

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

---

**STATE OCEANOGRAPHIC INSTITUTE**

**(SOD)**



**MARINE WATER POLLUTION**

**ANNUAL REPORT**

**2007**

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

**Obninsk  
PC "FOP"**

**2009**

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

**(ГОИН)**



**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**

**2007**

Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И.,  
Панова А.И, Иванов Д.Б., Кирьянов В.С.

**Обнинск  
ОАО «ФОП»**

**2009**

УДК 551.464 : 543.30

## АННОТАЦИЯ

В Ежегоднике-2007 рассмотрено гидрохимическое состояние и уровень загрязнения прибрежных и открытых вод морей Российской Федерации в 2007 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 2007 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 2007. – Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Панова А.И., Иванов Д.Б., Кирьянов В.С. - Обнинск, ОАО «ФОР», 2009, 199 с.

ISBN 978-5-904240-08-0

© Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Панова А.И., Иванов Д.Б., Кирьянов В.С.

© Государственный океанографический институт

## ABSTRACT

The Annual Report 2007 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 2007 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 and Azov seas was provided by Hydrometeorological organization of Ukraine. The Annual Report 2007 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 2007 has the description of current state of hydrochemical parameters including nutrients and concentration of natural and artificial pollutants in the marine water and sparsely in the bottom sediments. Quality of marine waters was estimated by the concentration of individual pollutants and by complex Index of Water Pollution (IWP). The interannual variations and long-term trends, where appropriate, were observed.

The Annual Report 2007 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 2007. By Korshenko A., Matveichuk I., Plotnikova T., Panova A., Ivanov D., Kirianov V. - Obininsk, PC "FOP", 2009, 199 p.

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

© State Oceanographic Institute

## 2. КАСПИЙСКОЕ МОРЕ

### 2.1. Общая характеристика

Каспийское море – крупнейший на планете внутриматериковый бессточный водоем, уровень которого лежит ниже Мирового океана и подвержен резким колебаниям. В основном они обусловлены изменениями увлажненности водосборного бассейна, площадь которого составляет 3,5 млн.км<sup>2</sup>. При уровне моря -27,0 м балтийского стандарта площадь его акватории равна 392,6 тыс.км<sup>2</sup>, а объем воды составляет 78,65 тыс.км<sup>3</sup>. Средняя глубина моря равна 208 м, а максимальная – 1025 м.

Исходя из морфологических особенностей, Каспийское море принято делить на три части: Северный, Средний и Южный Каспий. Дельта Волги, западное побережье Северного и частично Среднего Каспия (до устья р. Самур) принадлежат Российской Федерации. Берега здесь сильно изрезаны, донный рельеф осложнен наличием множества банок и островов, в число которых входит самый большой на Каспии о. Чечень.

С территории России в Каспий впадают реки Волга, Терек, Сулак и Самур; последняя является пограничной рекой с Азербайджанской Республикой. Сток р. Волги, в среднем равный 255 км<sup>3</sup> в год, составляет примерно 80% поверхностного стока в море. Каспий является солноватоводным водоемом. Соленость на большей части акватории моря составляет 12,6‰ - 13,2‰; средняя равна 12,66‰. На севере диапазон обычно значительно шире - 1-8‰. Прилегающая к территории России мелководная акватория значительно опреснена речным стоком. Даже на удалении от устья Волги у побережья Среднего Каспия в районе г. Махачкала средняя соленость равна 10,44‰. Распределение солености по вертикали относительно равномерное. Конвективное перемешивание хорошо развито осенью и зимой вследствие охлаждения поверхностных вод и их осолонения при ледообразовании. В Среднем Каспии глубина конвекции достигает 200 м, в южном Каспии - 80-100 м.

Наибольшая протяженность моря с севера на юг составляет 1030 км, с востока на запад – 435 км. В связи с этим в северной части моря сезонные колебания температуры воды выражены более резко, чем в южной части. Температура воды на поверхности моря летом достигает 24-27<sup>o</sup>C, зимой колеблется от 0<sup>o</sup>C на севере до 11<sup>o</sup>C на юге. В суровые зимы акватория Северного Каспия почти полностью покрывается льдом, толщина которого колеблется от 25-30 до 60 см. Глубоководные районы Среднего и Южного Каспия всегда свободны ото льда. Летом

верхние слои хорошо и примерно одинаково прогреты в центральных и южных районах моря. На горизонтах порядка 20-35 м температура резко понижается с глубиной, что свидетельствует о формировании здесь летнего термоклина. Под ним температура плавно убывает с глубиной. В мелководной северной части моря круглый год наблюдается гомотермия, при этом часто в северо-западной части моря прослеживается вертикальная стратификация вод по солености.

Горизонтальная динамика вод моря характеризуется преобладанием центральной циклонической циркуляции, охватывающей практически всю акваторию моря, и образованием отдельных местных круговоротов.

Интенсивность вертикальной циркуляции в основном определяется многолетними изменениями температуры и солености воды, которая зависит от объема речного стока. В годы ослабленной вертикальной циркуляции вод, например вследствие образования мощного пикноклина, концентрация кислорода в придонном слое глубоководных котловин может снижаться до нуля. В летнее время при гидрометеорологических условиях, способствующих вертикальной стратификации вод, гипоксия формируется также в придонном слое северо-западной части моря.

Прозрачность воды в море обычно не более 15 м.

Море бесприливное. Хорошо выражены сгонно-нагонные явления (до 2-3 м) и сейшеобразные колебания (амплитуда до 35 см; период от 8-10 минут до нескольких часов).

На Каспийском море развито рыболовство и судоходство. Рыбный промысел в основном ведется в дельтах рек. Ранее построенные порты (Астрахань, Махачкала, Баутино, Актау, Баку, Туркменбаши, Энзели) в настоящее время реконструируются и расширяются. Ведется или намечается строительство новых портов. С первой половины прошлого века на Южном Каспии ведется морской нефтяной промысел. В настоящее время открыты богатые залежи углеводородов в недрах Северного Каспия, ведется разведка и обустройство месторождений. Бассейн Каспийского моря и особенно территория по берегам р. Волги отличаются высокой степенью промышленного и сельскохозяйственного освоения. Западное побережье Каспийского моря освоено лучше, чем восточное. Здесь расположен самый большой на Каспии г. Баку и несколько городов с численностью населения от 100 до 500 тыс. человек: Махачкала, Дербент, Сумгаит.

## **2.2. Экспедиционные исследования в Северном и Среднем Каспии**

Северо-Западный филиал ГУ «НПО «Тайфун» в мае-июне и октябре 2007 г. выполнил гидрохимическую съемку на акватории северной и центральной части Каспийского моря. Был произведен отбор проб

морских вод из поверхностного и придонного слоя с последующим определением в лабораторных условиях стандартных гидрохимических показателей и концентрации СПАВ, НУ, фенолов, НАУ, ПАУ, ТМ, ХОС и ПХБ.

### 2.2.1. Основные гидрохимические показатели

Содержание **растворенного кислорода** в водах обследованной акватории Каспийского моря изменялось в летний период в поверхностном слое от 5,57 мг/л в Среднем Каспии до 10,2 мг/л в северной части Каспийского моря; в придонном слое от 2,04 мг/л в глубоководной части Среднего Каспия до 10,3 мг/л в центральной части моря. Осенью эта характеристика в поверхностном слое изменялась от 5,10 мг/л в районе к востоку от о. Тюлений до 8,04 мг/л в Среднем Каспии; в придонном слое - от 2,64 мг/л в глубоководной части Среднего Каспия до 10,21 мг/л в районе южнее о. Укатын.

Наиболее высокая величина **БПК<sub>5</sub>** летом 2007 г в поверхностном слое равнялась 4,69 мг/л (2,3 ПДК), а в придонных водах 5,03 мг/л (2,5 ПДК). В период осенней съемки значения **БПК<sub>5</sub>** были в пределах 0,44-4,02 мг/л (2 ПДК) в поверхностном слое вод; и 0,26-4,06 мг/л (2 ПДК) в придонном слое. Наибольшие значения были отмечены в районе волжского взморья.

Концентрация **общего азота** в летний период в поверхностных водах изменялась в пределах от 284 до 1530 мкг/л, в придонных водах - от 280 до 1830 мкг/л; осенью 311-973 мкг/л и 337-1160 мкг/л соответственно. Максимальные величины в поверхностном и придонном слоях были зафиксированы в районе Астраханского рейда. Концентрация **органического азота** изменялась на поверхности от 130 до 1361 мкг/л, у дна - от 231 до 1680 мкг/л. Повышенные значения наблюдались в северной части акватории. Концентрация **аммонийного азота** в поверхностных водах изменялась от 5,4 до 142 мкг/л, в придонных - от 9,0 до 73,5 мкг/л. Наибольшие величины в обоих слоях были зафиксированы в районе Астраханского рейда. Максимальная концентрация **нитритного азота** (10,4 мкг/л) в поверхностных и придонных водах зафиксирована в Центральном Каспии, а **нитратного азота** (127 и 116 мкг/л) - в районе Астраханского рейда. В целом для вод Каспийского моря характерно преобладание органических форм азота над минеральными.

Концентрация **общего фосфора** изменялась на поверхности вод от 7 до 91 мкг/л, у дна - от 6 до 119 мкг/л; максимальные значения зафиксированы в районе Астраханского рейда и в бухте Сулак. Содержание **фосфатов** в поверхностных водах изменялось от 3,0 до 62 мкг/л, в придонных - от ниже предела обнаружения до 62 мкг/л.



Концентрация **кремния** в поверхностных и в придонных водах на акватории Каспийского моря изменялись в пределах от 125 до 2100 мкг/л. Распределение кремния по акватории Северного и Среднего Каспия имело относительно однородный характер. При этом по всей толще водной массы наблюдалось плавное уменьшение концентрации кремния с севера на юг.

Компоненты **минерального состава** в поверхностных водах на акватории Каспийского моря изменялись в 2007 г. в следующих пределах:  $\text{Na}^+$  - от 49 до 3245 мг/л,  $\text{Ca}^{2+}$  - от 5,1 до 361 мг/л,  $\text{Mg}^{2+}$  - от 11,1 до 752 мг/л,  $\text{K}^+$  - от 1,29 до 87,2 мг/л и  $\text{SO}_4^{2-}$  - от 60 до 3070 мг/л. В придонных водах акватории их содержание составило:  $\text{Na}^+$  - от 52 до 3296 мг/л,  $\text{Ca}^{2+}$  - от 5,5 до 368 мг/л,  $\text{Mg}^{2+}$  - от 11,9 до 771 мг/л,  $\text{K}^+$  - от 1,4 до 88,0 мг/л и  $\text{SO}_4^{2-}$  - от 60 до 3230 мг/л.

### 2.2.2. Загрязняющие вещества в морских водах

Летом 2007 г. суммарное содержание **нефтяных углеводородов** в поверхностных водах Северного и Центрального Каспия находилось в пределах от значений ниже предела обнаружения (2 мкг/л) до 74,0 мкг/л (1,5 ПДК). В придонных водах максимум (66,0 мкг/л, 1,3 ПДК) был зафиксирован в районе бухты Сулак. В осенний период концентрация НУ в поверхностных водах изменялась от менее 2 до 172 мкг/л. На придонном горизонте содержание НУ изменялось от 4 до 164 мкг/л; наибольшее значение (3,3 ПДК) наблюдалось в центральной части Каспийского моря. По сравнению со съемками предыдущих лет картина пространственного распределения НУ в поверхностных и придонных водах в летнее-осенний период не претерпела существенных изменений.

Концентрация **суммарных фенолов** изменялась от величин менее предела обнаружения использованного метода химического анализа (0,5 мкг/л) до 1,4 мкг/л (1,4 ПДК) в районе бухты Сулак. Эти значения были в пределах обычного диапазона концентрации фенолов.

В период летней и осенней съемок концентрация **СПАВ** в поверхностных и придонных водах на исследованной акватории находилась ниже предела обнаружения принятого метода анализа (25 мкг/л).

В поверхностных и придонных водах обследованной акватории из всех определяемых хлорорганических соединений (**ХОС**) в превышавших чувствительность используемого метода анализа количествах регулярно фиксировались пестициды групп ГХЦГ и ДДТ. Суммарное содержание ХОС в 2007 г., как и в предыдущие годы, в водах обследованного района моря было ниже 1 ПДК (10 нг/л) и не превышало величину 2,61 нг/л. Вклад пестицидов групп ГХЦГ и ДДТ в суммарное содержание ХОС был примерно одинаков. Наиболее

высокая концентрация суммы ГХЦГ равнялась 0,97 нг/л, суммы ДДТ и его метаболитов - 1,57 нг/л, суммы хлорбензолов - 0,22 нг/л.

В поверхностных водах максимальные значения концентрации **пестицидов** групп ГХЦГ и ДДТ наблюдались в центральной и в северо-западной частях акватории и составили:  $\alpha$ -ГХЦГ – менее 0,05 нг/л,  $\beta$ -ГХЦГ - 0,67 нг/л,  $\gamma$ -ГХЦГ – 0,30 нг/л, 4,4ДДТ - 0,90 нг/л и 4,4ДДЕ – 0,36 нг/л. В придонных водах наибольшее содержание пестицидов всех групп наблюдалось в центральной части акватории:  $\alpha$ -ГХЦГ – 0,11 нг/л,  $\beta$ -ГХЦГ – 0,84 нг/л,  $\gamma$ -ГХЦГ - 0,89 нг/л, 4,4ДДТ – 0,60 нг/л и 4,4ДДЕ – 0,23 нг/л.

Максимальные значения концентрации пестицидов группы хлорбензолов (**гексахлорбензол** – 0,22 нг/л) в поверхностных и придонных водах наблюдались в районе волжского взморья.

Из полихлорбифенилов (**ПХБ**) наиболее часто встречались конгенеры #28, #52, #101, #105 #118 и #153. Максимум суммы ПХБ был зафиксирован как в поверхностных (6,39 нг/л), так и в придонных водах (3,09 нг/л) волжского взморья.

Уровень содержания полиароматических углеводородов (**ПАУ**) в водах исследованного района моря был низким. Концентрация большинства из 24 приоритетных ПАУ была ниже чувствительности использованного метода химанализа. Не был обнаружен аценафтилен, флуорен, аценафтен, антрацен, пирен, бенз(а)антрацен, хризен, бенз(а)пирен, бенз(а)/пирен, дибенз(а,һ)антрацен, индено(1,2,3-сd)пирен, бенз(ɡ,һ,і)перилен. Максимальная обнаруженная концентрация нафталина 6,3 нг/л (0,002 ПДК). Сумма ПАУ в поверхностном горизонте находилась в пределах 1,3–23,0 нг/л, в придонном слое 0,5–26,9 нг/л. Максимальные величины наблюдались в районе волжского взморья. Средние значения в поверхностных и придонных водах были близкими и соответствуют фоновым уровням.

В 2007 г. максимальное содержание **ТМ** в поверхностных и придонных водах достигало следующих значений: железо 13,2 и 11,7 мкг/л, медь 7,09 мкг/л (1,4 ПДК) и 6,45 мкг/л (1,3 ПДК), марганец 2,33 и 2,19 мкг/л, никель 3,11 и 4,68 мкг/л, цинк 8,96 и 7,63 мкг/л, барий 4,38 и 6,47 мкг/л, кадмий 1,06 и 1,06 мкг/л, свинец 2,85 и 2,53 мкг/л. Концентрация всех металлов в водах обследованной акватории моря была в пределах значений, характерных для регионального фона Северного и Центрального Каспия.

Обнаруженное в ходе исследований превышение установленных значений ПДК загрязняющих веществ (БПК<sub>5</sub> - 2,5 ПДК, суммарное содержание фенолов - 1,4 ПДК, меди – 1,4 ПДК, НУ - 3,4 ПДК) не выходило за пределы ранее зафиксированных диапазонов. Изменения концентрации контролируемых параметров являются характерными для

летне-осеннего периода на обследованной акватории Каспийского моря. Летом 2007 г. ИЗВ в поверхностном слое изменялся от 0,55 до 1,12, в придонном слое - от 0,50 до 1,06. В осенний период ИЗВ в поверхностном слое вод изменялся от 0,45 до 1,27, в придонном горизонте - от 0,45 до 1,53. Средняя величина ИЗВ (0,73) для Северного и Центрального Каспия позволяет классифицировать воды как «чистые» (II класс качества). Относительно загрязненными являются воды в районе Астраханского рейда и волжского взморья.

### 2.3. Загрязнение вод открытой части моря

В 2007 г. Дагестанский ЦГМС проводил наблюдения за гидрохимическим состоянием и загрязнением вод на пограничном между Северным и Средним Каспием **вековым разрезе о. Чечень - п-ов Мангышлак** на четырех станциях в конце второй декады августа и в третьей декаде ноября. Всего выполнено 22 станции. Пробы отобраны из поверхностного, промежуточного (10 м) и придонного слоев. В комплекс работ вошло определение стандартных гидрологических параметров, концентрации растворенного кислорода и биогенных элементов, а также нефтяных углеводородов и фенолов. Характеристика загрязнения вод и оценка качества вод базируется на средней и максимальной концентрации загрязняющих веществ, выраженной в абсолютном (мг/л, мкг/л) и относительном (ПДК) значении. Для комплексной оценки качества вод использовался индекс загрязненности вод ИЗВ.

**Соленость** на станциях разреза в августе изменялась от 10,0 до 11,98‰, в среднем – 11,22‰, а в ноябре – от 9,81 до 12,66‰ (средняя 12,16‰, табл. 2.1). Диапазон изменений **температуры** в августе составил 21,2-25,5<sup>0</sup>С (в среднем 24,0<sup>0</sup>С), в ноябре – 7,8-14,1<sup>0</sup>С (11,3<sup>0</sup>С). Концентрация растворенного в воде **кислорода** в августе была достаточно высокой во всем столбе воды до глубины 22 м. Диапазон изменений – от 5,92 до 6,63 млО<sub>2</sub>/л (в среднем 6,33 млО<sub>2</sub>/л), что соответствовало 108,6-119,8% насыщения (табл. 2.2). В ноябре содержание кислорода было еще выше: 6,62-7,85 млО<sub>2</sub>/л (в среднем 7,26 млО<sub>2</sub>/л), однако процент насыщения вод кислородом был ниже - 92,8-109,9%. Существенных изменений в кислородном режиме морских вод относительно предыдущих лет не наблюдалось.

Концентрация **аммонийного азота** во всех пробах была существенно ниже 1 ПДК, и изменялась в августе от 70 до 131,7 мкг/л, составив в среднем 102,6 мкг/л; в ноябре эти величины были существенно выше – 111,2-170,4 мкг/л (143,9 мкг/л). По сравнению с предыдущим годом и среднее, и максимальное содержание аммонийного азота повысилось.

В августе концентрация **фосфатов** изменялась от 4,9 до 9,0 мкг/л (в среднем – 6,7 мкг/л); в ноябре – 5,4-9,0 (7,3) мкг/л. Аналогичные значения для общего фосфора составили 6,7-12,2 (9,5) и 10-18 (13,8) мкг/л.

Таблица 2.1.

Средние и максимальные значения стандартных гидрохимических параметров и концентрации биогенных веществ (мкг/дм<sup>3</sup>) в прибрежных водах Дагестанского взморья в 2007 г.

Район	T°C	S ‰	pH	O <sub>2</sub> *	PO <sub>4</sub>	P общ.	SiO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	N общ.
разрез Чечень - Мангыш лак	17,6/ 25,5	11,69/ 12,66	8,70/ 8,81	108,5/ 92,8	7,0/ 9,0	11,7/ 18,0	447/ 631	123,3/ 170,4	1,52/ 1,96	10,4/ 13,6	425/ 504
Лопатин	11,8/ 22,0	9,44/ 12,50	8,51/ 8,79	104,9/ 90,7	6,9/ 11,5	14,8/ 20,4	345/ 494	152,2/ 259,2	1,42/ 2,07	11,7/ 16,0	378/ 497
Взморье р.Терек	11,7/ 20,0	9,54/ 12,45	8,50/ 8,81	100,6/ 79,8	8,5/ 11,8	13,5/ 19,6	391/ 667	157,2/ 267,0	1,10/ 1,51	11,7/ 15,6	366/ 496
Взморье р.Сулак	10,4/ 18,7	9,27/ 12,78	8,48/ 8,81	99,8/ 84,0	8,5/ 10,9	13,8/ 18,6	428/ 591	178,1/ 384,0	1,46/ 1,98	11,7/ 15,5	385/ 503
Махачка ла	11,7/ 18,5	11,52/ 13,36	8,65/ 8,81	106,0/ 90,9	8,1/ 12,1	16,5/ 21,0	406/ 499	136,2/ 176,5	1,55/ 2,15	11,3/ 15,7	404/ 497
Каспийск	11,9/ 19,1	10,81/ 12,25	8,66/ 8,84	105,3/ 98,7	6,9/ 9,4	15,3/ 19,4	381/ 476	132,7/ 167,4	1,46/ 2,15	13,1/ 16,2	383/ 471
Избер баш	11,9/ 19,8	10,01/ 12,98	8,64/ 8,84	104,6/ 93,5	7,9/ 10,9	13,4/ 16,0	376/ 461	123,2/ 161,1	1,44/ 2,10	13,8/ 18,0	386/ 470
Дербент	12,1/ 20,1	11,29/ 12,96	8,65/ 8,82	105,4/ 93,9	6,5/ 8,4	15,3/ 17,8	399/ 464	128,3/ 165,0	1,58/ 2,01	14,3/ 16,4	412/ 461
Взморье р.Самур	12,6/ 19,9	10,01/ 12,96	8,63/ 8,80	105,0/ 99,0	7,2/ 8,2	14,3/ 16,2	399/ 471	133,0/ 166,0	1,45/ 2,00	11,7/ 16,0	417/ 471

\* - средняя и минимальная концентрация растворенного в воде кислорода.

Концентрация **нефтяных углеводородов** изменялась в пределах от 0,02 до 0,06 мг/л (0,4-1,2 ПДК). В среднем она составила 0,04 мг/л (0,8 ПДК). По сравнению с предыдущим годом средняя и максимальная концентрация несколько снизились.

Концентрация **фенолов** изменялась в диапазоне от 0,001 до 0,004 мг/л (1-4 ПДК), при среднем значении 0,0028 мг/л (3 ПДК). По сравнению с предыдущими исследованиями содержание фенолов в морской воде на станциях разреза осталось неизменным.

Значение индекса ИЗВ составило 1,17. Как и в 2006 г. воды открытой части Каспийского моря на разрезе о. Чечень - п-ов Мангышлак характеризуются как «умеренно загрязнённые» (Ш класс), качество вод в целом не изменилось

#### **2.4. Загрязнение прибрежных районов Дагестанского побережья**

В 2007 г. в прибрежных районах Дагестанского взморья (Лопатин, Махачкала, Каспийск, Избербаш, Дербент) и на взморье рек Терек, Сулак и Самур исследования проводились Дагестанским ЦГМС в феврале, марте, июле и октябре.

**Лопатин.** Пробы морской воды отбирались из поверхностного и придонного слоя на трех станциях с глубинами от 5 до 9 м. Изменения температуры по сезонам были значительными – от 3,1<sup>0</sup>С в феврале до 22,0<sup>0</sup>С в начале июля (табл. 2.1.). Соленость в период наблюдений изменялась от 4,78‰ в середине марта до 12,50‰ в самом начале июля, средняя величина в 24 отобранных пробах воды составила 9,44‰. Концентрация ионов водорода рН изменялась от 8,29 до 8,79. Концентрация биогенных веществ морской воды в целом была в пределах естественной межгодовой изменчивости. Минимальное содержание в водах района неорганического фосфора (фосфатов) составило 4,7 мкг/л, общего фосфора - 10,0 мкг/л, силикатов – 266 мкг/л, аммонийного азота - 86,9 мкг/л, нитритов – 0,85 мкг/л, нитратов – 0,85 мкг/л, общего азота – 268 мкг/л. В 2007 г. заметно повысилась концентрация аммонийного азота по сравнению с предыдущим годом. Среднее значение было в 1,2 раза выше прошлогоднего уровня, максимальное – в 1,6 раза.

Концентрация нефтяных углеводородов в водах района изменялась в пределах от 0,02 до 0,06 мг/л, составив в среднем 0,04 мг/л (0,8 ПДК). По сравнению с предыдущим годом содержание нефтяных углеводородов практически не изменилось.

Содержание фенолов в течение периода наблюдений изменялось в узких пределах от 0,001 до 0,004 мг/л при среднем значении 0,003 мг/л (3 ПДК).

В феврале и марте 2007 г. на дальней от берега станции в четырех пробах была определена концентрация растворенной в воде меди: 3,1-4,3 мкг/л, в среднем – 3,6 мкг/л.

Кислородный режим был в пределах нормы. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось в период наблюдений от 90,67% до 122,8% насыщения.

Качество вод района в целом не изменилось. Значение индекса ИЗВ составило 1,23. Как и в 2006 г., воды характеризуются как «умеренно загрязнённые», III класс (табл. 2.3).

**Взморье р. Терек.** Пробы морской воды были получены из поверхностного и придонного слоя на пяти станциях с глубинами от 6 до 9 м. На мелководье температура на поверхности и дна была одинаковой все время наблюдений, а по сезонам различия были существенными. Минимальные значения (от 3,0<sup>0</sup>С) были в феврале, максимальные (до 22,0<sup>0</sup>С) - в конце первой декады июля (табл. 2.1.). Соленость в период наблюдений изменялась от 5,54‰ в середине марта до 12,45‰ в середине июля, средняя величина в 24 отобранных пробах воды составила 9,54‰. Концентрация ионов водорода рН изменялась от 8,19 до 8,81. Щелочность вод изменялась от 2,301 до 4,990 мг-моль/л, составив в среднем 3,932 мг-моль/л.

Концентрация биогенных веществ была в целом в пределах многолетней изменчивости. Минимальное содержание в водах района неорганического фосфора (фосфатов) составило 4,9 мкг/л, общего фосфора - 8,6 мкг/л, силикатов - 253 мкг/л, аммонийного азота - 91,6 мкг/л, нитритов - 0,59 мкг/л, нитратов - 7,0 мкг/л, общего азота - 256 мкг/л. В 2007 г. повысилось среднее содержание аммонийного азота по сравнению с предыдущим годом в 1,8 раз, а максимальное - в 1,5 раза (табл. 2.2). В поверхностном слое аммония было больше, чем в придонном - 183,0 и 131,3 мкг/л соответственно. Отмечено незначительное снижение содержания в водах района общего азота и стабильный уровень общего фосфора.

Концентрация нефтяных углеводородов в 40 отобранных пробах воды изменялась в пределах от 0,02 до 0,07 мг/л, составив в среднем 0,04 мг/л (0,8 ПДК). В поверхностном слое она была выше (0,06 мг/л), чем в нижнем (0,03 мг/л). По сравнению с предыдущим годом содержание нефтяных углеводородов практически не изменилось.

Содержание фенолов в течение периода наблюдений изменялось в узких пределах от 0,001 до 0,006 мг/л при среднем значении 0,003 мг/л (3 ПДК). По сравнению с предыдущим годом содержание фенолов в морской воде практически не изменилось. Многолетняя динамика концентрации фенолов свидетельствует о постепенном снижении их содержания в водах устьевого взморья Терека (рис. 2.1).

В феврале и марте 2007 г. на одной станции в четырех пробах была определена концентрация растворенной в воде меди, которая изменялась от 3,01 до 6,00 мкг/л, в среднем - 4,48 мкг/л.

Кислородный режим был в пределах нормы. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось в период наблюдений от 79,8% до 116,1% насыщения.

Значение индекса ИЗВ существенно уменьшилось по сравнению с предыдущим годом и составило 1,24. В 2007 г. воды характеризовались как «умеренно загрязнённые» (III класс).

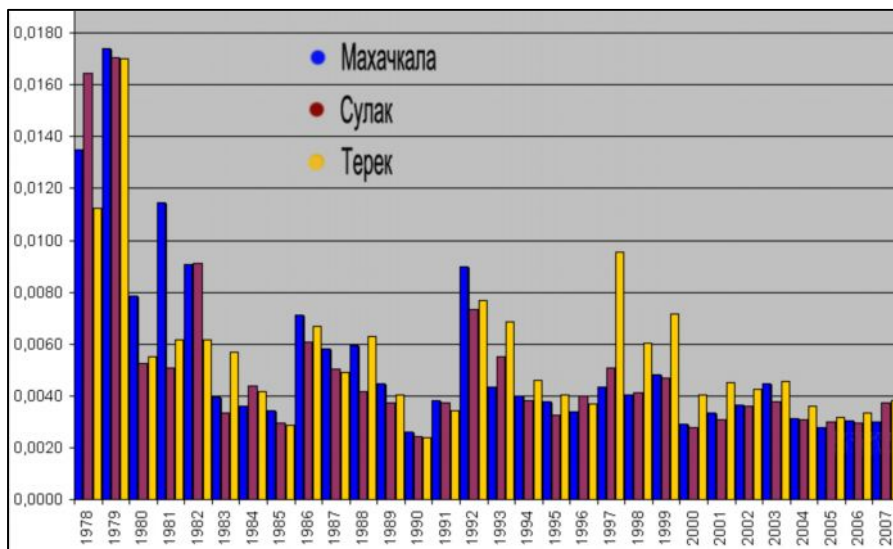


Рис. 2.1. Многолетняя динамика концентрации фенолов (мг/л) в прибрежных водах северного Дагестана в 1978-2007 гг.

**Взморье р. Сулак.** Сорок проб было отобрано из поверхностного и придонного слоя на пяти станциях с глубинами от 7 до 12 м. На мелководье практически отсутствовала температурная стратификация, поэтому средняя температура на поверхности и у дна была одинаковой – 10,6<sup>0</sup>С и 10,2<sup>0</sup>С. Некоторые отличия на 2,4<sup>0</sup>С были отмечены только в июле. Сезонные изменения были существенными. Минимум (3,1<sup>0</sup>С) отмечен в феврале, максимум (18,7<sup>0</sup>С) в конце первой декады июля (табл. 2.1.). Соленость в период наблюдений изменялась от 6,12‰ в середине марта до 12,78‰ в начале июля. Концентрация ионов водорода изменялась от 8,12 до 8,81 ед. рН.

Содержание биогенных веществ в водах устьевой области р. Сулак была в целом в пределах обычной многолетней изменчивости. Минимальное содержание в водах района неорганического фосфора (фосфатов) составило 4,8 мкг/л, общего фосфора - 9,4 мкг/л, силикатов – 276 мкг/л, аммонийного азота - 99,9 мкг/л, нитритов – 0,9 мкг/л, нитратов – 8,3 мкг/л, общего азота – 275 мкг/л. В 2007 г. повысилось среднее содержание аммонийного азота по сравнению с предыдущим годом в 1,7 раз, а максимальное – в 2,0 раза (табл. 2.2). В поверхностном

слое средняя концентрация аммония составляла 199,2 мкг/л, в придонном – 157,0 мкг/л. По сравнению с 2006 г. содержание общего азота и общего фосфора в морской воде немного уменьшилось.

Концентрация нефтяных углеводородов в 40 отобранных пробах воды изменялась в пределах от 0,02 до 0,07 мг/л, составив в среднем 0,05 мг/л (1,0 ПДК). В поверхностном слое она была выше (0,06 мг/л), чем в нижнем (0,04 мг/л). По сравнению с предыдущим годом содержание нефтяных углеводородов практически не изменилось.

Максимальная концентрация фенолов в морской воде составляла 0,006 мг/л (6 ПДК), минимальная – 0,001 мг/л (1 ПДК). Средняя концентрация фенолов - 0,003 мг/л (3 ПДК). Содержание фенолов в водах устьевого взморья Сулака практически не изменилось по сравнению с предыдущим годом.

Кислородный режим вод района был в пределах нормы. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось в период наблюдений от 84,0% до 121,3% насыщения.

Качество вод района ухудшилось по сравнению с 2006 г. Значение индекса ИЗВ составило 1,49. Воды характеризуются как «загрязнённые» (IV класс).

**Махачкала.** На мелководье вблизи г. Махачкала пробы были отобраны из поверхностного и придонного слоя вод на 9 станциях с глубинами от 5 до 10 м. Всего было отобрано 51 проба. В течение периода исследований температура вод изменялась от 3,9<sup>0</sup>С в феврале до 18,5<sup>0</sup>С в конце июля (табл. 2.1). Соленость изменялась от 9,69‰ в конце февраля до 13,36‰, зафиксированных в конце июля в придонном слое. Концентрация ионов водорода рН изменялась от 8,46 до 8,81.

Концентрация биогенных веществ в водах на мелководье в районе г. Махачкала была в пределах естественной многолетней изменчивости. Минимальное содержание в водах района неорганического фосфора (фосфатов) составило 4,6 мкг/л, общего фосфора - 10,7 мкг/л, силикатов – 315 мкг/л, аммонийного азота - 97,8 мкг/л, нитритов – 0,96 мкг/л, нитратов – 6,9 мкг/л, общего азота – 321 мкг/л. В 2007 г. повысилось среднее содержание аммонийного азота по сравнению с предыдущим годом в 1,5 раз, а максимальное – в 1,1 раза (табл. 2.2). В поверхностном слое средняя концентрация аммония составляла 150,8 мкг/л, в придонном – 119,8 мкг/л. По сравнению с 2006 г. значительно уменьшилось максимальное содержание общего азота.

Концентрация НУ в 51 отобранной пробе воды изменялась от 0,02 до 0,06 мг/л, составив в среднем 0,04 мг/л (0,8 ПДК). В поверхностном слое она была выше (0,05 мг/л), чем в нижнем (0,04 мг/л). По сравнению с предыдущим годом содержание нефтяных углеводородов немного



снизилось. В целом концентрация НУ в водах побережья в районе Махачкалы в последние годы стабилизировалась на уровне немного ниже 1 ПДК (рис. 2.2).

Максимальная концентрация фенолов в морской воде составляла 0,005 мг/л (5 ПДК), минимальная – 0,001 мг/л (1 ПДК). Средняя концентрация фенолов - 0,003 мг/л (3 ПДК). Содержание фенолов в водах побережья у г. Махачкалы осталось на среднемноголетнем уровне.

Кислородный режим вод района в целом был в пределах нормы. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось в период наблюдений от 90,9% до 121,7% насыщения, в среднем – 106,0%.

В 2007 г. значение индекса ИЗВ составило 1,47, что позволяет оценить воды района как «загрязнённые» (IV класс). По сравнению с предыдущим годом качество вод ухудшилось.

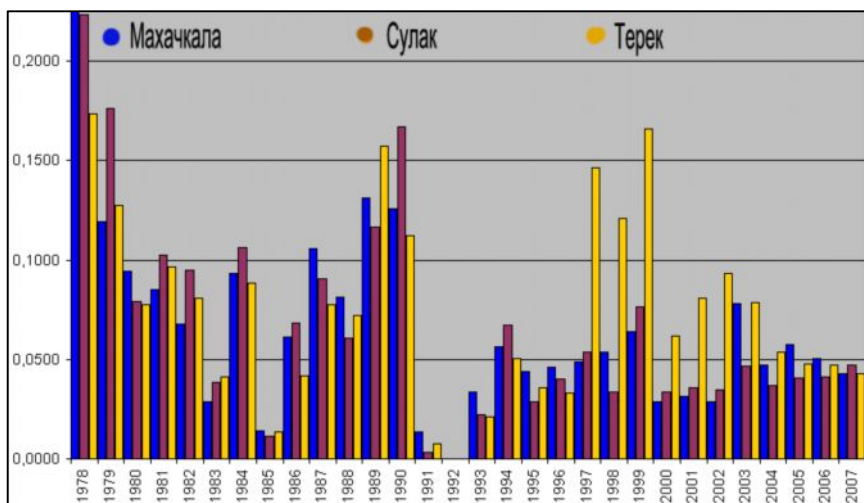


Рис. 2.2. Многолетняя динамика концентрации нефтяных углеводородов (мг/л) в прибрежных водах северного Дагестана в 1978-2007 гг.

**Каспийск.** В прибрежных водах у г. Каспийска пробы были отобраны из поверхностного, промежуточного (горизонт 10 м) и придонного слоя вод на 4 станциях с глубинами от 8 до 23 м в феврале и октябре. Всего было отобрано 20 проб. В течение периода исследований температура вод изменялась от 5,0<sup>0</sup>С в феврале на поверхности до 19,1<sup>0</sup>С в конце октября в придонном слое (табл. 2.1). Соленость изменялась от 8,39‰ в середине февраля до 12,25‰, зафиксированных в конце октября в придонном слое. Концентрация ионов водорода рН изменялась от 8,47 до 8,84.

Средняя и максимальная концентрация биогенных веществ в контролируемом районе у г. Каспийска находилась в пределах естественной изменчивости. Минимальное содержание в водах района неорганического фосфора (фосфатов) составило 4,0 мкг/л, общего фосфора - 10,0 мкг/л, силикатов – 245 мкг/л, аммонийного азота - 95,7 мкг/л, нитритов – 0,67 мкг/л, нитратов – 9,0 мкг/л, общего азота – 321 мкг/л. В 2007 г. максимальное содержание аммонийного азота по сравнению с предыдущим годом уменьшилось в 1,6 раза (табл. 2.2). В поверхностном слое средняя концентрация аммонийного азота (155,9 мкг/л) была выше, чем в придонном (111,1 мкг/л). По сравнению с 2006 г. содержание общего азота и общего фосфора в морской воде района контроля немного уменьшилось.

Концентрация НУ в 20 отобранных проб воды изменялась от 0,02 до 0,08 мг/л, составив в среднем 0,05 мг/л (1,0 ПДК). В поверхностном слое она была выше (0,06 мг/л), чем в придонном (0,04 мг/л). По сравнению с предыдущим годом содержание нефтяных углеводородов почти не изменилось.

Максимальная концентрация фенолов в морской воде составляла 0,006 мг/л, минимальная – 0,002 мг/л. Средняя концентрация фенолов - 0,004 мг/л (4 ПДК). Содержание фенолов в водах побережья у г. Каспийска осталось на уровне 2006 г.

Кислородный режим вод района в целом был в пределах нормы. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось в период наблюдений от 98,7% до 117,2% насыщения, в среднем – 105,3%.

В 2007 г. значение индекса ИЗВ составило 1,72. Эта величина позволяет оценить воды района как «загрязнённые» (IV класс), однако находящиеся на границе класса «грязные». По сравнению с предыдущим годом качество вод ухудшилось.

**Избербаш.** В прибрежных водах у г. Избербаша пробы были отобраны из поверхностного, промежуточного (горизонт 10 м) и придонного слоя вод на 3 станциях с глубинами от 22 до 24 м в середине февраля и в конце первой декады октября. Всего было отобрано 18 проб. В течение периода исследований температура вод изменялась от 5,2<sup>0</sup>С в феврале до 19,8<sup>0</sup>С в октябре на поверхности (табл. 2.1). Соленость изменялась от 8,40‰ в середине февраля до 12,98‰ (октябрь, слой воды у дна). Концентрация ионов водорода рН изменялась от 8,45 до 8,84.

Минимальное содержание в водах района неорганического фосфора (фосфатов) составило 5,8 мкг/л, общего фосфора - 10,0 мкг/л, силикатов – 273 мкг/л, аммонийного азота - 85,0 мкг/л, нитритов – 0,76 мкг/л, нитратов – 9,5 мкг/л, общего азота – 312 мкг/л. В 2007 г. содержание

аммонийного азота и общего фосфора сохранилось на уровне предыдущего года, а максимальное значение общего азота уменьшилось в 1,7 раза (табл. 2.2).

Концентрация НУ в водах района изменялась от 0,03 до 0,07 мг/л, составив в среднем 0,05 мг/л (1,0 ПДК). В поверхностном слое она была в 2 раза выше (0,06 мг/л), чем в придонном (0,03 мг/л). По сравнению с предыдущим годом содержание нефтяных углеводородов не изменилось.

Минимальная концентрация фенолов в морской воде составляла 0,002 мг/л, максимальная - 0,006 мг/л, средняя - 0,004 мг/л (4 ПДК). Содержание фенолов в водах побережья у г. Каспийска осталось на уровне 2006 г.

Кислородный режим вод был в пределах нормы. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось от 93,5% до 116,7% насыщения, в среднем – 104,6%.

Значение индекса ИЗВ составило 1,47. В 2007 г. воды района характеризуются как «загрязненные» (IV класс). По сравнению с предыдущим годом качество вод ухудшилось.

**Дербент.** В прибрежных водах у г. Дербента пробы были отобраны из поверхностного и придонного слоя вод на 2 станциях с глубинами от 6 до 10 м в феврале и октябре. Всего было отобрано 8 проб. В течение периода исследований температура вод изменялась от 5,7<sup>0</sup>С в феврале до 20,1<sup>0</sup>С в конце октября на поверхности (табл. 2.1). Соленость изменялась от 9,53‰ в середине февраля до 12,96‰, зафиксированных в конце октября в придонном слое. Концентрация ионов водорода рН изменялась от 8,49 до 8,82.

Минимальное содержание в водах района неорганического фосфора (фосфатов) составило 4,8 мкг/л, общего фосфора - 12,5 мкг/л, силикатов – 330 мкг/л, аммонийного азота - 96,2 мкг/л, нитритов – 1,19 мкг/л, нитратов – 11,8 мкг/л, общего азота – 358 мкг/л. В 2007 г. содержание аммонийного азота, общего азота и общего фосфора сохранилось на уровне предыдущего года (табл. 2.2).

Концентрация НУ в водах района изменялась от 0,02 до 0,07 мг/л, составив в среднем 0,05 мг/л (1,0 ПДК). В поверхностном слое она была в 2 раза выше (0,06 мг/л), чем в придонном (0,03 мг/л). По сравнению с предыдущим годом содержание нефтяных углеводородов не изменилось.

Минимальная концентрация фенолов в морской воде составляла 0,002 мг/л, максимальная - 0,005 мг/л, средняя - 0,004 мг/л (4 ПДК). Содержание фенолов осталось на уровне 2006 г.

В феврале 2007 г. на одной станции в двух пробах была определена концентрация растворенной в воде меди, которая составила 4,87 и 6,01 мкг/л, в среднем – 5,44 мкг/л.

Кислородный режим вод был в пределах нормы. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось от 93,9% до 118,9% насыщения, в среднем – 105,4%.

В 2007 г. значение индекса ИЗВ составило 1,47 («загрязненные», IV класс). По сравнению с предыдущим годом качество вод не изменилось.

**Взморье р. Самур.** В 2007 г. на мелководном взморье р. Самур пробы были отобраны из поверхностного и придонного слоя вод на 2 станциях с глубинами 4-5 м в феврале и октябре. Всего было отобрано 8 проб. В течение периода исследований температура вод на поверхности изменялась от 5,5<sup>0</sup>С в середине февраля до 19,9<sup>0</sup>С в середине октября (табл. 2.1). Соленость изменялась от 8,49‰ в феврале до 11,47‰, в октябре. Концентрация ионов водорода рН изменялась от 8,46 до 8,80.

В 2007 г. содержание аммонийного азота, общего азота и общего фосфора очень незначительно изменилось по сравнению с предыдущим годом (табл. 2.2). Минимальное содержание в водах района неорганического фосфора (фосфатов) составило 6,0 мкг/л, общего фосфора - 11,8 мкг/л, силикатов – 321 мкг/л, аммонийного азота - 96,2 мкг/л, нитритов – 0,96 мкг/л, нитратов – 6,4 мкг/л, общего азота – 357 мкг/л.

Концентрация НУ в водах района изменялась от 0,02 до 0,06 мг/л, составив в среднем 0,04 мг/л (0,8 ПДК). В поверхностном слое она была выше (0,05 мг/л), чем в придонном (0,03 мг/л). По сравнению с предыдущими годами содержание нефтяных углеводов почти не изменилось.

Минимальная концентрация фенолов в морской воде составляла 0,002 мг/л, максимальная - 0,005 мг/л, средняя - 0,004 мг/л (4 ПДК). За последние годы максимальные значения содержания фенолов в воде немного повысились, а средние величины остались неизменными.

Кислородный режим, как и в прошлые годы, был в пределах нормы. Содержание растворенного кислорода в водах взморья реки Сулак изменялось в диапазоне от 99,0% до 114,5% насыщения, в среднем – 105,0%.

В 2007 г. значение индекса ИЗВ составило 1,47, а воды взморья характеризуются как «загрязненные», IV класс. По сравнению с предыдущим годом качество вод снизилось.

**Выводы.** В 2007 г. качество вод в большинстве контролируемых мелководных участков Дагестанского взморья осталось на уровне последних лет. В отдельных районах отмечено некоторое ухудшение

состояния морской среды вследствие умеренного повышения концентрации фенолов и нефтяных углеводородов, концентрация которых в среднем была примерно в два раза выше в приповерхностном слое по сравнению с придонными водами. Также отмечено на некоторых участках акватории умеренное повышение содержания аммонийного азота, однако не превышавшее долей ПДК. В районе взморья реки Терек в 2007 г. наблюдалось некоторое улучшение качества морских вод. Зато на взморье Сулака и Самура, а также вблизи городов Махачкала и Избербаш наблюдалось некоторое увеличение уровня загрязнения и ухудшение состояния водной среды. В целом в 2007 г. качество морских вод контролируемых акваторий Среднего Каспия оценивается как «умеренно загрязненные» и «загрязненные».

Таблица 2.2.

Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах Среднего Каспия в 2005-2007 гг.

Район	Ингредиент	2005 г.		2006 г.		2007 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
Средний Каспий: разрез о. Чечень - п-ов Мангышлак	НУ	0,05	1,0	0,04	0,8	0,04	0,8
		0,07	1,4	0,05	1,0	0,06	1,2
	Фенолы	0,003	3,0	0,003	3,0	0,003	3,0
		0,004	4	0,004	4	0,004	4
	Азот аммонийный	77,3	0,2	108,8	0,2	123,3	0,2
		120,0	0,2	146,9	0,3	170,4	0,3
	Азот общий	789		581		425	
		1505		762		504	
	Фосфор общий	13,1		13,9		11,7	
		20,2		19,9		18,0	
Кислород	9,50		9,59		108,5%		
	7,53		8,40		92,8%		
Лопатин	НУ	0,05	1,0	0,04	0,8	0,04	0,8
		0,07	1,4	0,06	1,2	0,06	1,2
	Фенолы	0,003	3,0	0,003	3,0	0,003	3,0
		0,004	4	0,004	4	0,004	4
	Медь					3,63	0,7
						4,30	0,9
	Азот аммонийный	115,7	0,2	128,6	0,3	152,2	0,3
		189,6	0,4	162,7	0,3	259,2	0,5
	Азот общий	613		426		378	
		1257		671		497	
	Фосфор общий	16,3		12,0		14,8	
		27,8		22,5		20,4	

	Кислород	9,76		8,70		104,88%	
		8,67		7,23		90,67%	
Взморье реки Терек	НУ	0,05	1,0	0,05	1,0	0,04	0,8
		0,08	1,6	0,07	1,4	0,07	1,4
	Фенолы	0,004	4	0,004	4	0,003	3,0
		0,006	6	0,006	6	0,006	6
	Медь					4,48	0,9
						6,00	1,2
	Азот аммонийный	121,8	0,2	100,9	0,2	157,2	0,3
		185,1	0,4	180,0	0,4	267,0	0,5
	Азот общий	526		388		366	
		699		583		496	
	Фосфор общий	16,8		13,5		13,5	
		27,0		19,2		19,6	
Кислород	9,51		7,74		100,1%		
	8,65		4,08	< 1,0	79,8%		
Взморье р. Сулак	НУ	0,04	0,8	0,04	0,8	0,05	1,0
		0,06	1,2	0,06	1,2	0,07	1,4
	Фенолы	0,003	3,0	0,003	3,0	0,003	3,0
		0,005	5	0,005	5	0,006	6
	Медь					5,25	1,1
						6,00	1,2
	Азот аммонийный	102,7	0,2	105,3	0,2	178,1	0,4
		177,1	0,4	187,9	0,4	384,0	0,8
	Азот общий	579		410		385	
		925		571		503	
	Фосфор общий	16,7		14,4		13,8	
		27,4		21,2		18,6	
Кислород	9,57		6,20		99,8%		
	8,79		4,90		84,0%		
Махачкала	НУ	0,06	1,2	0,05	1,0	0,04	0,8
		0,08	1,6	0,07	1,4	0,06	1,2
	Фенолы	0,003	3,0	0,003	3,0	0,003	3,0
		0,005	5	0,005	5	0,005	5
	Азот аммонийный	116,8	0,2	92,7	0,2	136,2	0,3
		151,0	0,3	161,1	0,3	176,5	0,4
	Азот общий	514		454		404	
		671		712		497	
	Фосфор общий	11,2		14,8		16,5	
		15,4		27,8		21,0	

	Кислород	9,30		9,25		106,0%	
		8,83		4,17	< 1,0	90,9%	
Каспийск	НУ	0,05	1,0	0,05	1,0	0,05	1,0
		0,06	1,2	0,07	1,4	0,08	1,6
	Фенолы	0,003	3,0	0,004	4	0,004	4
		0,004	4	0,006	6	0,006	6
	Азот аммонийный	102,1	0,2	147,6	0,3	132,7	0,3
		139,0	0,3	268,5	0,5	167,4	0,3
	Азот общий	437		372		383	
		643		569		471	
	Фосфор общий	14,7		17,2		15,3	
		20,2		35,3		19,4	
Кислород	7,48		8,73		105,3%		
	4,18	< 1,0	5,19		98,7%		
Избербаш	НУ	0,05	1,0	0,05	1,0	0,05	1,0
		0,06	1,2	0,07	1,2	0,07	1,2
	Фенолы	0,003	3,0	0,003	3,0	0,004	4
		0,006	6	0,006	6	0,006	6
	Азот аммонийный	85,0	0,2	113,7	0,2	123,2	0,2
		121,0	0,2	192,0	0,4	161,1	0,3
	Азот общий	467		439		386	
		691		782		470	
	Фосфор общий	15,1		13,4		13,4	
		20,7		24,0		16,0	
Кислород	7,19		8,82		104,6%		
	2,20	< 1,0	7,79		93,5%		
Дербент	НУ	0,06	1,2	0,07	1,4	0,05	1,0
		0,08	1,6	0,11	2,2	0,07	1,4
	Фенолы	0,004	4	0,004	4	0,004	4
		0,005	5	0,006	6	0,005	5
	Медь					5,44	1,0
						6,01	1,2
	Азот аммонийный	94,6	0,2	115,9	0,2	128,3	0,3
		121,0	0,2	208,5	0,4	165,0	0,3
	Азот общий	490		408		412	
		691		591		461	
	Фосфор общий	16,5		14,5		15,3	
		20,7		27,8		17,8	
	Кислород	7,44		6,31		105,4%	
5,43		< 1,0	5,48		93,9%		

Взморье реки Самур	НУ	0,04	0,8	0,04	0,8	0,04	0,8
		0,05	1,0	0,05	1,0	0,06	1,2
	Фенолы	0,003	3,0	0,003	3,0	0,003	3,0
		0,003	3,0	0,004	4	0,005	5
	Азот аммонийный	101,5	0,2	114,3	0,2	133,0	0,3
		125,1	0,3	170,5	0,3	166,0	0,3
	Азот общий	487		418		417	
		698		555		471	
	Фосфор общий	15,3		11,8		14,3	
		20,2		19,0		16,2	
	Кислород	7,63		9,00		105,0%	
		5,62	< 1,0	7,97		99,0%	

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

Таблица 2.3.

Оценка качества морских вод Среднего Каспия по ИЗВ в 2005-2007 гг.

Район	2005 г.		2006 г.		2007 г.		Среднее содержание ЗВ в 2007 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
Разрез о. Чечень – Мангышлак	1,12	III	1,18	III	1,17	III	НУ - 0,8; фенолы – 3, аммоний – 0,2
Лопатин	1,22	III	1,20	III	1,23	III	НУ – 0,8; фенолы – 3; медь – 0,7
Взморье реки Терек	1,48	IV	1,51	IV	1,24	III	НУ – 0,8; фенолы – 3; медь - 0,9
Взморье реки Сулак	1,17	III	1,19	III	1,49	IV	НУ – 1,0; фенолы – 3; медь – 1,1
Махачкала	1,29	IV	1,22	III	1,47	IV	НУ – 1,0; фенолы – 3
Каспийск	1,26	IV	1,52	IV	1,72	IV	НУ – 1,0; фенолы – 4
Избербаш	1,26	IV	1,24	III	1,47	IV	НУ – 1,0; фенолы – 4
Дербент	1,56	IV	1,49	IV	1,47	IV	НУ – 1,0; фенолы – 4; медь – 1,0
Взморье реки Самур	1,21	III	1,19	III	1,17	III	НУ – 0,8; фенолы – 3



**Авторы и владельцы материалов, использованных при  
составлении Ежегодника-2007**

**Каспийское море**

- 1). Северо-Западный филиал ГУ «НПО «Тайфун» Росгидромета (г. Санкт-Петербург): Демин Б.Н., Граевский А.П., Демешкин А.С.
- 2). Дагестанское ЦГМС (г. Махачкала): Поставик П.В., Дабузова Г.М., Тынянский М.В.

**Азовское море**

- 1). Донская устьевая гидрометеорологическая станция (ДУС, г. Азов) Северо-Кавказского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (СК УГМС): Сулименко Е.А., Иванова Л.Л., Хорошенькая Е.А., Мальцев И.В.
- 2). Лаборатория мониторинга загрязнения поверхностных вод (ЛМЗПВ) Кубанской устьевой станции (КУС): Дербичева Т.И.
- 3). Лаборатория химии моря Морского отделения УкрНИГМИ (Украина, г. Севастополь): Рябинин А.И., Шibaева С.А. Клименко Н.П., Мезенцева И.В., Салтыкова Л.В.

**Черное море**

- 1). СЦГМС ЧАМ: Рехвиашвили И.В., Юренко Ю.И.
- 2). Гидрометеорологическое бюро Туапсе (г. Туапсе): Сапега Г.Ф., Костенко Т.М.
- 3). Лаборатория химии моря Морского отделения УкрНИГМИ (Украина, г. Севастополь): Рябинин А.И., Шibaева С.А. Клименко Н.П., Мезенцева И.В., Салтыкова Л.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 мониторинга загрязнения природной среды (ОМС ЦМС): Шпаер И.С., Фруммин Г.Т., Кобелева Н.И., Лавинен Н.А.; ГМЦ: Бессан Г.Н., Макаренко А.П., Лебедева Н.И., Каретникова Т.И.

**Белое море**

- 1). ГУ «Архангельский ЦГМС-Р», Центр по мониторингу загрязнения окружающей среды (ЦМС) (г. Архангельск): Поспелова О.М.
- 2). ГУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Мурманск): Мокротоварова О.И., Зуева М.Н., Ипатова С.В.

### **Баренцево море**

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

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

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

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

### **Карское море**

1). Комплексная сетевая лаборатория (КЛС) Диксонского филиала ГУ "Архангельский ЦГМС-Р" (КСЛ, п. Диксон): Пургаев В.М., Криволапова И.Н., Игашина А.В.

2). ГУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Мурманск): Мокротоварова О.И., Зуева М.Н., Ипатова С.В.

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

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

### **Охотское море**

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

### **Японское море**

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

2). Лаборатория мониторинга загрязнения морских вод Центра мониторинга окружающей среды (ЦМС) Приморского УГМС (г. Владивосток): Подкопаева В.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.Лукиянов, 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.Лукиянов, 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.

## CONTENTS

FOREWORD.....	6
Chapter 1. Description of the monitoring system.....	8
1.1. Methodology of sampling and data treatment.....	8
Chapter 2. The Caspian Sea.....	16
2.1. General description.....	16
2.2. Expedition investigations in the Northern and Middle Caspian.....	17
2.3. Pollution of the open sea.....	21
2.4. Pollution of the Dagestan coastal waters.....	23
Chapter 3. The Azov Sea.....	35
3.1. General description.....	35
3.2. Sources of pollution in Russian waters.....	35
3.3. Pollution of the Don estuarine region.....	36
3.4. Water pollution of the Cuban estuarine region and delta.....	39
3.5. Sources of pollution in Ukraine waters.....	56
3.6. Pollution of Ukrainian coastal waters.....	58
Chapter 4. The Black Sea.....	68
4.1. General description.....	68
4.2. Pollution of Russian coastal waters.....	71
4.3. Coastal area of Sochi-Adler.....	77
4.4. The mazut spill in the Kerch Strait in November 2007	86
4.5. Sources of pollution in Ukraine waters.....	90
4.6. Pollution of Ukrainian coastal waters .....	91
4.7. The bottom sediments pollution.....	108
Chapter 5. The Baltic Sea.....	110
5.1. General description.....	110
5.2. Water pollution in the Eastern part of the Gulf of Finland.....	111
5.2.1. Neva Bay.....	113
5.2.2. Eastern part of the Gulf of Finland.....	119
5.2.3. Deep region in the Eastern part of the Gulf of Finland .....	121
5.2.4. Koporsky Gulf.....	122
5.2.5. Luzsky Gulf.....	123
Chapter 6. The White Sea.....	124
6.1. General description.....	124
6.2. Sources of pollution.....	125
6.3. Pollution of Dvina Gulf.....	126
6.4. Kandalaksha Gulf.....	128

Chapter 7. The Barents Sea.....	131
7.1. General description.....	131
7.2. Sources of pollution.....	132
7.3. Water pollution of Kolsky Gulf.....	133
7.4. Pechora Gulf.....	137
7.5. Southern-Western part of Sea.....	138
Chapter 8. The Greenland Sea (Shpitsbergen).....	143
8.1. Water monitoring in Greenfjord Gulf.....	143
8.2. Expeditions in Shpitsbergen archipelago waters.....	145
Chapter 9. The Cara Sea.....	149
9.1. General description.....	149
9.2. Water pollution in the Vega Strait.....	150
9.3. Baidaratsky Gulf.....	151
Chapter 10 Kamchatka shelf (Pacific ocean).....	153
10.1. Sources of pollution.....	153
10.2. Water pollution in the Avacha Gulf.....	153
10.3. Visual investigations of the oil film.....	157
Chapter 11 The Okhotsk Sea.....	158
11.1. General description.....	158
11.2. Pollution of Sakhalin shelf. Starodubsky village... ..	159
11.3. Aniva Gulf.....	160
Chapter 12 The Japan Sea.....	166
12.1. General description.....	166
12.2. Sources of pollution.....	167
12.3. Marine environmental pollution of the Peter the Great Gulf.....	169
12.4. Western shelf of Sakhalin. The Tatarsky Strait. The coastal area of town Alexandrovsk.....	181
Annex 1. The authors and owners of the data.....	191
Annex 2. The list of published Annual repots.....	193
CONTENTS.....	196
CONTENTS (Rus).....	198

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
ПРЕДИСЛОВИЕ.....	6
1. Характеристика системы наблюдений.....	8
1.1. Методы обработки проб и результатов наблюдений.....	8
2. Каспийское море.....	16
2.1. Общая характеристика.....	16
2.2. Экспедиционные исследования в Северном и Среднем Каспии.....	17
2.3. Загрязнение вод открытой части моря.....	21
2.4. Загрязнение прибрежных районов Дагестанского побережья.....	23
3. Азовское море.....	35
3.1. Общая характеристика.....	35
3.2. Источники загрязнения российской части моря.....	35
3.3. Загрязнение устьевой области р. Дон.....	36
3.4. Загрязнение вод устьевой области и дельты р. Кубань... ..	39
3.5. Источники загрязнения украинской части моря.....	56
3.6. Загрязнение прибрежных вод украинской части моря.....	58
4. Черное море.....	68
4.1. Общая характеристика.....	68
4.2. Загрязнение прибрежных вод.....	71
4.3. Прибрежный район Сочи – Адлер.....	77
4.4. Разлив мазута в Керченском проливе в ноябре 2007 г.....	86
4.5. Источники загрязнения украинской части моря.....	90
4.6. Загрязнение прибрежных вод украинской части моря.....	91
4.7. Загрязнение донных отложений.....	108
5. Балтийское море.....	110
5.1. Общая характеристика.....	110
5.2. Загрязнение вод восточной части Финского залива.....	111
5.2.1. Невская губа.....	113
5.2.2. Восточная часть Финского залива.....	119
5.2.3. Глубоководный район восточной части Финского залива.....	121
5.2.4. Копорская губа.....	122
5.2.5. Лужская губа.....	123
6. Белое море.....	124
6.1. Общая характеристика.....	124
6.2. Источники загрязнения.....	125
6.3. Загрязнение Двинского залива.....	126
6.4. Кандалакшский залив.....	128
7. Баренцево море.....	131



7.1. Общая характеристика.....	131
7.2. Источники загрязнения.....	132
7.3. Загрязнение вод Кольского залива .....	133
7.4. Печорская губа.....	137
7.5. Юго-восточная часть моря.....	138
8. Гренландское море (Шпицберген).....	143
8.1. Мониторинг вод в заливе Гренфьорд.....	143
8.2. Экспедиционные исследования вод архипелага Шпицберген.....	145
9. Карское море.....	149
9.1. Общая характеристика.....	149
9.2. Загрязнение вод в проливе Вега.....	150
9.3. Байдарацкая губа.....	151
10. Шельф полуострова Камчатка (Тихий океан).....	153
10.1. Источники загрязнения.....	153
10.2. Загрязнение вод Авачинской губы.....	153
10.3. Визуальные наблюдения за нефтяной пленкой.....	157
11. Охотское море.....	158
11.1. Общая характеристика.....	158
11.2. Загрязнение шельфа о. Сахалин. Район поселка Стародубское.....	159
11.3. Залив Анива.....	160
12. Японское море.....	166
12.1. Общая характеристика.....	166
12.2. Источники загрязнения.....	167
12.3. Загрязнение морской среды залива Петра Великого.....	169
12.4. Западный шельф о. Сахалин. Татарский пролив. Прибрежная зона г. Александровска.....	181
Приложение 1. Авторы и владельцы материалов.....	191
Приложение 2. Список опубликованных Ежегодников.....	193
CONTENTS.....	196
СОДЕРЖАНИЕ.....	198