

**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

2009

**Korshenko A., Matveichuk I., Plotnikova T.,
Kirianov V., Krutov A., Kochetkov V.**

**Obninsk
“Artifex”
2010**

**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

2009

Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И.,
Кириянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В.

**Обнинск
«Артифекс»
2010**

АННОТАЦИЯ

В Ежегоднике-2009 рассмотрено гидрохимическое состояние и уровень загрязнения прибрежных и открытых вод морей Российской Федерации в 2009 г. Ежегодник содержит обобщенную информацию о результатах регулярных наблюдений за качеством морских вод, проводимых 12 химическими лабораториями 6 территориальных Управлений по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС) в рамках программы мониторинга состояния морских вод, а также данных Северо-Западного филиала ГУ "НПО "Тайфун" Росгидромета (г. Санкт-Петербург) и различных институтов Российской Академии Наук. По Азовскому и Черному морям дополнительно включена информация МО УкрНИГМИ (г. Севастополь) о результатах исследований, проводимых в рамках национальной программы мониторинга морской среды организациями Украины и Болгарии. 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 2009 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. Для отдельных районов выявлены многолетние тренды концентрации загрязняющих веществ в морской среде.

Ежегодник предназначен для широкой общественности, ученых-экологов, федеральных и региональных органов власти, а также администраторов практической природоохранной деятельности. 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.

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», 2010, 174 с.
ISBN 978-5-9903653-2-2

© Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Кирьянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В.

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

ABSTRACT

The Annual Report 2009 describes the level of standard hydrochemical parameters and the concentration of main pollutants in the marine coastal waters and bottom sediments of the seas of Russian Federation. The state monitoring programme of marine environmental pollution in 2009 was conducted by Roshydromet and its 12 chemical laboratories of 6 Regional Centers on Hydrometeorology and Environmental Monitoring (UGMS); by North-Western Division of NPO "Typhoon" in Sankt-Petersburg and by different Institutions of Roshydromet and Russian Academy of Sciences during non-regular scientific cruises and expeditions. Valuable monitoring information on chemical pollution of the Azov and Black sea was provided by Hydrometeorological organization of Ukraine and Bulgaria. The Annual Report 2009 was compiled on the basis of the raw data and text description for each studied region in Marine Pollution Monitoring Laboratory of State Oceanographic Institute of Roshydromet (SOI, Kropotkinsky Lane 6, 119034 Moscow, Russia).

The Report 2009 has the description of current state of hydrochemical parameters including nutrients and concentration of natural and artificial pollutants in the marine water and sparsely in the bottom sediments. Quality of marine waters was estimated by the concentration of individual pollutants and by complex Index of Water Pollution (IWP). The interannual variations and long-term trends, where appropriate, were observed.

The Annual Report 2009 is produced for spreading the marine ecological information in civil and scientific communities, for practical purposes in industrial and agricultural activity, and for managers of environmental protection. The estimation of the current state and the long-term changes of marine environmental pollution could be used in scientific ecological investigations and for planning of environmental protection actions.

Marine Water Pollution. Annual Report 2009. By Korshenko A., Matveichuk I., Plotnikova T., Kirianov V., Krutov A., Kochetkov V. – Obninsk, "Artifex", 2009, 203 p.

© Korshenko Alexander, Matveichuk Irina, Plotnikova Tatiana, Kirianov Vasily, Krutov Anatoly, Kochetkov Volodymyr.

© State Oceanographic Institute (SOI).

ПРЕДИСЛОВИЕ

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 публикуется 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 государственной наблюдательной сети» РД 52.04.567-2003), 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 других организаций и научно-исследовательских институтов Росгидромета и Академии Наук, 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 загрязнения 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 рН 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 (рН), 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.

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 2009 г. Основой для составления Ежегодника явились отчетные материалы центров и территориальных управлений Росгидромета – выпуски «Ежегодника качества морских вод по гидрохимическим показателям», содержащие обобщенные материалы по отдельным регионам, и «Ежегодные гидрохимические данные о качестве морских вод» (ЕГД) с исходными постанционными данными по гидрохимическим параметрам и концентрацией загрязняющих веществ. Кроме того, были использованы материалы обширных исследований состояния и уровня загрязнения морских вод и донных отложений, проведенных в Арктическом регионе Северо-Западным филиалом ГУ "НПО "Тайфун" Росгидромета (г. Санкт-Петербург). Дополнительно в работе использованы результаты выполнения национальной программы Украины по мониторингу морской среды Азовского и Черного морей, а также Болгарии по мониторингу Варненской бухты.

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

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

3. АЗОВСКОЕ МОРЕ

3.1. Общая характеристика

Азовское море относится к системе Средиземного моря Атлантического океана, в южной части соединяется с Черным морем через неглубокий Керченский пролив. Географическая граница Азовского моря располагается между крайними точками: $47^{\circ}17'$ с.ш. и $39^{\circ}49'$ в.д. на северо-востоке в вершине Таганрогского пролива, $39^{\circ}18'$ в.д. на западе (Арабатский залив) и на юге Керченского пролива ($45^{\circ}17'$ с.ш.) между мысами Такиль и Панагия. Площадь поверхности моря без залива Сиваш и лиманов восточного побережья по разным оценкам составляет $37802\text{--}39100\text{ км}^2$, объем воды 290 км^3 при среднемноголетнем уровне. Средняя глубина моря $7,4\text{ м}$, максимальная глубина в центре моря составляет $14,4\text{ м}$. Наибольшая длина Азовского моря по линии коса Арабатская стрелка – дельта Дона составляет 380 км , наибольшая ширина по меридиану между вершинами Темрюкского и Белосарайского заливов – 200 км .

Северо-восточная часть моря представляет собой обширный эстуарий р. Дон – мелководный и сильно распресненный Таганрогский залив, к западу от которого северное побережье моря разделяется песчано-ракушечными косами на сеть заливов, самыми обширными из них являются Бердянский и Обиточный. В западной части моря песчано-ракушечная пересыпь Арабатская стрелка отделяет море от мелководного осолоненного залива Сиваш. Водообмен между ними осуществляется в ограниченном объеме через узкую промоину в Стрелке – пролив Тонкий. Юго-западная часть моря представляет собой обширные заливы Арабатский и Казантипский, разделенные мысом Казантип, а на юго-востоке расположен эстуарий р. Кубань – Темрюкский залив. Северные и южные берега моря холмистые, обрывистые, тогда как западные и восточные преимущественно низменные.

Рельеф дна Азовского моря отличается выравненностью и плавным увеличением глубины от берега к центру моря. Системы подводных возвышений расположены у западного (сложенные преимущественно ракушей банки Морская и Арабатская) и восточного побережий моря (банка Железинская). Для подводного берегового склона на севере моря характерно обширное мелководье длиной $20\text{--}30\text{ км}$ с глубинами до $6\text{--}7\text{ м}$. Южное побережье отличается крутым береговым склоном с глубинами до $11\text{--}12\text{ м}$ (<http://esimo.oceanography.ru>).

В Азовское море впадают две большие реки Дон и Кубань, поставляющие в море 95% суммарного стока, и 20 небольших речек в северной части моря – Берда, Кальмиус, Миус, Ея, Обиточная, Молочная и др. Средний годовой сток реки Дон составляет $24,4\text{ км}^3$, Кубани – $11,6\text{ км}^3$, малых рек северного Приазовья – $2,1\text{ км}^3$. В настоящее время сток Дона и Кубани зарегулирован водохранилищами. Средний многолетний материковый сток в море составляет по разным оценкам $36,7\text{--}38,1\text{ км}^3$. Сезонное распределение стока неравномерно. Доля весеннего стока составляет около 40% , а летнего – 20% . Из Азовского моря ежегодно в среднем вытекает $49,2\text{ км}^3$ азовской воды, а поступает в него $33,8\text{ км}^3$ черноморской воды. В балансе вод моря наибольшую долю приходной части образуют материковый сток (43%) и приток воды из Черного моря (40%). В расходной части преобладают сток азовской воды в

Черное море (58%) и испарение с поверхности (40%). Средний результирующий сток воды составляет $15,5 \text{ км}^3$ воды в год. Положительный пресный баланс моря обеспечивает невысокую соленость Азовского моря по сравнению с Черным морем (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).

Климат Азовского моря относится к континентальному типу, что наиболее заметно выражено в северной части моря. Для этой части моря характерны холодная зима, сухое и жаркое лето. Для южных районов моря эти сезоны более мягкие и влажные. Среднемесячная температура воздуха января колеблется в пределах $2\text{--}5^\circ\text{C}$. Сезонные особенности погоды на Азовском море формируются под влиянием крупномасштабных синоптических процессов. Зимой и осенью преобладают ветры северо-восточных и восточных направлений, которые могут усиливаться до штормовых часто сопровождающихся резким похолоданием. Весной и летом ветры неустойчивы по скоростям и направлениям. Ветры характеризуются незначительными скоростями, возможен полный штиль. В июле среднемесячная температура воздуха по всему морю равна $23\text{--}25^\circ\text{C}$ (Репетин Л.Н. Климатические изменения ветрового режима северного побережья Черного моря, Тез. Докл. На II междунар. Конф. посвящ. 75-летию ОГЭУ «Навколишнє природне середовище-2007: актуальні проблеми екології та гідрометеорології; інтеграція освіти і науки», Одеса, 26–28.09.2007 г., с. 173).

Общий циклонический характер циркуляции вод моря обусловлен главным образом ветром. Большая изменчивость направления и скорости течений моря также зависит от ветра, который вследствие мелководности Азовского моря вызывает чисто дрейфовые течения во всей его толще и создает повышение уровня у берегов, в результате чего возникают компенсационные потоки. В предустьевых районах Дона и Кубани прослеживаются стоковые течения. Хорошо выражены неперіодические сгонно-нагонные колебания уровня – в среднем от 2 до 3 м. Также хорошо выражена одноузловая сейша с суточным периодом. Азовское море бесприливное. В холодную часть года господствующие северо-восточные и восточные ветра вызывают волнение большой силы, при котором высота волн в открытом море достигает $2,1\text{--}3,0$ м. При западных и юго-западных ветрах формируются крупные волны высотой $1,5$ м и более по всей акватории моря.

Температура воды летом на поверхности в среднем составляет $24\text{--}25^\circ\text{C}$ и достигает $32,0\text{--}32,5^\circ\text{C}$ у берегов. Зимой она имеет нулевые и близкие к ним значения почти во всем море. Многолетняя среднегодовая температура воды на поверхности моря равна 11°C . Распределение температуры по вертикали неодинаково в разные сезоны. Осенью и зимой она приблизительно на 1°C повышается с глубиной, весной и летом картина прямо противоположная (Азовское море: Справочник по гидрометеорологии, 1962, Л., Гидрометеиздат, 856 с.).

Пространственное распределение солености характеризуется наличием значительных горизонтальных и вертикальных градиентов. Наиболее ярко они проявляются во фронтальных зонах вблизи Керченского пролива, а также эстуариев Дона и Кубани. Обычно соленость моря в среднем составляет около $11\text{--}12\%$. Сезонные колебания достигают 1% . Вертикальное распределение солености

практически однородное, в среднем она повышается у дна примерно на 0,02–0,05‰. Конвективное перемешивание определяется осенним охлаждением поверхности воды до температуры ее наибольшей плотности. Осолонение при леодообразовании усиливает конвекцию, которая проникает до дна (<http://esimo.oceanography.ru>).

В море ежегодно образуются льды. Море начинает замерзать в конце ноября, очищение ото льда происходит в марте–апреле. Быстрая и частая смена зимней погоды влечет за собой крайнюю неустойчивость ледовых условий, а лед может превращаться из неподвижного в дрейфующий и обратно. Максимального развития и наибольшей толщины (20–60 см в средние зимы и 80–90 см в суровые) лед достигает в феврале. По средним многолетним льды могут занимать до 29% общей площади моря (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.).

3.2. Устьевая область реки Дон

Локальными источниками загрязнения реки Дон в районе г. Азова являются промышленно-бытовые стоки очистных сооружений МП «Азовводоканал», водный транспорт, каналы оросительных систем, ливневые сточные воды, которые из-за отсутствия условий для их очистки поступают в р. Дон. Большое количество загрязняющих веществ поступает транзитом с вышележащих участков реки Дон.

3.2.1. Система мониторинга устьевой области р. Дон

В открытой части Азовского моря и в Таганрогском заливе в 2009 г. экспедиционные наблюдения не проводились. В устьевой области реки Дон из поверхностного и придонного слоев воды было отобрано 24 пробы. Работы выполнены Донской устьевой станцией 22 апреля, 21 мая, 2 июля и 15 октября в трёх точках: на станции 9р в устье рукава Мёртвый Донец, 12р в устье рукава Переволока и 13р в устье рукава Песчаный (Рис. 3.1). В донных отложениях было отобрано 12 проб. Стандартные химические анализы отобранных в устье реки Дон проб воды и донных отложений выполнены в стационарной лаборатории ДУС, определение содержания нефтяных углеводородов (инфракрасная спектроскопия ИКС), хлорорганических пестицидов (газо-жидкостная хроматография) и растворенной в воде ртути (атомно-абсорбционный метод) производилось в Ростовском центре наблюдений за загрязнением природной среды.

3.2.2. Загрязнение вод

В 2009 г. концентрация **нефтяных углеводородов** была ниже предела чувствительности применяемого метода анализа (0,05 мг/л) в 20 пробах из 24. Максимальная величина 0,08 мг/л (1,6 ПДК) была зафиксирована в июле в устье рукава Переволока и в октябре в устье рукава Песчаный в поверхностном слое (Табл.3.1). Значения на уровне 1 ПДК были отмечены на этих станциях в мае. Среднегодовая концентрация нефтяных углеводородов (0,07 мг/л) немного снизилась по сравнению с прошлым годом (0,08 мг/л).



Рис. 3.1. Станции отбора проб в устьевой области р. Дон в 2009 г.

Содержание синтетических поверхностно-активных веществ (**СПАВ**) в 11 из 24 отобранных проб было ниже предела чувствительности применяемого метода анализа (25 мкг/л). В остальных пробах концентрации СПАВ изменялись от 30 мкг/л до 100 мкг/л (1 ПДК). Среднегодовая концентрация СПАВ составила 31 мкг/л. Наличие хлорорганических **пестицидов** и их изомеров (α -ГХЦГ, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЕ) в водах устьевой области Дона обнаружено не было. Концентрация растворённой ртути была ниже предела чувствительности применяемого метода анализа.

Концентрация аммонийного **азота** изменялась от 30 мкг/л до 1000 мкг/л (2 ПДК). В

текущем году наибольшая концентрация аммонийного азота наблюдалась как в придонном, так и в поверхностном горизонте рукава Песчаный. Значения на этой станции изменялись в пределах от 50 до 1000 мкг/л, составив в среднем 204 мкг/л; в устье рукава Мёртвый Донец – 90 мкг/л, а в устье рукава Переволока – 104 мкг/л. На протяжении последних лет отмечается тенденция роста среднегодовых концентраций аммонийного азота. Так, в 2006 г. среднегодовая концентрация составляла 31 мкг/л; в 2007 г. она возросла в 3,4 раза до 105 мкг/л; в 2008 г. – 105 мкг/л, а в 2009 г. – 133 мкг/л. Концентрация нитратов в 2009 г. изменялась в пределах от 40 мкг/л до 910 мкг/л, составив в среднем 479 мкг/л. За период наблюдений 2005–2009 гг. средняя составила 575 мкг/л, а отдельные значения изменялись в очень широком диапазоне от 10 мкг/л в мае 2005 г. в рукаве Песчаный, года до 930 мкг/л на поверхностном и 1050 мкг/л на придонном горизонте в 2006 г. В 2009 г. концентрация нитритов изменялась в пределах от менее 5 мкг/л в мае до 26 мкг/л в июне. Среднегодовая концентрация снизилась за период с 2005 по 2009 г. на 6 мкг/л и составила 20 мкг/л.

В 2009 г. концентрация **фосфатов** изменялась от 12 мкг/л до 231 мкг/л, составив в среднем 115 мкг/л. Концентрация общего фосфора изменялась в диапазоне от 32 мкг/л в рукаве Песчаный в апреле и мае до 384 мкг/л в придонном слое в устье рукава Мёртвый Донец в октябре. Средняя концентрация общего фосфора за период с 2005 по 2009 гг. составила 148 мкг/л, а среднегодовая возросла по сравнению с прошлым годом с 93 мкг/л до 176 мкг/л. Концентрация **силикатов** за период наблюдений 1993–2009 гг. в водах устьевой области Дона изменялась от значений ниже предела обнаружения до 6900 мкг/л. В 2009 г. диапазон изменений составил 1000–6900 мкг/л, максимум зафиксирован в июле в устье рукава Песчаный на поверхности; среднегодовая концентрация составила 2517 мкг/л.

Кислородный режим в устье реки Дон в исследуемый период был в пределах многолетней нормы. Концентрация растворённого в воде кислорода изменялась от 7,37 до 11,13 мг/л (82–128% насыщения). Минимум отмечен в мае в придонном слое рукава Мёртвый Донец. Средняя концентрация за период наблюдений с 1993 г. составила 9,45 мг/л. В 2009 г. среднегодовое значение составило 9,38 мг/л и 99% насыщения.

Таблица 3.1.

Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах устьевой области реки Дон в 2007–2009 гг.

Ингредиент	2007 г.		2008 г.		2009 г.	
	С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
НУ	0,09	1,8	0,08	1,6	0,07	1,4
	0,18	4	0,2	4	0,08	1,6
СПАВ	36	0,4	56	0,5	31	0,3
	50	0,5	230	2,3	60	0,6
Азот аммонийный	31	0,1	105	0,2	133	0,3
	100	0,2	320	0,6	1000	2,0
Фосфор общий	165		93		176	
	222		218		384	
Растворенный кислород	6,39		9,02		9,38	
	4,93	0,8	5,07	0,8	7,37	
% насыщения	96		122		99	
	75		64		82	

Примечания: 1. Концентрация (С) нефтяных углеводородов (НУ) и растворенного в воде кислорода приведена в мг/л; СПАВ в мкг/л; аммонийного азота в мкгN/л, общего фосфора в мкгP/л. Концентрация α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ и растворенной в воде ртути была ниже предела обнаружения во всех проанализированных пробах.*

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

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

4. Для всех ингредиентов использованы значения ПДК для пресных вод.

Значение индекса ИЗВ (0,66) позволяет воды устья реки Дон в 2009 г. отнести ко II классу качества вод – «чистые» (Табл.3.2).

Таблица 3.2.

Оценка качества вод устьевой области р. Дон в 2007-2009 гг. по комплексному индексу загрязненности вод (ИЗВ).

Район	2007 г.		2008 г.		2009 г.		Среднее содержание ЗВ в 2009 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
Устьевая область р. Дон	0,62	II	0,61	II	0,66	II	НУ – 1,4; СПАВ – 0,3; аммонийный азот – 0,3; O ₂ – 0,64

3.2.3. Загрязнение донных отложений

Отбор проб донных отложений проводился одновременно с отбором проб воды в апреле, мае, июле и октябре. Концентрация нефтяных углеводородов изменялась от 0,07 мг/г до 0,13 мг/г. Среднегодовая концентрация нефтяных углеводородов в донных отложениях в 2009 г. составила 100 мкг/г (2 ДК) и была примерно на уровне последних пяти лет. Концентрация СПАВ в отобранных пробах донных отложений изменялась в пределах от 25 мг/г до 60 мг/г; среднегодовая составила 44 мг/г. В отличие от прошлого года хлорорганические пестициды и ртуть зафиксированы не были.

3.3. Устьевое взморье и дельта р. Кубань

3.3.1. Система мониторинга устьевое взморья р. Кубань



Рис. 3.2. Станции отбора проб в Темрюкском заливе, в устьевой области и дельте р. Кубань в 2009 г.

В 2009 г. наблюдения в юго-восточной части Азовского моря в Темрюкском заливе, а также в порту Темрюк, в устьевой области и в дельте реки Кубань, проводились сотрудниками Устьевой ГМС Кубанская («У Кубанская», г. Темрюк), (Рис. 3.2). В Темрюкском заливе наблюдения проводились в апреле, августе, сентябре и октябре; в устьевой области и в дельте Кубани ежемесячно в течение всего года; в порту Темрюк ежедекадно на 1-й станции с двух горизонтов. В Темрюкском заливе и в устьевой области Кубани для отбора проб использовались маломерные катера «Бар» и «Амур-М». Определение стандартных гидро-

химических параметров, концентрации биогенных элементов и загрязняющих веществ в пробах морской воды выполнялось в Лаборатории мониторинга загрязнения поверхностных вод (ЛМЗПВ) У Кубанская в соответствии с «Руководством по химическому анализу морских вод» РД 52.10.243-92, СПб, Гидрометиздат, 1993 г. В водах дельты Кубани определение концентрации веществ выполнялось согласно разработанных в ГХИ РД 52.24...-95, 2005, 2006 и «Руководства по химическому анализу поверхностных вод суши», Л., Гидрометиздат, 1977 г. Определение содержания хлорорганических и фосфорорганических пестицидов, а также растворенной ртути в отобранных пробах воды производилось в Ростовском центре наблюдений за загрязнением природной среды.

3.3.2. Характеристика гидрометеорологических условий

Средняя за 2009 г. температура воздуха составила $12,9^{\circ}\text{C}$, что на $0,6^{\circ}\text{C}$ выше прошлогодней и на $2,0^{\circ}\text{C}$ выше многолетней нормы. Среднемесячная температура воздуха была на $0,1-0,3^{\circ}\text{C}$ ниже многолетней нормы в мае и августе, а все остальные месяцы года были теплее нормы (многолетние характеристики по атмосферным осадкам, средней скорости ветра и средней температуре воздуха взяты из Справочника «Агроклиматические ресурсы Краснодарского края», Гидрометеоиздат, Л., 1975 г.). Особенно теплым был февраль, когда среднемесячная температура воздуха превысила норму на $5,2^{\circ}\text{C}$. В июне, октябре и декабре среднемесячная температура была выше нормы на $3,3-3,6^{\circ}\text{C}$.

В исследуемом районе преобладали ветра северного и восточного направлений. Среднегодовая скорость ветра составила $3,4$ м/с, что на $0,3$ м/с меньше прошлогодней. Наиболее ветреным был декабрь (среднемесячная скорость $4,7$ м/с), а самым безветренным был июль ($2,6$ м/с); в остальные летние месяцы средняя скорость ветра не превышала $2,8$ м/с. В 2009 г. было зафиксировано множество случаев штормовых ветров. Например, 26 октября в Темрюкском районе, особенно в его западной части, был отмечен ураганный ветер СВ направления с порывами до 25 м/с (10 баллов).

Среднегодовая температура воды составила $13,8^{\circ}\text{C}$ и оказалась на $0,4^{\circ}\text{C}$ выше прошлогодней и на $0,8^{\circ}\text{C}$ выше многолетней нормы (многолетние характеристики средней температуры воды рассчитаны по данным наблюдений на МС Темрюк за период 1981–2009 гг.). Среднемесячная температура воды была на $2,3-2,8^{\circ}\text{C}$ выше многолетней нормы в феврале, октябре и декабре. Существенно ниже нормы (на $1,3^{\circ}\text{C}$) среднемесячная температура воды была только в январе.

В 2009 г. максимальный и минимальный среднемесячные расходы воды составили 218 м³/с (март) и 105 м³/с (январь) в рукаве Кубань; 230 м³/с (август) и 119 м³/с (ноябрь) в рукаве Протока. Среднегодовой расход воды составил 158 м³/с в рукаве Кубань и 171 м³/с в рукаве Протока. В 2008 г. он составлял соответственно 150 и 165 м³/с. Водность в дельте реки Кубань изменялась от 62 до 137% (средняя 100%) в рукаве Кубань и от 88 до 146% (105%) в рукаве Протока. В 2008 г. эти значения составили 94% и 99% соответственно. В 2009 г. суммарное количество осадков в районе Темрюка составило 559 мм (в 2008 г. 553 мм) при средней многолетней норме 459 мм. Наибольшие значения зафиксированы в марте ($80,9$ мм), июле ($73,5$ мм) и декабре ($87,5$ мм), что примерно в 2 раза больше соответствующей месячной нормы.

3.3.3. Поступление загрязняющих веществ

Основное количество загрязняющих веществ поступает в дельту Кубани транзитом с вышележащих участков реки, где расположены крупные химические, нефтеперерабатывающие и пищевые промышленные предприятия и сельхозугодья, откуда в воды дельты попадает удобрения, пестициды и гербициды с орошаемых полей и оросительных систем. Уровень загрязнения прибрежных вод Темрюкского залива определяется стоком реки Кубани и её рукавов, в том числе через гирла лиманов. Непосредственно в Темрюкский залив осуществляется сброс сточных вод после очистки на очистных сооружениях горканализации города Темрюка. Сведения о водоохраных мероприятиях и сбросах загрязняющих веществ с предприятий получены от Кубанского бассейнового водного управления (данные по сбросам с оросительных систем не получены). Крупных аварийных сбросов ЗВ и гибели рыбы не было отмечено.

3.3.4. Загрязнение дельты Кубани

Дельта реки Кубань. Исследования были проведены в период с марта по октябрь в двух точках 500 м выше по течению устья Петрушина рукава реки Кубань и рукава Протока у пос. Ачуево. В этих точках пресная вода реки (соленость не превышала 0,34‰) была заметно загрязненной нефтяными углеводородами, среднее значение составляло 0,05 мг/л, а максимум достигал 4 ПДК. Концентрация детергентов дважды достигала предела обнаружения метода химического анализа 25 мкг/л. Хлорорганические пестициды в воде реки обнаружены не были. Содержание биогенных элементов было относительно высоким: средняя концентрация фосфатов составила 30 мкг/л, общего фосфора – 55; силикатов – 2500; нитритов – 10,8; нитратов – 764 и аммония – 62,5 мкг/л. На фоне относительно высокого насыщения вод реки кислородом в одной пробе с поверхности (3 августа у Ачуево) был отмечен явно выраженный дефицит – 3,23 мг/л (40% насыщения), почти достигавший уровня ВЗ.

3.3.5. Загрязнение вод Темрюкского залива

Порт Темрюк. В 2009 г. наблюдения проводились на одной станции в середине канала порта напротив затона Чирчик ежемесячно с января по декабрь, а температура, соленость, рН, растворенный кислород и нефтяные углеводороды контролировались ежедекадно. Из 72 отобранных в течение года проб концентрация НУ превышала предел обнаружения (0,02 мг/л) в 68 пробах. Максимальное значение достигало 0,27 мг/л (5,4 ПДК) и было отмечено 16 марта на поверхности (Табл.3.4). В отличие от предыдущего года максимальные и средние за месяц значения НУ существенно увеличивались весной и осенью и превышали 1 ПДК (Рис. 3.3). В целом воды порта значительно сильнее загрязнены нефтяными углеводородами по сравнению с прошлым годом. Повторяемость случаев превышения 1 ПДК составила 19% от общего количества наблюдений, а превышения уровня 3 ПДК – 8%. Среднее содержание НУ в поверхностном слое вод (0,061 мг/л) немного превышало значение в придонном слое на глубине 5 м (0,044 мг/л).

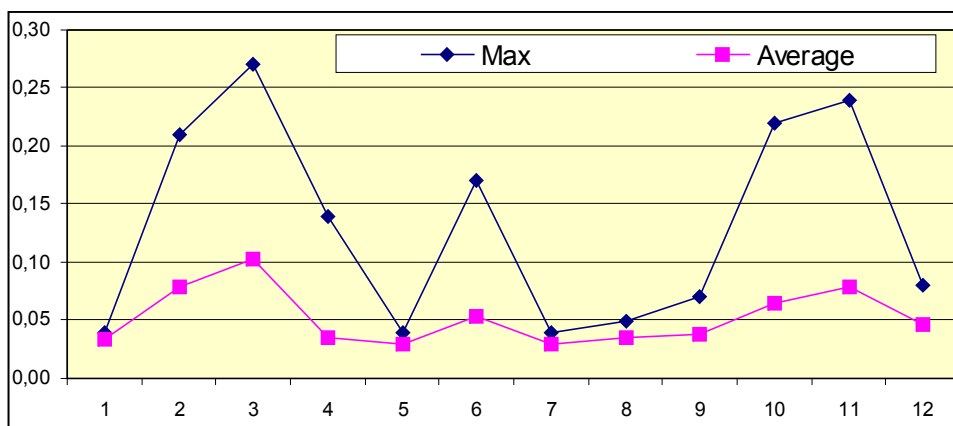


Рис. 3.3. Динамика максимальной и средней за месяц концентрации нефтяных углеводородов (мг/л) в водах порта Темрюк в 2009 г.

В одной из 24 проанализированных проб концентрация **СПАВ** в водах порта была менее предела обнаружения использованного метода химического анализа (25 мкг/л), а максимум составил 63 мкг/л (0,6 ПДК). Средняя за год величина (37 мкг/л) была немного выше прошлогодней.

Концентрация хлорорганических **пестицидов** (α -ГХЦГ, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ) и фосфорорганических соединений (метафос, карбофос, фозалон и рогор) в 2003–2009 гг. в водах порта Темрюк была ниже предела обнаружения использованного метода анализа. Последний случай обнаружения ДДЭ был в апреле 2002 г., а метафос и карбофос были отмечены в 1995 г. В течение года концентрация сероводорода в придонном слое (32 пробы) и растворенной в воде ртути в поверхностном слое порта (12 проб) Темрюк была ниже предела обнаружения.

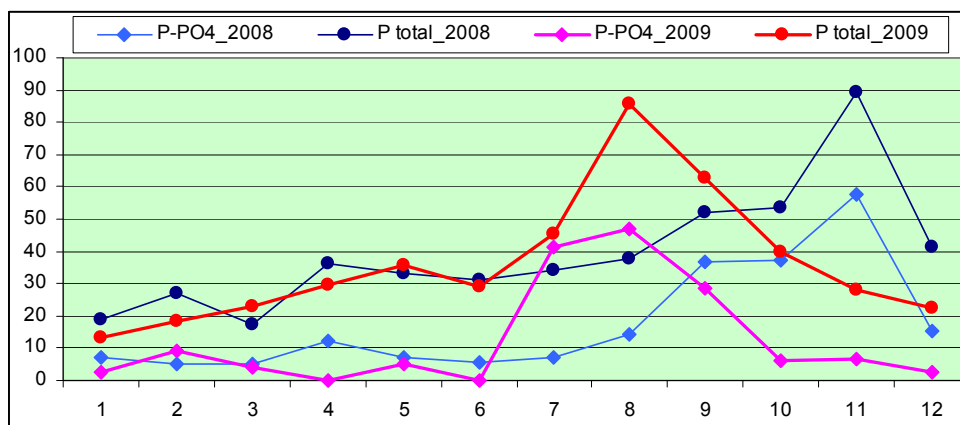


Рис. 3.4. Сезонная динамика среднемесячной концентрации фосфатов и общего фосфора (мкг/л) в водах порта Темрюк в 2008-2009 гг.

Таблица 3.3.

Гидрохимические параметры и концентрация биогенных элементов (мкг/л) в водах порта г. Темрюк в 2009 г.

	S‰	O ₂ мг/л	O ₂ %	pH	P- PO ₃	P total	Si- SiO ₃	N- NO ₂	N- NO ₃	N- NH ₄	N total
Max	11,47	13,52	128	8,55	62	110	1620	11	450	70	1010
Min	6,80	4,09	51	7,95	0	13	190	0	8	9	190
Average	9,40	9,60	94	8,36	16	36	617	5	134	34	460

В 2009 г. содержание в воде **аммонийного азота** варьировало от 9 до 70 мкг/л (0,1 ПДК). Максимум зафиксирован 4 сентября в придонном слое. Среднегодовая концентрация в 24 проанализированных пробах составила 34 мкг/л, что вполнину меньше прошлогодней (Табл.3.3, Табл.3.4). Содержание нитритов в целом было ниже прошлого года; максимум составил 0,1 ПДК. Концентрация нитратов была низкой, а наибольшая величина составила сотую долю ПДК. Общее содержание азота в воде достигало 1010 мкг/л (2 февраля у дна). Диапазон значений концентрации силикатов был существенно меньше, чем в прошлом году (Табл.3.3). Максимальная концентрация была отмечена в придонных водах 4 августа. Максимум фосфатов и общего фосфора был отмечен 4 августа в придонном слое. Хотя максимальные и средние значения остались примерно на прошлогоднем уровне, однако пик был сдвинут с ноября на август (Рис. 3.4).

Значения **солености** выше 11 промилле был отмечены только в зимнее время, а ниже 8‰ с конца июля по начало сентября. Температура в течение года изменялась от минус 0,2⁰С в конце первой декады января до плюс 27,7⁰С в конце августа.

В 2008 г. кислородный режим в целом был хуже, чем в прошлом году. Концентрация растворенного в воде **кислорода** была ниже норматива в 7 пробах из придонного слоя в период с конца июня по начало сентября. Минимум составил 4,09 мг/л, 51% насыщения, и был отмечен 4 сентября.

В 2009 г. воды акватории порта Темрюк по **ИЗВ** (0,46) могут быть отнесены ко II классу качества – «чистые». По сравнению с предыдущим годом значение индекса осталось неизменным (Табл.3.5).

Устьевое взморье реки Кубань. В 2009 г. наблюдения проводились на 7 станциях в апреле, августе, сентябре и октябре. Концентрация **НУ** изменялась от значений ниже предела обнаружения (0,02 мг/л, 20 проб из 56) до 0,16 мг/л. Максимум был отмечен 21 апреля на поверхности в море в 600 м от устья рукава Средний. Средняя величина за период наблюдений составила 0,025 мг/л.

Содержание **СПАВ** в 23 пробах из 56 было ниже предела обнаружения (25 мкг/л). Максимум доходил до 38 мкг/л, что соответствует уровню предыдущего года. Среднее значение составило 16,8 мкг/л, что вдвое ниже уровня 2008 г.

В 2002–2009 гг. хлорорганические (γ -ГХЦГ, α -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ) и фосфорорганические (метафос, карбофос, фозалон и рогор) **пестициды** в водах взморья обнаружены не были. Последний случай обнаружения ФОС на взморье Кубани был зарегистрирован в 1995 г., когда в 30% отобранных проб был обнаружен метафос.

Растворенная **ртуть** в 2008 г. в водах взморья была обнаружена в одной пробе 4 августа в 3 км напротив рукава Средний в концентрации 0,01 мкг/л.

Концентрация **аммонийного азота** на взморье Кубани изменялась от 12 до 110 мкг/л, средняя – 41 мкг/л. И максимальные и средние значения постепенно снижаются в последние годы. В 2009 г. наибольшие значения зафиксированы в середине октября. Концентрация нитритов изменялась от значений ниже предела обнаружения 0,5 до 19 мкг/л (в среднем – 7 мкг/л); нитратов – 12-1520 (204) мкг/л соответственно; общего азота – 140-2000 (541) мкг/л; максимальное содержание общего азота отмечено 21 апреля.

Концентрация **фосфатов** в течение года изменялась от значений менее предела обнаружения использованного метода химического анализа 5 мкг/л (15 проб из 56) до 62 мкг/л; среднегодовая величина – 17,6 мкг/л, максимум отмечен на расстоянии 3,0 км от устья рукава Средний 4 августа в придонном слое на глубине 7 м. Там же был отмечен и максимум общего фосфора, концентрация которого изменялась от 19 до 100 мкг/л, среднее значение составило 56 мкг/л.

Содержание **силикатов** в водах взморья изменялось в пределах 260-3100 мкг/л (максимум отмечен 4 августа в 4,4 км от устья гирла Соловьевское Курчанского лимана), в среднем 1206 мкг/л.

В течение последних семи лет **сероводород** на взморье Кубани ни разу не был обнаружен. Содержание растворенного в воде **кислорода** на взморье Кубани в целом было удовлетворительным и осталось на уровне предыдущего года. В августе и октябре в 9 пробах из 56 концентрация была меньше норматива 6 мг/л. Это существенное отличие против предыдущего года; тогда значения ниже ПДК были отмечены только в конце августа. Пониженная концентрация была отмечена только в придонном слое вод. В одной пробе с минимальным содержанием кислорода (2,56 мг/л, 33% насыщения напротив гирла Соловьевского Курчанского лимана, 4 августа, придонный слой, глубина 6 м) уровень насыщения вод был ниже установленного норматива ВЗ. Всего диапазон величин в столбе воды составлял 2,56–11,85 (средняя 8,64) мг/л. Процент насыщения вод кислородом в 2009 г. был в среднем аналогичен предыдущему году.

В 2009 г. по **ИЗВ** (0,37) воды взморья Кубани в Темрюкском заливе могут быть отнесены ко II классу качества вод («чистые»). По сравнению с предыдущим годом значение индекса осталось практически на том же уровне несмотря на существенные нарушения кислородного режима в августе.

Взморье рукава Протока. В 2009 г. наблюдения на взморье Протоки выполнялись 28 апреля, 3 августа, 8 сентября и 20 октября на двух станциях. Концентрация **НУ** в 5 из 16 отобранных проб была менее предела обнаружения (0,02 мг/л). Максимум составил 0,07 мг/л в поверхностном слое в апреле на ближней к берегу станции, средняя за год 0,02 мг/л. В целом уровень загрязнения района нефтяными углеводородами остался без изменений.

Только в 6 пробах из 16 содержание **СПАВ** было немного выше предела обнаружения (25 мкг/л) использованного метода химического анализа. Наибольшая величина достигала 30 мкг/л. В целом загрязнение вод взморья детергентами невысокое. Хлорорганические (γ -ГХЦГ, α -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ) и фосфорорганические (метафос, карбофос, фозалон и рогор) **пестициды** в водах взморья Протоки последний раз были обнаружены в 1990 г. В 2009 г. растворенная **ртуть** была обнаружена в одной пробе из четырех отобранных (0,01 мкг/л).

Содержание **аммонийного азота** в водах взморья рукава Протока примерно соответствовало уровню прошлого года. Максимальное значение (67 мкг/л, 3 августа, вблизи устья) почти вдвое меньше прошлогоднего. Концентрация нитритов 0–10 мкг/л, средняя 6,8 мкг/л, и нитратов от менее 5 до 1410 мкг/л (0,02 ПДК), средняя 304 мкг/л, была в пределах многолетних изменений. Хотя среднее содержание общего азота на взморье Протоки было на треть ниже прошлогоднего, однако максимальная величина была выше. Близкие значения концентрации **фосфатов** (от менее 5 до 25, средняя 18,6 мкг/л) и общего фосфора (28–57, средняя 41 мкг/л) свидетельствуют о преобладании неорганической формы фосфора в водах взморья. Наибольшие значения обеих форм были зафиксированы в апреле, а наименьшие – в октябре. Концентрация **силикатов** изменялась в пределах 300–3350 (средняя 1402) мкг/л. В отличие от прошлого года, когда наиболее высокие значения были отмечены в апреле, в 2009 г. значения более равномерно распределены по сезонам, а максимум наблюдался в августе. В целом концентрация биогенных элементов была в пределах среднемноголетних величин.

Сероводород на взморье Протоки не был обнаружен.

Содержание растворенного в воде **кислорода** на взморье Протоки не опускалось ниже норматива и варьировало в пределах 7,15–11,20 мг/л. Минимум абсолютного значения (соответствовал 80% насыщения) был зарегистрирован в придонном слое на глубине 6 м на ближней к устью станции в октябре. Уровень аэрации всей толщи вод был достаточно высоким, поскольку разница между поверхностными водами (среднее 8,71 мг/л) и придонными (8,46 мг/л) была незначительной.

В 2009 г. по **ИЗВ** (0,33) воды взморья рукава Протока в Темрюкском заливе относились ко II классу качества вод («чистые»). По сравнению с предыдущим годом значение индекса практически не изменилось.

Устьевая область р. Кубань. Наблюдения в устьевой области реки в 2009 г. были выполнены на 6 станциях, расположенных в море на расстоянии 500 м от лиманных гирл Пересыпское, Соловьевское, Куликовское, Сладковское, Зозулиевское и Горькое с марта по октябрь. Соленость вод устьевой области изменялась в очень широком диапазоне от 0,26 до 9,67‰. Это свидетельствует о существенном влиянии стока воды из лиманов на все гидрохимические характеристики района. Разница между соленостью на поверхности (средняя 3,40‰) и в придонном слое (3,94‰) небольшая и вертикальной стратификации вод не отмечено. Концентрация **НУ** изменялась от значений ниже предела обнаружения (0,02 мг/л, 12 проб из 48) до 0,13 мг/л. Максимум был отмечен 5 мая на поверхности напротив Соловьевского гирла Курчанского лимана. Средняя величина за период наблюдений была на уровне прошлогодней и составила 0,029 мг/л. Содержание **СПАВ** в 26 пробах из 48 было ниже предела обнаружения (25 мкг/л). Максимум доходил до 38 мкг/л, что соответствует уровню предыдущего года. В 2009 г. хлорорганические **пестициды** γ -ГХЦГ, α -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ в водах взморья обнаружены не были. Последний раз пестициды в водах напротив гирл лиманов были зарегистрированы в 1995 г.

Концентрация **аммонийного азота** в устьевой области изменялась от 21 до 220 мкг/л, средняя – 66 мкг/л. Максимум практически соответствовал значению

2007 г. и был отмечен 7 сентября в придонном слое вод на глубине 2 м напротив устья гирла Пересыпское. Концентрация нитритов изменялась от значений ниже предела обнаружения (0,5 мкг/л) до 22 мкг/л (в среднем – 6,3 мкг/л); нитратов — 7–2050 (320) мкг/л соответственно. Концентрация **фосфатов** в течение года изменялась от значений менее предела обнаружения использованного метода химического анализа (5 мкг/л, 13 проб из 48) до 170 мкг/л; среднегодовая величина – 30 мкг/л, максимум отмечен 2 июля в приповерхностном слое вод на расстоянии 500 м от устья гирла Зозулиевское. Там же был отмечен и максимум общего фосфора, концентрация которого изменялась от 12 до 350 мкг/л, среднее значение составило 50 мкг/л. Содержание **силикатов** в водах взморья изменялось в пределах 110–4400 мкг/л (7 сентября в 500 м от устья гирла Пересыпское Ахтанизовского лимана), в среднем 1219 мкг/л.

В течение последних семи лет **сероводород** на взморье Кубани ни разу не был обнаружен. Содержание растворенного в воде **кислорода** на взморье Кубани в целом было удовлетворительным, однако ниже, чем в предыдущем году. В мае и июле-сентябре на четырех разных станциях в 7 пробах из 48 концентрация была меньше норматива 6,0 мг/л. Характерное отличие 2009 г. состоит в пониженных значениях насыщения вод кислородом не только в придонном, но и в поверхностном слое. Минимальное содержание кислорода (4,49 мг/л, 45% насыщения) было зафиксировано 5 мая в 500 м от устья гирла Куликовское, в приповерхностном слое. Весь диапазон величин в столбе воды составлял 4,49–11,33 (средняя 7,72) мг/л. Процент насыщения вод кислородом в 2009 г. был в среднем на 12% меньше, чем в 2008 г.

В 2009 г. по **ИЗВ** (0,39) воды взморья Кубани в Темрюкском заливе относились ко II классу качества вод («чистые»). По сравнению с предыдущим годом значение индекса практически не изменилось.

Таблица 3.4.

Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах Темрюкского залива Азовского моря, в устьевой области и дельте р. Кубань в 2007–2009 гг.

Район	Ингредиент	2007 г.		2008 г.		2009 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
1. Дельта реки Кубань	НУ	0,02	0,4	0,04	0,8	0,05	1,0
		0,04	0,8	0,14	2,8	0,20	4
	Азот аммонийный	110	0,2	77	0,2	62,5	0,1
		220	0,4	110	0,2	120	0,2
	Фосфор общий	66		65,6		55,3	
		130		130		73	
	Растворенный кислород	9,0		8,8		8,9	
		6,6		7,5		3,23	0,5
	% насыщения	96		99		94	
		85		86		40	

2. Темрюкский залив: п. Темрюк	НУ	0,05	1,0	0,04	0,8	0,05	1,0
		0,21	4	0,14	2,8	0,27	5,4
	СПАВ	31	0,3	30	0,3	37	0,1
		42	0,4	42	0,4	63	0,6
	Ртуть	0		0		0	
		0,01	1,0	0		0	
	Азот аммоний- ный	100	0,2	68	0,1	34	<0,1
		240	0,5	140	0,3	70	0,1
	Азот общий	600		432		460	
		1200		850		1010	
	Фосфор общий	40		39		36	
		80		140		110	
	Растворенный кислород	9,81		10,13		9,60	
		4,44	0,7	2,94	0,5	4,09	0,7
% насыщения	97		99		94		
	58		38		51		
3. Темрюкский залив: взморье р. Кубань	НУ	0,02	0,4	0,03	0,6	0,025	0,5
		0,05	1,0	0,20	4	0,16	3,2
	СПАВ	28	0,3	30	0,3	<25	<0,3
		71	0,7	38	0,4	<25	<0,3
	Ртуть	0,005	0,5	0,001	0,1	0,001	0,1
		0,02	2,0	0,01	1,0	0,01	1,0
	Азот аммоний- ный	98	0,2	69	0,1	41	<0,1
		210	0,4	160	0,3	110	0,2
	Азот нитратный	69	<0,1	189	<0,1	204	<0,1
		530	<0,1	820	<0,1	1520	<0,1
	Азот общий	573		530		541	
		830		1730		2000	
	Фосфор общий	35		45		41	
		65		150		100	
Растворенный кислород	9,99		8,43		8,64		
	5,33	0,9	2,06	0,3	2,56	0,4	
% насыщения	109		96		97		
	68		26		33		
4. Темрюкский залив: взморье рукава Протока	НУ	<0,02	<0,4	0,02	0,4	0,02	0,4
		0,03	0,6	0,06	1,2	0,07	1,4
	СПАВ	<31	<0,3	12	0,1	10	0,1
		58	0,6	33	0,3	30	0,3
	Ртуть	0,017	0,2	0		0,003	<0,1
		0,05	0,5	0		0,01	0,1
	Азот аммоний- ный	100	0,2	85	0,2	36	<0,1
		190	0,4	110	0,2	67	0,1
	Азот общий	760		1151		769	
		1110		2000		2200	
	Фосфор общий	43		55		41	
		59		150		57	
	Растворенный кислород	9,22		8,26		8,58	
		7,43		6,76		7,15	
% насыщения	104		94		97		
	90		82		80		

5. Устьевая обл. р. Кубань: гирла лиманов	НУ	0,02	0,4	0,04	0,8	0,03	0,6
		0,14	2,8	0,14	2,8	0,13	2,6
	СПАВ	15	0,2	9	0,1	13,6	0,1
		50	0,5	35	0,4	38	0,4
	Азот аммонийный	114	0,2	94	0,2	66	0,1
		250	0,5	190	0,4	220	0,4
	Нитриты	14	0,2	12	0,2	6	<0,1
		96	1,2	94	1,2	22	0,3
	Фосфор общий	48		43		60	
		280		110		350	
	Растворенный кислород	8,32		8,63		7,72	
		4,0	0,67	5,9	0,98	4,49	0,75
	% насыщения	91		97		85	
		48		74		45	

Примечания: 1. Концентрация (С)* нефтяных углеводородов (НУ) и растворенного в воде кислорода приведена в мг/л; СПАВ, аммонийного азота, нитритов, общего азота и общего фосфора и ртути – в мкг/л.

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

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

4. Для всех определяемых ингредиентов в водах дельты реки Кубани использованы значения ПДК для пресных вод.

5. Концентрация всех определяемых в воде хлорорганических (α -ГХЦГ, γ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ), и фосфорорганических (метафос, карбофос, фозалон, рогор) пестицидов не превышала уровня определения использованного метода анализа (0,05 нг/л).

Таблица 3.5.

Оценка качества вод Темрюкского залива Азовского моря, устьевой области и дельты реки Кубань по ИЗВ в 2007–2009 гг.

Район	2007 г.		2008 г.		2009 г.		Среднее содержание ЗВ в 2009 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
Дельта реки Кубань							
1. Дельта	0,34	II	0,45	II	0,47	II	НУ – 1,0; СПАВ – 0,1; NH ₄ – 0,1; O ₂ – 0,67
Темрюкский залив							
2. порт Темрюк	0,53	II	0,4 6	II	0,4 6	II	НУ – 1,0; СПАВ – 0,1; NH ₄ – 0,1; O ₂ – 0,63
3. взморье рукава Кубань	0,38	II	0,4 2	II	0,3 7	II	НУ – 0,5; СПАВ – 0,2; Hg – 0,1; O ₂ – 0,69
4. взморье рукава Протока	0,39	II	0,3 6	II	0,3 3	II	НУ – 0,4; СПАВ – 0,1; NH ₄ – 0,1; O ₂ – 0,70
Устьевая область реки Кубань							
5. гирло лиманов	0,38	II	0,4 5	II	0,39	II	НУ – 0,6; NH ₄ – 0,1; СПАВ – 0,1; O ₂ – 0,78

3.5. Источники загрязнения украинской части моря

Прибрежные воды Азовского моря и Керченского пролива загрязняются в основном сточными водами, сбрасываемыми Бондаренковскими очистными сооружениями, Камыш-Бурунской ТЭЦ и Орджоникидзевскими очистными сооружениями. Всего в 2009 г. в Керченский пролив с территории Украины поступило более 13,1 млн.м³ промышленно-бытовых стоков (Табл.3.6). Это на 0,5 млн.м³ меньше, чем в 2008 г. Из всего объема поступивших сточных вод 94% были подвергнуты биологической очистке. Основным источником загрязнения вод Утлюкского лимана являются промышленно-бытовые стоки г. Генчешка, сброс которых осуществляется через систему очистных сооружений городской канализации, имеющих выпуск в море в двух километрах от города. Все сточные воды г. Генчешка общим объемом 0,451 млн.м³ были подвергнуты механической и биологической очистке.

Основными источниками загрязнения морских вод в районе п. Мариуполь являются стоки промышленных предприятий и коммунально-бытового хозяйства. Суммарное поступление промышленных и коммунально-бытовых стоков в акваторию п. Мариуполь в 2009 г. составило более 841 млн.м³. В том числе, в р. Кальмиус отведено 227 млн.м³, из них 215 млн.м³ без очистки, 22 млн.м³ недостаточно очищенные. Водоотведение в р. Кальчик составило около 28 млн.м³. Все отведенные в р. Кальчик воды относятся к категории недостаточно очищенных сточных вод. Из общего объема поступления сточных вод непосредственно в Таганрогский залив (586 млн.м³) 63% составили недостаточно очищенные воды, остальные воды прошли биологическую и механическую очистку.

Таблица 3.6

Характеристика сточных вод и количество попавших в Азовское море загрязняющих веществ с территории Украины в 2009 г.

Вид водоотведения	Приемники сточных вод			Объемы сброса
	Керченский пролив	Утлюкский лиман	Акватория п.Мариуполь	Итого
Сточные воды (тыс. м³)				
Всего	13099	451	841114	854664
Без очистки	695	–	587696	588391
Механическая	49	–	–	49
Недостаточная очистка	–	–	215798	215798
Биологическая	12355	451	37920	50726
Загрязняющие вещества (т)				
НУ	0,52	–	31	31,5
СПАВ	0,68	–	5,0	5,7
Железо	2,3	–	98	100
Марганец	–	–	10,7	10,7
Цинк	–	–	16,1	16,1
Никель	–	–	2,3	2,3

Медь	–	–	4,7	4,7
Хром	–	–	0,66	0,66
Кобальт	–	–	0,66	0,66
Аммонийный азот	39	–	383	422
Нитритный азот	2,4	–	98	100
Нитратный азот	91	–	3170	3261
Фосфатный фосфор	–	–	74	74
Взвешенные вещества	109	–	5200	5309
Сухой остаток	–	–	1197503	1197503

3.6. Загрязнение прибрежных вод украинской части Азовского моря

3.6.1. Керченский пролив

В 2009 г. экспедиционные исследования в Северной узкости Керченского пролива проводился морской гидрометеостанцией (МГС) «Опасное» на разрезе между портами Крым и Кавказ с апреля по октябрь (Рис. 3.5).

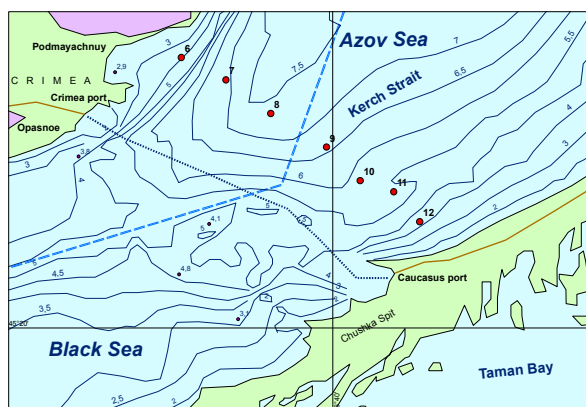


Рис. 3.5. Станции мониторинга (№ 6-9) в Северной узкости Керченского пролива в 2009 г.

В Северной узкости средняя концентрация **НУ** составила 0,07 мг/л (1,4 ПДК), максимальная достигала 0,31 мг/л (6,2 ПДК) и была зафиксирована в мае (Табл.3.7). Содержание в водах пролива **СПАВ** было невысоким, максимальная величина составила 33 мкг/л, 0,3 ПДК, (июнь), но в большая части было ниже предела обнаружения 25 мкг/л. Среднемесячная и средняя за год концентрация **фенолов** не достигала 3 мкг/л. Максимальное значение составило 4 ПДК и было зафиксировано в апреле и июне. Содержание ДДЭ, ДДД, ПХБ, альдрин в водах Северной узкости пролива было ниже предела определения, а α -ГХЦГ обнаружен в двух пробах поверхностных вод (1,2 нг/л и 1,0 нг/л, сентябрь) и пяти пробах придонных вод (0,6-2,0 нг/л). Присутствие γ -ГХЦГ в водах пролива было зафиксировано в течение всего периода наблюдений. Среднемесячная концентрация изменялись от 0 до 3,4 нг/л, а максимум зафиксирован в придонных водах в сентябре. ДДТ обнаружен в июне в одной пробе из поверхностного слоя (7,9 нг/л). ГПХ обнаружен в пяти пробах в сентябре и октябре в диапазоне 0,6–2,6 нг/л, а максимум зафиксирован в придонных водах в сентябре. В период наблюдений в проливе присутствие сероводорода не было отмечено.

Средняя концентрация аммонийного азота составила 14 мкг/л, а максимальная (110 мкг/л) зафиксирована в мае. Содержание нитритного азота изменялось от нуля (предел обнаружения 5 мкг/л) до 10 мкг/л. Максимальная концентрация отмечена в июле. Количество нитратного азота изменялось от нуля до 35 мкг/л (август); средняя концентрация общего азота составила 400 мкг/л, максимальная 820 мкг/л зафиксирована в июне. В сравнении с аналогичным периодом 2008 г. средняя концентрация общего азота уменьшилась в 1,3 раза и была на 180 мкг/л ниже средней за 2005–2009 гг. Средняя концентрация общего фосфора составила 20 мкг/л, максимальная (50 мкг/л) зафиксирована в августе.

Средняя концентрация растворенного кислорода на поверхностном и придонном горизонтах составила 101% и 100% насыщения соответственно. Минимальная концентрация на придонном горизонте зафиксирована в июне (81% насыщения). По ИЗВ (0,79; III класс качества) в период апреля-октября 2009 г. воды в Северной узкости Керченского пролива классифицировались как умеренно-загрязненные. Приоритетными загрязняющими веществами были НУ, γ -ГХЦГ и аммонийный азот.

3.6.2. Таганрогский залив

Порт Мариуполь. Гидрохимические исследования вод внешнего рейда порта Мариуполь проводились в мае-октябре 2008 г. морской гидрометеосерваторией (ГМО) «Мариуполь»; на внутренней акватории порта поверхностный слой воды исследовался в течение всего года, придонный – июне-ноябре (Рис. 3.6).

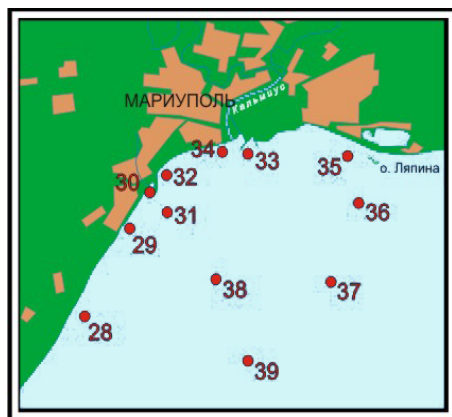


Рис. 3.6. Станции мониторинга на акватории и на внешнем рейде порта Мариуполь в 2009 г.

Содержание НУ в водах порта Мариуполь изменялось от отсутствия до 1,47 мг/л (29,4 ПДК, июнь, устье р. Кальмиус). В 2009 г. уровень загрязненности нефтяными углеводородами вод поверхностного слоя акватории порта Мариуполь был самым низким за период 2005–2009 гг. Максимальная концентрация НУ в водах внешнего рейда составила в поверхностном слое

2,6 ПДК, в придонном слое – 5,4 ПДК. Повторяемость концентраций выше ПДК в 2009 г. составила 7% в водах акватории порта и 20% на внешнем рейде п. Мариуполь.

Концентрация СПАВ изменялась от отсутствия до 57 мкг/л, максимум отмечен в апреле в поверхностных водах устья р. Кальмиус. Содержание фенолов не превышало 3 мкг/л. α -ГХЦГ обнаружен в поверхностном слое воды акватории п. Мариуполь в 5 пробах в течение всего периода наблюдений (0,5–4,0 нг/л). γ -ГХЦГ был обнаружен в единичных пробах в диапазоне концентраций 0,5–2,3 нг/л, максимум зафиксирован в декабре в поверхностных водах акватории Ма-

риупольского морского торгового порта. Присутствие ДДТ фиксировалось в единичных пробах и изменялось в диапазоне от нуля до 20,9 нг/л (май, придонный горизонт взморья). Концентрация ДДЭ и ДДЦ была ниже предела определения. Содержание ГПХ в п. Мариуполь изменялось от 0 до 11,5 нг/л (октябрь, придонный слой вод взморья п. Мариуполь). ПХБ и альдрин не были обнаружены.

Средняя за год концентрация аммонийного азота составила 150 мкг/л, на внешнем рейде порта – 44 мкг/л. Максимальная концентрация 1130 мкг/л зафиксирована в ноябре в придонном слое. В 2009 г., по сравнению с аналогичным периодом 2008 г., увеличилось среднее содержание аммонийного азота в акватории порта со 140 мкг/л до 150 мкг/л, на внешнем рейде – с 14 мкг/л до 44 мкг/л. Средняя концентрация нитритного азота на поверхностном и придонном горизонтах акватории порта составили 30 и 16 мкг/л соответственно. Максимальная концентрация (300 мкг/л) была зафиксирована в июне. В текущем году содержание нитритов было самым низким за десятилетний период, а на внешнем рейде было на уровне средних значений. В среднем концентрация нитратного азота на поверхностном и придонном горизонтах акватории порта составила 440 мкг/л и 140 мкг/л соответственно, на внешнем рейде – 37 мкг/л. Максимальная величина (2150 мкг/л) была зафиксирована в июле. В сравнении с аналогичным периодом 2008 г. среднее значение осталось прежним. Среднегодовые показатели общего азота составили на поверхностном и придонном горизонтах: в порту 1550 мкг/л и 1480 мкг/л, на внешнем рейде порта – 820 мкг/л и 570 мкг/л; а максимум (5250 мкг/л) зафиксирован в июле. Для общего фосфора эти величины были: в водах порта 58 мкг/л и 54 мкг/л, на внешнем рейде – 40 мкг/л, максимум (520 мкг/л) отмечен в январе.

Содержание растворенного кислорода изменялось в пределах 65–178% (средняя 106%) насыщения в поверхностных водах и 61–167% (100%) в придонных. Минимальное содержание кислорода зафиксировано в июне. Присутствие сероводорода не было отмечено.

По величине ИЗВ (0,61; II класс качества) воды акватории п. Мариуполь классифицировались как чистые, внешнего рейда порта – как очень чистые (0,18; I класс качества). Приоритетными загрязняющими веществами были НУ, аммонийный и нитритный азот.

В порту Мариуполь отбор проб донных отложений проводился в июне и октябре. Содержание НУ в отобранных пробах было ниже предела определения. Концентрация фенолов изменялась от 0,33 мкг/г до 1,23 мкг/г; максимум зафиксирован в октябре в устье р. Кальмиус. Средняя концентрация в июне была 0,59 мкг/г, в октябре – 0,84 мкг/г. Присутствия ХОП и ПХБ зафиксировано не было.

3.6.3. Бердянский залив

В 2008 г. в Бердянском заливе гидрохимические исследования проводились морской гидрометеообсерваторией (ГМО) «Мариуполь» в мае. Концентрация НУ была менее 0,05 мг/л. Уровень загрязнения морских вод АПАВ был почти всегда ниже предела обнаружения, а максимум составил 29 мкг/л (0,3 ПДК) и был зафиксирован в мае в придонном слое. Средняя концентрация фенолов не достигала 3 мкг/л. α -ГХЦГ был обнаружен в одной пробе из придонного слоя вод (2,3 нг/л), γ -ГХЦГ – в диапазоне 0,5–2,2 нг/л. ГПХ обнаружен в трех пробах

с максимальным значением 2,1 нг/л. Содержание ДДТ, ДДЭ, ДДД, ПХБ и альдрин в Бердянском заливе было ниже предела определения используемого метода химанализа. Содержание аммонийного азота в водах залива ниже, чем в районе п. Мариуполь. Максимальная концентрация составила 120 мкг/л на поверхностном горизонте. Содержание нитритного азота обычно было ниже предела определения. Лишь в одном случае в придонных водах концентрация достигла 6 мкг/л. Содержание нитратного азота также было невысоким: максимум составил 66 мкг/л и был зафиксирован в придонных водах. Средняя концентрация общего азота составила 850 мкг/л, максимальная – 1380 мкг/л. В мае 2009 г. концентрация общего фосфора изменялась в диапазоне 21–47 мкг/л, максимум наблюдался в придонных водах. Содержание растворенного кислорода изменялось в пределах 104–120% насыщения. В период наблюдений вода залива была хорошо аэрирована. Присутствие сероводорода не зафиксировано. По величине ИЗВ воды Бердянского залива классифицировались как «очень чистые» (0,18; I класс качества воды).

Таблица 3.7.

Оценка качества вод украинской части Азовского моря в 2007–2009 гг.

Район	2007 г.		2008 г.		2009 г.		Среднее содержание ЗВ в 2009 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
Керченский пролив	0,8 2	III	0,5 3	II	0,79	III	НУ – 1,4; γ-ГХЦГ – 1,0; аммоний – 0,04; O ₂ – 0,71
Внешний рейд п. Мариуполь	0,1 7	I	0,1 5	I	0,19	I	НУ – 0,05; аммоний – 0,15; нитриты – 0; O ₂ – 0,57
Акватория п. Мариуполь	0,9 4	III	0,9 3	III	0,61	II	НУ – 0; аммоний – 0,38; нитриты – 1,5; O ₂ – 0,55

**Авторы и владельцы материалов,
использованных при составлении Ежегодника–2009**

Каспийское море

- 1) Астраханский ЦГМС (АстрЦГМС, г. Астрахань): Ильзова Ф.-Х.Ш.
- 2) Государственный океанографический институт (ГОИН, г. Москва): Коршенко А.Н., Землянов И.В., Плотникова Т.И., Панова А.И.
- 3) Центр химии окружающей среды НПО «Гайфун» (г. Обнинск): Кочетков А.Н.
- 4) Дагестанский ЦГМС (ДагЦГМС, г. Махачкала): Поставик П.В., Архипцева Н.А., Дабузова Г.М., Османова С.Ш., Тынянский М.В.
- 5) Республиканское госпредприятие «Казгидромет» (http://eco.gov.kz/ekolog/ekolog_arch.php)
- 6) Метеорологический Синтезирующий Центр – Восток (МСЦ-В, г. Москва): Гусев А., Дутчак С., Рожовская О., Шаталов В., Соковок В., Вулюх Н., Аас В., Брейвик К.

Азовское море

- 1) Донская устьевая гидрометеорологическая станция (ДУС, г. Азов) Северо-Кавказского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (СК УГМС): Хорошенькая Е.А., Иванова Л.Л., Коробейко Е.Н.
- 2) Лаборатория мониторинга загрязнения поверхностных вод (ЛМЗПВ) Устьевой ГМС Кубанская (г. Темрюк): Иванов А.А., Дербичева Т.И., Кобец С.В.
- 3) Лаборатория химии моря Морского отделения УкрНИГМИ (Украина, г. Севастополь): Рябинин А.И., Шибаева С.А.

Черное море

- 1) Гидрометеорологическое бюро Туапсе (г. Туапсе): Панченко А.В., Сапега Г.Ф., Костенко Т.М.
- 2) СЦГМС ЧАМ (г. Сочи): Любимцев А.Л.
- 3) Лаборатория химии Южного отделения Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН (ЮО ИОРАН, г. Геленджик): Часовников В.К. Якушев Е.В., Чжу В.П., Куприкова Н.Л.
- 4) Лаборатория химии моря Морского отделения УкрНИГМИ (МО УкрНИГМИ, г. Севастополь): Клименко Н.П., Рябинин А.И., Вареник А.В. Ильин Ю.П.
- 5) Морской гидрофизический институт НАН Украины, Отдел Биогеохимии моря (ОБМ МГИ, г. Севастополь): Коновалов С.К.
- 6) Южный НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии (ЮгНИРО, г. Керчь): Троценко Б.Г.
- 7) Институт океанологии БАН (г. Варна, Болгария): Галина Щерева.
- 8) Метеорологический Синтезирующий Центр - Восток (МСЦ-В, г. Москва): Гусев А., Дутчак С., Рожовская О., Шаталов В., Соковок В., Вулюх Н., Аас В., Брейвик К.

Балтийское море

1) ГУ «Санкт-Петербургский ЦГМС-Р» (Санкт-Петербургский центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями, г. Санкт-Петербург), Отдел информации и методического руководства сетью мониторинга загрязнения природной среды (ОМС ЦМС): Кобелева Н.И., Лавинен Н.А. Гидрометеоусловия (Гидрометцентр): Колесов А.М., Лебедева Н.И., Макаренко А.П., Богдан М.И., Солощук П.В.

Белое море

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

Баренцево море

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

Гренландское море (Шпицберген)

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

Шельф Камчатки, Авачинская губа

1) Отдел обслуживания информацией о загрязнении окружающей среды (ОИИ ЦМС ГУ «Камчатское УГМС» (г. Петропавловск-Камчатский): Ишонин М.И., Абросимова Т.М., Марущак В.О.

Охотское море

1) Центр мониторинга загрязнения окружающей среды Сахалинского УГМС (г. Южно-Сахалинск): Шулятьева Л.В., Казакова Л.Г., Золотохин Е.Г.

Японское море

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

СПИСОК опубликованных Ежегодников

Обзор химических загрязнений прибрежных вод морей СССР за 1966 г. – А.С.Пахомова, Н.А.Афанасьева, А.К.Величкевич, 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.Величкевич, 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.Величкевич, 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.Величкевич, 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.Лукьянов, 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.Лукьянов, 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.Лукьянов, 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.Лукьянов, 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.Лукьянов, 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.Лукьянов, 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.Лукьянов, 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.Лукьянов, 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.Лукьянов, 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.Лукьянов, 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.Лукьянов, 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.Кириянов. – 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, «Артифлекс», 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., Кириянов В.С. – Обнинск, ОАО «ФОП», 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., Кириянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В., Ермаков В.Б. – Обнинск, ОАО «ФОП», 2009, 192 с.

CONTENTS

ABSTRACT	5
FOREWORD.....	6
Chapter 1. Description of the monitoring system	8
1.1. Methodology of sampling and data treatment	8
Chapter 2. Caspian Sea	
2.1. General information.....	14
2.2. Water conditions of the Northern Caspian	15
2.3. Expeditions in the Northern Caspian.....	18
2.4. Waters conditions in the Middle Caspian.....	29
2.5. Pollution of the Dagestan coastal area.....	31
2.6. Water quality in the Kazakhstan area	42
2.7. Atmospheric deposition	44
Chapter 3. Azov Sea	
3.1. General information.....	46
3.2. Estuary of the Don River	48
3.2.1. Monitoring system in the Don estuarine region.....	48
3.2.2. Water pollution.....	48
3.2.3. Bottom sediments pollution.....	51
3.3. Estuary and Delta of the Kuban River.....	51
3.3.1. Monitoring system of the Kuban River estuary.....	51
3.3.2. Hydrometeorological conditions	52
3.3.3. Pollutants sources	53
3.3.4. Pollution of the Kuban Delta	53
3.3.5. Water pollution of the Temruk Bay.....	53
3.5. Sources of the pollution in Ukrainian waters.....	61
3.6. Pollution of Ukrainian coastal waters	62
3.6.1. The Kerch Strait.....	62
3.6.2. The Taganrog Bay	63
3.6.3. Berdiansk Bay.....	64
Chapter 4. Black Sea	
4.1. General information.....	66
4.2. Hydrochemical conditions of the Varna Bay.....	68
4.3. Sources of pollution in the Ukrainian waters.....	69
4.4. Pollution of the Ukrainian coastal waters	69
4.4.1. Delta of the Danube River	70
4.4.2. Branches of the Danube Delta	71
4.4.3. Danube estuarine region	71

4.4.4. Suhoy Liman.....	72
4.4.5. Entrance channel and WWTP of the town Illychevsk	73
4.4.6. Odessa port	73
4.4.7. Estuary of South Bug River and Bug’s Liman	73
4.4.8. Dnieper Liman	74
4.4.9. Tarkhankut peninsula region	75
4.4.10. Hydrochemistry and pollution of atmospheric precipitations in Sevastopol	76
4.4.11. Yalta port	78
4.4.12. Bottom sediments pollution	80
4.4.13. The Kerch Strait.....	80
4.5. Pollution of the coastal waters in Anapa-Tuapse area	83
4.6. Novorossiysk Bight	86
4.7. Coastal area of Adler-Sochi.....	90
4.8. Atmospheric deposition	96

Chapter 5. **Baltic Sea**

5.1. General information.....	98
5.2. Neva Bay	99
5.2.1. Hydrochemical characteristics of the Central part of the Neva Bay	100
5.2.2. Pollution of the Central part of the Neva Bay	102
5.3. Pollution of the health-resort of the Neva Bay	103
5.3.1. Southern health-resort area	103
5.3.2. Northern health-resort area	104
5.3.3. Health-resort area of the shallow region.....	104
5.4. Pollution of Marine Trade Port (MTP)	105
5.5. Eastern part of the Gulf of Finland	107
5.5.1. Shallow part of the Eastern side of the Finnish Gulf.....	107
5.5.2. Deep part of the Eastern side of the Finnish Gulf.....	108
5.6. Koporsky Bay	108
5.7. Luzsky Bay	108
5.8. Conclusion.....	109

Chapter 6. **White Sea**

6.1. General information.....	111
6.2. Sources of pollution.....	113
6.3. Pollution of the Dvina Bay	114
6.4. Estuarine regions	115
6.5. Kandalaksha Gulf water pollution	116

Chapter 7.	Barents Sea	
	7.1. General information.....	119
	7.2. Sources of pollution.....	120
	7.3. Water pollution of Kolsky Bay.....	120
Chapter 8.	Greenland Sea (Shpitsbergen)	
	8.1. Water monitoring in Greenfjord Gulf.....	123
	8.2. Expeditions in Shpitsbergen archipelago waters	125
	8.2.1. Hydrochemical parameters	125
	8.2.2. Pollution.....	126
Chapter 9.	Arctic Seas	128
Chapter 10	Kamchatka shelf (Pacific ocean)	
	10.1. Sources of pollution.....	128
	10.2. Water pollution in the Avacha Bay	128
	10.3. Visual investigations of the oil films	131
Chapter 11	Okhotsk Sea	
	11.1. General information.....	132
	11.2. Pollution of Sakhalin shelf. Starodubsky village.....	133
	11.3. Aniva Gulf.....	135
Chapter 12	The Japan Sea	
	12.1. General information.....	139
	12.2. Sources of pollution.....	140
	12.3. Golden Horn Bight	141
	12.4. Bosphor Eastern Strait	144
	12.5. Diomid Bight	147
	12.6. Amur Gulf.....	148
	12.7. Ussury Gulf.....	152
	12.8. Nahodka Gulf	154
	12.9. Western shelf of the Sakhalin Island. The Tatarsky Strait.....	156
	Annex 1. The authors and owners of the data	163
	Annex 2. The list of the published Annual Repots.....	165
	CONTENTS	168
	CONTENTS (Rus)	171

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	5
ПРЕДИСЛОВИЕ	6
1. Характеристика системы наблюдений	8
1.1. Методы обработки проб и результатов наблюдений	8
2. Каспийское море	
2.1. Общая характеристика	14
2.2. Состояние вод Северного Каспия	15
2.3. Экспедиционные исследования на Северном Каспии.....	18
2.4. Состояние открытых вод Среднего Каспия	29
2.5. Состояние вод Дагестанского побережья.....	31
2.6. Исследования качества морских вод в Казахстане.....	42
2.7. Атмосферные выпадения	44
3. Азовское море	
3.1. Общая характеристика	46
3.2. Устьевая область реки Дон	48
3.2.1. Система мониторинга устьевой области р. Дон	48
3.2.2. Загрязнение вод.....	48
3.2.3. Загрязнение донных отложений	51
3.3. Устьевое взморье и дельта р. Кубань.....	51
3.3.1. Система мониторинга устьевого взморья р. Кубань	51
3.3.2. Характеристика гидрометеорологических условий	52
3.3.3. Поступление загрязняющих веществ.....	53
3.3.4. Загрязнение дельты Кубани.....	53
3.3.5. Загрязнение вод Темрюкского залива.....	53
3.5. Источники загрязнения украинской части моря.....	61
3.6. Загрязнение прибрежных вод украинской части Азовского моря ..	62
3.6.1. Керченский пролив	62
3.6.2. Таганрогский залив	63
3.6.3. Бердянский залив	64
4. Черное море	
4.1. Общая характеристика	66
4.2. Гидрохимическое состояние вод Варненского залива.....	68
4.3. Источники загрязнения украинской части моря.....	69
4.4. Загрязнение прибрежных вод украинской части моря.....	69
4.4.1. Дельта р. Дунай.....	70
4.4.2. Дельтовые водотоки	71

4.4.3. Придунайский район	71
4.4.4. Сухой лиман	72
4.4.5. Район входного канала и очистных сооружений г. Ильичевска.....	73
4.4.6. Порт Одесса.....	73
4.4.7. Устье реки Южный Буг, Бугский лиман.....	73
4.4.8. Днепровский лиман	74
4.4.9. Район полуострова Тарханкут	75
4.4.10. Гидрохимический режим и загрязнение атмосферных осадков (г. Севастополь)	76
4.4.11. Порт Ялта.....	78
4.4.12. Загрязнение донных отложений	80
4.4.13. Керченский пролив.....	80
4.5. Загрязнение прибрежных вод Анапа-Туапсе	83
4.6. Новороссийская бухта.....	86
4.7. Прибрежный район Сочи – Адлер	90
4.8. Атмосферные выпадения	96
5. Балтийское море	
5.1. Общая характеристика	98
5.2. Невская губа	99
5.2.1. Гидрохимические показатели вод центральной части Невской губы.....	100
5.2.2. Загрязнение вод центральной части Невской губы	102
5.3. Загрязнение вод курортных районов Невской губы.....	103
5.3.1. Южный курортный район	103
5.3.2. Северный курортный район.....	104
5.3.3. Курортная зона мелководного района	104
5.4. Загрязнение вод Морского торгового порта (МТП).....	105
5.5. Восточная часть Финского залива.....	107
5.5.1. Мелководный район восточной части Финского залива	107
5.5.2. Глубоководный район восточной части Финского залива	108
5.6. Копорская губа.....	108
5.7. Лужская губа	108
5.8. Заключение	109
6. Белое море	
6.1. Общая характеристика	111
6.2. Источники поступления загрязняющих веществ.....	113
6.3. Загрязнение вод Двинского залива	114
6.4. Устьевые области рек.....	115
6.5. Загрязнение вод Кандалакшского залива	116

7.	Баренцево море	
	7.1. Общая характеристика	119
	7.2. Источники поступления загрязняющих веществ.....	120
	7.3. Загрязнение вод Кольского залива	120
8.	Гренландское море (Шпицберген)	
	8.1. Мониторинг вод в заливе Гренфьорд	123
	8.2. Экспедиционные исследования вод архипелага Шпицберген	125
	8.2.1. Гидрохимические показатели	125
	8.2.2. Загрязняющие вещества	126
9.	Моря Северного Ледовитого океана	128
10.	Шельф полуострова Камчатка (Тихий океан)	
	10.1. Источники поступления загрязняющих веществ.....	128
	10.2. Загрязнение вод Авачинской губы.....	128
	10.3. Визуальные наблюдения за нефтяной пленкой	131
11.	Охотское море	
	11.1. Общая характеристика	132
	11.2. Загрязнение шельфа о. Сахалин Район поселка Стародубское	133
	11.3. Залив Анива.....	135
12.	Японское море	
	12.1. Общая характеристика	139
	12.2. Источники загрязнения	140
	12.3. Бухта Золотой Рог	141
	12.4. Пролив Босфор Восточный.....	144
	12.5. Бухта Диомид	147
	12.6. Амурский залив.....	148
	12.7. Уссурийский залив	152
	12.8. Залив Находка	154
	12.9. Западный шельф о. Сахалин. Татарский пролив	156
	Приложение 1. Авторы и владельцы материалов	163
	Приложение 2. Список опубликованных Ежегодников.....	165
	CONTENTS.....	168
	СОДЕРЖАНИЕ.....	171

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, «Артифлекс», 2010, 174 с.
ISBN 978-5-9903653-2-2

© Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И.,
Кирьянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В.

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

Формат 70x100 1/16. Условных п. л. 10,8.
Тираж 300 экз. Зак. №8676.
Отпечатано в ОАО «Можайский полиграфический комбинат»
143200, г. Можайск, ул. Мира, 93.