

**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 – солёности 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](http://www.oceanography.ru), [korshenko@mail.ru](mailto:korshenko@mail.ru).



## 11. ОХОТСКОЕ МОРЕ

Матвейчук И.Г., Золотухин Е.Г., Шулятьева Л.В.

### 11.1. Общая характеристика

Охотское море – полузамкнутое море Тихого океана. Проливами Невельского, Татарским и Лаперуза оно сообщается с Японским морем, Курильскими проливами – с Тихим океаном. Площадь моря составляет 1603 тыс.км<sup>2</sup>, объем воды – 1230 тыс.км<sup>3</sup>, средняя глубина – 774 м, наибольшая – 3521 м. Берега преимущественно возвышенные, скалистые, в северной части о. Сахалин и в северо-восточной части о. Хоккайдо в основном низменные. Рельеф дна северной части представляет собой материковую отмель (22% поверхности моря). Большая часть (70%) находится в пределах материкового склона (от 200 до 1500 м); остальная часть представляет собой участок ложа. Климат северной части континентальный, а южной – морской. Климатическая особенность моря – наличие муссонной циркуляции.

Зимой в северной части моря температура воды составляет  $-1,5^{\circ}$ .. $-1,7^{\circ}$ С. Летом прогревается только верхний слой толщиной в несколько десятков метров, под которым сохраняется холодный промежуточный слой с температурой  $-1,7^{\circ}$ С. Толщина этого слоя составляет от нескольких десятков метров в юго-восточной части моря до 500–900 м в северо-западной и западной частях. Сезонное изменение температуры охватывает слой до горизонта 200–300 м. В южной части моря высокая температура воды на поверхности наблюдается на пути движения тихоокеанских вод с юго-востока на северо-запад. Зимой в районе Курильских островов температура воды на поверхности в среднем составляет примерно  $3,5^{\circ}$ С, а летом  $7-14^{\circ}$ С; с глубиной температура понижается до  $1,5-2,5^{\circ}$ С на горизонте 400 м.

Соленость на поверхности в западной части изменяется в диапазоне 28–31‰, а в восточной она составляет 31–32‰ и более (до 33‰ вблизи Курильской гряды из-за воздействия тихоокеанских вод). В северо-западной части моря вследствие опреснения соленость на поверхности составляет менее 25‰, а толщина опресненного слоя – около 30–40 м. С глубиной происходит увеличение солености. На горизонтах 300–400 м в западной части моря она равна 33,5‰, в восточной – около 33,8‰; на горизонте 100 м соленость составляет 34‰ и далее ко дну она возрастает всего на 0,5–0,6‰.

В Охотском море наблюдается общая циклоническая циркуляция вод, сильно осложненная местными условиями. Эта циркуляция создается под воздействием двух основных факторов: преобладающего в среднем за год северо-западного направления ветра и компенсационного течения из океана. Характерные скорости течений составляют 5–10 см/с. В море выделяются следующие водные массы: собственно охотоморская (образуется в результате зимней конвекции и располагается в слое 0–200 м), промежуточная (образуется из-за приливной трансформации верхнего слоя тихоокеанских вод в Курильских проливах и располагается в слое от 200 до 500–800 м) и глубинная тихоокеанская (образуется теплыми водами Тихого океана).

Приливы преимущественно неправильные суточные (до 12,9 м у мыса Астрономического), хотя наблюдаются и смешанные. Вдали от берега скорости приливных течений невелики – 5–10 см/с, в проливах, заливах и у берегов значительно больше. В Курильских проливах скорости течений доходят до 2–4 м/с.

С октября по июнь море покрыто льдом, хотя в южной части моря лед держится не более трех месяцев в году, а крайняя южная часть никогда не замерзает. В зимнее время в Охотском море нет такого места, где полностью исключалось бы наличие льда. Осенью велика повторяемость штормов, сопровождающихся ветром, скорость которого достигает 30 м/с. Наблюдаются цунами, высота которых может достигать до 20 м при периоде 30–95 с, скорости распространения от 400 до 800 км/час и длине в несколько километров.

## 11.2. Загрязнение шельфа о. Сахалин

В 2010 г. в шельфовой зоне о. Сахалин в районе поселка Стародубское наблюдения были выполнены на одной фоновой станции ежемесячно в безледный период с мая по октябрь Центром мониторинга загрязнения окружающей среды Сахалинского УГМС (г. Южно-Сахалинск). Шельфовая зона острова загрязняется угле-, нефте- и газодобывающими предприятиями, целлюлозно-бумажными комбинатами, рыбопромысловыми и перерабатывающими судами и предприятиями, муниципальными сточными водами коммунально-бытовых объектов. Значительную роль в загрязнении морских вод играет речной сток.

В прибрежных водах о. Сахалин в 2010 г. на 22 станциях были выполнены визуальные наблюдения по трехбальной шкале за загрязнением морских вод нефтепродуктами. Высокий уровень загрязнения поверхности стабильно сохранялся на припортовых акваториях. Среднегодовой балл загрязнения поверхности у п. Корсаков составил 3,0; у п. Холмск – 1,7; у п. Малокурильск – 1,4. В остальных местах наблюдений концентрация нефтепродуктов на поверхности вод в зоне наблюдения по визуальной шкале не превышала в среднем 1 балла. Причиной высокого уровня загрязнения припортовых акваторий является попадание в море хозяйственно-бытовых и промышленных отходов, а также бесконтрольный сброс льяльных вод и нефтесодержащего мусора с маломерных судов.

### Район поселка Стародубское

В 2010 г. в районе пос. Стародубское наблюдения проводились на одной фоновой станции регулярно с мая по октябрь. Концентрация **НУ** во всех 6 пробах воды была ниже предела обнаружения использованного метода химического анализа (0,020 мг/л), (табл. 11.1). Содержание фенолов в прибрежных водах была относительно стабильным в течение теплого периода года и изменялось в узком диапазоне 1,2–2,2 мкг/л (2,2 ПДК, август–сентябрь); как и в прошлом году наибольшие величины отмечены в конце лета; среднегодовое значение (1,7 мкг/л) было незначительно ниже уровня предыдущего года. Уровень загрязненности морских вод СПАВ сохранился на прошлогоднем уровне (в среднем 19 мкг/л), максимум достигал 35 мкг/л (0,4 ПДК) в мае.

Содержание **тяжелых металлов** в прибрежных водах у поселка составляло: концентрация меди варьировала в границах 0,9–9,2 мкг/л (1,8 ПДК, июль) и в среднем составляла 3,6 мкг/л; по сравнению с предыдущим годом отмечено снижение уровня содержания меди примерно в 2 раза; цинка 4,4–68,0 мкг/л (1,4 ПДК, июль), в среднем 17,9 мкг/л; свинца 0,3–6,7 мкг/л (0,7 ПДК, октябрь), в среднем 2,0 мкг/л. Концентрация кадмия во всех пробах не превышала предела обнаружения 0,3 мкг/л. В целом содержание этих металлов в водах района осталось на прошлогоднем уровне.

Содержание отдельных форм **азота** в водах района в целом существенно снизилось по сравнению с 2009 г.: средняя и максимальная концентрация аммонийного азота составила 46 и 65 мкг/л (снижение в 7,2 и 23,5 раза соответственно, наибольшие значения приходились на май–июнь); нитритов 3,4 и 5,0 мкг/л (1,56 и 1,64 раза, август); нитратов 17 и 35 мкг/л (1,1 и 1,7 раза, сентябрь) соответственно. Предположительно такие межгодовые изменения концентрации биогенных элементов допустимы вследствие неравномерности развития фитопланктонного сообщества.

Сезонная изменчивость **кислородного** режима характеризовалась пониженными величинами в июле (7,4 мг/л, 88,7% насыщения), тогда как в другие месяцы концентрация кислорода держалась на уровне 9,3–10,2 мг/л (90,7–106,9%). В 2010 г. качество вод на фоновой станции в районе пос. Стародубское по индексу загрязненности **ИЗВ** (0,86) соответствовало III классу – «умеренно загрязненные» (табл. 11.2). По сравнению с 2009 г. отмечено существенное улучшение качества морских вод в этом районе, значение индекса вернулось к уровню 2007 г.

В 2010 г. загрязнение **донных отложений** в шельфовой зоне о. Сахалин в районе пос. Стародубское в целом существенно увеличилось за счет резкого роста концентрации нефтяных углеводородов. Содержание НУ в донных отложениях находилось в диапазоне от 57 до 269 мкг/г сухого остатка в июне, среднее и максимальное значение было выше прошлогоднего в 2,2 и 4,6 раза соответственно. В целом такой уровень загрязнения донных отложений НУ был близок к значениям 2007 г. Среднее содержание фенолов составило 0,7 мкг/г, максимум достигал 1,0 мкг/г. Несмотря на закрытие Долинского ЦБЗ, сточные воды которого являлись основным источником поступления фенолов в морскую среду, существенного загрязнения вод и донных отложений фенолами в районе п. Стародубское пока не произошло. Содержание меди в донных отложениях (пределы изменения 2,3–10,1 мкг/г, тах 0,3 ДК), свинца (1,1–10,8 мкг/г) и кадмия (0,02–0,52 мкг/г) незначительно увеличилось, в то время как цинка (5,6–11,8 мкг/г, тах менее 0,1 ДК) немного снизилось. Существенного изменения уровня загрязнения морских осадков в районе контроля не наблюдалось, за исключением нефтяных углеводородов, а отложения могут рассматриваться как относительно чистые.

### 11.3. Залив Анива. Район порта г. Корсакова

В 2010 г. в заливе Анива в районе порта г. Корсакова мониторинг гидрохимического состояния и уровня загрязнения морских вод и донных отложений проводился Центром мониторинга загрязнения окружающей среды Сахалинского УГМС (г. Южно-Сахалинск) шесть раз в год на трех станциях с мая по октябрь.

Концентрация **НУ** в прибрежных водах залива Анива в районе п. Корсаков изменялась от значений ниже предела обнаружения 0,02 мг/л (все месяцы, кроме июня и сентября) до 0,618 мг/л (12,4 ПДК, июнь). В целом повышенные средние по трем станциям значения были отмечены в июне (0,269 мг/л) и сентябре (0,237 мг/л), чуть менее в октябре (0,135 мг/л). Средняя за год величина составила 0,102 мг/л (2,0 ПДК), что практически полностью соответствует уровню прошлого года. Содержание фенолов в водах залива изменялось от значений ниже предела обнаружения (0,5 мкг/л) до 2,4 мкг/л в июне и сентябре (2,4 ПДК). Средняя концентрация составила 1,3 мкг/л, что очень незначительно превысило

значение прошлого года (1,1 мкг/л). Уровень загрязнения вод залива АПАВ был в целом незначительным. Повышенное содержание было отмечено в мае (31 мкг/л) и июне (36 мкг/л – наибольшее значение), а осенью в ряде проб – ниже предела обнаружения (10 мкг/л). Средняя величина составила 19 мкг/л. Концентрация **металлов** в водах залива в районе порта Корсаков находилась в пределах естественных межгодовых колебаний (табл. 11.3). Наибольшие значения были зафиксированы для меди, среднемесячные величины варьировали в узком диапазоне 7–12 мкг/л, за исключением июля (28,4 мкг/л) в первую очередь за счет наибольшей абсолютной концентрации меди за период наблюдений (43,8 мкг/л). Уровень загрязнения вод остальными металлами был существенно ниже, только максимальная концентрация цинка достигала 1,6 ПДК. Наибольшие значения трех металлов были зафиксированы в разные месяцы (медь – июль, цинк – май, свинец – октябрь), а кадмий был обнаружен в воде только в мае. По сравнению с прошлым годом наибольшая концентрация меди выросла в 2 раза, цинка снизилась на четверть, а остальных немного понизилась.

**Таблица 11.3.** Концентрация тяжелых металлов (мкг/л) в водах залива Анива в 2010 г.

	<b>Cu</b>	<b>Cd</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>
<b>Район п. Корсаков</b>				
сред	12,2	0,25	2,0	26,0
макс	43,8	1,80	6,9	82,3
мин	3,2	<0,3	<0,3	5,0
ПДК сред	2,4	<0,1	0,2	0,5
ПДК max	8,8	0,2	0,7	1,6
<b>Район п. Пригородное</b>				
сред	8,2	<0,3	1,8	21,5
макс	35,6	<0,3	4,8	81,5
мин	1,2	<0,3	0,8	4,1
ПДК сред	1,6		0,2	0,4
ПДК max	7,1		0,5	1,6

Концентрация различных форм **азота** в водах залива в целом была в пределах естественной межгодовой изменчивости: в районе п. Корсаков средняя концентрация аммонийного азота составила 117 мкг/л, максимальная 405 мкг/л (в 2,2 и 2,6 раз больше прошлогодних значений соответственно), среднемесячные величины были в диапазоне 68–197 мкг/л; нитритов 7,8 и 39,0 мкг/л (увеличение в 2,1 и 3,6 раз), средние по месяцам 2,7–16,3 мкг/л в июле и июне соответственно; нитратов 169 и 1024 мкг/л (увеличение в 7,3 и 9,6 раз), наибольший уровень содержания нитратов в морской воде у Корсакова отмечен в августе и октябре (962 мкг/л), а наименьший в июле (71 мкг/л) и сентябре (30 мкг/л); динамика среднемесячных величин соответствовала максимальным и в целом отражала сезонные изменения концентрации биогенных элементов в воде в зависимости от этапа сукцессионного развития планктонных сообществ.

**Кислородный** режим в целом соответствовал норме для вод залива у порта Корсаков: наименьшие значения отмечены в июле (5,8 мг/л, 69,2% насыщения) и августе (4,1 мг/л, 46,2%); в остальные месяцы минимальная концентрация была выше норматива и изменялась от 6,7 мг/л в октябре до 12,1 мг/л в июне. Средняя величина за период наблюдений составила 9,0 мг/л, 101,8% насыщения. На основании комплексного индекса загрязненности ИЗВ воды залива Анива в 2010 г. в районе порта Корсаков (1,59) могут быть отнесены к IV классу – "загрязненные" (табл. 11.2). По сравнению с 2009 г. качество морских вод в районе порта осталось на прежнем уровне.

В **донных отложениях** прибрежной зоны залива Анива в районе порта Корсаков содержание нефтяных углеводородов было относительно стабильным и мало изменялось в течение периода исследований. Среднемесячные величины варьировали в узком диапазоне 181–284 мкг/г, среднегодовое значение 226 мкг/г (4,5 ДК). Максимальная концентрация по месяцам изменялась от 209 до 428 мкг/г (8,6 ДК), минимальная 112–249 мкг/г. В прошлом году разброс значений НУ был существенно больше в обе стороны (25–792 мкг/г). Концентрация фенолов в донных отложениях изменялась от значений ниже предела обнаружения (0,3 мкг/г) до 0,6 мкг/г и в среднем составляла 0,4 мкг/г. Эти значения очень близки к прошлогоднему уровню. Содержание металлов в осадках у порта Корсаков изменялось в пределах: медь 5,9–219,0 мкг/г (средняя 87,9 мкг/г, 2,5 ДК); цинк 23,9–87,7 мкг/г (44,3 мкг/г, 0,3 ДК); кадмий 0,02–1,01 мкг/г (0,38 мкг/г, 0,5 ДК); свинец 4,3–47,8 мкг/г (17,9 мкг/г, 0,2 ДК). И средняя, и максимальная концентрация всех анализируемых металлов значительно возросли по сравнению с 2009 г.: более, чем в 7 раз повысилась среднегодовая концентрация меди, в 2 раза цинка, в 3,8 раза кадмия и в 3 раза свинца. При этом усредненные величины не превышали допустимые нормативы.

#### 11.4. Залив Анива. Район пос. Пригородное

В 2010 г. в заливе Анива в районе п. Пригородное исследования загрязнения морских вод и донных отложений проводились Центром мониторинга загрязнения окружающей среды Сахалинского УГМС (г. Южно-Сахалинск) шесть раз в год на трех станциях с мая по октябрь.

В прибрежных водах залива Анива в районе п. Пригородное концентрация НУ была ниже предела обнаружения (0,02 мг/л) в июле–сентябре. Средняя по трем точкам концентрация в мае, июне и октябре составила 0,021; 0,022 и 0,038 мг/л, а максимальная 0,023; 0,025 и 0,074 мг/л (1,5 ПДК) соответственно. Средняя за год величина составила 0,024 мг/л (0,5 ПДК). По сравнению с 2009 г. среднегодовое содержание НУ снизилось в 1,6 раза. Содержание фенолов в прибрежье изменялось от значений ниже предела обнаружения (0,5 мкг/л) до 1,2 мкг/л в июне (1,2 ПДК); средняя концентрация составила 0,6 мкг/л. Уровень загрязнения вод залива АПАВ был невысоким. Повышенное содержание было отмечено в июне (25 мкг/л) и августе (11 мкг/л). Средняя величина составила 12 мкг/л. Концентрация **металлов** в водах залива в районе п. Пригородное в целом соответствовала уровню значений у порта Корсаков (табл. 11.3). Однако и средние, и максимальные величины концентрации всех исследованных тяжелых металлов были несколько меньше, чем в районе порта. Только среднее содержание

меди превышало допустимую норму (1,6 ПДК). а максимальные – меди (7,1 ПДК) и цинка (1,6 ПДК). Наибольшие значения трех металлов были зафиксированы в разные месяцы (медь – июль, цинк – август, свинец – октябрь), а кадмий не был обнаружен в воде ни разу (содержание ниже предела обнаружения 0,3 мкг/л).

Концентрация различных форм азота в водах залива в районе п. Пригородное составила: аммонийный азот – средняя составила 73 мкг/л, максимальная 266 мкг/л; среднемесячные величины были в диапазоне 32–160 мкг/л; нитритов 3,7 и 10,0 мкг/л, средние по месяцам 1,9–5,3 мкг/л в мае и июне соответственно; нитратов 28 и 118 мкг/л, наибольший уровень содержания нитратов в морской воде у Пригородного отмечен в мае (36 мкг/л) и июле (45 мкг/л), а наименьший в сентябре (22 мкг/л) и октябре (12 мкг/л). В целом уровень содержания биогенных элементов в водах в районе Пригородного был ниже, чем у порта Корсаков.

**Кислородный режим** в районе п. Пригородное был обычным для вод залива: наименьшая концентрация отмечена в июле (7,8 мг/л, 93,4% насыщения) и августе (6,2 мг/л, 71,2%); в остальные месяцы минимальная изменялась от 8,4 до 11,0 мг/л в июне. Средняя величина за период наблюдений составила 9,8 мг/л, 113,4% насыщения. На основании комплексного индекса загрязненности ИЗВ воды залива Анива в районе п. Пригородное (0,83) могут быть отнесены к III классу "умеренно загрязненные" (табл. 11.2). По сравнению с 2009 г. качество морских вод в исследуемом районе залива существенно улучшилось. Приоритетными ЗВ были нефтяные углеводороды, фенолы и медь.

В **донных отложениях** побережья у п. Пригородное содержание нефтяных углеводородов изменялось от значений ниже предела обнаружения (5 мкг/г) до 60 мкг/г (1,2 ДК). Среднемесячные величины варьировали в узком диапазоне 11–32 мкг/г, среднегодовое значение 18 мкг/г (0,4 ДК). Максимальная концентрация по месяцам изменялась от 15 до 60 мкг/г, минимальная от менее 5 до 20 мкг/г. В целом донные отложения у п. Пригородное примерно на порядок менее загрязнены НУ, чем район порта. Концентрация фенолов в донных отложениях изменялась от значений ниже предела обнаружения (0,3 мкг/г) до 0,4 мкг/г, что соответствует прошлогоднему уровню. Содержание металлов в осадках изменялось в пределах: медь 1,0–15,5 мкг/г (средняя 5,0 мкг/г, 0,1 ДК); цинк 1,9–31,8 мкг/г (10,1 мкг/г, 0,07 ДК); кадмий <0,01–0,27 мкг/г (0,09 мкг/г, 0,1 ДК); свинец 1,2–7,6 мкг/г (4,3 мкг/г, 0,05 ДК). В большинстве случаев и средняя, и максимальная концентрация всех анализируемых металлов была ниже на порядок и более чем в районе порта Корсаков.

**Таблица 11.1.** Средняя и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах и донных отложениях шельфа о. Сахалин в 2008–2010 гг.

Район	Ингредиент	2008 г.		2009 г.		2010 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
пос. Стародубское	НУ	0,02	0,4	0,067	1,3	<0,020	<0,4
		0,04	0,8	0,169	4,4	0,020	0,4
	Фенолы	0,8	0,8	2,1	2,1	1,7	1,7
		1,6	1,6	3,2	3,2	2,2	2,2
	СПАВ	15	0,2	24	0,2	19	0,2
		32	0,3	60	0,6	35	0,4

	Кадмий	0,4 0,9	<0,1 <0,1	0,4 0,7	<0,1 <0,1	0,03 0,03	<0,1 <0,1
	Медь	2,8 5,3	0,6 1,1	6,3 10,2	1,3 2,0	3,6 9,2	0,7 1,8
	Цинк	8,0 11,4	0,2 0,2	19,4 40,8	0,4 0,8	17,9 68,0	0,3 1,4
	Свинец	1,0 4,2	0,1 0,4	0,7 2,7	<0,1 0,3	2,0 6,7	0,2 0,7
	Аммонийный азот	149 652	<0,1 0,2	333 1528	0,1 0,5	46 65	<0,1 <0,1
	Кислород	9,4 6,8		9,4 6,8		9,62 7,40	
Порт г. Корсакова	НУ	0,15 0,71	3,0 14	0,11 0,65	2,2 13	0,10 0,62	2,0 12
	Фенолы	1,15 6,4	1,5 6	1,2 2,5	1,2 2,5	1,3 2,4	1,3 2,4
	СПАВ	36 136	0,4 1,4	21 44	0,2 0,4	19 36	0,2 0,4
	Кадмий	0,6 1,7	<0,1 0,2	<0,3 1,2	<0,1 0,1	0,25 1,80	<0,1 0,2
	Медь	5,7 16,4	1,1 3	9,2 19,9	1,8 4,0	12,2 43,8	2,4 8,8
	Цинк	20,7 88,5	0,4 1,8	38,5 104,0	0,8 2,0	26,0 82,3	0,5 1,6
	Свинец	1,1 5,7	0,1 0,6	1,1 4,7	0,1 0,5	2,0 6,9	0,2 0,7
	Аммонийный азот	118 337	<0,1 0,1	64 201	<0,1 <0,1	117 405	<0,1 0,1
	Кислород	8,5 6,6		7,9 5,1		9,0 4,1	
Район пос. Пригородное	НУ	0,09 0,49	1,8 10	0,12 0,62	2,4 12	0,024 0,074	0,5 1,5
	Фенолы	0,9 4,6	0,9 5	0,9 2,1	0,9 2,1	0,6 1,2	0,6 1,2
	СПАВ	16 51	0,2 0,5	16 31	0,2 0,3	12 25	0,1 0,3
	Кадмий	0,08 0,23	<0,1 0,2	<0,3 <0,3	<0,1 <0,1	<0,3 <0,3	<0,1 <0,1
	Медь	5,3 22,0	1,1 4	7,3 14,8	1,5 3,0	8,2 35,6	1,6 7
	Цинк	21,3 112,5	0,4 2,3	33,8 78,2	0,7 1,6	21,5 81,5	0,4 1,6
	Свинец	1,0 4,7	0,1 0,5	0,7 3,1	<0,1 0,3	1,8 4,8	0,2 0,5
	Аммонийный азот	17 72	<0,1 <0,1	54 153	<0,1 <0,1	73 266	<0,1 <0,1
	Кислород	9,43 7,50		8,1 6,3		9,8 6,2	
<b>Донные отложения</b>							
пос. Стародубское	НУ	143 190	2,9 3,8	37 58	0,7 1,2	142 269	2,8 5,4
	Фенолы	0,18		0,4 0,5		0,7 1,0	

	Медь	3,0 4,9	< 0,1 0,1	3,9 5,7	0,1 0,2	5,0 10,1	0,1 0,3
	Цинк	9,8 14,7	< 0,1 0,1	10,4 16,9	< 0,1 0,1	7,9 11,8	< 0,01 < 0,01
	Кадмий	0,31 1,13	0,4 1,4	< 0,01 < 0,01	< 0,1 < 0,1	0,17 0,52	0,2 0,7
	Свинец	6,2 11,9	< 0,1 0,1	2,2 3,3	< 0,1 < 0,1	5,5 10,8	< 0,1 0,1
порт г. Корсакова	НУ	166 655	3 13	243 792	5 16	226 428	5 9
	Фенолы	0,3 0,5		< 0,3 0,5		0,4 0,6	
	Медь	44,9 115,1	1,3 3,3	11,7 24,1	0,3 0,7	87,9 219,0	2,5 6
	Цинк	64,7 346,6	0,5 1,5	22,9 36,5	0,2 0,3	44,3 87,7	0,3 0,6
	Кадмий	0,50 1,13	0,6 1,4	0,1 0,1	0,1 0,1	0,38 1,01	0,5 1,3
	Свинец	33,2 88,4	0,4 1,0	6,0 14,7	< 0,1 0,2	17,9 47,8	0,2 0,6
пос. Пригородное	НУ	12 73	0,2 1,5	9 48	0,2 1,0	18 60	0,4 1,2
	Фенолы	0,1 0,3		< 0,3 < 0,3		< 0,3 0,4	
	Медь	5,4 10,8	0,2 0,3	3,4 11,6	< 0,1 0,3	5,0 15,5	0,1 0,4
	Цинк	11,8 29,9	< 0,1 0,2	6,2 10,3	< 0,1 < 0,1	10,1 31,8	< 0,1 0,2
	Кадмий	0,36 1,20	0,5 1,5	0,1 0,1	0,1 0,1	0,09 0,27	0,1 0,3
	Свинец	5,8 12,0	< 0,1 0,1	1,6 3,0	< 0,1 < 0,1	4,3 7,6	< 0,1 < 0,1

Примечания: 1. Концентрация (С\*) нефтяных углеводородов и растворенного в воде кислорода приведена в мг/л; СПАВ, фенолов, металлов и аммонийного азота в мкг/л. В донных отложениях концентрация НУ, фенолов и металлов приведена в мкг/г. Для донных отложений допустимый уровень концентрации ингредиента (ДК) приведен в табл. 1.5.

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 11.2.** Оценка качества морских вод Охотского моря в шельфовой зоне о. Сахалин в 2008–2010 гг.

Район	2008 г.		2009 г.		2010 г.		Содержание ЗВ в 2010 г. (ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
поселок Стародубское	0,60	II	1,33	IV	0,86	III	НУ 0,4; фенолы 1,7; Cu 0,72; O <sub>2</sub> 0,62
порт Корсаков	1,59	IV	1,50	IV	1,59	IV	НУ 2,0; фенолы 1,3; Cu 2,4; O <sub>2</sub> 0,67
поселок Пригородное	1,13	III	1,4	IV	0,83	III	НУ 0,48; фенолы 0,6; Cu 1,64; O <sub>2</sub> 0,61



## 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 «Навколишнє природне 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 //3<sup>rd</sup> 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 (31<sup>st</sup> October – 4<sup>th</sup> 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](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](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 придьнни 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](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.	<b>Caspian Sea</b>	
	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.	<b>Azov Sea</b>	
	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.	<b>Black Sea</b>	
	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.	<b>Baltic Sea</b>	
	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.	<b>White Sea</b>	
	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.	<b>Barents Sea</b>	
	7.1. General information.....	130
	7.2. Sources of pollution.....	130
	7.3. Water pollution of the Kolsky Bay.....	131
Chapter 8.	<b>Greenland Sea (Spitsbergen)</b>	
	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.	<b>Arctic Seas</b>	
Chapter 10.	<b>Kamchatka shelf (Pacific ocean)</b>	
	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.	<b>Okhotsk Sea</b>	
	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	<b>The Japan Sea</b>	
	12.1. General information.....	152
	12.2. Sources of pollution.....	153
	12.3. Golden Horn Bay.....	156
	12.4. Diomedea Bay.....	161
	12.5. Eastern Bosphorus 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
	<b>Literature cited</b>	182
	<b>Annex 1.</b> The authors and owners of the data.....	185
	<b>Annex 2.</b> The list of the published Annual Reports.....	187
	<b>CONTENTS</b> .....	190
	<b>CONTENTS (Rus)</b> .....	193

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
АННОТАЦИЯ.....	4
ABSTRACT .....	5
ВВЕДЕНИЕ .....	6
1. Характеристика системы наблюдений	
1.1. Методы обработки проб и результатов наблюдений.....	9
2. <b>Каспийское море</b>	
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. <b>Азовское море</b>	
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. <b>Черное море</b>	
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
<b>5. Балтийское море</b>	
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
<b>6. Белое море</b>	
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
<b>7. Баренцево море</b>	
7.1. Общая характеристика .....	130
7.2. Источники поступления загрязняющих веществ .....	131
7.3. Загрязнение вод Кольского залива .....	131
<b>8. Гренландское море (Шпицберген)</b>	
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
<b>9. Моря Северного ледовитого океана</b>	
<b>10. Шельф полуострова Камчатка (Тихий океан)</b>	
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.