

**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**

**2008**

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

**Obninsk  
PC "FOP"  
2009**

**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**

**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 «ФОП»**

**2009**

## АННОТАЦИЯ

В Ежегоднике-2008 рассмотрено гидрохимическое состояние и уровень загрязнения прибрежных и открытых вод морей Российской Федерации в 2008 г. Ежегодник содержит обобщенную информацию о результатах регулярных наблюдений за качеством морских вод, проводимых 11 территориальными Управлениями по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (УГМС) или их подразделениями в рамках программы мониторинга состояния морских вод, а также данных Северо-Западного филиала ГУ "НПО "Тайфун" Росгидромета (г. Санкт-Петербург) и различных институтов Российской Академии Наук. По Азовскому и Черному морям дополнительно включена информация МО УкрНИГМИ (г. Севастополь) о результатах исследований, проводимых в рамках национальной программы мониторинга морской среды организациями Украины. 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 2008 г., а также характеристику уровня загрязнения вод и донных отложений широким спектром веществ природного и антропогенного происхождения. Для контролируемых акваторий, по-возможности, дана оценка состояния вод по отдельным параметрам и/или по комплексному индексу загрязненности вод ИЗВ. Для отдельных районов выявлены многолетние тренды концентрации загрязняющих веществ в морской среде.

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

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 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 «ФОП», 2009, 192 с.

© 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.

© Государственный океанографический институт (ГОИН)

## ABSTRACT

The Annual Report 2008 describes the level of standard hydrochemical parameters and the concentration of main pollutants in the marine coastal waters and bottom sediments of the seas of Russian Federation. The state monitoring programme of marine environmental pollution in 2008 was conducted by Roshydromet and its 11 Regional Centers on Hydrometeorology and Environmental Monitoring (UGMS); by North-Western Division of NPO "Typhoon" in Sankt-Petersburg and by different Institutions of Roshydromet and Russian Academy of Sciences during non-regular scientific cruises and expeditions. Valuable monitoring information on chemical pollution of the Black sea was provided by Hydrometeorological organization of Ukraine. The Annual Report 2008 was compiled on the basis of the raw data and text description for each studied region in Marine Pollution Monitoring Laboratory of State Oceanographic Institute of Roshydromet (SOI, Moscow).

The Report 2008 has the description of current state of hydrochemical parameters including nutrients and concentration of natural and artificial pollutants in the marine water and sparsely in the bottom sediments. Quality of marine waters was estimated by the concentration of individual pollutants and by complex Index of Water Pollution (IZV). The interannual variations and long-term trends, where appropriate, were observed.

The Annual Report 2008 is produced for spreading the marine ecological information in civil and scientific communities, for practical purposes in industrial and agricultural activity, and for managers of environmental protection. The estimation of the current state and the long-term changes of marine environmental pollution could be used in scientific ecological investigations, for practical purposes and for planning of environmental protection actions.

Marine Water Pollution. Annual Report 2008. By Korshenko A., Matveichuk I., Plotnikova T., Panova A., Ivanov D., Kirianov V., Kochetkov V. - Obninsk, PC "FOP", 2009, 192 p.

© Korshenko A., Matveichuk I., Plotnikova T., Panova A., Ivanov D., Kirianov V., Krutov A., Kochetkov V., Ermakov V.

© State Oceanographic Institute (SOI)

## 3. АЗОВСКОЕ МОРЕ

### 3.1. Общая характеристика

Азовское море - внутреннее море Атлантического океана, соединяется с Черным морем Керченским проливом. Площадь моря составляет 39 тыс.км<sup>2</sup>, объем воды 0,29 тыс.км<sup>3</sup>, средняя глубина 7 м, наибольшая 15 м. Северные и южные берега холмистые, обрывистые, тогда как западные и восточные преимущественно низменные. Климат континентальный. Средний многолетний материковый сток в море составляет 36,7 км<sup>3</sup>. Из Азовского моря ежегодно в среднем вытекает 49,2 км<sup>3</sup> азовской воды, а поступает в него 33,8 км<sup>3</sup> черноморской воды. Средний результирующий сток воды составляет 15,5 км<sup>3</sup> воды в год.

Летом температура воды на поверхности достигает 25-30<sup>0</sup>С, зимой она имеет нулевые и близкие к ним значения почти во всем море. Распределение температуры по вертикали неодинаково в разные сезоны. Осенью и зимой она приблизительно на 1<sup>0</sup>С повышается с глубиной, весной и летом картина прямо противоположная. Соленость моря в 1990 г. составляла около 11,5‰. Распределение солености по вертикали характеризуется ее увеличением от поверхности до дна примерно на 0,02-0,05‰. Сезонные колебания солености достигают 1‰. Конвективное перемешивание определяется осенним охлаждением поверхности воды до температуры ее наибольшей плотности и весенним прогревом до той же температуры. Осолонение при ледообразовании усиливает конвекцию, которая проникает до дна.

Общий циклонический характер циркуляции вод моря обусловлен главным образом ветром. Характерная черта течений моря - большая изменчивость их направления и скорости, которая также зависит от ветра. В море ежегодно образуются льды. Максимального развития и наибольшей толщины (20-60 см в средние зимы и 80-90 см в суровые) лед достигает в феврале. По средним многолетним данным льды занимают 29% общей площади моря. Море начинает замерзать в конце ноября, очищение ото льда происходит в марте-апреле. Хорошо выражены непериодические стонно-нагонные колебания уровня (в среднем от 2 до 3 м). Также хорошо выражена одноузловая сейша с суточным периодом. Азовское море бесприливное.

### 3.2. Источники загрязнения российской части моря

Уровень загрязнения вод как Таганрогского и Темрюкского заливов, так и дельт рек Дон и Кубань зависит от транзитного переноса ЗВ с вышележащих участков рек, сброса сточных вод промышленных и сельскохозяйственных предприятий, с судов, а также смыв

минеральных и органических удобрений с сельскохозяйственных угодий.

Источниками загрязнения реки Дон в районе г. Азова являются промышленно-бытовые стоки очистных сооружений МП «Азовводоканал», водный транспорт, каналы оросительных систем, ливневые сточные воды, которые из-за отсутствия условий для их очистки поступают в р. Дон. Большое количество загрязняющих веществ поступает транзитом с вышележащих участков реки Дон. Длина глубоководного выпуска ОСК МП «Азовводоканал» составляет 253 метра, глубина реки в месте выпуска 8 метров. Биологический комплекс очистных сооружений мощностью 41 тыс.м<sup>3</sup> в сутки в 2008 г. работал без перегрузок. Объём сточных вод составил 4843 тыс.м<sup>3</sup>, что на 510 тыс.м<sup>3</sup> меньше чем в 2007 г. Аварийных сбросов не было. Количество (в тыс. тонн) поступивших в течение 2008 г. в устьевую область загрязняющих веществ составило: СПАВ 0,0021; аммонийного азота 0,0062; нитритного азота 0,0034; нитратного азота 0,1789; хлоридов 0,4031; взвешенных веществ 0,0141; БПК<sub>5</sub> 0,0073; сухого остатка 1,3036; хрома общего 0,0002; фосфатов 0,0054; свинца 0,00001 тыс. т.

В 2008 г. МП «Азовводоканал» были проведены следующие ремонтные и строительные работы по улучшению очистных сооружений: 1). Реконструкция днища, металлоконструкций, переливной кромки и ходовой части радиальных первичных отстойников №1,2,3; 2). Реконструкция илососа и ходовой части вторичного отстойника №2; 3). Реконструкция ковша, оголовка и системы промывки водозаборных сооружений; 4). Реконструкция смесителей и отстойников; 5). Реконструкция реагентного хозяйства под гипохлорит алюминия; 6). Строительство установки по обеззараживанию воды ультрафиолетом; 7). Утилизация осадка промывных вод на ОСВ; 8). Реконструкция 1900 м водовода; 9). Строительство 6,2 км сетей водопровода.

### **3.3. Устьевая область реки Дон**

#### **3.3.1. Система мониторинга устьевой области р. Дон**

В 2008 г. гидрохимические съёмки в устьевой области реки Дон были выполнены 21 апреля, 20 мая, 16 июля и 14 октября Донской устьевой станцией по программе государственной службы наблюдений и контроля (ГСН) за загрязнением объектов морской среды. В 2008 г. из-за отсутствия средств для аренды судна (э/с «Гидрофизик» находится в ремонте) обследования Таганрогского залива не проводились. Пробы воды отбирались из поверхностного и придонного горизонтов в трёх точках: станция 9р в устье рукава Мёртвый Донец, 12р в устье рукава Переволока и 13р в устье рукава Песчаный (рис.

3.1). Полевые работы проводились гидрохимиком на мотолодке «Прогресс». Отбор проб осуществлялся батометром Молчанова, измерения температуры воды в поверхностном слое проводились термометром в оправе (ТМ–10).

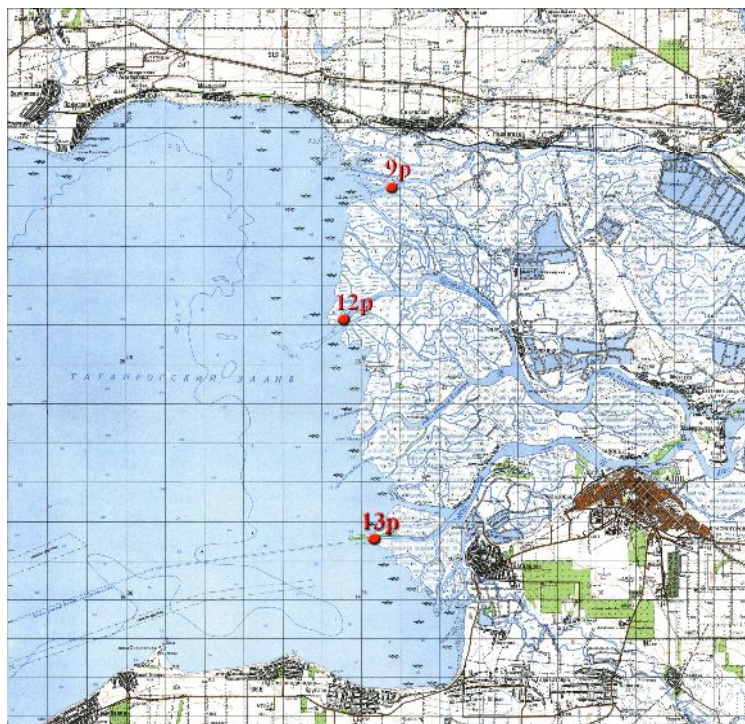


Рис. 3.1. Схема расположения станций отбора проб в устьевой области р. Дон в 2008 г.

На борту плавсредства определялся рН, производилась фиксация проб на кислород, аммонийный азот и ртуть, а также экстракция нефтяных углеводородов четырёххлористым углеродом и пестицидов гексаном. Аналитическое определение НУ, хлорорганических пестицидов и растворённой ртути производилось в лаборатории ГУ «Ростовский ЦГМС-Р». Для нефтяных углеводородов использовался метод ИКС; пестицидов – газо-жидкостная хроматография; ртуть – атомно-абсорбционный метод.

### 3.3.2. Характеристика гидрометеорологических условий

Среднегодовая температура воздуха в 2008 г. составила плюс 11,5<sup>0</sup>С, что на 2,2<sup>0</sup>С выше нормы. Максимальная температура воздуха плюс 39,1<sup>0</sup>С отмечена 15 и 24 августа, а минимальная температура составила 12 января минус 21,0<sup>0</sup>С. В течение года преобладал ветер ЮВ направления.



По данным ГП «Азов» сумма выпавших осадков в 2008 г. составила 372 мм при норме 500 мм. Наименьшее количество осадков наблюдалось в августе - 0 мм при норме 41 мм. Наибольшее количество осадков наблюдалось в марте - 59 мм при норме 34 мм. При среднем многолетнем стоке р. Дон за период 1952–2007 гг. объемом 21,7 км<sup>3</sup>, сток за последние пять лет составил: 2004 г. – 26,2 км<sup>3</sup>; 2005 г. – 28,0 км<sup>3</sup>; 2006 г. – 25,8 км<sup>3</sup>; 2007 г. – 16,5 км<sup>3</sup>; 2008 г. – 17,9 км<sup>3</sup>.

### 3.3.3. Загрязнение вод устьевой области реки Дон

В 2008 г. концентрация **НУ** в устьевой области реки изменялась от величин менее 0,05 до 0,20 мг/л (табл. 3.1). Максимальная концентрация (4 ПДК) отмечена в июле в поверхностном слое рук. Мертвый Донец и рук. Переволока. Среднегодовая концентрация нефтяных углеводородов в сравнении с прошлым годом уменьшилась в 1,3 раза и составила 0,08 мг/л.

Содержание **СПАВ** изменялось от 0 до 230 мкг/л. Максимальная концентрация превысила ПДК в 2,3 раза впервые за последние пять лет. В сравнении с прошлым годом среднегодовое содержание СПАВ увеличилось в 1,5 раза и составило 56 мкг/л.

Из группы хлорорганических **пестицидов** в водах устья определяли  $\alpha$ -ГХЦГ,  $\gamma$ -ГХЦГ, ДДЭ и ДДТ, концентрация которых в 2008 г. была ниже предела обнаружения во всех обработанных пробах.

Как и в прошлом году, растворённая **ртуть** в исследуемый период в водах устья Дона обнаружена не была.

Концентрация **аммонийного азота** изменялась от 50 до 320 мкгN/л. Максимум отмечен в июле на придонном горизонте рук. Песчаный. Среднегодовая концентрация азота аммонийного возросла в 3,4 раза в сравнении с 2007 г. и составила 105 мкг/л. Концентрация общего фосфора изменялась от 22 до 218 мкгP/л. Максимум отмечен в июле в поверхностном слое и на придонном горизонте рук. Мертвый Донец. Среднегодовое содержание фосфора уменьшилось в 1,8 раза в сравнении с прошлым годом и составило 93 мкг P/л.

**Кислородный режим** в устье реки Дон в исследуемый период был удовлетворительный. Содержание растворённого кислорода изменялось от 5,07 до 11,85 мг/дм<sup>3</sup> (64-122% насыщения). Минимальное насыщение кислорода отмечено в июле на двух горизонтах рукава Мёртвый Донец. Среднегодовое содержание кислорода осталось на уровне 2007 г. (97% насыщения).

Значение индекса ИЗВ (0,61) позволяет воды устья реки Дон в 2008 г. отнести ко II классу качества вод - «чистые» (табл. 3.2).

Таблица 3.1.

Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах устьевой области реки Дон Азовского моря в 2006-2008 гг.

Ингредиент	2006 г.		2007 г.		2008 г.	
	С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
НУ	0,10	2,0	0,09	1,8	0,08	1,6
	0,28	6	0,18	4	0,2	4
СПАВ	34	0,3	36	0,4	56	0,5
	50	0,5	50	0,5	230	2,3
α-ГХЦГ	0		0		0	
	0		0		0	
γ-ГХЦГ	0		0		0	
	0		0		0	
ДДТ	0		0		0	
	0		0		0	
ДДЭ	0		0		0	
	0		0		0	
Ртуть	0		0		0	
	0		0		0	
Азот аммонийный	52,0	0,1	31	0,1	105	0,2
	140,0	0,3	100	0,2	320	0,6
Фосфор общий	118		165		93	
	231		222		218	
Растворенный кислород	9,46		6,39		9,02	
	5,68	0,9	4,93	0,8	5,07	0,8
% насыщения	100		96		122	
	65		75		64	

Примечания: 1. Концентрация (С)\* нефтяных углеводородов (НУ) и растворенного в воде кислорода приведена в мг/л; СПАВ и ртути в мкг/л; аммонийного азота в мкгN/л, общего фосфора в мкгP/л; α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ 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.

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

Таблица 3.2.

Оценка качества вод устьевой области р. Дон Азовского моря в 2006-2008 гг. по комплексному индексу загрязненности вод (ИЗВ).

Район	2006 г.		2007 г.		2008 г.		Среднее содержание ЗВ в 2008 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	

Устьевая область р. Дон	0,62	II	0,62	II	0,61	II	НУ – 1,6; СПАВ – 0,56; аммонийный азот – 0,21; O <sub>2</sub> – 0,67
-------------------------	------	----	------	----	------	----	--

### 3.3.4. Загрязнение донных отложений устьевой области реки Дон

Концентрация нефтяных углеводородов в пробах донных отложений изменялась от 0,09 до 0,58 мкг/г сухих донных отложений (0,9 ДК). Максимум отмечен в июле в устье рукава Песчаный. Средняя концентрация НУ по результатам обследования в апреле составила 0,14 мкг/г, максимум 0,17 мкг/г; в мае – 0,15 и 0,22; в июле – 0,48 и 0,58 и в октябре – 0,29 и 0,31 мкг/г соответственно. Средняя за время наблюдений величина - 0,27 мкг/г.

Содержание ХОП группы ГХЦГ в донных отложениях изменялось от 1 до 3 нг/г. Максимальная концентрация  $\gamma$ -ГХЦГ (3 нг/г) отмечена в июле в устьях рукавов Переволока и Песчаный. Такая концентрация линдана является очень высокой, соответствует 60 ДК (табл. 1.5) и свидетельствует о «свежем» поступлении этой группы пестицидов в донные отложения устья Реки Дон. Его метаболит  $\alpha$ -ГХЦГ достигал 2 нг/г в мае в устьях рукавов Мертвый Донец и Переволока, в июле - в устьях рукавов Мертвый Донец, Переволока и Песчаный. Содержание ДДТ и ДДЭ в донных отложениях изменялось от 1 до 8 нг/г. Максимальные значения концентрации ДДТ (8 нг/г) и ДДЭ (6 нг/г) составляют 5,6 ДК суммарно и были отмечены в июле в устье рукава Переволока. В сравнении с 2007 г. среднегодовое содержание ХОП группы ГХЦГ увеличилось в 2 раза, ДДТ – в 4 раза, ДДЭ – в 3 раза.

### 3.4. Загрязнение вод устьевой области и дельты р. Кубань

В 2008 г. наблюдения в юго-восточной части Азовского моря проводились сотрудниками Устьевой ГМС Кубанская (г. Темрюк, предыдущее название Кубанская Устьевая Станция, КУС) в нескольких стандартных районах мониторинга, расположенных в Темрюкском заливе, а также в устьевой области и дельте реки Кубань (рис. 3.2). В Темрюкском заливе такими районами являются порт Темрюк (ст.1), устьевое взморье Кубани (ст.2,4,10к,12,15,16,18к) и устьевое взморье рукава Протока (ст.29,31); в устьевой области Кубани это лиман Ахтанизовский-гирло Пересыпское (ст.11), лиман Курчанский-гирло Соловьевское (ст.10), лиман Куликовский-гирло Куликовское (ст.9), лиман Сладкий-гирло Сладковское (ст.8), лиман Зозулиевский-гирло Зозулиевское (ст.17), лиман Горький-гирло Горькое (ст.18), устье Петрушина рукава (ст.6) и рукав Протока у поселка Ачуево (ст.5).

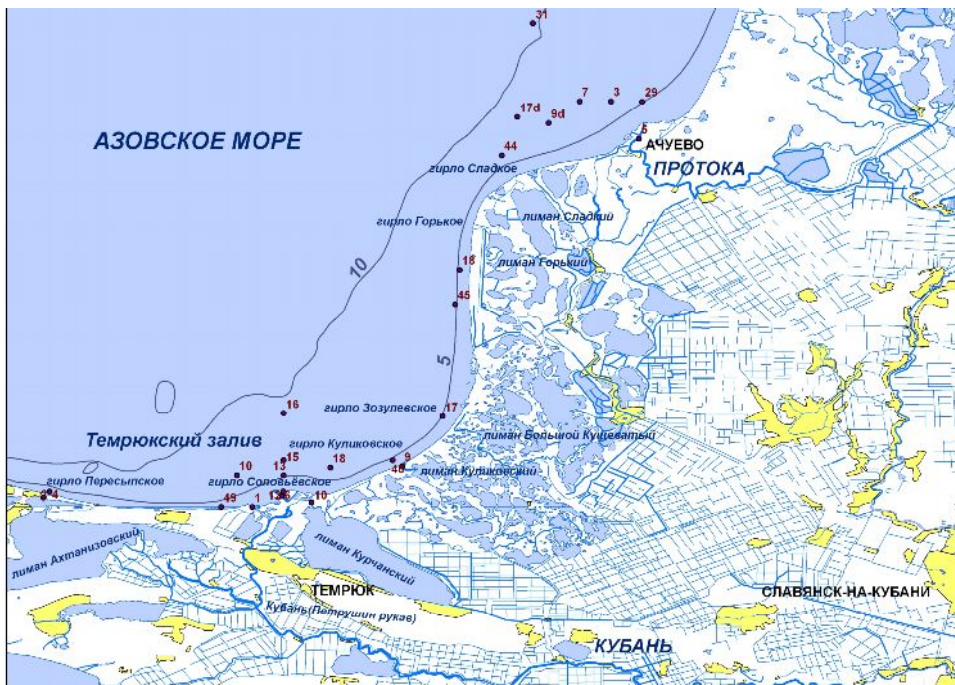


Рис. 3.2. Схема расположения станций отбора проб в Азовском море на взморье р. Кубань в 2008 г.

### 3.4.1. Темрюкский залив

**Порт Темрюк.** Наблюдения в порту проводились на одной станции ежемесячно с января по декабрь. Из 72 отобранных в течение 2008 г. проб концентрация НУ превышала предел обнаружения (0,02 мг/л) в 69. Максимальное значение достигало 0,14 мг/л (2,8 ПДК) и был отмечен 16 июня на поверхности порта (табл. 3.3). Максимальные значения только весной были ниже 1 ПДК, тогда как среднемесячные только летом достигали этот норматив (рис. 3.3). В целом воды порта значительно сильнее загрязнены нефтяными углеводородами в летнее время года. Вероятно вследствие мелководности существенных различий в содержании НУ на поверхности (среднее за год 0,042 мг/л) и в придонном слое (0,037 мг/л) отмечено не было.

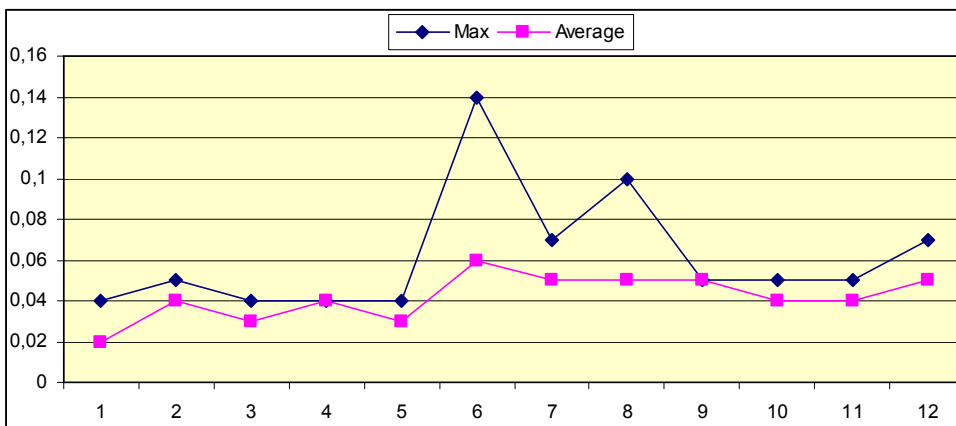


Рис. 3.3. Максимальная и среднемесячная концентрация нефтяных углеводородов (мг/л) в водах порта Темрюк в 2008 г.

Концентрация **СПАВ** в водах порта изменялась от величин менее предела обнаружения использованного метода химического анализа (25 мкг/л, 3 пробы из 24) до 42 мкг/л (0,4 ПДК). Средняя за год величина составила 30 мкг/л и равнялась прошлогодней, которая была наименьшей за пятилетку. Вследствие мелководности станции отбора проб разницы в средней концентрации детергентов в поверхностных (29 мкг/л) и придонных (30 мкг/л) водах не обнаружено.

Концентрация хлорорганических **пестицидов** ( $\alpha$ -ГХЦГ,  $\gamma$ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ) и фосфорорганических соединений (метафос, карбофос, фозалон и рогор) в 2003–2008 гг. в водах порта Темрюк была ниже предела обнаружения использованного метода анализа. Последний случай обнаружения ДДЭ был в апреле 2002 г., а метафос и карбофос были отмечены в 1995 г.

В течение года концентрация **сероводорода** и растворенной в воде **ртути** в порту Темрюк была ниже предела обнаружения.

В 2008 г. содержание в воде **аммонийного азота** варьировало от 19 до 140 мкг/л (0,3 ПДК). Максимум зафиксирован в начале июня в придонном слое. Среднегодовая концентрация составила 68 мкг/л, что на 32 мкг/л меньше прошлогодней (табл. 3.3, табл. 3.4). Содержание нитритов в целом было невысоким; максимум составил 0,2 ПДК. Концентрация нитратов также была крайне низкой, а наибольшая величина составила тысячную долю ПДК. Общее содержание азота в воде достигало только 850 мкг/л (1 декабря у дна), что на 350 мкг/л меньше прошлогоднего максимума. Средняя величина также на 168 мкг/л была ниже прошлогоднего уровня, который в свою очередь был наименьшим за последние 5 лет. Не исключено, что тенденция снижения концентрации соединений азота в воде района может свидетельствовать об уменьшении антропогенной нагрузки.

Диапазон значений концентрации **силикатов** был значительным – более 20 раз. Концентрация выше 1000 мкг/л была отмечена дважды в придонных водах в начале мая и в начале октября. Максимум был в 2,3 раза ниже прошлогоднего пика, а средняя величина – на 157 мкг/л.

Также большим был разброс значений **фосфатов**. Максимум был отмечен 5 ноября в придонных водах. Он превышал прошлогодний, зафиксированный в начале августа, на 25 мкг/л. Однако среднее за год содержание фосфатов в 2008 г. было ниже прошлогоднего более чем в два раза, поскольку следующее за пиком значение было только 42 мкг/л, а остальные значения были существенно ниже (рис. 3.4). Максимальное содержание общего фосфора также значительно превышало прошлогоднюю величину. Однако средняя за год осталась на прежнем уровне, поскольку уже следующее за максимумом значение было в два раза ниже (68 мкг/л), а основная масса остальных не превышала 40 мкг/л. Аналогично фосфатам, содержание общего фосфора существенно возрасла в осенние месяцы с пиком в ноябре (рис. 3.4).

Таблица 3.3.

Гидрохимические параметры и концентрация биогенных элементов (мкг/л) в водах порта г. Темрюк в 2008 г.

	S‰	O <sub>2</sub> мг/л	O <sub>2</sub> %	pH	P-PO <sub>3</sub>	P total	Si-SiO <sub>3</sub>	N-NO <sub>2</sub>	N-NO <sub>3</sub>	N-NH <sub>4</sub>	N total
Max	10,66	14,99	134	8,65	95	140	1150	17	330	140	850
Min	7,18	2,94	38	7,95	5	16	54	0	17	19	160
Average	9,36	10,13	99	8,38	17	39	554	8	110	68	432

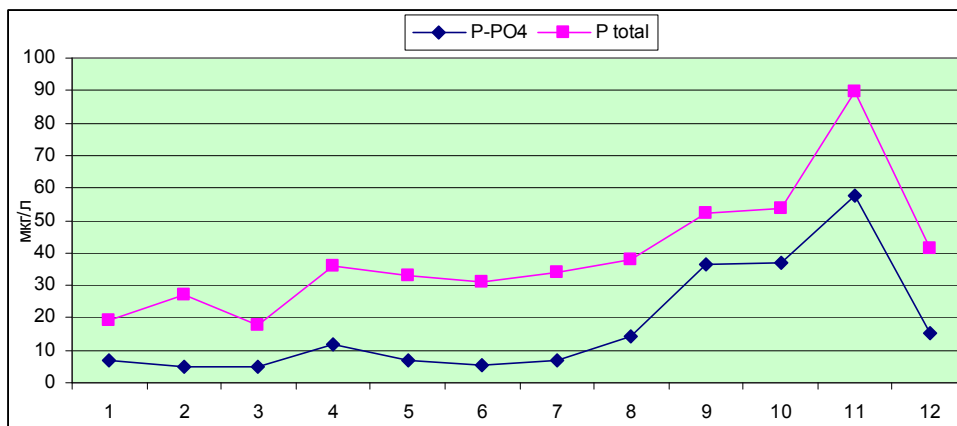


Рис. 3.4. Сезонная динамика среднемесячной концентрации фосфатов и общего фосфора (мкг/л) в водах порта Темрюк в 2008 г.

В отличие от прошлого года наименьший уровень **солености** был отмечен в мае-июне, а все наибольшие значения были приурочены к январю-февралю (в 2007 – в апреле и в начале октября соответственно).

Температура в течение года изменялась от минус 0,3°С в первой декаде января до 27,5°С в конце августа.

В 2008 г. кислородный режим в целом был удовлетворительным. Концентрация растворенного в воде **кислорода** была ниже норматива в единственной пробе (2,94 мг/л, 38% насыщения, уровень высокого загрязнения - ВЗ), отобранной 25 августа в придонном слое. В остальных случаях содержание кислорода было выше норматива, а средняя за год величина была на 2% выше прошлогодней.

В 2008 г. воды акватории порта Темрюк по **ИЗВ** (0,46) относились ко II классу качества - «чистые». По сравнению с предыдущим годом значение индекса немного понизилось (табл. 3.5).

**Устьевое взморье реки Кубань.** В 2008 г. наблюдения проводились на семи станциях 7 мая, 25 августа, 12 сентября и 1 октября. Концентрация **нефтяных углеводов** изменялась от значений ниже предела обнаружения (0,02 мг/л) до 0,20 мг/л (4 ПДК). Максимум был отмечен в августе в придонном слое на самой удаленной от берега станции. В остальных случаях величины были существенно меньше. В 14 из 56 проб концентрация НУ была меньше предела обнаружения (0,02 мг/л), а в остальных доходила до 0,09 мг/л. Средняя величина за период наблюдений составила 0,03 мг/л.

Содержание **СПАВ** в 27 пробах из 56 было ниже предела обнаружения (25 мкг/л). Максимум доходил до 38 мкг/л, что почти в 2 раза меньше, чем в предыдущем году. Среднее составило 30 мкг/л и полностью соответствовало уровню 2007 г.

В 2002–2008 гг. хлорорганические ( $\gamma$ -ГХЦГ,  $\alpha$ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ) и фосфорорганические (метафос, карбофос, фозалон и рогор) **пестициды** в водах взморья обнаружены не были. Последний случай обнаружения ФОС на взморье Кубани был зарегистрирован в 1995 г., когда в 30% отобранных проб был обнаружен метафос.

Растворенная **ртуть** в 2008 г. в водах взморья была обнаружена в одной пробе в середине сентября в концентрации 0,01 мкг/л.

В 2008 г. концентрация **аммонийного азота** на взморье Кубани изменялась от 30 до 160 мкг/л. Максимум существенно (на 50 мкг/л) меньше прошлогоднего и был отмечен на глубине 7 м 25 августа. Среднегодовая концентрация составила 74 мкг/л, что на 22 мкг/л меньше прошлогодней. Концентрация нитритов изменялась от 1 до 11 мкг/л (в среднем – 5 мкг/л); нитратов – 11-820 (189) мкг/л соответственно; общего азота – 190-1730 (530) мкг/л. Среднее за год содержание было немного ниже прошлогоднего, хотя максимум сильно превышал пик 2007 г.

Концентрация **фосфатов** в течение года изменялась от значений менее предела обнаружения использованного метода химического

анализа (5 мкг/л, 10 проб из 56) до 82 мкг/л; среднегодовая величина – 23 мкг/л, максимум отмечен в конце августа на глубине 7 м. Содержание общего фосфора на взморье Кубани изменялось от 18 до 150 мкг/л, среднее значение составило 45 мкг/л. Наибольшая величина зафиксирована в конце августа на глубине 9 м.

Содержание **силикатов** в водах взморья было существенно более высоким, чем в предыдущем году. Максимум зафиксирован в середине сентября на поверхности вод.

В течение последних шести лет **сероводород** на взморье Кубани ни разу не был обнаружен.

Содержание растворенного в воде **кислорода** на взморье Кубани было удовлетворительным, за исключением придонных вод в конце августа. В это время в пробе с минимальным содержанием кислорода (2,06 мг/л, 26% насыщения) уровень насыщения вод был ниже установленного норматива ВЗ. Еще в 5 пробах из придонного слоя, отобранных 25 августа, содержание кислорода было ниже норматива 6 мг/л. Всего диапазон величин в столбе воды в августе составлял 2,06-8,22 (среднее 5,94) мг/л, тогда как во все остальные месяцы наблюдений значения были существенно выше – 7,85-10,32 (9,26) мг/л. Процент насыщения вод кислородом в 2008 г. был в среднем на 15% меньше, чем в 2007 г.

В 2008 г. по **ИЗВ** (0,42) воды взморья Кубани в Темрюкском заливе относились ко II классу качества вод («чистые»). По сравнению с предыдущим годом значение индекса осталось практически натым же уровне несмотря на существенные нарушения кислородного режима в августе.

**Взморье рукава Протока.** В 2008 г. наблюдения на взморье выполнялись 28 апреля, 7 августа, 16 сентября и 2 октября на двух станциях. Концентрация **НУ** в половине из 16 отобранных проб была менее предела обнаружения (0,02 мг/л). В остальных она доходила до 0,06-0,05 мг/л в поверхностном и придонном слоях в апреле на удаленной от берега станции. В целом уровень загрязнения района нефтяными углеводородами остался без изменений.

Только в 7 пробах из 16 содержание **СПАВ** было немного выше предела обнаружения (25 мкг/л) использованного метода химического анализа. Наибольшая величина существенно уступала прошлогодней. В целом загрязнение водн взморья детергентами невысокий.

В период 1997–2008 гг. хлорорганические ( $\gamma$ -ГХЦГ,  $\alpha$ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ) и 1992-2008 гг. фосфорорганические (метафос, карбофос, фозалон и рогор) **пестициды** в водах взморья Протоки обнаружены не были.



В 2008 г. растворенная **ртуть** в четырех отобранных из поверхностного слоя пробах обнаружена не была.

Содержание **аммонийного азота** в водах взморья рукава Протока примерно соответствовало уровню прошлого года. За счет более низкой максимальной величины (110 мкг/л в августе, сентябре и октябре в придонных водах на удаленной станции) среднегодовое значение было на 15 мкг/л меньше прошлогоднего. Концентрация нитритов 0-18 мкг/л (0,2 ПДК), средняя 5 мкг/л, и нитратов 52-840 мкг/л (0,02 ПДК), средняя 372 мкг/л, была в пределах многолетних изменений. Содержание общего азота на взморье Протоки ежегодно определяется на одной удаленной от берега станции. В 2008 г. значения были немного выше прошлогодних, но почти полностью соответствовали уровню 2006 г. Максимум зафиксированы в апреле у поверхности

Близкие значения концентрации **фосфатов** (5-130, средняя 34 мкг/л) и общего фосфора (27-150, средняя 55 мкг/л) свидетельствуют о преобладании неорганической формы фосфора в водах взморья. В целом значения были в пределах среднемноголетних величин. Наибольшие значения обеих форм были зафиксированы в октябре на поверхности как на прибрежной, так и на удаленной станции. Концентрация **силикатов** изменялась в пределах 520-2100 (средняя 1112) мкг/л. Наиболее высокие значения были отмечены в апреле; средняя величина в четырех пробах составила 2043 мкг/л. Это в несколько раз больше средней по всем остальным месяцам отбора проб (802 мкг/л).

**Сероводород** на взморье Протоки не был обнаружен.

Содержание растворенного в воде **кислорода** на взморье Протоки не опускалось ниже норматива и варьировало в пределах 6,76-9,62 мг/л. Минимум абсолютного значения (соответствовал 86% насыщения) был зарегистрирован в придонном слое на глубине 10 м на удаленной станции в начале августа. Уровень аэрации всей толщи вод был достаточно высоким, поскольку разница между поверхностными водами (среднее 8,47 мг/л) и придонными (8,03 мг/л) была незначительной.

В 2008 г. по **ИЗВ** (0,36) воды взморья рукава Протока в Темрюкском заливе относились ко II классу качества вод («чистые»). По сравнению с предыдущим годом значение индекса практически не изменилось.

### 3.4.2. Устьевая область р. Кубань

Наблюдения в Прикубанском районе в 2008 г. были выполнены в гирлах Пересыпском, Соловьевском, Куликовском, Сладковском, Зозулиевском и Горьком, а также в устье Петрушина рукава и в рукаве Протока у поселка Ачуево с апреля по октябрь.

Концентрация **НУ** была меньше предела обнаружения (0,02 мг/л) в 7 пробах из 60. Основная часть значений укладывалась в диапазон значений до 0,07 мг/л (поверхностные воды Куликовского гирла в середине июля). Однако 5 июня и 1 июля на станции в рукаве Протока у пос. Ачуево концентрация нефтяных углеводородов повышалась до 14 и 13 мг/л (2,8 и 2,6 ПДК) соответственно. Средняя по всем гирлам за период измерений величина составила 0,04 мг/л.

Содержание **СПАВ** в водах устьевой области было ниже предела обнаружения в 41 пробе из 60. Максимальная величина достигала 35 мкг/л 12 июля в Соловьевском гирле на глубине 4 м. Среднегодовое значение составило 9 мкг/л. В целом уровень загрязнения вод детергентами был невысоким.

В 2008 г. хлорорганические **пестициды** ( $\alpha$ -ГХЦГ,  $\gamma$ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ) в водах устьевой области Кубани обнаружены не были.

Содержание **амонийного азота** в 2008 г. в водах устьевой области Кубани в целом было существенно ниже прошлогоднего. В одной пробе его концентрация была ниже предела обнаружения (5 мкг/л). Максимум достигал 190 мкг/л в поверхностном слое вод гирла Сладковского 1 октября. Однако повышенные значения были отмечены и в другие сезоны года, и в других районах контроля. Средняя величина (94 мкг/л) существенно ниже 1 ПДК. Содержание нитритов в 5 пробах из 60 было ниже предела обнаружения (0,5 мкг/л). Максимальное значение достигало 94 мкг/л (1,2 ПДК) в поверхностном слое вод гирла Сладковского 1 сентября. Концентрация нитратов изменялась от 7 до 1490 мкг/л (15 июня, гирло Зозулиевское), составив в среднем 387 мкг/л (0,01 ПДК). Общий азот в водах устьевой области не определяли.

Концентрация **фосфатов** была ниже предела обнаружения (5 мкг/л) в 5 пробах из 60. Максимальное значение достигало 72 мкг/л (ПДК для мезотрофных водоемов – 150 мкг/л) и было отмечено 1 октября в устье Петрушина рукава. Средняя за период наблюдений величина составила 20 мкг/л. В целом концентрация фосфатов в теплое время года была невысокой, среднемесячные значения в апреле-сентябре составляли 14-22 мкг/л, а в ноябре повышались до 36 мкг/л. Повышенное содержание фосфатов было характерно для вод Петрушина рукава (средняя за период наблюдений 33 мкг/л), пос. Ачуево (34 мкг/л) и гирла Соловьевское (25 мкг/л). Содержание общего фосфора изменялось от 7 до 130 мкг/л, составив в среднем 48 мкг/л. Наибольшие величины (130 и 120 мкг/л) наблюдались в рукаве Протока у пос. Ачуево 4 сентября и 2 октября соответственно, а также в гирле Сладковском 10 сентября (110 мкг/л). В целом концентрация общего фосфора значительно уменьшилась по сравнению с 2007 г.

В 2008 г. ни в одной из 33 проанализированных проб воды из устьевой области р. Кубани **сероводород** не был обнаружен, как и в предыдущие 6 лет.

Диапазон изменений **солености** был очень широким от 0,25 до 10,07‰. В рукаве Протока и в Петрушине рукаве вода была пресная, соленость не превышала 0,25-0,30‰, однако и во всех гирлах часто наблюдались значения меньше 2‰. Соленость выше 9‰ была зафиксирована 4 мая в Соловьевском, 3 июля в Пересыпском, а максимум 1 октября в Горьком гирле. Температура в период с апреля по октябрь изменялась от 13°C до 28,5°C на поверхности вод Соловьевского гирла 13 августа.

В 2008 г. содержание растворенного в воде **кислорода** в устьевой области Кубани было в пределах вариации среднемноголетних величин. Диапазон колебаний составил 5,9-11,1 мг/л (74-122% насыщения); минимальное значение было ниже норматива и было отмечено на поверхности Зозулиевского гирла 10 августа. Разница между средним содержанием кислорода в поверхностных (8,55 мг/л) и придонных водах (8,86 мг/л) была незначительной. В целом кислородный режим в водах устьевой области был удовлетворительным.

По ИЗВ (0,48) воды устьевой области Кубани относились ко II классу качества вод («чистые»).

Таблица 3.4.

Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах Темрюкского залива Азовского моря, в устьевой области и дельте р. Кубань в 2006-2008 гг.

Район	Ингредиент	2006 г.		2007 г.		2008 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
Темрюкский залив: п. Темрюк	НУ	0,04	0,8	0,05	1,0	0,04	0,8
		0,12	2,2	0,21	4	0,14	2,8
	СПАВ	38	0,4	31	0,3	30	0,3
		100	1,0	42	0,4	42	0,4
	ХОП	0		0		0	
		0		0		0	
	ФОС	0		0		0	
		0		0		0	
	Ртуть	0		0		0	
		0,03	3,0	0,01	1,0	0	
	Азот аммонийный	110	0,2	100	0,2	68	0,1
		220	0,4	240	0,5	140	0,3
	Азот общий	1080		600		432	
		2350		1200		850	
	Фосфор общий	35		40		39	
		230		80		140	
	Растворенный	10,51		9,81		10,13	

	кислород	4,20	0,7	4,44	0,7	2,94	0,5
	% насыщения	101		97		99	
		56		58		38	
Темрюкский залив: взморье р. Кубань	НУ	0,03	0,6	0,02	0,4	0,03	0,6
		0,06	1,2	0,05	1,0	0,20	4
	СПАВ	29	0,3	28	0,3	30	0,3
		59	0,6	71	0,7	38	0,4
	ХОП	0		0		0	
		0		0		0	
	ФОС	0		0		0	
		0		0		0	
	Ртуть	0,01	1,0	0		0	
		0,02	2,0	0		0,01	1,0
	Азот аммонийный	65	0,1	96	0,2	74	0,1
		130	0,3	210	0,4	160	0,3
	Азот общий	500		580		530	
		880		830		1730	
	Фосфор общий	33		33		45	
		120		65		150	
	Растворенный кислород	10,17		9,99		8,65	
		7,49		5,33	0,9	2,06	0,3
	% насыщения	108		111		96	
		92		68		26	
Темрюкский залив: взморье рукава Протока	НУ	0,04	0,8	<0,02	<0,4	0,02	0,4
		0,06	1,2	0,03	0,6	0,06	1,2
	СПАВ	<31	<0,3	<31	<0,3	12	0,1
		47	0,5	58	0,6	33	0,3
	ХОП	0		0		0	
		0		0		0	
	ФОС	0		0		0	
		0		0		0	
	Ртуть	0,01	1,0	0		0	
		0,05	5,0	0		0	
	Азот аммонийный	69	0,1	100	0,2	85	0,2
		92	0,2	190	0,4	110	0,2
	Азот общий	1120		760		1151	
		1680		1110		2000	
	Фосфор общий	52		43		55	
		130		59		150	
	Растворенный кислород	9,72		9,22		8,26	
		7,35		7,43		6,76	
	% насыщения	102		104		94	
		87		90		82	
Устьевая обл. р. Кубань: гирла лиманов	НУ					0,04	0,8
						0,14	2,8
	СПАВ					9	0,1
						35	0,4
	ХОП					0	
						0	
Ртуть					0		

						0	
	Азот аммонийный					94	0,2
						190	0,4
	Нитриты					12	0,2
						94	1,2
	Фосфор общий					48	
						130	
	Растворенный кислород					8,63	
						5,9	0,98
	% насыщения					97	
						74	

Примечания: 1. Концентрация (С)\* нефтяных углеводородов (НУ) и растворенного в воде кислорода приведена в мг/л; СПАВ, аммонийного азота, нитритов, общего азота и общего фосфора и ртути – в мкг/л; ХОП ( $\alpha$ -ГХЦГ,  $\gamma$ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ), ФОС (метафоса, карбофоса, фозалона, рогора) - 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.

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

Таблица 3.5.

Оценка качества вод Темрюкского залива Азовского моря, устьевой области и дельты реки Кубань по ИЗВ в 2006 - 2008 гг.

Район	2006 г.		2007 г.		2008 г.		Среднее содержание ЗВ в 2008 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
<b>Темрюкский залив</b>							
порт Темрюк	0,49	II	0,53	II	0,46	II	НУ – 0,8; СПАВ – 0,3; NH <sub>4</sub> – 0,1; O <sub>2</sub> – 0,59
взморье рукава Кубань	0,62	II	0,38	II	0,42	II	НУ – 0,6; СПАВ – 0,3; NH <sub>4</sub> – 0,1; O <sub>2</sub> – 0,69
взморье рукава Протока	0,68	II	0,39	II	0,36	II	НУ – 0,4; СПАВ – 0,1; NH <sub>4</sub> – 0,2; O <sub>2</sub> – 0,73
<b>Устьевая область реки Кубань</b>							
Гирло лиманов					0,48	II	НУ – 0,8; NH <sub>4</sub> – 0,2; NO <sub>2</sub> – 0,2; O <sub>2</sub> – 0,70

### 3.5. Источники загрязнения украинской части моря

Основными источниками загрязнения вод Керченского пролива и прибрежных вод Азовского моря были сточные воды, сбрасываемые

Бондаренковскими очистными сооружениями, Камыш-Бурунской ТЭЦ, Орджоникидзевскими очистными сооружениями. В 2008 г. сброшено более 13,6 млн.м<sup>3</sup> промышленно-бытовых стоков, что на 0,2 млн.м<sup>3</sup> меньше, чем в 2007 г., и 95% объема сточных вод подверглись биологической очистке. Объем сточных вод с Бондаренковских очистных сооружений увеличился на 127 тыс.м<sup>3</sup> по сравнению с предыдущим годом. Со стоками в Керченский пролив и Азовское море поступили 0,24 т НУ, 0,74 т СПАВ, 2,6 т железа, 43,4 т аммонийного азота, 2,7 т нитритного азота, 101 т нитратного азота, 120 т взвешенных веществ (табл. 3.6). Количество поступивших в море загрязняющих веществ практически по всем показателям выше аналогичных в 2007 г.

Основным источником загрязнения вод Утлюкского лимана являются промышленно-бытовые стоки г. Геническа, сброс которых осуществляется через систему очистных сооружений городской канализации, имеющих выпуск в море в двух километрах от города. В 2008 г. в воды лимана после механической и биологической очистки поступили сточные воды в объеме 0,471 млн.м<sup>3</sup>, что на 0,023 млн.м<sup>3</sup> меньше, чем в 2007 г.

Основными источниками загрязнения морских вод в районе порта Мариуполь являются стоки металлургических комбинатов «Азовсталь», им. Ильича, предприятий производственного Управления водопроводно-канализационного хозяйства, Мариупольского государственного морского торгового порта, Азовского судоремонтного завода. Суммарное поступление промышленно-бытовых стоков в воды акватории п. Мариуполь в 2008 г. составило более 941 млн.м<sup>3</sup>. В реку Кальмиус сброшено 267 млн.м<sup>3</sup>, из них 255 млн. м<sup>3</sup> без очистки, а остальные недостаточно очищенные. Сброс в реку Кальчик составил около 31 млн.м<sup>3</sup> недостаточно очищенных вод. Из общего объема поступивших (644 млн.м<sup>3</sup>) непосредственно в Таганрогский залив сточных вод 62% составили недостаточно очищенные воды, остальные воды прошли биологическую и механическую очистку. Со стоками в воды Таганрогского залива поступило 22,8 т НУ, 5,6 т СПАВ, 6,8 т марганца, 57 т железа, 12,8 т цинка, 1,2 т никеля, 2,7 т меди, 249 т аммонийного азота, 104 т нитритного азота, 2600 т нитратного азота и 1790 т взвешенных веществ. Количество поступивших органических загрязняющих и биогенных веществ было выше, а металлов ниже, чем в 2007 г.

Таблица 3.6.

Суммарное поступление промышленно-бытовых стоков и загрязняющих веществ в украинскую часть Азовского моря в 2008 г.

Вид промышленно-бытового сброса	Керченский пролив	Утлюкский лиман	Акватория п.Мариуполь	Итого
<b>Сточные воды (тыс.м<sup>3</sup>)</b>				

Всего	13683	471	941601	955755
Без очистки	1,0	-	651094	651095
Механическая	738	-	-	738
Недостаточная очистка	-	-	249891	249891
Биологическая	12944	471	40616	54031
<b>Загрязняющие вещества (т)</b>				
НУ	0,24	-	22,8	23,0
СПАВ	0,74	-	5,6	6,3
Железо	2,6	-	56,7	59,3
Марганец	-	-	6,8	6,8
Цинк	-	-	12,8	12,8
Никель	-	-	1,2	1,2
Медь	-	-	2,7	2,7
Хром	-	-	0,14	0,14
Кобальт	-	-	0,02	0,02
Аммонийный азот	43	-	249	292
Нитритный азот	2,7	-	104	107
Нитратный азот	101	-	2600	2700
Фосфатный фосфор	12,0	-	279	291
Взвешенные вещества	120	-	1790	1910
Сухой остаток	-	-	201414	201414

### **3.6. Загрязнение прибрежных вод украинской части Азовского моря**

#### **3.6.1. Керченский пролив**

**Северная узость (разрез порт Крым - порт Кавказ).** В 2008 г. экспедиционные исследования в Северной узости Керченского пролива и в районе о. Тузла проводился морской гидрометеостанцией (МГС) «Опасное» на разрезе между портами Крым и Кавказ с апреля по ноябрь (рис. 3.5).



Рис. 3.5. Станции мониторинга в Северной узкости Керченского пролива в 2008 г.

В Северной узкости средняя концентрация **НУ** составила 0,03 мг/л (0,6 ПДК), максимальная достигала 0,31 мг/л (6,2 ПДК) и была зафиксирована в августе (табл. 3.7). Содержание в водах пролива **СПАВ** было невысоким, максимальная величина (130 мкг/л, 1,3 ПДК, сентябрь). Среднемесячная и средняя за год концентрация **фенолов** не достигала 0,003 мг/л. Максимальное значение составило 3 ПДК и было зафиксировано в апреле-июле.

В 2008 г. содержание **пестицидов**  $\alpha$ -ГХЦГ, ДДТ, ГПХ и ПХБ в водах Северной узкости пролива было ниже предела обнаружения использованного метода химического анализа. Присутствие  $\gamma$ -ГХЦГ обнаружено в двух пробах придонных вод (0,5 нг/л в июне и 0,7 нг/л в июле) и в двух пробах из поверхностного слоя вод (1,5 нг/л в мае и 0,6 нг/л в октябре). ДДЭ обнаружен в июле в придонных водах (2,7 нг/л) и в августе в поверхностных водах (6,2 нг/л). Концентрация ДДД изменялась от аналитического нуля до 4,2 нг/л. Максимальное значение зафиксировано в августе в придонном слое.

Средняя концентрация аммонийного **азота** составила 20 мкг/л. Максимальная концентрация 100 мкг/л (менее 1 ПДК) была зафиксирована в июне. Содержание нитритного азота изменялось от нуля до 16 мкг/л. Максимальная концентрация отмечена в сентябре. Содержание нитратного азота изменялось от нуля до 53 мкг/л. Максимальная концентрация зафиксирована в июне. Концентрация нитратного азота в 2008 г. была самой низкой за пятилетний период. Средняя концентрация общего азота составила 520 мкг/л, а



максимальная 980 мкг/л была зафиксирована в сентябре. В сравнении с аналогичным периодом 2007 г. средняя концентрация общего азота в 2008 г. уменьшилась в 1,7 раза и была на 50 мкг/л ниже средней за 2004-2008 гг.

Средняя концентрация общего **фосфора** составила 23 мкг/л. Максимальная концентрация (42 мкг/л) зафиксирована в сентябре. Среднее содержание общего фосфора было равно среднему значению за 2007 г., как и за 2004-2008 гг.

Среднее содержание растворенного **кислорода** на поверхностном и придонном горизонтах составила 98% и 95% насыщения соответственно. Минимальная концентрация на придонном горизонте зафиксирована в сентябре (78% насыщения). В период проведения наблюдений присутствие сероводорода в воде Северной узкости Керченского пролива не зафиксировано.

По **ИЗВ** (0,39; II класс качества) в период апреля-ноября 2008 г. воды в Северной узкости Керченского пролива классифицировались как чистые (табл. 3.8). Приоритетными загрязняющими веществами были НУ, СПАВ и аммонийный азот.

**Район о. Тузла.** В 2008 г. экспедиционные исследования поверхностных вод проводились в феврале, апреле и июне. Средняя за полугодие концентрация **НУ** равна 0,04 мг/л (0,8 ПДК). Максимальная концентрация 0,12 мг/л (2,4 ПДК) зафиксирована в апреле. В июне во всех пробах содержание НУ не достигало нижнего предела определения (0,05 мг/л).

Содержание **СПАВ** изменялось от нуля до 97 мкг/л (около 1 ПДК). Максимальная концентрация зафиксирована в феврале. Средняя концентрация за полугодие составила 51 мкг/л (0,5 ПДК).

Концентрация **фенолов** в феврале изменялась от нуля до 0,004 мг/л (4 ПДК). Средняя концентрация не достигла 0,003 мг/л.

Концентрация аммонийного **азота** в исследуемом районе изменялась от нуля до 64 мкг/л (менее 1 ПДК, июнь). Средняя величина за полугодие не достигала 10 мкг/л. Нитритный азот количественно определен лишь в одной пробе в феврале в концентрации 5 мкг/л. Содержание нитратного азота изменялось от нуля до 30 мкг/л. Максимальная концентрация зафиксирована в феврале. Содержание общего азота изменялось от 250 до 500 мкг/л и в апреле было выше, чем в июне; максимальное значение отмечено в апреле; средняя концентрация составила 400 мкг/л. Содержание общего фосфора изменялось от нуля до 19 мкг/л и увеличивалось от февраля к июню. Максимальная концентрация зафиксирована в июне. Средняя концентрация составила 13 мкг/л.

Концентрация растворенного в воде **кислорода** изменялась от 99% до 124% насыщения, а средняя составила 108%. Минимальная абсолютная концентрация зафиксирована в июне.

Вода в районе о. Тузла в первом полугодии 2008 г. классифицировалась как чистая (ИЗВ=0,48; II класс качества воды). Приоритетными загрязняющими веществами, как и в Северной узкости пролива, были НУ, СПАВ и аммонийный азот.

**Южная часть Керченского пролива.** В южной части Керченского пролива от м. Такиль до южной оконечности косы Тузла исследования проводились на 12 станциях в воде поверхностного и придонного горизонтов в феврале, апреле, сентябре и октябре 2008 г., донных отложений – 1 раз в год в сентябре Южным НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии (г. Керчь).

Загрязнение водных масс исследуемой акватории **нефтяными углеводородами** было достаточно высоким. За исследуемый период превышение ПДК зафиксировано в 33% от общего числа отобранных проб. Минимальное содержание, равное 0,01 мг/дм<sup>3</sup>, определено в поверхностной воде в феврале, максимальное – 0,22 мг/дм<sup>3</sup> (4,4 ПДК) в ноябре.

Диапазон концентрации **железа** в морской воде составил 0,01-0,11 мг/л, при этом уровень загрязнения поверхностного и придонного горизонтов воды существенно не различался. В течение года на отдельных станциях отмечено превышение ПДК в 1,2-2,2 раза.

С февраля по сентябрь концентрация нитритного **азота** изменялась в диапазоне 3,0-60,0 мкг/л и не превышала ПДК. Средняя величина в поверхностной и придонной воде была примерно одинаковой, составляя 10,0 и 13,3 мкг/л соответственно. В ноябре на всех станциях содержание этой формы азота в воде было ниже предела обнаружения используемого метода анализа. Содержание нитратного азота в воде поверхностного горизонта изменялось в пределах 10,0-2160,0 мкг/л, придонного – 10,0-600,0 мкг/л. В поверхностной воде максимальное значение зафиксировано в апреле, придонной – в феврале. Наибольшие величины концентрации аммонийного азота в воде исследуемой акватории, составлявшие в поверхностной воде 20,0-130,0 мкг/л, а в придонной – 20,0-180,0 мкг/л, были зафиксированы в феврале. В апреле и сентябре они были значительно ниже – 10,0-40,0 мкг/л (поверхность) и 20-60 мкг/л (придонный слой). В ноябре на 80% станций концентрация аммонийного азота была ниже предела обнаружения.

В течение всего периода исследований содержание растворенного **кислорода** в воде поверхностного слоя варьировало в пределах 6,84-13,23 мг/л, придонного – 4,82-11,49 мг/л. Наименьший уровень

насыщения кислородом зафиксирован в сентябре - 129% и 90,4% в поверхностном и придонном слоях соответственно. В целом придонные воды всегда имели несколько пониженное содержание растворенного кислорода.

В **донных отложениях** в сентябре 2008 г. содержание железа варьировало от 0,12 до 15,50 мг/г сухого вещества, составляя в среднем 7,78 мг/г. Наименьшая концентрация нефтяных углеводородов составила 157 мкг/г, наибольшая – 1143 мкг/г. Превышение допустимого уровня (ДК=50 мкг/г) в 3-22 раза зафиксировано на всей исследуемой акватории.

**Керченская бухта.** В прибрежной зоне Керченской бухты исследования проводились ЮгНИРО на 12 станциях в поверхностном и придонном слоях в марте, июле, сентябре и октябре 2008 г., а донных отложений – 1 раз в год в сентябре. Минимальный уровень загрязнения водных масс **НУ** зафиксирован в марте, максимальный – октябре, при этом в 61% отобранных проб их содержание превышало ПДК. В поверхностном слое вод содержание нефтяных углеводородов варьировало от 0,02 до 0,30 мг/л, в придонном оно было ниже – 0,02-0,13 мг/л. Абсолютный максимум зафиксирован в октябре в районе Керченского морского вокзала - 6 ПДК у поверхности и 2,6 ПДК у дна.

Концентрация **железа** в поверхностном слое воды акватории бухты изменялась в пределах 10-80 мкг/л (1,6 ПДК), в придонном – 10-100 мкг/л (2 ПДК). Наибольшее содержание металла определено в сентябре. Концентрация ниже ПДК была отмечена только в октябре.

Диапазон содержания нитритного **азота** в течение года был небольшим. Наибольшая концентрация этой формы азота (60,0 мкг/дм<sup>3</sup>) определена в марте, наименьшая (10,0 мкг/ дм<sup>3</sup>) – в октябре. Максимальное содержание нитратного азота было зафиксировано в марте, а минимальное - в октябре. Диапазон концентрации в течение года составлял 30,0-870,0 мкг/л. В поверхностном слое бухты содержание аммонийного азота изменялось в пределах 30,0-280,0 мкг/л, в придонной воде оно было выше – 10,0-310,0 мкг/л; превышения ПДК не зафиксировано. Максимальная величина определена в поверхностной воде в марте, придонной – в сентябре.

В течение всего периода исследований содержание растворенного **кислорода** в водной среде было достаточно высоким, составляя в среднем 6,57-10,29 мг/л. В наименьшей степени был насыщен кислородом придонный слой воды в июне и сентябре – 100,2% и 92,8% насыщения соответственно, в наибольшей – в марте когда величина 137,7% насыщения наблюдалась как на поверхности, так и у дна.

Содержания железа в **донных отложениях** варьировало в пределах 0,97-17,96 мкг/г сухого вещества, составляя в среднем 10,67 мг/г.

Наименьшая концентрация нефтяных углеводородов составила 600 мкг/г, наибольшая – 2350 мкг/г сухого вещества. Содержание НУ в донных отложениях бухты на всей исследованной акватории значительно превышало допустимый уровень 50 мкг/г сухого вещества.

### 3.6.2. Таганрогский залив

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

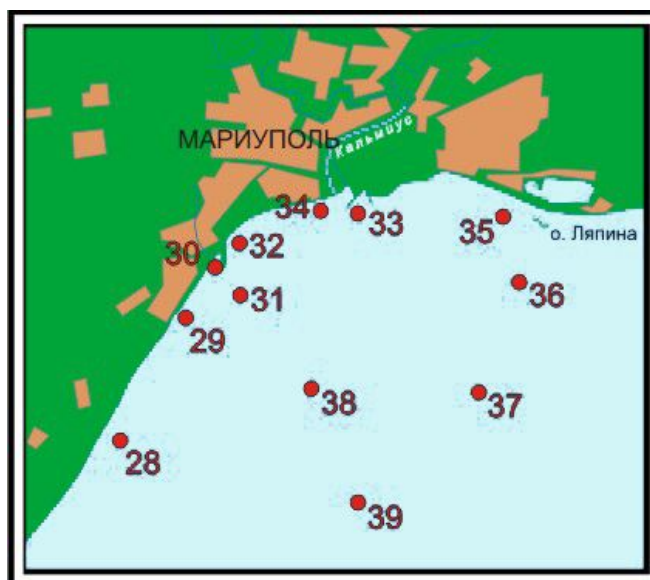


Рис. 3.6. Станции мониторинга на акватории и на внешнем рейде порта Мариуполь в 2008 г.

Содержание **НУ** в водах порта изменялось от аналитического нуля до 0,40 мг/л (8 ПДК). Максимальная величина зафиксирована в январе в устье р. Кальмиус. В 2008 г. уровень загрязненности нефтяными углеводородами поверхностного слоя вод акватории порта Мариуполь был самым низким за период 2004-2008 гг. (табл. 3.7). В водах внешнего рейда максимальная концентрация НУ составила в поверхностном слое 2,6 ПДК, в придонном слое – 1,2 ПДК. Повторяемость концентрации НУ, равной или превышающей 1 ПДК, в 2008 г. составила 14% от общего числа наблюдений в водах акватории порта и 4% в водах внешнего рейда п. Мариуполь.

Концентрация **СПАВ** изменялась от аналитического нуля до 130 мкг/л (1,3 ПДК). Максимум зафиксирован в июне в поверхностных

водах акватории порта у металлургического комбината «Азовсталь» и в июле в придонных водах городского пляжа г. Мариуполя. Среднее за год содержание СПАВ в водах внешнего рейда порта не превышало 25 мкг/л, в поверхностных водах акватории порта составило 26 мкг/л. Обе величины ниже прошлогодних значений.

Средняя за год концентрация **фенолов** в 2008 г. не превышала 0,003 мг/л. Максимальная концентрация (0,005 мг/л, 5 ПДК) зафиксирована в феврале в водах городского пляжа г. Мариуполя.

В 2008 г. из хлорорганических **пестицидов** был обнаружен  $\alpha$ -ГХЦГ в одной пробе придонных вод акватории Мариупольского морского торгового порта в октябре в концентрации 0,5 нг/л. Содержание  $\gamma$ -ГХЦГ в поверхностных водах этого района дважды превышало предел обнаружения в марте (0,9 нг/л) и в июне (0,6 нг/л). Концентрация ДДТ изменялась от аналитического нуля до 4,4 нг/л, максимальная зафиксирована в сентябре в придонных водах устья р. Кальмиус. ДДЭ обнаружен в ноябре в одной пробе придонных вод внешнего рейда п. Мариуполь (2,7 нг/л). Содержание ГПХ в п. Мариуполь изменялось от нуля до 6,4 нг/л (август, поверхностный слой вод морского торгового порта). На внешнем рейде порта максимальная концентрация ГПХ составила 1,3 нг/л (октябрь). Присутствие альдрина зафиксировано в трех пробах поверхностных вод в марте и в одной пробе придонных вод акватории п. Мариуполь в мае. Максимальная концентрация (2,0 нг/л) зафиксирована в марте в акватории порта металлургического комбината «Азовсталь». ДДД и ПХБ не были обнаружены.

Средняя за год концентрация аммонийного **азота** в водах порта Мариуполь составила 140 мкг/л, на внешнем рейде порта - 8 мкг/л. Максимальная достигала 760 мкг/л (1,9 ПДК) и была зафиксирована в октябре. В 2008 г., по сравнению с аналогичным периодом 2007 г., среднее содержание аммонийного азота в акватории порта уменьшилось с 180 мкг/л до 140 мкг/л, а на внешнем рейде с 36 мкг/л до 14 мкг/л. Средняя концентрация нитритного азота в 2008 г. в порту была на уровне среднемноголетних и составила на поверхностном и придонном горизонтах 56 и 17 мкг/л соответственно; максимум (360 мкг/л, 18 ПДК) был зафиксирован в июне. В среднем концентрация нитратного азота в приповерхностном и придонном слоях акватории п. Мариуполь составила 460 мкг/л и 180 мкг/л соответственно, на внешнем рейде - 8 мкг/л. Максимальная величина (3800 мкг/л) зафиксирована в феврале. В сравнении с аналогичным периодом 2007 г. средняя концентрация нитратного азота в акватории порта не изменилась, а на внешнем рейде была самой низкой за 2004-2008 гг. Средняя за год концентрация общего азота на поверхностном и придонном горизонтах составила в акватории порта 1670 мкг/л и 980 мкг/л соответственно, на внешнем рейде порта - 690 мкг/л и 390 мкг/л.

Сравнение данных за аналогичные периоды показало снижение в 2008 г. средней концентрации в водах п. Мариуполь на 40 мкг/л, а на внешнем рейде порта на 600 мкг/л (самое низкое значение за пятилетний период). Максимум (8700 мкг/л) был зафиксирован в марте.

Среднегодовая концентрация общего **фосфора** на поверхностном и придонном горизонтах акватории порта составила 66 мкг/л (уменьшение на 20 мкг/л) и 48 мкг/л соответственно, на внешнем рейде - 38 мкг/л (уменьшение на 8 мкг/л). В целом, в 2008 г. содержание общего фосфора в водах порта Мариуполь было наименьшим за пятилетний период. Максимальная концентрация (420 мкг/л) была зафиксирована в январе.

Содержание растворенного **кислорода** изменялось в пределах 60-174% насыщения в поверхностных водах и 73-166% насыщения в придонных водах. Минимальное содержание кислорода (60% насыщения) зафиксировано в феврале. Средняя концентрация на поверхностном и придонном горизонтах составила 106% и 100% насыщения, на внешнем рейде - 132% насыщения. Присутствие в воде сероводорода не было зафиксировано.

По величине ИЗВ (0,93; III класс качества) воды акватории п. Мариуполь классифицировалась как «умеренно загрязненные», внешнего рейда порта – как «очень чистые» (0,14; I класс качества). Приоритетными загрязняющими веществами были НУ, аммонийный и нитритный азот.

### **Загрязнение донных отложений**

**Порт Мариуполь.** Отбор проб донных отложений проводился в апреле и ноябре. Содержание НУ в пробах, отобранных на акватории порта, было ниже предела определения.

Концентрация фенолов изменялась от значений ниже предела определения до 0,50 мкг/г. Максимум зафиксирован в ноябре в устье р. Кальмиус. Средняя концентрация в апреле была 0,05 мкг/г, в ноябре – 0,27 мкг/г.

Линдан ( $\gamma$ -ГХЦГ) был обнаружен в апреле в одной пробе из порта металлургического комбината «Азовсталь» в концентрации 0,08 нг/г. Присутствия  $\alpha$ -ГХЦГ и ПХБ в донных отложениях зафиксировано не было. Содержание альдрина в пробах грунта достигало 0,17 нг/г (в 2007 г. - 0,77 нг/г). Максимальной была концентрация в районе городского пляжа. Здесь же в двух пробах в апреле был обнаружен гептахлор (0,12 нг/г). Пестициды ДДТ, ДДД и ДДЭ были обнаружены в двух пробах в апреле и во всех пробах в ноябре. Максимальная концентрация ДДТ составила 6,8 нг/г (0,7 ПДК), ДДЭ – 4,5 нг/г, ДДД – 4,2 нг/г. Наибольшие значения наблюдались в устье р. Кальмиус в ноябре.

**Бердянский залив.** В 2008 г. в Бердянском заливе гидрохимические исследования проводились морской гидрометеообсерваторией (ГМО) «Мариуполь» в июле. Концентрация **НУ** в период проведения наблюдений была менее 0,05 мг/л (менее 1 ПДК). Уровень загрязнения морских вод АПАВ был почти всегда ниже предела определения. Максимальная концентрация составила 53 мкг/л (0,5 ПДК) и была зафиксирована в июле в придонном слое. Концентрация фенолов не достигала 0,003 мг/л. Содержание  $\alpha$ -ГХЦГ,  $\gamma$ -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ, ДДД, ПХБ и альдрина в водах Бердянского залива было ниже предела обнаружения используемого метода химического анализа. Максимальная концентрация гептахлора в поверхностном слое составила 5,9 нг/л (0,6 ПДК).

Содержание аммонийного **азота** в водах залива было ниже, чем в районе порта Мариуполь. Максимальная концентрация составила 39 мкг/л и была зафиксирована в июле на придонном горизонте. Содержание нитритного азота в пробах воды было ниже предела определения. Концентрация нитратного азота была невысокой: максимум составил 55 мкг/л и был зафиксирован в поверхностных водах. Средняя концентрация общего азота составила 540 мкг/л, максимальная – 880 мкг/л. В июле 2008 г. концентрация общего **фосфора** изменялась в диапазоне 33-52 мкг/л. Максимальная концентрация наблюдалась в придонных водах. Содержание растворенного кислорода изменялось в пределах 80-117% насыщения. В период наблюдений вода залива была хорошо аэрирована. Присутствие сероводорода не зафиксировано.

По величине ИЗВ воды Бердянского залива классифицировались как «очень чистые» (0,20; I класс качества воды).

### **3.6.3. Прибрежная зона Утлюкского лимана, пр. Тонкий, Северный и Центральный Сиваш**

В 2008 г. наблюдения за содержанием в водах района НУ и растворенного кислорода проводились МГС «Геничеськ» в апреле-июне, августе и октябре. Концентрация НУ в водах прибрежной зоны Утлюкского лимана и пролива Тонкий не достигала 0,05 мг/л (1 ПДК).

Концентрация растворенного кислорода на поверхностном горизонте изменялась в прибрежной зоне Утлюкского лимана в пределах 87-104% насыщения, на придонном 86-102% насыщения; на поверхностном горизонте вод Северного и Центрального Сиваша в пределах 94-121% насыщения, на придонном 90-119% насыщения; на поверхностном горизонте вод пролива Тонкий в пределах 90-113% насыщения, на придонном 89-111% насыщения. В целом в период наблюдений воды всех районов были хорошо аэрированы.

Таблица 3.6.

Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах украинской части Азовского моря в 2006-2008 гг.

Район	Ингредиент	2006 г.		2007 г.		2008 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
<b>Керченский пролив:</b> разрез порт Крым – порт Кавказ	НУ	0,06	1,2	0,10	2,0	0,06	1,2
		0,29	6	0,24	5	0,31	6
	СПАВ	37	0,4	48	0,5	18	0,2
		117	1,2	193	1,9	130	1,3
	Фенолы	0		0		0	0
		0,004	4	0,003	3,0	0,003	3,0
	α-ГХЦГ	0		0		0	
		0		0		0	
	γ-ГХЦГ	0		0		0	
		0		0,6	1,2	1,5	3,0
	ДДТ	0		0		0	
		0		0		0	
	ДДЭ	0		0		0	
		0		0		6,2	3
	ДДД	0		0		0	
		0		0	0	4,2	1,4
	Азот аммонийный	16	0	22	0,1	21	0,1
		81	0,2	88	0,2	100	0,3
	Азот нитритный	0		0		0	
		20	1,0	47	2,4	16	0,8
Азот общий	580		880		530		
	1250		2750		980		
Фосфор общий	20		21		23		
	42		83		42		
Растворенный кислород %	100		102		95		
	71		64		78		
<b>Порт Мариуполь,</b> внешний рейд	НУ	0		0		0	
		0,08	1,6	0,12	2,4	0,13	2,6
	СПАВ	0		0		0	
		34	0,3	48	0,5	42	0,4
	Фенолы	0		0		0	
		0		0		0	
	Азот аммонийный	11	0	36	0,1	14	0
		210	0,5	880	2,3	760	1,9
	Азот общий	1740		1160		560	
		7680		8200		3100	
Азот	4	0,2	1	0,7	0	0	



	нитритный	140	7	58	2,9	62	3
	Фосфор	40		46		38	
	общий	81		270		120	
	Растворенный	117		126		132	
	Кислород %	99		93		98	
<b>Акватория порта Мариуполь</b>	НУ	0,01	0,2	0		0	
		1,20	24	1,00	20	0,40	8
	СПАВ	3	0	22	0,2	26	0,3
		58	0,6	220	2,2	130	1,3
	Фенолы	0		0		0	
		0,004	4	0,006	6	0,005	5
	γ-ГХЦГ	0		0		0	
		0,5	1,0	1,1	2,2	0,9	1,8
	Азот аммонийный	95	0,2	180	0,5	140	0,4
		480	1,2	630	1,6	650	1,7
	Азот общий	2710		1710		1670	
		7230		6100		8700	
	Азот нитритный	60	3,0	54	2,7	56	2,8
		190	10	370	18	360	18
	Фосфор общий	120		86		66	
		480		380		420	
Растворенный кислород	102		102		106		
	56		81		60		
<b>Бердянский залив</b>	НУ	0		0		0	
		0,06	1,2	0,13	2,6	0	
	СПАВ	0		0		0	
		28	0,3	58	0,6	53	0,5
	Фенолы	0		0		0	
	Азот аммонийный	38	0,1	72	0,2	0	
		190	0,5	240	0,6	39	0,1
	Азот нитритный	0		0		0	
		11	0,6	10	0,5	0	
	Азот общий	1090		1490		540	
		2130		3930		880	
	Фосфор общий	46		32		37	
		81		56		52	
	Растворенный кислород %	104		101		97	
		94		93		80	
<b>Утлюкский лиман</b>	Растворенный Кислород %	102		100		96	
		88		84		86	

<b>Залив Сиваш</b>	Растворенный Кислород %	99		95		99	
		79		91		90	
<b>Пролив Тонкий</b>	Растворенный Кислород %	88		91		94	
		73		84		89	

Примечания:

1. Концентрация С\* нефтяных углеводородов (НУ) и фенолов приведена в мг/л; СПАВ, аммонийного азота, нитритного азота, общего азота и общего фосфора - в мкг/л; растворенного кислорода – в % насыщения; пестицидов α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ и ДДД – в нг/л.
2. Для каждого ингредиента в верхней строке указано среднее за год значение, в нижней – максимальное (для кислорода – минимальное) значение.
3. Значения ПДК от 0,1 до 3,0 указаны с десятичными долями; выше 3,0 - округлены до целых.
4. Для всех ингредиентов использованы значения ПДК для морских вод.
5. Для хлорорганических пестицидов за уровень 1 ПДК принят нижний предел определения: α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, гептахлор, альдрин – 0,5 нг/л; ДДТ, ДДД – 3 нг/л; ДДЭ – 2 нг/л.
6. За уровень 1 ПДК нитритного азота принято 20 мкг/л; аммонийного азота - 390 мкг/л.

Таблица 3.7.

Оценка качества вод украинской части Азовского моря в 2006-2008 гг.

Район	2006 г.		2007 г.		2008 г.		Среднее содержание ЗВ в 2008 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
Керченский пролив	0,68	II	0,82	III	0,53	II	НУ – 1,2; СПАВ – 0,19; аммоний – 0,05; O <sub>2</sub> – 0,69
Внешний рейд п. Мариуполь	0,16	I	0,17	I	0,15	I	НУ – 0; аммоний – 0,04; нитриты – 0; O <sub>2</sub> – 0,57
Акватория п. Мариуполь	1,01	III	0,94	III	0,93	III	НУ – 0; аммоний – 0,36; нитриты – 2,8; O <sub>2</sub> – 0,56

**Авторы и владельцы материалов, использованных при  
составлении Ежегодника-2008**

**Каспийское море**

- 1). Государственный океанографический институт (ГОИН, г. Москва): Землянов И.В., Лукьянов Ю.С., Ктиторова Е.Н., Матвеева И.С., Колесников М.В., Коршенко А.Н., Кондратьева С.Т.; ГУ «НПО «Тайфун», г. Обнинск: Лукьянова Н.Н., ГУ «ДагЦГМС», г. Махачкала: Тынянский М.В., Сафин Г.М.
- 2). Дагестанский ЦГМС (ДагЦГМС, г. Махачкала): Поставик П.В., Дабузова Г.М., Тынянский М.В.

**Азовское море**

- 1). Группа мониторинга загрязнения окружающей среды Донской устьевой станции (ГМЗОС ДУС, г. Азов) ГУ «Ростовский ЦГМС-Р»: Сулименко Е.А., Хорошенькая Е.А., Иванова Л.Л., Погорелова Т.А.
- 2). Лаборатория мониторинга загрязнения поверхностных вод (ЛМЗПВ) Устьевой ГМС Кубанская (г. Темрюк): Иванов А.А., Дербичева Т.И., Кобец С.В.
- 3). Лаборатория химии моря Морского отделения УкрНИГМИ (Украина, г. Севастополь): Рябинин А.И., Шibaева С.А.
- 4) Лаборатория охраны морских экосистем Южного НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии (г. Керчь): Жугайло С.С., Авдеева Т.М., Загайная О.Б., Себах Л.К., Шепелева С.М., Троценко Б.Г.

**Черное море**

- 1). СЦГМС ЧАМ (г. Сочи): Рехвиашвили И.В., Юренко Ю.И.
- 2). Гидрометеорологическое бюро Туапсе (г. Туапсе): Сапега Г.Ф., Костенко Т.М., Панченко А.В.
- 3). Лаборатория химии моря Морского отделения УкрНИГМИ (Украина, г. Севастополь): Рябинин А.И., Клименко Н.П., Ильин Ю.П.
- 4). Южное отделение Института океанологии им. П.П.Ширшова (г. Геленджик): Часовников В.К., Сорокин Ю.И., Якушев Е.В.

**Балтийское море**

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

2). Северо-Западный филиал ГУ «НПО «Гайфун» Росгидромета (г. Санкт-Петербург): Демин Б.Н., Клопов В.П., Граевский А.П., Демешкин А.С.

### **Белое море**

1). ГУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Мурманск): Мокротоварова О.И.; лаборатория мониторинга поверхностных вод суши и морских вод: Зуева М.Н.

### **Баренцево море**

1). ГУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Мурманск): Мокротоварова О.И.; лаборатория мониторинга поверхностных вод суши и морских вод: Зуева М.Н.

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

1). ГУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Мурманск): Мокротоварова О.И.; лаборатория мониторинга поверхностных вод суши и морских вод: Зуева М.Н.

2). Северо-Западный филиал ГУ «НПО «Гайфун» Росгидромета (г. Санкт-Петербург): Демин Б.Н., Клопов В.П., Граевский А.П., Демешкин А.С.

### **Карское море**

1). Гидрометеорологическая обсерватория «Диксон» Архангельского ЦГМС-Р (п. Диксон): Игнашина А.В.

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

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

### **Охотское море**

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

### **Японское море**

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

2). Лаборатория мониторинга загрязнения морских вод Центра мониторинга окружающей среды (ЦМС) Приморского УГМС (г. Владивосток): Подкопаева В.В., Хотченкова А.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.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1987, 132 с.

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

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

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

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

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

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

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

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1993 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова,

Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. - Москва, 1996, 230 с.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## CONTENTS

	ABSTRACT.....	4
	FOREWORD.....	6
Chapter 1	Description of the monitoring system.....	8
	1.1. Methodology of sampling and data treatment.....	8
Chapter 2	<b>The Caspian Sea</b>	
	2.1. General information.....	16
	2.2. Expedition investigations in the Northern Caspian...	17
	2.3. Waters of the open sea.....	21
	2.4. Pollution of the Dagestan coastal area.....	23
Chapter 3	<b>The Azov Sea</b>	
	3.1. General information.....	40
	3.2. Sources of pollution in Russian waters.....	40
	3.3. Estuary of the Don River.	
	3.3.1. Monitoring system in the estuarine region.....	41
	3.3.2. Hydrometeorological characteristics.....	42
	3.3.3. Water pollution in the estuary of the Don River....	43
	3.3.4. Bottom sediments pollution in the estuary of the Don River.....	45
	3.4. Water pollution in the estuary region and delta of the Kuban River.....	45
	3.4.1. Temruk Bay.....	46
	3.4.2. Estuary region of the Kuban River.....	51
	3.5. Sources of pollution in Ukrainian waters.....	55
	3.6. Pollution of Ukrainian coastal waters.	
	3.6.1. The Kerch Strait.....	57
	3.6.2. The Taganrog Bay.....	62
	3.6.3. Coastal zone of the Utluk Lagoon, Tonky Strait, Nothern and Central Sivash.....	65
Chapter 4	<b>The Black Sea</b>	
	4.1. General information.....	69
	4.2. Pollution of coastal waters.	
	4.2.1. Pollution of the coastal waters by HMB Tuapse....	71
	4.2.2. Pollution of Novorossiysk port.....	78
	4.3. Pollution of coastal area between Adler and Sochi...	83
	4.4. Sources of pollution in Ukrainian waters.....	92
	4.5. Pollution of Ukrainian coastal waters.....	93
	4.5.1. Delta of the Danube River.....	94
	4.5.2. Branches of the Danube Delta.....	95
	4.5.3. Suhoy Liman.....	96
	4.5.4. Entrance channel and WWTP of the town Illyechevsk.....	97



	4.5.5. Odessa port.....	98
	4.5.6. Estuary of South Bug River and Bug's Liman.....	99
	4.5.7. Dnieper Liman.....	100
	4.5.8. Kalamita Bay and Donuzlav lake.....	101
	4.5.9. Pollution of atmosphere precipitation.....	102
	4.5.10. Yalta port.....	104
	4.7. The bottom sediments pollution.....	111
Chapter 5.	<b>The Baltic Sea</b>	
	5.1. General information.....	112
	5.2. Water condition in the Eastern part of the Gulf of Finland. Neva Bay.....	113
	5.2.1. Hydrochemical characteristics of the Central part of the Neva Bay.....	114
	5.2.2. Pollution of the Central part of the Neva Bay.....	117
	5.3. Pollution of the health-resort of the Neva Bay.....	119
	5.4. Pollution of Marine Trade Port.....	121
	5.5. Water pollution in the Eastern part of the Gulf of Finland.....	123
	5.6. Conclusion.....	125
	5.7. Ports of the Luzskaya Guba	
	5.7.1. Hydrochemical parameters.....	126
	5.7.2. Water pollution of the ports.....	127
	5.7.3. Bottom sediments pollution in the ports.....	129
Chapter 6	<b>The White Sea</b>	
	6.1. General information.....	131
	6.2. Kandalaksha Gulf.....	132
Chapter 7	<b>The Barents Sea</b>	
	7.1. General information.....	131
	7.3. Water pollution of Kolsky Bay.....	135
Chapter 8	<b>The Greenland Sea (Shpitsbergen)</b>	
	8.1. Water monitoring in Greenfjord Gulf.....	137
	8.2. Expeditions in Shpitsbergen archipelago waters.....	138
	8.2.1. Hydrochemical parameters.....	139
	8.2.2. Pollution.....	140
Chapter 9	<b>The Cara Sea</b>	
	9.1. General information.....	142
	9.2. Water pollution in the Vega Strait.....	143
Chapter 10	<b>Kamchatka shelf (Pacific ocean)</b>	
	10.1. Sources of pollution.....	145
	10.2. Water pollution in the Avacha Guba.....	145
	10.3. Visual investigations of the oil film.....	150
Chapter 11	<b>The Okhotsk Sea</b>	

11.1. General information.....	151
11.2. Pollution of Sakhalin shelf. Starodubsky village....	152
11.3. Korsakov port in the Aniva Gulf.....	153
11.4. Village Prigorodnoe in the Aniva Gulf.....	154
12.3.3. Бухта Диомид.....	168
12.3.4. Пролив Босфор Восточный.....	170
12.3.5. Уссурийский залив.....	172
12.3.6. Залив Находка.....	173
12.3.7. Западный шельф о. Сахалин. Татарский пролив. Прибрежная зона г. Александровска.....	175
Chapter 12 <b>The Japan Sea</b>	
12.1. General information.....	159
12.2. Sources of pollution.....	160
12.3. Marine environmental pollution of the coastal zone of the Peter the Great Gulf.....	162
12.3.1. Amur Gulf.....	163
12.3.2. Golden Horn.....	165
12.3.3. Diomid Bight.....	168
12.3.4. Bosphor Eastern Strait.....	170
12.3.5. Ussury Gulf.....	172
12.3.6. Nahodka Gulf.....	173
12.3.7. Western shelf of Sakhalin Island. The Tatarsky Strait. The coastal area of town Alexandrovsk.....	175
<b>Annex 1.</b> The authors and owners of the data.....	182
<b>Annex 2.</b> The list of published Annual repots.....	184
<b>CONTENTS</b> .....	187
<b>CONTENTS (Rus)</b> .....	189

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
АННОТАЦИЯ.....	4
ПРЕДИСЛОВИЕ.....	6
1. Характеристика системы наблюдений.....	8
1.1. Методы обработки проб и результатов наблюдений....	8
2. <b>Каспийское море</b>	
2.1. Общая характеристика.....	16
2.2. Экспедиционные исследования на Северном Каспии....	17
2.3. Воды открытой части моря.....	21
2.4. Загрязнение прибрежных районов Дагестанского побережья.....	23
3. <b>Азовское море</b>	
3.1. Общая характеристика.....	40
3.2. Источники загрязнения российской части моря.....	40
3.3. Устьевая область реки Дон	
3.3.1. Система мониторинга устьевой области р. Дон.....	41
3.3.2. Характеристика гидрометеорологических условий.....	42
3.3.3. Загрязнение вод устьевой области реки Дон.....	43
3.3.4. Загрязнение донных отложений устьевой области реки Дон.....	45
3.4. Загрязнение вод устьевой области и дельты р. Кубань....	45
3.4.1. Темрюкский залив.....	46
3.4.2. Устьевая область р. Кубань.....	51
3.5. Источники загрязнения украинской части моря.....	55
3.6. Загрязнение прибрежных вод украинской части Азовского моря	
3.6.1. Керченский пролив.....	57
3.6.2. Таганрогский залив.....	62
3.6.3. Прибрежная зона Утлюкского лимана, пр. Тонкий, Северный и Центральный Сиваш.....	65
4. <b>Черное море</b>	
4.1. Общая характеристика.....	69
4.2. Загрязнение прибрежных вод	
4.2.1. Загрязнение прибрежных вод (ГМБ Туапсе).....	71
4.2.2. Загрязнение акватории Новороссийского порта.....	78
4.3. Загрязнение прибрежных вод района Адлер-Сочи.....	83
4.4. Источники загрязнения украинской части моря.....	92
4.5. Загрязнение прибрежных вод украинской части моря....	93
4.5.1. Дельта р. Дунай.....	94
4.5.2. Дельтовые водотоки.....	95
4.5.3. Сухой лиман.....	96

4.5.4. Район входного канала и очистных сооружений г. Ильичевска.....	97
4.5.5. Порт Одесса.....	98
4.5.6. Устье реки Южный Буг, Бугский лиман.....	99
4.5.7. Днепровский лиман.....	100
4.5.8. Каламитский залив и озеро Донузлав.....	101
4.5.9. Загрязнение атмосферных осадков.....	102
4.5.10. Порт Ялта.....	104
4.6. Загрязнение донных отложений.....	111
<b>5. Балтийское море</b>	
5.1. Общая характеристика.....	112
5.2. Состояние вод восточной части Финского залива.	
Невская губа.....	113
5.2.1. Гидрохимические показатели вод центральной части Невской губы.....	114
5.2.2. Загрязнение вод центральной части Невской губы.....	117
5.3. Загрязнение вод курортных районов Невской губы.....	119
5.4. Загрязнение вод Морского торгового порта (МТП).....	121
5.5. Загрязнение вод восточной части Финского залива.....	123
5.6. Заключение.....	125
5.7. Порты Лужской губы	
5.7.1. Гидрохимические показатели вод портов Лужской губы.....	126
5.7.2. Загрязнение вод портов Лужской губы.....	127
5.7.3. Загрязнение донных отложений Лужской губы.....	129
<b>6. Белое море</b>	
6.1. Общая характеристика.....	131
6.2. Кандалакшский залив.....	132
<b>7. Баренцево море</b>	
7.1. Общая характеристика.....	131
7.3. Загрязнение вод Кольского залива.....	135
<b>8. Гренландское море (Шпицберген)</b>	
8.1. Мониторинг вод в заливе Гренфьорд.....	137
8.2. Экспедиционные исследования вод архипелага Шпицберген.....	138
8.2.1. Гидрохимические показатели.....	139
8.2.2. Загрязняющие вещества.....	140
<b>9. Карское море</b>	
9.1. Общая характеристика.....	142
9.2. Загрязнение вод в проливе Вега.....	143
<b>10. Шельф полуострова Камчатка (Тихий океан)</b>	
10.1. Источники загрязнения.....	145
10.2. Загрязнение вод Авачинской губы.....	145

10.3. Визуальные наблюдения за нефтяной пленкой.....	150
<b>11. Охотское море</b>	
11.1. Общая характеристика.....	151
11.2. Загрязнение шельфа о. Сахалин. Район поселка Стародубское.....	152
11.3. Район порта г. Корсакова в заливе Анива.....	153
11.4. Район поселка Пригородное в заливе Анива.....	154
<b>12. Японское море</b>	
12.1. Общая характеристика.....	159
12.2. Источники загрязнения.....	160
12.3. Загрязнение вод и донных отложений прибрежных районов залива Петра Великого.....	162
12.3.1. Амурский залив.....	163
12.3.2. Бухта Золотой Рог.....	165
12.3.3. Бухта Диомид.....	168
12.3.4. Пролив Босфор Восточный.....	170
12.3.5. Уссурийский залив.....	172
12.3.6. Залив Находка.....	173
12.3.7. Западный шельф о. Сахалин. Татарский пролив. Прибрежная зона г. Александровска.....	175
Приложение 1. Авторы и владельцы материалов.....	182
Приложение 2. Список опубликованных Ежегодников.....	184
CONTENTS.....	187
СОДЕРЖАНИЕ.....	189