

ОБЗОР СОСТОЯНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ 2016

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(РОСГИДРОМЕТ)

Обзор

состояния и загрязнения
окружающей среды
в Российской Федерации

2016



ОБЗОР СОСТОЯНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

2016



Москва 2017

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(Р О С Г И Д Р О М Е Т)

О Б З О Р
СОСТОЯНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЗА 2016 ГОД

МОСКВА
2017

УДК 551.550.42
ISBN

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

Редакционная комиссия: Г.М. Черногаева, С.А. Громов, Л.Р. Журавлева, Ю.А. Малеванов,
Ю.В. Пешков, М.Г. Котлякова, Т.А. Красильникова

В Обзоре рассматриваются состояние и загрязнение окружающей среды на территории Российской Федерации за 2016 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/review2016.pdf>.

Верстка В. Дёмкин

Дизайн обложки: Д. Черногаев

© Росгидромет, 2017.

© Перепечатка любых материалов из Обзора только со ссылкой на Росгидромет

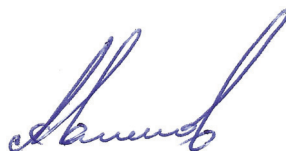
Предисловие

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

ступило на территорию России в многоводном 2016 году из Монголии со стоком р. Селенга. С 2013 г. наметилась тенденция значительного снижения переноса этой рекой через границу общего железа, с 2015 г. – соединений никеля. Динамика поступления других химических веществ была неоднозначна. С водой р. Онон наибольшее количество всех определяемых веществ, кроме общего фосфора, перенесено в самом многоводном 2013 г. В бассейне этой реки с 2013 г. произошло значительное уменьшение переноса общего фосфора, с 2014 г. – всех определяемых веществ, кроме нефтепродуктов.

В 2016 г., по сравнению с предшествующим периодом, со стоком р. Раздольная существенно увеличилось поступление из Китая всех веществ, за исключением нефтепродуктов и соединений цинка. Минимальное количество большей части химических веществ перенесено рекой через границу в самом маловодном 2014 г. С 2013 г. отмечена тенденция роста поступления в Россию соединений меди, с 2014 г. – снижения переноса соединений цинка.

Общим для всех рек, кроме Патсо-йоки, Ишим, Иртыш и Онон было отсутствие переноса через границу ХОП.

Определяющим фактором в существенном изменении величин переноса отдельных химических веществ для рек Северский Донец, Терек, Иртыш, Ишим, Селенга был уровень загрязненности воды этими веществами, для рек Патсо-йоки, Вуокса, Лава, Мамоновка, Миус, Ишим, Онон, Раздольная – как водный сток, так и концентрация их в воде, для р. Тобол – водный сток.

3.3.5. Загрязнение морских вод Российской Федерации по гидрохимическим показателям

Каспийское море

Воды Северного Каспия в 2016 г. были загрязнены нефтяными углеводородами (среднее ПДК – 3,3 /максимальное ПДК – 6,4 ПДК), фенолами (1,6/3,0 ПДК), взвешенными частицами (максимум 5,5 ПДК), а также металлами: железом, кобальтом, медью, никелем и свинцом (табл. 3.10). Содержание наиболее токсичных металлов – ртути и кадмия, – оставалось существенно ниже допустимого предела. Повышенные концентрации металлов в водах Северного Каспия, обусловлены поступлением их, как из антропогенных, так и из естественных источников. На Северном Каспии наиболее важным источником загрязнения металлами является вынос их с речными водами из районов, где они выделяются в результате выветривания и разрушения горных пород – образуется естественный природный геохимический фон. Исходя из этого, при расчете уровня загрязнения морских вод на станциях вековых разрезов III и IIIa концентрация металлов не учитывалась. В 2016 г. воды Северного Каспия характеризовались как «загрязненные».

Анализ динамики изменения расчетной характеристики загрязнения вод Северного Каспия за период 2010–2016 гг. показал, что ее изменение обусловлено преимущественно ростом среднегодовой концентрации нефтяных углеводородов. Воды разреза IIIa находятся под непо-

Таблица 3.10. Концентрация тяжелых металлов (мкг/дм³ и единицы ПДК) в водах Северного Каспия в 2016 г.

Параметр	Вековой разрез III			Вековой разрез IIIa		
	Средняя	Мин.	Макс.	Средняя	Мин.	Макс.
Fe	180 3,6 ПДК		530 10,6 ПДК	170 3,4 ПДК		260 5,2 ПДК
Cu	8,31 1,7 ПДК		23,6 4,7 ПДК	8,0 1,6 ПДК		41,4 8,3 ПДК
Zn	23,8 0,7 ПДК		97 1,94 ПДК	20,2 0,4 ПДК		86,8 1,74 ПДК
Ni	16,1 1,6 ПДК		39,5 3,9 ПДК	10,8 1,1 ПДК		65,9 6,6 ПДК
Co	14,07 2,8 ПДК	0,2 0,04 ПДК	49,4 9,9 ПДК	14,66 2,9 ПДК	2,8 0,6 ПДК	53,3 10,7 ПДК
Cd	0,79 0,08 ПДК	0,1 0,01 ПДК	5,56 0,6 ПДК	0,64 0,06 ПДК	0,04 <0,01 ПДК	2,95 0,3 ПДК
Pb	12,1 1,2 ПДК	0,9 0,09 ПДК	38,1 3,8 ПДК	12,3 1,2 ПДК	1,5 0,15 ПДК	32,6 3,3 ПДК
Mn	2,9 0,06 ПДК	0,3 <0,01 ПДК	9,6 0,19 ПДК	2,5 0,05 ПДК	0,5 0,01 ПДК	9,4 0,19 ПДК
Hg	0,049 0,49 ПДК	0,01 0,1 ПДК	0,06 0,6 ПДК	0,028 0,28 ПДК	0,01 0,1 ПДК	0,07 0,7 ПДК

Таблица 3.11. Повторяемость превышения ПДК концентрации нефтяных углеводородов, железа и меди в водах Северного Каспия на разрезах III и IIIa в 2016 г.

Загрязняющее вещество	Повторяемость превышения ПДК(%)				
	1 ПДК	2 ПДК	3 ПДК	4 ПДК	5 ПДК
Нефтяные углеводороды	95,9	75,0	52,1	37,5	29,3
Железо	100	100	70,5	20,5	6,8
Медь	75,6	24,5	13,3	4,4	4,4

средственным воздействием стока Волги, тогда как разрез III расположен восточнее и находится под влиянием переноса вод из восточной части Северного Каспия. Полученные оценки позволяют предположить, что загрязнение вод центральной части Северного Каспия нефтяными углеводородами вызвано в большей степени влиянием переноса вод из казахстанского сектора недропользования, чем воздействием стока Волги.

В водах разрезов III и IIIa Северного Каспия в 2016 г. содержание нефтяных углеводородов и меди превышало ПДК на 96% и 76% площади акватории, соответственно, а железа – на всей акватории (табл. 3.11).

В водах **открытого Каспия** превышение норматива было отмечено только для фенолов (2,4/4 ПДК), тогда как значения концентрации нефтяных углеводородов, аммонийного азота и СПАВ не превышали 1 ПДК. Кислородный режим в 2016 г. был в пределах многолетней нормы – концентрация растворенного кислорода изменялась в пределах 7,81–9,86 мгО₂/дм³, в среднем составив 8,91 мгО₂/дм³. Воды открытого моря на границе между Северным и Средним Каспием оцениваются как «умеренно загрязненные».

Воды **Дагестанского взморья** от п. Лопатин на севере до взморья р. Самур на юге у границы с Азербайджаном характеризовались как «загрязненные», а у Каспийска и на взморье р. Самур – «умеренно загрязненные». Приоритетным загрязняющим веществом сохранились фенолы: их средние значения варьировали от 2,5 ПДК у Каспийска до 4,1 ПДК на взморье р. Терек, максимальные значения – от 4 ПДК у Дербента до 8 ПДК на взморье р. Сулак. Немного меньший вклад в общее загрязнение вносили нефтяные углеводороды: среднее содержание их в воде изменялось от 0,7 до 1,0 ПДК, максимальное – 1,1–1,8 ПДК (Махачкала), а также аммиачный азот: средние значения – от 0,5 до 0,8 ПДК, максимальные – от 0,9 до 2,0 ПДК (Лопатин). Кислородный режим был в пределах нормы – минимальная концентрация кислорода составила 7,1 мгО₂/дм³, что заметно выше норматива, а средняя концентрация изменялась от района к району в пределах от 8,7 до 9,2 мгО₂/дм³. В прибрежных водах Республики Дагестан в послед-

ние 30 лет наблюдается хорошо выраженный тренд снижения уровня загрязнения, однако в последние три года на всех восьми локальных участках Дагестанского побережья, где проводятся наблюдения, уровень загрязненности вод увеличивается.

Азовское море

Устьевая область реки Дон. В трех водотоках в дельте Дона приоритетным загрязнителем сохраняются нефтяные углеводороды, среднегодовая концентрация которых в 2016 г. составляла 0,063–0,079 мг/дм³ (1,3–1,6 ПДК). Максимальное значение концентрации нефтяных углеводородов (4 ПДК) было отмечено в июле в поверхностном слое протоки Мертвый Донец. Степень загрязнения донных отложений различных рукавов дельты нефтяными углеводородами была неодинаковой и в среднем соответствовала 0,35–1,1 ДК при максимуме 1,8 ДК, зарегистрированном в Мертвом Донце в середине мая. В устьях рукавов дельты Переволока и Песчаный была зафиксирована растворенная ртуть – вещество, чрезвычайно опасное для здоровья человека. В водах Переволоки ее содержание было отмечено в июле, а в рукаве Песчаный в концентрации ртути достигала 1,0 и 1,8 ПДК. Хлорорганические пестициды групп ГХЦГ и ДДТ не были обнаружены.

Средняя и максимальная концентрации нитритного азота превышали установленный норматив – 1,2 и 2,2 ПДК соответственно; максимальное значение было отмечено в мае у дна в протоке Переволока. Концентрация аммонийного азота в среднем составляла 0,4 ПДК и достигала 1 ПДК в мае на горизонте 7 м в придонном слое. Среднее и максимальное значение концентрации СПАВ составило 9 и 39 мкг/дм³ (менее 0,1 и 0,4 ПДК).

Минимальное содержание растворенного кислорода, которое было ниже норматива всего на 15%, было отмечено в водах Мертвого Донца в мае в придонном слое, в устьях других рукавов минимальная концентрация кислорода была заметно выше (до 150% от норматива). При этом средняя концентрация растворенного кислорода в устьях разных рукавов составляла 110–116%, а минимальная 77–93% от насыща-

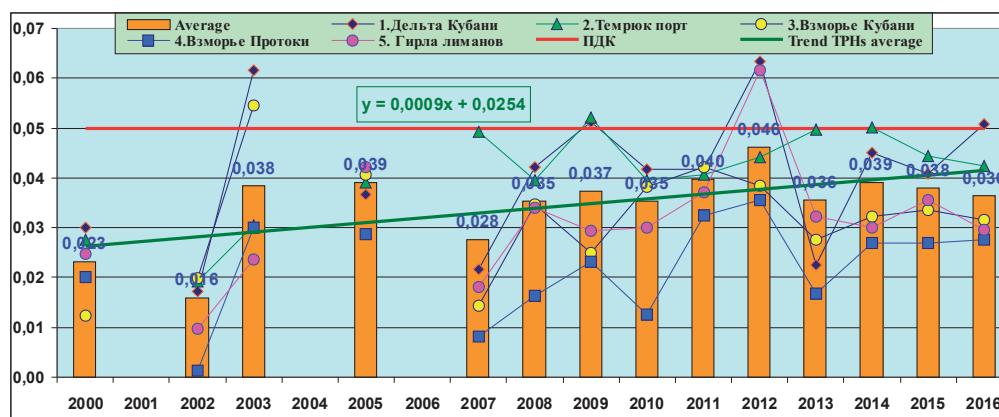


Рис. 3.60. Многолетняя динамика средней концентрации нефтяных углеводородов (мг/дм³) в водах дельты Кубани и Темрюкского залива Азовского моря

ющей при данной температуре, что свидетельствует о высокой интенсивности фотосинтеза в устьевом районе р. Дон. В целом состояние вод дельты Дона оценивается как «умеренно загрязненные» воды, что соответствует уровню последних двух лет.

Таганрогский залив. Состояние вод залива характеризуется как стабильное. Единственным загрязняющим веществом, чья средняя годовая концентрация превышала ПДК, оставались нефтяные углеводороды (1,1 ПДК, при максимальной концентрации 2,6 ПДК). По сравнению с предыдущим годом среднегодовая концентрация нефтяных углеводородов снизилась на 14%. Концентрация СПАВ изменялась в пределах от аналитического нуля до 33 мкг/дм³ (0,3 ПДК); среднее значение составило 5 мкг/дм³. Растворенная ртуть в концентрации 1–2 ПДК была обнаружена 7 раз в поверхностном слое вод Таганрогского залива в период с 26 мая по 29 сентября; средняя величина составила 0,13 ПДК. Хлорорганические пестициды не были обнаружены. Средняя годовая степень загрязнения донных отложений Таганрогского залива нефтяными углеводородами составила 1,25 ДК при максимуме 3,4 ДК, который был зафиксирован в конце июня.

Средняя годовая концентрация нитритов составила 0,7 ПДК, что на 29% больше значения 2015 г. Максимальная концентрация нитритов (114 мкг/дм³) была зафиксирована у дна в конце сентября. Содержание аммонийного азота варьировало в диапазоне 12–156 мкг/дм³ (0,4 ПДК).

Концентрация растворенного кислорода в водах залива изменялась в диапазоне 5,89–12,16 мгО₂/дм³, составив в среднем 9,24 мгО₂/дм³. Минимальное значение было зафиксировано 25 мая в придонном слое на глубине 5 м, при этом насыщение воды кислородом составило 68%. В остальной период наблюдений пробах содержание растворенного кисло-

рода не опускалось ниже допустимого предела 6,0 мг/дм³. В целом воды Таганрогского залива в 2016 г. характеризовались как «чистые».

Порт Темрюк. В 2016 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. Максимальная концентрация нефтяных углеводородов достигала 3,4 ПДК на поверхности канала в середине февраля, а средняя годовая концентрация составила 0,043 мг/дм³ (0,9 ПДК). В целом, уровень загрязнения устьевой области реки Кубань и прибрежных вод Темрюкского залива нефтяными углеводородами в последнее десятилетие стабилизировался на уровне примерно 1 ПДК (рис. 3.60). Концентрация растворенной ртути достигала до 1,2 ПДК для пресных вод. Концентрация СПАВ изменялась от значений ниже предела определения (10 мкг/дм³) до 33 мкг/дм³, что значительно меньше ПДК. Фосфорорганические и хлорорганические пестициды групп ГХЦГ и ДДТ, также как и их изомеры и метаболиты (α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ), не были обнаружены.

Кислородный режим был нарушенным. Средняя годовая концентрация растворенного кислорода составила 9,20 мгО₂/дм³. Однако минимальная концентрация снижалась до 3,70 мгО₂/дм³, что составило лишь 49% от насыщения при соответствующей температуре. Сероводород обнаружен не был. Вода канала порта Темрюк характеризуется как «чистая».

В **Темрюкском заливе** на мелководном взморье рукавов Протока и Кубань, а также в устьевых районах гирл лиманов, концентрация нефтяных углеводородов достигала 1,8 ПДК, составив в среднем 0,61 ПДК. Растворенная ртуть была обнаружена (0,01 мкг/дм³, 0,1 ПДК) на взморье р. Кубань на траверсе гирла Пересыпское в 7 км от берега в поверхностном слое. Концентрация СПАВ и достигала 12 мкг/дм³

(0,1 ПДК). Хлорорганические пестициды групп ГХЦГ и ДДТ, также как и их изомеры и метаболиты (α -ГХЦГ, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ), не были обнаружены.

Среднегодовое содержание кислорода составило $8,21 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, что соответствует уровню предыдущих лет. В августе концентрация кислорода в придонном слое опускалась ниже норматива. Минимум составил $1,71 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$, при этом уровень насыщения вод кислородом не превышал 23%. Сероводород обнаружен не был. Воды устьевой области реки Кубань и Темрюкского залива оцениваются как «чистые». Анализ показателей вод моря позволяет считать, что характерными загрязняющими веществами являются нефтяные углеводороды, аммонийный и нитратный азот. В 2016 г. сохраняется тенденция роста солености вод Азовского моря, в то время как загрязнение вод биогенными веществами, СПАВ и хлорорганическими пестицидами незначительное и стабильное как в дельтовых зонах рек Дон и Кубань, так и в портах и на взморье заливов.

Черное море

Крым. Севастопольская бухта. Содержание основных показателей загрязнения вод Севастопольских бухт соответствовало естественному диапазону: соленость – 16,89–18,20‰; рН – 8,21–8,43; фосфаты – 1–8 мкг/дм³; общий фосфор – 6–48 мкг/дм³; аммонийный азот – 0–131 мкг/дм³; нитритный азот – 0–2,7 мкг/дм³; нитратный азот – 12–68 мкг/дм³. Кислородный режим вод бухт был в пределах нормы: диапа-

зон содержания растворенного кислорода в поверхностном слое составил 7,16–9,15 мгO₂/дм³, в среднем 7,90 мгO₂/дм³; в придонных водах – 5,88–9,96 мгO₂/дм³, в среднем 8,14 мгO₂/дм³. В водах бухты и среднее, и минимальное содержание кислорода в последние годы изменялось значительно (рис. 3.61). В целом средние значения содержания растворенного кислорода и в бухте, и в порту Ялты, и в Керченском проливе существенно менее подвержены межгодовой изменчивости по сравнению с минимальными значениями.

Крым. Порт Ялта. Концентрация нефтяных углеводородов на акватории морского пассажирского порта изменялась от аналитического нуля до $0,05 \text{ мг}/\text{дм}^3$ (1 ПДК, поверхностный слой, август); среднее значение составило $0,01 \text{ мг}/\text{дм}^3$. Содержание СПАВ варьировало от нуля до $45 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ ($0,45 \text{ ПДК}$, июнь) на поверхности и до $8 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ в придонном слое; среднее за год $7 \text{ мкг}/\text{дм}^3$ (менее 0,1 ПДК). Фенолы обнаружены не были. Концентрация хлорорганических пестицидов α -ГХЦГ была в диапазоне $0\text{--}1,64 \text{ нг}/\text{дм}^3$ ($0,16 \text{ ПДК}$), максимум наблюдался в августе в поверхностном слое; среднегодовая концентрация составила $0,24 \text{ нг}/\text{дм}^3$. Содержание линдана (γ -ГХЦГ) составляло $0\text{--}2,33 \text{ нг}/\text{дм}^3$ ($0,23 \text{ ПДК}$); максимум наблюдался в декабре в придонном слое; среднегодовая величина $0,27 \text{ нг}/\text{дм}^3$. В 2016 г. в водах акватории морского пассажирского порта альдрин, гептахлор, ПХБ и ДДТ не были обнаружены. ДДЭ был зафиксирован только в придонном слое в феврале ($0,51 \text{ нг}/\text{дм}^3$) и ноябре ($0,56 \text{ нг}/\text{дм}^3$); ДДД был отмечен в поверхностном слое в июне ($0,71 \text{ нг}/\text{дм}^3$) и у дна в июле

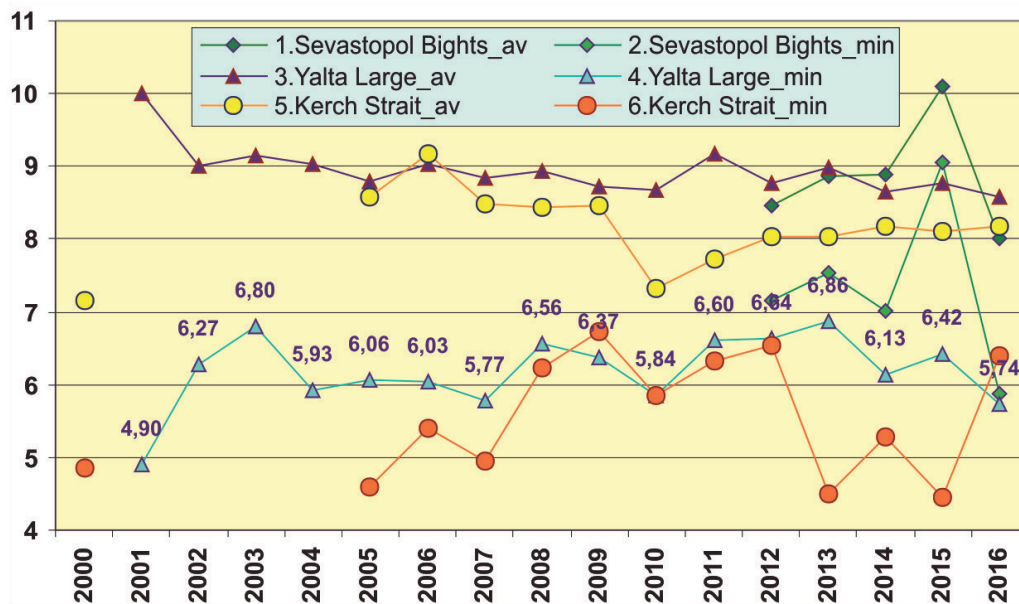


Рис. 3.61. Многолетняя динамика средней и минимальной концентрации растворенного в воде кислорода ($\text{мгO}_2/\text{дм}^3$) в прибрежных водах Крыма

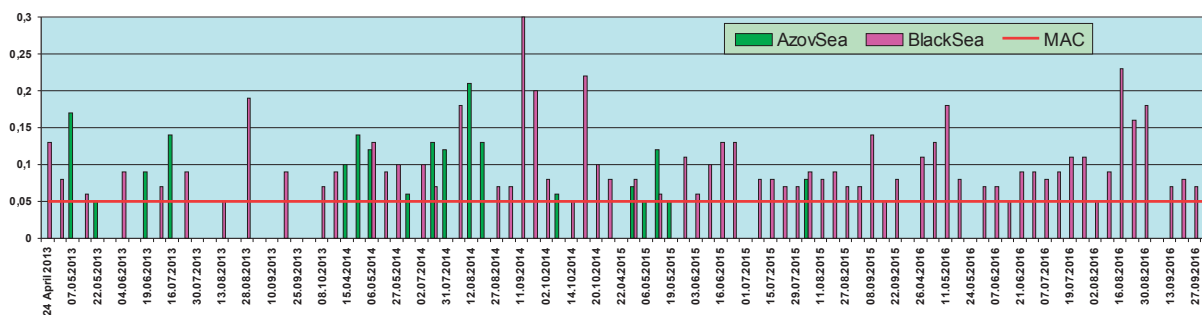


Рис. 3.62. Максимальное содержание нефтяных углеводородов (мг/дм^3) в черноморских водах с соленостью более 13‰ и менее соленых азовских морских водах в Керченском проливе в 2013–2016 гг.

($0,54 \text{ нг/дм}^3$). Значения концентрации аммонийного азота в водах порта изменялись от 5 до 42 мкг/дм^3 . Максимум наблюдался в декабре на поверхностном горизонте. Превышения ПДК не было отмечено. Значения растворенного в воде кислорода варьировали $5,74\text{--}10,60 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ в поверхностном слое и $6,44\text{--}10,37 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ в придонном слое. Минимум был отмечен в сентябре. Среднегодовое значение растворенного кислорода составило $8,59 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ (94% насыщения). Воды морского пассажирского порта оцениваются как «чистые».

Крым. Керченский пролив. Приоритетным загрязняющим веществом сохраняются нефтяные углеводороды (среднее содержание – 0,66 ПДК, максимальное – 4,6 ПДК). Максимальные значения концентрации нефтяных углеводородов в последние четыре года существенно превышали установленный норматив $0,05 \text{ мг/дм}^3$ как в условно выделяемых в проливе Азовских водах с соленостью менее 13‰, так и в более соленых черноморских водах (рис. 3.62). Содержание аммонийного азота было незначительным (среднее – 0,01 ПДК, максимальное – 0,04 ПДК). Максимальная концентрация пестицида DDE не достигала даже 0,01 ПДК. Пестициды группы ГХЦГ и полихлорбифенилы в водах пролива не были обнаружены. Воды пролива оцениваются как «чистые».

Район Сочи-Адлер. В 2016 г. уровень загрязнения прибрежных вод района Большого Сочи между эстуариями рек Мзымта и Сочи по сравнению с предыдущим годом уменьшился и воды оценивались как «чистые». Средние годовые концентрации большинства нормируемых загрязняющих веществ, за исключением свинца, были существенно ниже установленных для морских вод нормативов. В то же время максимальная концентрация превышала ПДК: нефтяных углеводородов – до 2,2 ПДК, железа – 2,4 ПДК, свинца – 3,3 ПДК, взвешенных веществ – 2,1 ПДК. Наибольшее содержание легкоокисляемых органических веществ (по БПК₅) составляло 0,86 ПДК. Растворенная ртуть в водах района выявлена не была.

В отличие от 2015 года, когда воды акватории порта Сочи были наиболее загрязненными по сравнению с эстуарными участками рек Сочи, Хоста и Мзымта и открытыми морскими водами, в 2016 г. наибольшее загрязнение было зафиксировано в более удаленных от берега открытых водах, что обусловлено ростом средних значений концентрации свинца, железа и нефтяных углеводородов.

Воды всей акватории от Мзымты до Сочи характеризуются единичной повторяемостью превышения ПДК нефтяных углеводородов, взвешенных веществ, железа и устойчивой повторяемостью превышения ПДК свинца. Максимальные значения концентраций нефтяных углеводородов, взвешенных веществ, железа и свинца превышали ПДК в 2–10 раз. Общий уровень загрязнения незначительный, а воды характеризовались как «чистые» и «умеренно загрязненные». Некоторое локальное ухудшение связано с увеличением концентрации свинца. В многолетней динамике состояние вод района оценивается как стабильное.

Балтийское море

Невская губа. По сравнению с предыдущим периодом в 2016 г. уровень загрязнения вод Невской губы повысился, и качество вод оценивалось как «грязные». Качество вод на разных участках губы существенно отличалось: северный курортный район – «очень грязные»; южный курортный район – «грязные»; морской торговый порт (МТП СПб) – «загрязненные»; открытая часть губы – «грязные»; северная станция аэрации – «грязные». Принимая во внимание пресноводный характер Невской губы, при оценках качества вод использовались значения ПДК для поверхностных вод суши. Основной вклад в загрязнение вносили медь (средняя годовая $4,4 \text{ ПДК}$ / максимальная $40,0 \text{ ПДК}$), железо ($2,3/13,0 \text{ ПДК}$) и цинк ($1,2/9,3 \text{ ПДК}$). По данным многолетних наблюдений выявлена тенденция снижения концентрации меди в водах Невской губы и восточной части Финского

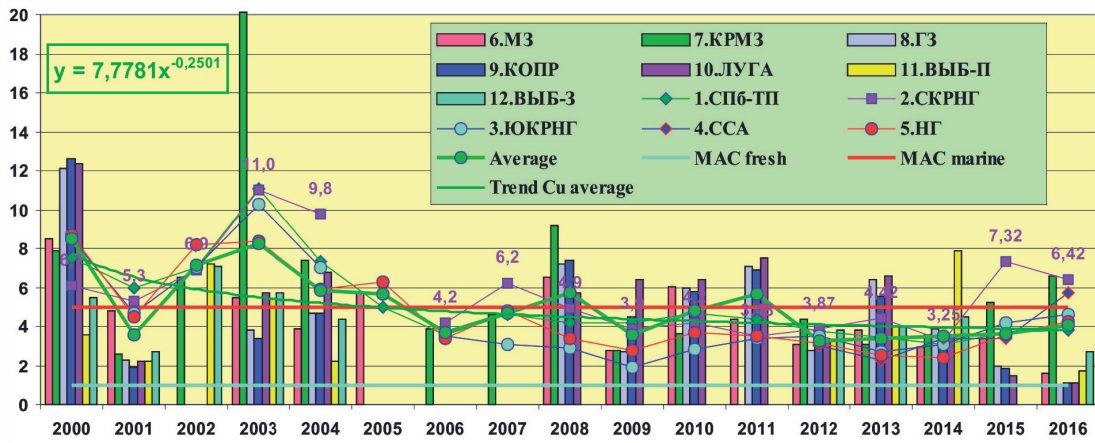


Рис. 3.63. Многолетняя динамика средней концентрации меди (мкг/дм³) в водах восточной части Финского залива в 2000–2016 г.

залива (рис. 3.63). В последние полтора десятилетия наибольшее содержание меди часто наблюдалось в курортном районе мелководной зоны залива за комплексом защитных сооружений. Установленные нормативы превышали также максимальные значения концентрации марганца (0,73/3,60 ПДК, максимальное значение зарегистрировано в июне в придонном слое), аммонийного азота (0,2/1,8 ПДК), свинца (0,14/1,48 ПДК, максимальное значение было зарегистрировано в октябре в средней части водной толщи) и фосфатов (0,1/1,3 ПДК). Концентрация кадмия была существенно ниже норматива (0,03/0,14 ПДК, максимум зарегистрирован в мае в придонном слое), ртуть и хлорорганические пестициды не были обнаружены. Загрязнение вод нефтяными углеводородами было небольшим, даже их максимальная концентрация не превышала 0,8 ПДК. Кислородный режим был в пределах нормы – средняя концентрация растворенного кислорода составила 9,85 мгО₂/дм³, а минимальная – 7,43 мгО₂/дм³.

Восточная часть Финского залива. В водах акватории было зарегистрировано содержание ртути – в среднем 0,065 мкг/дм³ (0,65 ПДК), максимум 1,07 мкг/дм³ (10,7 ПДК, уровень ЭВЗ) и меди 1,3 мкг/дм³ (0,27 ПДК), максимум 2,3 мкг/дм³ (0,46 ПДК). Максимальное загрязнение ртутью было отмечено в придонном слое на горизонте 11 м у Зеленогорска. Кроме того, было зафиксировано содержание марганца (0,15/0,42 ПДК), цинка (0,18/0,25 ПДК) и железа (0,37/2,1 ПДК). Концентрация свинца достигала 2 мкг/дм³ (0,4 ПДК). Как средняя, так и максимальная концентрации СПАВ, нитратов и аммонийного азота были ниже ПДК (не более 0,5 ПДК). Содержание никеля, хрома и кобальта было ниже предела обнаружения. Содержания нефтяных углеводородов, фенолов и хлорорганических пестицидов не было зарегистрировано. Пространственное распределение приоритетных

загрязнителей – ртути и меди, было довольно неоднородным. Из 23 определений ртути только в 5 случаях ее концентрация была ниже порога определения (0,04 мкг/дм³), а из того же количества определений меди в 13 случаях (56%) значения превышали ПДК в 1,1–6,7 раза. Средняя концентрация кислорода составила 9,44 мгО₂/дм³, но в отдельных пробах из придонного слоя его содержание опускалось ниже норматива до 3,40 мг/дм³. Качество вод восточной части Финского залива характеризуется как «чистая».

Копорская губа. Акватория губы была загрязнена ртутью при среднем значении концентрации 0,055 мкг/дм³ (0,6 ПДК) и максимальном 0,11 мкг/дм³ (1,1 ПДК). Существенный вклад в общий уровень загрязнения вод вносила медь – в среднем 1,1 мкг/дм³ (0,22 ПДК), максимальное значение 1,4 мкг/дм³ (0,3 ПДК). Наибольшие значения обоих элементов были зарегистрированы в придонном слое. Содержание других металлов и органических веществ было в пределах установленных нормативов: цинка (5,7/8,4 мкг/дм³, максимум 0,17 ПДК), марганца (3,1/3,8 мкг/дм³, максимум 0,08 ПДК), кадмия (0,1/0,1 мкг/дм³, максимум 0,01 ПДК), нитритов (1,3/1,9 мкг/дм³), нитратов (108/125 мкг/дм³). Содержания нефтяных углеводородов, фенолов, СПАВ, ХОП, железа, свинца, никеля, хрома, алюминия и кобальта не было зарегистрировано. Кислородный режим был в пределах нормы, среднее годовое содержание составило 9,46 мгО₂/дм³, а минимальное (6,66 мкг/дм³) наблюдалось в октябре в придонном слое. В 2016 г. воды Копорской губы соответствуют «чистым водам».

Лужская губа. В 2016 г. основными загрязняющими веществами акватории Лужской губы стали металлы – ртуть (средняя 0,03/ максимум 0,05 мкг/дм³, что составляет 0,3/0,5 ПДК); медь 1,1/1,4 мкг/дм³ (0,22/0,3 ПДК); железо (46/172 мкг/дм³, 0,9/3,4 ПДК) и марганец

9,1/25,1 мкг/дм³ (0,2/0,5 ПДК). Не превышали установленных нормативов концентрации кадмия (0,145/0,16 мкг/дм³, оба значения менее 0,1 ПДК) цинка (0,15/0,18 ПДК), нитритов (1,68/6,5 мкг/дм³, максимум 0,27 ПДК), аммонийного азота (12,7/54 мкг/дм³, максимум 0,14 ПДК), и нитратов (109/128 мкг/дм³, максимум 0,014 ПДК). Концентрация синтетических поверхностно-активных веществ составила 18 мкг/дм³. Содержание нефтяных углеводородов, фенолов, хлорорганических пестицидов, свинца, никеля, хрома, алюминия и кобальта было ниже предела обнаружения. Среднегодовая концентрация кислорода составила 9,65 мгО₂/дм³. В 2016 г. воды Копорской губы соответствовали «чистым» водам.

Выборгский залив. В 2016 г. основными загрязняющими веществами акватории Выборгского залива стали металлы: марганец 54/77 мкг/дм³, что соответствует 1,09/1,54 ПДК; железо 322/789 мкг/дм³ (6,44/15,8 ПДК), медь 2,72/6,10 мкг/дм³ (0,54/1,2 ПДК) и алюминий 48,3/235 мкг/дм³ (1,21/5,88 ПДК). Не превышали установленных нормативов концентрации цинка 11,4/15,1 мкг/дм³ (максимум 0,3 ПДК), кадмия 0,23/0,44 мкг/дм³ (максимум 0,04 ПДК), свинца 0,7/2,0 мкг/дм³ (максимум 0,2 ПДК), аммонийного азота 53,3/98 мкг/дм³ (максимум 0,25 ПДК), нитритов 8,9/33 мкг/дм³ (0,37/1,38 ПДК), нитратов 243/569 мкг/дм³ (максимум 0,06 ПДК). В водах Выборгского залива были зафиксированы повышенные значения биологического потребления кислорода 2,2/2,9 мгО₂/дм³, что составляет 0,73/0,97 ПДК. Содержание фенолов составило 0,6 мкг/дм³ (0,6 ПДК), СПАВ – 10 и 19 мкг/дм³. Нефтяные углеводороды и хлорорганические пестициды не были обнаружены. Уровень аэрирования вод залива был высоким, средняя годовая концентрация кислорода соответствовала норме и составила 11,00 мгО₂/дм³, минимум 10,40 мгО₂/дм³. Из-за повышенных концентраций марганца, железа и алюминия воды Выборгского залива в 2016 г. соответствовали «грязным» водам. В водах акватории Выборгского порта основными загрязняющими веществами были железо 311,5 мкг/дм³ (6,23 ПДК), марганец 68,9 мкг/дм³ (1,38 ПДК), алюминий 26 мкг/дм³ (0,65 ПДК). Содержание свинца составило 1,0 мкг/дм³ (0,1 ПДК), меди – 1,7 мкг/дм³ (0,34 ПДК), кадмия – 0,21 мкг/дм³ (0,02 ПДК), цинка – 7,8 мкг/дм³ (0,16 ПДК). Не превышали установленных нормативов концентрации фосфатов (в среднем 11 мкг/дм³/0,22 ПДК), нитритов 5,2 мкг/дм³ (0,22 ПДК), аммонийного азота 97 мкг/дм³ (0,25 ПДК), нитратов 164 мкг/дм³ (0,018 ПДК). Содержания нефтяных углеводородов, фенолов и хлорорганических пестицидов не было обнаружено. Средняя годовая

концентрация кислорода соответствовала норме и составила 10,85 мгО₂/дм³. Из-за повышенных концентраций железа, марганца и алюминия качество вод Выборгского залива в 2016 г. оценивалось как «грязные» воды.

Белое море

Двинский залив. Соленость центральной части залива в среднем составила 24,47 ‰ с наибольшими значениями в придонном слое. Содержание нефтяных углеводородов в воде залива не достигало предела обнаружения. Содержание хлорорганических пестицидов в водах Двинского залива было незначительным: концентрация ДДТ составила в среднем 0,05 нг/дм³, тогда как его метаболита ДДЭ в среднем составила 0,3 нг/дм³ (ПДК каждого из этих веществ принято равным 10 нг/дм³). Линдан (γ-ГХЦГ) и его изомеры не были обнаружены. Содержание аммонийного азота в среднем составило 5,40 мкг/дм³, максимальное содержание (20,89 мкг/дм³) было отмечено в придонном слое на мелководье у Северодвинска. Концентрация нитритного азота находилась в диапазоне 0,5–4,93 мкг/дм³, в среднем 2,21 мкг/дм³; нитратного азота 0–244,39/41,54 мкг/дм³; общего фосфора 11,22–43,41/18,87 мкг/дм³, фосфатов 1,18–23,64/10,40 мкг/дм³ и силикатов 1,18–23,64/10,40 мкг/дм³. Кислородный режим вод Двинского залива был в пределах среднегогодовой нормы; среднее содержание растворенного кислорода составило 8,04 мгО₂/дм³, а диапазон его изменений – 6,08–9,12 мгО₂/дм³.

Кандалакшский залив. В торговом порту г. Кандалакша качество вод улучшилось и оценивалось как «чистые». Средняя и максимальная концентрации определяемых веществ не превышала установленных ПДК. Приоритетными загрязняющими веществами сохранились медь (0,9/1,0 ПДК), нефтяные углеводороды (0,4/0,8 ПДК) и железо (0,4/0,7 ПДК). Было зарегистрировано содержание в водах пестицидов α-ГХЦГ (максимум 1,9 нг/дм³), γ-ГХЦГ (максимум 0,9 нг/дм³), ДДТ (максимум 9,4 нг/дм³ или 0,9 ПДК) и ДДД (максимум 8,8 нг/дм³ или 0,9 ПДК). Содержание растворенного в воде кислорода по сравнению с предыдущими годами несколько повысилось. Средняя величина составила 11,56 мг/дм³, а минимальная – 9,25 мгО₂/дм³, что указывает на отсутствие нарушения кислородного режима.

Баренцево море

Кольский залив. В 2016 г. на водопосту торгового порта г. Мурманска содержание нефтяных углеводородов изменялось от 0,029 до

0,149 мг/дм³ (3 ПДК); а среднегодовое значение составило 0,070 мг/дм³ (1,4 ПДК). В водах акватории порта были зафиксированы тяжелые металлы, средняя концентрация которых составила: меди – 5,3 (1,1 ПДК); никеля – 1,4 (0,1 ПДК); марганца – 10,8 (0,2 ПДК); железа – 37,5 (0,8 ПДК) и кадмия – 0,26 мкг/дм³ (0,03 ПДК). Содержание свинца, хрома, а также детергентов и взвешенных веществ было ниже предела обнаружения. Содержание ртути в июле было на уровне 0,01 мкг/дм³ (0,1 ПДК). В водах водпоста были зарегистрированы в незначительных количествах хлорорганические соединения, максимальное содержание пестицидов группы ДДТ составило 7,0 нг/дм³ (0,7 ПДК), а ГХЦГ – 1,8 нг/дм³ (0,2 ПДК). Концентрация аммонийного азота в течение года изменялась в пределах от 43,5 до 1014,5 мкг/дм³, в среднем 373,7 мкг/дм³; среднегодовое содержание фосфора фосфатного составило 104,8 мкг/дм³, предел колебаний 0,00–345,18 мкг/дм³. Содержание легкоокисляемых органических веществ по БПК₅ варьировало от аналитического нуля до 2,3 мгО₂/дм³ (0,8 ПДК). В районе расположения водпоста кислородный режим морских вод был удовлетворительным в течение всего года. Содержание растворенного кислорода изменялось в пределах 9,34–11,42 мгО₂/дм³, среднегодовая концентрация составляла 10,12 мгО₂/дм³. В целом, по результатам наблюдений в 2016 г. воды Кольского залива в районе расположения водпоста торгового порта г. Мурманска соответствуют «умеренно загрязненным» водам. Следует отметить, что за последние пять лет качество вод в районе расположения водпоста торгового порта г. Мурманска улучшилось за счет уменьшения средних концентраций нефтяных углеводородов, железа и меди.

Тихий океан

Шельф полуострова Камчатка. Авачинская губа. Авачинская губа представляет собой замкнутый водоем с высокой антропогенной нагрузкой, соединенный с Тихим океаном довольно узким проливом. Источники поступления загрязняющих веществ и интенсивность стока сохраняются на постоянном уровне в течение многих лет. В 2016 г., также как и в предыдущие годы, воды Авачинской губы были загрязнены фенолами (среднее содержание 3,0/максимальное 21 ПДК), нефтяными углеводородами (2,8/14,8 ПДК) и детергентами (0,9/3,7). Концентрации НУ и СПАВ, увеличивающиеся в течение последних 10 лет, достигли своего максимума. Концентрация аммонийного азота была значительно меньше норматива. К числу естественных загрязнителей морских вод относится обусловленная весенним речным стоком большая мутность воды, составлявшая в среднем 7,2 ПДК и достигавшая 16,7 ПДК в придонном слое в Раковой бухте в мае 2016 г.

Кислородный режим в целом удовлетворительный и следует естественному сезонному ходу. Средняя годовая концентрация растворенного кислорода составила 9,55 мгО₂/дм³. В летний период из-за обострения вертикальной стратификации за счет понижения солености и повышения температуры поверхностных вод отмечалось нарушение кислородного режима и образование дефицита кислорода в придонных водах. Минимальное значение составило 2,37 мгО₂/дм³ в придонном слое на глубине 20 м в приустьевой зоне реки Паратунка в сентябре 2016 г.

В 2016 г. по сравнению с предыдущими годами качество вод Авачинской губы ухудшилось и соответствовало «грязным водам», что обусловлено более высокими средними концентрация-

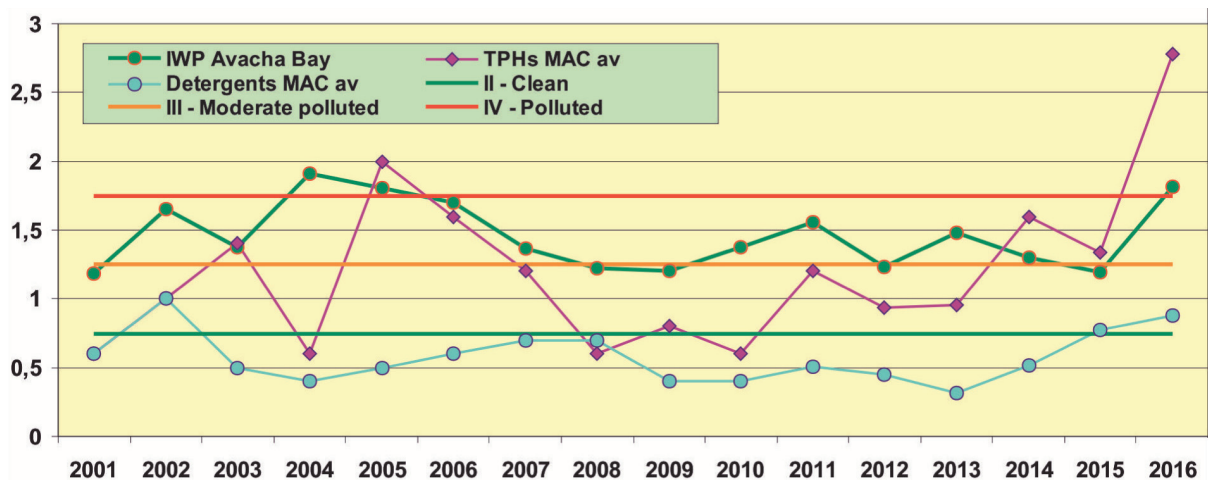


Рис. 3.64. Динамика изменения Индекса Загрязненности Вод (IWP) и средних ПДК нефтяных углеводородов (TPHs MAC) и СПАВ (Detergents MAC) в водах Авачинской губы Камчатки в 2001–2016 гг.

ми фенолов, нефтяных углеводородов и СПАВ, а также понижением содержания растворенного кислорода (рис. 3.64).

Охотское море

В 2016 г. морские воды в районе пос. **Стародубский** были загрязнены нефтяными углеводородами (средняя 1,7/ максимум 6,8 ПДК) и легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (1,4/2,3 ПДК) и в меньшей степени – фенолами (0,4/2,4 ПДК) и медью (0,6/1,2). Концентрации детергентов, цинка и кадмия, как среднегодовая, так и максимальная) не превышали установленных нормативов. Кислородный режим был в пределах нормы: среднее содержание растворенного кислорода составило 8,3 мгО₂/дм³, минимальное – 7,7 мгО₂/дм³. Качество вод в районе пос. Стародубский оценивалось как «умеренно загрязненные» воды. В донных отложениях в районе пос. Стародубский было зарегистрировано превышение нормативов нефтяных углеводородов (1,0/2,1 ПДК) и фенолов (0,3/1,1 ДК). Содержание кадмия, меди, свинца, цинка было незначительным, а максимальные значения не превышали 0,1 ДК.

В заливе Анива в районе пос. **Пригородное** в 2016 г. отмечалось загрязнение морских вод легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (1,3/3,1 ПДК), медью (0,6/3,1 ПДК), цинком (0,3/1,1 ПДК). При этом как средняя, так и максимальная концентрации кадмия, нефтяных углеводородов, фенола, СПАВ, свинца, аммонийного азота не превышали ПДК. Кислородный режим был в целом удовлетворительным (среднее годовое значение концентрации кислорода 7,4 мгО₂/дм³), однако в отдельных случаях концентрация снижалась до уровня норматива (6,0 мгО₂/дм³). Воды в районе поселка Пригородное относятся к «чистым». В донных

отложениях содержание кадмия, нефтяных углеводородов, фенола, меди, цинка не превышало норматива (максимальное значение 0,9 ДК).

Морские воды залива Анива в районе **пос. Корсаков** в 2016 г. были загрязнены легкоокисляемыми органическими веществами (по БПК₅) (1,2/2,4 ПДК), медью (1,8/10,0 ПДК), фенолами (0,1/2,1 ПДК) и цинком (0,3/1,1 ПДК). При этом как средняя, так и максимальная концентрации кадмия, фенолов, СПАВ, свинца, аммонийного азота превышали ПДК. Среднегодовое содержание кислорода было в целом удовлетворительным (7,2 мгО₂/дм³), однако в отдельных случаях в придонном слое его содержание уменьшалось до уровня ниже норматива (4,1 мгО₂/дм³ в мае и октябре 2016 г.). Воды в районе порта г. Корсакова в 2016 г. соответствовали «умеренно-загрязненным». В донных отложениях содержание нефтяных углеводородов составило 2,0 ДК, фенолов – 0,9 ДК, а меди, цинка, кадмия и свинца не превышало 0,1 ДК.

Японское море

Залив Петра Великого. В 2016 г. во всех прибрежных районах залива Петра Великого было зафиксировано существенное и иногда многократное увеличение концентрации нефтяных углеводородов (рис. 3.65). В период 2010–2016 гг. средняя за год их концентрация варьировала примерно в пределах 1,4–3,7 ПДК. Среднегодовое значение сохраняется традиционно наибольшим в бухте Золотой Рог, однако в 2016 г. значительно увеличилось загрязнение нефтяными углеводородами также Амурского и Уссурийского заливов.

Абсолютный максимум концентрации нефтяных углеводородов в морской воде составил 35,6 ПДК (1,78 мг/дм³) и был зафиксирован в мае в придонном слое на выходе из бухты Золо-

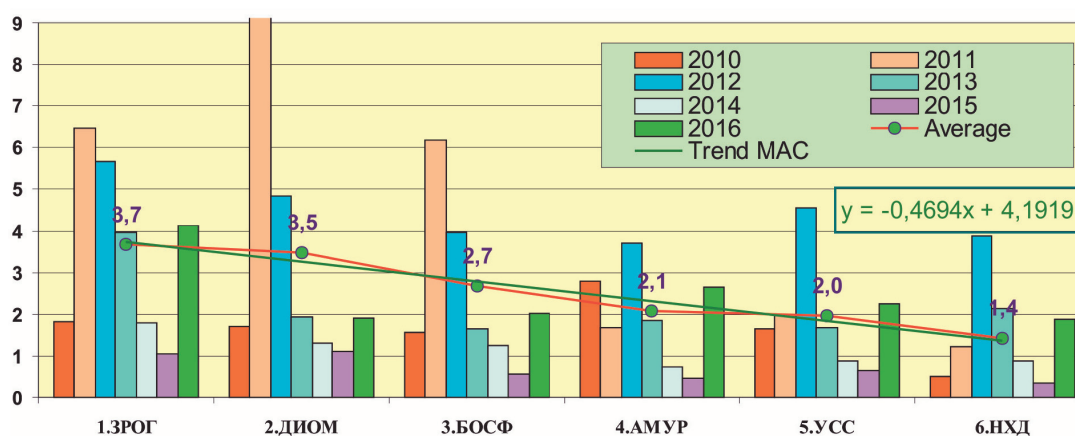


Рис. 3.65. Динамика среднегодовой концентрации нефтяных углеводородов (в ПДК) в водах различных районов залива Петра Великого Японского моря:

1 – бухта Золотой Рог; 2 – бухта Диомид; 3 – пролив Босфор Восточный; 4 – Амурский залив; 5 – Уссурийский залив; 6 – залив Находка

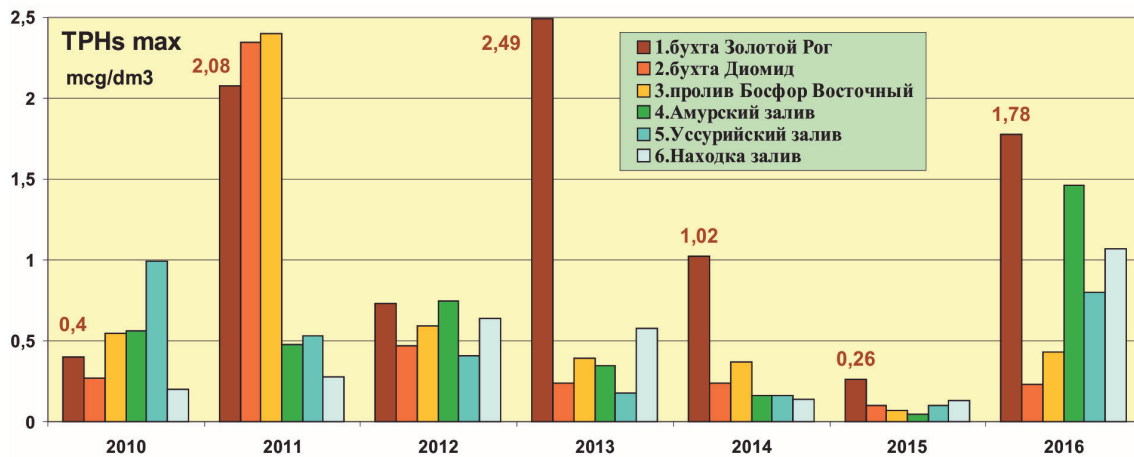


Рис. 3.66. Динамика максимальной концентрации нефтеуглеводородов (в ПДК) в водах различных районов залива Петра Великого Японского моря:

1 – бухта Золотой Рог; 2 – бухта Диомид; 3 – пролив Босфор Восточный; 4 – Амурский залив; 5 – Уссурийский залив; 6 – залив Находка

той Рог. Среднегодовое содержание НУ во всех прибрежных районах залива Петра Великого повысилось: в бухте Золотой Рог – с 1 до 4,2 ПДК; в бухте Диомид – с 1,2 до 1,9 ПДК; в проливе Босфор Восточный – с 0,6 до 2 ПДК; в Амурском заливе – с 0,4 до 2,6 ПДК (в 6,5 раз); в Уссурийском заливе – с 0,6 до 2,2 ПДК; в заливе Находка – с 0,4 до 1,8 ПДК (рис. 3.66).

Среднее содержание фенолов в прибрежных водах залива Петра Великого изменялось в диапазоне 0,7–1 ПДК, максимальные значения были отмечены в летнее время в Уссурийском заливе (более 3 ПДК), в Амурском заливе (2,8 ПДК) и в бухте Диомид (2,7 ПДК). Среднегодовая концентрация фенолов почти во всех прибрежных районах практически не изменилась. Только в проливе Босфор Восточный отмечено некоторое увеличение содержания фенолов с 0,6 до 0,8 ПДК. Содержание АПАВ в 2016 г. изменялось в диапазоне 1,6–2,3 ПДК; наибольшие значения были зарегистрированы в бухте Золотой Рог (4,3 ПДК) и в Уссурийском заливе

(4,5 ПДК). По сравнению с предыдущим десятилетием уровень загрязненности морских вод АПАВ резко повысился во всех прибрежных районах в 2,5–7 раз (рис. 3.67).

В прибрежных водах залива Петра Великого в большинстве районов среднегодовое содержание металлов (медь, цинк, свинец, марганец, кадмий) было менее 1 ПДК и по сравнению с предыдущим периодом наблюдений существенных изменений не было отмечено. Исключение, как и в 2015 г., составили Амурский и Уссурийский заливы, где среднегодовое содержание железа составило 1,5 и 1,0 ПДК, а максимальное 5,8 и 7 ПДК. При этом следует отметить, что и среднее, и максимальное содержание снизилось: в Амурском заливе – в 1,5 и 6,4 раза, в Уссурийском – в 2,3 и 1,4 раза. Превышение ПДК железа было отмечено практически во всех районах, за исключением бухты Золотой Рог; диапазон превышения составил 1–7 ПДК. В отдельных районах было отмечено превышение ПДК меди (Уссурийский залив – 4,4 ПДК), цинка (Амур-

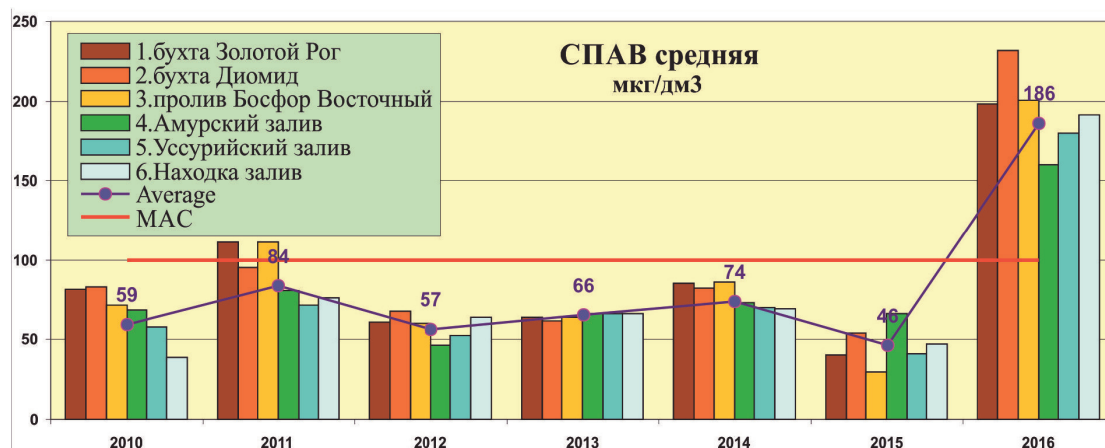


Рис. 3.67. Динамика среднегодовой концентрации АПАВ (в ПДК) в водах различных районов залива Петра Великого Японского моря

ский залив – 1,6 ПДК), марганца (бухта Диомид и Амурский залив – 1,7 и 2 ПДК). Среднегодовое содержание ртути в морской воде во всех прибрежных районах было ниже 1 ПДК; в отдельных случаях было зарегистрировано превышение ПДК ртути в бухте Золотой Рог (1,6 ПДК), в проливе Босфор Восточный (1,2 ПДК) и в заливе Находка (1,3 ПДК).

В бухте Золотой Рог в 2016 г. среднее биохимическое потребление кислорода за пять суток (БПК₅) возросло в 1,75 раза и составило 1,4 ПДК (4,16 мгО₂/дм³). Максимальное значение (13,0 мгО₂/дм³, 6,5 ПДК, что соответствует уровню высокого загрязнения – ВЗ) было зарегистрировано в августе в вершине бухт, где было зарегистрировано еще 5 случаев высокого загрязнения по БПК₅. Кроме этого, в августе был отмечен 1 случай ВЗ по БПК₅ в бухте Диомид (10 мгО₂/дм³, 5 ПДК) и 2 случая ВЗ в проливе Босфор Восточный и бухте Улисс (14,0 и 11,0 мгО₂/дм³, 7 и 5,5 ПДК соответственно).

В 2016 г. кислородный режим в прибрежных водах был в пределах среднегодовой нормы. Среднее содержание растворенного кислорода в толще вод находилось в диапазоне 7,64–10,80 мгО₂/дм³. Минимальное значение было зафиксировано в кутовой части бухты Золотой Рог в августе – 2,73 мгО₂/дм³, уровень ВЗ. Во всех остальных районах содержание растворенного кислорода в воде не опускалось ниже 6,00 мгО₂/дм³.

В 2016 г. по сравнению с 2015 г., когда воды всех прибрежных районов залива Петра Великого относились к «чистым» или «умеренно-загрязненным», качество вод всех районов залива Петра Великого ухудшилось. Качество воды бухты Золотой Рог ухудшилось от «умеренно-загрязненных» до «грязных», качество вод бухты

Диомид, Амурского и Уссурийского заливов – от «умеренно-загрязненных» до «загрязненных», а качество вод пролива Босфор Восточный и залива Находка – от «чистых» до «загрязненных» и «умеренно-загрязненных» соответственно (рис. 3.68); в бухте Находка качество вод хуже («загрязненные») чем в заливе Находка в целом – «умеренно-загрязненные».

В 2016 г. среднегодовое содержание нефтяных углеводородов в **донных отложениях** прибрежных районов залива Петра Великого изменялось в диапазоне 0,01–22,19 мг/г. По-прежнему, в наибольшей степени загрязнены донные отложения бухты Золотой Рог. Так, среднегодовая концентрация нефтяных углеводородов в 2013 г. (6,14 мг/г) превысила допустимый уровень концентрации почти в 123 раза, 2014 г. – в 210 раз; в 2015 г. – 261,8 ДК, в 2016 г. – 202 ДК (ДК – допустимый уровень концентрации). Максимальная концентрация НУ, зафиксированная в бухте Золотой Рог, достигала 444 ДК. По сравнению с предыдущим годом почти во всех прибрежных районах, за исключением Амурского залива, отмечено некоторое снижение среднегодовой концентрации НУ в донных отложениях. Среднегодовое содержание фенолов в донных отложениях залива Петра Великого варьировало в диапазоне 1,5–5,5 мкг/г; в целом уровень загрязненности фенолами не изменился. Максимальные величины были отмечены в бухтах Золотой Рог и Диомид – 8,4 и 6,1 мкг/г соответственно.

В 2016 г. в Амурском заливе, в заливе Находка и в проливе Босфор Восточный среднее содержание определяемых металлов (за исключением кадмия и ртути) не превышало ДК. В пробах донных отложений содержание кадмия и ртути в Амурском заливе составило 1,4 и 1,9 ДК, в за-

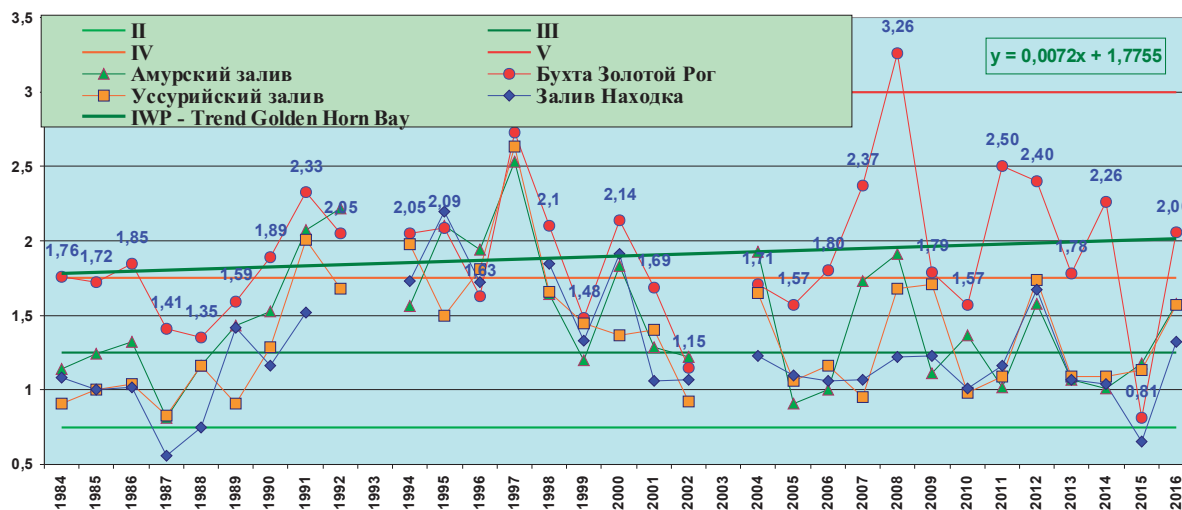


Рис.3.68. Многолетняя динамика индекса загрязненности вод (ИЗВ) в различных районах залива Петра Великого Японского моря

ливе Находка – 5,3 и 1,7 ДК, в проливе Босфор Восточный кадмия – 1,3 ДК, а в бухте Врангеля залива Находка в сентябре было отмечено очень высокое содержание кадмия – более 26 ДК. В наиболее загрязненных бухтах Золотой Рог и Диомид среднегодовые концентрации меди (2,6 и 18,2 ДК), кадмия (2,4 и 4,8 ДК), свинца (1,1 и 4,1 ДК), цинка (2 и 15,7 ДК) и ртути (2 и 1,8 ДК) значительно превысили уровень ДК. По-прежнему, в донных отложениях всех прибрежных районов залива Петра Великого отмечается очень высокая концентрация железа: среднегодовые значения в 2016 г. были в диапазоне 13246–37838 мкг/г; что почти соответствует значениям прошлого года – 14045–38839 мкг/г. Наиболее высокие значения наблюдались в бухте Диомид (до 54941 мкг/г), в Амурском заливе (38331), в бухте Золотой Рог (30735) и в бухте Находка (30611).

Во всех прибрежных районах залива Петра Великого среднегодовая суммарная концентрация пестицидов группы ДДТ превысила ДК. В Бухте Золотой Рог их концентрация составила 17,7 ДК, в бухте Диомид – 43 ДК; в проливе Босфор Восточный – 2,2 ДК, а собственно в бухте Улисс, которая является частью акватории пролива Босфор Восточный – 5,5 ДК; в Амурском заливе среднегодовая сумма пестицидов группы ДДТ составила 1,2 ДК, в Уссурийском заливе – 2,6 ДК, в заливе Находка – 1,6 ДК, а в бухте Находка – 4,5 ДК. Пестицидами группы ДДТ в наибольшей степени загрязнены донные отложения бухты Диомид и бухты Золотой Рог, в меньшей степени – донные отложения бухты Улисс и бухты Находка. Примерно такая же закономерность была отмечена в распределении линдана (γ -ГХЦГ): среднегодовое содержание в бухте Диомид составило 186 ДК (по сравнению с 2015 г. увеличение в 46,5 раз), в бухте Золотой Рог – 26 ДК; в проливе Босфор Восточный – 12 ДК, в бухте Улисс – 14 ДК; в Амурском заливе – 4 ДК, в заливе Находка – 6 ДК. Следует отметить, что в 2016 г. отмечено высокое содержание γ -ГХЦГ в донных отложениях Уссурийского залива, являющегося одним из курортных районов Приморья: среднегодовая концентрация составила 16 ДК, максимальная концентрация – 36 ДК.

Среднегодовые значения суммы ПХБ практически везде превышали ДК: в бухте Золотой Рог их содержание соответствовало 19 ДК, в бухте Диомид – 65 ДК (увеличение в 2 раза), в проливе Босфор Восточный – 14 ДК, в бухте Улисс – 22 ДК, в Амурском заливе – 1,5 ДК, в заливе Находка – 2,6 ДК, в бухте Находка – 5,7 ДК. Только в Уссурийском заливе среднее содержание ПХБ не превысило 1 ДК.

Качество вод различных участков залива Петра Великого существенно различается. Бух-

та Золотой Рог и бухта Диомид – это самые загрязненные акватории в заливе Петра Великого. Максимальные концентрации многих загрязняющих веществ, включая нефтяные углеводороды, СПАВ, фенолы, железо, ртуть, кадмий и другие тяжелые металлы, в водах бухты Золотой Рог и бухты Диомид многократно превышали установленные нормативы. В бухте Золотой Рог нарушен кислородный режим: в 2016 г. было отмечено 6 случаев снижения содержания растворенного кислорода ниже норматива, вплоть до $2,74 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$ (уровень ВЗ). Состояние донных отложений в этой бухте можно характеризовать как кризисное. Уровень загрязненности других прибрежных районов залива Петра Великого по сравнению с бухтами Золотой Рог и Диомид, можно считать относительно благополучным, а качество их вод оценивается как удовлетворительное. Приоритетными загрязняющими веществами для залива Петра Великого являются нефтяные углеводороды (максимум 35,6 ПДК), фенолы (2,8 ПДК), детергенты (4,5 ПДК), железо (7 ПДК) и ртуть (2,8 ПДК).

Татарский пролив. В 2016 г. регулярные наблюдения за уровнем загрязненности морских вод и донных отложений проводились в прибрежной зоне в районе порта г. Александровск-Сахалинский. В 2016 г. по сравнению с 2015 г. в прибрежных водах повысилось среднегодовое содержание нефтяных углеводородов и составило 1,2 ПДК (в 2015 г. – 0,7 ПДК). Максимальное значение было отмечено в мае и составило 2,8 ПДК. Содержание фенолов в воде не было обнаружено. Содержание СПАВ не превысило 0,1 ПДК.

Среднее содержание кадмия, цинка и свинца в морских водах не превышало 0,1 ПДК. Среднегодовое значение меди в 2016 г. снизилось в 2 раза и составило 0,5 ПДК. Максимальная концентрация меди в прибрежных водах пос. Александровск-Сахалинский составила 2,5 ПДК.

Кислородный режим в 2016 г. был в норме: среднее содержание растворенного кислорода составило $8,60 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$. В целом качество морских вод в Татарском проливе в районе г. Александровск по сравнению с предыдущими годами не изменилось и по-прежнему относится к «чистым».

Содержание нефтяных углеводородов в **донных отложениях** прибрежной зоны района г. Александровск было в диапазоне 0–37 мг/г (до 0,7 ДК), составив в среднем 7,8 мг/г (0,16 ДК). Содержание фенолов изменялось от 0,0 до 0,52 мг/г, составив в среднем 0,07 мг/г. Содержание тяжелых металлов находилось в следующих пределах: медь – 0,6–3,1 мкг/г (в среднем 1,9 мкг/г); цинк – 66,5–220,6 мкг/г (165,3 мкг/г); свинец – 4,5–130,0 мкг/г (44,0 мкг/г) и кадмий – 0,00–1,90 мкг/г

(0,20 мкг/г). Среднее содержание цинка превысило ДК в 1,2 раза, максимальное – в 1,6 раза. Максимальное содержание кадмия и свинца превысило ДК в 2,4 и 1,5 раза соответственно.

3.3.6. Гидробиологическая оценка состояния морских вод

В июле 2016 г. были продолжены гидробиологические наблюдения на отдельных станциях (1, 7, 9, 11 и 18) района производственно-экологического мониторинга «ЛУКОЙЛ» на месторождении «Кравцовское» в юго-восточной части Балтийского моря. Схема расположения станций мониторинга показана на рис. 3.69. В число показателей мониторинга входили структурно-таксономические и количественные характеристики состояния зоопланктона.

Условия температуры и солёности, от которых в значительной степени зависит развитие зоопланктона, находились в ранее определенных пределах. Температура поверхностного слоя на исследованных станциях изменялась от 17,1 до 18,5 °С, что было на 1–1,5 °С выше, чем в 2015 г., с максимумом на станции 7. Солёность поверхностного слоя изменялась от 7,1 до 7,4 psu, незначительно превышая уровни солёности лета 2015 г. После Большого затора величины солёности оказались на уровне максимальных зарегистрированных значений для исследованной части района, а на станциях 1 и 9 – самыми высокими за весь период наблюдений, однако в целом также не выходили за рамки межгодовых колебаний. Солёность придонного слоя варьировала от 7,1 до 7,6 psu и на-

ходила на уровне наиболее высоких значений, определенных в 2003–2015 гг.

Общая численность зоопланктона в районе исследований в июле составляла от 37,8 до 193,7 тыс. экз./м³, биомасса – от 381,3 до 765,3 мг/м³ (рис. 3.70, 3.71). Эти значения оказались относительно низкими в ряду данных 2003–2015 гг., особенно в районах со средними – около 30 м, глубинами. В районе нефтепровода (станция 18) численность зоопланктона была минимальной за все время наблюдений, в то время как значение его биомассы не выходило за рамки межгодовых величин (рис. 3.72).

Численность и биомасса в прибрежных районах в 2003–2015 гг. характеризовались широким диапазоном межгодовых колебаний. Например, на станции 1 численность зоопланктона варьировала от 27,9 до 1761,1 тыс. экз./м³, в то время как в более стабильных условиях глубоководной области (станция 22) в 2003–2015 гг. численность различалась всего в три раза – от 16,9 до 50,8 тыс. экз./м³ (рис. 3.73). Высокая вариабельность численности зоопланктона прибрежных мелководий, характеризующихся эвтрофированием и резкими переменаами гидрологических условий, была обусловлена развитием здесь лабильных мелкоразмерных организмов солоноватоводного планктона с коротким жизненным циклом (колловраток) и меропланктона. Как было показано в предыдущие годы, количественное развитие зоопланктона регулировалось термохалинными факторами и возрастало в теплые годы.

Хотя величины численности и биомассы в июле 2016 г. не выходили за рамки межгодовых колебаний, в 2015 и 2016 гг. было отмечено

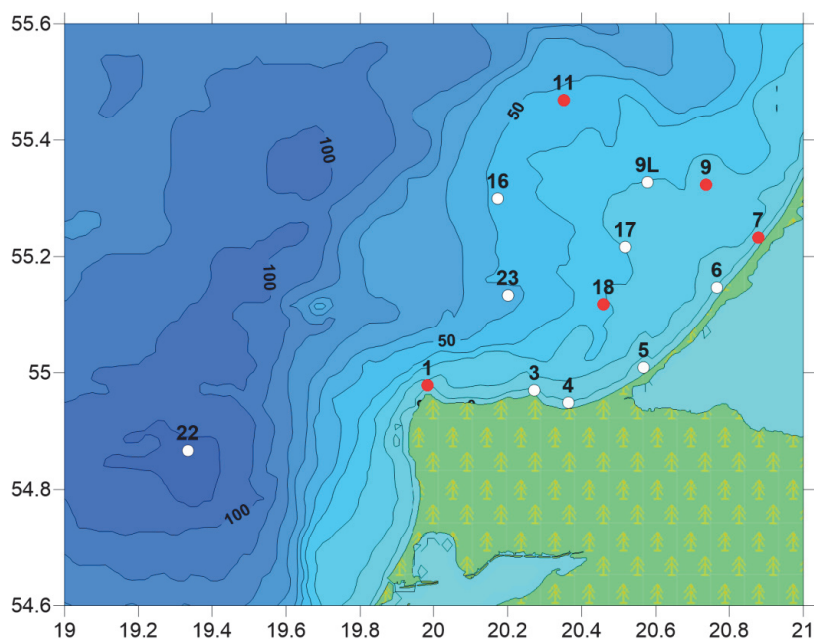


Рис. 3.69. Расположение станций экологического мониторинга ООО «ЛУКОЙЛ-Калининградморнефть» в Балтийском море в 2003–2016 гг. Красным обозначены станции, на которых проводились работы в июле 2016 г.

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»
УНСГ Росгидромета | Голубев А.Д., Сидоренков Н.С.
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. |
| | ФГБУН «ИГРАН» | Щичилина Е.С. |
| 1.5. | ФГБУ «Гидрометцентр России»
ФГБУ «ВНИИГМИ-МЦД» | Борщ С.В., Сидоренков Н.С.
Булыгина О.Н. |
| 1.6. | ФГБУ «ГГИ» | Гусев С.И., Куприёнок Е.И. |

РАЗДЕЛ 2

- | | | |
|---------------|---------------------------------------|--|
| 2.1. | УМЗА Росгидромета
НИУ 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., Гинзбург В.А., Говор
И.Л., Грабар В.А., Имшенник Е.В., Карабань Р.Т., Коротков В.Н., Уваро-
ва Н.Е., Вертянкина В.Ю., Волкова Г.Л., Полумиева П.Д., Смирнов Н.С.,
Трунов А.А. |
| 2.2.2. | ФГБУ «ГГО» | Парамонова Н.Н., Привалов В.И., Ивахов В.М. |
| 2.3.1. | | Русина Е.Н., Боброва В.К. |
| 2.3.2. | | 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., Павлова К.Г. |
| 2.3.4. | ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН» | Парамонов С.Г., Афанасьев М.И., Бурцева Л.В., Пастухов Б.В., Латы-
шев Б.А. |
| 2.3.5.-2.3.6. | ФГБУ «ГГО» | Свистов П.Ф., Першина Н.А., Полищук А.И., Павлова М.Т., Семенец Е.С. |
| 2.3.6.1. | ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН» | Ветров В.А., Манзон Д.А., Кузовкин В.В. |
| 2.3.7. | | Парамонов С.Г., Пастухов Б.В., Конькова Е.С., Латышев Б.А. |
| 2.3.8. | | Рябошапко А.Г., Громов С.А., Брускина И.М. |
| 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., Оболкин В.А.,
Потемкин В.Л. |
| 2.4.1. | ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН» | Парамонова Т.А., Бурцева Л.В., Афанасьев М.И., Пастухов Б.В. |
| 2.4.1.1. | | Кухта А.Е., Полещук А.М., Позднякова Е.А. |
| 2.4.2. | ФГБУ «НПО «Тайфун» | Сатаева Л.В., Подвизникова Г.Е. |
| 2.5. | ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН» | Парамонов С.Г., Пастухов Б.В., 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., Полянская О.Н. |
| 2.6.2. | | Петренко Г.И., Валетова Н.К., Тарасенко А.О., Сапожникова А.А. |
| 2.6.3. | | Булгаков В.Г., Гниломедов В.Д., Каткова М.Н., Ким В.М., Козлова Е.Г. |

РАЗДЕЛ 3

- | | | |
|--------|--------------------------------|--|
| 3.1. | ФГБУ «ГГО» | Безуглая Э.Ю., Ануфриева А.Ф., Загайнова М.С., Ивлева Т.П.,
Любушкина Т.Н., Смирнова И.В. |
| 3.2.1. | ФГБУ «НПО «Тайфун» | Сатаева Л.В., Подвизникова Г.Е. |
| 3.2.2. | | Лукьянова Н.Н. |
| 3.3.1. | ФГБУ «ГХИ» | Минина Л.И., Лобченко Е.Е., Ничипорова И.П., Лямперт Н.А.,
Первышева О.А., Лавренко Н.Ю., Рогозина Т.В., Мартынова А.С. |
| 3.3.2. | ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН» | Буйволов Ю.А., Лазарева Г.А., Быкова И.В., Потютко О.М. |
| 3.3.3. | | Журавлева Л.Р., Жадановская Е.А. |

- 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., Постнов А.А., Матвейчук И.Г., Погожева М.П.,
 Косевич Н.И., Крутов А.Н., Аляутдинов А.Р.
 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» Фурсов Н.А., Трифиленкова Т.Б., Ерёмченко Е.С., Маркина О.Д.,
 Костогладова Н.Н., Родионова Н.А., Терешонок Н.А., Ракчеева Е.А.,
 Иванова Н.К.
 ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН» Малеванов Ю.А.
 4.2.1. ФГБУ «ГХИ» Аниканова М.Н, Аджиев Р.А.
 4.2.2. Резников С.А.
 4.2.3. Якунина О.В.
 4.2.4. Тезикова Н.Б., Пономаренко Л.М.
 4.3. ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН» Безделова А.П., Буйволов Ю.А., Черногаева Г.М.
 4.3.1. ФГБУ «АНИИИ» Алексеев Г.В., Радионов В.Ф.
 ФГБУ «ИГКЭ Росгидромета и РАН» Кухта А.Е.
 ФГБУ «ГТИ» Гусев С.И., Куприёнок Е.И.
 4.3.2. ФГБУ «ГГО» Шаламянский А.М., Ромашкина К.И., Павлова К.Г.
 Русина Е.Н., Боброва В.К.
 Соколенко Л.Г., Попов И.Б., Зайнетдинов Б.Г.
 Парамонова Н.Н., Привалов В.И., Ивахов В.М.
 Свистов П.Ф., Першина Н.А., Полищук А.И., Павлова М.Т., Семенец Е.С.
 Ануфриева А.Ф., Загайнова М.С., Ивлева Т.П., Любушкина Т.Н.,
 Смирнова И.В.
 ФГБУ «НПО «Тайфун» Самсонов Д.П., Кочетков А.И., Пасынкова Е.М., Пантюхина А.Г.,
 Степанова Н.В., Георгиевский В.Д., Рычков А.М., Гусаров А.С.,
 Богачева Е.Г.
 Булгаков В.Г., Каткова М.Н., Гниломедов В.Д.
 ФГБУ «ГХИ» Лобченко Е.Е., Минина Л.И., Лавренко Н.Ю., Рогозина Т.В.,
 Мартынова А.С.
 ФГБУ «ИГКЭ» Безделова А.П.
 Потютко О.М., Буйволов Ю.А.
 Ветров В.А., Манзон Д.А., Кузовкин В.В.
 4.4. Северо-Западный филиал Демин Б.Н., Демешкин А.С., Бажуков К.А., Сторожилова А.В.
 ФГБУ «НПО «Тайфун»

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

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

Федеральная служба по гидрометеорологии
и мониторингу окружающей среды
(Росгидромет)

ОБЗОР СОСТОЯНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 2016 ГОД

© Росгидромет, 2017 г.

Подписано в печать 04.09.2017 г.
Формат 60x90/8. Бумага офсетная. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 27,85. Тираж 450 экз. Заказ № 7940.

Отпечатано: ЗАО «Линия график Кострома»
156019, г. Кострома, ул. Щербины Петра, дом 9А
тел.+7 (49425) 47581
E-mail: linia@kosnet.ru