

**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 – солености 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

6. БЕЛОЕ МОРЕ

6.1. Общая характеристика

Белое море относится к внутренним морям Северного Ледовитого океана. На севере соединяется с Баренцевым морем проливами Горло и Воронка; границей между морями считается линия, проведенная от мыса Святой Нос (Кольский полуостров) до мыса Канин Нос (полуостров Канин). Площадь моря составляет 90,8 тыс.км² (вместе с многочисленными мелкими островами, среди которых наиболее известны Соловецкие острова), объем воды 4,4 тыс.км³. Северо-западные берега высокие и скалистые, юго-восточные – пологие и низкие; длина сильно изрезанной береговой линии не менее 2000 км (в скандинавской мифологии Белое море известно под названием «Гандвик», а также как «Bäy of Serpents» из-за изогнутой береговой линии). Рельеф дна сложный. Большая отмель в южной части моря с глубинами до 50 м в Двинском и Онежском заливах переходит в склон, а потом во впадину в центральной части моря с глубинами 100-200 м. Средняя глубина моря 67 м, а максимальная глубина – 340 м. Центральную часть моря занимает замкнутая котловина, отделяемая от Баренцева моря порогом с малыми глубинами, препятствующими обмену глубинными водами. Донные осадки на мелководье и в Горле состоят из гравия, гальки, песка и иногда ракушечника, а в центре моря дно покрыто мелкозернистым глинистым илом коричневого цвета.

Акватория Белого моря делится на несколько частей: Бассейн, Горло, Воронка, Онежская губа, Двинская губа, Мезенская губа и Кандалакшский залив (Рис. 6.1).



Рис. 6.1. Районирование Белого моря (<http://ru.wikipedia.org/wiki>).

Берега Белого моря имеют собственные названия и традиционно разделяются в порядке перечисления против часовой стрелки от побережья Кольского полуострова на Терский, Кандалакшский, Карельский, Поморский, Онежский, Летний, Зимний, Мезенский и Канинский берега; иногда Мезенский разделяют на Абрамовский и Конушинский, а часть Онежского называют Ля-мицким берегом. В Белое море впадают реки Северная Двина, Мезень, Поной, Онега и Кемь; годовой речной сток в среднем оценивается в 215 км³.

Климат субарктический с чертами как морского, так и континентального. В летний период поверхностные воды заливов и центральной части моря прогреваются до 15–16 С, а в Онежском заливе и Горле не выше 9 С. Зимой температу-

ра поверхностных вод понижается до $-1,3 \dots -1,7$ С в центре и на севере моря, а в заливах – до $-0,5 \dots -0,7$ С. Горизонтальное распределение температуры воды на поверхности моря характеризуется большим разнообразием и значительной сезонной изменчивостью. Зимой близкая к поверхностной температура наблюдается в слое до 30–45 м глубины. Глубже, в образовавшемся вследствие летнего прогрева теплом промежуточном слое, температура несколько повышается до горизонта 75–100 м, а затем снова понижается. С глубины около 130–140 м и до дна она постоянная в течение всего года и составляет $+1,4^{\circ}\text{C}$. Весной поверхность моря прогревается до глубин примерно 20 м, а далее следует резкое понижение температуры до 0°C на горизонте 50–60 м. Летом толщина прогретого слоя увеличивается до 30–40 м. В Горле из-за интенсивного приливного турбулентного перемешивания вертикальное распределение температуры практически однородное.

Средняя соленость вод моря составляет 29‰. Опреснение распространяется до глубины 10–20 м. Глубже соленость сначала резко, а далее плавно увеличивается до дна. Горизонтальное распределение значений солености крайне неравномерное, минимумы (около 10–12‰) приурочены к заливам, а максимумы (34,5‰) обычно фиксируются в Бассейне. Устойчивая вертикальная стратификация исключает развитие конвекции на большей части моря ниже горизонтов 50–60 м. Несколько глубже (до 80–100 м) вертикальная зимняя циркуляция проникает вблизи Горла, где этому способствует связанная с приливами интенсивная турбулентность. Ограниченная глубина распространения вертикальной зимней циркуляции является характерной особенностью Белого моря. В море обычно выделяют несколько водных масс: баренцевоморские воды, опресненные воды вершин заливов, глубинные воды Бассейна и воды Горла.

Общий характер горизонтальной циркуляции вод моря – циклонический. Вдоль западных берегов в Белое море поступают более солёные баренцевоморские воды, а вдоль восточных берегов моря опреснённые поверхностные воды продвигаются и поступают в Горло и далее на север. Скорости течений составляет 10–15 см/с. Хорошо выражены приливы, которые имеют правильный полусуточный характер. Средняя высота сизигийных приливов колеблется от 0,6 (Зимняя Золотица) до 3 метров, в некоторых узких заливах достигает 7 метров (7,7 метров в Мезенской губе, устье реки Семжа). Приливная волна проникает вверх по течению впадающих в море рек, например на Северной Двине на расстояние до 120 километров. Несмотря на небольшую площадь поверхности моря на нём развита штормовая деятельность, особенно осенью, когда во время штормов высота волн достигает 6 метров. Сгонно-нагонные явления в холодное время года достигают на море величины 75–90 сантиметров.

Ежегодно на 6–7 месяцев море покрывается льдом. У берега и в заливах образуется припай, центральная часть моря обычно покрыта плавучими льдами (до 90% ледового покрова), достигающими толщины 35–40 сантиметров, а в суровые зимы до полутора метров.

Основные порты: Архангельск, Северодвинск, Онега, Беломорск, Кандалакша, Кемь и Мезень.

6.2. Источники поступления загрязняющих веществ

Речной сток является главным источником загрязнения Белого моря. Реки выносят в прибрежные акватории загрязняющие вещества, поступающие от предприятий целлюлозно-бумажной промышленности, Минэнерго, жилищно-коммунального хозяйства, судов речного и морского флота. Значительным источником загрязнения вод Белого моря является сброс сточных вод предприятиями городов и поселков, расположенных в прибрежных районах и устьевых областях рек.

По данным Двинско-Печорского бассейнового водного управления МПР России в 2009 г. в юго-восточные районы моря и устьевые участки рек было сброшено более 255,6 млн.м³ сточных вод, из которых 16,7 млн.м³ без очистки. Почти все эти воды поступили в Двинский залив (Табл.6.1). Со сточными водами предприятий и городов, расположенных на берегах Двинского залива было сброшено 5,18 т НУ, 7,26 т детергентов и 0,12 т фенолов (Табл.6.2). При аварийных разливах на акватории Архангельского морского порта в море поступило менее 0,001 т нефтепродуктов: 14 августа 2009 г. в районе гавани «Парусного центра «Норд» с частного катера имело место загрязнение водной поверхности нефтяными углеводородами площадью 40–60 м². В дельтовой области Северной Двины в районе г. Архангельска было 5 основных предприятий, сбрасывающих загрязняющие вещества, а в районе г. Северодвинска основная антропогенная нагрузка определяется ПО «Севмаш».

В Кандалакшский залив Белого моря отводят сточные воды 7 предприятий; наиболее крупные из них – ОАО «Кандалакшский алюминиевый завод СУАЛ», ЗАО «Беломорская нефтебаза», ГОУП «Кандалакшаводоканал» (Табл.6.2). В 2009 г. в залив было сброшено более 10,5 млн.м³ сточных вод, в т.ч. загрязненных без очистки – 0,5 млн.м³ (4,9%). Со сточными водами в залив поступило 71,5 т органических веществ (по БПК₅), почти 246 т взвешенных веществ, больше тонны нефтепродуктов и железа, а также другие загрязняющие вещества.

Таблица 6.1.

Объем сточных вод, поступивших в отдельные районы Белого моря в 2009 г.

Район моря	Всего	В том числе без очистки	
		тыс. м ³	%
1. Двинский залив	254486,0	16693,7	6,6
в том числе:			
1.1 Архангельск	159119,8	9165,4	5,8
1.2 Северодвинск	95366,2	7528,3	7,9
2. Устьевая обл. р. Онега	1133,5	7,5	0,7
3. Кандалакшский залив	10525,1	520,3	4,9
Сумма	266144,5	17131,2	6,5

Таблица 6.2.

Суммарное поступление загрязняющих веществ (т) в Двинский, Онежский и Кандалакшский заливы Белого моря в 2009 г.

Предприятие	Загрязняющие вещества, (тонн)						
	НУ	фенолы	СПАВ	БПК ₅	ВВ	Сухой остаток	Fe
Устьевая область р. Северная Двина (г. Архангельск)							
Архангельская ТЭЦ	0,218	–	–				
Соломбальский ЦБК	1,257	0,12	0,732				
МУП «Водоканал»	1,03	–	1,624				
Архангельский завод технических спиртов	0,001	–	–				
СРЗ «Красная Кузница	–	–	–				
Итого:	2,506	0,12	2,356				
Двинский залив (г. Северодвинск)							
Северодвинская ТЭЦ-1	0,013	–	–				
МП «Звездочка»	0,15	–	0,363				
ПО «Севмаш»	2,511	–	4,541				
Итого:	2,674	–	4,904				
Двинский залив итого:	5,18	0,12	7,26				
Устьевая область р. Онега (г. Онега)							
МУП «Водоканал»	0,44	–	0,873				
Итого:	0,44	–	0,873				
Кандалакшский залив (г. Кандалакша)							
Апатитыводоканал	0,1	–	0,132	16,7	172,60	12,8	0,284
Кандалакшский морской торговый порт	0,002	–	0,004	0,48	0,10	1,53	0,007
«КАЗ-СУАЛ»	0,1	–	–	1,7	2,00	63,2	0,103
Кандалакшаводоканал	0,61	–	0,559	50,2	67,10	845,5	0,656
Беломорская нефтебаза	0,24	–	–	0,82	2,46	71,6	–
ООО «Лувеньга»	0,003	–	0,004	1,6	1,60	10,8	0,021
Итого:	1,055	–	0,699	71,5	245,86	1005,43	1,071

6.3. Загрязнение вод Двинского залива

В Двинском заливе Белого моря в 2009 г. Северное УГМС на НИС «Иван Петров» выполнило две гидрохимические съемки с 31 июля по 1 августа и 6–7 ноября на 7 стандартных станциях (Рис. 6.2).



Рис. 6.2. Расположение станций гидрохимического мониторинга в Двинском заливе в 2009 г.

Средняя концентрация **НУ** в водах залива составила 0,1 мг/л (Табл.6.3). Максимальное значение достигало 0,08 мг/л (1,6 ПДК) и было отмечено в июле в толще воды в самой северо-западной точке контроля далеко от устья Северной Двины. По сравнению с 2008 г. уровень загрязнения вод Двинского залива **НУ** существенно не изменился.

В период проведения наблюдений в 2009 г. содержание хлорорганических **пестицидов** группы ГХЦГ в водах Двинского залива было почти на порядок ниже, чем в 2008 г. Средняя концентрация α -ГХЦГ составила 0,004 нг/л, максимальная – 0,03 нг/л; β -ГХЦГ – 0,19 и 1,98 нг/л, соответственно. γ -ГХЦГ и пестициды группы ДДТ в период наблюдений не обнаружены. Средняя концентрация нитритов составила 1,78 мкг/л; максимальная (5,82 мкг/л) была зарегистрирована в придонном слое в августе вблизи западного края дельты Северной Двины. Кислородный режим вод Двинского залива был в пределах нормы: содержание растворенного кислорода летом изменялось в диапазоне 7,26-10,76 мг/л, составив в среднем 9,03 мг/л. Процент насыщения водных масс **кислородом** изменялся в диапазоне 69-96%, в среднем 86%. Минимальное значение было зарегистрировано в августе в придонном слое вод на траверзе центральной части дельты реки. По сравнению с предшествующим годом кислородный режим существенно не изменился.

6.4. Устьевые области рек

Дельта реки Северная Двина. В водах дельты среднее содержание **НУ** в воде составило 0,015 ПДК, максимум достигал 0,487 мг/л (9,7 ПДК). Уровень загрязненности вод дельты летучими фенолами был повышенным: среднее содержание составило 0,003 мг/л (3 ПДК), максимальное 0,009 мг/л, минимальное 0,001 мг/л. Максимальная концентрация фенола (карболовой кислоты), о-крезола и 2-хлорфенола составила 1,47; 2,88 и 0,58 мкг/л (1,5; 2,9 и 0,6 ПДК) соответственно. Содержание аммонийного азота в среднем за время наблюдений составило 0,08 мг/л, а максимум достигал 0,79 мг/л (1,6 ПДК). Из хлорорганических пестицидов в водах дельты Северной Двины в период наблюдений был обнаружен α -ГХЦГ в концентрации 1,0 нг/л. Кислородный режим в дельте р. Северная Двина в период наблюдений был в пределах естественной многолетней изменчивости. Содержание растворенного кислорода изменялось в интервале 3,88–11,60 мг/л,

составив в среднем 7,59 мг/л. Минимальная концентрация было ниже норматива (0,65 ПДК) и была зафиксирована в апреле на участке реки у села Усть-Пинега.

Устьевая область реки **Онеги**. Среднее содержание нефтяных углеводородов составило 0,014 мг/л; максимум достигал 1,2 ПДК. Максимальное содержание аммонийного азота достигало 0,08 мг/л, в среднем 0,04 мг/л. Из хлорорганических пестицидов обнаружен только метаболит α -ГХЦГ в концентрации 2,0 нг/л. Кислородный режим в устьевой области Онеги был удовлетворительным: содержание растворенного кислорода изменялось в диапазоне 6,45–9,67 мг/л, составив в среднем 8,59 мг/л.

Устьевая область реки **Мезень**. Среднее содержание НУ в период наблюдений составило 0,03 мг/л, максимальное 0,05 мг/л (1,0 ПДК). Содержание аммонийного азота в воде изменялось от 0,03 до 0,41 мг/л, в среднем 0,14 мг/л. Хлорорганические пестициды обеих групп в период наблюдений не обнаружены. Кислородный режим был в норме: содержание растворенного кислорода варьировало в диапазоне 6,74–11,70 мг/л, составив в среднем 9,57 мг/л.

6.5. Загрязнение вод Кандалакшского залива

В 2009 г. в Кандалакшском заливе Мурманским УГМС было проведено 6 гидрохимических съемок на водпосту в торговом порту г. Кандалакша. Пробы воды отобраны из поверхностного горизонта.

Содержание нефтяных углеводородов в морских водах составляло 0–0,09 мг/л и превышало ПДК в одной пробе, отобранной в августе; средняя концентрация 0,03 мг/л. Уровень загрязненности вод фенолами был невысоким. Их концентрация изменялась от 0,02 до 0,11, составив в среднем 0,06 мкг/л. Содержание аммонийного азота варьировало от значений менее предела обнаружения до 55,0 мкг/л, составляя в среднем 32,2 мкг/л. Содержание взвешенных в воде частиц достигало 5,0 мг/л, в среднем – 1,3 мг/л. Содержание легкоокисляемых органических веществ в воде по биохимическому потреблению кислорода БПК₅ было в пределах нормы и варьировало в пределах 0,39–0,91 мгО₂/л (средняя 0,69 мг О₂/л).

В водах порта Кандалакша были обнаружены хлорорганические пестициды и все контролируемые тяжелые металлы (Табл.6.4). И средние, и максимальные значения линдана и его метаболитов были на уровне 0,05–0,15 ПДК, тогда как максимум концентрации ДДТ почти достигал 0,9 ПДК.

Таблица 6.4.

Содержание тяжелых металлов и хлорорганических пестицидов в поверхностных водах порта Кандалакша в 2009 г.

	ХОП, нг/л			Тяжелые металлы, мкг/л						
	α -ГХЦГ	γ -ГХЦГ	ДДТ	Cu	Ni	Mn	Pb	Fe	Hg	Cd
средняя	0,50	0,33	1,65	9,18	3,82	5,75	3,50	53,17	0,032	0,08
макс	1,50	1,00	8,50	12,30	4,70	8,10	13,10	60,00	0,047	0,16
мин	0,00	0,00	0,00	6,60	3,30	3,90	1,20	40,00	0,012	0,03

Хотя растворенная ртуть была обнаружена во всех пробах, ее концентрация не превышала долей ПДК. Для кадмия это значение было еще меньшим, максимум достигал только 0,016 ПДК. Содержание свинца в воде было более высоким, максимум достигал 1,3 ПДК. Для меди этот коэффициент был еще выше и составлял 2,5 ПДК. Превышение ПДК по содержанию железа было отмечено в 5 пробах. Содержание остальных металлов было значительно меньше 1 ПДК.

Кислородный режим воды в порту Кандалакша был удовлетворительным. Содержание растворенного кислорода в воде изменялось от 6,77 до 9,40 мгО₂/л, составив в среднем 7,88 мгО₂/л. Индекс загрязненности вод по наблюдениям в 2009 г. составил 0,90. Качество вод в торговом порту оценивается III классом («умеренно загрязненные»), (Рис. 6.3, Табл.6.5).

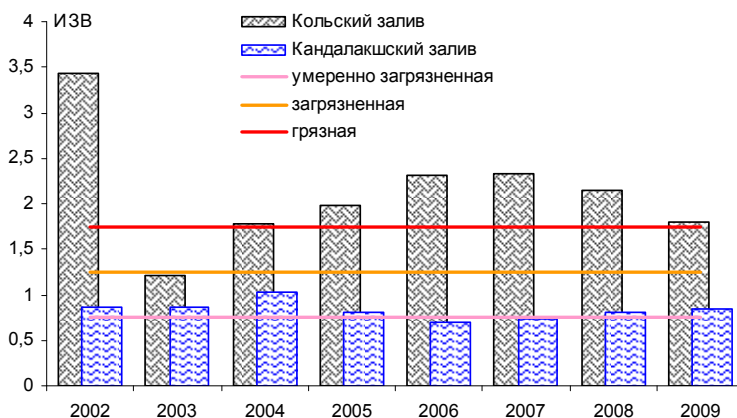


Рис. 6.3. Динамика индекса загрязненности вод акватории порта Кандалакша в Кандалакшском заливе Белого моря и порта Мурманск Кольского залива Баренцева моря в 2002-2009 гг.

Таблица 6.3.

Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах Двинского и Кандалакшского заливов Белого моря в 2007-2009 гг.

Район	Ингредиент	2007 г.		2008 г.		2009 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
Двинский залив	НУ	0,03	0,6	0,03	0,6	0,01	0,2
		0,19	3,8	0,10	2	0,08	1,6
	Нитриты	1		1		2	
		4		3		6	
α-ГХЦГ	<1	<0,1	<1	<0,1	<1	<0,1	
	1	0,1	3	0,3	<1	<0,1	

	Растворенный кислород	9,48		9,25		9,03	
		6,58		7,73		7,26	
	% насыщения	88		83		86	
		62		70		69	
Кандалакшский залив: порт Кандалакша	НУ	0,05	1,0	0,04	0,8	0,03	0,6
		0,08	1,6	0,08	1,6	0,09	1,8
	Фенол	0,17	0,2	0,19	0,2	0,06	<0,1
		0,75	0,8	0,29	0,3	0,11	0,1
	Медь	4,99		6,18	1,2	9,18	1,8
		7,60	1,5	7,70	1,5	12,3	2,5
	Никель	3,08	0,3	4,65	0,5	3,82	0,4
		4,70	0,5	8,50	0,9	4,70	0,5
	Свинец	1,45	0,1	1,58	0,2	3,50	0,4
		2,60	0,3	3,90	0,4	13,1	1,3
	Марганец	6,78	0,1	6,87	0,1	5,75	0,1
		12,30	0,2	10,2	0,2	8,10	0,2
	Железо	46	0,9	78	1,6	53	1,1
		73	1,5	152	3,0	60	1,2
	γ-ГХЦГ (линдан)	0,34	<0,1	0,33	<0,1	0,50	<0,1
		1,80	0,2	0,60	<0,1	1,50	0,2
	ДДТ	0		0		1,65	0,2
		0		0		8,50	0,9
	Азот аммонийный	27		22		32	
		57		39		55	
БПК ₅ мгО ₂ /л	0,69		0,79		0,69		
	0,95		1,00		0,91		
Растворенный кислород	7,62		7,95		7,88		
	6,12		7,03		6,77		

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

Таблица 6.5.

Оценка качества вод порта Кандалакша
в Кандалакшском заливе Белого моря в 2007–2009 гг.

Район моря	2007 г.		2008 г.		2009 г.		Содержание ЗВ в 2009 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
торговый порт, г. Кандалакша	1,0	III	0,81	III	0,90	III	НУ – 0,6; Cu – 1,84; Ni – 0,38; O ₂ – 7,88 мгО ₂ /л

**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 «Тайфун» (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.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. – Гидрометеоиздат, 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, Гидрометеоиздат, 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.