

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени Н.Н.ЗУБОВА**

(ГОИН)



**FEDERAL SERVICE
ON HYDROMETEOROLOGY
AND MONITORING OF ENVIRONMENT
(ROSHYDROMET)**

STATE OCEANOGRAPHIC INSTITUTE

(SOI)



MARINE WATER POLLUTION

ANNUAL REPORT

2010

Editor Alexander Korshenko

**“Artifex”
Obninsk, 2011**

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

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
имени Н.Н. ЗУБОВА»**

(ГОИН)



**КАЧЕСТВО МОРСКИХ ВОД
ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ
ПОКАЗАТЕЛЯМ**

Е Ж Е Г О Д Н И К

2010

Редактор Коршенко А.Н.

**«Артифекс»
Обнинск 2011**

АННОТАЦИЯ

В Ежегоднике-2010 рассмотрено гидрохимическое состояние и уровень загрязнения вод и донных отложений прибрежных районов морей Российской Федерации в 2010 г. Ежегодник содержит обобщенную информацию о результатах регулярных наблюдений за качеством морских вод, проводимых 13 химическими лабораториями региональных подразделений Росгидромета (УГМС, ЦГМС-Р и др.) в рамках государственной программы мониторинга состояния морских вод, а также данных Северо-Западного филиала ГУ "НПО "Тайфун" Росгидромета (г. Санкт-Петербург), различных институтов Российской Академии Наук и других специализированных организаций. По Каспийскому, Азовскому и Черному морям дополнительно включена информация МО УкрНИГМИ (г. Севастополь) о результатах исследований, проводимых в рамках национальной программы мониторинга морской среды организациями Украины, а также результаты работ ЮгНИРО (г. Керчь) и других зарубежных институтов. Работа по подготовке Ежегодника выполнена в лаборатории мониторинга загрязнения морской среды Государственного океанографического института Росгидромета (ГОИН, г. Москва).

Ежегодник содержит средние и максимальные за год или сезон/месяц значения отдельных гидрохимических показателей морских вод в 2010 г., а также характеристику уровня загрязнения вод и донных отложений широким спектром веществ природного и антропогенного происхождения. Для контролируемых акваторий, по возможности, дана оценка состояния вод по отдельным параметрам и/или по комплексному индексу загрязненности вод ИЗВ. При достаточном объеме накопленной информации для отдельных районов были выявлены многолетние тренды концентрации загрязняющих веществ в морской среде и характеристик качества вод.

Ежегодник предназначен для федеральных и региональных органов власти, администраторов практической природоохранной деятельности и организаторов хозяйственной деятельности на шельфе морей, для широкой российской и международной общественности, ученых-экологов. Оценка текущего гидрохимического состояния и уровня загрязнения акваторий, а также выявленные по данным многолетнего мониторинга тенденции могут быть использованы в научных исследованиях или при планировании хозяйственных и/или природоохранных мероприятий.

Ссылка для цитирования:

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2010. – Под ред. Коршенко А.Н., Обнинск, «Артифекс», 2011, 196 с.
ISBN 978-5-9903653-6-0

© Коршенко А.Н.

© ФГБУ «Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова» (ФГБУ «ГОИН»).

ABSTRACT

The Annual Report 2010 reviews the hydrochemical state and pollution of marine coastal waters and bottom sediments of the seas of the Russian Federation in 2010. The Annual Report summarizes routine observation data on the quality of the sea waters conducted by 13 chemical laboratories of the Roshydromet regional offices through the state program for marine monitoring, as well as by the North-Western Branch of NPO “Typhoon” in St.Petersburg, and by different Institutions of the Russian Academy of Sciences and other specialized organizations.

To cover the Azov and Black Seas, additional information was applied gathered by the Meteorological Branch of the Ukraine Hydrometeorological Research Institute within the Ukrainian national marine monitoring program, as well as by YugNIRO (Kerch) and other foreign organizations. The Annual Report 2010 was compiled in the Marine Pollution Monitoring Laboratory of the State Oceanographic Institute of Roshydromet (SOI, Kropotkinsky Lane 6, 119034 Moscow, Russia).

The Report contains the annual and/or seasonal/monthly averages and maximal values of individual hydrochemical parameters of the sea waters in 2010, and describes the level of pollution of waters and bottom sediments with a wide spectrum of natural and synthetic substances. Quality of marine waters was assessed based on the concentration of individual pollutants and through a complex Index of Water Pollution (IWP). Interannual variations and long-term trends, where possible, are identified.

The Annual Report 2010 is aimed for federal and regional administration bodies, environment protection and offshore industry managers, Russian and international public and ecologists. The assessments of the current state and of the long-term changes of the marine environmental pollution may be used in research and for planning environmental protection activities.

For bibliographic purposes this document shall be cited as:
Marine Water Pollution. Annual Report 2010. – Ed. Alexander Korshenko, Obninsk, “Artifex”, 2011, 196 p.
ISBN 978-5-9903653-6-0

© A. Korshenko

© State Oceanographic Institute (SOI)

ВВЕДЕНИЕ

В 1963 г. Совет Министров СССР Постановлением от 30 сентября поручил Главному управлению гидрометеорологической службы при СМ СССР проведение систематических исследований химического состава загрязнителей морских вод, омывающих берега Советского Союза. В соответствии с этим, в 1964-1965 гг. органами Гидрометслужбы под научно-методическим руководством Государственного океанографического института (ГОИН) были проведены рекогносцировочные обследования химического состава морских прибрежных вод, а с 1966 г. осуществляются систематические наблюдения за загрязнением морских вод. Начиная с 1966 г. результаты наблюдений в рамках программы мониторинга гидрохимического состояния и загрязнения морских вод публикуются в «Обзоре...», а потом «Ежегоднике качества морских вод по гидрохимическим показателям» (Приложение 1). Ежегодники составляются в ГОИН на основе данных государственной наблюдательной сети (Положение о ГСН, 2003), включающей центры по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (ЦГМС) и центры по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями (ЦГМС-Р) межрегиональных территориальных управлений по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС). Кроме этого в Ежегодники включаются результаты работ не только организаций и научно-исследовательских институтов Росгидромета, но Российской Академии Наук и организаций другой ведомственной принадлежности, данные международного обмена информацией, а также материалы отдельных экспедиционных исследований государственных и негосударственных организаций.

Основные наблюдения за качеством вод в прибрежных районах морей России проводятся на станциях государственной службы наблюдения и контроля за загрязнением объектов природной среды (станции ГСН). По составу и частоте наблюдений станции ГСН разделяются на три категории:

Станции I категории (единичные контрольные станции) предназначены для оперативного контроля уровня загрязнения моря. Они обычно располагаются в особо важных или постоянно подверженных интенсивному загрязнению районах моря. Наблюдения за загрязнением и химическим составом вод проводятся по сокращенной или полной программе (см. ниже). По сокращенной программе наблюдения проводятся два-четыре раза в месяц, по полной программе – один раз в месяц.

Станции II категории (единичные станции или разрезы) служат для получения систематической информации о загрязнении морских и устьевых вод, а также для исследования сезонной и межгодовой изменчивости контролируемых параметров. Сетка этих станций охватывает значительные акватории моря и устья рек, в которые поступают сточные воды и откуда они могут распространяться. Наблюдения проводятся по полной программе один раз в месяц, в период ледостава – один раз в квартал.

Станции III категории предназначены для получения систематической информации о фоновых уровнях загрязнения с целью изучения их сезонной и межгодовой изменчивости, а также для определения элементов баланса химических веществ. Они располагаются на акваториях моря, где отмечаются более низкие уровни загрязнения или в относительно чистых водах. Наблюдения выполняются один раз в сезон по полной программе.

Фоновые наблюдения осуществляются в районах, куда загрязняющие вещества (ЗВ) могут попасть только вследствие их глобального распространения, а также в промежуточных районах, куда ЗВ поступают вследствие региональных миграционных процессов.

Категория и местоположение станций наблюдений могут корректироваться в зависимости от динамики уровня загрязнения морской среды, а также в связи с появлением новых объектов контроля.

По сокращенной программе пробы отбирают один раз в декаду. В состав наблюдений обычно входит определение концентрации нефтяных углеводородов (НУ), содержания растворенного кислорода, значений pH и концентрации одного-двух приоритетных загрязняющих ингредиентов, характерных для данного района наблюдений. Одновременно проводятся визуальные наблюдения за загрязнением поверхности моря.

По полной программе пробы отбирают один раз в месяц. В состав наблюдений обычно входит определение концентрации нефтяных углеводородов (НУ), синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ), фенолов, хлорорганических пестицидов (ХОП), тяжелых металлов (ТМ) и специфических для данного района ЗВ; отдельных показателей морской среды – концентрации растворенного в воде кислорода (O_2), сероводорода (H_2S), ионов водорода (pH), щелочности (Alk), нитритного азота (NO_2), нитратного азота (NO_3), аммонийного азота (NH_4), общего азота, фосфатного фосфора, общего фосфора, кремния (SiO_3), а также элементов гидрометеорологического режима – солености воды (S‰), температуры воды и воздуха ($T^{\circ}C$), скорости и направления течений и ветра, прозрачности и цветности воды, щелочности и других параметров.

Горизонты отбора проб определяются глубиной на станции: до 10 м – два горизонта (поверхность, дно); до 50 м – три горизонта (поверхность, 10 м, дно); более 50 м – четыре горизонта (поверхность, 10 м, 50 м, дно). При наличии скачка плотности отбор проб проводится и на горизонте скачка. На глубоководных станциях пробы отбираются на стандартных гидрологических горизонтах. В экспедиционных исследованиях набор контролируемых параметров и горизонты отбора проб определяются программой работ.

В настоящем Ежегоднике приведена характеристика загрязненности открытых, прибрежных и эстуарных вод морей России в 2010 г. Основой для составления Ежегодника явились отчетные материалы центров и территориальных управлений Росгидромета, представляемые в ГОИН на основании нормативных документов Росгидромета (Приказ №156, 2000). К материалам сети относятся выпуски «Ежегодника качества морских вод по гидрохимическим показателям», содержащие обобщенные результаты по отдельным районам контроля, а также «Ежегодные гидрохимические данные о качестве морских вод» (ЕГД) с исходными постанционными данными по гидрохимии и концентрации загрязняющих веществ.

Дополнительно были использованы материалы исследований Северо-Западного филиала ФГУ "НПО "Тайфун" Росгидромета (г. Санкт-Петербург). Также в работе используются результаты выполнения национальной программы Украины по мониторингу морской среды Азовского и Черного морей, различных научно-исследовательских учреждений и материалы открытых источников в печати или интернете.

Настоящий сводный Ежегодник по всем морям России подготовлен в Лаборатории мониторинга загрязнения морской среды ГОИН Матвейчук И.Г., Аляутдиновым В.А., Крутовым А.Н. и Кочетковым В.В. под общей редакцией Коршенко А.Н.

Адрес: 119034 Москва, Кропоткинский пер., 6,
www.oceanography.ru, korshenko@mail.ru.

12. ЯПОНСКОЕ МОРЕ

Подкопаева В.В., Агеева Л.В., Шулятьева Л.В.,
Матвейчук И.Г., Коршенко А.Н.,

12.1. Общая характеристика

Японское море – полузамкнутое море Тихого океана. Проливами Татарским, Невельского и Лаперуза оно соединяется с Охотским морем, проливом Цугару (Сангарским) – с Тихим океаном, а Корейским проливом – с Восточно-Китайским и Желтым морями. Площадь моря составляет 1062 тыс.км², объем воды – 1715 тыс.км³, средняя глубина – 1750 м, наибольшая – 3720 м. Берега преимущественно гористые. Рельеф северной части (к северу от 44°с.ш.) представляет собой широкий желоб, постепенно сужающийся к северу. Центральная часть (между 40° и 44°с.ш.) находится в пределах глубокой замкнутой котловины. В южной части моря (к югу от 40°с.ш.) на подводном склоне Корейского п-ва между хребтами прослеживаются широкие подводные долины. Климат муссонный, резко выражен зимний муссон.

Температура воды на поверхности зимой изменяется от 0°С на севере до 12°С на юге, летом – от 17°С до 26°С соответственно. Изменчивость температуры по вертикали наиболее значительна в юго-восточной части моря, разность в среднем составляет 22°С, зимой она уменьшается до 10°С. В северной и в северо-западных частях моря зимой разность температур не превышает 1°С, а летом возрастает с северо-запада на юго-восток от 12°С до 22°С. В северной части моря сезонные изменения температуры отсутствуют уже на глубине 100–150 м, в южной и восточной частях они прослеживаются до глубины 200–250 м.

Соленость в западной части на поверхности составляет 32–33‰, а в центральной и восточной – 34,0–34,8‰. Зимой в связи с интенсивным охлаждением вод северо-западной части моря и района побережья Приморья интенсивно развивается вертикальная циркуляция, глубина распространения которой достигает 3000 м. Основной приток вод происходит через Корейский пролив – около 97% общего годового количества поступающей воды. Зимой устойчивый северо-западный муссон препятствует поступлению вод в море через этот пролив, вызывая ослабление циркуляции вод.

В Японском море наблюдается циклонический круговорот с центром в северо-западной части моря. Выделяют три водные массы: тихоокеанская и японская в поверхностной зоне и японская в глубинной. По происхождению все водные массы представляют собой результат трансформации поступающих в море тихоокеанских вод.

Для моря характерны приливы всех основных видов: полусуточные, суточные и смешанные. Максимальные приливные колебания уровня моря (до 2,3–2,8 м) наблюдаются в Татарском проливе. Во время зимнего муссона в результате сгонно-нагонных колебаний у западных берегов Японии уровень может повышаться на 20–25 см, а у материкового берега на столько же понижаться. Летом наблюдается обратное явление.

Ледообразование начинается уже в октябре, а последний лед задерживается на севере иногда до середины июня. На севере моря лед образуется ежегодно, а

к югу от Татарского пролива устойчивое льдообразование ежегодно наблюдается только в глубоко вдающихся в материк заливах и бухтах. Припай развит незначительно. Толщина ледяного покрова в середине февраля доходит до 1 м.

Циклоны в Японском море можно подразделить на два вида: тропические циклоны океанического происхождения (тайфуны), которые обычно наблюдаются в теплое время года, и континентальные циклоны в холодный период. Повторяемость континентальных циклонов составляет 50–55 случаев в год, а океанических тайфунов – около 25 случаев. Однако сила ветра и вызываемое волнение при тайфунах намного больше.

12.2. Источники загрязнения

Прибрежные районы залива Петра Великого Японского моря являются одним из самых густонаселенных мест Дальнего Востока. Хозяйственная деятельность приводит к интенсивному антропогенному воздействию на акваторию залива и его бухты вдоль береговой полосы. Основными загрязнителями морских вод являются промышленные (предприятия электроэнергетики, судостроительной, химической и угольной промышленности, машиностроения и металлообработки, а также торговый, военный, рыболовецкий и маломерный флот) и муниципальные (коммунальные сбросы жилых массивов) сточные воды, речной и ливневый сток, сброс твердых отходов и мусора в море (marine litter). Существенный вклад в загрязнение прибрежной зоны залива вносят реки. Около двух сотен водопользователей Приморского края сбрасывают сточные воды в поверхностные водные объекты более пятию сотнями организованных выпусков. Основные источники загрязнения залива Петра Великого расположены в городах Владивосток, Находка, Уссурийск, Дальнегорск и Большой Камень. Нефтяное загрязнение прибрежной зоны моря происходит за счет сброса балластных и льяльных вод с судов в связи с отсутствием береговых нефtezачистных сооружений или недостаточной их мощностью. Дополнительную нагрузку на морскую среду оказывает масштабное строительство различных объектов и трубопроводных систем тихоокеанского региона. Поступающие в морскую среду загрязняющие вещества антропогенного происхождения, адсорбируясь на мелкодисперсных иловых частицах, в основной массе оседают на дно в местах осадконакопления и могут полностью или на длительный срок выйти из оборота элементов в морской среде. Однако при определенных гидрометеорологических условиях загрязненные донные отложения могут взмучиваться и становиться источником вторичного загрязнения морских вод. Такое же негативное влияние оказывают дноуглубительные, строительные, взрывные работы и дампинг грунта.

Отдельные районы залива Петра Великого испытывают неравномерную антропогенную нагрузку. Бухты Золотой Рог и Диомид наиболее интенсивно подвергается влиянию городских стоков г. Владивостока. На их акваторию поступают сточные воды городской канализации; негативное воздействие оказывают городские порты и судоремонтные заводы, маломерный и крупнотоннажный флот. В течение последних 50 лет в бухту Золотой Рог сливались стоки с различными нефтепродуктами, вследствие чего на дне бухты образовался осадочный «нефтебитумный» слой, который местами достигает толщины 0,7–1,5 м.

В Амурском заливе основными источниками загрязнения являются города Владивосток и Уссурийск: значительная часть стоков западной части первого сбрасывается непосредственно в залив, а сточные воды второго выносятся р. Раздольной. В Уссурийский залив сбрасываются сточные воды г. Владивостока (северо-западное побережье залива), г. Артема – в бухту Муравьиную (через реки Шкотовка и Артемовка). Сточные воды населенных пунктов восточного побережья залива поступают в бухту Суходол (через реки Суходол, Петровка, Смолянинка), а также в бухты Андреева и Большой Камень. Кроме того, к источникам загрязнения морской среды Уссурийского залива относятся районы возможного паводкового смыва, сельскохозяйственные угодья, а также сточные воды и поверхностный сток с территории объектов военного ведомства. Основным источником загрязнения залива Находка являются городские и промышленные стока города и порта Находка, а также сток р. Партизанская.

Материалы о поступлении загрязняющих веществ в морскую воду залива Петра Великого предоставлены региональным отделом Водных ресурсов по Приморскому краю на основании таблиц 2ТП-водхоз. По состоянию на 01.01.2011 г. 192 водопользователя Приморского края сбрасывают сточные воды в поверхностные водные объекты 563 организованными выпусками. В 2010 г. основными загрязнителями поверхностных вод стали предприятия жилищно-коммунального хозяйства (110,62 млн.м³ или 30,1% общего объема загрязненных сточных вод); электроэнергетики (223,52 млн.м³, 61,1%); угольной промышленности (8,94 млн.м³, 2,44%) и цветной металлургии (4,78 млн.м³, 1,3 %). Всего за 2010 г. было сброшено в поверхностные водные объекты 479,04 млн.м³/год, из них загрязненных 365,82 млн.м³/год (76,4%), включая 316,26 млн.м³/год без очистки (66,0%) и 49,56 млн.м³/год (10,3%) недостаточно-очищенных; 24,95 млн.м³/год (5,2%) нормативно-чистых и 88,27 млн.м³/год (18,4%) нормативно-очищенных.

Всего в Приморском крае учтено 180 очистных сооружений на сбросе сточных вод в водные объекты, из них 85 сооружений биологической очистки (проектная производительность 164,358 млн.м³/год); 81 сооружение механической очистки (65,004 млн.м³/год), 14 сооружений физико-химической очистки (12,958 млн.м³/год). Суммарная мощность очистных сооружений составила 242,32 млн.м³/год против 232,22 млн.м³ в 2009 г. При этом объем нуждающихся в очистке сточных вод составил 390,77 млн.м³.

Наибольший вклад в загрязнение морских вод вносит г. Владивосток (73,62%), сбрасывающий 287,67 млн.м³ загрязненных сточных вод. Из них 94,89% являются неочищенными и 3,49% недостаточно очищенными. Неочищенные и недостаточно очищенные сточные воды г. Владивостока сбрасываются в бухты Золотой Рог и Диомид, пролив Босфор Восточный, Амурский и Уссурийский заливы. Всего сбрасывается загрязненных сточных вод в бухты и заливы Японского моря: Уссурийский залив 2,67 млн.м³, Амурский залив 35,42 млн.м³, залив Находка 7,40 млн.м³, бухта Золотой Рог 35,31 млн.м³, бухта Диомид 0,44 млн.м³, Босфор Восточный 0,04 млн.м³, в другие бухты и заливы 3,46 млн.м³. Загрязненные речные воды стали основным источником загрязнения прибрежных акваторий Японского моря. Наибольший объем загрязненных стоков поступают в Японское море с водами р. Объяснение в бухту Золотой Рог

(206,7 млн.м³/год), р. Раздольная в Амурский залив (14,81 млн.м³/год) и р. Артемовка в Уссурийский залив (9,2 млн.м³/год).

По сравнению с прошлым годом в структуре сбрасываемых со сточными водами загрязняющих веществ произошли следующие изменения: увеличилось поступление от ОАО «Водоканал» г. Владивостока аммонийного азота на 7,1%, взвешенных веществ на 16,1%, фенолов на 21,3%, СПАВ на 14,0%, фосфора на 9,3% и меди на 16,3%, что объясняется увеличением количества сбрасываемых сточных вод в связи с перекладкой и ремонтом канализационной системы города и уменьшения количества потерь в системе канализации; увеличение поступления цинка на 50,3% и свинца по причине возобновления работы предприятий г. Арсеньев (ОАО «Завод Аскольд», ООО ААК «Прогресс»), увеличения количества сбрасываемых сточных вод РУ «Новошахтинское», ОАО ГМК «Дальполиметалл» с рудника Второй Советский; увеличение сброса фтора в 6 раз со сточными водами ООО «Ярославская горнорудная компания»; увеличение количества сульфатов (12,4%) и хлоридов (3,06%) из-за повышения объемов сброса морской воды ОАО ДГК СП «Владивостокская ТЭЦ-2»; уменьшение БПК_{полное} на 1,08% из-за сокращения объема сбрасываемых сточных вод Сибирцевской КЭС, Барабашевской КЭЧ и Пограничной КЭЧ в связи с сокращением воинского контингента; уменьшение на 9,58% нитратов объясняется уменьшением сброса сточных вод МУП «Уссурийск Водоканал» и МУП «Находка-Водоканал» в связи с сокращением сброса сточных вод в систему канализации городов абонентами, а также уменьшением сброса сточных вод ОАО «Спасский комбинат асбестоцементных изделий» в связи с сокращением производственной деятельности; из-за закрытия объектов общепита произошло уменьшение поступления жиров на 25,4% в систему канализации города Владивостока (ОАО «Водоканал» 125,03 тонн); зафиксировано уменьшение поступления никеля на 50% по причине уменьшения сброса производственных сточных вод от промышленных предприятий в систему канализации г. Владивостока; по хрому отмечено уменьшение на 100% по причине закрытия линии по хромированию оборудования на ОАО «Аскольд» г. Арсеньев; по алюминию уменьшение на 75,1% из-за уменьшения количества применяемого сернокислого алюминия на очистных сооружениях ЗАО УМЖК "Приморская соя"; по железу уменьшение на 31,2% по причине изменения единиц счета с общего валового на растворимое железо; по бору уменьшение на 29% вследствие уменьшения количества сбрасываемых сточных вод ЗАО ГХК "Бор" в связи с сокращением режима работы; по магнию уменьшение на 100% по причине прекращения деятельности ОАО «206 БТРЗ» и прекращения производственных сброса сточных вод в систему канализации г. Уссурийска; объем поступления танина уменьшился на 28,6% из-за уменьшения количества принимаемых в систему канализации г. Уссурийска сточных вод от деревообрабатывающих предприятий.

Всего в 2010 г. в залив Петра Великого Японского моря со сточными водами поступило 50 тонн нефтепродуктов, 9,66 тыс. тонн взвешенных веществ, 5,62 тыс. тонн сухого остатка, 375,16 тыс. тонн сульфатов, 376,59 тыс. тонн хлоридов, 265,58 тыс. тонн общего фосфора, 1761,3 тонн аммонийного азота, 4,21 тыс. тонн фенолов, 1354,87 тонн нитратов, 207,52 тыс. тонн СПАВ, 367,45 тонны жиров, 156,85 тонны железа, 1,21 тонны меди, 5,62 тонн цинка, 12,1 тонн бора, 5,38 тонн железа.

12.3. Бухта Золотой Рог

В 2010 г. гидрохимические наблюдения за состоянием акватории Японского моря проводились Центром мониторинга окружающей среды Приморского УГМС (г. Владивосток) в шести прибрежных районах залива Петра Великого: в бухтах Золотой Рог (5 станций ГСН с апреля по ноябрь, рис. 12.1) и Диомид (1 станция с апреля по ноябрь), в проливе Босфор Восточный (2 ст., апрель–ноябрь), в Амурском заливе (9 ст., апрель–октябрь), в Уссурийском заливе (9 ст., апрель, июль и сентябрь) и в заливе Находка (10 ст., май–сентябрь). Работы осуществлялись в рамках программы Государственной системы наблюдений (ГСН) за состоянием загрязнения морских водных объектов.



Рис. 12.1. Схема расположения станций мониторинга в бухтах Золотой Рог и Диомид в 2010 г.

В 2010 г. уровень загрязнения вод бухты Золотой Рог **нефтяными углеводородами** остался очень высоким. Диапазон изменений концентрации в 92 отобранных и проанализированных пробах составил 0,01–0,40 мг/л (8 ПДК, в 4,2 раза ниже прошлогоднего значения), (табл. 12.2). Наибольшее значение отмечено 7 июня в кутовой части бухты в придонном слое на глубине 7 м, здесь же было зафиксировано пониженное содержание растворенного кислорода (5,86 мг/л). Еще в пяти случаях в течение всего года с апреля по октябрь концентрация НУ превышала 6 ПДК на станциях №1, 7 и 11, только в поверхностном слое. В целом, превышение предельно допустимой концентрации наблюдалось в 58,2% проб. Среднегодовое содержание НУ, как и максимальное, снизилось в 1,9 раз по сравнению с прошлым годом и составило 0,091 мг/л, 1,8 ПДК (табл. 12.1). По визуальным наблюдениям за значительным покрытием (50–100%) водной поверхности районов залива Петра Великого пятнами нефтепродуктов в период с июня по ноябрь в бухте Золотой Рог было зафиксировано четыре случая видимой нефтяной плёнки на поверхности воды со степенью покрытия 51–80%, густотой 6–8 баллов и интенсивностью в 2 балла.

Концентрация **фенолов** изменялась в течение безледного периода в интервале 0,6–10,8 мкг/л, составив в среднем 2,8 мкг/л. Средняя величина повысилась по сравнению с предыдущим годом с 1,7 до 2,8 ПДК, почти достигнув уровня 2007–2008 гг. В 80 пробах из 91 (88%) отобранной содержание фенолов равнялось или превышало 1 ПДК. Максимальная концентрация (10,8 ПДК) зафиксирована 4 апреля в кутовой части бухты в придонном слое вод. Содержание АПАВ в водах бухты изменялось от 36 до 144 мкг/л, в среднем 82 мкг/л, 0,8 ПДК. Максимум отмечен в первой декаде октября на станции №1 в кутовой части бухты в поверхностном слое. В 10 из 39 проанализированных проб (26%) концентрация поверхностно-активных веществ превышала ПДК, что в 2,5 раза меньше прошлогоднего.

За последние 5 лет в водах бухты отмечается рост содержания **пестицидов** группы ДДТ. По результатам 39 обработанных проб и средняя, и максимальная величины существенно возросли (табл. 12.1). Средняя суммарная концентрация форм группы ДДТ возросла почти вдвое по сравнению с прошлым годом. Наибольшие значения ДДЭ (20,6–28,1 нг/л) были найдены на станции №14 на самом выходе из бухты 9 августа в поверхностном и придонном слоях, а максимум ДДД отмечен у поверхности 9 октября на станции №11 в средней части бухты. Максимальная концентрация суммы ДДТ, ДДЭ и ДДД (26,6–28,1 нг/л) дважды почти достигла значения ВЗ. Средняя концентрация линдана в 2010 г. осталась на прошлогоднем уровне, а максимальная снизилась более двух раз, однако содержание его метаболитов повысилось, что привело к 8-кратному росту средней величины за год. Несмотря на значения существенно меньше ПДК, следует отметить высокий уровень загрязнения вод бухты хлорорганическими пестицидами в течение многих лет.

Таблица 12.1 Средняя и максимальная концентрация пестицидов (нг/л) в бухте Золотой Рог залива Петра Великого в 2009–2010 гг.

Район	ДДТ	ДДЭ	ДДД	ДДТtotal	α-ГХЦГ	γ-ГХЦГ	ГХЦГtotal
2009: бухта	1,1	0,2	0,9	2,9	0,2	0,6	0,1
Золотой Рог	4,0	9,3	7,8		1,3	10,5	
2010: бухта	1,5	2,3	1,4	5,3	0,09	0,67	0,77
Золотой Рог	5,0	28,1*	24,0	28,1	1,9	4,4	4,4

* выделенные значения выше ПДК.

В водах бухты в 2010 г. среднегодовая концентрация **металлов** (медь, кадмий, железо и цинк) не превышала ПДК. Максимальная концентрация меди превысила ПДК в 2,6 раза в июле на станции №14 в придонном слое; кадмия и цинка (2,0 и 2,8 ПДК) – в июле на станции №1 в поверхностном слое; железа (1,6 ПДК) в мае в кутовой части бухты (ст. №1) на поверхностном горизонте. Концентрация растворенной в воде ртути изменялась от значений ниже аналитического нуля (5 проб из 91 отобранной) до 0,49 мкг/л (4,9 ПДК). Максимальная величина была на грани экстремально высокого значения и зарегистрирована в июне на станции №12 в поверхностном слое вод бухты. Всего в 2010 г. в бухте Золотой Рог зарегистрировано 11 случаев высокого загрязнения ртутью: семь случаев ВЗ отмечено в июне и четыре в июле. Значения выше ВЗ зафиксиро-

рованы по всей акватории, как в поверхностных, так и придонных слоях. Наибольшее загрязнение ртутью по всей акватории бухты наблюдалось в летний период (рис. 12.2). Среднегодовая концентрация ртути превысила ПДК в 1,1 раза и составила 0,11 мкг/л. По сравнению с 2006–2009 гг. наблюдался значительный рост этой величины в 2010 г.

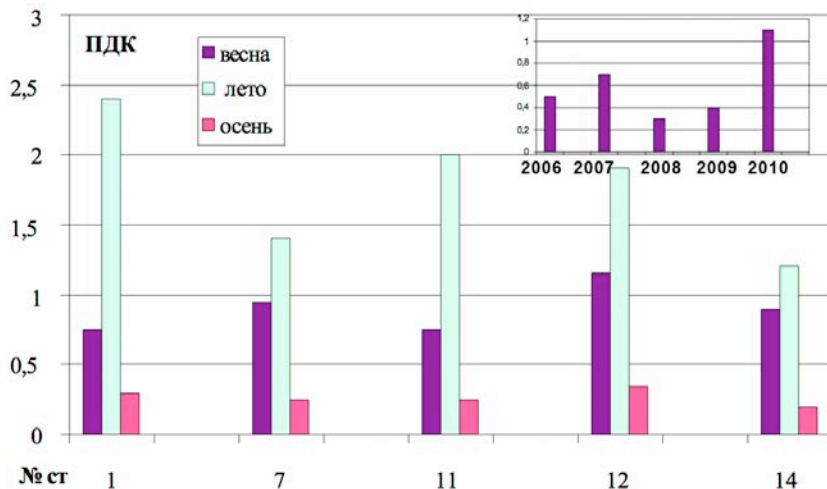


Рис. 12.2. Сезонная динамика концентрации ртути (в ПДК) в водах бухты Золотой Рог в 2010 г. и многолетняя динамика среднегодовых значений этого элемента (врезка).

Концентрация **аммония** в толще вод бухты Золотой Рог изменялась от 59 до 1154 мкг/л; среднее содержание составило 216,5 мкг/л. Значения выше 1000 мкг/л были отмечены трижды в кутовой части бухты в апреле, июле и августе на поверхности. По сравнению с прошлым годом уровень загрязненности вод бухты аммонием практически не изменился. Концентрация нитритов в морской воде изменялась в диапазоне 0,1–264,6 мкг/л, составив в среднем 12,8 мкг/л. Основная масса значений была в пределах до 64,0 мкг/л, что хорошо соответствует прошлогодним показателям, однако 6 июля в вершине бухты как на поверхности (125,3 мкг/л), так и у дна (264,6 мкг/л) была зафиксирована очень высокая концентрация, а максимум в 5,4 раза превышал прошлогодний уровень. Концентрация нитратов изменялась в диапазоне 2,1–433,5 мкг/л, составив в среднем 54,6 мкг/л. Из пяти значений выше 200 мкг/л четыре зафиксированы 6 июля. Аналогично другим формам азота максимальная величина была отмечена в кутовой части бухты на станции №1. Диапазон изменчивости концентрации общего азота значительно расширился (317–4227 мкг/л), а максимум в полтора раза превышал прошлогоднюю, однако среднегодовое значение (1005 мкг/л) осталось почти на прежнем уровне, а степень загрязненности вод бухты общим азотом практически не изменилась.

Среднегодовая концентрация **фосфатов** в 2010 г. составила 18,3 мкг/л и была в 2 раза меньше прошлогодней; максимальная (164 мкг/л) зафиксирована 6 июля в вершине бухты на поверхности, параллельно с максимумом форм азота. Сред-

нее содержание общего фосфора составило 44,3 мкг/л; диапазон значений 9,9–256 мкг/л. Поскольку максимум отмечен 8 августа и не совпадал с экстремальными значениями других форм биогенных элементов в июле, следует предположить очень высокую долю органического фосфора в этот период в водах бухты. Концентрация кремния изменялась от 17 до 951 мкг/л; среднегодовая в бухте составила 270 мкг/л, что в 1,3 раза меньше прошлогоднего значения. Максимум зафиксирован 8 августа в поверхностном слое вод в кутовой части бухты.

В 2010 г. **соленость** вод бухты изменялась в диапазоне 25,29–33,50‰ (средняя 30,94‰); температура от минус 0,76 до 29,91°C; рН 7,67–8,51. Содержание взвешенных частиц в водах бухты значительно понизилось по сравнению с прошлым годом. Среднегодовая концентрация составила 11,3 мг/л (в 2,2 раза меньше прошлогоднего), а максимальное достигало в середине бухты в начале июля только 30,5 мг/л, что почти в 26 раз ниже прошлогоднего экстремума в июне в вершине бухты. Среднее значение биохимического потребления кислорода за пять суток (БПК₅) составило 1,58 мгО₂/л, а максимальное (5,41 мгО₂/л, 2,7 ПДК) было зарегистрировано в мае на станции №1 в устье р. Объяснения. Содержание растворенного в воде **кислорода** было в пределах 3,69–12,60 мг/л, в среднем 8,55 мг/л (90,8% насыщения). Как обычно, в теплое время года (период с 7 июня по 9 октября) кислородный режим в водах бухты резко ухудшился. Как и в прошлом году, было отмечено 15 случаев снижения концентрации растворенного кислорода ниже 6 мг/л, а в 68,1% проб воды она была ниже 100% насыщения. Хотя наихудшая аэрированность вод отмечалась в вершине бухты в придонных водах (станция №1, устье реки Объяснения), однако значения ниже норматива были зафиксированы во всех слоях по всей акватории бухты, а минимум наблюдался 8 августа в придонных водах на глубине 13 м в середине бухты на ст. №7.

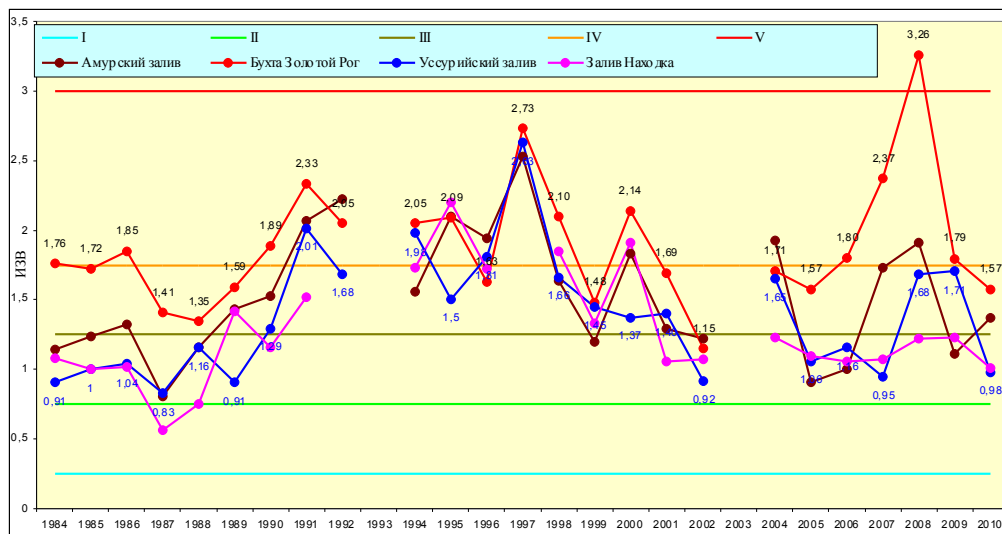


Рис. 12.3. Многолетняя динамика индекса загрязненности вод ИЗВ в различных районах залива Петра Великого в 1984–2010 гг.

В 2010 г. качество вод бухты Золотой Рог по **ИЗВ** (1,58) соответствовало IV классу («загрязненные»), (табл. 12.3, рис. 12.3). По сравнению с 2009 г. состояние вод немного улучшилось, однако в целом бухта остается одной из наиболее загрязненных акваторий во всем дальневосточном регионе. Приоритетными загрязняющими веществами были нефтяные углеводороды, фенолы и ртуть. Кислородный режим в целом сильно нарушенный.

В бухте Золотой Рог в апреле, августе и октябре 2010 г. было отобрано 16 проб **донных отложений**. Содержание НУ изменялось в пределах 2,00–19,59 мг/г сухого вещества. Среднегодовое содержание нефтяных углеводородов по сравнению с 2009 г. существенно не изменилось: 2005 – 1,44; 2006 – 12,85; 2007 – 15,83; 2008 – 4,9; 2009 – 8,15 и 2010 г. – 8,35 мг/г. Средняя величина превышала допустимый уровень концентрации (ДК) в 167 раз, а максимальное значение (392 ДК) было отмечено в начале апреля в центральной части на изгибе бухты, как и в прошлый год. Превышение допустимого уровня концентрации отмечалось в 100% проб, поскольку даже минимальное значение в 40 раз выше используемого для оценки норматива.

Содержание фенолов изменялось в пределах от 4,0 до 15,6 мкг/г (в среднем 8,3 мкг/г). Высокая концентрация более 10 мкг/г была отмечена в трех пробах на всей акватории бухты 4 апреля и у м. Чуркина в первой декаде ноября. Уровень загрязненности донных отложений фенолами по сравнению с предыдущим годом повысился в 1,6 раза.

Концентрация α -ГХЦГ в пробах донных отложений изменялась в диапазоне от аналитического нуля до 8,2 нг/г сухого вещества (в среднем 1,4 нг/г), γ -ГХЦГ – в диапазоне 0,0–10,1 нг/г (2,6 нг/г). В 2010 г. в бухте Золотой Рог средняя за год суммарная концентрация изомеров группы ГХЦГ по сравнению с 2009 г. немного увеличилась до 4,0 нг/г. Однако максимальные значения возросли очень существенно: концентрация α -ГХЦГ выросла в 1,6 раза, а γ -ГХЦГ в 11,2 раза; оба значения были отмечены в начале апреля в средней части бухты на глубине 15 м. ХОП группы ДДТ присутствовали в донных отложениях бухты в очень значительном количестве и существенно больше предыдущего года. Максимальная концентрация составила: ДДТ – 57,9 (больше прошлогоднего в 7,9 раз); ДДЭ – 33,6 нг/г; ДДД – 55,4 нг/г (больше в 1,4 раза); средние значения 16,7; 14,7 и 14,6 нг/г соответственно. Среднее значение суммы ДДТ и его метаболитов составляет 18,4 ДК, а максимум превышает 48 ДК. Все наиболее высокие (3 пробы с суммой более 100 нг/г) величины содержания ХОП группы ДДТ в донных отложениях были зафиксированы в центральной части на изгибе бухты в разные периоды наблюдений.

Содержание меди в донных отложениях бухты Золотой Рог в среднем составило 103,7 мкг/г сухого остатка (максимум 194,0 мкг/г, 5,5 ДК); свинца – 119,0 мкг/г (387,0 мкг/г, 4,6 ДК); кадмия – 1,4 мкг/г (3,2 мкг/г, 4,0 ДК); кобальта – 5,3 мкг/г (8,2 мкг/г, 0,4 ДК); никеля – 12,1 мкг/г (16 мкг/г, 0,5 ДК); цинка – 293 мкг/г (666 мкг/г, 4,8 ДК); марганца – 157 мкг/г (349 мкг/г); хрома – 29,4 мкг/г (49,0 мкг/г, 0,5 ДК) и ртути – 1,08 мкг/г (2,88 мкг/г, 9,6 ДК). По-прежнему очень высоким было содержание железа – в среднем 26957 мкг/г, максимум составил 43618 мкг/г сухого остатка, хотя эти значения соответственно в 1,2 и в 1,8 раза меньше прошлогодних. Из 16 отобранных проб донных отложений только в двух на выходе из бухты концентрация меди и ртути была

ниже ДК. Среднегодовое содержание меди в 2010 г. составило 3,0 ДК (в прошлом году 3,8 ДК), свинца 1,4 ДК (1,6 ДК), кадмия 1,8 ДК (3,1 ДК), кобальта 0,3 ДК (0,2 ДК), никеля 0,3 (0,4 ДК), цинка 2,1 ДК (1,7 ДК), хрома 0,3 ДК (0,5 ДК) и ртути 3,6 ДК (2,6 ДК). По сравнению с 2009 г. в донных отложениях бухты Золотой Рог увеличилась среднегодовая концентрация кобальта, цинка и ртути. Характерным является высокий уровень концентрации отдельных металлов не только в донных отложениях кутовой части бухты, но и по всей ее акватории и на выходе в пролив Босфор Восточный на всех станциях с глубинами от 8 до 28 м.

12.4. Бухта Диомид

В 2010 г. наблюдения за состоянием вод бухты проводились с апреля по ноябрь на одной станции. По сравнению с 2009 г. загрязнение бухты нефтяными **углеводородами** снизилось в 1,3 раза. Среднегодовое содержание составило 0,09 мг/л (1,8 ПДК), а диапазон изменений составил 0,01–0,27 мг/л. Максимальная концентрация (5,4 ПДК) зарегистрирована в июне в придонном слое. Превышение предельно допустимой концентрации отмечено в 64,3% проб. По визуальным наблюдениям интенсивность нефтяной плёнки на поверхности воды достигала 3 баллов (со степенью покрытия более 91%) и наблюдалась один раз в ноябре.

Концентрация **фенолов** изменялась от 0,6 мкг/л до 1,8 мкг/л (1,8 ПДК, август). Среднее содержание в 14 обработанных пробах составило 1,09 мкг/л и почти в 2 раза уменьшилось по сравнению с прошлым годом. Концентрация СПАВ в пробах воды варьировала от 47 до 114 мкг/л (апрель). Среднегодовая величина снизилась по сравнению с 2009 г. в 1,6 раза и составила 0,83 ПДК.

В 2009 г. уровень загрязненности вод бухты Диомид хлорорганическими **пестицидами** остался в пределах многолетних изменений. Среднегодовая концентрация ДДТ увеличилась с 0,6 до 1,6 нг/л; содержание γ -ГХЦГ уменьшилось с 0,9 до 0,7 нг/л, α -ГХЦГ с 0,2 до 0,13 нг/л, а ДДД с 0,16 до 0,2 нг/л; ДДЭ осталось на уровне 0,6 нг/л. В 2010 г. среднегодовая концентрация пестицидов группы ГХЦГ составила 0,8 нг/л, суммы ДДЭ, ДДТ, ДДД в воде осталась примерно на том же уровне (1,6 нг/л). Максимальная концентрация α -ГХЦГ (0,8 нг/л) отмечена в октябре, в остальных пяти пробах его содержание было ниже предела обнаружения; γ -ГХЦГ составила 2,9 нг/л (август); ДДЭ (0,9 нг/л) и ДДД (1,1 нг/л) в одной пробе с поверхности в августе, а ДДТ (1,9 нг/л) в апреле на поверхностном горизонте.

В 2010 г. концентрация **тяжелых металлов** находилось в пределах: меди 0,6–2,8 мкг/л; кадмия 0,0–2,9 мкг/л; никеля 0,0–1,6 мкг/л; свинца 0,0–0,1 мкг/л; железа 0,3–8,6 мкг/л; цинка 2,5–24 мкг/л; марганца 0,0–1,7 мкг/л; кобальта 0,0 мкг/л; хрома 0,0–1,7 мкг/л и ртути 0,0–0,35 мкг/л (3,5 ПДК, 7 июня на поверхности). Среднегодовая концентрация ртути в воде составила 1,2 ПДК, однако за период наблюдений было зарегистрировано 3 случая высокого загрязнения ртутью (два в июне – 3,5 ПДК и 3,1 ПДК, один в июле, на придонном горизонте – 3,2 ПДК).

Концентрация **биогенных элементов** в водах бухты Диомид не превышала норматива для рыбохозяйственных водоемов. Содержание аммонийного азота изменялось в пределах от 88–362 мкг/л (июль); среднегодовая концентрация со-

ставила 181 мкг/л, что в 1,7 раза меньше, чем в 2009 г. (311,0 мкг/л). Среднее содержание нитритов, нитратов и общего азота в морской воде составило 3,9, 27,2 и 827,6 мкг/л, максимальное – 17,0, 140,0 и 1630 мкг/л соответственно. По сравнению с 2009 г. среднегодовая концентрация нитратов понизилась в 2,6 раза, общего азота в 1,4 раза, а нитритов осталась на прежнем уровне. Среднее за год содержание органического азота в воде бухты Диомид составило 615 мкг/л; диапазон изменения от 216 до 1209 мкг/л. За наблюдаемый период концентрация фосфатов в пробах воды изменялась от 3,0 до 22,0 мкг/л, максимальная величина отмечена в июле на поверхностном и в августе на придонном горизонте. Среднее содержание общего фосфора снизилось с 40 до 25,9 мкг/л, а фосфатов с 28,0 до 12,0 мкг/л. Максимальные значения обоих ингредиентов (40,0 и 22,0 мкг/л соответственно) отмечены 9 августа в придонном слое вод. Концентрация кремния в водах бухты Диомид изменялась в пределах 42–223 мкг/л, составив в среднем за год 143 мкг/л, что в 2,0 раза ниже значения 2009 г. Концентрация взвешенных веществ в водах бухты находилась в пределах 2,9–15,4 мг/л; максимум содержания ВВ был зафиксирован на поверхности в середине мая; среднегодовая величина снизилась более чем в 2 раза и составила 7,5 мг/л. Среднее за 2010 г. биохимическое потребление кислорода за пять суток (БПК₅) составило 1,35 мгО₂/л; а максимальное значение (2,83 мгО₂/л), зарегистрированное в мае и августе, почти достигало ПДК.

Среднегодовая концентрация растворенного **кислорода** составила 9,30 мг/л (128,9% насыщения). Минимальное значение (7,06 мг/л, насыщение воды кислородом составило 90,8%) отмечено в июле в поверхностном слое. По индексу загрязненности вод **ИЗВ** (1,19) качество вод бухты Диомид улучшилось и соответствовало III классу («умеренно-загрязненные»).

В **донных отложениях** бухты Диомид содержание нефтяных углеводородов в трех отобранных в 2010 г. пробах составило 0,58, 1,29 и 8,12 мг/г д.о. В целом на фоне незначительной выборки отмечается значительная изменчивость среднего уровня загрязнения донных отложений бухты НУ: среднегодовые значения составили в 2005 – 0,31; 2006 – 5,38; 2007 – 5,34; 2008 – 2,79, 2009 – 6,66 и 2010 г. – 3,30 мг/г. Среднегодовое содержание НУ в 2010 г. превысило допустимый уровень концентраций (ДК) в 66 раз, максимальное – в 162 раза. В целом высокий уровень загрязнения донных отложений бухты НУ сохраняется. Содержание фенолов варьировало в пределах 2,9–6,0 мкг/г, в среднем 4,7 мкг/г, что в общем соответствует уровню прошлого года.

По сравнению с прошлым годом содержание α -ГХЦГ в 3 пробах донных отложений из бухты Диомид существенно снизилось до 0,1–0,6 нг/г сухого вещества (в среднем 0,8 нг/г), γ -ГХЦГ 0,0–0,5 нг/г (10 ДК), (в среднем 0,6 нг/г). Концентрация ДДТ составила 4,5; 14,4 и 14,4 нг/г (в 4,5 раза выше прошлогоднего максимума, в среднем 11,1 нг/г); ДДД 0,9; 2,2 и 8,0 нг/г (3,7 нг/г); ДДЭ 3,4; 8,8 и 19,4 нг/г (10,5 нг/г). Средняя за год суммарная концентрация ХОП группы ДДТ составила 25,3 нг/г (более 10 ДК), что в 1,2 раза ниже прошлогоднего значения. В целом высокое содержание пестицидов в донных отложениях бухты отмечено как весной, так и осенью.

Содержание меди в донных отложениях бухты в среднем составило 203,3 мкг/г сухого вещества (максимум 405,0 мкг/г); свинца – 142,3 мкг/г (259,0 мкг/г); кадмия – 4,1 мкг/г (9,5 мкг/г); кобальта – 4,0 мкг/г (6,9 мкг/г); никеля – 12,1 мкг/г (19,0 мкг/г); цинка – 293 мкг/г (533 мкг/г); марганца – 106 мкг/г (140 мкг/г); железа – 22076 мкг/г, (34843 мкг/г); хрома – 153 мкг/г (399 мкг/г) и ртути – 0,55 мкг/г (0,82 мкг/г). Среднегодовая концентрация меди превышала ДК в 5,8 раз, кадмия в 5,1 раза, свинца в 1,7 раза, цинка в 2,1 раза, хрома в 1,5 раза и ртути в 1,8 раз. В отличие от прошлого года превышение допустимого уровня в 100% проб не было отмечено ни для одного ингредиента, а в целом уровень содержания тяжелых металлов в донных отложениях бухты снизился примерно в два и более раз почти всех контролируемых элементов.

12.5. Пролив Босфор Восточный

В 2010 г. гидрохимические наблюдения за состоянием вод пролива Босфор Восточный и бухты Улисс проводились на 3 станциях с апреля по ноябрь (рис. 12.4). Концентрация **НУ** в морской воде изменялась в диапазоне 0,10–0,55 (11 ПДК). Максимум отмечен в начале июня на придонном горизонте у мыса Новосильского. Равенство или превышение ПДК было отмечено в 54% из 63 обработанных проб. Среднегодовая величина составила 0,078 мг/л (1,6 ПДК). По визуальным наблюдениям случаев значительного покрытия (50–100%) видимой поверхности пролива Босфор Восточный пятнами нефтепродуктов почти не наблюдалось. Только в октябре в бухте Улисс зафиксирована степень покрытия нефтяной пленкой более 51% поверхности воды с интенсивностью пятен не менее 2 баллов.

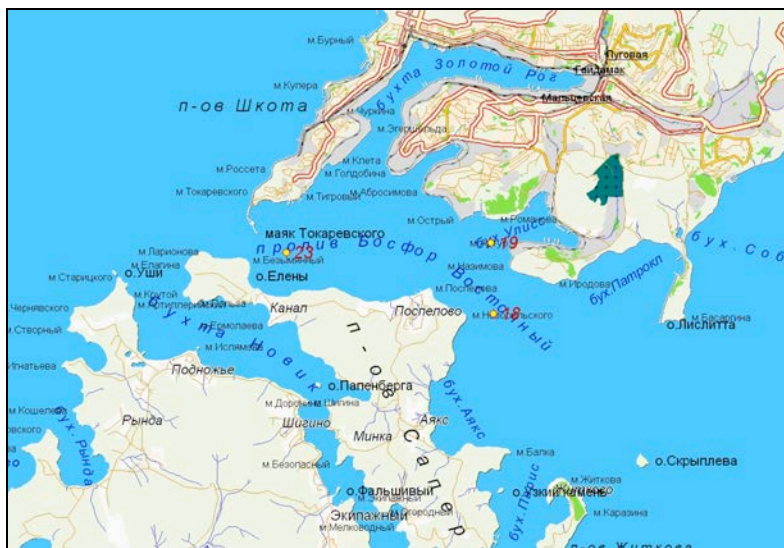


Рис. 12.4. Станции отбора проб в проливе Босфор Восточный в 2010 г.

Концентрация **фенолов** в пробах воды варьировала от 0,3 до 2,9 мкг/л. Среднегодовое содержание составило 1,2 мкг/л (1,2 ПДК) и практически осталось неизменным по сравнению с прошлым годом. Максимальная концентрация за-

фиксирована у м. Безымянный в первой декаде августа на придонном горизонте. Равенство или превышение ПДК отмечено в 61,9% из 63 проб. Концентрация анионных поверхностно-активных веществ (АПАВ) в морских водах изменялась в пределах 20–181 мкг/л (1,8 ПДК, поверхность, начало апреля, ст. №18). Уровень ПДК был превышен в 3 пробах из 27 обработанных. Среднегодовая концентрация АПАВ составила 72 мкг/л.

За последние годы наблюдается увеличение загрязнения вод пролива Босфор Восточный **пестицидами**. Среднегодовое суммарное содержание изомеров группы ГХЦГ составило 0,6 нг/л, а ДДТ и его метаболитов ДДД и ДДЭ возросло до 6,4 нг/л (рис. 12.5). Всего в 7 пробах из 27 содержание суммы ДДТ превышало ПДК, а максимальная концентрация (29,6 нг/л) была близка к значению высокого загрязнения в октябре на поверхности в бухте Улисс. Здесь же в промежуточном слое вод в августе отмечено наибольшее содержание «свежего» линдана (2,3 нг/л).

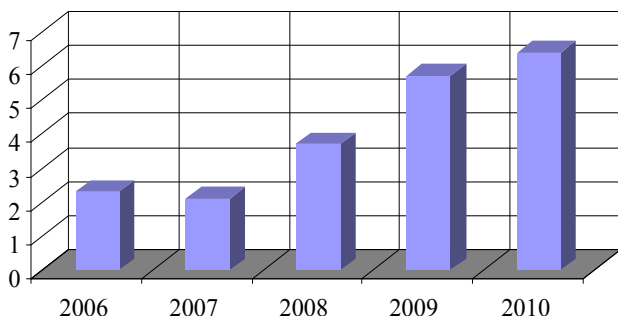


Рис. 12.5. Изменение среднегодовой концентрации (нг/л) пестицидов группы ДДТ в толще вод пролива Босфор Восточный в 2006–2010 гг.

Среднегодовое и максимальное содержание определяемых в водах пролива Босфор Восточный **металлов** не превышало 1 ПДК и находилось в диапазоне: медь 0–1,9 мкг/л, средняя 0,9 мкг/л; железо 0,1–12,0 и 3,0; цинк 1–18 и 5,7; свинец 0–0,8 и 0,1; марганец 0–1,0 и 0,2; кадмий 0–3,8 и 0,7; никель 0–0,9 и 0,3; хром 0–1,5 и 0,3; кобальт в трех пробах отмечен в концентрации 0,1 мкг/л. Концентрация ртути в 26 пробах из 63 обработанных (41%) была больше ПДК, а в 6 пробах, отобранных в бухте Улисс 7 июня и на акватории пролива 7 июля, она была выше 3 ПДК, т.е. уровня Высокого Загрязнения. Максимум достигал 0,49 мкг/л (5 ПДК) дважды – в бухте и в проливе на промежуточном и придонном горизонтах. Среднегодовая концентрация ртути в 2010 г. увеличилась в 1,2 раза и составила 0,12 мкг/л (1,2 ПДК).

Концентрация **биогенных** элементов в водах пролива была в пределах среднеголетних значений. Содержание аммонийного азота изменялась в пределах 45–315 мкг/л, максимум отмечен в начале июля в придонном слое вод у мыса Новосильского. Там же, только у поверхности, была отмечена наибольшая концентрация нитритов (32 мкг/л). Среднегодовая концентрация аммонийного азота (103 мкг/л) и нитритов (2,7 мкг/л) по сравнению с прошлым годом осталась на прежнем уровне; нитратов снизилась в 2,4 раза и составила 19,1 мкг/л; максимум (157,0 мкг/л) был отмечен в ноябре в районе мыса Безымянный в придонном слое. Среднее содержание общего азота снизилось по сравнению с 2009 г. с 744,0 до 642,0 мкг/л; а максимум (2138 мкг/л) был отмечен в централь-

ной узкой части пролива в апреле. Средняя концентрация минерального фосфора снизилась с 20,0 до 11,0 мкг/л, максимум (30,0 мкг/л) был зафиксирован в августе на станции №18 в придонном слое. Среднегодовое содержание общего фосфора снизилось в 1,2 раза до 23 мкг/л, максимум составил 40,0 мкг/л в начале августа в придонных водах. Концентрация кремния изменялась от 31 до 913 мкг/л, а средняя снизилась на 117 мкг/л и составила 276 мкг/л.

Содержание **взвешенных веществ** в водах пролива в среднем составило 8,1 мг/л, диапазон изменений 1,1–20,0 мг/л, наибольшее содержание частиц было отмечено в придонном слое в мае у мыса Безымянный. Среднее за 2010 г. биохимическое потребление кислорода за пять суток (БПК₅) составило 1,20 мгО₂/л, а наибольшая величина (2,27 мгО₂/л) была зарегистрирована в мае у мыса Новосильского. Среднее содержание растворенного в воде **кислорода** составило 9,06 мг/л. В конце лета в июле и августе в придонном и промежуточном слоях воды концентрация кислорода в пяти пробах снижалась ниже норматива (6,0 мг/л), а минимальное значение составило 4,06 мг/л (39,5% насыщения) в придонной воде на западе пролива. В 55,8% проб воды концентрация растворенного кислорода была ниже 100% насыщения. По **ИЗВ** (1,17) качество вод пролива Босфор Восточный соответствовало III классу, «умеренно загрязненные». По сравнению с 2009 г. качество вод улучшилось.

В **донных отложениях** пролива Босфор Восточный содержание нефтяных углеводов в 2010 г. изменялось в пределах 0,47–3,52 мг/г сухого остатка (max – снижение в 1,4 раза), в среднем 1,51 мг/г (в 2005 – 0,12; 2006 – 0,82; 2007 – 2,56, 2008 – 1,78 и 2009 – 2,69 мг/г). Среднегодовое содержание НУ превысило допустимый уровень концентраций (ДК) в 30,1 раза, максимальное – в 70,4 раза. Во всех 10 пробах концентрация НУ в донных отложениях пролива превышала допустимый уровень, хотя в последний год здесь отмечается существенное снижение содержания НУ в осадках. Максимальное значение зафиксировано 10 октября в бухте Улисс. Концентрация фенолов изменялась в диапазоне 3,6–11,7 мкг/г, в среднем 6,8 мкг/г. Максимум отмечен в начале апреля в бухте Улисс. В целом уровень содержания фенолов несколько возрос.

Содержание α -ГХЦГ в пробах донных отложений изменялось в диапазоне 0,0–3,3 нг/г сухого вещества д.о. (в среднем 0,7 нг/г, снижение в 3,7 раз), γ -ГХЦГ – 0,1–16,0 нг/г (320 ДК), в среднем 2,5 нг/г. Столь высокая средняя величина определяется аномальным максимальным значением, зафиксированным 10 октября в бухте Улисс. В остальных 8 пробах д.о. из пролива концентрация линдана не превышала 1,7 нг/л (34 ДК). Средняя концентрация ДДТ, ДДЭ и ДДД составила 9,5; 6,7 и 5,9 нг/г; максимальная 15,0; 11,2 и 15,1 нг/г соответственно. Суммарная концентрация этой группы пестицидов изменялась в интервале 10,8–37,1 нг/г, в среднем составляя 22,2 нг/г (8,9 ДК, снижение в 1,2 раза). В целом содержание ДДТ в осадках увеличилось по сравнению с 2009 г., а его метаболитов существенно уменьшилось.

Содержание тяжелых металлов в донных отложениях пролива Босфор Восточный составило: медь – в среднем 32,8 мкг/г сухого остатка (максимум 61,0 мкг/г); свинец – в среднем 47,6 мкг/г (100,0); кадмий – 0,3 мкг/г (0,8); кобальт – 3,6 мкг/г (4,8); никель – 11,4 мкг/г (21,0); цинк – 91 мкг/г (164); марга-

нец – 126,4 мкг/г (194,0); хром – 22,3 мкг/г (44,0); ртуть – 0,40 мкг/г (1,06). Среднегодовое содержание меди составило 0,9 ДК, максимальное 1,7 ДК; среднегодовое содержание кадмия, кобальта, свинца, цинка, никеля и хрома не превысило ДК. И максимальная, и средняя концентрация большинства металлов в д.о. снизилась или осталась на уровне 2009 г. Исключение составила ртуть, средняя концентрация которой выросла до 1,3 ДК (увеличение в 1,5 раза), а максимальная до 3,5 ДК (рост значения в 2,9 раз). В донных отложениях пролива Босфор Восточный в 2010 г. содержание железа в донных отложениях снизилось, хотя и оставалось очень высоким: в среднем – 25294 мкг/г (меньше значения 2009 г. в 1,7 раза), максимум составил 41568 мкг/г (в 1,3 раза).

12.6. Амурский залив

В 2010 г. гидрохимические наблюдения за состоянием вод акватории Амурского залива проводились с апреля по октябрь на 9 станциях (рис. 12.6). В период наблюдений концентрация **НУ** в водах залива изменялась в пределах 0,01–0,56 мг/л (11 ПДК). Максимум отмечен в середине июня в придонном слое вод на глубине 13 м на станции №28 в центральной части залива. Среднегодовая концентрация увеличилась в два раза и составила 0,14 мг/л (2,8 ПДК). Превышение или равенство ПДК отмечено в 80 пробах морской воды из 120 (67%). Уровень загрязненности морских вод фенолами изменялся в диапазоне 0,1–3,7 мг/л; максимум был зафиксирован в кутовой части залива на поверхности в конце октября. Превышение ПДК было отмечено в 74 пробах из 120 (62%). Концентрация АПАВ в водах Амурского залива изменялась от 34 до 111 мкг/л. Максимум (1,1 ПДК) был зафиксирован около Владивостока в октябре на поверхности. Превышение ПДК было отмечено в 9,7% проб. Средняя величина составила 68 мкг/л. Среднее содержание АПАВ в морских водах с 2001 г. остается на уровне менее 1 ПДК:



Рис. 12.6. Станции отбора проб в Амурском заливе в 2010 г.

В 2010 г. загрязнение вод Амурского залива хлорорганическими **пестицидами** в основном было невысоким. Среднегодовая концентрация изомеров группы ГХЦГ составила 0,5 нг/л, а суммы ДДТ и его метаболитов ДДЭ и ДДД – 2,3 нг/л. Максимальная концентрация α -ГХЦГ (5,2 нг/л, в 3,3 раза выше прошлогодней) и γ -ГХЦГ (5,6 нг/л, в 2,8 раз выше) была отмечена в августе на станции №16 в прибрежной части вершины залива. Максимум содержания всех форм группы ДДТ снизился в 2–3 раза по сравнению с прошлым годом и составил: ДДД 5,4 нг/л (в апреле), ДДТ 1,5 нг/л, ДДЭ 10,5 нг/л (в августе).

Концентрация тяжелых **металлов** в водах Амурского залива была невысокой относительно прибрежных сильно загрязненных бухт. Содержание меди находилось в пределах 0,0–6,0 мкг/л (максимум 1,2 ПДК, средняя 1,0 мкг/л); кадмия 0,0–6,0 мкг/л (0,6 ПДК, средняя 0,7 мкг/л); никеля 0,0–1,3 мкг/л (0,4 мкг/л); свинца 0,0–0,7 мкг/л (0,2 мкг/л); железа 0,0–64 мкг/л (4,1 мкг/л); цинка 0,0–145 мкг/л (2,9 ПДК в июне вблизи Владивостока, среднегодовая 8,0 мкг/л), марганца 0,0–1,9 мкг/л (0,2 мкг/л); кобальта 0,0–0,1 мкг/л (0,02 мкг/л); хрома 0,0–0,08 мкг/л (0,2 мкг/л) и ртути 0,00–0,49 мкг/л (0,08 мкг/л). Средняя концентрация ртути была ниже норматива, однако за исследуемый период было зарегистрировано 4 случая высокого загрязнения (ВЗ) ртутью. Один раз в апреле (3,3 ПДК) на промежуточном горизонте станции №37 и три раза в июне: на станции №28 на промежуточном и придонном горизонтах (4,9 и 4,5 ПДК), и на станции №3 в промежуточном слое (3,0 ПДК). Всего в Амурском заливе в 36 пробах из 120 (30%) концентрация ртути превышала или равнялась 1 ПДК.

Концентрация аммонийного **азота** в водах Амурского залива изменялась в пределах 41–363 мкг/л. Максимальная величина была выше прошлогодней более, чем в 2 раза и зарегистрирована в конце августа в придонном слое на выходе из залива. Среднегодовое значение было несколько выше прошлогоднего и составило 107 мкг/л. Среднее содержание нитритов (диапазон от 0,2 до 47 мкг/л), нитратов (2,2–225 мкг/л) и общего азота (299–1454 мкг/л) в воде залива составило 1,6 мкг/л (увеличение в 2,4 раза), 16,3 (снижение в 1,5 раза) и 706 мкг/л (уровень прошлого года) соответственно. Содержание фосфатов в водах Амурского залива почти не изменилось по сравнению с 2009 г. и изменялось от 2,4 до 51 мкг/л, максимальная концентрация отмечена в апреле на поверхностном горизонте в кутовой части залива; средняя составила 11,3 мкг/л. Концентрация общего фосфора в Амурском заливе изменялась в диапазоне 5,9–95 мкг/л, максимум отмечен в середине августа на поверхности в глубине залива; среднее содержание фосфатов возросла примерно в 2 раза и составила 25,0 мкг/л. Средняя за период наблюдений концентрация кремния в воде немного снизилась и составила 421 мкг/л, а максимальная (2049 мкг/л) была отмечена 5 сентября на выходе из залива на поверхности.

В 2010 г. концентрация взвешенных веществ в водах Амурского залива изменялась от 0,9 до 25,0 мг/л (максимум в апреле на поверхности в кутовой части залива на мелководной станции №12 в устье реки Раздольная с глубиной 4 м), а среднегодовое значение почти соответствовало прошлогоднему – 7,7 мг/л. Среднее за 2010 г. значение биохимического потребления кислорода за пять суток (БПК₅) составило 1,24 мгО₂/л; максимальное достигало 4,57 мг/л в августе 12 в устье реки Раздольная. Содержание растворенного **кислорода** в Амурском

заливе изменялось в диапазоне 3,53–12,35 мг/л, среднее составило 8,51 мг/л (94,3% насыщения). С августа по октябрь зарегистрировано 14 случаев содержания ниже норматива 6 мг/л. Абсолютный минимум отмечен в августе и сентябре на станции №16 в вершине залива в придонном слое (3,53 и 3,54 мг/л – около 42% насыщения). За весь период наблюдений в 2010 г. в 53,6% проб насыщение воды кислородом было ниже 100%.

Воды Амурского залива в 2010 г. по расчетному индексу ИЗВ (1,37) соответствовали IV классу и оценивались как «умеренно-загрязненные». Несмотря на относительно небольшое повышение значения индекса по сравнению с предыдущим годом, воды перешли в следующий класс качества. Приоритетными загрязняющими веществами в заливе были нефтяные углеводороды, фенолы и ртуть.

В 2010 г. в пробах **донных отложений** Амурского залива концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах 0,03–1,03 мг/г сухого грунта, составив в среднем 0,23 мг/г. Максимальная концентрация отмечена рядом с г. Владивостоком (ст. №24). Среднегодовое содержание НУ составило 4,6 ДК и снизилось по сравнению с прошлым годом в 1,5 раза. Превышение допустимого уровня отмечено в 85,2% из 27 проанализированных проб. Содержание фенолов изменялось в пределах от 1,5 до 7,6 мкг/г, составив в среднем 3,3 мкг/г. Уровень загрязненности осадков фенолами снизился на треть по сравнению с 2009 г.

Хлорорганические пестициды. Концентрация конгенера α -ГХЦГ в донных отложениях Амурского залива изменялась в диапазоне от аналитического нуля до 1,4 нг/г сухого осадка (среднее 0,3 нг/г); γ -ГХЦГ – 0,0–3,1 нг/г (0,7 нг/г, 14 ДК). Максимум содержания первого ингредиента отмечен 16 августа на ст. №28 в центре залива, а второго – 17 августа на ст. №24 рядом с Владивостоком. В 20 из 28 проанализированных проб содержание линдана было выше ДК, а среднее за год возросло в 2,3 раза, тогда как его конгенера снизилось в 2 раза. Содержание ДДТ было в пределах 0,0–13,5 нг/г (среднее 2,6 нг/г); ДДД – 0,0–9,2 нг/г (2,0 нг/г); ДДЭ – 0,3–8,0 нг/г (3,3 нг/г). Среднегодовая концентрация суммы ДДД, ДДЭ и ДДТ в 1,4 раза превысила допустимый уровень (ДК) и составила 8,0 нг/г. И средние, и максимальные значения всех форм пестицидов группы ДДТ в большей или меньшей степени возросли, особенно ДДД. Высокое содержание пестицидов в донных отложениях было зафиксировано практически на всей акватории залива.

Концентрация **меди** в донных отложениях Амурского залива изменялась в диапазоне 1,3–55,0 мкг/г сухого вещества (в среднем 15,9 мкг/г); свинца – 4,4–44,0 мкг/г (15,3 мкг/г); кадмия – 0,0–1,5 мкг/г (0,4 мкг/г); кобальта – 1,9–10,0 мкг/г (5,6 мкг/г); никеля – 4,9–27,0 мкг/г (14,2 мкг/г); цинка – 15,0–132,0 мкг/г (66,6 мкг/г); марганца – 26–274 мкг/г (125 мкг/г); железа – 6008–70595 мкг/г, (27966 мкг/г); хрома – 2,3–34,0 мкг/г (21,1 мкг/г) и ртути – 0,01–0,34 мкг/г (0,11 мкг/г). И максимальная, и средняя концентрация большинства металлов осталась на уровне прошлого года с незначительными в целом изменениями. Средняя за период наблюдений концентрация всех металлов не превышала ДК, а максимум составил 1,6 ДК для меди; 1,9 ДК для кадмия и 1,1 ДК для ртути. Уровень содержания железа и марганца в донных отложениях практически не изменился.

12.7. Уссурийский залив

В 2010 г. наблюдения за гидрохимическим состоянием и уровнем загрязнения вод Уссурийского залива проводились в июне на 9 станциях ГСН (рис. 12.7). В отличие от предыдущего года среднегодовая концентрация **нефтяных углеводородов** в воде Уссурийского залива снизилась до 0,08 мг/л; диапазон изменений от значений ниже предела обнаружения до 0,99 мг/л (19,8 ПДК). Максимальная концентрация была зафиксирована в юго-западной части залива в поверхностном слое вод 17 апреля в период таяния снега; в это время среднесуточная концентрация НУ составила 4 ПДК. В 37,5% проб содержание НУ равнялось или превышало 1 ПДК, а выше трех и более раз была в 12,5% случаев. По визуальным наблюдениям случаев значительного покрытия (50–100%) видимой поверхности воды Уссурийского залива пятнами нефтепродуктов не наблюдалось.

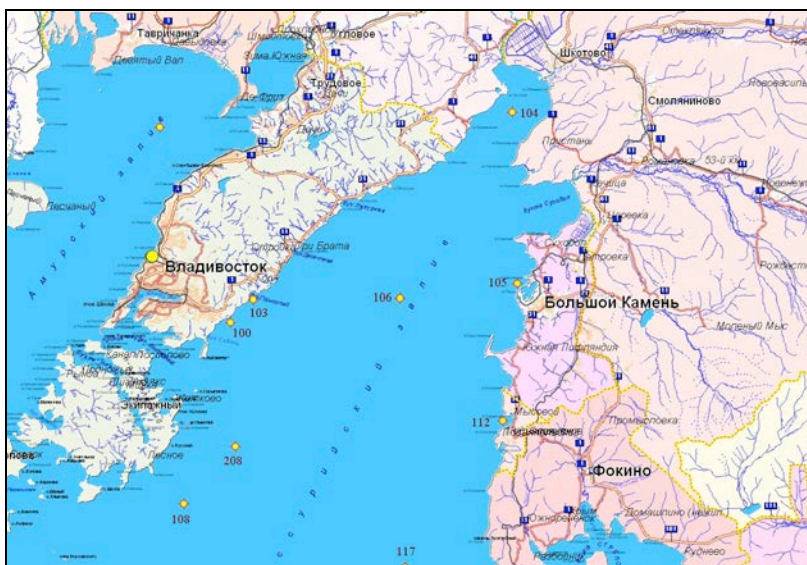


Рис. 12.7. Станции отбора проб в Уссурийском заливе в 2010 г.

Концентрация **фенолов** в воде залива изменялась от аналитического нуля до 2,8 мкг/л и соответствовала уровню прошлого года, средняя равнялась 1,1 мкг/л. Максимальная была зафиксирована на глубине 10 м в южной части залива в середине июля. Превышение ПДК зафиксировано в 51,4% проб. Уровень загрязненности вод залива АПАВ остался неизменным; минимальная концентрация составила 20 мкг/л, средняя 58 мкг/л (0,6 ПДК); максимальная концентрация (121 мкг/л) была отмечена в сентябре в прибрежной зоне залива в районе пос. Большой Камень. Превышение ПДК зафиксировано в 6,9% проб.

Минимальные значения всех форм хлорорганических **пестицидов** были ниже предела обнаружения, а средние и максимальные составили: α -ГХЦГ 0,4 и 8,9 нг/л (на южной границе залива в поверхностном слое в апреле, увеличение по сравнению с прошлым годом на 2,0 мкг/л); γ -ГХЦГ 0,9 и 5,4 нг/л (увеличение в 2,1 раза, в июне в поверхностном слое в районе Владивостока); ДДТ 1,4 и 3,7 нг/л; ДДЭ 5,8 и 26,7 нг/л (увеличение по сравнению с прошлогодними значениями в 8,3 и 2 раза

соответственно) и ДДД 2,5 и 17,1 нг/л (увеличение в 1,6 и 1,1 раза). Суммарное содержание ДДТ и его метаболитов изменялось в диапазоне 1,4–29,8 нг/л, в среднем 9,7 нг/л. Максимум достигал 3 ПДК и был отмечен у восточного берега залива на ст. №112 в середине июля на глубине 10 м. В целом уровень загрязнения вод залива пестицидами существенно повысился по сравнению с 2009 г.

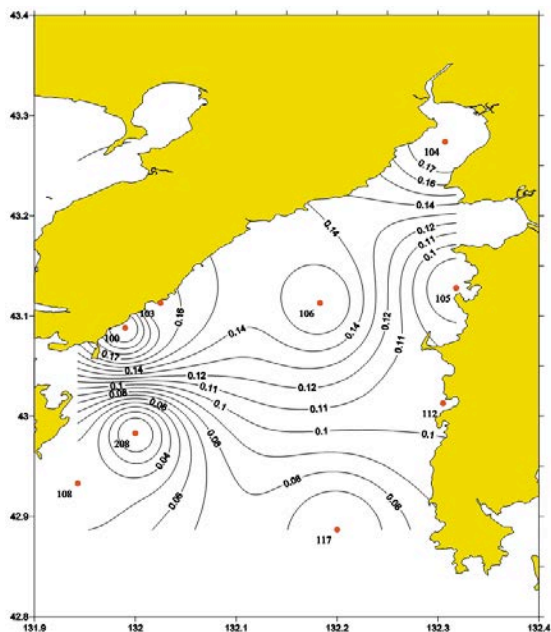


Рис. 12.8. Распределение растворенной в воде ртути (мкг/л) на акватории Уссурийского залива в апреле 2010 г.

В 2010 г. концентрация тяжелых металлов в водах Уссурийского залива была существенно ниже, чем в большинстве других прибрежных районов залива Петра Великого. Минимальная концентрация всех определяемых металлов была ниже предела обнаружения.

Средние и максимальные значения составили: меди 1,0 и 2,2 мкг/л; кадмия 1,6 и 10,0 мкг/л (1 ПДК); никеля 0,3 и 1,7 мкг/л; свинца 0,1–1,3 мкг/л; железа 3,3 и 39 мкг/л; цинка 15,0 и 378,0 мкг/л (7,6 ПДК, максимальная концентрация цинка

зафиксирована в сентябре на станции №112 в промежуточном слое на глубине 10 м; второе по величине значение было существенно меньше и составило 89 мкг/л, а остальные были меньше 1 ПДК), марганца 0,1 и 0,9 мкг/л; кобальта 0,1 и 6,4 мкг/л (1,3 ПДК, в конце сентября у берега на востоке залива у пос. Мысовой); хрома 0,2 и 1,7 мкг/л. Диапазон значений концентрации ртути в воде – 0,06–0,33 мкг/л (3,3 ПДК, уровень ВЗ, отмечено на промежуточном горизонте на станции №100 в прибрежной зоне вблизи г. Владивостока, рис. 12.8). В 16 пробах из 72 проанализированных содержание ртути равнялось или превышало 1 ПДК. Средняя концентрация ртути за год возросла с 0,04 до 0,06 мкг/л.

Содержание биогенных элементов в водах Уссурийского залива в целом было в пределах естественной многолетней изменчивости. Средняя за год концентрация аммонийного азота снова незначительно понизилась и составила 94 мкг/л; значения изменялись в пределах 52–199 мкг/л, максимальная отмечена в июле у дна на выходе из залива (ст. №117). Среднее содержание нитритов (диапазон от 0,2 до 15,0 мкг/л, тах в сентябре на выходе из залива в промежуточном слое), нитратов (1,6–164 мкг/л, сентябрь, ст. №108, придонный горизонт), органического азота (198–1333 мкг/г, июль, ст. №208, промежуточный слой) и общего азота (305–1489 мкг/л, максимумы общего и органического азота совпадают) в воде залива составило 2,9 мкг/л (больше прошлогоднего в 2,2 ра-

за); 18,4 мкг/л (снижение в 3,1 раза); 377 мкг/л и 491 мкг/л (меньше в 1,5 раза) соответственно. Содержание фосфатов в водах Амурского залива изменялось от 2,5 до 28 мкг/л (июль, ст. №108, придонный слой); средняя концентрация минерального фосфора снизилась в 1,6 раза до 9,9 мкг/л. Среднегодовая концентрация органического и общего фосфора составила 5,4 и 15 мкг/л (снижение в 2 раза); диапазон 2,0–12 мкг/л и 9,4–33 мкг/л (июль, придонный горизонт на глубине 57 м, ст. №108) соответственно. Средняя за период наблюдений концентрация кремния в воде составила 177 мкг/л (снижение в 1,8 раз), диапазон изменений 24–932 мкг/л.

Концентрация взвешенных веществ в водах залива изменялась от 0,9 до 11,5 мг/л, максимум отмечен 12 июля в поверхностном слое вод у Большого Камня. Среднее содержание взвеси в воде залива (7,5 мг/л) снизилось в 1,5 раза по сравнению с 2009 г. Среднее за 2010 г. значение биохимического потребления кислорода за пять суток (БПК₅) составило 0,99 мг/л; максимум составил 1,79 мг/л и был зарегистрирован в апреле на станции №104 в кутовой части залива. Среднегодовое содержание растворенного **кислорода** в воде Уссурийского залива практически соответствовало прошлогоднему и составило 9,47 мг/л. Минимальное значение (5,32 мг/л, 55,1% насыщения) зарегистрировано в июле на ст. №208 южнее Владивостока на поверхностном горизонте. Качество вод Уссурийского залива в 2010 г. по **ИЗВ** (0,98) соответствовало III классу, "умеренно-загрязненные". По сравнению с предыдущим годом качество вод значительно улучшилось, хотя наиболее приоритетными загрязняющими веществами остаются нефтяные углеводороды, фенолы, детергенты и ртуть.

Содержание НУ в пробах **донных отложений** Уссурийского залива в апреле, июле и сентябре изменялось от 0,02 до 0,30 мг/г сухого остатка, в среднем 0,09 мг/г. Среднегодовое содержание нефтяных углеводородов в 2010 г. превысило допустимый уровень в 1,8 раза. Превышение допустимого уровня концентрации отмечалось в 18 из 27 (66,6%) проб донных отложений. Максимум отмечен 12 июля в центральной части залива на глубине 42 м. Содержание фенолов в пробах донных отложений изменялось в пределах 1,0–5,1 мкг/г, в среднем 2,3 мкг/г. По сравнению с 2009 г. отмечено снижение среднего содержания фенолов в донных отложениях в 1,5 раза. Максимальное значение зарегистрировано 17 апреля на ст. №208.

В 27 обработанных пробах д.о. залива концентрация α -ГХЦГ изменялась в диапазоне от аналитического нуля до 2,8 нг/г сухого осадка (среднее 0,6 нг/г); γ -ГХЦГ – 0,0–2,9 нг/г (0,7 нг/г). Уровень загрязненности донных отложений Уссурийского залива α -ГХЦГ практически не изменился по сравнению с 2009 г., тогда как среднегодовое содержание линдана повысилось в 1,4 раза. Содержание ДДТ было в пределах 0,2–2,9 нг/г (среднее 0,9 нг/г); ДДД – 0,0–14,7 нг/г (1,6 нг/г); ДДЭ – 0,1–18,0 нг/г (2,5 нг/г). И средняя, и максимальная концентрация ДДТ существенно снизилась по сравнению с уровнем прошлого года, а вот максимальные значения его изомеров резко увеличились в 2,2 и 2,9 раз (ДДД у Большого Камня 12 июля, ДДЕ у Владивостока 18 апреля), что привело и к росту средних величин. Суммарная средняя концентрация ХОП группы ДДТ превысила ДК в 2 раза и составила 5,0 нг/г, практически не изменившись по сравнению с 2009 г.

Концентрация меди в донных отложениях Уссурийского залива в 2010 г. изменялась в диапазоне 2,2–34,0 мкг/г сухого вещества (в среднем 9,4 мкг/г); свинца – 2,5–50,0 мкг/г (15,8 мкг/г); кадмия – 0,0–0,4 мкг/г (0,1 мкг/г); кобальта – 0,0–9,9 мкг/г (3,4 мкг/г); никеля – 0,0–14,0 мкг/г (5,4 мкг/г); цинка – 2,1–71,0 мкг/г (30,9 мкг/г); марганца – 26–186 мкг/г (73 мкг/г); железа – 2693–32115 мкг/г (15927 мкг/г); хрома – 0,0–24,0 мкг/г (12,2 мкг/г) и ртути – 0,0–0,21 мкг/г (0,06 мкг/г). И границы наблюдаемых значений, и среднегодовые величины меди, свинца, никеля, цинка и марганца остались практически на уровне 2009 г. Снизилось среднее содержание кадмия (в 5 раз), хрома (1,3 раза) и железа (1,4 раза), а кобальта и ртути выросло в 1,8 и 2,0 раза соответственно. Максимальные значения концентрации всех металлов в д.о. залива не достигали допустимого уровня.

12.8. Залив Находка

В 2010 г. наблюдения за состоянием вод залива Находка проводились с мая по сентябрь на 10 станциях (рис. 12.9).

Содержание **НУ** в водах залива в период наблюдений изменялась от аналитического нуля до 0,20 мг/л (4,0 ПДК, сентябрь, промежуточный слой вод у бухты Новицкого) и составила в среднем 0,028 мг/л, что в 4,6 раза меньше прошлогодней величины. Превышение ПДК наблюдалось в 11,8% проб из 67 проанализированных. По визуальным наблюдениям случаев значительного покрытия нефтяной пленкой водной поверхности (50–100%) не наблюдалось. Концентрация фенолов изменялась в пределах 0,0–3,0 мкг/л; максимальная (3,0 ПДК) зарегистрирована в июле в бухте Находка. Среднегодовая величина (1,1 мкг/л) осталась на уровне 2009 г. Содержание АПАВ также соответствовало прошлогодним значениям: 15–90 мкг/л, средняя 39 мкг/л (0,4 ПДК).



Рис. 12.9. Станции отбора проб в заливе Находка в 2010 г.

В 2010 г. в водах залива Находка существенно возросло содержание хлорорганических **пестицидов**. Было зарегистрировано 7 случаев высокого загрязнения суммарным содержанием группы ДДТ. Все случаи ВЗ зарегистрированы в июле: в районе бухты Козьмино (3,9 ПДК), у бухты Новицкого (4,8–4,9 ПДК в поверхностном и придонном слоях), в районе острова Лисий (3,4 и 4,3 ПДК), на ст. №152 в районе дампинга (3,8 и 4,7 ПДК в обоих слоях). Минимальные значения ДДД и изомеров ГХЦГ были ниже предела обнаружения использованного метода химического анализа, а средние и максимальные составили α -ГХЦГ 0,2 и 4,7 нг/л; γ -ГХЦГ 1,2 и 14,5 нг/л; ДДТ 4,2 и 28,5 нг/л, превышение ПДК отмечено в 11 пробах из 78; ДДЭ 4,3 и 29,0 и ДДД 2,5 и 33,8 нг/л, выше ПДК в 4 пробах. Среднегодовая концентрация суммарного содержания ДДТ и его метаболитов возросла в 4,9 раза, она достигла уровня ПДК и составила 10,7 нг/л. Суммарное содержание изомеров группы ГХЦГ также возросло до 1,3 нг/л, оно превысило показатель 2009 г. в 3,3 раза. Максимальная концентрация суммы α -ГХЦГ и γ -ГХЦГ превысила ПДК в 1,5 раз в середине июля в придонном слое у бухты Новицкого.

Уровень загрязненности вод залива Находка тяжелыми **металлами** в 2010 г. был невысоким относительно ряда других контролируемых районов Японского моря. Минимальная концентрация была ниже предела обнаружения для кобальта, никеля и цинка. Средние и максимальные величины составили 0,1 и 0,3 мкг/л для Pb, 0,8 и 1,5 Cu, 0,0 и 0, 1 Co, 0,3 и 1,4 Cd, 0,3 и 0,8 Ni, 8,5 и 78,0 (1,6 ПДК, май, ст. №18) Zn, 5,7 и 121,0 (2,4 ПДК, сентябрь, ст. №12) Fe, 0,7 и 9,1 Cr, 0,1 и 1,2 Mn соответственно. Существенно иная ситуация сложилась с растворенной в воде ртутью. Среднегодовая концентрация ртути в 2010 г. увеличилась до 0,17 мкг/л (1,7 ПДК), диапазон изменений 0,00–1,42 мкг/л. В 46 пробах из 105 (43,8%) содержание ртути равнялось или превышало ПДК. За весенне-осенний период наблюдений зарегистрировано 8 случаев экстремально высокого загрязнения и 16 случаев высокого загрязнения ртутью. В ходе наблюдений по программе мониторинга 30 мая 2010 г. было зарегистрировано 6 случаев ВЗ и 6 – ЭВЗ: диапазон значений 3,3–14,2 ПДК, средняя величина 0,40 мкг/л. В связи со сложившейся ситуацией, лабораторией мониторинга загрязнения морских вод в присутствии инспектора отдела по надзору на море департамента Росприроднадзора 9 июня был произведен дополнительный отбор проб в заливе Находка. В результате анализа проб было зарегистрировано 8 случаев ВЗ и два случая ЭВЗ с диапазоном значений 3,1–6,2 ПДК, средняя величина 0,21 мкг/л. Месяцем позже 19 июля только в двух пробах содержание ртути достигало 0,1 мкг/л (1 ПДК), среднее значение 0,04 мкг/л. Еще двумя месяцами позже 22 сентября также в двух пробах уровень содержания растворенной ртути был выше ПДК – 0,14 мкг/л в придонном слое на глубине 31 м на ст. №15 напротив о. Лисий и 0,11 мкг/л также в придонном слое на глубине 5 м у м. Сестринский; средняя в этот период составила 0,02 мкг/л.

Концентрация аммонийного и нитритного **азота** в водах залива изменялась от 26 до 261 мкг/л (максимум выше прошлогоднего в 1,8 раз), и 0,2–25,0 мкг/л (выше прошлогоднего в 7 раз); средняя составила 90 и 3,0 мкг/л соответственно. Содержание нитратов варьировало в пробах от 0,5 до 92,0 мкг/л (средняя 16,0 мкг/л), за исключением максимального значения 265 мкг/л (выше прошлогоднего в 1,7 раза). Среднегодовая концентрация органического азота составила

380 мкг/л; наблюдаемый диапазон концентрации в пробах 198–596 мкг/л; для общего азота значения составили 272–797 мкг/л и 484 мкг/л (уменьшение в 1,3 раза по сравнению с 2009 г.). Все максимальные значения форм минерального и общего азота были зафиксированы 19 июля в поверхностном слое вод в кутовой части бухты Находка.

Средняя концентрация фосфатов в 2010 г. составила 14,0 мкг/л; диапазон 4,6–35,0 мкг/л, максимальное значение выше прошлогоднего в 15,9 раз. Все 22 пробы из 91, в которых содержание фосфатов превышало 20 мкг/л, были отобраны 19 июля и 22 сентября. Хотя наибольшие значения обычно приурочены к водам в глубине бухты Находка, однако повышенные величины были отмечены по всей акватории залива. Среднегодовая концентрация органического фосфора составила 6,7 мкг/л; диапазон 2,0–63,0 мкг/л. Содержание общего фосфора в водах залива Находка изменялось от 12 до 94 мкг/л, а среднегодовая концентрация по сравнению с прошлым годом возросла до 21 мкг/л. Среднегодовая концентрация кремния составила 359 мкг/л, а значения варьировали от 15 до 2686 мкг/л (2,7 ПДК). Значения выше ПДК были зафиксированы в 6 пробах, отобранных в мае и июле по всей акватории залива, а максимум был отмечен в поверхностном слое 19 июля в куту бухты Находка.

Среднее за период наблюдений содержание взвешенных веществ в водах залива составило 7,1 мг/л (в 1,2 раза ниже прошлогоднего), а максимальное значение (12,7 мг/л) отмечено в придонном слое вод у бухты Новицкого в конце сентября. Средний уровень биохимического потребления кислорода за пять суток (БПК₅) в 2010 г. составил 0,82 мг/л. Максимальное значение (2,62 мг/л) было зарегистрировано в сентябре на станции №1 в глубине бухты Находка и превысило ПДК в 1,1 раза. Среднее в 2010 г. содержание растворенного в воде **кислорода** составило 9,14 мг/л (103,5% насыщения). Минимальная концентрация (5,70 мг/л, 69,8% насыщения) зарегистрирована в июле на станции №1 в бухте Находка в воде с максимальными значениями биогенных элементов.

По шкале расчетного индекса ИЗВ (1,02) качество вод в заливе Находка в период наблюдений в 2010 г. немного улучшилось, но в целом осталось на прежнем уровне III класса, "умеренно загрязненные". Приоритетными ЗВ остаются нефтяные углеводороды, фенолы и ртуть, однако уровень загрязнения детергентами и отдельными металлами в отдельных съемках также был повышенным (табл. 12.3).

В отобранных в мае, июле и сентябре 2010 г. 35 пробах **донных отложений** залива Находка, включая бухты Находка, Врангеля и Козьмино, содержание нефтяных углеводородов варьировало от 0,01 до 1,74 мг/г сухого грунта (34,8 ДК), в среднем 0,25 мг/г (5 ДК). Превышение допустимого уровня концентраций отмечалось в 28 пробах донных отложений (80,0%). Из 5 зафиксированных значений НУ более 0,50 мг/г четыре приходятся на съемки в мае и сентябре в бухте Находка на станциях с глубинами 8–10 м. В целом за период наблюдений средняя величина НУ в бухте Находка составила 0,93 мг/г (18,6 ДК), б. Врангеля и Козьмино 0,07 мг/г, а в открытой части залива 0,11 мг/г. Содержание фенолов в пробах д.о. изменялось в пределах 0,5–3,7 мкг/г, в среднем 1,83 мкг/г. Два наиболее высоких значения (3,7 и 3,0 мкг/г) были зафиксированы в бухте Находка 30 мая и 19 июля.

Хлорорганические пестициды присутствовали во всех отобранных пробах донных отложений. Концентрация α -ГХЦГ изменялась в диапазоне от аналитического нуля до 3,9 нг/г сухого осадка (среднее 0,66 нг/г); γ -ГХЦГ – 0,0–7,9 нг/г (1,47 нг/г). В отличие от нефтяных углеводородов пестициды содержатся в намного большем количестве в открытой части залива (в среднем 0,73 нг/г), чем в бухте Находка (0,08 нг/г). Также очень высокие значения отмечены в бухте Врангеля (2,1 нг/г) и Козьмино (3,2 нг/г). Аналогичная ситуация с распределением линдана – наименьшая средняя концентрация в бухте Находка (0,55 нг/г), больше в бухтах Врангеля (1,00 нг/г) и Козьмино (0,70 нг/г), наибольшая в центральной части залива Находка (1,82 нг/г). Содержание ДДТ было в пределах 0,4–35,4 нг/г (среднее 3,3 нг/г); ДДД – 0,0–16,7 нг/г (2,5 нг/г); ДДЭ – 0,1–25,5 нг/г (5,8 нг/г). Суммарная средняя концентрация ХОП группы ДДТ превысила ДК в 4,6 раза и составила 11,6 нг/г. В противоположность пестицидам группы ГХЦГ метаболиты ДДТ были в наибольшей степени представлены в донных отложениях бухты Находка (средняя суммы 34,2 нг/г, 13,7 ДК), в бухтах Врангеля и Козьмино – 6,3 и 6,2 нг/г, в открытой части залива – 7,0 нг/г. Максимум суммы ДДТ и его метаболитов достигал 68,7 нг/г (27,5 ДК) в середине июля 2010 г. в средней части бухты Находка.

Концентрация меди в донных отложениях залива Находка в 2010 г. изменялась в диапазоне 2,3–227,0 мкг/г сухого вещества (в среднем 28,4 мкг/г); свинца – 4,1–119,0 мкг/г (20,5 мкг/г); кадмия – 0,0–1,0 мкг/г (0,1 мкг/г); кобальта – 0,0–9,1 мкг/г (4,4 мкг/г); никеля – 0,0–16,0 мкг/г (8,5 мкг/г); цинка – 20,0–373,0 мкг/г (80,9 мкг/г); марганца – 54–225 мкг/г (134 мкг/г); железа – 9478–62293 мкг/г (27136 мкг/г); хрома – 2,2–26,0 мкг/г (13,0 мкг/г) и ртути – 0,01–0,31 мкг/г (0,09 мкг/г). Средняя величина содержания в донных отложениях залива всех определяемых металлов не превышала допустимого уровня. Максимальное значение концентрации меди достигало 6,5 ДК (ст. №14 в центральной части залива, глубина 37 м), свинца 1,4 ДК, ртути 1,0 ДК, цинка 2,7 ДК (все – бухта Находка) и кадмия 1,3 ДК (в бухте Находка и у мыса Козьмина).

12.9. Западный шельф о. Сахалин. Татарский пролив

На западном шельфе о. Сахалин в районе п. Александровск-Сахалинский мониторинг уровня загрязнения морских вод и донных отложений проводился Центром мониторинга загрязнения окружающей среды Сахалинского УГМС (г. Южно-Сахалинск) в период с мая по октябрь ежемесячно.

Среднегодовое содержание **НУ** в водах на рейде Александровска по сравнению с 2009 г. незначительно снизилось с 1 до 0,8 ПДК, максимум был отмечен в июле и составил 4 ПДК (табл. 12.2). Среднегодовое содержание фенолов повысилось по сравнению с прошлым годом с 0,9 до 2 ПДК. Максимальная (6 ПДК) концентрация фенолов в морских водах в 2010 г. была зафиксирована в июне. Уровень загрязненности морских вод АПАВ не изменился по сравнению с предыдущими годами и в среднем составил 0,1 ПДК, максимальная концентрация зафиксирована в октябре – 0,4 ПДК.

В водах Татарского пролива в 2010 г. среднее содержание **металлов** цинка, кадмия и свинца было ниже ПДК: 0,2; <0,1 и 0,15 ПДК соответственно. Было отмечено повышенное содержание меди, среднее содержание составило

1,0 ПДК. Максимальная концентрация составила: медь 2,3 ПДК; цинк 0,6 ПДК; кадмий 0,1 ПДК; свинец 1,0 ПДК. По сравнению с 2009 г. отмечается некоторое снижение уровня загрязненности морских вод медью и цинком, и незначительное повышение среднегодового содержания свинца.

Уровень загрязненности морских прибрежных вод аммонийным азотом не изменился по сравнению с 2007–2009 гг. и не превысил 0,1 ПДК.

Кислородный режим в водах пролива в целом соответствовал естественному сезонному ходу: диапазон изменчивости составил 7,60–12,26 мг/л; в среднем 9,57 мг/л. Среднемесячная концентрация растворенного кислорода изменялась в пределах 7,92–11,64 мг/л. Самые низкие показатели отмечались в августе–сентябре, когда температура воды была наибольшей. По значению индекса ИЗВ (1,09) воды Татарского пролива соответствовали III классу качества («умеренно загрязненные») и немного превысили прошлогодний уровень.

В **донных отложениях** прибрежной зоны Татарского пролива содержание нефтяных углеводородов было относительно невысоким; диапазон изменчивости составил от менее 5 до 112 мкг/г сухого грунта (максимум в 2 раза больше прошлогоднего уровня), среднегодовая величина составила 21 мкг/г (увеличение в 1,2 раза). Концентрация фенолов изменялась от менее 0,3 до 50 мкг/г, средняя 40 мкг/г. Содержание металлов также было относительно невысоким и изменялось в пределах: медь 0,4–4,9 мкг/г (средняя 2,1 мкг/г, 0,4 ПДК); цинк 1,6–14,0 мкг/г (4,2 мкг/г); кадмий <0,01–0,81 мкг/г (0,20 мкг/г); свинец 0,7–6,9 мкг/г (3,4 мкг/г). По сравнению с 2009 г. концентрация кадмия и свинца в донных отложениях Татарского пролива повысилась, а содержание меди и цинка снизилось.

Таблица 12.2. Средняя и максимальная концентрация загрязняющих веществ в прибрежных водах залива Петра Великого Японского моря в 2008–2010 гг.

Район	Ингредиент	2008 г.		2009 г.		2010 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
Амурский залив	НУ	0,20	4	0,07	1,4	0,14	2,8
		2,39	48	0,35	7	0,56	11
	Фенолы	2,0	2,0	1,4	1,4	1,2	1,2
		6,6	7	3,1	3	3,7	4
	АПАВ	63	0,6	62	0,6	68	0,7
		127	1,2	125	1,3	111	1,1
	Аммонийный азот	169,0	<0,1	91,0	<0,1	106,9	<0,1
		377,0	0,1	152,0	<0,1	363,0	0,1
	Медь	1,2	0,2	0,8	0,2	1,0	0,2
		4,6	0,9	9,9	2,0	6,0	1,2
	Железо	4,4	<0,1	3,8	<0,1	4,0	<0,1
		30,0	0,6	17,0	0,3	64,0	1,3
	Цинк	8,9	0,2	11,0	0,2	8,0	0,2
		77,0	1,5	32,0	0,6	145,0	3,0
	Свинец	<0,1	<0,1	0,0	<0,1	0,2	<0,1
		1,9	0,2	1,1	0,1	0,7	<0,1
	Марганец	0,5	<0,1	0,1	<0,1	0,2	<0,1
		9,2	0,2	0,6	<0,1	1,9	<0,1
	Кадмий	0,8	<0,1	0,2	<0,1	0,7	<0,1
		12,0	1,2	1,3	0,1	6,0	0,6

	Ртуть	0,03 0,10	0,3 1,0	0,09 0,42	0,9 4	0,08 0,49	0,8 5
	ДДТ	1,9 31,3	0,2 3	0,7 4,6	<0,1 0,5	0,6 1,6	<0,1 0,2
	ДДЭ	3,1 16,1	0,3 1,6	1,5 12,4	0,15 1,2	0,9 10,5	<0,1 1,1
	ДДД	0,5 7,5	<0,1 0,8	0,6 15,4	<0,1 1,5	0,8 5,4	<0,1 0,5
	α -ГХЦГ	0,3 1,0	<0,1 0,1	0,3 1,6	<0,1 0,2	0,3 5,2	<0,1 0,5
	γ -ГХЦГ	10,6 83,4	1,1 8	0,2 2,0	<0,1 0,2	0,3 5,6	<0,1 0,6
	Кислород	8,43 3,76		8,06 3,46		8,64 3,53	
бухта Золотой Рог	НУ	0,42	8	0,17	3,4	0,09	1,8
		1,34	27	1,67	33	0,40	8,0
	Фенолы	3 9	3 9	1,7 9,3	1,7 9	2,8 11	2,8 11
	АПАВ	93,0 226,0	0,9 2,2	112,0 186,0	1,1 1,9	82 144	0,8 1,4
	Аммонийный азот	346,0 1685,0	0,1 0,6	264,0 1078,0	<0,1 0,4	203,1 1154,0	<0,1 0,4
	Медь	1,8 19,0	0,4 4	1,0 4,1	0,2 0,8	1,5 13,0	0,3 2,6
	Железо	5,3 51,0	0,1 1,0	16,0 580,0	0,3 12	6,4 80,0	0,13 1,6
	Цинк	8,7 126,0	0,2 2,5	15,0 83,0	0,3 1,7	8,8 138,0	0,2 2,8
	Свинец	<0,1 1,7	<0,1 0,2	0,3 2,3	<0,1 0,2	0,1 2,2	<0,1 0,2
	Марганец	0,4 2,3	<0,1 <0,1	0,2 1,6	<0,1 <0,1	0,4 18,0	<0,1 0,4
	Кадмий	1,9 10,0	0,2 1,0	1,1 19,0	0,1 1,9	0,9 20,0	1,0 2,0
	Ртуть	0,03 0,07	0,3 0,7	0,04 0,32	0,4 3,2	0,11 0,49	1,1 4,9
	ДДТ	1,1 3,0	0,1 0,3	1,1 4,0	0,1 0,4	1,5 5,0	0,2 0,5
	ДДЭ	2,8 8,4	0,3 0,8	1,1 9,3	0,1 0,9	2,1 28,1	0,2 2,8
	ДДД	0,5 1,1	<0,1 0,1	0,9 7,8	<0,1 0,8	1,4 24,0	0,1 2,4
	α -ГХЦГ	5,3 20,2	0,5 2	0,2 1,3	<0,1 0,1	0,1 1,9	<0,1 0,2
	γ -ГХЦГ	0,0 0,2		0,6 10,5	<0,1 1,1	0,7 4,4	<0,1 0,4
	Взвешенные вещества			25,5 782,7		11,3 30,5	
	Кислород	8,60 3,12		8,18 2,39		8,55 3,69	
пролив	НУ	0,39	8	0,18	4	0,08	1,6
		5,98	120	2,46	49	0,55	11

Босфор Восточный	Фенолы	2	2,0	1	1,0	1,2	1,2
		7	7	5,9	6	2,9	3,0
	АПАВ	63	0,6	66	0,7	72	0,7
		162	1,6	112	1,1	181	1,8
	Аммонийный азот	206	<0,1	115	<0,1	104	<0,1
		376	0,1	204	<0,1	315	0,1
	Медь	1,2	0,2	1,1	0,2	0,9	0,2
		2,7	0,5	6,2	1,2	1,9	0,4
	Железо	6,4	0,1	12,0	0,2	3,0	<0,1
		86,0	1,7	55,0	1,1	12,0	0,2
	Цинк	10,0	0,2	27,0	0,5	5,7	0,1
		98,0	1,96	265,0	5	18,0	0,4
	Свинец	0,4	<0,1	0,5	<0,1	0,1	<0,1
		6,4	0,6	7,1	0,7	0,8	<0,1
	Марганец	0,4	<0,1	0,2	<0,1	0,2	<0,1
		3,2	<0,1	2,7	<0,1	1,0	<0,1
	Кадмий	1,8	0,2	1,3	0,1	0,7	<0,1
		49,0	5	13,0	1,3	3,8	0,4
	Ртуть	0,03	0,3	0,06	0,6	0,12	1,2
		0,09	0,9	0,20	2,0	0,49	4,9
	ДДТ	2,4	0,2	1,0	0,1	1,9	0,2
		19,4	1,9	2,8	0,3	24,1	2,4
	ДДЭ	1,3	0,1	2,2	0,2	4,0	0,4
		10,7	1,1	21,1	2,1	23,0	2,3
	ДДД	0,4	<0,1	2,5	0,3	0,5	<0,1
		1,9	0,2	17,7	1,8	2,2	0,2
	α -ГХЦГ	2,0	0,2	0,2	<0,1	0,1	<0,1
		13,9	1,4	1,0	0,1	1,1	0,1
	γ -ГХЦГ	0,2	<0,1	0,2	<0,1	0,5	<0,1
		1,5	0,2	1,9	0,2	2,3	0,2
	Кислород	8,94		8,43		9,06	
		3,36	0,6	5,36	0,9	4,06	0,7
бухта Диомид	НУ	0,40	8	0,12	2,4	0,09	1,8
		1,31	26	0,28	6	0,27	5
	Фенолы	1,9	1,9	1,8	1,8	1,1	1,1
		4,5	5	6,0	6	1,8	1,8
	АПАВ	101,0	1,0	132,0	1,3	83,0	0,8
		118,0	1,2	169,0	1,7	114,0	1,1
	Аммонийный азот	275,0	<0,1	311,0	0,1	181,0	<0,1
		379,0	0,1	1051,0	0,4	362,0	0,1
	Медь	2,4	0,4	1,2	0,2	1,3	0,3
		5,8	1,2	3,4	0,7	2,8	0,6
	Железо	8,8	0,2	7,4	0,1	3,6	<0,1
		34,0	0,7	12,0	0,2	8,6	0,2
	Цинк	27,0	0,5	16,0	0,3	7,6	0,2
		107	2,1	51,0	1,0	24,0	0,5
	Свинец	0,3	<0,1	0,1	<0,1	0,06	<0,1
		1,3	0,1	1,2	0,1	0,1	<0,1
	Марганец	0,3	<0,1	0,1	<0,1	0,4	<0,1
		1,1	<0,1	0,5	<0,1	1,7	<0,1
	Кадмий	0,6	<0,1	3,0	0,3	0,5	<0,1
		2,0	0,2	24,0	2,4	2,9	0,3
	Ртуть	0,04	0,4	0,10	1,0	0,12	1,2
		0,08	0,8	0,41	4	0,35	4

	ДДТ	1,4 1,9	0,1 0,2	0,6 1,1	<0,1 0,1	0,9 1,9	<0,1 0,2
	ДДЭ	1,5 1,5	0,2 0,2	0,6 1,2	<0,1 0,1	0,6 0,9	<0,1 <0,1
	ДДД	0,4 0,7	<0,1 <0,1	1,6 7,8	0,2 0,8	0,2 1,1	<0,1 0,1
	α-ГХЦГ	7,0 14,0	0,7 1,4	0,2 0,3	<0,1 <0,1	0,1 0,8	<0,1 <0,1
	γ-ГХЦГ	0,0 0,0		0,9 4,5	<0,1 0,5	0,7 2,9	<0,1 0,3
	Кислород	9,60 5,84		8,93 7,33		9,30 7,06	
Уссурийский залив	НУ	0,20 1,12	4 22	0,24 0,64	5 13	0,08 0,99	1,6 20
	Фенолы	1,6 4,4	1,6 4	1,0 2,8	1,0 3	1,1 2,8	1,1 2,8
	АПАВ	48,0 84,0	0,5 0,8	55,0 79,0	0,6 0,8	58,1 121,0	0,6 1,2
	Аммонийный азот	170,0 350,0	<0,1 0,1	107,0 246,0	<0,1 <0,1	94,3 199,0	<0,1 <0,1
	Медь	1,5 5,0	0,3 1,0	0,9 2,7	0,2 0,5	1,0 2,2	0,2 0,4
	Железо	7,9 134,0	0,2 2,7	4,2 37,0	<0,1 0,7	3,1 39,0	<0,1 0,8
	Цинк	18,0 115,0	0,4 2,3	13,0 85,0	0,3 1,7	16,7 378,0	0,3 8
	Свинец	0,5 3,9	<0,1 0,4	0,0 1,1		0,1 1,3	<0,1 0,1
	Марганец	0,1 1,0	<0,1 <0,1	0,0 1,1		0,1 0,9	<0,1 <0,1
	Кадмий	2,0 48,0	0,2 5	0,2 2,0	<0,1 0,2	1,6 10,0	0,2 1,0
	Ртуть	0,03 0,07	0,3 0,7	0,04 0,21	0,4 2,1	0,06 0,33	0,6 3,3
	ДДТ	12,4 497,8	1,2 50	1,0 9,7	0,1 1,0	1,4 3,7	0,1 0,4
	ДДЭ	1,3 22,7	0,1 2,3	0,7 13,4	<0,1 1,3	6,0 26,7	0,6 2,7
	ДДД	0,8 19,7	<0,1 2,0	1,1 15,3	0,1 1,5	2,5 17,1	0,3 1,7
	α-ГХЦГ	0,2 1,9	<0,1 0,2	0,2 6,2	<0,1 0,6	0,4 8,9	<0,1 0,9
	γ-ГХЦГ	0,2 2,0	<0,1 0,2	0,0 0,7		0,8 5,4	<0,1 0,5
	Кислород	9,53 6,52		9,16 5,67		9,47 5,32	
залив Находка	НУ	0,12 0,71	2,4 14	0,11 0,18	2,2 3,6	0,03 0,20	0,6 4,0
	Фенолы	1,4 2,4	1,4 2,4	1 1,9	1,0 1,9	1,1 3,0	1,1 3,0
	АПАВ	48,0 79,0	0,5 0,8	42,0 96,0	0,4 1,0	39,0 90,0	0,4 0,9
	Аммонийный азот	147,0 239,0	<0,1 <0,1	102,0 148,0	<0,1 <0,1	87,8 261,0	<0,1 <0,1

	Медь	1,1 1,5	0,2 0,3	0,5 2,0	0,1 0,4	0,8 1,5	0,2 0,3
	Кадмий	0,3 0,6	<0,1 <0,1	0,3 0,7	<0,1 <0,1	0,3 1,4	<0,1 1,1
	Железо	5,1 12,0	0,1 0,2	6,0 73,0	0,1 1,5	5,7 121,0	0,1 2,4
	Цинк	2,6 7,3	<0,1 0,1	4,7 40,0	<0,1 0,8	8,5 78,0	0,2 1,6
	Свинец	0,2 1,4	<0,1 0,1	0,2 2,7	<0,1 0,3	0,1 0,3	<0,1 <0,1
	Марганец	7,5 30,0	0,2 0,6	1,0 5,3	<0,1 0,1	0,1 1,2	<0,1 <0,1
	Ртуть	0,03 0,07	0,3 0,7	0,08 0,18	0,8 1,8	0,17 1,42	1,7 14,2
	ДДТ	0,9 1,9	<0,1 0,2	1,0 2,4	0,1 0,2	4,2 28,5	0,4 2,9
	ДДЭ	1,1 3,9	0,1 0,4	0,4 0,8	<0,1 <0,1	4,3 29,0	0,4 2,9
	ДДД	0,4 1,5	<0,1 0,2	0,8 3,7	<0,1 0,4	2,5 33,8	0,3 3,4
	α-ГХЦГ	0,3 0,9	<0,1 <0,1	0,3 0,5	<0,1 <0,1	0,2 4,7	<0,1 0,5
	γ-ГХЦГ	0,3 4,7	<0,1 0,5	0,0 0,2	<0,1 <0,1	1,2 14,5	0,1 1,5
	Кислород	9,76 8,47		9,71 7,92		9,14 5,70	0,95
Татарский пролив:	НУ	0,10 0,22	2,0 4	0,051 0,20	1,0 4	0,038 0,210	0,8 4
г. Александровск	Фенолы	0,8 2	0,8 2,0	0,9 3	0,9 3,0	2 6	2,0 6
	СПАВ	10,0 60,0	0,1 0,6	14,0 48,0	0,1 0,5	13,0 42,0	0,1 0,4
	Аммонийный азот	31,0 61,0	<0,1 <0,1	34 76	<0,1 <0,1	34 68	<0,1 <0,1
	Кадмий	0,3 0,8	<0,1 <0,1	0,3 1,1	<0,1 0,1	0,3 0,9	<0,1 <0,1
	Медь	4,7 16,0	0,9 3,2	5,5 18,1	1,1 3,6	4,9 11,5	1,0 2,3
	Цинк	9,5 25,1	0,2 0,5	33,8 241,2	0,7 4,8	10,5 30,1	0,2 0,6
	Свинец	0,4 1,1	<0,1 0,1	0,8 2,4	<0,1 0,2	1,5 10,0	0,2 1,0
	Кислород	8,90 7,60		8,7 6,4		9,57 7,60	

Примечания: 1. Концентрация (С*) нефтяных углеводородов, взвешенных веществ и растворенного в воде кислорода приведена в мг/л; фенолов, аммонийного азота, АПАВ, меди, железа, цинка, свинца, марганца, кадмия и ртути – в мкг/л; ДДТ, ДДЭ, ДДД, α-ГХЦГ и γ-ГХЦГ – в нг/л.

2. Для каждого ингредиента в верхней строке указано среднее за год значение, в нижней – максимальное (для кислорода – минимальное) значение.

3. Значения ПДК от 0,1 до 3,0 указаны с десятичными долями; выше 3,0 округлены до целых.

Таблица 12.3. Оценка качества прибрежных вод залива Петра Великого Японского моря в 2008–2010 гг.

Район	2008 г.		2009 г.		2010 г.		Содержание ЗВ в 2010 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
Амурский залив	1,91	V	1,11	III	1,37	IV	НУ 2,8; фенолы 1,2; Hg 0,8, O ₂ 0,69
бухта Золотой Рог	3,26	VI	1,79	V	1,58	IV	НУ 1,8; фенолы 2,8; Hg 1,1; O ₂ 0,70
Пролив Босфор Восточный	2,80	V	1,49	IV	1,17	III	НУ 1,6; фенолы 1,2; Hg 1,2; O ₂ 0,66
Бухта Диомид	2,88	V	1,54	IV	1,19	III	НУ 1,8; фенолы 1,1; Hg 1,2, O ₂ 0,65
Уссурийский залив	1,68	IV	1,77	V	0,98	III	НУ 1,6; фенолы 1,1; Hg 0,6, O ₂ 0,63
залив Находка	1,22	III	1,16	III	1,02	III	НУ 0,6; фенолы 1,1; Hg 1,7; O ₂ 0,66
Татарский пролив, г. Александровск	1,09	III	0,93	III	1,11	III	НУ 0,8; фенолы 2,0; Cu 1,0; O ₂ 0,63

Литература

1. Руководство по химическому анализу морских вод. РД 52.10.243-92. ред. С.Г.Орадовский, СПб, Гидрометеиздат, 1993, 264 с.
2. Методические указания. Определение загрязняющих веществ в морских донных отложениях и взвеси. РД 52.10.556-95. ред. С.Г.Орадовский, М, Гидрометеиздат, 1996, 50 с.
3. Положение о государственной наблюдательной сети. РД 52.04.567-2003.
4. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. - Утвержден приказом Руководителя Федерального агентства по рыболовству А.А. Крайнего №20 от 18 января 2010 г., зарегистрировано Министерством юстиции 9 февраля 2010 г., №16326, 215 с.
5. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. - Утвержден приказом Председателя Государственного Комитета Российской Федерации по рыболовству Н.А.Ермакова №96 от 28 апреля 1999 г. – Москва, Изд-во ВНИРО, 1999, 304 с.
6. Методические Рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. - Москва, Госкомитет СССР по гидрометеорологии, 1988, 9 с.
7. О введение в действие Порядка подготовки и представления информации общего назначения о загрязнении окружающей природной среды. - Приказ Руководителя Росгидромета №156 от 31.10.2000 г.
8. Warmer H., van Dokkum R., Water pollution control in the Netherlands. Policy and practice 2001, RIZA report 2002.009, Lelystad, 2002, 77 p. (Neue Niederlandische Liste. Altlasten Spektrum 3/95).
9. Бухарицин П.П. Гидрологические процессы в Северном Каспии. - Москва, ИВП РАН, 1996, 62 с.
10. Косарев А.Н. Гидрология Каспийского и Аральского морей. – Москва, МГУ, 1975, 272 с.
11. Крицкий С. К. Колебания уровня Каспийского моря. – Москва, Наука, 1975.
12. Дьяков Н.Н., Иванов В.А. Сезонная и межгодовая изменчивость гидрологических характеристик прибрежной зоны Азовского моря. - Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное исследование ресурсов шельфа, Севастополь, 2002, с. 39-46.
13. Репетин Л.Н. Климатические изменения ветрового режима северного побережья Черного моря. - Тез. Докл. На II междуна. Конф. посвящ. 75-летию ОГЭУ «Навколишні природні середовище-2007: актуальні проблеми екології та гідрометеорології; інтеграція освіти і науки», Одесса, 26-28.09.2007 г., с. 173.
14. Азовское море: Справочник по гидрометеорологии, 1962, Л., Гидрометеиздат, 856 с.

15. Боровская Р.В., Ломакин П.Д., Панов Д.Б., Спиридонова Е.О. Современное состояние ледовых условий в Азовском море и Керченском проливе на базе спутниковой информации. - Препринт, Севастополь, НАН України, МГИ, 2008, 42 с.
16. Суховой В.Ф. Моря Мирового океана. - Л., Гидрометеиздат, 1986, 288 с.
17. Mee L., Jeftic L. AoA Region: Black Sea. - UNEP, 2010, 9 p.
18. Кондратьев С.И. Особенности вертикального распределения элементов главного биогенного цикла в водах северо-западного шельфа Черного моря. - Морской гидрофизический журнал. Научно-теоретический журнал, 2009, N 2, с. 37-51.
19. Жугайло С.С., Себах Л.К., Шепелева С.М., Загайный Н.А., Иванюта А.П. Динамика основных гидрохимических характеристик качества вод Керченского пролива в современных условиях. - Труды ЮгНИРО, 2011, т. 49, с. 137-146.
20. Жугайло С.С., Себах Л.К., Боровская Р.В. Гидрохимическая характеристика качества вод Керченского пролива в современных условиях. - Сборник научных трудов «Системы контроля окружающей среды», вып. 15, Севастополь, 2011, с. 197-202.
21. Trotsenko B.G., Sebakh L.K. The Ecological State of the Kerch Strait Waters in Modern Anthropogenic Conditions //3rd Bi-annual BS Scientific and UP_GRADE BS_SCIENCE EC Project Joint Conference: Drivers, pressure, state, impact, response and recovery indications towards better governance of Black Sea environmental protection, Odessa, Ukraine (31st October – 4th November 2011), p. 72.
22. Себах Л.К., Жугайло С.С., Шепелева С.М., Заремба Н.Б., Иванюта А.П. Биогенные элементы в экосистеме Керченского пролива. - Современные проблемы экологии Азово-Черноморского бассейна: VI международная конференция (6 октября 2010 г.), Керчь, ЮгНИРО, 2010, с. 20-26.
23. Петренко О.А., Авдеева Т.М., Жугайло С.С., Загайная О.Б. Современное состояние и тенденции изменения нефтяного загрязнения Керченского пролива. - Сб. науч. тр. НАН Украины, вып. 13, Севастополь, МГИ, 2010, с. 175-180.
24. Сапожников В.В., Куманцов М.И., Агатова А.И., Аржанова Н.В., Лапина Н.М., Рой В.И., Столярский С.И., Бондаренко Л.Г., Панов Б.Н., Гришин А.Н., Жугайло С.В. Комплексные исследования Керченского пролива. - Океанология, 2011, том 51, № 5, с. 951-953.
25. Travnikov O., Ilyin I., Rozovskaya O., Varygina M., Aas W., Uggerud H.T., Mareckova K., Wankmueller R. Long-term Changes of Heavy Metal Transboundary Pollution of the Environment (1990-2010), EMEP Status Report 2/2012, (http://www.msceast.org/reports/2_2012.pdf)
26. Shatalov V., Gusev A., Dutchak S., Rozovskaya O., Sokovykh V., Vulykh N., Aas W., Breivik K. Persistent Organic Pollutants in the Environment, EMEP Status Report 3/2012, (http://www.msceast.org/reports/3_2012.pdf)
27. Иванов В.А., Овсяный Е.И., Репетин Л.Н. и др. Гидролого-гидрохимический режим Севастопольской бухты и его изменения под воздействием климатических и антропогенных факторов. – Севастополь, 2006, 90 с. (Препринт / НАН Украины. МГИ).

28. Коновалов С.К., Романов А.С., Моисеенко О.Г., Внуков Ю.Л., Чумакова Н.И., Овсяный Е.И. Атлас океанографических характеристик Севастопольской бухты. – Севастополь: "ЭКОСИ-ГИДРОФИЗИКА", 2010, 320 с. (ISBN 978-966-02-5666-8)
29. Konovalov S., Vladymyrov V., Dolotov V., Sergeeva A., Goryachkin Yu., Vnukov Yu., Moiseenko O., Alyemov S., Orekhova N., Zharova L. Coastal Management Tools and Databases for the Sevastopol Bay (Crimea), Proceedings of the Tenth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment (Ed. E. Özhan), MEDCOAST 11, 25-29 October 2011, Rhodes, Greece, MEDCOAST, Mediterranean Coastal Foundation, Dalyan, Muğla, Turkey, 2011, vol. 1, p. 145-156.
30. Свищев С.В., Кондратьев С.И., Коновалов С.К. Закономерности сезонных изменений содержания и распределения кислорода в водах Севастопольской бухты. - МГЖ, 2011, №4, с. 64-78.
31. Трухчев Д., Щерева Г., Кръстев А.. Океанографски изследвания в крайбрежната акватория повлияна от р. Камчия, Изв. на СУБ, Екология, т.15, 1/2010, 2010, с. 79-89.
32. Христова О., Джурова Б. Хидрохимична характеристика на придънни води и седименти във Варненски залив през лятото на 2009 и 2010 г., Изв. на СУБ, Екология, т. 15, 1/2010, 2010, с. 80-86.
33. Shtereva G. Organic Carbon distribution in sediments along the Bulgarian Black Sea coast, Proceedings of 10-th Int. Conference on Marine Sciences and Technologies "Black Sea'2010" (Eds. P.Kolev, S.Kyulevchelef, K.Yosifov), 7-8 Oct. 2010, Varna, Vol. 1, 2010. с. 279-282.

**Авторы, владельцы материалов и организации,
принимающие участие в подготовке Ежегодника-2010**

Каспийское море

- 1). Астраханский ЦГМС (АстрЦГМС, г. Астрахань): Ильзова Ф.-Х.Ш.
- 2). Дагестанский ЦГМС (ДагЦГМС, г. Махачкала): Поставик П.В.
- 3). Республиканское госпредприятие «Казгидромет» (http://eco.gov.kz/ekolog/ekolog_arch.php)
- 4). Метеорологический Синтезирующий Центр - Восток (МСЦ-В, г. Москва): Гусев А.В.

Азовское море

- 1). ГУ "Ростовский ЦГМС-Р", Донская устьевая гидрометеорологическая станция (ДУС, г. Азов): Сулименко Е.А., Иванова Л.Л., Хорошенькая Е.А., Коробейко Е.Н.
- 2). Лаборатория мониторинга загрязнения поверхностных вод (ЛМЗПВ) Устьевой ГМС Кубанская (г. Темрюк): Дербичева Т.И., Кобец С.В.
- 3). Лаборатория химии моря Морского отделения УкрНИГМИ (Украина, г. Севастополь): Рябинин А.И., Шibaева С.А.
- 4). Мариупольская гидрометеорологическая обсерватория Донецкого областного центра по гидрометеорологии (Украина, г. Мариуполь): Венцова Т.А., Папазова В.В.

Черное море

- 1). СЦГМС ЧАМ (г. Сочи): Любичев А.Л., Юренко Ю.И., Лысак О.Б.
- 2). Гидрометеорологическое бюро Туапсе (г. Туапсе): Панченко А.В.
- 3). Лаборатория химии моря Морского отделения УкрНИГМИ (Украина, г. Севастополь): Рябинин А.И., Клименко Н.П., Мезенцева И.В., Шibaева С.А., Ильин Ю.Г.
- 4). Морская гидрометеорологическая станция «Опасное» Центра по гидрометеорологии в Автономной республике Крым: Алексеенко А.И., Головненко С.И.
- 5). Отдел биогеохимии моря (ОБМ) Морского гидрофизического института (МГИ) НАН Украины (г. Севастополь): Коновалов С.К., Кондратьев С.И., Романов А.С., Хоружий Д.С., Свищев С.В.
- 6). Южный НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии (ЮгНИРО, г. Керчь): Петренко О.А., Троценко Б.Г., Жугайло С.С., Себах Л.К., Авдеева Т.М., Загайный Н.Б., Аджиумеров С.Н.
- 7). Отдел химии моря Института океанологии БАН (г. Варна, Болгария): Галина Щерева.
- 8). Метеорологический Синтезирующий Центр - Восток (МСЦ-В, г. Москва): Гусев А.В.

Балтийское море

- 1). ГУ «Санкт-Петербургский региональный Центр по гидрометеорологии и мониторингу природной среды» (СПб ЦГМС-Р, г. Санкт-Петербург), Центр мониторинга загрязнения природной среды (ЦМС), Отдел информации и методического руководства сетью мониторинга загрязнения природной среды (ОМС): Луковская А.А., Лавинен Н.А., Попова Л.Б; ГМЦ: Колесов А.М., Лебедева Н.И., Макаренко А.П., Солощук П.В.
- 2). Северо-Западный филиал ГУ «НПО «Тайфун» Росгидромета (г. Санкт-Петербург): Демин Б.Н., Демешкин А.С., Граевский А.П.
- 3). Метеорологический Синтезирующий Центр - Восток (МСЦ-В, г. Москва): Гусев А.В.

Белое море

- 1). ГУ «Архангельский ЦГМС-Р», Центр по мониторингу загрязнения окружающей среды (ЦМС) (г. Архангельск): Соболевская А.П., Коробицина Ю.С.
- 2). ГУ «Мурманское УГМС», Лаборатория мониторинга поверхностных вод суши и морских вод (г. Мурманск): Мокротоварова О.И., Зуева М.Н., Ипатова С.В.

Баренцево море

- 1). ГУ «Мурманское УГМС», Лаборатория мониторинга поверхностных вод суши и морских вод (г. Мурманск): Мокротоварова О.И., Зуева М.Н., Ипатова С.В.

Гренландское море (Шпицберген)

- 1). ГУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Мурманск): Мокротоварова О.И., Зуева М.Н., Ипатова С.В.
- 2). Северо-Западный филиал ГУ «НПО «Тайфун» Росгидромета (г. Санкт-Петербург): Демин Б.Н., Демешкин А.С., Граевский А.П.

Шельф Камчатки, Авачинская губа

- 1). Отдел информации о загрязнении окружающей среды ОИ ЦМС ГУ «Камчатское УГМС» (г. Петропавловск-Камчатский): Абросимова Т.М., Ишонин М.И.

Охотское море

- 1). Сахалинское УГМС, Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (ЦМС, г. Южно-Сахалинск): Золотухин Е.Г., Шулятьева Л.В.

Японское море

- 1). Лаборатория мониторинга загрязнения морских вод Центра мониторинга окружающей среды (ЦМС) Приморского УГМС (г. Владивосток): Подкопаева В.В., Агеева Л.В.
- 2). Сахалинское УГМС, Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (ЦМС, г. Южно-Сахалинск): Золотухин Е.Г., Шулятьева Л.В.

**СПИСОК
опубликованных Ежегодников**

Обзор химических загрязнений прибрежных вод морей СССР за 1966 г. – А.С.Пахомова, Н.А.Афанасьева, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, под ред. А.И.Симонова и А.С.Пахомовой. - Москва, 1968, 161 с.

Обзор химических загрязнений прибрежных вод морей СССР за 1967 г. – А.С.Пахомова, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, под ред. А.И.Симонова и А.С.Пахомовой. - Москва, 1969, 282 с.

Обзор состояния химического загрязнения прибрежных вод морей Советского Союза за 1968 год. – А.С.Пахомова, Н.А.Афанасьева, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, Г.В.Лебедева, И.А.Акимова, под ред. А.И.Симонова и А.С.Пахомовой. - Москва, 1969, 257 с.

Обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1969 г. – Т.А.Бакум, Е.П.Кириллова, Л.К.Лыкова, С.К.Ревина, Н.А.Соловьева, И.А.Акимова, В.В.Мошков, Т.Б.Хороших, А.С.Пахомова, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1970, 650 с.

Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1970 год – С.К.Ревина, Н.А.Афанасьева, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, А.С.Пахомова, Н.А.Соловьева, Т.А.Бакум, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1971, 64 с.

Обзор состояния загрязненности дальневосточных морей СССР в 1970 г. – А.С.Пахомова, С.К.Ревина, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1971, 87 с.

Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1976 год. – Н.А.Родионов, Н.А.Афанасьева, Н.С.Езжалкина, Т.А.Бакум, А.Н.Зубакина, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1977, 120 с.

Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1980 г. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Т.А.Иноземцева, Н.А.Казакова, И.Г.Матвейчук, Н.А.Родионов, Е.Г.Седова, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1981, 166 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1981 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, Н.А.Родионов, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1982, 149 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1982 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, Н.А.Родионов, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1983, 132 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1984 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Б.М.Затучная, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, В.М.Пищальник, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1985, 149 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1985 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Б.М.Затучная, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, В.М.Пищальник, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1986, 177 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1986 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукиянов, И.Г.Матвейчук, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1987, 132 с.

Обзор состояния химического загрязнения вод отдельных районов Мирового океана за период 1986–1988 гг. – В.А.Михайлов, В.И.Михайлов, И.Г.Орлова, И.А.Писарева, Е.А.Собченко, А.В.Ткалин, под ред. А.И.Симонова и И.Г.Орловой. - Москва, 1989, 143 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1987 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукиянов, И.Г.Матвейчук под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1988, 179 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1988 год. – Н.А.Афанасьева, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иванова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукиянов, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1989, 208 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1989 год. – Н.А.Афанасьева, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иванова, Ю.С.Лукиянов, И.Г.Матвейчук, И.А.Писарева, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1990, 279 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1990 год. – Н.А.Афанасьева, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иванова, Ю.С.Лукиянов, И.Г.Матвейчук, И.А.Писарева, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1991, 277 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1991 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукиянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1992, 347 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1992 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукиянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1996, 247 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1993 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукиянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1996, 230 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1994 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукиянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1996, 126 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1995 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукиянов, И.Г.Матвейчук, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1996, 261 с.

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1996 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукиянов, И.Г.Матвейчук, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1997, 110 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 1999. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, И.Г.Матвейчук, под ред. А.Н.Коршенко. - Санкт-Петербург, Гидрометеиздат, 2001, 80 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2000. – Н.А.Афанасьева, И.Г.Матвейчук, И.Я.Агарова, Т.И.Плотникова, В.П.Лучков, под ред. А.Н.Коршенко, Санкт-Петербург. - Гидрометеиздат, 2002, 114 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2002. – И.Г.Матвейчук, Т.И.Плотникова, В.П.Лучков, под ред. А.Н.Коршенко. - Санкт-Петербург, Гидрометеиздат, 2005, 127 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2003. – А.Н.Коршенко, И.Г.Матвейчук, Т.И.Плотникова, В.П.Лучков. – М, Метеоагентство Росгидромета, 2005, 111 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2004. – А.Н.Коршенко, И.Г.Матвейчук, Т.И.Плотникова, В.П.Лучков, В.С.Кирьянов. – М, Метеоагентство Росгидромета, 2006, 200 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2005. – Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Удовенко А.В., Лучков В.П. – М, Метеоагентство Росгидромета, 2008, 166 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2006. – Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Удовенко А.В. - Москва, Обнинск, «Артифекс», 2008, 146 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2007. Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Панова А.И., Иванов Д.Б., Кирьянов В.С. – Обнинск, ОАО «ФОР», 2009, 200 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2008. Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Панова А.И., Иванов Д.Б., Кирьянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В., Ермаков В.Б. – Обнинск, ОАО «ФОР», 2009, 192 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2009. Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Кирьянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В. – Обнинск, «Артифекс», 2011, 174 с.

CONTENTS

	ABSTRACT (Russ)	4
	ABSTRACT	5
	FOREWORD	6
Chapter 1.	Description of the monitoring system	
	1.1. Methodology of sampling and data treatment.....	9
Chapter 2.	Caspian Sea	
	2.1. General information.....	17
	2.2. Water conditions of the Northern Caspian	19
	2.3. Waters conditions of the Dagestan coastal area	22
	2.4. Investigation of marine waters quality in Kazakhstan	34
	2.5. Atmospheric deposition	36
Chapter 3.	Azov Sea	
	3.1. General information.....	40
	3.2. Taganrog Gulf.....	42
	3.2.1. Monitoring system of the Don estuarine region and Taganrog Bay	42
	3.2.2. Water pollution of the Don estuarine region and Taganrog Bay.....	43
	3.2.3. Bottom sediments pollution of the Don estuarine region	47
	3.3. Marine estuary and Delta of the Kuban River	47
	3.3.1. Monitoring system of the Kuban River marine estuary	47
	3.3.2. Pollution of the Kuban Delta	48
	3.4. Pollution of Ukrainian coastal waters	59
	3.4.1. Taganrog Bay	59
	3.4.2. Berdyansk Bay	61
Chapter 4.	Black Sea	
	4.1. General information.....	65
	4.2. Hydrochemical conditions and pollution of the Varna Bay	67
	4.3. Pollution of the Ukrainian coastal waters.....	70
	4.3.1. Delta of the Danube River	70
	4.3.2. Branches of the Danube Delta.....	71
	4.3.3. Danube estuarine region	72
	4.3.4. Sukhoy Liman	74
	4.3.5. Entrance channel and WWTP of the town Illychevsk.....	74
	4.3.6. Odessa port	75
	4.3.7. Estuary of South Bug River and Bug's Liman.....	75
	4.3.8. Dnieper Liman	76
	4.3.9. Estuary of the Dnieper River	77
	4.3.10. Hydrochemistry and pollution of atmospheric precipitations in Sevastopol	78
	4.3.11. Yalta port	79
	4.3.12. The Kerch Strait (monitoring).....	80
	4.3.13. The Kerch Strait (YugNIRO)	81

	4.4. Pollution of the coastal waters in Anapa-Tuapse area	86
	4.5. Coastal area of Adler-Sochi.....	90
	4.6. Atmospheric deposition	97
Chapter 5.	Baltic Sea	
	5.1. General information.....	100
	5.2. Neva Bay	101
	5.2.1. Hydrochemical characteristics of the Central part of the Neva Bay	102
	5.2.2. Pollution of the Central part of the Neva Bay	105
	5.3. Pollution of the health-resort of the Neva Bay	107
	5.3.1. Southern health-resort area	107
	5.3.2. Northern health-resort area	108
	5.3.3. Health-resort area of the shallow region	109
	5.4. Pollution of Marine Trade Port (MTP)	110
	5.5. Eastern part of the Gulf of Finland.....	111
	5.5.1. Shallow part of the Eastern part of the Finnish Gulf.....	112
	5.5.2. Deep part of the Eastern part of the Finnish Gulf.....	113
	5.6. Koporsky Bay.....	114
	5.7. Luzsky Bay	115
	5.8. Monitoring results	116
	5.9. Marine Port of St.Petersburg	117
	5.10. Estuarine area of the Luga River	119
	5.11. Atmospheric deposition.....	120
Chapter 6.	White Sea	
	6.1. General information.....	123
	6.2. Sources of pollution.....	125
	6.3. Pollution of the Dvina Bay	126
	6.4. Estuarine areas of the Northern Dvina, Mezen and Onega Rivers.....	127
	6.5. Kandalaksha Gulf water pollution.....	127
Chapter 7.	Barents Sea	
	7.1. General information.....	130
	7.2. Sources of pollution.....	130
	7.3. Water pollution of the Kolsky Bay.....	131
Chapter 8.	Greenland Sea (Spitsbergen)	
	8.1. Water monitoring in Greenfjord Gulf.....	134
	8.2. Expeditions in Spitsbergen archipelago waters.....	135
	8.2.1. Hydrochemical parameters	135
	8.2.2. Pollution	136
Chapter 9.	Arctic Seas	
Chapter 10.	Kamchatka shelf (Pacific ocean)	
	10.1. Sources of pollution	138
	10.2. Water pollution in the Avacha Bay	139
	10.3. Visual investigations of the oil films	142

Chapter 11.	Okhotsk Sea	
	11.1. General information.....	144
	11.2. Pollution of the Sakhalin shelf.....	145
	11.3. Aniva Gulf. Waters off port Korsakov.....	146
	11.4. Aniva Gulf. Waters off village Prigorodnoe.....	148
Chapter 12	The Japan Sea	
	12.1. General information.....	152
	12.2. Sources of pollution.....	153
	12.3. Golden Horn Bay.....	156
	12.4. Diomede Bay.....	161
	12.5. Eastern Bosphor Strait.....	163
	12.6. Amur Bay.....	166
	12.7. Ussuri Bay.....	169
	12.8. Nakhodka Bay.....	172
	12.9. Western shelf of the Sakhalin Island. The Tatarsky Strait	175
	Literature cited	182
	Annex 1. The authors and owners of the data.....	185
	Annex 2. The list of the published Annual Repots.....	187
	CONTENTS	190
	CONTENTS (Rus)	193

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
АННОТАЦИЯ.....	4
ABSTRACT	5
ВВЕДЕНИЕ	6
1. Характеристика системы наблюдений	
1.1. Методы обработки проб и результатов наблюдений.....	9
2. Каспийское море	
2.1. Общая характеристика.....	17
2.2. Состояние вод Северного Каспия	19
2.3. Состояние вод Дагестанского побережья.....	22
2.4. Исследования качества морских вод в Казахстане	34
2.5. Атмосферные выпадения	36
3. Азовское море	
3.1. Общая характеристика.....	42
3.2. Таганрогский залив.....	42
3.2.1. Система мониторинга устьевой области р. Дон и Таганрогского залива.....	42
3.2.2. Загрязнение вод устьевой области р. Дон и Таганрогского залива.....	43
3.2.3. Загрязнение донных отложений устьевой области р. Дон	47
3.3. Устьевое взморье и дельта р. Кубань	47
3.3.1. Система мониторинга устьевого взморья р. Кубань	47
3.3.2. Загрязнение дельты Кубани	48
3.4. Загрязнение прибрежных вод украинской части Азовского моря	59
3.4.1. Таганрогский залив	59
3.4.2. Бердянский залив	61
4. Черное море	
4.1. Общая характеристика.....	65
4.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение Варненского залива.....	67
4.3. Загрязнение прибрежных вод украинской части моря	70
4.3.1. Дельта р. Дунай.....	70
4.3.2. Дельтовые водотоки.....	71
4.3.3. Придунайский район	72
4.3.4. Сухой лиман	74
4.3.5. Район входного канала и очистных сооружений г. Ильичевска.....	74
4.3.6. Порт Одесса.....	75
4.3.7. Устье реки Южный Буг, Бугский лиман	75
4.3.8. Днепровский лиман	76
4.3.9. Устье реки Днепр.....	77
4.3.10. Гидрохимический режим и загрязнение атмосферных осадков (г. Севастополь)	78
4.3.11. Порт Ялта	79

4.3.12.	Керченский пролив (мониторинг)	80
4.3.13.	Керченский пролив (ЮгНИРО)	81
4.4.	Загрязнение прибрежных вод Анапа-Туапсе	86
4.5.	Прибрежная зона района Сочи – Адлер	90
4.6.	Атмосферные выпадения	97
5.	Балтийское море	
5.1.	Общая характеристика	101
5.2.	Невская губа	101
5.2.1.	Гидрохимические показатели вод центральной части Невской губы	102
5.2.2.	Загрязнение вод центральной части Невской губы	105
5.3.	Загрязнение вод курортных районов Невской губы	107
5.3.1.	Южный курортный район	107
5.3.2.	Северный курортный район	108
5.3.3.	Курортная зона мелководного района	109
5.4.	Загрязнение вод Морского торгового порта (МТП)	110
5.5.	Восточная часть Финского залива	111
5.5.1.	Мелководный район восточной части Финского залива	112
5.5.2.	Глубоководный район восточной части Финского залива	113
5.6.	Копорская губа	114
5.7.	Лужская губа	115
5.8.	Результаты мониторинга	116
5.9.	Морской порт г. Санкт-Петербурга	117
5.10.	Район устья реки Луга	119
5.11.	Атмосферные выпадения	120
6.	Белое море	
6.1.	Общая характеристика	123
6.2.	Источники поступления загрязняющих веществ	125
6.3.	Загрязнение вод Двинского залива	126
6.4.	Устьевые области рек Северная Двина, Мезень и Онега	127
6.5.	Загрязнение вод Кандалакшского залива	127
7.	Баренцево море	
7.1.	Общая характеристика	130
7.2.	Источники поступления загрязняющих веществ	131
7.3.	Загрязнение вод Кольского залива	131
8.	Гренландское море (Шпицберген)	
8.1.	Мониторинг вод в заливе Гренфьорд	134
8.2.	Экспедиционные исследования вод архипелага Шпицберген	135
8.2.1.	Гидрохимические показатели	135
8.2.2.	Загрязняющие вещества	136
9.	Моря Северного ледовитого океана	
10.	Шельф полуострова Камчатка (Тихий океан)	
10.1.	Источники поступления загрязняющих веществ	138
10.2.	Загрязнение вод Авачинской губы	139
10.3.	Визуальные наблюдения за нефтяной пленкой	142

11.	Охотское море	144
	11.1. Общая характеристика	144
	11.2. Загрязнение шельфа о. Сахалин	145
	11.3. Залив Анива. Район порта г. Корсакова	146
	11.4. Залив Анива. Район пос. Пригородное	148
12.	Японское море	152
	12.1. Общая характеристика	152
	12.2. Источники загрязнения	153
	12.3. Бухта Золотой Рог	156
	12.4. Бухта Диомид	161
	12.5. Пролив Босфор Восточный	163
	12.6. Амурский залив	166
	12.7. Уссурийский залив	169
	12.8. Залив Находка	172
	12.9. Западный шельф о. Сахалин. Татарский пролив	175
	Литература	182
	Приложение 1. Авторы, владельцы материалов и организации, принимавшие участие в подготовке Ежегодника-2010	185
	Приложение 2. Список опубликованных Ежегодников	187
	CONTENTS	190
	СОДЕРЖАНИЕ	193

Качество морских вод по гидрохимическим показателям.
Ежегодник 2010. – под ред. Коршенко А.Н. – Обнинск, «Арти-
флекс», 2011, 196 с.
ISBN 978-5-9903653-6-0

© Коршенко А.Н.

© ФГБУ «Государственный океанографический институт
имени Н.Н. Зубова» (ГОИН).

Формат 70x100 1/16. Условных п. л. 12,25.

Тираж 300 экз. Зак. №2953.

Отпечатано в ОАО «Можайский полиграфический комбинат»
143200, г. Можайск, ул. Мира, 93.