

**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

2011

Editor Alexander Korshenko

**“Artifex”
Obninsk, 2012**

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

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

(ГОИН)



**КАЧЕСТВО МОРСКИХ ВОД
ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ
ПОКАЗАТЕЛЯМ**

Е Ж Е Г О Д Н И К

2011

Редактор Коршенко А.Н.

**«Артифекс»
Обнинск 2012**

АННОТАЦИЯ

В Ежегоднике-2011 описаны гидрохимические характеристики и уровень загрязнения вод и донных отложений прибрежных районов морей Российской Федерации в 2011 г. Ежегодник содержит обобщенную информацию о результатах регулярных наблюдений в рамках государственной программы мониторинга морской среды, проводимых 12 химическими лабораториями региональных подразделений Росгидромета. Также использованы данные Северо-Западного филиала ГУ "НПО "Тайфун" Росгидромета (г. Санкт-Петербург), институтов Российской Академии Наук и других специализированных организаций. По Каспийскому, Азовскому и Черному морям дополнительно включена информация о результатах исследований, проводимых в рамках национальных программ мониторинга морской среды организациями Казгидромета, МО УкрНИГМИ и МГИ НАНУ (г. Севастополь), ЮгНИРО (г. Керчь), Институтом Океанологии Болгарской Академии Наук (г. Варна), подразделениями Национального Агентства по Окружающей Среде Министерства Охраны Окружающей Среды и Природных Ресурсов Грузии (г. Батуми). Работа по подготовке Ежегодника выполнена в лаборатории мониторинга загрязнения морской среды Государственно-го океанографического института Росгидромета (ЛМЗ ГОИН, г. Москва).

Ежегодник содержит средние и максимальные за год или сезон/месяц значения отдельных гидрохимических показателей морских вод контролируемых прибрежных районов в 2011 г., а также характеристику уровня загрязнения вод и донных отложений широким спектром веществ природного и антропогенного происхождения. Для контролируемых акваторий или их локальных участков дана оценка состояния вод по отдельным параметрам с помощью кратности ПДК, по комплексному индексу загрязненности вод ИЗВ и/или с использованием иных критериев. Для отдельных районов, при достаточной длительности рядов накопленной информации системы мониторинга, 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 участников хозяйственно-производственной 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 2011. – Под ред. Коршенко А.Н., Обнинск, «Артифлекс», 2012, 196 с.
ISBN 978-5-9903653-8-4

© Коршенко А.Н.

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

ABSTRACT

The Annual Report 2011 reviews the hydrochemical state and pollution of marine coastal waters and bottom sediments of the seas of the Russian Federation in 2011. The Annual Report summarizes routine observation data on the quality of the sea waters and bottom sediments conducted by 12 chemical laboratories of the Roshydromet regional offices under the State Program for marine monitoring, as well as by the North-Western Branch of NPO “Typhoon” (St.Petersburg), and by Institutions of the Russian Academy of Sciences and other specialized organizations.

To cover the Caspian, Azov and Black Seas, additional information was gathered by the Kazhydromet institutions, Marine Branch of the Ukraine Hydrometeorological Institute (MB UHMI, Sevastopol) under the Ukrainian national marine monitoring program, as well as by MHI NASU (Sevastopol), YugNIRO (Kerch), IO BAS (Varna) and Georgian Agency on Environment (Batumi).

The Report contains annual and/or seasonal/monthly averages and maximal values of individual hydrochemical parameters of the sea waters for 2011, and describes the level of pollution of waters and bottom sediments with a wide spectrum of natural and synthetic substances. Quality of marine waters assessments based on the concentration of individual pollutants and with the complex Index of Water Pollution (IWP). Inter-annual variations and long-term trends, where possible, are identified.

The Annual Report 2011 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 for research and for planning of environmental protection activities.

The Annual Report 2011 was compiled in the Marine Pollution Monitoring Laboratory of the State Oceanographic Institute of Roshydromet (SOI, Kropotkinsky Lane 6, 119034 Moscow, Russia).

For bibliographic purposes this document shall be cited as:

Marine Water Pollution. Annual Report 2011. – Ed. Alexander Korshenko, Obninsk, “Artifex”, 2012, 196 p.

ISBN 978-5-9903653-8-4

© A. Korshenko

© State Oceanographic Institute (SOI)

Глава 6. БАРЕНЦЕВО МОРЕ

Мокротоварова О.И., Зуева М.Н., Ипатова С.В., Самойлова М.А.,
Коршенко А.Н.

6.1. Общая характеристика

Баренцево море – окраинное море Северного Ледовитого океана, расположенное между северным берегом Европы и островами Шпицберген, Земля Франца-Иосифа и Новая Земля. В южной части сообщается с Карским морем проливом Карские ворота, с Белым проливами Горло и Воронка. Берега преимущественно фьордовые, высокие, скалистые, сильно изрезанные, восточнее прова Канин низкие и слабо изрезанные. Площадь моря составляет 1424 млн. км², объем 316 тыс. км³, средняя глубина 222 м, наибольшая 600 м. Годовой речной сток равен около 163 км³/год. Климат полярный морской.

Море находится под сильным влиянием теплых вод течения Гольфстрим, поэтому южная и западная его части не замерзают. Температура воды на поверхности зимой составляет 0–5⁰С, летом на юге 8–9⁰С, в центральной части 3–5⁰С, на севере 0⁰С. Вертикальное распределение температуры зависит от распределения атлантических вод, интенсивности зимнего охлаждения и рельефа дна. В юго-западной части моря температура плавно понижается ко дну. На северо-востоке моря зимой температура понижается до горизонта 100–200 м, а затем снова повышается ко дну. Летом невысокая температура поверхностных вод понижается до глубины 25–50 м (до -1,5⁰С). В слое 50–100 м температура повышается до -1⁰С, а затем ко дну – до +1⁰С. Между горизонтами 50 и 100 м располагается холодный промежуточный слой. В результате обтекания глубинными атлантическими водами подводных возвышенностей над ними образуются "шапки холода", характерные для банок Баренцева моря.

Соленость составляет на юго-западе 35‰, на севере 32–33‰. Вертикальное распределение солености характеризуется ее увеличением от 34‰ на поверхности до 35,1‰ у дна. Сезонные изменения вертикального хода солености выражены довольно слабо. Глубина проникновения вертикальной зимней циркуляции составляет 50–75 м. Выделяются следующие водные массы: поверхностные атлантические воды с повышенной температурой и соленостью; поверхностные арктические воды с пониженной температурой и соленостью; прибрежные воды, поступающие из Белого моря, Норвежского моря и с материковым стоком. Последние характеризуются летом высокой температурой и низкой соленостью, а зимой низкими и температурой, и соленостью.

Общий характер поверхностной циркуляции циклонический. Приливы полусуточные, достигают высоты 6,1 м и вызываются главным образом атлантической приливной волной. Хорошо выражены сгонно-нагонные колебания уровня моря у Кольского побережья (до 3 м) и у Шпицбергена (порядка 1 м).

Баренцево море ледовитое, но никогда полностью не замерзает. Наблюдаются льды местного происхождения. Ледообразование начинается в сентябре, а к концу лета ото льда очищается все море за исключением районов, прилегающих к Новой Земле, Земле Франца-Иосифа и Шпицбергену. Мощность ледяного покрова не превышает 1 м. Припай в море развит слабо, преобладают плавучие льды, в том числе айсберги.

6.2. Источники поступления загрязняющих веществ

Антропогенное загрязнение Баренцева моря в основном происходит вследствие выноса загрязняющих веществ в результате водообмена из губ и заливов, куда производят сброс промышленных и муниципальных сточных вод предприятия и коммунальные организации Мурманской области. Имеет значение также перенос ЗВ морскими течениями из сопредельных морей. В Кольский залив осуществляется сброс производственных и хозяйственно-бытовых сточных вод муниципальными организациями, флотами и береговыми предприятиями различных ведомств, расположенными на его берегах. Основными сбрасывающими сточные воды предприятиями являются: ГОУП «Мурманскводоканал», ОАО «Мурманский морской рыбный порт», ОАО «Мурманский морской торговый порт», ФГУП «Атомфлот», ОАО «Мурманская ТЭЦ», филиал «35СРЗ», ФГУП 82СРЗ» в пос. Росляково и др.; г. Североморск: МУП «Североморскводоканал»; МУП «Североморские теплосети» и др.; г. Полярный: ФГУП «Водоканал» МО РФ, ФГУП «ЦС «Звездочка» ФГУП «10СРЗ». Кольский залив, рыбохозяйственный водоем высшей категории, характеризуется высоким уровнем загрязнения. Это закономерный результат непрекращающегося сброса в залив неочищенных сточных вод. В водах и донных отложениях залива постоянно отмечается повышенное содержание нефтепродуктов, фенолов и тяжелых металлов. С точки зрения радиационного загрязнения особую опасность представляют собой суда и хранилища отходов ФГУП «Атомфлот» и Северного флота.

По данным статистической отчетности предприятий, предоставленных отделом водных ресурсов по Мурманской области Двинско-Печорского водного бассейнового управления, в 2011 г. в Кольский залив Баренцева моря было сброшено 49,7 млн.м³ сточных вод, 44,5 (90%) из них – без очистки (табл. 6.1). Со сточными водами в Кольский залив было сброшено 4511 т органических веществ (по БПК₅), 3095 т взвешенных веществ, 18 т нефтепродуктов, 419 т жиров, 118 т железа и 52 т СПАВ, а также многие другие загрязняющие вещества, не учитываемые в статистических таблицах отчетности 2ТП-водхоз. С речным стоком в залив в 2011 г. попало 8806 т ОВ, 324 т ВВ, 17 т НУ, 223 т Fe и 52 т СПАВ.

Таблица 6.1. Объем сточных вод и количество загрязняющих веществ, поступивших в отдельные районы Кольского залива Баренцева моря в 2009/2010/2011 гг.

Район моря	Всего	В том числе без очистки		Сброс ЗВ в 2011 г.
		тыс. м ³	тыс. м ³	
Кольский залив:				тонн
г. Мурманск	41097,61 40674,79 38671,41	27206,11 34217,82 33685,65	66,2 84,1 87,1	НУ 14,6; ВВ 2399,2; СПАВ 47,0; Fe 30,7; Жиры 419,2; БПК ₅ 3846,3
г. Кола	226,3 142,5 –	83,8 – –	37,0 – –	
г. Североморск	8816,3 8835,64 7971,36	8757,7 8777,04 7971,36	99,3 99,3 100	НУ 3,0; ВВ 611,6; СПАВ 4,20; Fe 3,41; Жиры 0; БПК ₅ 579,2
г. Полярный	6561,6 4803,2 3017,42	2945,5 3177,6 2801,9	44,9 66,2 92,9	НУ 0,31; ВВ 84,4; СПАВ 1,27; Fe 83,8; БПК ₅ 85,1
Сумма	56701,81 54456,13 49660,19	38993,11 46172,46 44458,91	68,8 84,8 89,5	НУ 17,95; ВВ 3095,1; СПАВ 52,4; Fe 117,9; Жиры 419,2; БПК ₅ 4510,5

6.3. Загрязнение вод Кольского залива

С января по декабрь 2011 г. Мурманское УГМС выполнило 6 съемок на водопосту в торговом порту г. Мурманск, а также 8 июля была проведена гидрохимическая съемка Южного колена залива на ст. №1–6 (рис. 6.1). Пробы были отобраны из поверхностного слоя вод.

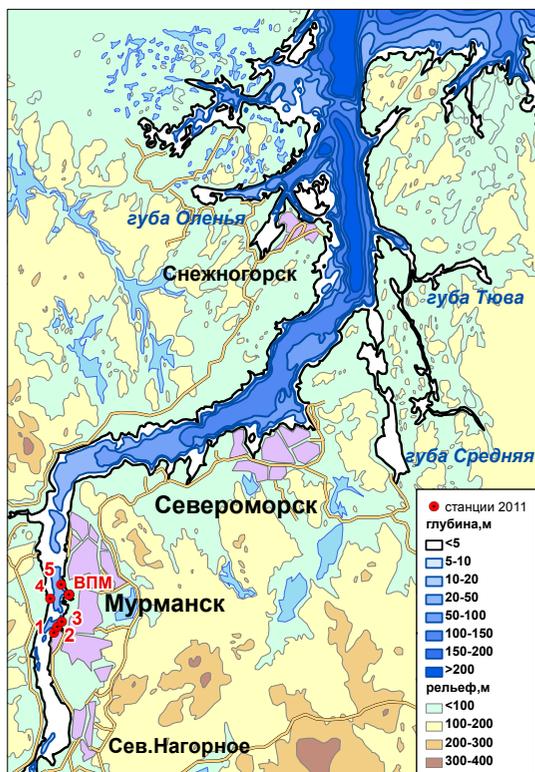


Рис. 6.1. Станции гидрохимического мониторинга в Кольском заливе Баренцева моря в 2011 г.

Содержание **нефтяных углеводородов** в торговом порту г. Мурманск в течение года было выше предельно допустимого уровня, изменяясь в пределах от 0,04 до 0,59 мг/дм³ (0,8–11,8 ПДК). Среднее за год содержание НУ здесь было немного

выше прошлогоднего (в 1,1 раза), а максимальное было ниже в 1,3 раза (табл. 6.3). Наибольшее значение зафиксировано в конце сентября при достаточно высокой температуре воды 8,8⁰С. Концентрация НУ на станциях южного колена в июле в трех пробах была ниже предела обнаружения, а в остальных составила 0,02–0,04 мг/дм³. Многолетняя динамика средней концентрации нефтяных углеводородов в водах Кольского залива показывает достаточно невысокий уровень загрязнения, не превышающий 7 ПДК в 2005 г. и стабилизирующийся в районе 2–3 ПДК в последние годы (рис. 6.2). Однако разовая максимальная концентрация НУ достигает чрезвычайно высоких величин (более 70 ПДК) в начале десятилетия и опускается в конце примерно до 10 ПДК.

Содержание суммы фенолов в водах водпоста было в среднем (0,71 мкг/дм³) существенно выше, чем в южном колене в июле (0,22 мкг/дм³) главным образом за счет очень высокой концентрации мета-крезола (1,30) и пара-крезола (1,43 мкг/дм³), зафиксированной здесь 18 января. Средняя концентрация суммы фенолов во всех пробах составила 0,46 мкг/дм³ (0,5 ПДК), что на порядок больше прошлогодней величины. Концентрация фенола в районе водпоста достигала

0,12 мкг/дм³, тогда как в южном колене все значения были ниже предела обнаружения (0,01 мкг/дм³). Также в южном колене не был обнаружен пара-крезол (в водах водпоста средняя 0,30 мкг/дм³), 2-хлорфенол и во всех пробах – гваякол. Средняя концентрация мета-крезола у водпоста составила 0,26 мкг/дм³, в южном колене почти на порядок меньше – 0,03 мкг/дм³; аналогичное распределение орто-крезола – 0,12 и 0,05 мкг/дм³ соответственно. Как и в 2010 г. содержание детергентов (АПАВ) было в пределах характерной для этого района залива многолетней нормы, изменяясь в пределах от 3 до 27 мкг/дм³; средняя величина на водпосту составила 22,3, а в южном колене в июле – 4,2 мкг/дм³. Концентрация взвешенных веществ в воде уменьшилась в среднем в 3 раза (1,1 мкг/дм³) и находилась в пределах 0–3 мг/дм³. Из определяемых в июле в воде южного колена ПАУ концентрация бенз(а)пирена была ниже предела обнаружения, а бенз(б)флуорантена превышала DL в трех пробах из шести (0,169–0,274 нг/дм³).

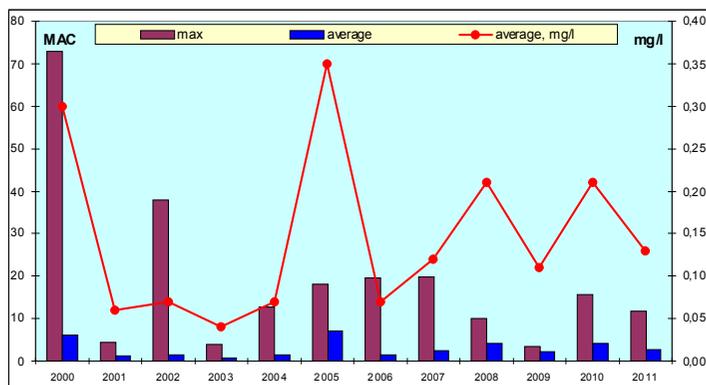


Рис. 6.2. Динамика максимальной и средней концентрации нефтяных углеводородов (мг/дм³) в Кольском заливе Баренцева моря в 2000–2011 г.

В водах водпоста г. Мурманска хлорорганические **пестициды** обнаруживаются постоянно и в значительном количестве. В отдельных пробах содержание γ -ГХЦГ (линдана) и его изомера α -ГХЦГ было менее предела обнаружения используемого метода химического анализа (аналитический ноль), однако в других они определялись в концентрации 0,2–1,0 нг/дм³, достигая 10,5 нг/дм³ (α -ГХЦГ, 21 июля). В водах южного колена в июле пестициды группы ГХЦГ были отмечены во всех пробах: α -ГХЦГ средняя 1,3, максимум 2,6 нг/дм³; β -ГХЦГ – 1,4 и 2,8 нг/дм³; γ -ГХЦГ – 0,4 и 0,6 нг/дм³. В целом уровень присутствия пестицидов этой группы в водах Кольского залива снизился на порядок и более по сравнению с прошлым годом. В противоположность ГХЦГ содержание пестицидов группы ДДТ существенно увеличилось в водах залива. Средняя концентрация суммы метаболитов составила 3,1 нг/дм³, что равняется максимальной величине прошлого года. Значительный вклад в это высокое значение вносят результаты анализа пробы 21 июля из района водпоста, в которой концентрация ДДЭ достигала 19,8 нг/дм³, а ДДТ – 4,8 нг/дм³, в сумме 2,5 ПДК; в этой же пробе концентрация суммы изомеров ГХЦГ достигала 1,1 ПДК. В среднем концентрация ДДЭ составила 2,2; ДДД 0,2 и ДДТ 0,8 нг/дм³.

Содержание **тяжелых металлов** в исследованной части Кольского залива было неодинаковым в различных участках. Воды в районе водпоста г. Мурманска загрязнены железом, марганцем, медью, цинком и хромом значительно в большей степени, чем на акватории южного колена (табл. 6.2). Также в несколько раз здесь повышено содержание растворенной в воде ртути. В то же время средняя и максимальная концентрация свинца, и до некоторой степени кадмия и никеля, выше в водах южного колена в июле. Значительно выше предельно допустимых значений было только содержание железа, меди и марганца, особенно в районе водпоста.

Таблица 6.2. Средняя и максимальная концентрация тяжелых металлов (мкг/дм³) в водах Кольского залива в 2011 г.

Район	Fe	Mn	Cu	Pb	Cd	Cr	Ni	Zn	Hg
Водпост	364/ 526*	23,3/ 71,0	9,3/ 14,4	1,1/ 1,7	0,06/ 0,08	1,1/ 4,2	2,1/ 3,3	35,9/ 46,6	0,020/ 0,045
Южное колено	102/ 121	8,2/ 9,3	1,6/ 2,3	4,5/ 6,6	0,09/ 0,11	0,6/ 1,0	3,5/ 4,9	5,9/ 8,2	0,007/ 0,020
Средняя	233	15,8	5,4	2,8	0,07	0,9	2,8	20,9	0,014

* выделены значения выше ПДК.

Концентрация **аммонийного азота** в южном колене (ст. №1–6) в июле изменялась в пределах от 49 до 123 мкг/дм³, в среднем 82 мкг/дм³, в торговом порту – от 218 до 980 мкг/дм³, средняя 627 мкг/дм³. Содержание фосфатов на ст. 1–6 (рис. 6.3) в южном колене залива в июле составляло 11–21 мкг/дм³, в районе водпоста в течение года изменялось в пределах 150–1010 мкг/дм³, максимальные значения выше 5 ПДК наблюдались в зимний период (январь, декабрь). Концентрация органических веществ (по БПК₅) на водпосту практически не изменилась по сравнению с прошлым годом и составила в среднем 1,91 мгО₂/дм³, в двух пробах значения (2,42 и 2,63 мгО₂/дм³) превышали ПДК.

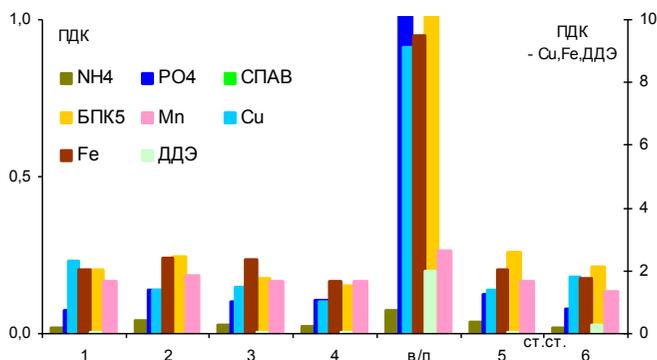


Рис. 6.3. Распределение загрязняющих веществ в южном колене Кольского залива в июле 2011 г.

Кислородный режим морских вод в районе торгового порта был удовлетворительным в течение всего года, содержание растворенного **кислорода** изменялось в пределах 9,46–12,41 мгО₂/дм³, насыщение вод составляло 93–106%. Минимальное значение отмечено 21 июля.

По индексу загрязненности вод **ИЗВ** (3,66) качество вод в районе водпоста в торговом порту г. Мурманск оценивается VI классом, «очень грязные» (табл. 6.4). Значение индекса существенно возросло по сравнению с предыдущим годом в первую очередь за счет увеличения средней концентрации железа в воде порта.

Таблица 6.3. Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах Южного колена (водпост «Мурманск») Кольского залива Баренцева моря в 2009–2011 гг.

Район	Ингредиент	2009 г.		2010 г.		2011 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
Торговый порт, г. Мурманск	НУ	0,11	2,2	0,21	4	0,25	5
		0,17	3,4	0,78	16	0,59	12
	СПАВ	11	0,1	–	–	22	0,2
		16	0,2	31	0,3	27	0,3
	Фенолы (сумма)	0,06	<0,1	0,04	<0,1	0,74	0,7
		0,10	0,1	0,07	<0,1	2,88	2,9
	Медь	11,1	2,2	11,10	2,2	9,3	1,9
		13,8	2,8	15,60	3	14,4	2,9
	Никель	2,0	0,2	2,47	0,2	2,1	0,2
		2,7	0,3	5,60	0,6	3,3	0,3
	Свинец	1,4	0,1	2,73	0,3	1,1	0,1
		2,1	0,2	4,10	0,4	1,7	0,2
	Ртуть	0,012	0,1	0,01	0,1	0,02	0,2
		0,026	0,3	0,03	0,3	0,045	0,5
	Кадмий	0,05	< 0,1	0,08	< 0,1	0,06	< 0,1
		0,06	< 0,1	0,15	< 0,1	0,08	< 0,1
	Марганец	11,0	0,2	10,85	0,2	23,3	0,5
		19,0	0,4	20,00	0,4	71,0	1,4
	Железо	181	4	199	4	364	7
		277	6	290	6	526	11
	γ-ГХЦГ (линдан)	0,4	< 0,1	8,05	0,8	0,4	< 0,1
		0,9	< 0,1	42,50	4	1,0	0,1
	α-ГХЦГ	0,5	< 0,1	1,28	0,1	1,9	0,2
		1,4	0,1	4,50	0,5	10,5	1,1
	ДДТ	0		0,85	< 0,1	1,4	0,1
		0		3,10	0,3	4,8	0,5
	Азот аммонийный	250		381	0,8	627	1,3
		490		879	1,8	980	2,0
	БПК ₅ мгО ₂ /л	1,58		1,97		1,91	1,0
		2,15		3,00		2,63	1,3
	Взвешенные вещества	2		3,17		1,2	
		4		6,00		3,0	
	Растворенный кислород	8,23		10,09		11,39	
		7,15		7,14		9,46	

Примечания: 1. Концентрация (С) нефтяных углеводородов (НУ), растворенного в воде кислорода и взвешенных веществ приведена в мг/дм³; СПАВ, фенолов, аммонийного азота и металлов – в мкг/дм³, пестицидов – в нг/дм³.*

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.

Литература

1. РД 243. Руководство по химическому анализу морских вод. РД 52.10.243-92. ред. С.Г.Орадовский, СПб, Гидрометеоздат, 1993, 264 с.
2. РД 556. 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. ПДК 2010. 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. ПДК 1999. 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. МР 1988. Методические Рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. – Москва, Госкомитет СССР по гидрометеорологии, 1988, 9 с.
7. РД 2002. РД 52.24.643-2002 Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. – ГХИ, Ростов-на-Дону, Росгидромет, 2002, 21 стр.
8. Приказ 156. О введении в действие Порядка подготовки и представления информации общего назначения о загрязнении окружающей природной среды. – Приказ Руководителя Росгидромета №156 от 31.10.2000 г.
9. 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).
10. Бухарицин П.П. Гидрологические процессы в Северном Каспии. - Москва, ИВП РАН, 1996, 62 с.
11. Косарев А.Н. Гидрология Каспийского и Аральского морей. – Москва, МГУ, 1975, 272 с.
12. Крицкий С. К. Колебания уровня Каспийского моря. – Москва, Наука, 1975, с. 149-152.
13. Тарасова Р.А., Макарова Е.Н., Татарников В.О., Монахов С.К. «О происхождении загрязняющих веществ в водах Северного Каспия» Вестник АГТУ, №6, 2008, с. 208-211.
14. Отчет CASPINFO http://www.caspinfo.ru/news/zips/Timur05_02
15. Pyyin I., O.Rozovskaya, O.Travnikov, M.Varygina, W.Aas, and H.T.Uggerud [2013], Heavy Metal Transboundary Pollution of the Environment, EMEP Status Report 2/2013, (http://www.msceast.org/reports/2_2013.pdf)

16. Gusev A., V.Shatalov, O.Rozovskaya, V.Sokovykh, N.Vulykh, W. Aas, K. Breivik, A.A.Katsogiannis [2013], Persistent Organic Pollutants in the Environment, EMEP Status Report 3/2013, (http://www.msceast.org/reports/3_2013.pdf)
17. 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.
18. Репетин Л.Н. Климатические изменения ветрового режима северного побережья Черного моря. – Тез. Докл. На II междуна. Конф. посвящ. 75-летию ОГЭУ «Наволокине природне середовище-2007: актуальні проблеми екології та гідрометеорології; інтеграція освіти і науки», Одесса, 26-28.09.2007 г., с. 173.
19. Азовское море: Справочник по гидрометеорологии, 1962, Л., Гидрометеоздат, 856 с.
20. 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.
21. Суховой В.Ф. Моря Мирового океана. – Л., Гидрометеоздат, 1986, 288 с.
22. Мее L., Jeftic L. AoA Region: Black Sea. – UNEP, 2010, 9 p.
23. Доклад о состоянии вод черноморского региона в 2011 году, БДЧР, 2011. (на болг.яз.) http://www.bsbd.org/UserFiles/File/godishen%20doklad%20za%20sastoianieto%20na%20vodite%202011_12.09.pdf
24. Ежегодник Национального статистического института, 2011. (на болг.яз.) <http://www.nsi.bg/census2011/pagebg2.php?p2=175&sp2=190> Постановление о стандартах качества окружающей среды, (Наредба СКОС), Министерство окружающей среды, 2010 (на болг.яз.) <http://www3.moew.government.bg/?show=top&cid=84&lang=bg>
25. Konovalov S.K., Ereemeev V.N. Monitoring of the Black Sea biogeochemical properties: major features and changes. – In: Earth Systems Change over Eastern Europe, Eds. P.Ya.Groisman, V.I.Lyalko, Kyiv, Akademperiodyka, 2012, p. 363–385.
26. Моисеенко О.Г., Коновалов С.К., Козловская О.Н. Внутригодовые и многолетние изменения карбонатной системы аэробной зоны Черного моря. – Морской гидрофизический журнал, 2010, №6, с. 42–57.
27. Коновалов С.К., Овсяный Е.И. Исследование влияния грязевых вулканов на содержание сероводорода и кремниевой кислоты в Черном море. – Морской Гидрофизический Журнал, 1998, №6, с. 72–78.
28. Коновалов С.К., Еремеев В.Н. Региональные особенности, устойчивость и эволюция биогеохимической структуры вод Черного моря. – Устойчивость и эволюция океанологических характеристик экосистемы Черного моря, ред. Еремеев В.Н., Коновалов С.К. ISBN: 978-966-02-6508-0, Севастополь, ЭКОСИ–Гидрофизика, 2012, с.273–299.
29. Долотов В.В., С.К. Коновалов, А.С. Романов, О.Г. Моисеенко, Е.И. Овсяный, С.В. Алемов, Ю.Л. Внуков. Биогеохимический потенциал как основа для районирования морской среды Севастопольской бухты. – Морские ресурсы прибрежной зоны Украины, ред. Гожик П.Ф., Иванов В.А., Севастополь, ЭКОСИ–Гидрофизика, 2012, с. 206–222.
30. Konovalov S., V. Vladymyrov, V. Dolotov, A. Sergeeva, Yu. Goryachkin, Yu. Vnukov, O. Moiseenko, S. Alyemov, N. Orekhova, L. Zharova. 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.

31. Петренко О.А., Жугайло С.С., Авдеева Т.М., Загайная О.Б. Результаты исследований нефтяного загрязнения Керченского пролива в 2010-2011 гг. – Основные результаты комплексных исследований в Азово-Черноморском бассейне и Мировом океане, Керчь, ЮгНИРО, 2012, с. 152-156.
32. Троценко Б.Г., Жугайло С.С., Себах Л.К., Евченко О.В., Заремба Н.Б., Загайный Н.А. Оценка влияния изменчивости гидрологических, гидрохимических и гидробиологических параметров на биопродуктивность Керченского пролива. – Основные результаты комплексных исследований в Азово-Черноморском бассейне и Мировом океане, Керчь, ЮгНИРО, 2012, с. 86–97.

**Авторы, владельцы материалов и организации,
принимающие участие в подготовке Ежегодника-2011**

Каспийское море

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

Азовское море

- 1). Донская устьевая гидрометеорологическая станция (ДУС, г. Азов), ФГБУ «Ростовский ЦГМС-Р»: Хорошенькая Е.А., Иванова Л.Л.
- 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): Мезенцева И.В., Шибаева 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): Любицев А.Л.
- 2). Гидрометеорологическое бюро Туапсе (г. Туапсе): Панченко А.В.
- 3). Морское отделение УкрНИГМИ (Украина, г. Севастополь): Клименко Н.П., Шибаева С.А., Мезенцева И.В., Ильин Ю.П.
- 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., Хоружий Д.С., Свищев С.В., Козловская О.Н. Орехова Н.А., Внуков Ю.Л.
- 6). Южный НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии (ЮгНИРО, г. Керчь): Троценко Б.Г.
- 7). Отдел химии моря Института океанологии БАН (г. Варна, Болгария): Галина Щерева.
- 8). Департамент Мониторинга Загрязнения Окружающей Среды, Национальное Агентство по Окружающей Среды, Министерство Охраны Окружающей Среды и Природных Ресурсов Грузии: Арабидзе М.А., Барамидзе И.Н., Кучава Г.П., Бакрадзе Э.М.
- 9). 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), Отдел информации и методического руководства сетью (ОМС) Центра мониторинга загрязнения природной среды (ЦМС): Луковская А.А., Попова Л.Б., Лавинен Н.А.; Гидрометцентр (ГМЦ): Колесов А.М., Макаренко А.П., Лебедева Н.И., Богдан М.И.
- 2). Метеорологический Синтезирующий Центр – Восток (МСЦ-В, г. Москва): Гусев А.В.

Белое море

- 1). Центр по мониторингу загрязнения окружающей среды (ЦМС) ФГБУ «Северное УГМС», (г. Архангельск): Соболевская А.П., Коробицына Ю.С., Скрипник Е.Н.
- 2). ФГБУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Мурманск): Мокротоварова О.И., Зуева М.Н.

Баренцево море

- 1). ФГБУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Мурманск): Мокротоварова О.И., Зуева М.Н., Ипатова С.В. Самойлова М.А.

Гренландское море (Шпицберген)

- 1). ФГБУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (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., Граевский А.П., Демешкин А.С., Герцев В.А.

Шельф Камчатки, Авачинская губа

- 1). Отдел обслуживания информацией о загрязнении окружающей среды (ООИ ЦМС ФГБУ «Камчатское УГМС» (г. Петропавловск-Камчатский): Ишонин М.И., Марущак В.О., Германцева О.С., Яхненко Т.Н., Номоконова Т.Н.

Охотское море

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

Японское море

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

**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.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, под ред. А.И.Симонова. – Москва, 1987, 132 с.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1996 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кирьянова. – 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, «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., 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, «Артифлекс», 2010, 174 с.

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2010. – Под ред. Коршенко А.Н., Обнинск, «Артифлекс», 2011, 196 с.

CONTENTS

	PREFACE.....	4
	ABSTRACT	5
	INTRODUCTION.....	6
Chapter A.	Description of investigation system	
	A.1. Monitoring stations	7
	A.2. Methodology of sampling and data treatment.....	8
Chapter 1.	Caspian Sea	
	1.1. General information	17
	1.2. Discharge of the pollutants	19
	1.3. Water conditions of the Northern Caspian.....	21
	1.4. Waters conditions of the Dagestan coastal area	24
	1.5. Investigation of marine waters quality in Kazakhstan	35
	1.6. Atmospheric deposition.....	38
Chapter 2.	Azov Sea	
	2.1. General information	41
	2.2. Taganrog Bay	43
	2.2.1. Monitoring system of the Don estuarine region and Taganrog Bay	43
	2.2.2. Water pollution of the Don estuarine region and Taganrog Bay	44
	2.2.3. Bottom sediments pollution of the Don estuarine region	48
	2.3. Marine estuary and Delta of the Kuban River	48
	2.3.1. Monitoring system of the Kuban River marine estuary	48
	2.3.2. Pollution of the Kuban Delta and the Temruk Bay.....	49
	2.4. Pollution of Ukrainian coastal waters	57
	2.4.1. Taganrog Bay	57
	2.4.2. Berdyansk Bay.....	59
Chapter 3.	Black Sea	
	3.1. General information	62
	3.2. Hydrochemical conditions and pollution of the Varna Bay.....	64
	3.3. Pollution of the Ukrainian coastal waters	67
	3.3.1. Danube estuarine region	67
	3.3.2. Estuaries of the Danube branches	68
	3.3.3. Sukhoy Liman.....	69
	3.3.4. Entrance channel and WWTP of the town Illyechevsk	69
	3.3.5. Odessa port.....	70
	3.3.6. Estuary of the South Bug River and Bug's Liman.....	71
	3.3.7. Dnieper Liman	72
	3.3.8. Estuary of the Dnieper River	73
	3.3.9. Expeditions off the Crimean coast	73
	3.3.10. Hydrochemistry and pollution of atmospheric precipitations in Sevastopol.....	76
	3.3.11. Yalta port.....	77
	3.3.12. The Kerch Strait.....	78

	3.3.13. The Kerch Strait (YugNIRO)	80
	3.3.14. Quality of the Ukrainian waters	83
	3.4. Pollution of the coastal waters in Anapa-Tuapse area.....	83
	3.5. Coastal area of Adler-Sochi	88
	3.6. Georgian coastal waters.....	94
	3.7. Atmospheric deposition.....	96
Chapter 4.	Baltic Sea	
	4.1. General information	99
	4.2. Monitoring systems in the eastern part of the Gulf of Finland and Neva Bay.....	100
	4.3. Hydrological characteristic of the Neva discharge	101
	4.4. Hydrochemical characteristic of the Neva Bay	102
	4.5. Pollution of central part of the Neva Bay	105
	4.6. Pollution of the Neva Bay health resorts	107
	4.7. Health resort area of the shallow waters of the Eastern Gulf of Finland	108
	4.8. Marine Trade Port (MTP)	109
	4.9. Eastern part of the Gulf of Finland	111
	4.10. Koporsky Bay	112
	4.11. Luzsky Bay	113
	4.12. Atmospheric deposition	115
Chapter 5.	White Sea	
	5.1. General information	118
	5.2. Sources of pollution	120
	5.3. Dvina Bay	120
	5.4. Kandalaksha Bay	122
Chapter 6.	Barents Sea	
	6.1. General information	125
	6.2. Sources of pollution	126
	6.3. Water pollution of the Kolsky Bay	127
Chapter 7.	Greenland Sea (Spitsbergen)	
	7.1. Water monitoring in Greenfjord Gulf	131
	7.2. Expeditions in Spitsbergen archipelago waters	132
	7.2.1. Hydrochemical parameters.....	132
	7.2.2. Pollution.....	133
Chapter 8.	Arctic Seas	
Chapter 9	Kamchatka shelf (Pacific ocean)	
	9.1. Sources of pollution	135
	9.2. Water pollution in the Avacha Bay.....	136
Chapter 10	Okhotsk Sea	
	10.1. General information	141
	10.2.1. Pollution of the Sakhalin shelf.....	142
	10.2.2. Aniva Gulf. Waters off port Korsakov	143
	10.2.3. Aniva Gulf. Waters off village Prigorodnoe	145

Chapter 11	Japan Sea	
	11.1. General information	149
	11.2. Sources of pollution	150
	11.3. Golden Horn Bay	152
	11.4. Diomede Bay	152
	11.5. Eastern Bosphor Strait	157
	11.6. Amur Bay	159
	11.7. Ussuri Bay	163
	11.8. Nakhodka Bay	167
	11.9. Western shelf of the Sakhalin Island. The Tatarsky Strait.....	172
	Literature cited	183
	Annex 1. The authors and owners of the data	186
	Annex 2. The list of the published Annual Repots.	188
	CONTENTS	191
	CONTENTS (Rus)	194

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
АННОТАЦИЯ.....	4
ABSTRACT	5
ВВЕДЕНИЕ	6
A. Характеристика системы наблюдений	
A.1. Станции мониторинга.....	7
A.2. Методы обработки проб и результатов наблюдений	8
1. Глава 1. Каспийское море	
1.1. Общая характеристика	17
1.2. Поступление загрязняющих веществ	19
1.3. Состояние вод Северного Каспия	21
1.4. Состояние вод Дагестанского побережья.....	24
1.5. Исследования качества морских вод в Казахстане	35
1.6. Атмосферные выпадения	38
2. Глава 2. Азовское море	
2.1. Общая характеристика	41
2.2. Таганрогский залив	43
2.2.1. Система мониторинга устьевой области р. Дон и Таганрогского залива.....	43
2.2.2. Загрязнение вод устьевой области р. Дон и Таганрогского залива.....	44
2.2.3. Загрязнение донных отложений	48
2.3. Устьевое взморье и дельта р. Кубань	48
2.3.1. Система мониторинга устьевого взморья р. Кубань	48
2.3.2. Загрязнение дельты Кубани и Темрюкского залива	49
2.4. Загрязнение прибрежных вод украинской части Азовского моря ..	57
2.4.1. Таганрогский залив	57
2.4.2. Бердянский залив	59
3. Глава 3. Черное море	
3.1. Общая характеристика	62
3.2. Гидрохимическое состояние и загрязнение Варненского залива....	64
3.3. Загрязнение прибрежных вод украинской части моря	67
3.3.1. Устьевой участок р. Дунай	67
3.3.2. Устье дельтовых водотоков р. Дунай	68
3.3.3. Сухой лиман	69
3.3.4. Район входного канала и очистных сооружений г. Ильичевска ..	69
3.3.5. Порт Одесса.....	70
3.3.6. Устье реки Южный Буг, Бугский лиман	71
3.3.7. Днепровский лиман	72
3.3.8. Устье реки Днепр	73
3.3.9. Экспедиционные исследования у крымского побережья	73
3.3.10. Гидрохимический режим и загрязнение атмосферных осадков (г. Севастополь)	76
3.3.11. Порт Ялта	77
3.3.12. Керченский пролив	78

3.3.13. Керченский пролив (ЮгНИРО)	80
3.3.14. Качество вод украинской части Черного моря.....	83
3.4. Загрязнение прибрежных вод Анапа-Туапсе	83
3.5. Прибрежная зона района Сочи – Адлер	88
3.6. Грузинское побережье.....	94
3.7. Атмосферные выпадения	96
4. Глава 4. Балтийское море	
4.1. Общая характеристика	99
4.2. Система мониторинга восточной части Финского залива и Невской губы	100
4.3. Гидрологическая характеристика стока Невы	101
4.4. Гидрохимические показатели вод Невской губы	102
4.5. Загрязнение вод центральной части Невской губы	105
4.6. Загрязнение вод курортных районов Невской губы	107
4.7. Курортная зона мелководного района восточной части Финского залива	108
4.8. Морской торговый порт (МТП)	109
4.9. Восточная часть Финского залива.....	111
4.10. Копорская губа.....	112
4.11. Лужская губа.....	113
4.12. Атмосферные выпадения	115
5. Глава 5. Белое море	
5.1. Общая характеристика	118
5.2. Источники поступления загрязняющих веществ.....	120
5.3. Двинский залив	120
5.4. Кандалакшский залив	122
6. Глава 6. Баренцево море	
6.1. Общая характеристика	125
6.2. Источники поступления загрязняющих веществ.....	126
6.3. Загрязнение вод Кольского залива	127
7. Глава 7. Гренландское море (Шпицберген)	
7.1. Мониторинг вод в заливе Гренфьорд.....	131
7.2. Экспедиционные исследования вод архипелага Шпицберген	132
7.2.1. Гидрохимические показатели.....	132
7.2.2. Загрязняющие вещества	133
8. Глава 8. Моря Северного ледовитого океана	
9. Глава 9. Шельф полуострова Камчатка (Тихий океан)	
9.1. Источники поступления загрязняющих веществ.....	135
9.2. Загрязнение вод Авачинской губы	136
10. Глава 10. Охотское море	
10.1. Общая характеристика	141
10.2. Загрязнение шельфа о. Сахалин	142
10.2.1. Район поселка Стародубское	142
10.2.2. Залив Анива. Район порта г. Корсакова.....	143
10.2.3. Залив Анива. Район пос. Пригородное	145

11. Глава 11. Японское море	
11.1. Общая характеристика	149
11.2. Источники загрязнения	150
11.3. Система мониторинга залива Петра Великого	
11.4. Бухта Золотой Рог	152
11.5. Бухта Диомид	157
11.6. Пролив Босфор Восточный	159
11.7. Амурский залив	163
11.8. Уссурийский залив	167
11.9. Залив Находка	172
11.10. Западный шельф о. Сахалин. Татарский пролив	176
Литература	183
Приложение 1. Авторы, владельцы материалов и организации, принимающие участие в подготовке Ежегодника-2011	186
Приложение 2. Список опубликованных Ежегодников	188
CONTENTS	191
СОДЕРЖАНИЕ	194

Качество морских вод по гидрохимическим показателям.

Ежегодник 2011. – под ред. Коршенко А.Н. – Обнинск,
«Артифекс», 2012, 196 с.
ISBN 978-5-9903653-8-4

© 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. №3958.

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