В бухте Золотой Рог нарушен кислородный режим: в 2015 г. было отмечено 3 случая снижения содержания растворенного кислорода ниже норматива (в 2014 г. - 11 случаев). Состояние донных отложений можно охарактеризовать как кризисное. Максимальная концентрация металлов в 2015 г. достигала: ртути - 17,56 ДК, меди - 19,4 ДК, кадмия - около 8 ДК, свинца - 5,2 ПДК, цинка - около 8 ДК; марганца - 321 мкг/г, железа - 35161 мкг/г. По сравнению с бухтами Золотой Рог и Диомид уровень загрязненности вод других прибрежных районов залива Петра Великого может считаться относительно благополучным, а качество вод оценивается как удовлетворительное. Приоритетными загрязняющими веществами для залива Петра Великого являются нефтяные углеводороды (максимум 5,2 ПДК), фенолы (3 ПДК), детергенты (2,3 ПДК), железо (37 ПДК) и ртуть (1,5 ПДК).

Татарский пролив. В 2015 г. по сравнению с 2014 г. среднегодовое содержание НУ в прибрежных водах несколько повысилось и составило 0,7 ПДК (в 2014 г. - 0,6 ПДК). Максимальная концентрация достигала 2,8 ПДК в сентябре и октябре (в 2014 г. - 2,2 ПДК). Содержание фенолов в районе Александровска практически не изменилось: в 2014 г. среднегодовое составило < 0,1 ПДК, в 2015 г. - 0,1 ПДК. Максимальное содержание - 0,8 ПДК (0,8 мкг/л) было отмечено в июне. Среднегодовое содержание СПАВ снизилось с 0,2 до 0,1 ПДК; максимальное сохранилось на уровне 2014 г. - 0,5 ПДК.

Среднее содержание кадмия и свинца в морских водах по сравнению с 2014 г. практически не изменилось и составило < 0,1 и 0,1 ПДК соответственно. В 2015 г. среднегодовое значение меди и цинка повысилось в 2 раза и составило 1,0 ПДК и 0,2 ПДК соответственно. Повысилась и максимальная концентрация меди и цинка в прибрежных водах пос. Александровск-Сахалинский: меди - до 2,6 ПДК, цинка - до 1,7 ПДК.

Кислородный режим в 2015 г. был в норме: среднее содержание растворенного кислорода составило 7,90 мгО₂/дм³. Несмотря на то, то качество морских вод в Татарском проливе в районе пос. Александровска оценивается как «чистые», по сравнению с 2014 г. качество вод по значению интегрального показателя в пределах одного класса ухудшилось.

Содержание нефтяных углеводородов в донных отложениях прибрежной зоны района г. Александровска находилось в диапазоне 5-36 мкг/г абсолютно сухого грунта (максимум 0,7 ДК), составив в среднем 18 мкг/г (0,36 ДК). Концентрация фенолов в донных отложениях изменялась в диапазоне 0,35 - 1,29 мкг/г, составив в среднем 0,7 мкг/г. Концентрации тяжелых металлов изменялись в следующих пределах: меди - 0,2 - 3,1 мкг/г (в среднем 0,9 мкг/г); цинка - 0,74 - 5,2 мкг/г (в среднем 2,5 мкг/г); свинца - 0,25 - 3,1 мкг/г (в среднем 0,96 мкг/г); кадмия - 0,01 - 0,55 мкг/г (в среднем 0,19 мкг/г).

3.3.6. Гидробиологическая оценка состояния морских вод

В июле 2015 г. были продолжены гидробиологические наблюдения в юго-восточной части Балтийского моря в рамках программы производственно-экологического контроля «ЛУКОЙЛ» на месторождении «Кравцовское».

В число контролируемых параметров входили наиболее вероятная численность (НВЧ) нефтеокисляющих микроорганизмов (НО) и структурно-таксономические и количественные характеристики состояния зоопланктона.

Схема расположения станций наблюдений показана на рис. 3.61.

Список ежегодных Обзоров загрязнения природных сред, издаваемых НИУ Росгидромета

- 1. Ежегодник качества поверхностных вод Российской Федерации по гидрохимическим показателям**

ФГБУ «Гидрохимический институт» (ФГБУ «ГХИ»)
344090, Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 198
Факс: +7 (863) 222-44-70
E-mail: ghi@aanet.ru
- 2. Ежегодник состояния экосистем поверхностных вод Российской Федерации по гидробиологическим показателям**

ФГБУ «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН» (ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»)
107258, Москва, Глебовская ул., 20-б
Факс: +7 (499) 160-08-31
E-mail: semenov@igce.ru
- 3. Ежегодник «Мониторинг пестицидов в объектах природной среды Российской Федерации»**

ФГБУ «НПО «Тайфун»
249038, Калужская обл.,
г. Обнинск, ул. Победы, 4
Факс: +7 (48439) 40-910
E-mail: post@typhoon.obninsk.ru
- 4. Ежегодник «Загрязнение почв Российской Федерации токсикантами промышленного происхождения»**

ФГБУ «НПО «Тайфун»
249038, Калужская обл.,
г. Обнинск, ул. Победы, 4
Факс: +7 (48439) 40-910
E-mail: post@typhoon.obninsk.ru
- 5. Обзор фоновое состояние окружающей природной среды на территории стран СНГ**

ФГБУ «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН» (ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»)
107258, Москва, Глебовская ул., 20-б
Факс: +7 (499) 160-08-31
E-mail: semenov@igce.ru
- 6. Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям**

ФГБУ «Государственный океанографический институт им. Н.Н. Зубова» (ФГБУ «ГОИН»)
119034, Москва, Кропоткинский пер., 6
Факс: +7 (495) 246-72-88
E-mail: adm@oceanography.ru
- 7. Ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории Российской Федерации**

ФГБУ «Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова» (ФГБУ «ГГО»)
194021, Санкт-Петербург, ул. Карбышева, 7
Факс: +7 (812) 297-86-61
E-mail: director@main.mgo.rssi.ru
- 8. Ежегодник «Радиационная обстановка по территории России и сопредельных государств»**

ФГБУ «НПО «Тайфун»
249038, Калужская обл.,
г. Обнинск, ул. Победы, 4
Факс: +7 (48439) 40-910
E-mail: post@typhoon.obninsk.ru
vkim@typhoon.obninsk.ru
- 9. Ежегодный сборник информационно-справочных материалов «Состояние загрязнения окружающей среды Московского региона»**

ФГБУ «Центральное УГМС»
127055 г. Москва,
ул. Образцова, д. 6
Факс: +7 (495) 688-93-97
E-mail: moscgms-aup@mail.ru
- 10. Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации**

ФГБУ «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН» (ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»)
107258, Москва, Глебовская ул., 20-б
Факс: +7 (499) 160-08-31
E-mail: semenov@igce.ru
- 11. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации**

ФГБУ «Институт глобального климата и экологии Росгидромета и РАН» (ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»)
107258, Москва, Глебовская ул., 20-б
Факс: +7 (499) 160-08-31
E-mail: semenov@igce.ru

Список авторов

РАЗДЕЛ 1

1.1.	ФГБУ «ИПГ»	Денисова В.И., Свидский П.М.
1.2.	ФГБУ «Гидрометцентр России»	Голубев А.Д., Сидоренков Н.С.
	УНСГ Росгидромета	Жемчугова Т.Р.
1.3.-1.4.	ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»	Груза Г.В., Ранькова Э.Я., Бардин М.Ю., Рочева Э.В., Самохина О.Ф., Платова Т.В., Соколов Ю.Ю.
1.5.	ФГБУ «Гидрометцентр России»	Борщ С.В., Сидоренков Н.С.
1.6.	ФГБУ «ГГИ»	Гусев С.И., Куприёнок Е.И.

РАЗДЕЛ 2

2.1.	УМЗА Росгидромета	Пешков Ю.В., Котлякова М.Г., Красильникова Т.А.
2.2.1.	ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»	Нахутин А.И., Гитарский М.Л., Романовская А.А.
2.2.2.	ФГБУ «ГГО»	Парамонова Н.Н., Привалов В.И., Ивахов В.М.
2.3.1.	ФГБУ «ГГО»	Русина Е.Н., Боброва В.К.
2.3.2.	ФГБУ «ГГО»	Соколенко Л.Г., Попов И.Б., Зайнетдинов Б.Г.
2.3.3.	ФГБУ «ЦАО»	Звягинцев А.М., Иванова Н.С.
2.3.3.1.	ФГБУ «ГГО»	Шаламянский А.М., Ромашкина К.И.
2.3.4.	ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»	Парамонов С.Г., Егоров В.И., Афанасьев М.И., Бурцева Л.В., Пастухов Б.В., Латышев Б.А.
2.3.5.-2.3.6.	ФГБУ «ГГО»	Свистов П.Ф., Павлова М.Т., Першина Н.А., Полищук А.И., Семенец Е.С.
2.3.6.1.	ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»	Ветров В.А., Манзон Д.А., Кузовкин В.В.
2.3.7.	ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»	Парамонов С.Г., Конькова Е.С., Латышев Б.А.
2.3.8.		Рябошапка А.Г., Брускина И.М., Громов С.А.
2.3.9.		Громов С.А., Трифонова-Яковлева А.М., Бунина Н.А.
	ФГБУ «ЛИН СО РАН»	Ходжер Т.В., Голобокова Л.П., Нецветаева О.Г.
2.4.1.	ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»	Позднякова Е.А., Парамонова Т.А., Парамонов С.Г., Бурцева Л.В., Афанасьев М.И., Пастухов Б.В.
2.4.2.	ФГБУ «НПО «Тайфун»	Сатаева Л.В., Подвязникова Г.Е.
2.5.	ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»	Парамонов С.Г., Латышев Б.А.
2.6.	ФГБУ «НПО «Тайфун»	Булгаков В.Г., Гниломедов В.Д., Каткова М.Н.
2.6.1.		Булгаков В.Г., Каткова М.Н., Гниломедов В.Д., Волокитин А.А., Полянская О.Н.
2.6.2.		Петренко Г.И., Каширцева И.В., Филатова А.Н.
2.6.3.		Булгаков В.Г., Гниломедов В.Д., Каткова М.Н.

РАЗДЕЛ 3

3.1.	ФГБУ «ГГО»	Безуглая Э.Ю., Ануфриева А.Ф., Загайнова М.С., Ивлева Т.П., Любушкина Т.Н., Симоненкова К.С., Смирнова И.В.
3.2.1.	ФГБУ «НПО «Тайфун»	Сатаева Л.В., Подвязникова Г.Е.
3.2.2.		Лукьянова Н.Н., Юлдашева А.Ю.
3.3.1.	ФГБУ «ГХИ»	Минина Л.И., Лобченко Е.Е., Ничипорова И.П., Емельянова В.П., Лямперт Н.А., Первышева О.А., Лавренко Н.Ю., Чернова Т.В., Листопадава Н.Н.
3.3.2.	ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»	Буйволов Ю.А., Лазарева Г.А., Быкова И.В., Уваров А.Г., Потютко О.М.
3.3.3.		Журавлева Л.Р.
3.3.4.	ФГБУ «ГХИ»	Матвеева Н.П., Коротова Л.Г., Якунина О.В., Архипенко Н.И.
3.3.5.	ФГБУ «ГОИН»	Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Погожева М.П., Косевич Н.И., Крутов А.Н., Аляутдинов А.Р., Иванов Д.Б.
3.3.6.	ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»	Щука Т.А., Щука С.А.

РАЗДЕЛ 4

4.1.1.-4.1.3.	ФГБУ «Центральное УГМС» ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»	Трухин В.М., Плешакова Г.В., Горохова Е.С., Маркина О.Д., Попова Е.И., Кузеев В.П., Терешонок Н.А. Малеванов Ю.А.
4.2.1.	ФГБУ «ГХИ»	Матвеев А.А.
4.2.2.		Аниканова М.Н, Аджиев Р.А.
4.2.3.		Резников С.А., Богуш И.В.
4.2.4.		Якунина О.В.
4.2.5.		Тезикова Н.Б., Пономаренко Л.М
4.3.	ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»	Безделова А.П.
4.3.1.	ФГБУ «ААНИИ» ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»	Алексеев Г.В., Радионов В.Ф. Позднякова Е.А., Волкова Г.Л., Волков А.А., Кухта А.Е.
4.3.2.	ФГБУ «ГГИ» ФГБУ «ГГО»	Гусев С.И., Куприёнок Е.И. Шаламянский А.М., Ромашкина К.И.
	ФГБУ «НПО «Тайфун»	Свистов П.Ф., Павлова М.Т., Першина Н.А., Полищук А.И., Семенец Е.С. Парамонова Н.Н., Привалов В.И., Ивахов В.М. Самсонов Д.П., Кочетков А.И., Пасынкова Е.М., Пантюхина А.Г., Степанова Н.В. Георгиевский В.Д., Рычков А.М., Гусаров А.С. Булгаков В.Г., Каткова М.Н., Гниломедов В.Д.
	ФГБУ «ГХИ» ФГБУ «ГГО»	Лобченко Е.Е., Минина Л.И., Лавренко Н.Ю., Листопадова Н.Н., Чернова Т.В. Симоненкова К.С., Ануфриева А.Ф., Загайнова М.С., Ивлева Т.П., Любушкина Т.Н., Смирнова И.В.
4.4.	Северо-Западный филиал ФГБУ «НПО «Тайфун»	Демин Б.Н., Демешкин А.С., Власов С.В., Бажуков К.А.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН»
Черногаева Г.М.