

**МИНИСТЕРСТВО ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ
И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

РОСГИДРОМЕТ

О Б З О Р
СОСТОЯНИЯ И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЗА 2010 г.

МОСКВА

2011

УДК 551.550.42

Редакционная комиссия: академик РАН Ю.А. Израэль, д.г.н., проф. Г.М. Черногаева, к.х.н. В.И. Егоров, к.г.н. А.С. Зеленов, Ю.В. Пешков.

В Обзоре рассматриваются состояние и загрязнение окружающей среды на территории Российской Федерации за 2010 год по данным наблюдений, проводимых межрегиональными территориальными Управлениями Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Материалы к Обзору по природным средам подготовлены институтами Росгидромета: Главной геофизической обсерваторией им. А.И. Воейкова, Гидрохимическим институтом, Государственным океанографическим институтом им. Н.Н. Зубова, НПО «Тайфун», Институтом глобального климата и экологии, Государственным гидрологическим институтом, Гидрометцентром России, Центральной аэрологической обсерваторией, Институтом прикладной геофизики, а также Северо-Западным филиалом НПО «Тайфун» и ГУ «Московский ЦГМС – Р».

Обобщение материалов выполнено Институтом 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 ГУ ИГКЭ Росгидромета и РАН <http://downloads.igce.ru/publications/reviews/review2010.pdf>.

© Росгидромет, 2011 г.

© Перепечатка любых материалов из Обзора только со ссылкой на Росгидромет

3.3.6. Химическое загрязнение морей России

Каспийское море

В 2010 г. наблюдения за загрязнением морских вод Среднего Каспия в рамках программы ГСН проводились Дагестанским ЦГМС на акватории Северного Каспия на станциях вековых разрезов III и IIIa. В открытых водах на границе между Северным и Средним Каспием работы проводились на разрезе о. Чечень - п-ов Мангышлак. В водах Дагестанского побережья отбор проб выполнен в районах у мыса Лопатин, г. Махачкала, г. Каспийск, г. Избербаш, г. Дербент и на устьевых взморьях рек Терек, Сулак и Самур.

Северный Каспий. Вековой разрез III

Концентрация фенолов изменялась в пределах от 0 до 4 ПДК (при среднем содержании 2 ПДК). Содержание нефтяных углеводородов изменялось в пределах от 0,0 до 2,6 ПДК, азота аммонийного не превышало 1 ПДК. Существенных изменений в кислородном режиме не наблюдалось. ИЗВ составило 1,01. Качество вод по сравнению с прошлым годом улучшилось и оценивается как «умеренно-загрязненные» (III класс).

Северный Каспий. Вековой разрез IIIa

Концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах от 0,0 до 3 ПДК при среднем значении 1 ПДК. Концентрация фенолов изменялась в пределах от 1 до 4 ПДК, составив в среднем 2 ПДК. Содержание в водах разреза аммонийного азота не превышало 1 ПДК. Относительно прошлого года качество вод несколько улучшилось, индекс ИЗВ равен 1,01 (III класс, «умеренно-загрязненные»).

Загрязнение вод открытой части моря

Разрез о. Чечень - п-ов Мангышлак. Содержание нефтяных углеводородов изменялось в пределах от 0 до 3 ПДК при средней концентрации 1 ПДК. Концентрация фенолов изменялась в пределах от 1 до 4 ПДК (при среднем содержании 3 ПДК). Содержание аммонийного азота не превышало 1 ПДК, Существенных изменений в кислородном режиме морских вод относительно предыдущих лет не наблюдалось. Индекс загрязненности вод уменьшился до 1,29, а морские воды открытой части Каспийского моря оцениваются IV классом «загрязненные» (рис. 3.55.).

Загрязнение прибрежных районов Дагестанского побережья

Лопатин. Содержание нефтяных углеводородов изменялось в пределах от 0,4 ПДК до 1 ПДК, фенолов от 1 ПДК до 5 ПДК, аммонийного азота не превышало 1 ПДК. Существенных изменений в кислородном режиме морских вод относительно предыдущих лет не произошло. Индекс загрязненности вод (ИЗВ) составил 1,28. Морские воды в районе оцениваются как «загрязненные» - IV класс. По сравнению с 2009 г. качество вод несколько ухудшилось (рис. 3.56.).

Взморье р. Терек. Концентрация нефтяных углеводородов изменялось в пределах от 0,4 ПДК до 1 ПДК, среднее содержание 1 ПДК, содержание азота аммонийного не превышало 1 ПДК. Концентрация фенолов изменялась от 1 до 5 ПДК при среднем содержании 3 ПДК. ИЗВ составил 1,29. Качество морской воды относится к IV классу «загрязненные». По сравнению с 2009 г. качество вод незначительно ухудшилось.

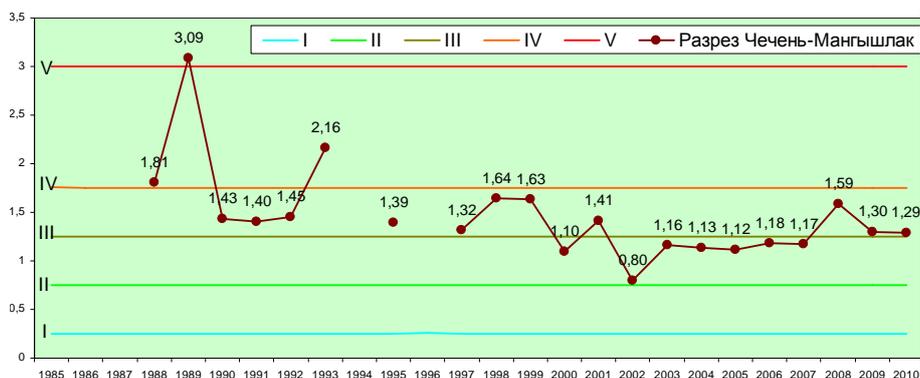


Рис. 3.55. Многолетняя динамика ИЗВ открытых вод Каспийского моря на разрезе о. Чечень - п-ов Мангышлак

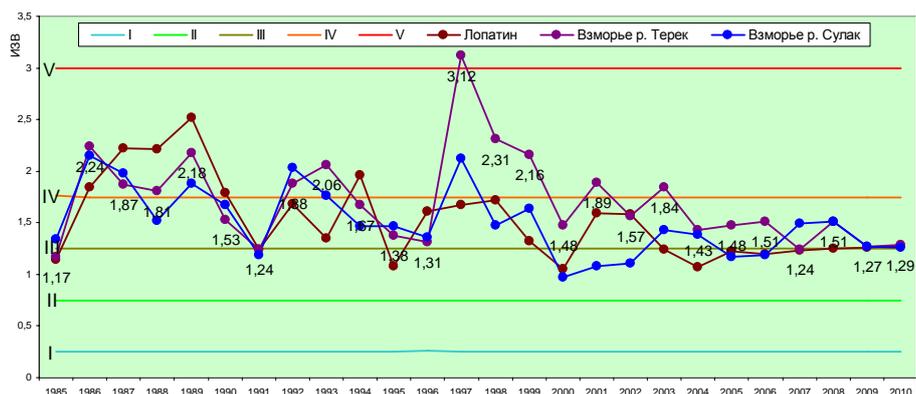


Рис. 3.56. Многолетняя динамика ИЗВ в водах прибрежных районов Дагестанского взморья

Взморье р. Сулак. Содержание нефтяных углеводородов изменялось в пределах от 0,6 до 1 ПДК, азота аммонийного не превышало 1 ПДК. Концентрация фенолов изменялась в пределах от 1 до 5 ПДК при среднем содержании 3 ПДК. Индекс загрязненности вод равен 1,26 (IV класс), воды оцениваются как «загрязненные».

Махачкала. Содержание нефтяных углеводородов изменялось в пределах от 0,4 ПДК до 1 ПДК. Концентрация фенолов изменялась в пределах от 1 до 6 ПДК среднее содержание равно 4 ПДК. Концентрация аммонийного азота не превышала 1 ПДК. Существенных изменений в кислородном режиме морских вод относительно предыдущих лет не произошло. ИЗВ равно 1,56, что выше прошлогоднего значения. Качество воды относится к IV классу - «загрязненные».

Каспийск. Концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах от 0,4 до 1 ПДК. Содержание фенолов изменялось в пределах от 1 до 6 ПДК при среднем значении 4 ПДК. Содержание азота аммонийного не превышало 1 ПДК. Существенных изменений в кислородном режиме морских вод относительно предыдущих лет не произошло. Индекс загрязненности вод равен 1,56, что ниже прошлогоднего значения. Морские воды оцениваются IV классом - «загрязненные».

Избербаш. Содержание нефтяных углеводородов изменялось в пределах от 0,4 до 1 ПДК, в среднем - 1 ПДК. Концентрация фенолов изменялась в пределах от 1 до 6 ПДК при среднем содержании 4 ПДК. Содержание аммонийного азота не превышало 1 ПДК. ИЗВ был равен 1,56, что выше показателя прошлого года. По сравнению с прошлым годом качество воды не изменилось. Морские воды оцениваются IV классом - «загрязненные».

Дербент. Концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах от 0,6 до 1,2 ПДК при средней концентрации 1,2 ПДК. Содержание фенолов за период наблюдения изменялось от 2 до 6 ПДК, в среднем 5 ПДК. Содержание азота аммонийного не превышало 1 ПДК. В кислородном режиме морских вод относительно предыдущих лет изменений не наблюдалось. Индекс загрязненности вод 1,81, что значительно превысило показания прошлого года. Морские воды оцениваются как «грязные» (V класс).

Взморье р. Самур. Концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах от 0,4 до 1,4 ПДК (при среднем содержании 1 ПДК), аммонийного азота не превышало 1 ПДК. Концентрация фенолов варьировала в пределах от 2 до 5 ПДК в среднем 5 ПДК. В кислородном режиме морских вод относительно предыдущих лет изменений не отмечено. ИЗВ увеличился до 1,80, превысив значение 2009 г. Качество вод оценивается V классом - «грязные».

Азовское море

Устьевая область р. Дон. В 2010 г. выполнено шесть гидрохимических съемок в устьевой области реки Дон и Таганрогском заливе в период с 29 апреля по 14 октября на 10 станциях. В устьевой зоне р. Дон на трех станциях в устьях рукавов Мёртвый Донец (9р), Переволока (12р) и Песчаный (13р) пробы воды были отобраны в апреле, мае июле и октябре. Всего на краю дельты Дона отобрано и обработано 24 пробы. На акватории Таганрогского залива 79 проб воды было отобрано ежемесячно с июня по октябрь. Все пробы получены из поверхностного слоя с глубины 0,5 м и из придонного слоя.

На акватории Таганрогского залива наиболее высокие значения концентрации нефтяных углеводородов были отмечены 23 октября (0,16 мг/л, 3,2 ПДК и 0,11 мг/л, 2,1 ПДК) на двух станциях на траверзе устья рукава Песчаный мористее устьевой станции 13р в поверхностном слое; в середине июля (0,14 мг/л, 2,8 ПДК) также на поверхности в точке под названием «0 км», а также 30 июня (0,1 мг/л, 2 ПДК) у северного буруга кутовой части залива. Остальные значения были ниже, однако в целом акватория Таганрогского залива может быть охарактеризована как хронически загрязненная нефтяными углеводородами, поскольку из 63 проб в 19 концентрация НУ значения была выше или равна 1 ПДК, а высокие значения равномерно распределены по времени исследования и по пространству кутовой части залива. Среднегодовая концентрация равна 0,036 мг/л. На трех станциях на границе дельтовой области Дона концентрация НУ была еще выше: диапазон значений составил 0,07-0,13 мг/л (2,6 ПДК), а средняя равнялась 0,1 мг/л. Таким образом из 12 проб из дельтовой области ни в одной содержание нефтяных углеводородов не было ниже 1,4 ПДК. Полученные в

2010 г. величины значительно превышают прошлогодний уровень загрязнения вод.

В водах залива концентрация синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) варьировала от значений менее предела обнаружения 25 мкг/л до 110 мкг/л (1,1 ПДК). Значения выше 1 ПДК были отмечены в трех пробах, отобранных в конце сентября и в середине октября вблизи края дельты Дона в придонном слое вод. В целом в 40 пробах из 58 проанализированных содержание СПАВ было выше предела обнаружения, а средняя величина для всех проб составила 40 мкг/л. Примерно такой же уровень загрязнения вод был отмечен на трех станциях на краю дельты Дона воды: средняя составила 40,1 мкг/л, максимальная - 60 мкг/л, в 14 пробах из 24 содержание СПАВ было ниже предела обнаружения использованного метода химического анализа. В целом результаты 2010 г. близки к прошлогодним.

Хлорорганические пестициды α -ГХЦГ, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ в 48 пробах воды из устьевой области Дона и Таганрогского залива обнаружены не были. Из 22 отобранных проб воды только три содержали растворенную ртуть в концентрации 0,01 мкг/л, в том числе две пробы были получены из устьевой области Дона 12 октября.

В водах Таганрогского залива концентрация нитритов изменялась в широком диапазоне от 5 мкгN/л до 1141 мкгN/л, составив в среднем 111 мкгN/л. Максимум был отмечен 14 октября на поверхности мористее устья рукава Песчаный. Значения для нитратов составили: 23-944 мкгN/л, в среднем 396 мкгN/л. Максимум был отмечен 27 июля в поверхностных водах в середине залива. Концентрация аммонийного азота изменялась от 8,1 мкгN/л до 130 мкгN/л и составила в среднем 35,4 мкгN/л, что почти в четыре раза меньше прошлогоднего значения. Максимум отмечен на поверхности и в придонном слое северного района кутовой части залива

30 июня.

В течение периода исследований концентрация фосфатов изменялась в диапазоне 12-191 мкгР/л, составив в среднем 85 мкгР/л. Эти величины вполне соответствуют значениям прошлого года. Исключение составила одна станция под кодом «0 км», на которой 12 октября в придонном слое на глубине 4 м была зафиксирована чрезвычайно высокая концентрация фосфатов 1 511 мкг/л, а в поверхностном слое составила 238 мкг/л. С учетом обеих экстремальных величин средняя увеличилась до 109 мкг/л. На устьевых станциях дельты Дона концентрация фосфатов была немного выше, диапазон значений составил 41-306 мкг/л, средняя - 116 мкг/л. Максимальная величина отмечена в устье рукава Мёртвый Донец 15 июля в придонном слое вод. Содержание силикатов в период наблюдений в водах устьевой области Дона изменялось от 1 400 мкг/л до 5 400 мкг/л, в среднем 2 602 мкг/л; в водах Таганрогского залива диапазон значений был значительно шире 911-8 500 мкг/л, а среднее составило 3 546 мкг/л. В целом концентрация силикатов соответствовала прошлогоднему уровню.

Кислородный режим в устье реки Дон и Таганрогском заливе в исследуемый период отличался значительной изменчивостью. На станциях в устьях рукавов содержание растворённого кислорода изменялось от 4,2 мкг/л до 13,37 мг/л, составив в среднем 9,32 мг/л. Минимальная величина была зафиксирована в устье рукава Мёртвый Донец 15 июля в придонном слое вод, вместе с максимумом фосфатов. Значения ниже норматива 6,0 мг/л еще дважды были зафиксированы на этой станции в середине мая. Процент насыщения вод кислородом варьировал от 54% до 123%. В водах залива диапазон концентрации кислорода был 4,94-11 мг/л, составив в среднем 8,18 мг/л. Минимум зафиксирован в придонном слое в кутовой части залива 27 июля. Еще в двух пробах из придонного слоя из этого участка залива содержание растворенного кислорода была ниже норматива. Процент насыщения вод кислородом - 60-134%. В целом значения не выходили за пределы многолетней изменчивости, а кислородный режим был в пределах нормы.

Темрюкский залив. В 2010 г. наблюдения за качеством вод в Темрюкском заливе и в порту Темрюк проводились в течение всего года. В устьевой области и дельте реки Кубань было выполнено четыре гидрохимические съемки на 13 станциях в апреле, июле, августе и октябре. Пробы воды отбирались из поверхностного и придонного горизонтов.

В Темрюкском заливе концентрация нефтяных углеводородов изменялась от величин ниже предела обнаружения до 0,22 мг/л (4,4 ПДК). Максимальная концентрация зафиксирована на взморье рукава Кубань в апреле. Среднегодовая концентрация составила 0,03 мг/л. Содержание синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) изменялось от предела обнаружения до 48 мкг/л (порт Темрюк, июнь); среднегодовая концентрация составила 22 мкг/л.

Контролируемые хлорорганические пестициды α -ГХЦГ, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ обнаружены не были. В порту Темрюк в марте и апреле была обнаружена растворенная ртуть. Максимальная концентрация составила 0,01 мкг/л (1 ПДК).

Концентрация аммонийного азота изменялась от 23 мкгN/л до 460 мкгN/л и составила в среднем 182 мкгN/л; максимальные значения отмечены на

взморье обоих рукавов Кубань и Протока в октябре. Содержание нитратов изменялось от 9 мкгN/л до 790 мкгN/л; максимум - взморье рукава Кубань, апрель. Среднегодовая концентрация составила 123 мкгN/л. Концентрация нитритов варьировала в диапазоне от менее предела обнаружения до 78 мкгN/л. Максимальная концентрация была зафиксирована в придонном слое в порту Темрюк в августе. Среднегодовая концентрация составила 13 мкгN/л. Концентрация фосфатов изменялась от величин менее предела обнаружения использованного метода анализа (10 мкгР/л) до 140 мкгР/л. Среднегодовая концентрация составила 46 мкгР/л. Максимум отмечен в июне в придонном слое на взморье рукава Кубань.

Кислородный режим в Темрюкском заливе в исследуемый период отличался значительным разнообразием. Так, содержание растворённого кислорода изменялось от минимального значения 1,74 мг/л в июле на взморье рукава Кубань (уровень экстремально высокого загрязнения - ЭВЗ) до максимального значения 13,82 мг/л в феврале в акватории порта Темрюк. Среднегодовое содержание кислорода 9,09 мг/л составило (152% насыщения). Сероводород в отобранных пробах обнаружен не был.

В устьевой области реки Кубань концентрация нефтяных углеводородов изменялась от предела обнаружения до 0,22 мг/л (4,8 ПДК). Максимальная концентрация зафиксирована в устье Петрушинского рукава в августе. Среднегодовая концентрация составила 0,023 мг/л. Содержание СПАВ варьировало от предела обнаружения до 28 мкг/л; среднегодовая концентрация составила менее 10 мкг/л.

Хлорорганические пестициды α -ГХЦГ, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ обнаружены не были.

Концентрация аммонийного азота изменялась от 18 мкгN/л до 760 мкгN/л и составила в среднем 177 мкгN/л. Максимальная концентрация зафиксирована в лимане Сладковском - Сладковское гирло в октябре. Содержание нитратов изменялось в широких пределах от лимана к лиману от 13 мкгN/л до 1 060 мкгN/л. Максимальная концентрация была зафиксирована в устье реки Кубань в рукаве Протока у п. Ачуево. Среднегодовая концентрация составила 295 мкгN/л. Концентрация нитритов колебалась в диапазоне от менее предела обнаружения до 52 мкгN/л; максимум был зафиксирован в лимане Сладковском - гирло Сладковское в октябре; среднегодовая - 13 мкгN/л. Концентрация фосфатов изменялась от величин менее предела обнаружения использованного метода анализа (10 мкгР/л) до 260 мкгР/л. Среднегодовая концентрация составила 62 мкгР/л. Максимум отмечен в августе в лимане Горьком - гирло Горькое.

Кислородный режим в устьевой области реки Кубань характеризовался значительной изменчивостью. Концентрация растворенного кислорода изменялась в широких пределах от минимального значения 0,83 мг/л в июле в гирле Горьком (уровень экстремально высокого загрязнения - ЭВЗ) до максимума 1,75 мг/л в апреле в лимане Курчанский (гирло Соловьевское). Среднегодовое содержание кислорода 8,18 мг/л составило (136% насыщения). Сероводород в отобранных пробах обнаружен не был.

Черное море

В 2010 г. в прибрежных водах Черного моря на участке между городами Адлер и Сочи было выполнено четыре гидрохимические съемки. Отбор проб воды проводился с борта арендованного малого судна на 8 станциях, расположенных на участке от устья реки Сочи до устья реки Мзымта (рис. 3.57.). Районами контроля является акватория порта Сочи, устьевые области впадающих в море средних и малых рек Сочи, Малый, Хоста, Кудепста и Мзымта, а также удаленные на несколько морских миль участки открытого моря, считающиеся условно чистой фоновой зоной. Всего за 2010 год по программе ГСН было отобрано 88 проб, произведено 2 637 анализов по 32 ингредиентам и параметрам с учетом внутреннего контроля качества.

Пробы воды отбирались батометрами на мелководных станциях из поверхностного и придонного слоев, на глубоких станциях - со стандартных гидрологических горизонтов. На борту судна и в стационарной лаборатории определялись стандартные гидрологические и гидрохимические параметры морской воды, концентрация биогенных элементов и загрязняющих веществ (нефтяные углеводороды, СПАВ, пестициды и тяжелые металлы - свинец, ртуть, железо).

Стандартные гидрохимические параметры. Соленость в поверхностном слое контролируемого района изменялась от 4,93‰ в октябре в устье реки Сочи до 18,77‰ южнее устья реки Мзымта. В придонном слое размах колебаний был значительно ниже: от 15,83‰ у Мзымты до 19,94‰ в двух милях от берега на траверзе реки Хоста. Среднегодовая соленость прибрежных вод в контролируемом районе по четырем съемкам по всем станциям и горизонтам составила 17,50‰. Значения рН находились в пределах многолетней нормы: 7,74-8,69 ед., Среднее за год значение рН по всем станциям и горизонтам составило 8,39 ед. Минимальная величина общей щелочности

1,78 мг-экв/л была зафиксирована в поверхностном слое в октябре вблизи устья Сочи, а наибольшее значение 3,56 мг-экв/л было отмечено в августе в придонном слое порта. В целом разница между поверхностным и придонным слоями незначительная. Среднегодовая величина 2,63 мг-экв/л. Концентрация легко окисляемого органического вещества, определяемая по показателю БПК₅, в целом в водах района была невысокой. В поверхностном слое среднее значение БПК₅ по всем станциям составило 0,81 мг/л (0,41 ПДК), диапазон 0,14-2,2 мг/л, максимум отмечен в устье реки Сочи. В придонных и глубинных водах максимальное значение (3,04 мг/л, 1,52 ПДК) было отмечено в июне на акватории морпорта, а наименьшее (0,37 мкг/л) в июне на траверзе Сочи. По всем станциям и горизонтам среднегодовое содержание БПК₅ составило 0,86 мг/л (0,43 ПДК).

Загрязняющие вещества. В поверхностном слое средняя за год концентрация нефтяных углеводородов по всем станциям составила 0,03 мг/л (0,6 ПДК); максимальная достигала 0,14 мг/л (2,9 ПДК) и была зафиксирована в ноябре на траверзе устья Мзымты. В придонном слое средняя концентрация составила 0,03 мг/л (0,6 ПДК), а максимум (0,19 мг/л, 3,8 ПДК) был зафиксирован также на траверзе Мзымты в ноябре. В исследуемом районе в 22% проб концентрация нефтяных углеводородов превышала 1 ПДК. В то же время отсутствие НУ в морской воде было отмечено на всех станциях в течение года. В течение первой половины года на всех участках содержание в воде нефтяных углеводородов было ниже норматива (< 0,8 ПДК), однако в IV квартале был зафиксирован повсеместный рост их содержания как в придонном, так и в поверхностном слое. Средняя за год концентрация по всем станциям и горизонтам составила 0,03 мг/л (0,6 ПДК). Наиболее загрязненной оказалась станция на траверзе реки Мзымта.



Рис. 3.57. Схема расположения станций мониторинга морской среды в районе Адлер - Сочи в 2010 г.

Синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ) в поверхностном слое морских вод наблюдались практически повсеместно в очень незначительных количествах. Их максимальная концентрация достигала 36,95 мкг/л (0,37 ПДК) и была отмечена в августе на станции траверзе реки Хоста. В придонном слое максимальное значение (84,02 мкг/л, 0,84 ПДК) было отмечено в феврале вблизи устья реки Сочи, а наименьшее (1,62 мкг/л) на траверзе Мзымты в июне. Среднегодовое содержание СПАВ в целом было очень невысоким и составило 9,69 мкг/л (0,1 ПДК).

В течение 2010 г. хлорорганические пестициды в морских водах прибрежного района Адлер - Сочи обнаружены не были.

Тяжелые металлы. Содержание свинца в прибрежных водах Черного моря в районе Сочи-Адлер в 2010 г. заметно увеличилось по сравнению с предыдущим годом. В поверхностном слое средняя за год концентрация составила 3,58 мкг/л (0,36 ПДК). Наибольшие значения были зафиксированы в ноябре в устье Мзымты у поверхности и в придонном слое - 16,79 мкг/л, 1,68 ПДК и 14,51 мкг/л, 1,45 ПДК, соответственно. Минимальные величины отмечены в июне и составили 0,16 мкг/л на траверзе Хосты в поверхностном слое вод и 0,02 мкг/л у дна в устье этой реки. Средняя концентрация свинца в контролируемом районе по четырем съемкам равняется 3,61 мкг/л (0,36 ПДК). Это в 1,85 раз выше прошлогоднего значения. Заметный рост содержания свинца в воде отмечен в поверхностном слое, а в придонном концентрация выросла незначительно.

Концентрация ртути как в поверхностном, так и в придонном слоях изменялась от аналитического нуля до 0,02 мкг/л (0,2 ПДК, устье Сочи, Мзымты, порт Сочи). Среднее содержание ртути в 2010 г. по всем станциям и горизонтам в прибрежных водах контролируемого района составило 0,002 мкг/л, что существенно меньше 0,01 мкг/л в 2009 г. и 0,02 мкг/л в 2008 г.

По результатам четырех съемок в 2010 г. в прибрежных водах района Сочи - Адлер содержание железа в 62,5% случаев превышало допустимую норму в 1,12-17,39 раз, что существенно выше уровня в 1,1-5,6 раз в 25% случаев в 2009 г. Повышенное содержание железа наблюдалось в течение всего года повсеместно, особенно на устьевых станциях. В поверхностном слое средняя за год концентрация на отдельных станциях района варьировала в диапазоне от 42,97 мкг/л (0,86 ПДК) в устье Хосты до 292,36 мкг/л (5,85 ПДК) в устье Мзымты. В 59% отобранных с поверхности проб было обнаружено превышение ПДК от 1,1 до 17,4 раз. Наибольшее значение (869,34 мкг/л, 17,4 ПДК) соответствовало критериям ВЗ и было отмечено в феврале в устье Мзымты, а минимальное (12,56 мкг/л, 0,25 ПДК) - в июне недалеко от устья реки Сочи. Средняя за год концентрация в поверхностном слое по всем станциям составила 100,13 мкг/л (2,01 ПДК). В придонном слое наибольшая среднегодовая величина по отдельным станциям (140,62 мкг/л,

2,81 ПДК) выявилась для устья Мзымты. Концентрация железа в отдельных пробах превышала ПДК в 69% случаев. Наибольшее значение (257,03 мкг/л, 5,14 ПДК) наблюдалось в ноябре на траверзе Хосты, а наименьшее (18,85 мкг/л, 0,38 ПДК) в августе в устье ручья Малый. Среднегодовая в придонном слое составила 93,74 мкг/л (1,87 ПДК). Во всем столбе воды средняя за год концентрация железа в контролируемом районе составила 96,93 мкг/л (1,94 ПДК), что существенно выше 45,7 мкг/л в 2009 г., 44,6 мкг/л в 2008 г. и 28,2 мкг/л в 2007 г. Таким образом, в 2010 г. в целом отмечен резкий подъем уровня содержания железа в морской воде. Самой загрязненным участком оказалось устье реки Мзымта. Возможно, это было связано с проведением в 2010 г. в русле реки Мзымта активных работ по проведению совмещенной трассы Адлер-Красная поляна и строительству в этом районе Черного моря порта «Имеретинский».

В поверхностном слое вод контролируемого района кислородный режим в течение года оставался в пределах многолетней нормы. Максимальное значение растворенного в воде кислорода составило 127,3% насыщения в июне на траверзе реки Сочи. Минимальное (86,4%) насыщение было зафиксировано в устье Мзымты в августе. В среднем по всем станциям процент насыщения поверхностного слоя воды кислородом составил 103,77%. В придонном слое существенное снижение содержания кислорода отмечалось только на глубинах более 100 м. В августе было отмечено необычное отклонение от нормы уже на глубине 50 м на траверзе Мзымты, вероятно из-за подъема сероводородной линзы до этой глубины. На всех остальных станциях случаев нарушения кислородного режима не зафиксировано. В среднем по всем станциям процент насыщения воды кислородом в глубинных слоях воды составил 98,12%, диапазон изменений - 67,8-115,7%. В среднем по всем станциям и горизонтам насыщение воды кислородом составило 101,1%.

Оценка качества морских вод в районе Адлер-Сочи в 2010 г., выполненная по показателям комплексности, выявила: характерное превышением по железу (повторяемость превышения нормы более 50%, кратность превышения до 18 раз); неустойчивой загрязненностью нефтепродуктами (повторяемость превышения ПДК менее 30%, кратность превышения до 4 ПДК); единичным превышением требований по свинцу и БПК₅ (повторяемость превышения нормы менее 10%, кратность превышения до 2 раз).

По комплексному индексу загрязненности вод ИЗВ прибрежный участка вод от Сочи до Адлера, включая акваторию порта Сочи, характеризуется как «умеренно-загрязненный» (III класс качества, 0,87-0,92). Для расчета ИЗВ использовались концентрации растворенного кислорода, нефтяных углеводородов, железа и свинца. По данным наблюдений в 2010 г. качество воды на акватории морпорта Сочи и в мористой части контролируемой акватории ухудшилось; воды перешли из II в III класс качества.

Балтийское море

Центральная часть Невской губы

В водах Невской губы в 2010 г. гидрохимические съемки проводились в феврале со льда и в навигационный период с мая по октябрь ежемесячно (рис. 3.58.). Работы были проведены на 5 станциях в северной половине губы, на четырех станциях центрального разреза, а в южной половине губы в водах Морского канала (4 ст.) и в южной зоне (4 ст.).

Гидрохимические показатели. В течение всего года открытая часть Невской губы была практически постоянно заполнена водами с соленостью 0,07-0,08‰. Содержание кислорода в открытой части Невской губы было в пределах многолетней нормы и определялось сезонным ходом. Среднее значение - 11,09 мг/л. На БПК₅ в 2010 г. в открытой части Невской губы было отобрано и проанализировано 197 проб. В 44 из них значения были выше нормы (2 мг/л). Максимальная величина (6,58 мг/л) была зафиксирована в мае у поверхности. Повторяемость случаев превышения нормы составила 24%. В целом, среднее за год значение БПК₅ - 1,88 мг/л. Величины pH на акватории открытой части Невской губы в течение всего года варьировали практически идентично в поверхностных и придонных слоях воды и не выходили за рамки нормативного интервала pH 6,5-8,5, а среднее значение pH во всем столбе воды от поверхности до дна составило 7,55. Разница в средних значениях между южной и северной частью губы была незначительной. В 2010 г. значения щелочности изменялись в пределах 0,456-1,338 мг-экв/л. Самые высокие величины (0,918-1,338 мг-экв/л) были зафиксированы в пробах, отобранных в феврале в южной части Невской губы. В целом, в южном районе щелочность была несколько выше, чем в северном, как на поверхности, так и у дна. Среднее значение в 2010 г. - 0,591 мг-экв/л.

Биогенные элементы. В Невской губе содержание фосфатов ни в одном из случаев не превысило уровень ПДК. Средняя за месяц концентрация минерального фосфора изменялась от значений ниже предела обнаружения (<5,0 мкг/л) до 32 мкг/л. Среднее содержание общего фосфора составило 16 мкг/л. Максимальная для этого района концентрация (63 мкг/л) отмечалась в феврале на придонном горизонте. Содержание нитритного азота, индикатора загрязнения вод органическим веществом и интенсивности его биохимического окисления, в зимний период было преимущественно низким. Все значения выше ПДК были обнаружены в пробах, отобранных в северной части Невской губы. Самые высокие величины были зафиксированы в августе и сентябре. Всего в 70 пробах воды из 229 концентрация нитритного азота была ниже предела обнаружения (2,5 мкг/л), что составило 31%. В 6 пробах обнаружено превышение ПДК (ПДК = 20 мкг/л). Концентрация нитратного азота в открытой части Невской губы в 2010 г. не превышала 1 ПДК (9 000 мкг/л) и изменялась от 87 мкг/л до 900 мкг/л (февраль), а среднегодовое значение в толще воды составило 300 мкг/л. В открытой части губы за весь период наблюдений содержание аммонийного азота не превышало 1 ПДК (ПДК = 400 мкг/л). Среднемасштабная концентрация в поверхностном слое в северной

части губы изменялась от 19 мкг/л до 190 мкг/л, у дна - 17-155 мкг/л; в южной части губы на поверхности - от 38 мкг/л до 69 мкг/л, у дна - 36-89 мкг/л. Среднее за год значение аммонийного азота в слое воды от поверхности до дна - 57 мкг/л. Максимальные значения общего азота как в северной, так и в южной части Невской губы были зафиксированы в отобранных в феврале пробах (1 160 мкг/л у дна в северной части губы и 1 250 мкг/л в южной части губы). С мая по октябрь среднее содержание общего азота было значительно ниже, чем в феврале и составило в северной части 562-673 мкг/л на поверхности и 590-736 мкг/л у дна, в южной части 541-686 мкг/л на поверхности и 450-656 мкг/л у дна. Среднегодовая концентрация общего азота 646 мкг/л.

Органические загрязняющие вещества. В течение всего периода наблюдений в большинстве случаев концентрация СПАВ не превышала предел обнаружения. Максимум составил 0,056 мг/л в июне у дна (0,6 ПДК). По сравнению с предыдущим годом количество значений ниже предела обнаружения осталось практически на том же уровне. Концентрация фенолов в 65 (69%) из 94 проанализированных проб воды Невской губы была ниже предела обнаружения используемого метода химического анализа (<0,5 мкг/л). Максимальная концентрация (0,9 мкг/л) была зарегистрирована в июле в придонном слое. Концентрация нефтяных углеводородов в водах Невской губы в 2010 г. изменялась в пределах 0,04-0,12 мг/л. Максимум составил 2,4 ПДК и был зафиксирован в феврале на поверхностном горизонте. В 204 пробах (93%) из 220 проб содержание НУ было ниже предела чувствительности метода определения (<0,04 мг/л) и только в 2 пробах превышало 1 ПДК. Во всех исследованных пробах воды содержание хлорорганических пестицидов (ДДТ и его метаболитов ДДЭ, ДДД, а также α-ГХЦГ и γ-ГХЦГ) было ниже использованного метода их аналитического определения.

Тяжелые металлы. В 2010 г. в открытой части Невской губы в 11% проб воды из 221 проанализированной концентрация меди была ниже предела обнаружения. Диапазон значений, выше предела обнаружения во всем столбе воды составил 0,5-35 мкг/л (35 ПДК). В 86% проб значения были выше 1 ПДК. Максимум был зафиксирован в придонном слое вод. Все среднемесячные значения были выше 1 ПДК, а в феврале оно достигало 9,17 мкг/л (9,2 ПДК). В летний период (июнь - сентябрь) среднее содержание меди в воде губы было ниже (2,13-3,66 мкг/л), а в мае и октябре составило 3,19 мкг/л и 2,8 мкг/л соответственно. Среднегодовое значение - 3,67 мкг/л. Максимальная концентрация цинка на поверхностном горизонте была отмечена в июле и составила 55 мкг/л (5,5 ПДК), а на придонном - в феврале (69 мкг/л, 6,9 ПДК). Диапазон концентраций - 1-69 мкг/л, среднегодовое значение - 15,8 мкг/л. Среднемесячная концентрация цинка менялась в диапазоне от 9,5 мкг/л до 29,1 мкг/л, самая высокая наблюдалась в феврале (2,9 ПДК, в 10 из 11 проб значения были выше 1 ПДК) и в июле (в 32 из 35 проб). В целом за период наблюдений в 63% проб концентрация цинка была выше ПДК, а ниже предела чувствительности метода анализа отмечено не было. В 24% проб концентрация мар-

ганца была ниже предела чувствительности метода (<1 мкг/л), а в 29% проб она была выше 1 ПДК. Максимальная концентрация у поверхности составила 73 мкг/л, в толще 100 мкг/л, и у дна 89 мкг/л. Диапазон значений концентраций от менее 1 мкг/л до 100 мкг/л, среднегодовое значение 5,9 мкг/л. Наибольшее среднеемесячное значение было зафиксировано в июле и составило 26,3 мкг/л (2,6 ПДК). Концентрация свинца в 2010 г. была ниже предела чувствительности метода определения (<2 мкг/л) в 48% проб (107 проб), а в 19 превышала 1 ПДК. Диапазон содержания свинца в воде - от менее 2 мкг/л до 16 мкг/л (2,7 ПДК); среднее значение за год составило 2,7 мкг/л. Максимальная концентрация была зарегистрирована в августе в придонном слое вод. Концентрация никеля в 88 пробах (40%) была ниже предела чувствительности метода. Диапазон значений в течение периода наблюдений изменялся от 2 мкг/л до 19 мкг/л (1,9 ПДК, август, поверхность). Средняя за год составила 2,9 мкг/л. В 160 пробах (72%) концентрация кадмия была менее предела обнаружения (<0,5 мкг/л), а в остальных пробах менялась в диапазоне от 0,5 мкг/л до 2,2 мкг/л (2,2 ПДК, май, на придонном горизонте). Еще раз высокая концентрация кадмия (1,4 мкг/л, 1,4 ПДК) была зафиксирована в сентябре на поверхностном горизонте. Содержание кобальта и хрома в открытой части Невской губы в большинстве случаев не превышало предела обнаружения: в 199 пробах из 221 и 211 пробах из 221 соответственно. Максимальные значения составили для кобальта 3,5 мкг/л, для общего хрома 4,4 мкг/л.

Южный курортный район Невской губы

Органические загрязняющие вещества. В 2010 г. концентрация СПАВ была ниже предела обнаружения в 8 (53%) из 15 проанализированных проб воды. Диапазон значений составил 0,015-0,02 мг/л; а максимум был зафиксирован в июне. Концентрация фенолов в южном курортном районе Невской губы была ниже предела чувствительности метода определения (<0,5 мкг/л) в 13 пробах воды из 18. Максимум (0,8 мкг/л) был зарегистрирован в июле. В 16 пробах из 18 проанализированных содержание нефтяных углеводородов было ниже предела обнаружения использованного метода анализа (<0,04 мг/л), а в двух оставшихся было на минимальном уровне.

Тяжелые металлы. Концентрация меди превышала ПДК в водах южного курортного района Невской губы в 16 пробах из 18, а в двух остав-

шихся была ниже предела обнаружения (0,5 мкг/л). Диапазон превышающих предел обнаружения значений составил 2,3-5,2 мкг/л (5,2 ПДК), а среднее за год значение - 2,85 мкг/л. Максимум был зафиксирован в июле у Стрельны. Наименьшее среднее за год значение (2,63 мкг/л) было зарегистрировано у Ломоносова. Среднее за год содержание цинка в водах южного курортного района составило 10 мкг/л; диапазон - от 3,6 мкг/л до 22 мкг/л (2,2 ПДК); максимум был отмечено в сентябре. В 44% проб из 18 концентрация цинка превышала ПДК. Среднее за год значение марганца составило 6,6 мкг/л. В 22% проб из 18 концентрация марганца превышала 1 ПДК. Значения менялись в диапазоне от 1 мкг/л до 79 мкг/л (7,9 ПДК). Из 18 отобранных проб в 9 (50%) концентрация никеля была ниже предела чувствительности метода определения (2 мкг/л). Диапазон превысивших предел обнаружения значений составил 2,0-7,8 мкг/л. Максимальные для каждой из трех станций района значения были зафиксированы в июне (4,4; 6,0 и 7,8 мкг/л). Из 18 отобранных проб в 4 (22%) концентрация свинца была ниже предела обнаружения (2 мкг/л). Диапазон значений составил 2,0-8,3 мкг/л (1,4 ПДК); средняя за год - 2,9 мкг/л. Максимум был зафиксирован в мае. В 16 (89%) пробах из 18 концентрация кадмия, кобальта и общего хрома была ниже предела обнаружения использованного метода определения (0,5 мкг/л - кадмий, 2 мкг/л - кобальт и хром). Значимая концентрация кадмия была зафиксирована в мае (0,57 мкг/л и 0,5 мкг/л); кобальта - в июне и октябре (3,4 мкг/л и 5,4 мкг/л); общего хрома - в октябре (2 мкг/л и 2,4 мкг/л).

Северный курортный район Невской губы

Органические загрязняющие вещества. В 3 пробах из 6 концентрация СПАВ была ниже предела обнаружения, а в трех других - 0,015 мг/л в октябре; 0,017 мг/л в августе и 0,018 мг/л в сентябре. В шести проанализированных пробах концентрация фенолов, нефтяных углеводородов и хлорорганических пестицидов (ДДТ, ДДЭ, ДДД, α-ГХЦГ и γ-ГХЦГ) была ниже предела чувствительности использованного метода химического анализа.

Тяжелые металлы. Во всех шести отобранных пробах воды района содержание меди превышало ПДК (1 мкг/л). Диапазон значений составил 1,8-6,5 мкг/л. Максимальная концентрация меди (6,5 мкг/л, 6,5 ПДК) была зафиксирована в мае. Диапазон значений концентрации цинка со-

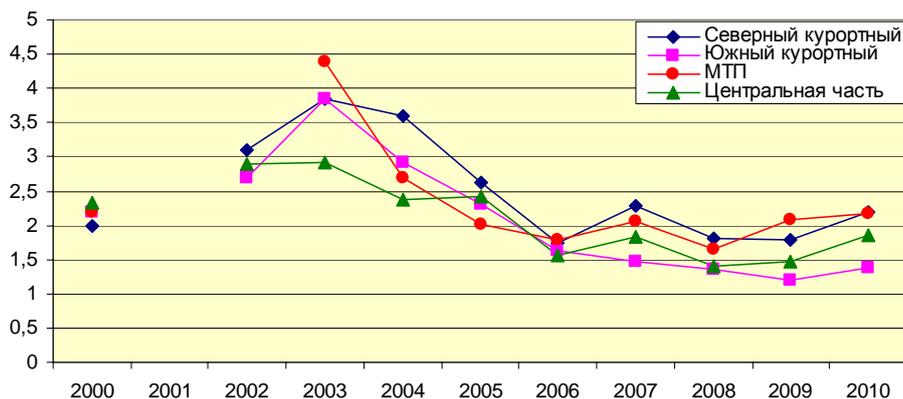


Рис. 3.58. Многолетняя динамика ИЗВ в водах Невской губы Финского залива Балтийского моря

ставил 5,7-17,0 мкг/л (1,7 ПДК); максимум был зафиксирован в мае; среднегодовое значение составило 10,9 мкг/л. Из шести проб, отобранных в северном курортном районе, в одной концентрации марганца была меньше предела чувствительности метода (<1 мкг/л), в двух - значения превысили ПДК (10 мкг/л) и составили 22 мкг/л (2,2 ПДК) и 14 мкг/л (1,4 ПДК). Концентрация кадмия превысила предел чувствительности метода определения (<0,5 мкг/л) только в одной пробе в октябре (1,3 мкг/л, 1,3 ПДК). Из шести отобранных проб в двух концентрации свинца превысила предел чувствительности метода определения (<2 мкг/л) - 8,5 мкг/л (1,4 ПДК) в мае и 3,8 мкг/л в августе. Концентрация никеля, кобальта и общего хрома в водах северного курортного района в 50%, 83% и 100% случаев не превышала предел обнаружения. Максимальная концентрация никеля составила 4,8 мкг/л, кобальта - 7,3 мкг/л.

Морской торговый порт (МТП)

Органические загрязняющие вещества. Наблюдения в МТП в 2010 г. проводились ежемесячно с января по декабрь. Отбор проб осуществлялся с поверхностного и придонного горизонтов. Из-за ледовых условий в январе, феврале, марте и декабре наблюдения на придонном горизонте не проводились. В большинстве проанализированных проб концентрация СПАВ была ниже предела обнаружения, а максимум зафиксирован в мае в поверхностном слое (0,029 мг/л). В 10 из 17 отобранных в порту проб воды (59%) концентрация фенолов превышала предел обнаружения (0,5 мкг/л). Особенно высоким содержанием фенолов было в приповерхностном слое воды, в 86% проб из которого значения были ниже предела чувствительности метода. Максимальная концентрация (0,9 мкг/л) была зарегистрирована в августе в придонном слое. Среднее за год значение в столбе воды от поверхности до дна было ниже предела обнаружения. Содержание НУ в водах акватории порта в 2010 г. менялось от значений ниже предела обнаружения (<0,04 мг/л) до 0,22 мг/л (4,4 ПДК, придонный слой, ноябрь). Среднегодовое значение в поверхностном слое воды было ниже предела чувствительности метода определения (<0,04 мг/л), значащая концентрация была зарегистрирована в январе, марте, апреле и декабре. На придонном горизонте среднегодовое значение составило 0,08 мг/л, кроме максимума в ноябре здесь была зафиксирована величина выше ПДК в апреле (0,11 мг/л, 2,2 ПДК).

Тяжелые металлы. Концентрация меди превышала ПДК в 18 пробах воды из 19. Среднее за год значение составило 4,68 мкг/л. Диапазон значений составил от менее 0,5 мкг/л до 12 мкг/л (12 ПДК) у поверхности (средняя 4,75 мкг/л) и 3,5-9,6 мкг/л (5,38 мкг/л) у дна. Максимальное за год значение было зафиксировано в апреле. Во всех 19 отобранных пробах (100%) концентрация цинка была выше 1 ПДК (10 мкг/л). Диапазон значений составил на поверхности 11-70 мкг/л, у дна 13-45 мкг/л; среднее за год - 20,4 мкг/л. В годовом распределении

самое высокое содержание цинка в воде наблюдалось в июле (поверхность - 70 мкг/л, дно - 45 мкг/л). Концентрация марганца в водах МТП в столбе воды от поверхности до дна в 9 пробах (47,3%) из 19 концентрации была выше ПДК. Значения изменялись от 1,1 мкг/л до 37 мкг/л (3,7 ПДК) на поверхности и от менее 1 мкг/л до 25 мкг/л у дна; среднее за год значение 9,8 мкг/л. Максимальная концентрация марганца была отмечена в июле. Концентрация свинца была ниже предела чувствительности метода определения (2 мкг/л) в 6 пробах из 19. Концентрация выше ПДК (6 мкг/л) была зафиксирована на поверхности в июле, сентябре и октябре - 9,4 мкг/л; 10 мкг/л и 8,8 мкг/л соответственно. В 9 пробах из 19 концентрация никеля была ниже предела обнаружения (2 мкг/л). Максимальная концентрация составила на поверхности 4,5 мкг/л (0,5 ПДК, август), а у дна 7,6 мкг/л (0,8 ПДК, август). Содержание кобальта, кадмия и общего хрома в водах порта в 17, 10 и 19 пробах из 19, соответственно, было ниже предела чувствительности использованного метода химического анализа (2 мкг/л и 0,5 мкг/л). Максимальная концентрация кадмия достигала 0,73 мкг/л в июне на поверхностном горизонте.

Восточная часть Финского залива. Мелководный район

Органические загрязняющие вещества. Поскольку оценка качества вод проводилась по данным выполненных в период с 1 по 3 августа наблюдений, то она не может характеризовать состояние вод в целом за 2010 г. На двух станциях на поверхности и у дна концентрация НУ составила 0,04 мг/л (предел обнаружения), а в остальных была ниже. Аналогично нефтяным углеводородам содержание фенолов превышало предел обнаружения (0,5 мкг/л) только в трех пробах, а максимум составил 0,6 мкг/л. В пяти пробах из 12 концентрация СПАВ была ниже предела чувствительности использованного метода анализа (0,015 мг/л), а максимум составил 0,019 мг/л и был зафиксирован у дна. Из хлорорганических пестицидов значащая концентрация α -ГХЦГ (7 нг/л) была обнаружена в водах поверхностного слоя района исследования. Остальные значения были ниже предела обнаружения.

Тяжелые металлы. В 5 пробах из 12 концентрация меди была выше 1 ПДК. Все они были отобраны в придонном слое, где значения изменялись от 3,9 мкг/л до 19 мкг/л (3,8 ПДК). На поверхностном горизонте значения изменялись в диапазоне от 2-4 мкг/л. В 83% проб содержание кадмия было ниже предела чувствительности метода (0,5 мкг/л). В двух пробах из придонного слоя вод значения составили 0,5 мкг/л и 0,84 мкг/л. Концентрация цинка на поверхности изменялась от 8,3 мкг/л до 17 мкг/л; в придонном слое содержание цинка было выше - 17-98 мкг/л (2 ПДК). В трех пробах из 12 значения марганца превысили уровень 1 ПДК (50 мкг/л): 73 мкг/л; 71 мкг/л и 251 мкг/л (5 ПДК, придонный слой). Концентрация свинца в 8 из 12 отобранных проб была ниже предела обнаружения (2 мкг/л). В остальных значения изменялись в

диапазоне 3,9-6,6 мкг/л (0,7 ПДК). Никель был обнаружен в двух пробах из четырех, наибольшее значение 3,7 мкг/л (0,4 ПДК) было отмечено у дна. В 12 пробах единственное значение кобальта выше предела обнаружения (2 мкг/л) составило 4,4 мкг/л, 0,9 ПДК; похожие результаты обнаружены для общего хрома - в трех пробах концентрация составила 2,1 мкг/л; 3,1 мкг/л и 3,4 мкг/л.

Курортная зона мелководного района

Органические загрязняющие вещества. При оценке данных по отношению к ПДК использовались нормативы для морских вод. В 2010 г. в этом районе съёмки производились с мая по октябрь дважды в месяц, зимние наблюдения не проводились. Во всех двенадцати отобранных пробах значения НУ были ниже предела обнаружения (0,04 мг/л). В большинстве проб концентрация СПАВ была ниже предела чувствительности метода, а максимум достигал 0,033 мг/л в июне. Содержание фенолов в водах района было ниже предела обнаружения (0,5 мг/л) в 7 пробах из 12, наибольшее значение - 0,8 мг/л (0,8 ПДК).

Тяжелые металлы. В 2010 г. в курортном районе мелководной зоны восточной части Финского залива в 2 пробах воды из 12 концентрация меди была выше ПДК и достигала 6,6 мкг/л (1,3 ПДК); а в двух была ниже предела чувствительности метода (0,5 мкг/л). Диапазон значений цинка составил 4,2-12 мкг/л (0,2 ПДК). Максимальная концентрация была зафиксирована в июне, сентябре и октябре. По сравнению с 2009 г. в большинстве месяцев наблюдается относительный рост концентрации цинка на обеих станциях. Максимальная концентрация марганца (76 мкг/л, 1,6 ПДК) была отмечена в июне. Из 12 отобранных проб в пяти концентрация свинца была ниже предела чувствительности метода (42%). В остальных пробах значения менялись в диапазоне от 0,5 мкг/л до 10 мкг/л (1 ПДК, октябрь). Концентрация никеля в трех пробах была ниже предела обнаружения (25%), а в остальных менялась в диапазоне 2-25 мкг/л. В август и октябрь она достигала 12 мкг/л (1,2 ПДК) и 25 мкг/л (2,5 ПДК).

Глубоководный район

Органические загрязняющие вещества. Во всех пробах содержание НУ было ниже предела чувствительности метода определения (0,04 мг/л). Концентрация фенолов в 8 пробах из 10 была ниже предела обнаружения использованного метода определения (<0,5 мкг/л). Максимальная концентрация СПАВ составила 0,026 мг/л (0,3 ПДК), в остальных пробах составила 0,015 мг/л или была ниже предела обнаружения. Хлорорганических пестициды ДДТ, ДДЭ, ДДД, α-ГХЦГ и γ-ГХЦГ в пробах воды района обнаружены не были.

Тяжелые металлы. В 6 пробах из 10 содержание меди превышало уровень ПДК. Концентрация изменялась в диапазоне от 2,7 мкг/л до 8,7 мкг/л (1,7 ПДК). Концентрации кадмия были ниже предела чувствительности метода опреде-

ления (0,5 мкг/л) в 9 пробах из 10. Диапазон изменений концентрации цинка составил 6,8-36 мкг/л (0,7 ПДК). В двух пробах из придонного слоя содержание марганца было высоким и составило 469 мкг/л (9 ПДК) и 378 мкг/л (7,6 ПДК). В остальных пробах значения были либо ниже предела обнаружения, либо намного ниже уровня ПДК. Содержание никеля изменялось от 2 мкг/л до 5,5 мкг/л (0,6 ПДК). В трех пробах из 10 концентрация кобальта превышала предел обнаружения (2 мкг/л) и достигала 3,3 мкг/л (0,7 ПДК). Концентрация свинца изменялась в пределах 2-11 мкг/л (1,1 ПДК), а общего хрома - 2,4-4,1 мкг/л.

Копорская губа

Органические загрязняющие вещества. Во всех пробах содержание нефтяных углеводородов и фенолов было ниже предела чувствительности метода определения (0,04 мг/л и 0,5 мкг/л). Максимальная концентрация СПАВ составила 0,018 мг/л (0,2 ПДК). Во всех исследованных пробах воды содержание хлорорганических пестицидов было ниже предела чувствительности метода химического анализа.

Тяжелые металлы. В двух пробах из придонного слоя концентрация меди была выше допустимого уровня составила 7 мкг/л (1,4 ПДК) и 7,8 мкг/л (1,6 ПДК). Кадмий (0,5 мкг/л) был обнаружен в одной пробе из четырех. Концентрация цинка изменялась в диапазоне 6,6-22 мкг/л (0,4 ПДК). В двух пробах содержание марганца было ниже предела обнаружения, а в остальных были значительно ниже ПДК. Концентрация свинца изменялась в диапазоне 5,1-8,9 мкг/л (0,9 ПДК). Наибольшая концентрация никеля достигала 4,9 мкг/л (0,5 ПДК). Кобальт обнаружен не был (предел обнаружения 2 мкг/л), а содержание хрома достигало 3,4 мкг/л.

Лужская губа

Органические загрязняющие вещества. Содержание нефтяных углеводородов достигало 0,08 мг/л (1,6 ПДК), а в остальных пробах было ниже предела обнаружения (0,04 мг/л). В двух пробах из придонного слоя содержание фенолов достигало 0,6 мкг/л. Содержание СПАВ изменялось в интервале 0,016-0,018 мг/л). Во всех исследованных пробах воды содержание хлорорганических пестицидов было ниже предела чувствительности метода химического анализа.

Тяжелые металлы. В двух отобранных из придонного слоя пробах содержание меди превышало уровень ПДК в 1,8 раза (9 мкг/л) и в 1,6 раза (8,2 мкг/л). На поверхности обеих станций концентрация меди составила 4,2 мкг/л. Концентрация кадмия во всех пробах была ниже предела обнаружения (0,5 мкг/л). Максимальная концентрация цинка (39 мкг/л, 0,8 ПДК), марганца (156 мкг/л, 3,1 ПДК) и свинца (11 мкг/л, 1,1 ПДК) была зафиксирована у дна. Концентрация никеля (5,3 мкг/л), хрома (4,3 мкг/л) и кобальта превышала предел обнаружения (2 мкг/л) только в 1 пробе из 4.

Белое море

Двинский залив. В 2010 г. в Двинском заливе Белого моря было выполнено две гидрохимические съемки с 29 июня по 4 июля и 18-19 ноября на 7 стандартных и четырех дополнительных станциях. Пробы воды были отобраны из поверхностного и придонного слоев на мелководных станциях и дополнительно со стандартных гидрологических горизонтов на глубоководных. Всего отобрано и проанализировано 62 пробы (рис. 3.59).

Средняя концентрация НУ в водах залива составила 0,008 мг/л, что очень близко к значению прошлого года. Максимальное значение значительно снизилось до 0,03 мг/л (0,6 ПДК) и было отмечено в ноябре на самой северной и северо-восточной точках района контроля далеко от устья Северной Двины.

Как и в прошлом году хлорорганические пестициды группы ДДТ в период наблюдений не были обнаружены, как и линдан и α-ГХЦГ. Дважды в июле был обнаружен В-ГХЦГ в концентрации 5,51 нг/л и 8,58 нг/л в придонных водах на глубине 20 м на удаленном от дельты Северной Двины участке Зимнего берега и на противоположном берегу залива на Летнем берегу на глубине 11 м, соответственно. Концентрация этого изомера превышает прошлогоднюю во много раз и почти доходит до 0,9 ПДК.

Среднее содержание нитритов составило 0,66 мкг/л, что почти в 3 раза меньше прошлогоднего значения. Максимальная концентрация составила 2,49 мкг/л в июле в придонном слое на глубине 20 м на северо-восточной станции у Зимнего берега. Здесь же было отмечено наибольшее содержание аммонийного азота 22,83 мкг/л,

средняя 6,9 мкг/л. Аналогичные величины для нитратов составили 44,8 мкг/л и 141,6 мкг/л, максимум зафиксирован также в июле в придонных водах на глубине 77 м на северной центральной станции.

Средняя и максимальная концентрация фосфатов и общего фосфора в водах Двинского залива в 2010 г. составила 72,2/1 091,8 мкг/л и 73,0/9 77,2 мкг/л соответственно. Максимумы отмечены во второй половине ноября в одной пробе из придонного слоя воды на глубине 7 м восточнее выхода из дельты реки. Для силикатов эти значения составили 505,2 мкг/л и 1 829 мкг/л и были отмечены на той же станции на восточном выходе из дельты, только в поверхностном слое и в начале июля.

Кислородный режим в водах залива в целом был в пределах нормы. Содержание растворенного кислорода летом изменялось в диапазоне 7,30-10,69 мг/л, составив в среднем 8,95 мг/л. Минимум зарегистрирован в июле в центре устьевого взморья реки. В ноябре диапазон составил 8,47-10,86 мг/л, в среднем 9,1 мг/л. Минимум отмечен в придонном слое вод на глубине 77 м в центре залива на самой северной станции. Средняя величина за год 9,01 мг/л. Процент насыщения вод кислородом изменялся в пределах 72-100%.

Устьевые области рек Северная Двина, Мезень и Онега

Среднее содержание НУ в воде дельты Северной Двины не превышало ПДК и составило 0,014 мг/л, а максимум достигал 0,04 мг/л (0,8 ПДК). Практически такие же значения НУ фиксировались и в устье р. Мезень. Однако, в устьевой области р. Онега концентрация нефтя-

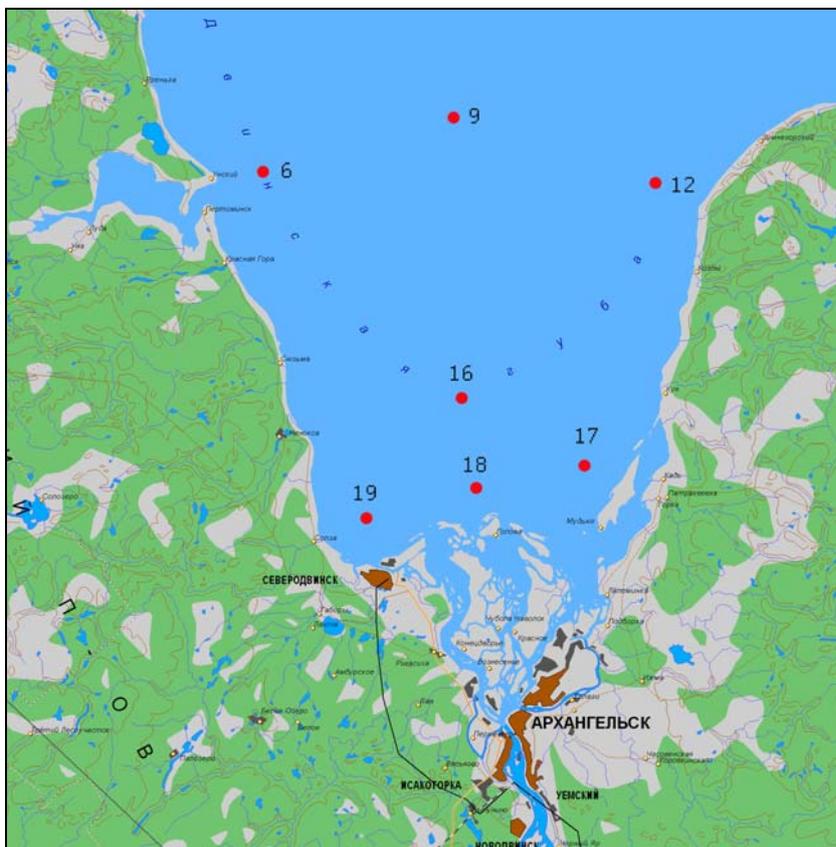


Рис. 3.59. Расположение стандартных станций отбора проб в Двинском заливе Белого моря в 2010 г.

ных углеводов составила в среднем 1,1 ПДК (0,057 мг/л) при максимуме 5,2 ПДК (0,26 мг/л). Среднее за год содержание фенолов (карболовой кислоты) в устье Северной Двины составило 1,8 ПДК (в предыдущем году 3 ПДК) при максимальной концентрации 7,8 ПДК. Максимальная концентрация аммонийного азота в устьевой области р. Онега зарегистрирована на уровне 2,4 ПДК, а в дельте реки Северная Двина и устьевой области р. Мезень максимальные концентрации аммонийного азота не превышали 1 ПДК. Из хлорорганических пестицидов в период наблюдений был обнаружен α -ГХЦГ в водах дельты Северной Двины в следовых количествах, а в устьевых областях рек Онега и Мезень до 2 нг/л. Концентрация «свежего» γ -ГХЦГ в устье р. Мезень достигала 1 нг/л (0,1 ПДК). Хлорорганические пестициды группы ДДТ и β -ГХЦГ на описываемых участках рек в 2010 г. обнаружены не были.

Кандалакшский залив. В 2010 г. в Кандалакшском заливе было проведено 6 гидрохимических съемок на водпосту в торговом порту г. Кандалакша. Пробы были отобраны из поверхностного слоя вод порта. Содержание нефтяных углеводов в морских водах было на уровне минимально определяемых концентраций, максимум составил 0,02 мг/л. Уровень загрязненности вод фенолами был немного ниже прошлогодних значений и был невысоким. Их концентрация изменялась от 0,03 мкг/л до 0,06 мкг/л, составив в среднем 0,06 мкг/л. В водах порта Кандалакша

были обнаружены хлорорганические пестициды и все контролируемые тяжелые металлы (табл. 3.16.). Максимальные значения линдана и его метаболита α -ГХЦГ были на уровне 0,06-0,11 ПДК, тогда как максимум концентрации ДДТ составлял 0,07 ПДК и был почти на порядок меньше прошлогодней величины. Концентрация железа и меди превышала ПДК почти во всех отобранных пробах, а средние за год составляли 2,5 ПДК и 2,6 ПДК соответственно. Содержание в водах порта всех остальных металлов было невысоким, даже максимальные величины не достигали 1 ПДК, для ртути - 0,4 ПДК.

Значения аммонийного азота варьировали от 2 мкг/л до 30 мкг/л, составляя в среднем 30 мкг/л. Содержание в воде взвешенных частиц было от 0 до 1 мг/л, в среднем - 0,5 мг/л.

Кислородный режим воды в порту Кандалакша был в пределах многолетней изменчивости, а содержание растворенного кислорода в воде изменялось от 6,5 мгО₂/л до 8,91 мгО₂/л, составляя в среднем 7,76 мгО₂/л. Индекс содержания легко окисляемого органического вещества БПК₅ изменялся от 0,51 мгО₂/л до 1,23 мгО₂/л, в среднем - 0,74 мгО₂/л, и был в целом на уровне средне-многолетних величин. Индекс загрязненности вод ИЗВ по наблюдениям в 2010 г. составил 0,8, а качество вод в торговом порту оценивается III классом, «умеренно загрязненные» (рис. 3.60.).

Табл. 3.16. Концентрация загрязняющих веществ в водах Кандалакшского залива в 2010 г.

| | ХОП, нг/л | | | Тяжелые металлы, мкг/л | | | | | | |
|--------------|----------------|----------------|------|------------------------|------|------|------|--------|------|------|
| | α -ГХЦГ | γ -ГХЦГ | ДДТ | Cu | Ni | Mn | Pb | Fe | Hg | Cd |
| Средняя | 0,18 | 0,10 | 0,12 | 7,83 | 2,82 | 7,03 | 2,47 | 75,17 | 0,02 | 0,07 |
| Максимальная | 1,10 | 0,60 | 0,70 | 12,50 | 4,30 | 8,80 | 3,90 | 132,00 | 0,04 | 0,13 |
| Минимальная | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 4,20 | 1,10 | 4,90 | 0,90 | 37,00 | 0,02 | 0,05 |

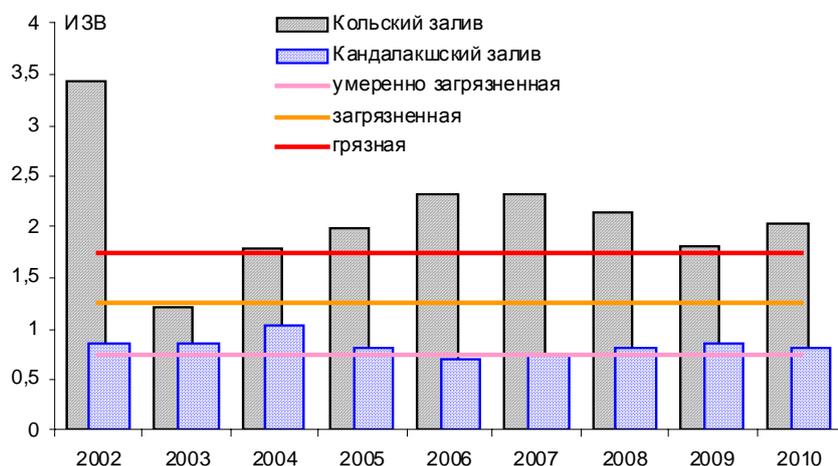


Рис. 3.60. Многолетняя динамика качества вод портов Кандалакшского и Кольского заливов

Баренцево море

Кольский залив. В 2010 г. на водпосту торгового порта г. Мурманска было выполнено 6 гидрохимических съежек. Нефтяные углеводороды присутствовали в водах залива в растворенном виде и в виде пленки на поверхности воды. В водах порта концентрация НУ изменялась в пределах от 0,04 мг/л до 0,78 мг/л (0,8-15,6 ПДК), а средняя за год составила 0,21 мг/л (4,2 ПДК). Нефтяные углеводороды присутствовали в водах залива и в растворенном виде, и в виде пленки на поверхности воды. Содержание фенолов в водах в районе водпоста не превышало допустимого уровня. Средняя концентрация суммы фенолов составляла 0,04 мкг/л, максимальная - 0,06 мкг/л (пара-крезол) наблюдалась в ноябре. Содержание детергентов было в пределах нормы, изменяясь в пределах от 9 мкг/л до 6 мкг/л. Концентрация взвешенных веществ изменялась в пределах от 2 мг/л до 6 мг/л, составив в среднем 3,17 мг/л. В водах залива присутствуют хлорорганические пестициды. Их содержание варьировало от аналитического нуля до 4,5 нг/л (линдан), 2,1 нг/л (гексахлоран) и 3,1 нг/л (ДДТ).

Воды акватории порта в 2010 г. продолжали быть загрязненными тяжелыми металлами. Средняя за год концентрация на водпосту составляла: меди - 11,1 мкг/л (2 ПДК), ртути - 0,01 мкг/л, никеля - 2,5 мкг/л, свинца - 2,7 мкг/л, марганца - 10,8 мкг/л, железа - 198 мкг/л, кадмия - 0,08 мкг/л. Максимальная концентрация меди (15,6 мкг/л) была выше 3 ПДК; железа (290 мкг/л) почти 6 ПДК; ртути (0,03 мкг/л) составляла 0,3 ПДК.

Количество аммонийного азота в районе, подверженном максимальному влиянию сточных вод, в течение года изменялась в пределах от 68 мкг/л до 879 мкг/л. Фосфатов в водах залива в районе водпоста содержалось в среднем 53 мкг/л, диапазон изменений от 60 мкг/л до 277 мкг/л.

В течение всего года содержание растворенного кислорода в торговом порту было удовлетворительным и изменялось в пределах 7,15-9,91 мгО₂/л, среднее содержание составило 8,23 мгО₂/л. Концентрация органических веществ (по БПК₅) практически не изменилась по сравнению с прошлым годом и составила 1,97 мгО₂/л. Индекс загрязненности вод ИЗВ составил 2,04, что позволяет оценить воды порта V классом («грязные»).

Тихий океан

Шельф полуострова Камчатка. Авачинская губа. В 2010 г. было проведено восемь гидрохимических съежек в Авачинской губе. Среднее за период наблюдений содержание НУ в морских водах составило 0,6 ПДК; максимальное значение достигало 28 ПДК и совсем немного не доходило до уровня ВЗ, и было зафиксировано в июле 2010 г. Среднее содержание фенолов составило 4 ПДК; наиболее высокие значения были отмечены в апреле в период снеготаяния (21 ПДК) и в июне в период половодья (13 ПДК). Среднее содержание СПАВ составило 0,4 ПДК, максимум (2,4 ПДК) был зафиксирован в ноябре.

Кислородный режим в целом был в пределах многолетней нормы. Среднее содержание растворенного кислорода в поверхностном

слое составило 12,55 мг/л, в придонном - 9,64 мг/л; в толще - 10,95 мг/л. В 2010 г. кислородный минимум пришелся на июль - август. В это время на придонных горизонтах в центральной части Авачинской губы отмечались очень низкие концентрации растворенного кислорода: в июле его содержание снижалось до 4,94 мг/л (43% насыщения), а в августе до 4,74 мг/л (42,8% насыщения). Оба значения ниже установленного для безледного периода года норматива 6 мг/л.

В водах Авачинской губы в 2010 г. расчетный индекс ИЗВ составил 1,38, что соответствует IV классу, «загрязненные» (рис. 3.61.). Для расчета использовались средние значения концентрации НУ (0,6 ПДК), фенолов (4 ПДК), СПАВ (0,4 ПДК) и растворенного в воде кислорода (10,95 мг/л). По сравнению с 2009 г. качество вод ухудшилось.

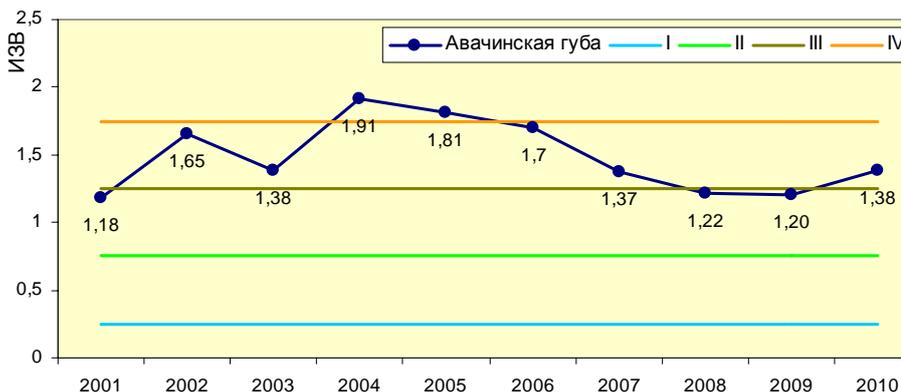


Рис. 3.61. Динамика ИЗВ в Авачинской губе в 2001-2010 гг.

Охотское море

Шельф о. Сахалин. Район пос. Стародубское.
В 2010 г. в районе пос. Стародубское наблюдения выполнялись в одной прибрежной фоновой точке с мая по октябрь. Концентрация НУ в районе фоновой станции в период проведения работ не превысила 0,4 ПДК. Среднегодовое содержание фенолов составило 1,7 ПДК, максимальное 2,2 ПДК. Низким было содержание СПАВ в исследуемом районе, среднее содержание составило 0,2 ПДК, а максимальное не превышало 0,4 ПДК. Уровень загрязненности морских вод аммонийным азотом был низким в течение всего периода наблюдений: максимальное значение было ниже 0,1 ПДК.

Содержание меди в прибрежных водах в районе пос. Стародубское в районе фоновой станции в 2010 г. изменялось в пределах от менее 0,1 ПДК до 1,8 ПДК, составив в среднем 0,7 ПДК. Уровень содержания свинца в морских водах был в пределах <0,1-0,7 ПДК, в среднем 0,2 ПДК; цинка - <0,1-1,4 ПДК, составив в среднем 0,3 ПДК. Уровень загрязненности морских вод кадмием в период проведения работ был ниже 0,1 ПДК.

Кислородный режим был в норме. Содержание растворенного кислорода в период наблюдений колебалось в пределах 7,4-10,97 мг/л, составив в среднем 9,62 мг/л.

Наблюдения за уровнем загрязнения донных отложений в прибрежной зоне пос. Стародубское в 2010 г. проводились с мая по октябрь. Содержание нефтяных углеводородов варьировало в диапазоне от 0,057 мг/г до 0,269 мг/г сухого остатка (5,4 ДК), в среднем 0,142 мг/г; фенолов - в пределах 0,3-1 мкг/г, в среднем 0,7 мкг/г. Содержание меди в донных отложениях изменялось в пределах 2,3-10,1 мкг/г (0,3 ДК), в среднем 5 мкг/г; цинка 2,3-11,8 мкг/г (0,1 ДК), в среднем 7,9 мкг/г; кадмия 0,02-0,52 мкг/г (0,7 ДК), в среднем 0,17 мкг/г; свинца 1,1-10,8 мкг/г (0,1 ДК), в среднем 5,5 мкг/г.

Залив Анива. Район порта г. Корсакова

Мониторинг состояния морской среды в районе порта г. Корсакова был возобновлен в 2006 г. В 2010 г. с мая по октябрь было проведено 6 гидрохимических съемок на 3 станциях.

В прибрежных водах залива Анива в районе г. Корсаков среднемесячная концентрация НУ в течение года изменялась в широком диапазоне от 0,5 ПДК до 5,4 ПДК (0,025-0,269 мг/л), составив в среднем 2 ПДК (0,102 мг/л). Максимальная концентрация НУ в пробе достигала высокой величины 0,618 мг/л (12,4 ПДК) и была зафиксирована в июне. Среднее содержание фенолов составило 1,3 ПДК, а наибольшие величины (2,4 ПДК) были зафиксированы в июне и сентябре. Среднегодовая концентрация АПАВ составила 0,2 ПДК, максимальная 0,4 ПДК. Среднее содержание аммонийного азота в течение периода наблюдений не превышало 0,1 ПДК, максимальное составило 0,14 ПДК.

В течение года отмечалась повышенная концентрация меди: среднемесячные значения изменялись в диапазоне 1,4-5,7 ПДК, среднегодовая составила 2,4 ПДК; максимальная концентрация (43,8 мкг/л, 8,8 ПДК) была зафиксирована в июле. Среднегодовое содержание цинка составило 0,5 ПДК, максимальное 1,6 ПДК; свинца -

0,2 ПДК и 0,7 ПДК; кадмия - <0,1 ПДК и 0,2 ПДК соответственно.

В течение года содержание растворенного кислорода колебалось в диапазоне 4,1-13,5 мг/л, составив в среднем 9 мг/л. Отдельные значения были ниже установленного для безледного периода норматива 6 мг/л, однако в целом кислородный режим улучшился по сравнению с прошлым годом.

Расчетный индекс ИЗВ составил 1,61, что соответствует IV классу - «загрязненные». По сравнению с 2009 г. качество вод улучшилось и вернулось к уровню 2008 г.

В донных отложениях прибрежной зоны залива Анива в районе Корсакова содержание нефтяных углеводородов варьировало в диапазоне 0,112-0,428 мг/г сухого грунта (8,6 ДК), в среднем 0,226 мкг/г; фенолов - <0,3-0,6 мкг/г (0,4 мкг/г). Концентрация меди в донных отложениях изменялась в диапазоне 5,9-219 мкг/г (6,3 ДК), в среднем 87,9 мкг/г; цинка 23,9-87,7 мкг/г (0,6 ДК), в среднем 44,3 мкг/г; кадмия 0,02-1,01 мкг/г (1,3 ДК), в среднем 0,38 мкг/г; свинца 4,3-47,8 мкг/г (0,6 ДК), в среднем 17,9 мкг/г.

Район пос. Пригородное

В 2006 г. в водах рядом с пос. Пригородное, расположенного к востоку от г. Корсакова, севернее завода по сжижению природного газа были открыты пункт наблюдений за состоянием морской среды. Здесь в 2010 г. было проведено 6 гидрохимических съемок на 3 станциях. Среднемесячное содержание НУ в прибрежных водах в период наблюдений изменялось от величины менее 0,4 ПДК до 1,5 ПДК, составив в среднем 0,5 ПДК. Среднегодовое содержание фенолов составило 0,6 ПДК, максимальное отмечено в июне (1,2 ПДК). Содержание АПАВ в водах района было невысоким в течение всего года; среднегодовая величина составила 0,1 ПДК, максимальная 0,25 ПДК. Содержание аммонийного азота в течение всего периода наблюдений не превысило 0,1 ПДК.

Концентрация меди изменялась в диапазоне 0,24-7 ПДК, составив в среднем 1,6 ПДК; содержание цинка от менее 0,1 ПДК до 1,6 ПДК, составив в среднем 0,4 ПДК. Содержание кадмия в морской воде в течение 2010 г. не превысило 0,1 ПДК; содержание свинца 0,5 ПДК.

Содержание растворенного в морской воде кислорода было в интервале 6,2-12,5 мг/л, составив в среднем 9,8 мг/л (113,4% насыщения).

Расчетный индекс ИЗВ составил 0,92, что соответствует III классу, «умеренно-загрязненные». По сравнению с 2009 г. (ИЗВ составлял 1,73, IV класс «загрязненные») качество вод существенно улучшилось.

В донных отложениях содержание нефтяных углеводородов варьировало в пределах от менее 5 мкг/г до 60 мкг/г сухого остатка (1,2 ДК), в среднем 18 мкг/г; содержание фенолов в течение всего периода наблюдений было стабильным: 0,3-0,4 мкг/г. Содержание меди в донных отложениях изменялось в интервале 1,0-15,5 мкг/г (0,4 ДК), в среднем 5 мкг/г; цинка 1,9-31,8 мкг/г (0,2 ДК), в среднем 10,1 мкг/г; свинца 1,2-7,6 мкг/г (0,1 ДК), в среднем 4,3 мкг/г; кадмия - <0,1-0,27 мкг/г (0,3 ДК), в среднем 0,09 мкг/г.

Японское море

Залив Петра Великого. В 2010 г. наблюдения за состоянием и уровнем загрязнения вод Японского моря проводились в бухте Золотой Рог, бухте Диомид, в проливе Босфор Восточный, Амурском и Уссурийском заливах, в заливе Находка, в Татарском проливе в районе г. Александровска. В открытых районах залива Петра Великого наблюдения не проводились.

Среднегодовая концентрация нефтяных углеводородов в прибрежных водах залива Петра Великого изменялась в пределах 0,6-2,8 ПДК. Абсолютный максимум составил 20 ПДК и был зафиксирован в Уссурийском заливе в апреле на выходе из залива. По сравнению с 2009 г. уровень загрязненности прибрежных вод залива Петра Великого НУ несколько снизился. Среднее содержание фенолов в прибрежных водах изменялось в диапазоне 1-3 ПДК, максимум (11 ПДК) был отмечен в бухте Золотой Рог в апреле. Средняя концентрация АПАВ в прибрежных водах варьировала в диапазоне 0,4-0,8 ПДК. Максимальная концентрация (1,4 ПДК) была зафиксирована в октябре 2010 г. в поверхностном слое в вершине бухты Золотой Рог.

В 2010 г. в прибрежных водах залива Петра Великого среднегодовое содержание меди, железа, цинка, свинца, марганца и кадмия в основном было менее 1 ПДК. Исключением была бухта Золотой Рог, в которой среднегодовое содержание кадмия составило 1 ПДК. Во всех прибрежных районах отмечались случаи превышения 1 ПДК по меди, железу, цинку и кадмию. Так, в бухте Золотой Рог и Амурском заливе максимальная концентрация меди в морской воде составила 2,6 ПДК и 1,2 ПДК соответственно. Максимальная концентрация цинка составила в бухте Золотой Рог 2,8 ПДК, в Уссурийском заливе 7,6 ПДК, в заливе Находка 1,6 ПДК. Превышение ПДК по растворимому железу было зафиксировано в Амурском заливе 1,3 ПДК, в бухте Золотой Рог 1,6 ПДК, в заливе Находка 2,4 ПДК. Максимальная концентрация кадмия составила в бухте Золотой Рог 2 ПДК, в Уссурийском заливе 1 ПДК.

Среднегодовое содержание ртути в прибрежных районах в течение года изменялось в интервале 0,8-1,7 ПДК, наиболее высокие значения концентрации ртути в морской воде отмечались в заливе Находка. Здесь в весенне-осенний период было зарегистрировано 8 случаев экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) и 16 случаев высокого загрязнения (ВЗ) морских вод ртутью. Максимальная концентрация была зафиксирована южнее острова Лисий на выходе из залива: на поверхности содержание ртути в морской воде составило 10 ПДК, в промежуточном слое 14,2 ПДК, в придонном слое 10,4 ПДК. Повышение уровня загрязненности морских вод ртутью по сравнению с 2009 г. отмечено во всех прибрежных районах залива Петра Великого.

Уровень загрязненности морских прибрежных вод хлорорганическими пестицидами (ХОП) группы ГХЦГ в среднем был ниже или таким же, как и в 2009 г. Среднегодовое содержание α -ГХЦГ и γ -ГХЦГ во всех районах наблюдений было значительно ниже 0,1 ПДК и почти достигало этот уровень в заливе Находка, где среднегодовое содержание линдана (γ -ГХЦГ) составило 0,9 нг/л. Максимальная концентрация α -ГХЦГ (0,9 нг/л, 0,1 ПДК) была зафиксирована в апреле в Уссурийском заливе; максимальная концентрации γ -ГХЦГ (14,5 нг/л 1,5 ПДК) - в июле в заливе Находка. Среднегодовая концентрация ДДТ в заливе

Петра Великого изменялась в диапазоне от менее 0,1 ПДК до 0,4 ПДК; ДДЭ - <0,1-0,5 ПДК; изомера ДДД - <0,1-0,25 ПДК. Максимальная концентрация пестицидов группы ДДТ в 2010 г. была зафиксирована в заливе Находка: ДДТ - 2,9 ПДК, ДДЭ - 2,9 ПДК, ДДД - 3,4 ПДК. Следует отметить высокий уровень «свежих» пестицидов (ДДТ и линдана) по сравнению с их изомерами, образующимися с течением времени в морской среде.

Гидрологические особенности залива Петра Великого (широко развитое мелководье, взаимодействие речных и морских вод, процессы конвективного перемешивания до дна) способствуют обильному насыщению водной массы кислородом. В период проведения исследований в 2010 г. кислородный режим в прибрежных водах был в пределах средне-многолетней нормы. Среднее содержание растворенного кислорода в толще вод находилось в диапазоне 8,61-9,47 мг/л. Минимальная концентрация растворенного кислорода в бухте Золотой Рог была зафиксирована в августе в центральной части в придонном горизонте - 3,69 мг/л (44,9% насыщения). Следует отметить, что в 2010 г. впервые за последние 15 лет отмечено ухудшение кислородного режима в осенний период: в октябре на станции № 1 в вершине залива зафиксирована концентрация растворенного кислорода ниже 6 мг/л на обоих горизонтах. В проливе Босфор Восточный абсолютный минимум был отмечен в июле - 4,06 мг/л (39,5% насыщения), а в Амурском заливе - в сентябре (3,53 мг/л, 42,2% насыщения).

Качество морских вод в отдельных прибрежных районах залива Петра Великого в 2010 г. улучшилось. В бухте Золотой Рог качество вод по ИЗВ изменилось с V класса («грязные») на IV класс («загрязненные»); в проливе Босфор Восточный, бухте Диомид и в Уссурийском заливе - с IV класса («загрязненные») на III класс («умеренно-загрязненные»). В заливе Находка качество вод (III класс, «умеренно-загрязненные») в целом осталось на уровне 2008-2009 гг. В Амурском заливе качество вод ухудшилось с III класса («умеренно-загрязненные») на IV класс («загрязненные») (рис. 3.62.).

В донных отложениях прибрежных районов залива Петра Великого в 2010 г. были обнаружены все ЗВ, по которым проводился контроль. Среднее за месяц содержание нефтяных углеводородов в исследованных районах изменялось в диапазоне 90-8350 мг/г сухого вещества (167 ДК); максимальная концентрация (19590 мкг/г, 392 ДК) отмечена в бухте Золотой Рог, однако в прошлом году максимум здесь составлял 13610 мкг/г (272 ДК). Среднемесячное содержание фенолов было в диапазоне 1,8-8,3 мкг/г; наибольшие величины отмечены в бухте Золотой Рог (15,6 мкг/г), в проливе Босфор Восточный (11,7 мкг/г) и в Амурском заливе (7,6 мкг/г).

Содержание меди в бухте Золотой Рог изменялось в пределах 33-194 мкг/г; в бухте Диомид 67-405 мкг/г (11,6 ДК); в проливе Босфор Восточный 19-61 мкг/г; в Амурском заливе 1,3-55 мкг/г; в Уссурийском заливе 2,2-34 мкг/г; в заливе Находка 2,3-227 мкг/г. Содержание цинка в бухте Золотой Рог изменялось в пределах 88-666 мкг/г, в бухте Диомид 119-533 мкг/г, в проливе Босфор Восточный 53-164 мкг/г; в Амурском заливе 15-133 мкг/г; в Уссурийском заливе 2,1-71 мкг/г; в заливе Находка 20-373 мкг/г. Содержание свинца в бухте Золотой Рог изменялось в пределах 45-387 мкг/г, в бухте Диомид

57-259 мкг/г, в проливе Босфор Восточный 26-100 мкг/г; в Амурском заливе 4,4-44 мкг/г; в Уссурийском заливе 2,5-50 мкг/г; в заливе Находка 4,1-119 мкг/г. Концентрация марганца в бухте Золотой Рог изменялась в пределах 77-349 мкг/г, в бухте Диомид 82-140 мкг/г, в проливе Босфор Восточный 70-194 мкг/г; в Амурском заливе 26-274 мкг/г; в Уссурийском заливе 26-186 мкг/г; в заливе Находка 54-225 мкг/г.

Содержание ртути в бухте Золотой Рог изменялось в пределах 0,2-2,88 мкг/г (9,6 ДК), в бухте Диомид 0,19-0,82 мкг/г, в проливе Босфор Восточный 0,14-1,06 мкг/г; в Амурском заливе 0,01-0,34 мкг/г; в Уссурийском заливе 0-0,21 мкг/г; в заливе Находка 0,01-0,31 мкг/г.

Концентрация железа во всех исследуемых районах была очень высокой. Среднегодовые значения находились в диапазоне от 15 927 мкг/г в Уссурийском заливе до 27 966 мкг/г в Амурском заливе. Максимальное содержание железа в донных отложениях Амурского залива составило 70 595 мкг/г; бухты Золотой Рог - 43 618 мкг/г; пролива Босфор Восточный - 41 568 мкг/г; бухты Диомид - 34 843 мкг/г; Уссурийского залива - 32 115 мкг/г.; залива Находка - 62 293 мкг/г.

Концентрация хлорорганических пестицидов в донных отложениях прибрежных районов залива Петра Великого достигала следующих значений: α -ГХЦГ - 8,2 нг/г (бухта Золотой Рог) и 3,9 нг/г (залив Находка); γ -ГХЦГ - 16 нг/г (320 ДК, пролив Босфор Восточный) и 7,9 нг/г (158 ДК, залив Находка). Максимальная концентрация ДДТ составила 57,9 нг/г (ДК для суммы ДДТ, ДДД и ДДЭ - 2,5 нг/г, бухта Золотой Рог) и 35,4 нг/г (залив Находка); ДДЭ - 33,6 нг/г (бухта Золотой Рог) и 25,5 нг/г (залив Находка); ДДД - 55,4 нг/г (бухта Золотой Рог) и 16,7 нг/г (залив Находка). В целом содержание пес-

тицидов в донных отложениях залива Петра Великого осталось примерно на прошлогоднем уровне и значительно увеличилось по ДДТ.

Татарский пролив. В 2010 г. регулярные наблюдения за уровнем загрязненности морских вод проводились в прибрежной зоне в районе порта г. Александровска с мая по октябрь. Среднее содержание НУ составило 0,8 ПДК, максимальное значение (4 ПДК) зафиксировано в июле. Среднее содержание фенолов было 2 ПДК (0,002 мг/л); максимальное (6 ПДК) было отмечено в июне. Уровень загрязненности морских прибрежных вод АПАВ не превысил 0,5 ПДК, а аммонийным азотом был ниже 0,1 ПДК.

Среднегодовое содержание меди составило 1 ПДК, максимальное - 2,3 ПДК; цинка - 0,2 ПДК и 0,6 ПДК, свинца 0,15 ПДК и 1 ПДК, кадмия - <0,1 ПДК и 0,9 ПДК соответственно.

Кислородный режим в прибрежных водах в районе г. Александровска в период проведения наблюдений был в пределах нормы. Содержание растворенного кислорода изменялось в пределах 7,6-12,26 мг/л, составив в среднем 9,57 мг/л. Значений ниже норматива не зафиксировано.

По ИЗВ (1,09) морские воды в районе г. Александровска в 2010 г. относились к III классу - «умеренно-загрязненные». Качество вод не изменилось по сравнению с предыдущим периодом наблюдений (рис. 3.63.).

В донных отложениях прибрежной зоны района п. Александровска содержание нефтяных углеводородов находилось в диапазоне от менее 5 мкг/г до 112 мкг/г абсолютно сухого грунта (2,2 ДК); фенолов - от менее 0,3 мкг/г до 0,5 мкг/г; меди - 0,4-4,9 мкг/г; цинка - 1,6-14 мкг/г; кадмия - <0,01-0,81 мкг/г; свинца - 0,7-6,9 мкг/г.

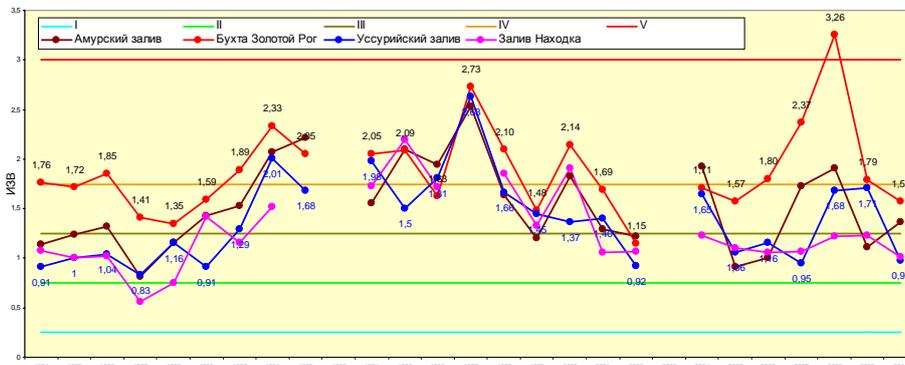


Рис. 3.62. Динамика ИЗВ в заливе Петра Великого Японского моря в 1984-2010 гг.

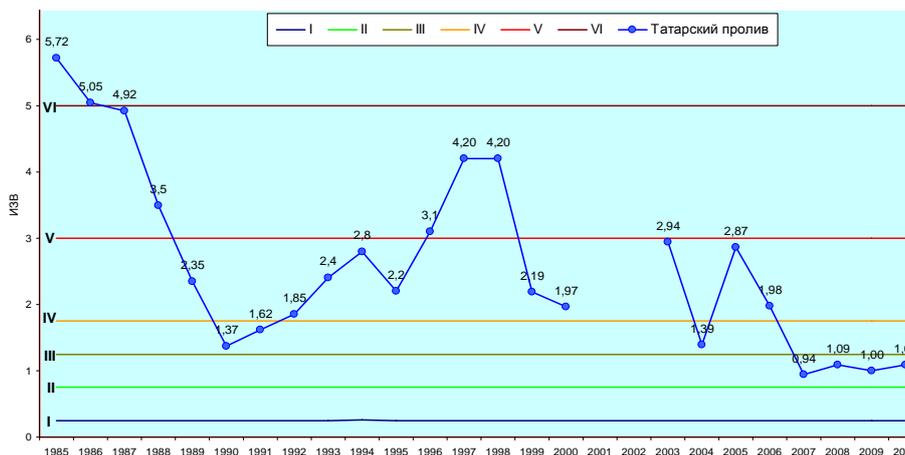


Рис. 3.63. Динамика ИЗВ в водах Татарского пролива Японского моря в 1985-2010 гг.

Список ежегодных Обзоров загрязнения природных сред, издаваемых НИУ Росгидромета

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

Гидрохимический институт (ГХИ)
344104, Ростов-на-Дону, пр. Стачки, 198
Факс: +7 (863) 222-44-70
E-mail: ghi@aaanet.ru
- 2. Ежегодник состояния экосистем поверхностных вод Российской Федерации по гидробиологическим показателям**

Институт глобального климата и экологии (ИГКЭ)
107258, Москва, Глебовская ул, 20-6
Факс: +7 (499) 160-08-31
E-mail: semenov@igce.ru
- 3. Ежегодник «Мониторинг пестицидов в объектах природной среды Российской Федерации»**

ГУ 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»**

ГУ 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**

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

Государственный океанографический институт (ГОИН)
119838, Москва, Кропоткинский пер., 6
Факс: +7 (495) 246-72-88
E-mail: adm@soi.msk.ru
- 7. Ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории Российской Федерации**

Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова (ГГО)
194021, Санкт-Петербург, ул. Карбышева, 7
Факс: +7 (812) 247-86-61
E-mail: director@main.mgo.rssi.ru
- 8. Ежегодник «Радиационная обстановка по территории России и сопредельных государств»**

ГУ 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. Сезонные бюллетени загрязнения природной среды в Центральном федеральном округе**

ГУ Московский ЦГМС-Р
113035 г. Москва
ул. Садовническая, д.9, стр. 1, офис № 35
Факс: +7 (495) 234-70-24
E-mail: aup@moscgmс.ru
- 10. Обзор состояние и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации**

Институт глобального климата и экологии (ИГКЭ)
107258, Москва, Глебовская ул, 20-6
Факс: +7 (499) 160-08-31
E-mail: semenov@igce.ru

Список авторов

РАЗДЕЛ 1

| | | |
|-----------|---------------------------|---|
| 1.1. | ИПГ | Буров В.А., Очелков Ю.П. |
| 1.2. | ГМЦ России Росгидромет | Голубев А.Д. Жемчугова Т.Р. |
| 1.3.-1.4. | ИГКЭ | Груза Г.В., Ранькова Э.Я., Рочева Э.В., Самохина О.Ф., Соколов Ю.Ю. |
| 1.5. | ГМЦ России | Сидоренков Н.С., Борщ С.В. |
| 1.6. | ГГИ | Вуглинский В.С., Бабкин В.И., Гусев С.И., Куприенок Е.И. |

РАЗДЕЛ 2

| | | |
|---------------|----------------------|---|
| 2.1. | Росгидромет | Пешков Ю.В., Котлякова М.Г., Красильникова Т.А. |
| 2.2.1. | ИГКЭ | Израэль Ю.А., Нахутин А.И., Гитарский М.Л., Романовская А.А., Имшенник Е.В., Карабань Р.Т., Гинзбург В.А., Грабар В.А., Коротков В.Н., Говор И.Л., Смирнов Н.С. |
| 2.2.2. | ГГО ИГКЭ | Парамонова Н.Н., Привалов В.И., Решетников А.И. Афанасьев М.И. |
| 2.3.1. | ГГО | Русина Е.Н., Боброва В.К. |
| 2.3.2. | ГГО | Соколенко Л.Г., Попов И.Б. |
| 2.3.3. | ЦАО | Звягинцев А.М., Иванова Н.С., Крученицкий Г.М. |
| 2.3.3.1. | ГГО | Шаламянский А.М., Ромашкина К.И. |
| 2.3.4. | ИГКЭ | Парамонов С.Г., Егоров В.И., Афанасьев М.И., Бурцева Л.В., Бунина Н.В., Набокова Е.В. |
| 2.3.5.-2.3.6. | ГГО | Свистов П.Ф., Першина Н.А., Полищук А.И., Павлова М.Т. |
| 2.3.6.1. | ИГКЭ | Артемов Е.М., Василенко В.Н., Имшенник Е.В. |
| 2.3.7. | ИГКЭ | Парамонов С.Г., Егоров В.И., Афанасьев М.И., Бурцева Л.В., Бунина Н.В., Набокова Е.В. |
| 2.3.8. | ИГКЭ | Рябашапко А.Г., Брускина И.М., Брюханов П.А., Конькова Е.С. |
| 2.3.9. | ИГКЭ | Громов С.А., Набокова Е.В., Бунина Н.А. |
| | ЛИН СО РАН | Ходжер Т.В., Голобокова Л.П., Нецветаева О.Г. |
| 2.4.1. | ИГКЭ НПО «Тайфун» | Парамонов С.Г., Егоров В.И., Афанасьев М.И., Бурцева Л.В., Кулакова М.О., Копылова М.С. Сатаева Л.В., Власова Г.В. |
| 2.5.1. | ГХИ | Лобченко Е.Е., Емельянова В.П., Сорокина Е.Ф., Первышева О.А. |
| 2.5.2. | ИГКЭ | Парамонов С.Г., Егоров В.И., Афанасьев М.И., Бурцева Л.В., Кулакова М.О., Копылова М.С. |
| 2.6.1.-2.6.3. | НПО «Тайфун» | Ким В.М., Козлова Е.Г., Петренко Г.И., Волокитин А.А., Катрич И.Ю., Полянская О.Н., Терехова Н. Ю. |
| 2.6.4. | ИГКЭ | Артемов Е.М., Василенко В.Н., Имшенник Е.В. |

РАЗДЕЛ 3

| | | |
|--------|--------------|---|
| 3.1. | ГГО | Безуглая Э.Ю., Ануфриева А.Ф., Завадская Е.К., Загайнова М.С., Ивлева Т.П., Смирнова И.В. |
| 3.2.1. | НПО «Тайфун» | Сатаева Л.В., Власова Г.В., Гресько Т.Н. |
| 3.2.2. | НПО «Тайфун» | Булгаков В.Г., Лукьянова Н.Н., Юлдашева А.Ю. |
| 3.3.1. | ГХИ | Никаноров А.М., Минина Л.И., Лобченко Е.Е., Ничипорова И.П., Емельянова В.П., Лямперт Н.А., Сорокина Е.Ф., Первышева О.А., Стоянова Н.Ю., Бокова Е.А. |
| 3.3.2. | ИГКЭ | Абакумов В.А. |
| 3.3.3. | ИГКЭ | Зеленов А.С., Зеленова М.С. |
| 3.3.4. | НПО «Тайфун» | Коноплев А.В., Самсонов Д.П., Первунина Р.И. |
| 3.3.5. | ГХИ | Матвеева Н.П., Коротова Л.Г., Архипенко Н.И. |
| 3.3.6. | ГОИН | Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Кирьянов В.С., Иванов Д.Б., Рахуба Е.А., Крутов А.Н., Кочетков В.В. |

РАЗДЕЛ 4

| | | |
|---------------|------------------------------|--|
| 4.1.1.-4.1.3. | ГУ Московский ЦГМС-Р | Ефименко Н.В., Трефиленкова Т.Б., Плешакова Г.В., Минаева Л.Г. |
| 4.1.4. | ИГКЭ | Ясюкевич В.В., Ривкин Л.Е. |
| 4.2. | ГХИ | Матвеев А.А., Аниканова М.Н., Резников С.А., Якунина О.В., Тезикова Н.Б. |
| 4.3. | ИГКЭ | Цыбань А.В., Щука Т.А., Кудрявцев В.М., Щука С.А. |
| 4.4. | С.-З. Филиал НПО «Тайфун» | Демин Б.Н., Демешкин А.С., Граевский А.П. |
| 4.4.1. | НПО «Тайфун» | Коноплев А.В., Панкратов Ф.Ф. |
| 4.5. | НПО «Тайфун» | Булгаков В.Г., Васильева К.И., Лукьянова Н.Н., Сурнин В.А. |
| | ГГО | Чичерин С.С. |
| | ГХИ | Минина Л.И., Лобченко Е.Е. |

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

| | |
|------|-------------------------------|
| ИГКЭ | Израэль Ю.А., Черногаева Г.М. |
|------|-------------------------------|