

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

**(ГОИН)**



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

---

**STATE OCEANOGRAPHIC INSTITUTE**

**(SOI)**



**MARINE WATER POLLUTION**

**ANNUAL REPORT**

**2010**

**Editor Alexander Korshenko**

**“Artifex”  
Obninsk, 2011**

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

---

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

**(ГОИН)**



**КАЧЕСТВО МОРСКИХ ВОД  
ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ  
ПОКАЗАТЕЛЯМ**

**Е Ж Е Г О Д Н И К**

**2010**

Редактор Коршенко А.Н.

**«Артифекс»  
Обнинск 2011**

## АННОТАЦИЯ

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

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

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

Ссылка для цитирования:

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

© Коршенко А.Н.

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

## ABSTRACT

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

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

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

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

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

© A. Korshenko

© State Oceanographic Institute (SOI)

## ВВЕДЕНИЕ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Адрес: 119034 Москва, Кропоткинский пер., 6,  
[www.oceanography.ru](http://www.oceanography.ru), [korshenko@mail.ru](mailto:korshenko@mail.ru).

## 6. БЕЛОЕ МОРЕ

Соболевская А.П., Коробицина Ю.С., Мокротоварова О.И., Зуева М.Н.,  
Ипатова С.В., Самойлова М.А.

### 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, проведённая от мыса Святой Нос (Кольский полуостров) до мыса Канин Нос (полуостров Канин). Площадь моря составляет 90,8 тыс.км<sup>2</sup> (вместе с многочисленными мелкими островами, среди которых наиболее известны Соловецкие острова), объем воды 4,4 тыс.км<sup>3</sup>. 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 «Väu 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 Лямецким берегом. В Белое море впадают реки Северная Двина, Мезень, Поной, Онега и Кемь; годовой речной сток в среднем оценивается в 215 км<sup>3</sup>.

Климат субарктический с чертами как морского, так и континентального. В летний период поверхностные воды заливов и центральной части моря прогреваются до 15–16<sup>0</sup>С, а в Онежском заливе и Горле не выше 9<sup>0</sup>С. Зимой температура поверхностных вод понижается до -1,3...-1,7<sup>0</sup>С в центре и на севере моря, а в заливах – до -0,5...-0,7<sup>0</sup>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<sup>0</sup>С. Весной поверхность моря прогревается до глубин примерно 20 м, а далее следует резкое понижение температуры до 0<sup>0</sup>С 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 и населенные пункты на берегах моря: Архангельск (355,8 тыс. человек), Северодвинск (190,1 тыс.), Онега (22,2 тыс.), Беломорск (11,2 тыс.), Кандалакша (35,7 тыс.), Кемь (13,1 тыс.) и Мезень (3,7 тыс.).

## 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 2010 г. в заливы моря и устьевые участки рек было сброшено более 290,3 млн.м<sup>3</sup> сточных вод, из которых 21,4 млн.м<sup>3</sup> без очистки. Почти все эти воды поступили в Двинский залив (табл. 6.1). Со сточными водами предприятий и городов, расположенных в прибрежных районах и устьевых участках рек, сброшено 6,213 т нефтепродуктов, 7,673 т детергентов и 0,1421 т фенолов. В течение 2010 г. отделом надзора на море (Архангельская область) Департамента Росприроднадзора по северо-западному федеральному округу случаев чрезвычайных ситуаций по сбросу нефтепродуктов в водные объекты бассейна Белого моря не зарегистрировано.

В Кандалакшский залив Белого моря отводят сточные воды 7 предприятий; наиболее крупные из них – ОАО «Кандалакшский алюминиевый завод СУАЛ», ЗАО «Беломорская нефтебаза», ГОУП «Кандалакшаводоканал». В 2010 г. в залив было сброшено более 10,8 млн.м<sup>3</sup> сточных вод, в т.ч. загрязненных без очистки – 0,43 млн.м<sup>3</sup> (4,0%). Со сточными водами в залив поступило 105 т органических веществ (по БПК<sub>5</sub>), 108,5 т взвешенных веществ, 1 тонна нефтепродуктов и СПАВ, 2 т железа, а также другие загрязняющие вещества.

**Таблица 6.1.** Объем сточных вод, поступивших в отдельные районы Белого моря в 2009/2010 гг.

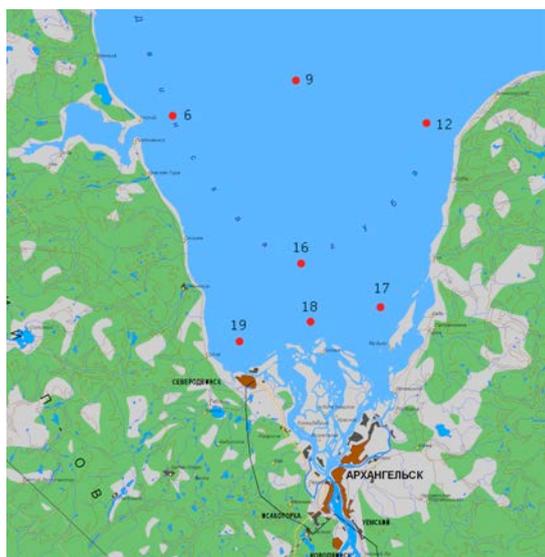
Район моря	Всего	В том числе без очистки	
		млн. м <sup>3</sup>	%
1. Двинский залив	254,486	16,694	6,6
	278,702	13,408	4,8
в том числе:			
1.1 Архангельск	159,120	9,165	5,8
	167,499	7,481	4,5
1.2 Северодвинск	95,366	7,528	7,9
	111,203	13,408	12,1
2. Устьевая обл. р. Онега	1,134	0,008	0,7
	1,074	0,008	0,7
3. Кандалакшский залив	10,525	0,520	4,9
Сумма	290,301	21,417	7,4

### 6.3. Загрязнение вод Двинского залива

В 2010 г. ГУ «Архангельский ЦГМС-Р» на научно-исследовательском судне «Иван Петров» выполнило в Двинском заливе Белого моря две гидрохимические съемки с 29 июня по 4 июля и 18–19 ноября на 7 стандартных и четырех дополнительных станциях. Пробы воды были отобраны из поверхностного и придонного слоев на мелководных станциях и дополнительно со стандартных гидрологических горизонтов на глубоководных. Всего отобрано и проанализировано 62 пробы (рис. 6.2).

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

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



*Рис. 6.2. Расположение станций мониторинга в Двинском заливе в 2010 г.*

Среднее содержание **нитритов** составило 0,66 мкг/л, что почти в 3 раза меньше прошлогоднего значения. Максимальная концентрация составила 2,49 мкг/л в июле в придонном слое на глубине 20 м на северо-восточной станции у Зимнего берега. Здесь же было отмечено наибольшее содержание аммонийного азота 22,83 мкг/л, средняя 6,9 мкг/л. Аналогичные величины для нитратов составили 44,8 и 141,6 мкг/л, максимум зафиксиро-

ван также в июле в придонных водах на глубине 77 м на северной центральной станции.

Средняя и максимальная концентрация фосфатов и общего фосфора в водах Двинского залива в 2010 г. составила 25,0/180,9 мкг/л и 30,2/182,2 мкг/л соответственно. Максимум отмечен во второй половине ноября в одной пробе из поверхностного слоя воды на западном краю дельты реки (ст.19). Для силикатов эти значения составили 505 и 1829 мкг/л и были отмечены на той же станции на восточном выходе из дельты, в поверхностном слое в начале июля.

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

#### 6.4. Устьевые области рек Северная Двина, Мезень и Онега

Среднее содержание **НУ** в воде дельты Северной Двины не превышало ПДК и составило 0,014 мг/л, а максимум достигал 0,04 мг/л (0,8 ПДК). Практически такие же значения НУ фиксировались и в устье р. Мезень. Однако, в устьевой области р. Онега концентрация нефтяных углеводородов составила в среднем 1,1 ПДК (0,057 мг/л) при максимуме 5,2 ПДК (0,260 мг/л). Среднее за год содержание фенолов (карболовой кислоты) в устье Северной Двины составило 1,8 ПДК (в предыдущем году 3,0 ПДК) при максимальной концентрации 7,8 ПДК. Максимальная концентрация аммонийного азота в устьевой области р. Онега зарегистрирована на уровне 2,4 ПДК, а в дельте реки Северная Двина и устьевой области р. Мезень она не превышала 1 ПДК. Из хлорорганических пестицидов в период наблюдений был обнаружен  $\alpha$ -ГХЦГ в водах дельты Северной Двины в следовых количествах, а в устьевых областях рек Онега и Мезень до 2,0 нг/л. Концентрация «свежего»  $\gamma$ -ГХЦГ в устье р. Мезень достигала 1,0 нг/л (0,1 ПДК). Хлорорганические пестициды группы ДДТ и  $\beta$ -ГХЦГ на описываемых участках рек в 2010 г. обнаружены не были.

#### 6.5. Загрязнение вод Кандалакшского залива

В 2010 г. в Кандалакшском заливе Мурманским УГМС было проведено 6 гидрохимических съемок на водпосту в торговом порту г. Кандалакша. Пробы были отобраны из поверхностного слоя вод порта. Содержание **нефтяных углеводородов** в морских водах обычно было на уровне минимально определяемой концентрации, максимум составил 0,02 мг/л. Уровень загрязненности вод фенолами был немного ниже прошлогодних значений и в целом невысоким. Их концентрация изменялась от 0,03 до 0,06 мкг/л, составив в среднем 0,04 мкг/л. Содержание аммонийного азота варьировало от 2,0 до 30,0 мкг/л, составляя в среднем 18,0 мкг/л. Содержание взвешенных в воде частиц достигало 1,0 мг/л (в 5 раз меньше прошлогоднего максимума), в среднем – 0,5 мг/л. Содержание легкоокисляемых органических веществ в воде по биохимическому потреблению кислорода БПК<sub>5</sub> было близким к прошлогоднему уровню и варьировало в пределах 0,74–1,23 мгО<sub>2</sub>/л (средняя 0,74 мгО<sub>2</sub>/л).

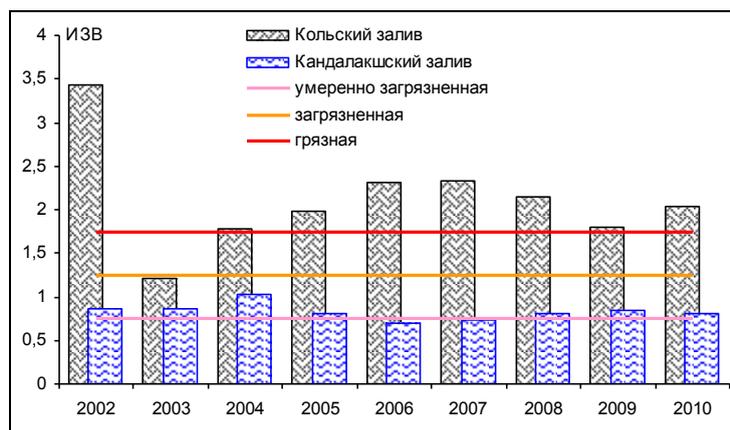
В водах порта Кандалакша были обнаружены хлорорганические **пестициды** и все контролируемые тяжелые металлы (табл. 6.3). Максимальные значения линдана и его метаболита  $\alpha$ -ГХЦГ были на уровне 0,06–0,11 ПДК, тогда как максимум концентрации ДДТ составлял 0,07 ПДК и был почти на порядок меньше прошлогодней величины. Концентрация железа и меди превышала ПДК почти во всех отобранных пробах, а средняя за год составляла 2,5 и 2,6 ПДК соответственно. Содержание в водах порта всех остальных металлов было невысоким, даже максимальные величины не достигали 1 ПДК, для ртути – 0,4 ПДК.

**Таблица 6.3.** Концентрация хлорорганических пестицидов и тяжелых металлов в поверхностных водах порта Кандалакша в 2010 г.

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

Значения аммонийного азота варьировали от 2 до 30 мкг/л, составляя в среднем 18 мкг/л. Содержание в воде взвешенных частиц было от 0 до 1,0 мг/л, в среднем – 0,5 мг/л.

Кислородный режим воды в порту Кандалакша был в пределах многолетней изменчивости, а содержание растворенного кислорода в воде изменялось от 6,50 до 8,91 мгО<sub>2</sub>/л, составляя в среднем 7,76 мгО<sub>2</sub>/л. Содержание легко окисляемого органического вещества по БПК<sub>5</sub> изменялось от 0,51 до 1,23 мгО<sub>2</sub>/л, в среднем – 0,74 мгО<sub>2</sub>/л, и было в целом на уровне среднесуточных величин. Индекс загрязненности вод ИЗВ по наблюдениям в 2010 г. составил 0,80, а качество вод в торговом порту оценивается III классом, «умеренно загрязненные» (рис. 6.3).



**Рис. 6.3.** Многолетняя динамика качества вод портов Кандалакшского и Кольского заливов.

**Таблица 6.4.** Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах Двинского и Кандалакшского заливов Белого моря в 2008–2010 гг.

Район	Ингредиент	2008 г.		2009 г.		2010 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
Двинский залив	НУ	0,03	0,6	0,01	0,2	0,01	0,2
		0,10	2	0,08	1,6	0,03	0,6
	Нитриты	1		2		0,7	<0,1
		3		6		2,5	<0,1
	ГХЦГ	<1	<0,1	<1	<0,1	0,6	<0,1
3		0,3	<1	<0,1	8,6	0,9	

	Растворенный кислород	9,25		9,03		9,01	
		7,73		7,26		7,30	
	% насыщения	83		86		84,5	
		70		69		72	
Кандалакшский залив: порт Кандалакша	НУ	0,04	0,8	0,03	0,6	0,00	<0,1
		0,08	1,6	0,09	1,8	0,02	0,4
	Фенол	0,19	0,2	0,06	<0,1	0,04	<0,1
		0,29	0,3	0,11	0,1	0,06	<0,1
	Медь	6,18	1,2	9,18	1,8	7,83	1,6
		7,70	1,5	12,3	2,5	12,50	2,5
	Никель	4,65	0,5	3,82	0,4	2,82	0,3
		8,50	0,9	4,70	0,5	4,30	0,4
	Свинец	1,58	0,2	3,50	0,4	2,47	0,2
		3,90	0,4	13,1	1,3	3,90	0,4
	Марганец	6,87	0,1	5,75	0,1	7,03	0,1
		10,2	0,2	8,10	0,2	8,80	0,2
	Железо	78	1,6	53	1,1	75	1,5
		152	3,0	60	1,2	132	2,6
	γ-ГХЦГ (линдан)	0,18	<0,1	0,33	<0,1	0,10	<0,1
		0,40	<0,1	1,00	0,1	0,60	<0,1
	α-ГХЦГ	0,33	<0,1	0,50	<0,1	0,18	<0,1
		0,60	<0,1	1,50	0,2	1,10	0,1
	ДДТ	0		1,65	0,2	0,12	<0,1
		0		8,50	0,9	0,70	<0,1
Азот аммонийный	22		32		18		
	39		55		30		
БПК <sub>5</sub> мгО <sub>2</sub> /л	0,79		0,69		0,74		
	1,00		0,91		1,23		
Растворенный кислород	7,95		7,88		7,76		
	7,03		6,77		6,50		

Примечания: 1. Концентрация (С)\* нефтяных углеводородов (НУ), БПК<sub>5</sub> и растворенного в воде кислорода приведена в мг/л; металлов, фенола, аммонийного азота 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 2008–2010 гг.

Район моря	2008 г.		2009 г.		2010 г.		Содержание ЗВ в 2010 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
торговый порт, г. Кандалакша	0,81	III	0,90	III	1,03	III	Fe 1,50; Cu 1,57; Ni 0,28; O <sub>2</sub> 0,77

## Литература

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

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

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

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

**Каспийское море**

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

**Азовское море**

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

**Черное море**

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

### **Балтийское море**

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

### **Белое море**

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

### **Баренцево море**

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

### **Гренландское море (Шпицберген)**

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

### **Шельф Камчатки, Авачинская губа**

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

### **Охотское море**

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

### **Японское море**

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

**СПИСОК  
опубликованных Ежегодников**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## CONTENTS

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

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

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

## СОДЕРЖАНИЕ

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

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

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

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

© Коршенко А.Н.

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

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

Тираж 300 экз. Зак. №2953.

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