

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ
ИНСТИТУТ**



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

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

(ГОИН)



**КАЧЕСТВО МОРСКИХ ВОД
ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ
ПОКАЗАТЕЛЯМ**

**Е Ж Е Г О Д Н И К
2006**

Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г.,
Плотникова Т.И., Удовенко А.В.

**Обнинск
2008**

**FEDERAL SERVICE
ON HYDROMETEOROLOGY AND MONITORING
OF ENVIRONMENT**

STATE OCEANOGRAPHIC INSTITUTE

(SOI)



MARINE WATER POLLUTION

**ANNUAL REPORT
2006**

**Korshenko A.N., Matveichuk I.G.,
Plotnikova T.I., Udovenko A.V.**

**Obninsk
2008**

ISSBN

УДК 551.464 : 543.30

АННОТАЦИЯ

Рассмотрено гидрохимическое состояние и уровень загрязнения прибрежных и открытых вод морей Российской Федерации в 2006 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). По Азовскому и Черному морям дополнительно включена информация 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 за год или сезон/месяц значения отдельных гидрохимических показателей морских вод в 2006 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. Для отдельных районов выявлены многолетние тренды концентрации загрязняющих веществ.

Ежегодник предназначен для широкой общественности, ученых-экологов, региональных властей и 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 2006. – Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Удовенко А.В. - Москва, Обнинск, 2008, 146 с.

ABSTRACT

The Annual Report 2006 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 2006 was conducted by Roshydromet and its 11 Regional Centers on Hydrometeorology and Environmental Monitoring (UGMS); by North-Western Department of NPO "Typhoon" in Sankt-Petersburg and by different Institutions of Roshydromet and Russian Academy of Sciences during non-regular scientific cruises and expeditions. Some information on chemical pollution of the Black sea was provided by Hydrometeorological organization of Ukraine. The results, both the raw data and the text description for each studied region, were provided to Marine Pollution Monitoring Laboratory of State Oceanographic Institute of Roshydromet (SOI, Moscow) where the Annual Report 2006 on Marine Water Pollution was compiled on this basis.

The Report has the description of current state of hydrochemical parameters including nutrients and concentration of natural and artificial pollutants in the water and bottom sediments. Quality of marine waters was estimated by the concentration of individual pollutants and by complex Index of water pollution (IZV). The interannual changes and long-term tendencies, where appropriate, were observed. The estimation of the current state and the long-term changes of water pollution could be used in scientific ecological investigations, for practical purposes and for planning of environmental protection actions.

The Annual Report is produced for spreading the ecological information in civil and scientific communities, for practical purposes in industrial and agricultural activity, and for managers of environmental protection.

Marine Water Pollution. Annual Report 2006. By Korshenko A.N., Matveichuk I.G., Plotnikova T.I., Udovenko A.V. - Obininsk, 2008, 144 p.

© Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Удовенко А.В.

© Государственный океанографический институт

4. ЧЕРНОЕ МОРЕ

4.1. Общая характеристика

Черное море располагается между Европой и Малой Азией. Керченским проливом оно соединяется с Азовским морем, проливом Босфор – с Мраморным морем, и далее через пролив Дарданеллы – с Эгейским и Средиземным морями. Площадь моря составляет 422 тыс. км², наибольшая глубина – 2210 м. На западе и северо-западе моря берега низкие, на востоке к морю вплотную подступают горы Кавказа, на юге и севере – гористые районы Малой Азии и невысокие горы Крыма. Годовой речной сток в море составляет в среднем 346 км³, объем воды в море оценивается в 555 тыс. км³.

Хороший летний прогрев поверхности моря обуславливает высокую среднюю температуру воды – 8,9⁰С. Зимой средняя температура воды на поверхности в открытом море составляет 6-8⁰С, однако на северо-западе и к югу от Керченского пролива опускается до 0,5⁰С. Летом на всей акватории моря поверхностные воды прогревается до 25⁰С и более. Глубже сезонного термоклина температура понижается примерно до слоя 75-100 м, где располагаются холодные промежуточные воды с постоянной в течение всего года температурой 7-8⁰С. Ниже температура с глубиной очень медленно повышается из-за геотермического притока тепла от дна и на глубине 2 км достигает 9,2⁰С.

Средняя соленость составляет около 18‰, близ устьев рек – менее 9‰. В открытой части моря соленость увеличивается с глубиной от 17-18‰ на поверхности до 22,5‰ у дна. Важной особенностью гидрологической структуры вод моря является существование постоянного галоклина между горизонтами 100 - 150 м. Соленость в этом интервале глубин увеличивается с 18,5 до 21‰.

Обычно воды моря подразделяют на прибрежные и открытые. Последние состоят из поверхностных (до 70 м), промежуточных (до 1000 м) и глубинных водных масс. Циркуляция поверхностных вод моря циклоническая. Выделяются два крупных центральных круговорота в восточной и западной частях моря. Скорость течения увеличивается от 10 см/с в центре до 25 см/с на периферии этих круговоротов.

Море почти всегда свободно ото льда. Лишь в отдельные холодные зимы прибрежные воды в северо-западной мелководной части моря покрываются льдом. Ледообразование начинается в середине декабря. Толщина льда достигает 14-15 см, а в суровые зимы – 50-55 см. К концу марта льды повсеместно исчезают.

Хорошо выражены в море как сгонно-нагонные явления (колебания уровня более 30 см), так и сейши с периодами от нескольких минут до 2 ч и амплитудой в 40 – 50 см.

Район Черноморского побережья РФ расположен между 43⁰23' – 45⁰12' с.ш. и 40⁰00' – 36⁰36' в.д. В южной части берега гористые. Рельеф дна характеризуется узким шельфом и сильно расчлененным материковым склоном. Ширина шельфа здесь составляет в среднем 8 км. Граница шельфа редко превышает глубину 110 м. Переход к материковому склону резкий, уклон составляет 15⁰–20⁰. Склон сильно расчленен каньонами, часть которых приурочена к устьям рек, и осложнен грядами и возвышенностями, основания которых распространяются до глубин 1400 – 1800 м.

Кавказское побережье и прилегающие районы моря отличаются наименьшими скоростями ветра в течение всего года. Это объясняется влиянием горных хребтов Северного Кавказа, расположенных здесь почти параллельно берегу.

Для побережья Кавказа наиболее характерны четыре типа погоды.

Антициклонический тип характеризуется слабым ветром бризового характера не более 3-4 баллов, ясным небом. В теплую часть года этот тип является преобладающим; такая погода формируется при антициклоне с центром, располагающимся в районе Евпатории.

Слабощиклонический тип характеризуется слабыми и умеренными ветрами, неустойчивыми по направлению. Наблюдается умеренная облачность зимой и круговая летом, нередки грозы. Этот тип погоды формируется при прохождении слабо выраженных фронтов и неглубоких циклонов.

Циклонический тип характеризуется умеренными ветрами неустойчивых направлений, теплая вначале погода затем сменяется похолоданием. Этот тип погоды формируется при прохождении циклонов и ярко выраженных фронтов.

Восточный тип наблюдается в основном в холодное время года. Ветер носит характер фенев. Небо ясное. Этот тип погоды формируется при высоком давлении над Кавказом и предшествует циклоническим типам погоды.

Изменения типов погоды и прохождения циклонов и фронтов в зависимости от орографических характеристик портов обуславливают колебания сейшевого характера (тягун) с периодами от 40 до 90 минут и амплитудами 40-50 см. Наиболее ощутимо негативное влияние тягуна проявляется в Туапсе.

Динамика вод в прибрежной зоне, ограниченной кромкой шельфа, обуславливается взаимодействием центрального циклонического общечерноморского течения (ОЧТ) и локальными потоками. Последние весьма изменчивы, часто носят вихревой характер и во многом зависят от орографии дна и других местных условий; ОЧТ приурочено к материковому склону шириной 40-80 км и имеет струйный характер со скоростью на поверхности 0,4-0,5 м/с. Границы между зонами течений условны, особенно при развитой синоптической изменчивости ОЧТ. Повторяемость таких ситуаций велика весной и осенью при общем ослаблении циркуляции вод. Нисходящие движения преобладают в прибрежной зоне и в течениях с северной составляющей скорости.

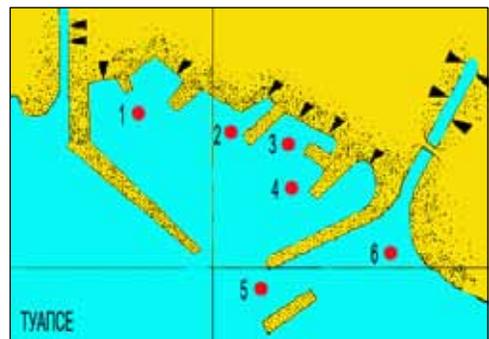
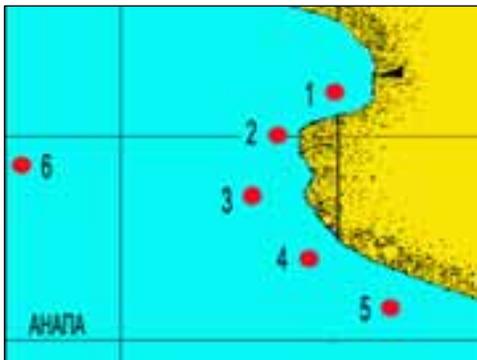
Сезонные колебания температуры воды определяется гелиофизическими факторами и локальными характеристиками акватории (морфология дна и берегов, объем, циркуляция вод и структура гидрологических полей). Минимальная среднемесячная температура поверхностного слоя воды в прибрежной зоне на всех станциях наблюдается в феврале и составляет 6,2-8,6⁰С. В марте начинается прогрев прибрежной акватории, особенно на мелководных участках. К апрелю поверхностная температура выравнивается и становится близка к 10-11⁰С. В мае-июне продолжается быстрый прогрев вод. Максимум температуры наблюдается в августе и составляет 23,5-24,9⁰С. В сентябре начинается повсеместное выхолаживание вод с опережением в мелководных районах, вследствие чего уже в октябре-ноябре наблюдается зимний тип распределения температуры поверхностного слоя прибрежных вод с минимумами в мелководных и максимумами в относительно приглубых областях.

Сезонный ход солености поверхностного слоя прибрежных вод обуславливается изменением соотношения речного стока и общей циркуляции. Годовой речной сток малых рек Кавказа составляет примерно в 7,17 км³. Прибрежные воды от Анапы до Сочи относятся к району с относительно пониженной соленостью во все сезоны года. Особенно заметно локальное понижение солености на юге района, в месте впадения в море р. Сочи. От этого участка по направлению к северу соленость повышается. Минимум в сезонном ходе приходится на апрель-март на всех участках района и меняется от 16,39‰ (Сочи) до 17,99‰ (Анапа). Летом наблюдается незначительное повышение солености прибрежных вод, максимум обычно отмечается в октябре-ноябре в диапазоне и составляет от 16,92‰ (Сочи) до 18,26‰ (Анапа).

Ледообразование в районе обычно не происходит.

4.2. Загрязнение прибрежных вод

В 2006 г. гидрохимические съемки в районах портов Анапа, Новороссийск, Геленджик, Туапсе и Сочи проводились в январе, апреле, июле и октябре силами группы мониторинга загрязнения поверхностных вод (ГМЗПВ) при Гидрометеорологическом бюро Туапсе (ГМБ Туапсе) в рамках программы государственной службы наблюдений и контроля (ГСН) за загрязнением морской среды. На станции штормовой информации в районе порта Туапсе отбор проб проводили еженедельно. Пробы воды отбирались из приповерхностного слоя на мелководных станциях (рис. 4.1). Кроме стандартных гидролого-гидрохимических параметров (температура, хлорность и соленость S‰, растворенный кислород O₂, щелочность Alk, электропроводность, водородный показатель pH, биогенные элементы: фосфаты PO₄, нитриты NO₂, кремний SiO₃) в состав наблюдений входило определение аммонийного азота, NH₄⁺, СПАВ, ХОП и растворенной ртути. Экстракция нефтяных углеводородов производилась четырёххлористым углеродом, пестицидов – гексаном. Нефтяные углеводороды определялись ИКС-методом на приборе КН-2 (концентратомер). Определение концентрации хлорорганических пестицидов (газожидкостная хроматография) и растворённой ртути (атомно-абсорбционный метод) производилось в Ростовском центре наблюдений за загрязнением природной среды.



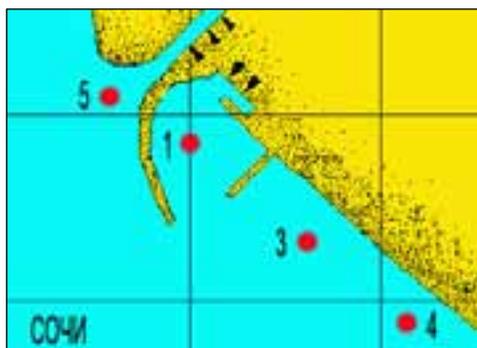


Рис. 4.1. Схема расположения станций отбора проб на акватории портов российской части Черного моря в 2006 г. (ГМБ Туансе).

Анапа. Пробы морской воды отбирались только из поверхностного слоя на судах местного портофлота на 6 станциях III категории, расположенных на глубинах от 6 до 25 м. Соленость в периоды наблюдений изменялась от 16,384‰ (ноябрь) до 17,587‰ (июль), средняя за год величина – 17,080‰. Сезонные изменения температуры были значительными – от 4,9^oC до 22,8^oC. Диапазон изменений pH – от 8,23 до 8,49. Концентрация биогенных элементов и другие контролируемые параметры морской воды было в пределах среднеголетних величин (табл. 4.1.).

В поверхностном слое вод порта во всех отобранных пробах были отмечены нефтяные углеводороды в концентрации от 0,01 до 0,03 мг/дм³. Максимум (0,6 ПДК) был отмечен в конце первой декады октября на мелководной станции внутри акватории порта Анапа. Средняя за год концентрация составила 0,016 мг/дм³.

Концентрация детергентов варьировала от 5 до 10 мг/дм³, среднегодовая величина – 5,7 мг/дм³.

В 2006 г. растворенная ртуть была отмечена в водах порта во всех четырех проанализированных пробах в концентрации 0,03 мкг/дм³ и 0,04 мкг/дм³.

В каждой из четырех проанализированных проб концентрация аммонийного азота составила 6,0 мкг/дм³.

Кислородный режим был в пределах нормы, минимальная концентрация (7,97 мг/дм³) была выше допустимого предела.

Таблица 4.1.

Средние и максимальные значения концентрации биогенных элементов и стандартных гидрохимических параметров в прибрежных водах Черноморского побережья России в 2006 г

Район	T ^o C	S ‰	Щелочность	O ₂ [*] , мг/дм ³	pH	PO ₄ , мкг/дм ³	SiO ₃ , мкг/дм ³	NH ₄ , мкг/дм ³	NO ₂ , мкг/дм ³
Анапа	14,83/ 22,8	17,138/ 17,587	3,18/ 3,33	9,19/ 7,97	8,34/ 8,49	10/29	390/ 560	6,0/ 6,0	4,8/ 13,0
Новороссийск	17,0/ 23,5	17,088/ 17,652	3,17/ 3,24	8,63/ 7,76	8,29/ 8,40	11/29	511/ 670	6,0/ 6,0	4,0/ 11,0

Геленджик	16,3/ 25,0	17,160/ 17,501	3,14/ 3,22	9,02/ 7,83	8,31/ 8,43	10/23	492/ 780	6,0/ 6,0	4,0/ 11,0
Туапсе	15,5/ 26,9	16,558/ 17,479	3,15/ 3,29	9,11/ 7,24	8,29/ 8,41	14/32	706/ 1110	6,0/ 6,0	4,5/ 11,0
Сочи	15,2/ 25,9	16,535/ 17,168	3,12/ 3,17	9,14/ 7,83	8,29/ 8,37	10/23	472/ 670	6,0/ 6,0	4,3/ 11,0

* – средняя и минимальная концентрация растворенного в воде кислорода.

Новороссийск. В 2006 г. наблюдения проведены на 5 станциях контроля II категории, расположенных на акватории Цемесской бухты на глубинах от 7 до 24 м. Концентрация НУ в восьми из 11 отобранных из поверхностного слоя проб равнялась $0,01 \text{ мг/дм}^3$ и в среднем составила $0,015 \text{ мг/дм}^3$. Максимум составил $0,04 \text{ мг/дм}^3$ в июле и был отмечен в глубине ковша порта. Концентрация детергентов изменялась от 5 до 15 мг/дм^3 , максимум зафиксирован в октябре в вершине бухты. Там же была отобрана проба с концентрацией растворенной ртути $0,06 \text{ мкг/дм}^3$. В трех других пробах, отобранных в апреле, июле и октябре содержание ртути составило $0,04 \text{ мкг/дм}^3$.

Концентрация аммонийного азота во всех шести проанализированных пробах составила $6,0 \text{ мкг/дм}^3$. Содержание биогенных элементов и кислородный режим морской воды были в пределах среднесуточной нормы (табл. 4.1.).

Геленджик. Гидрохимические съемки проведены 17 января, 19 апреля, 6 июля и 11 октября на 6 контрольных станциях II категории, расположенных в точках с глубинами от 3 до 12 м. Пробы морской воды отбирались только из поверхностного горизонта.

Нефтяные углеводороды были отмечены во всех проанализированных пробах в концентрации от $0,01$ до $0,06 \text{ мг/дм}^3$ (1,2 ПДК). Максимум отмечен в октябре в прибрежной мелководной восточной части бухты в точке с глубиной 3 м. Средняя за год концентрация составила $0,028 \text{ мг/дм}^3$.

Концентрация детергентов изменялась от 5 до 10 мг/дм^3 , среднегодовая величина – $8,0 \text{ мг/дм}^3$. Сезонной динамики выявлено не было.

В четырех обследованных пробах воды растворенная ртуть отмечена в концентрации $0,03$ - $0,05 \text{ мкг/дм}^3$, средняя – $0,033 \text{ мкг/дм}^3$.

Минимальная концентрация растворенного кислорода ($7,83 \text{ мг/дм}^3$) была выше критического уровня.

Туапсе. Кроме стандартных гидрохимических съемок в январе, апреле, июле и октябре на 5 станциях с глубинами от 5 до 12 м, на одной станции I категории наблюдения проводились в режиме штормовой информации и пробы из поверхностного слоя отбирались еженедельно.

Нефтяные углеводороды были обнаружены в 51 отобранной пробе в концентрации от $0,01$ до $0,06 \text{ мг/дм}^3$. Максимум (1,2 ПДК) был отмечен 24 октября вблизи причала. Средняя за год концентрация составила $0,026 \text{ мг/дм}^3$. Сезонная динамика не выявлена.

Максимальная концентрация детергентов (10 мг/дм^3) неоднократно была отмечена во второй половине года, среднегодовая величина – $6,6 \text{ мг/дм}^3$.

Растворенная ртуть отмечена в четырех отобранных пробах в концентрации $0,03$ и $0,04 \text{ мкг/дм}^3$.

Кислородный режим был в пределах нормы.

Сочи. Пробы воды из приповерхностного слоя были отобраны 27 января, 27 апреля, 31 июля и 30 октября на 5 мелководных станциях с глубинами от 5 до 8 м.

Нефтяные углеводороды были отмечены в 15 проанализированных пробах в концентрации 0,01-0,04 мг/дм³. Средняя за год концентрация составила 0,019 мг/дм³.

Концентрация детергентов в течение года составляла 5 мг/дм³ и увеличилась вдвое только в октябре,

В четырех обследованных пробах воды концентрация растворенной ртути составляла 0,03-0,04 мкг/дм³.

Концентрация растворенного кислорода в водах Сочи не снижалась менее 7,83 мг/дм³.

4.3. Прибрежный район Сочи – Адлер

В 2006 г. Лабораторией мониторинга загрязнения окружающей среды (ЛМЗС) специализированного центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Черного и Азовского морей (СЦГМС ЧАМ, г. Сочи) в прибрежном районе Черного моря на участке между городами Сочи и Адлер были проведены 4 гидрохимические съемки. Наблюдения проводились с борта арендованного судна по 30 показателям на 8 станциях, расположенных на участке от устья реки Сочи до устья реки Мзымта. В районе г. Сочи одна станция находится в центральной части акватории порта, вторая в устье реки Сочи и загрязняется ее стоком, третья расположена на траверзе реки, но удалена от берега на 2 морские мили и поэтому может считаться условно чистой зоной. В районе Большого Сочи две прибрежные станции в устье ручья Малый и устье реки Хоста позволяют контролировать загрязнение прибрежной зоны, а фоновой служит станция в 2 милях от берега на траверзе устья р. Хоста. В районе Адлера одна станция также расположена на мелководье (глубина 6 м) в устье реки Мзымта, а вторая в 2 милях от берега в условно чистой зоне (глубина 950 м). Пробы воды отбирались батометрами на мелководных станциях из приповерхностного и придонного слоев, на глубоких станциях – со стандартных гидрологических горизонтов 0, 10, 15, 25, 50, 75, 100, 150 и 200 м. На борту судна определялся окислительно-восстановительный потенциал, электропроводность, соленость, хлорность, щелочность, рН, взвешенные вещества, кислород, аммонийный азот, фосфаты, кремний, нитраты; производилась экстракция нефтяных углеводородов четырёххлористым углеродом, пестицидов гексаном и СПАВ хлороформом, консервация проб на определение металлов – свинца, ртути, железа. Последующий анализ экстрактов и проведение анализов на содержание в пробах остальных наблюдаемых компонентов проводился в стационарной лаборатории ЛМЗС СЦГМС ЧАМ.

Соленость. В поверхностном слое вод контролируемого участка акватории среднегодовые значения изменялись от 15,953‰ в устье реки Мзымта до 18,744‰ в приповерхностном слое в 2 милях на траверзе устья реки Сочи. Средняя за год по всему району составила 18,053‰. Максимальное значение (19,042‰) отмечалось в июне, минимальное (13,826‰) зафиксировано в августе в устье р. Мзымта.

В придонном слое вод диапазон изменений солености значительно меньше, чем в поверхностном. Среднее за год значение на разных участках изменялось от 17,913‰ до 21,247‰, средняя по всему району исследований – 18,926‰, границы изменчивости – 15,962‰ (июнь) – 22,332‰ (ноябрь).

Водородный показатель. На всех горизонтах среднегодовые значения рН оставались практически на одном уровне и были в пределах многолетних величин: 8,02 – 8,37. Максимальное значение (8,47) отмечалось в ноябре в поверхностном слое на траверзе

реки Мзымта; там же на глубине 150 и 200 м в августе была зафиксирована минимальная величина (7,51). Средняя за год концентрация по всем станциям и горизонтам составила 8,28 ед. рН.

Общая щелочность. Разница между среднегодовыми значениями общей щелочности в поверхностном и придонном слое незначительная: на поверхности – от 2,495 до 2,886 мг-экв/дм³, у дна – от 2,663 до 2,775 мг-экв/дм³. Наибольшее значение (3,170 мг-экв/дм³) было отмечено в марте на глубине 10 м на траверзе реки Мзымта, а минимум (2,273 мг-экв/дм³) – в июне на поверхности в устье этой реки. Среднее значение общей щелочности прибрежных вод в контролируемом районе по результатам четырех съемок составило 2,725 мг-экв/дм³.

Нитритный азот. В течение 2006 г. в поверхностном слое на трех станциях из восьми нитритный азот не был обнаружен. Максимальная разовая концентрация (2,2 мкг/дм³) наблюдалась в августе в открытом море на траверзе реки Сочи, там же зафиксирована наибольшая среднегодовая концентрация (1,0 мкг/дм³). По всем контролируемым участкам акватории средняя за год концентрация составила 0,2 мкг/дм³. На всех станциях в течение года фиксировались случаи, когда нитритный азот в воде поверхностного слоя не был обнаружен.

В придонном слое содержание нитритного азота было немного выше. Средняя за год концентрация по всем станциям в придонном слое составила 0,4 мкг/дм³. Максимальное значение (3,5 мкг/дм³) было отмечено в августе на акватории порта Сочи. На всех станциях в разные периоды года концентрация нитритного азота была ниже предела обнаружения. Средняя за год концентрация по всем станциям и горизонтам составила 0,3 мкг/дм³.

Нитратный азот. В поверхностном слое средняя за год концентрация по всем станциям составила 19,6 мкг/дм³. Максимум (96,3 мкг/дм³) зафиксирован в ноябре в устье реки Хоста. В придонном слое на отдельных станциях среднегодовое содержание нитратного азота варьировало от 7,3 до 28,7 мкг/дм³, в целом по району – 15,3 мкг/дм³. Максимальное значение (48,6 мкг/дм³) было отмечено в июне в устье реки Мзымта. Средняя за год концентрация по всем станциям и горизонтам составила 17,8 мкг/дм³. На всех станциях в разные периоды времени отмечены случаи отсутствия нитратного азота.

Аммонийный азот. В поверхностном слое вод контролируемого участка побережья среднегодовое содержание изменялось от 5,5 мкг/дм³ на станции в двух милях от берега на траверзе реки Сочи (условно чистая зона) до 24,0 мкг/дм³ (акватория порта Сочи); средняя по всему району – 11,2 мкг/дм³. Максимум (50,1 мкг/дм³) наблюдалась в марте в устье реки Мзымта. В придонном слое среднегодовая концентрация в разных точках изменялась от 3,1 до 6,9 мкг/дм³ (траверз реки Хоста), средняя по району – 5,5 мкг/дм³. Максимальное значение (25,0 мкг/дм³) было отмечено в ноябре в открытом море на траверзе реки Сочи. Средняя за год концентрация по всем станциям и горизонтам составила 8,7 мкг/дм³. В разные периоды года на всех станциях были случаи, когда аммонийный азот в воде не обнаруживался.

Общий азот. В поверхностном и в придонном слое среднегодовые значения были практически на одном уровне: в поверхностном слое на разных станциях концентрация варьировала в пределах от 546 до 2072 мкг/дм³ (по всему району 1094 мкг/дм³) в придонном – от 701 до 2304 мкг/дм³ (1409 мкг/дм³). В поверхностных водах максимум (3443 мкг/дм³) зарегистрирован в марте в открытом море на траверзе реки Хоста, а минимум (117 мкг/дм³) в устье ручья Малый в июне. Для придонного слоя эти значения составили соответственно 3359 мкг/дм³ в июне и 238 мкг/дм³ в марте. Среднее значение по всем станциям и горизонтам – 1262 мкг/дм³.

Фосфаты. Средняя за год концентрация фосфатов в водах контролируемого района в поверхностном слое составила 2,8 мкг/дм³. Наибольшее значение (40,6 мкг/дм³) отмечено в устье реки Хоста в июне. В придонных водах среднегодовая концентрация по всем станциям составила 6,3 мкг/дм³. Максимум (25,5 мкг/дм³) наблюдался в зоне влияния стока реки Хоста в марте. По всей толще вод и на всех станциях в течение года зафиксированы случаи отсутствия фосфатов. Средняя концентрация фосфатов в прибрежных водах контролируемого района по четырем съемкам составила 4,3 мкг/дм³.

Общий фосфор. В поверхностном слое среднегодовое значение по всем контролируемым точкам составило 9,6 мкг/дм³, максимум (20,1 мкг/дм³) зарегистрирован в августе вблизи устья реки Мзымта. В придонном слое среднее содержание общего фосфора было несколько выше – 12,8 мкг/дм³. Наибольшее значение (29,5 мкг/дм³) наблюдалось в ноябре на акватории порта Сочи. Здесь же зафиксировано и минимальное значение (4,4 мкг/дм³ в марте). Средняя концентрация общего фосфора в прибрежных водах контролируемого района по результатам четырех съемок – 11,1 мкг/дм³.

Кремний. В поверхностном слое среднегодовая концентрация силикатов составила 514 мкг/дм³. Наибольшее значение (2989 мкг/дм³) было зафиксировано в июне вблизи устья реки Сочи, а в августе на этой станции было отмечено наименьшее значение (27 мкг/дм³). В придонном слое средняя за год концентрация по всем станциям составила 494 мкг/дм³. Наибольшее значение (35483 мкг/дм³) наблюдалось в марте в устье ручья Малый, а минимум (26 мкг/дм³) в устье реки Сочи в августе. Среднее значение концентрации кремния в контролируемом районе по результатам четырех съемок составило 495 мкг/дм³.

В целом загрязнение вод контролируемой акватории Черноморского побережья **нефтяными углеводородами** высокое. В 54% от общего числа отобранных проб зафиксировано повышенное содержание НУ. Особенно загрязненной в 2006 г. была акватория порта Сочи, где в 75% проб концентрация нефтяных углеводородов превышала 1 ПДК. В поверхностном слое среднегодовые значения содержания НУ изменялись от 0,04 мг/дм³ в устье р. Хоста до 0,08 мг/дм³ в открытом море на траверзе р. Мзымта. Средняя за год концентрация по всем станциям в поверхностном слое составила 0,06 мг/дм³. Из общего числа проб в 41% случаев концентрация НУ превышала ПДК в 1,2 – 3,2 раза. Максимум (0,16 мг/дм³, 3,2 ПДК) зафиксирован в марте на траверзе р. Мзымта. В то же время значения ниже предела обнаружения используемого метода химического анализа (0,02 мг/дм³) отмечались на большинстве станций в течение всего периода наблюдений.

В придонном слое среднее содержание нефтяных углеводородов было немного выше поверхностных вод. Средняя по станциям изменялась от 0,05 до 0,09 мг/дм³, составив по всем точкам контроля 0,07 мг/дм³ (1,4 ПДК). В 71% проб концентрация НУ превышала 1 ПДК. Максимальное значение (0,19 мг/дм³, 4 ПДК) отмечалось в ноябре в прибрежной зоне моря, загрязняемой стоком рек Хоста и Кудепста. Значения ниже предела обнаружения часто фиксировались у побережья в марте. Средняя за год концентрация по всем станциям и горизонтам составила 0,06 мг/дм³ (1,2 ПДК).

СПАВ. Наблюдения за содержанием в морской воде анионоактивных поверхностно-активных веществ проводились только в поверхностном слое. Здесь АПАВ присутствовали практически постоянно в очень незначительном количестве: в 1,2-20 раз меньше 1 ПДК. Среднегодовая концентрация изменялась от 7,9 мкг/дм³ (менее 0,1 ПДК) в устье реки Сочи до 25,7 мкг/дм³ (0,3 ПДК) на траверзе р. Мзымта. Среднее содержание по всем станциям составило 15,8 мкг/дм³. Максимальное значение – 76,1 мкг/дм³ (0,8 ПДК) было отмечено в марте в открытом море напротив устья р. Мзымта.

Хлорорганические пестициды в 2006 г. в водах контролируемого района ни на одной из станций обнаружены не были.

Растворенная в воде **ртуть** в концентрации выше предела обнаружения использованного метода химического анализа ($0,01 \text{ мкг/дм}^3$) почти постоянно встречалась в водах контролируемого участка побережья. В марте из 16 проб только в одной содержание ртути было ниже порога определения, максимум ($0,03 \text{ мкг/дм}^3$) отмечен в порту Сочи. В июле ситуация полностью повторилась и максимум также составил $0,03 \text{ мкг/дм}^3$ на акватории порта. В августе во всех 16 пробах концентрация ртути была значимой, однако такой же по уровню максимум уже был зафиксирован на траверзе р. Мзымта. В ноябре кроме района Сочи наибольшая величина была также отмечена в устье реки Хоста. По результатам анализа 64 проб только в пяти концентрация ртути была ниже предела обнаружения, а средняя за год концентрация составила $0,01 \text{ мкг/дм}^3$. Максимум ($0,03 \text{ мкг/дм}^3$, $0,3 \text{ ПДК}$) зарегистрирован в 8 пробах, в основном отобранных в устье реки Сочи и на акватории порта (в обоих случаях средняя за год величина по результатам анализа 8 проб – $0,02 \text{ мкг/дм}^3$).

По результатам четырех съемок в прибрежных водах района Сочи – Адлер содержание **железа** в 3 пробах (5% случаев) превышало допустимую норму в 1,3 – 2,4 раза. Средняя концентрация по результатам анализа 64 проб составила $28,2 \text{ мкг/дм}^3$ ($0,6 \text{ ПДК}$); в марте – 18,9, в июне – 22,8, в августе – 32,2 и в ноябре – $39,0 \text{ мкг/дм}^3$. Максимум достигал значения $120,22 \text{ мкг/дм}^3$ в ноябре в придонном слое вод акватории порта Сочи. Здесь в целом средняя за год величина ($39,2 \text{ мкг/дм}^3$) была повышенной по сравнению с устьем р. Сочи (23,2), р. Хосты (31,1) или р. Мзымты ($27,3 \text{ мкг/дм}^3$). В целом величины содержания железа в воде были в пределах обычных межгодовых колебаний.

Средняя концентрация **свинца** в воде контролируемого побережья по результатам анализа 64 проб составила $0,91 \text{ мкг/дм}^3$; в марте – 0,39, в июне – 0,36, в августе – 1,22 и в ноябре – $1,67 \text{ мкг/дм}^3$. Максимум ($2,83 \text{ мкг/дм}^3$, $0,3 \text{ ПДК}$) зафиксирован в устье р. Мзымта у дна в августе. Несмотря на это, наиболее загрязненным свинцом участком акватории остается порт Сочи, где средняя за год величина составила $1,55 \text{ мкг/дм}^3$. При этом большой разницы в уровне загрязнения поверхностных ($1,41 \text{ мкг/дм}^3$) и придонных ($1,69 \text{ мкг/дм}^3$) вод не наблюдалось. В устье р. Сочи среднегодовое значение – 1,01, ручья Малый – 1,11, р. Хосты – 0,66 и р. Мзымта – $1,27 \text{ мкг/дм}^3$. В мористых участках напротив устьев рек среднегодовые значения составили $0,55\text{--}0,56 \text{ мкг/дм}^3$, что, по-видимому, можно рассматривать как текущий фон концентрации свинца в воде контролируемого побережья.

Биохимическое потребление кислорода (**БПК₅**). Наблюдения проводились только в поверхностном слое. В период наблюдений средние значения варьировали от $0,78 \text{ мг/дм}^3$ на акватории порта Сочи до $1,68 \text{ мг/дм}^3$ в устье р. Сочи и не превышали нормативные требования. Наибольшее значение ($2,37 \text{ мг/дм}^3$, в пересчете на $\text{БПК}_{\text{полн.}} - 1,2 \text{ ПДК}$) было зарегистрировано в устье р. Мзымта в июне, а минимальное ($0,09 \text{ мг/дм}^3$) в августе на мористой станции напротив устья этой реки. Среднее значение БПК_5 в поверхностном слое воды всех станций составило $1,22 \text{ мг/дм}^3$.

Кислородный режим в течение года в поверхностном слое вод был в пределах среднегодовой нормы. Содержание кислорода в слое вод выше 50 м глубины ни в одном случае не опускалось ниже $7,00 \text{ мг/дм}^3$. Наименьшая концентрация в поверхностном слое на 10-метровом горизонте ($7,28 \text{ мг/дм}^3$) была отмечена в августе вдали от берега на траверзе р. Сочи. В среднем по всем станциям процент насыщения поверхностного слоя воды кислородом составил 107,1%. Максимальное значение растворенного в воде поверхностного слоя кислорода ($122,2\%$ насыщения) отмечено в июне на мористой станции на траверзе р. Сочи, а минимальное ($99,3\%$ насыщения) – зафиксировано в порту в марте. В целом придонный слой вод акватории порта Сочи всегда имел несколько пониженные величины концентрации растворенного кислорода, в

течение года они изменялась от 7,97 до 8,75 мг/дм³ (83-107% насыщения). Также резко пониженное содержание растворенного кислорода (ниже 7,50 мг/дм³) фиксировалось на глубоководной станции на траверзе р. Мзымта. Минимальное содержание кислорода в придонном слое вод на прибрежной мелководной станции (7,57 мг/дм³, 103% насыщения) было отмечено в устье р. Хоста в августе.

В 2006 г. оценка качества морских вод в прибрежном районе моря между гг. Сочи и Адлер выполнялась по показателям комплексности (отношение числа веществ, содержание которых превышает норму, к общему числу нормируемых ингредиентов), устойчивости (количество проб, в которых обнаружено достижение или превышение ПДК) и уровня (кратности превышения ПДК) загрязненности вод. Коэффициент комплексности загрязнения морских вод составил 10%, что указывает на значительное антропогенное влияние на качество морских вод. По другим критериям район Сочи – Адлер в 2006 г. характеризовался:

- устойчивой загрязненностью нефтяными углеводородами (повторяемость превышения ПДК более 30%, кратность превышения до 4 ПДК);
- неустойчивым превышением пределов по железу (повторяемость превышения нормы менее 30%, кратность превышения до 2 раз);
- неустойчивым неблагоприятным режимом по растворенному кислороду в придонном слое.

По результатам исследований качества прибрежных вод контролируемого района можно выделить три группы: наиболее загрязненная акватория порта Сочи; зона водопользования, загрязненная стоками рек Сочи, Хоста, Мзымта и ручья Малый и участки открытого моря в 2 морских милях от берега на траверзе рек Сочи, Хоста и Мзымта (табл. 4.2).

Таблица 4.2.

**Оценка качества вод прибрежной акватории Черного моря
в районе Сочи – Адлер в 2006 г.**

Район	2004 г.		2005 г.		2006 г.		Среднее содержание ЗВ в 2006 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
Акватория порта Сочи					0,95	III	НУ – 1,6; железо – 0,8; свинец – 0,2
Устья рек Сочи, Хоста, Мзымта и ручья Малый					0,88	III	НУ – 1,3; железо – 0,6; свинец – 0,10
Открытое море					0,81	III	НУ – 1,3; железо – 0,5; свинец – 0,06

4.4. Источники загрязнения украинской части моря

В 2006 г. мониторинг гидрохимического режима и загрязнения вод украинской части Чёрного моря проводился в дельте р. Дунай (Дунайская ГМО), в Сухом лимане (ГМБ «Ильичевск»), в устье р. Южный Буг и Бугском лимане (Николаевский областной центр по гидрометеорологии), на акватории портов Одесса (Одесский гидрометцентр Черного и Азовского морей) и Ялта (МГ «Ялта») с января по декабрь; в районе входного канала и очистных сооружений г. Ильичёвска (ГМБ «Ильичевск») – один раз в два месяца; в дельтовых водотоках р. Дунай (Дунайская ГМО) – в апреле, мае, июне, июле, августе и

октябре; в устье р. Днепр – в мае, июне, с августа по декабрь; в Днепровском лимане (Николаевский ЦГМ) – с апреля по ноябрь.

Основным источниками загрязнения вод Сухого лимана и прилегающего взморья является Ильичевский морской торговый порт. С его очистных сооружений после биологической очистки в воды лимана было сброшено более 5 млн. м³ промышленно-бытовых стоков, с которыми в лиман поступили: 0,27 т НУ, 0,28 т СПАВ, 8,9 т аммонийного азота, 0,9 т нитритного азота, 39,5 т нитратного азота и 41 т взвешенных веществ. По сравнению с 2005 г. количество поступивших ЗВ уменьшилось примерно в 1,1 раза.

Основными источниками загрязнения вод Днепро–Бугской устьевой области (ДБУО) являются промышленно-бытовые стоки гг. Николаева, Херсона и Очакова. Суммарное поступление промышленно-бытовых стоков в воды устьевой области составило в 2006 г. почти 69 млн. м³, из которых 3% сброшено без очистки и 76% недостаточно очищенных. Со стоками поступили 32 т НУ, 10 т СПАВ, 652 т аммонийного азота, 80 т нитритного азота, 692 т нитратного азота, 359 т фосфатов, 2412 т взвешенных веществ, 23 т железа. По сравнению с 2005 г. было сброшено сточных вод на 4831 тыс. м³ меньше, в целом загрязняющих веществ поступило почти в 1,5 раза меньше; увеличилось поступление НУ на 12,8 т, СПАВ на 1,2 т и фосфатов на 168 т.

Суммарный объем промышленно-бытовых стоков по Южному берегу Крыма (ЮБК) в 2006 г. составил более 25 млн. м³. Со стоками в море поступило 1,4 т НУ, 3,3 т СПАВ, 483 т взвешенных веществ, 195 т аммонийного азота, 36 т нитритного азота, 550 т нитратного азота, 118 т фосфатов. По сравнению с 2005 г. объем сточных вод в районы ЮБК уменьшился на 822 тыс. м³ (табл. 4.3).

Таблица 4.3.

**Суммарное поступление промышленно-бытовых стоков
и загрязняющих веществ в Черное море в 2006 г.**

Вид промышленно-бытового сброса	Сухой лиман, район входного канала, акватория п. Одесса	Днепро-Бугская устьевая область	Алупкинский, Ялтинский, Гурзуфский заливы, район Алушты	Итого
Всего	5408,8	68989,5	25461,2	99859,5
Без очистки		2190,9		2190,9
Нормативно чистые		13804,5		13804,5
Недостаточная очистка		52994,1	509,4	53503,5
Биологическая	5317,8		24951,8	30269,6
НУ	0,27	31,86	1,37	33,5
СПАВ	0,28	10,20	3,33	13,81
Аммонийный азот	8,9	652	194,7	855,6
Железо		22,71		22,71
Медь		0,32		0,32
Цинк		0,14		0,14
Хром		0,31		0,31

Никель		0,068		0,068
Фосфаты		358,6	118	476,6
Нитритный азот	0,9	79,7	35,5	116,1
Нитратный азот	39,5	691,7	550	1281,2
Сульфаты		10522		10522
Хлориды		14040		14040
Взвешенные вещества	40,9	2411,5	482,8	2935,2
БПК ₅	40,4			40,4

4.5. Загрязнение прибрежных вод украинской части моря

Дельта р. Дунай

Концентрация нефтяных углеводородов обычно была ниже предела обнаружения использованного метода химического анализа - 0,05 мг/л. Максимальная концентрация НУ (0,06 мг/л) наблюдалась на поверхности в сентябре у поселков Килия и Измаил и у дна в марте в районе п. Килия. Средняя за год концентрация НУ в 2006 г. была на уровне среднемноголетней за 2002-2006 гг. (табл. 4.4).

СПАВ в январе, феврале и мае не были обнаружены. Среднемесячная концентрация их большую часть года была ниже предела определения (0,025 мг/л). Максимальная концентрация (0,230 мг/л, 2,3 ПДК) зафиксирована в апреле на поверхностном горизонте в районе п. Рени.

Концентрация фенолов изменялась от аналитического нуля до 0,006 мг/л (6 ПДК). Максимальное значение зафиксировано в марте в поверхностном и придонном слое вод у пп. Килия и Измаил. Средняя за год концентрация фенолов составила 0,002 мг/л и была наименьшей за пятилетний период 2002–2006 гг.

В 2006 г. в водах дельты Дуная отмечались единичные случаи присутствия хлорорганических пестицидов. При этом максимальная концентрация соединений достигала очень высоких величин: α -ГХЦГ - максимум 86 нг/л (8,6 ПДК), ДДТ – 220 нг/л (20 ПДК), ДДД – 140 нг/л (14 ПДК) и ДДЭ - 120 нг/л (12 ПДК). Хотя средняя концентрация этих пестицидов в 2006 г. осталась на очень низком уровне предыдущих лет, однако единичные пиковые значения значительно превышали прошлогодние величины.

Содержание шестивалентного хрома изменялось в диапазоне от аналитического нуля до 16 мкг/л (0,8 ПДК). Максимальная концентрация зафиксирована в августе в придонном слое вод у пос. Килия. Среднегодовая концентрация хрома в 2006 г. осталась в пределах межгодовой изменчивости последних 5 лет.

Концентрация общего фосфора в поверхностном слое вод дельты изменялась от 36 до 340 мкг/л, в придонном – 37–280 мкг/л. Максимальное значение зафиксировано в июле на поверхностном горизонте у п. Измаил. С 2002 по 2006 гг. среднегодовая концентрация общего фосфора уменьшилась с 140 до 95 мкг/л и была минимальной за пятилетний период.

Среднегодовая концентрация аммонийного азота на поверхности составила 95 мкг/л, у дна – 68 мкг/л. Минимальные значения среднемесячной концентрации ингредиента наблюдались в теплое время года на поверхности и составляли 10 – 40 мкг/л, в холодное время они достигали 120 –210 мкг/л. Максимальная концентрация наблюдалась в декабре

на придонном горизонте у п. Измаил. За последние годы содержание аммонийного азота в целом уменьшилось в 3,3 раза.

Концентрация нитритного азота изменялась от аналитического нуля до 77 мкг/л (1,0 ПДК) на поверхности, у дна – до 150 мкг/л (1,9 ПДК). Максимальные значения наблюдались в июле у п. Килия. За период наблюдений с 2002 по 2006 гг. среднегодовая концентрация ингредиента по всей толще вод уменьшилась в 1,4 раза.

Концентрация нитратного азота изменялась от 510 до 2250 мкг/л на поверхности и от 480 до 2300 мкг/л у дна. Максимальные значения наблюдались в марте у п. Килия. Среднегодовая концентрация ингредиента осталась на уровне среднемноголетней за период 2002 – 2006 гг. и составила 1300 мкг/л.

Средняя за год концентрация растворённого кислорода в поверхностном слое воды составила 86%, у дна – 84% насыщения. В период наблюдений дефицит растворенного кислорода достигал в поверхностном слое воды 10–22%, у дна – 12–23% насыщения. При сравнении данных за сопоставимые сезоны наблюдений с 2002 по 2006 гг. отмечается снижение содержания растворенного кислорода с 90% до 86% насыщения.

По величине ИЗВ (1,75; III класс качества речной воды) в 2006 г. воды дельты р. Дунай классифицировались как «умеренно загрязнённые» (табл. 4.5).

Дельтовые водотоки

Содержание нефтяных углеводородов в водах водотоков обычно не достигало нижнего предела определения использованного метода химического анализа (0,05 мг/л), в мае и июне они были не обнаружены вообще. Максимальная концентрация (0,10 мг/л, 2 ПДК) была зафиксирована в апреле на поверхностном горизонте рукава Белгородский. С 2002 по 2006 гг. наблюдается тенденция снижения содержания НУ в водах реки.

Концентрация СПАВ в период наблюдений не превышала 1 ПДК и изменялась от «не обнаружено» до 0,040 мг/л. Максимум зафиксирован как в приповерхностном, так и в придонном слое вод рукава Старостамбульский. Уровень загрязнения дельтовых водотоков СПАВ в 2006 г. соответствовал среднемноголетним величинам периода 2002 – 2005 гг.

В период наблюдений содержание фенолов изменялось от «не обнаружено» до 0,005 мг/л (5 ПДК). Их среднемесячная концентрация в июне и июле составляла 3 ПДК, в остальные месяцы она была ниже предела определения метода - менее 0,003 мг/л. Наибольшие значения наблюдались с мая по июль в поверхностных водах рукава Прорва. В целом уровень загрязнения вод фенолами не изменился.

В дельтовых водотоках были отмечены единичные случаи присутствия альдрина и ДДТ с концентрацией соответственно 0,6 и 4 нг/л. За последние пять лет уровень загрязнения вод хлорорганическими пестицидами не изменился. В период наблюдений полихлорбифенилы (ПХБ) обнаружены не были.

Концентрация общего фосфора изменялась в пределах 10 – 320 мкг/л. Максимальные величины были зафиксированы в июле на обоих горизонтах рукава Быстрый. Средняя за год концентрация общего фосфора по объёму составила 93 мкг/л, что было в пределах величин периода 2002–2005 гг.

Концентрация аммонийного азота в поверхностном слое воды изменялась от 0 до 480 мкг/л, у дна – до 540 мкг/л. Максимальная величина ингредиента зафиксирована в апреле на придонном горизонте в рук. Гнеушев. По данным за сопоставимые сезоны наблюдений с 2002 по 2005 гг. содержание аммонийного азота во всей толще вод снизилось в 2,3 раза и составило 61 мкг/л в 2006 г.

Концентрация нитритного азота изменялась от 0 до 39 мкг/л. Максимальная величина отмечалась в апреле на поверхности рукава Быстрый. Среднегодовая концентрация нитритного азота с 2002 по 2006 г. снизилась на 21 мкг/л и была наименьшей за пятилетний период наблюдений.

Концентрация нитратного азота изменялась в поверхностном слое воды в диапазоне от 100 до 1670 мкг/л, у дна – от 180 до 1830 мкг/л. Высокие среднемесячные величины (990–1280 мкг/л) и максимальные за год наблюдались в апреле на обоих горизонтах рук. Старостамбульский и Восточный. Среднегодовая концентрация нитратного азота с 2002 по 2006 г. снизилась в 1,4 раза.

Содержание общего азота изменялась на поверхностном горизонте в пределах 1480–4200 мкг/л, у дна – 1160–4600 мкг/л. Наиболее высокая среднемесячная концентрация (3020–3200 мкг/л) отмечалась в июле на обоих горизонтах в рукаве Прорва. Среднегодовая концентрация общего азота составила 1810 мкг/л, что в 1,2 раза ниже среднемноголетней величины за период 2002–2005 гг.

Концентрация растворенного кислорода в абсолютных единицах изменялась в пределах 5,78–8,87 мгО₂/л (69–96% насыщения). Дефицит растворенного кислорода составлял в течение года на поверхности 9–26%, у дна –14–27% насыщения. По данным наблюдений в сопоставимые сезоны с 2002 по 2005 гг. отмечается снижение растворённого кислорода на 21% насыщения. В 2006 г. присутствие сероводорода в воде не зафиксировано.

По величине ИЗВ (0,67; II класс качества речной воды) в 2006 г. вода в дельтовых водотоках классифицировалась как «чистая».

Сухой лиман

Нефтяные углеводороды в водах Сухого лимана были обнаружены в марте–апреле и в сентябре–ноябре, в остальные месяцы их концентрация была ниже предела обнаружения (0,05 мг/л). Высокие значения были зафиксированы в сентябре на придонном горизонте (0,24 мг/л, 5 ПДК) и в ноябре в поверхностных водах (0,10 мг/л, 2 ПДК).

Концентрация СПАВ в поверхностном слое изменялась от 0 до 240 мкг/л (2,4 ПДК) в поверхностном слое воды, и до 60 мкг/л в придонном. Среднегодовое содержание СПАВ в слое поверхность–дно составило 32 мкг/л, увеличившись в 2,7 раза в сравнении с предыдущим годом.

Содержание фенолов было ниже предела определения (3 мкг/л).

Из хлорорганических пестицидов в январе в поверхностных водах были обнаружены γ -ГХЦГ и альдрин в концентрации 0,5 нг/л и ДДТ в сентябре в поверхностном слое (7 нг/л). Полихлорбифенилы в водах лимана обнаружены не были.

Содержание общего фосфора изменялось от 10 до 55 мкг/л на поверхности и от 15 до 80 мкг/л у дна. Максимальная концентрация зафиксирована в феврале. Среднегодовое содержание снизилось до 31 мкг/л, вернувшись к уровню 2002–2003 гг.

Концентрация аммонийного азота варьировала от 0 до 140 мкг/л в поверхностных водах и от 38 до 220 мкг/л в придонных. Среднегодовые значения составили 59 и 105 мкг/л соответственно на поверхности и у дна, что на 19–15 мкг/л ниже, чем в 2005 г. Концентрация нитритного азота изменялось от «не обнаружено» до 12 мкг/л. Максимальная концентрация отмечена в сентябре на придонном горизонте. Концентрация нитратного азота варьировала от 0 до 39 мкг/л на поверхности и от 15 до 64 мкг/л у дна. Среднегодовая величина составила 24 мкг/л. Содержание общего азота изменялось в пределах 50–310 и 140–470 мкг/л в поверхностных и придонных водах соответственно.

Среднее за год содержание общего азота составило 160 мкг/л на поверхности и 330 мкг/л у дна, что соответствует уровню предыдущего года.

Относительное содержание растворенного в воде кислорода изменялось в диапазоне 65–139% насыщения на поверхностном горизонте и 51–97% на придонном. Высокий уровень аэрации поверхностных вод наблюдался с мая по октябрь. Абсолютное содержание кислорода было минимальным на поверхностном горизонте в мае (8,17 мгО₂/л), на придонном в ноябре (5,93 мгО₂/л). По сравнению с сопоставимым периодом наблюдений с 2002 по 2005 гг. средняя за год в слое поверхность–дно концентрация растворенного кислорода увеличилась на 3% насыщения. Сероводород в водах Сухого лимана, как и в предыдущие годы, не обнаружен.

По величине ИЗВ (0,26; II класс качества) в 2006 г. воды Сухого лимана классифицировались как «чистые».

Район входного канала и очистных сооружений г. Ильичевска

Нефтяные углеводороды в 2006 г., как и в 2002–2005 гг., не обнаружены.

На поверхностном горизонте концентрация СПАВ изменялась от 0 до 0,370 мг/л (4 ПДК, ноябрь), на придонном горизонте – до 0,180 мг/л (1,8 ПДК). В сравнении с сопоставимым периодом наблюдений в 2005 г. среднегодовое содержание СПАВ увеличилось вдвое.

Содержание фенолов, как и в предыдущие годы, было ниже предела определения (3 мкг/л).

Из хлорорганических пестицидов в октябре был обнаружен γ -ГХЦГ с концентрацией 0,5 нг/л. Полихлорбифенилы в период наблюдений обнаружены не были.

Концентрация общего фосфора изменялась в пределах 10–48 мкг/л в поверхностном слое воды и 15–65 мкг/л в придонном. Максимальное значение определено в сентябре на придонном горизонте. Содержание общего фосфора с 2002 по 2006 г. снизилось в 1,4 раза.

Концентрация аммонийного азота в поверхностном слое изменялась в пределах 0 – 69 мкг/л, у дна – 32–120 мкг/л. Среднее за год содержание аммонийного азота в поверхностном слое воды было в 2 раза ниже, чем у дна. По данным за сопоставимые периоды наблюдений с 2002 по 2005 гг. среднегодовое содержание ингредиента снизилось на 18 мкг/л и составило 44 мкг/л. Концентрация нитритного азота изменялась в пределах 0 – 12 мкг/л, а нитратного азота - в диапазоне от 0 до 47 мкг/л на поверхностном горизонте и от 14 до 66 мкг/л на придонном. Содержание общего азота изменялось от 70 до 220 мкг/л в поверхностных водах и от 150 до 380 мкг/л в придонных. Максимальные величины были зафиксированы в июле и ноябре. Среднее за период наблюдений содержание общего азота составило 200 мкг/л, что в 1,6 раза ниже, чем в 2002 г.

Уровень аэрации вод поверхностного слоя входного канала был достаточным лишь в июле и сентябре–ноябре (114–104% насыщения). В остальной период недонасыщение поверхностных вод составляло 6–30%. В придонном слое дефицит растворенного кислорода составлял от 5 до 46% насыщения. Среднее за период наблюдений относительное содержание в слое поверхность–дно составило 87% насыщения, что на 9% выше, чем в 2002 г. Сероводород, как и в предыдущие годы, не обнаружен.

По величине ИЗВ (0,28; II класс качества) в 2006 г. воды входного канала г. Ильичевска классифицировались как «чистые».

Порт Одесса

Содержание НУ варьировало от 0,07 до 0,86 мг/л (17 ПДК) в поверхностном слое и от 0 до 0,45 мг/л (9 ПДК) в придонном. Максимальное загрязнение наблюдалось в августе. Среднее за год содержание НУ составило 0,26 мг/л (5 ПДК), вдвое превысив среднегодовой уровень 2002–2005 гг.

Концентрация СПАВ изменялась в пределах 0,1–0,54 мг/л в поверхностном слое и 0,097–0,48 мг/л в придонном. Максимальное загрязнение наблюдалось с апреля по август, когда даже среднемесячные значения достигали 0,41–0,445 мг/л (4 ПДК). Среднегодовое содержание СПАВ в слое поверхность–дно составило 0,356 мг/л, превысив уровень 2002–2005 гг. более чем в 4 раза.

Содержание фенолов варьировало от аналитического нуля до 0,018 мг/л (18 ПДК) на поверхностном горизонте и до 0,028 мг/л (28 ПДК) в придонных водах. Максимальная концентрация фенолов обнаружена на обоих горизонтах в июне и августе. По сравнению с 2005 г. среднегодовая концентрация фенолов в порту Одессы возросла в 2,2 раза, вернувшись к уровню 2002 г.

Из хлорорганических пестицидов в водах Одесского порта в единичных случаях в июле–сентябре обнаружен ДДТ, концентрация которого достигала 9–10 нг/л (1 ПДК).

Концентрация общего фосфора варьировала от 0 до 40 мкг/л. С 2002 по 2006 гг. среднегодовая концентрация общего фосфора снизилась с 52 до 23 мкг/л.

Концентрация аммонийного азота изменялась от 16 до 65 мкг/л. Максимальной она была в январе. Среднее за год значение ингредиента с 2002 по 2006 гг. снизилось с 90 до 35 мкг/л. Содержание нитритного азота с июля по октябрь изменялось от 5 до 16 мкг/л, в остальные периоды наблюдений оно было ниже предела обнаружения использованного метода анализа (5 мкг/л). Концентрация нитратного азота с августа по октябрь изменялась в пределах 10–19 мкг/л, в остальное время она была ниже предела обнаружения (10 мкг/л). Содержание общего азота варьировало от 51 до 180 мкг/л. Среднемесячная концентрация изменялась от 72 мкг/л в апреле до 160 мкг/л в октябре; среднегодовая (92 мкг/л) осталась на уровне предыдущего года.

В период наблюдений воды порта были аэрированы недостаточно хорошо. Относительное содержание растворенного кислорода варьировало в поверхностном слое воды от 57 до 130%, у дна – от 50 до 132% насыщения. На поверхности дефицит растворенного кислорода составлял 37–43%, в придонном слое – 32–46% насыщения. Среднее за год содержание растворенного кислорода по объему с 2002 г. по 2006 г. снизилось на 2%. Сероводород, как и в предыдущие годы, не обнаружен.

По величине ИЗВ (4,60; VI класс качества воды) воды п. Одесса классифицировались как «очень грязные».

Устье р. Южный Буг, Бугский лиман

Содержание нефтяных углеводородов в воде лимана изменялось от значений ниже предела обнаружения использованного метода химического анализа до 0,78 мг/л (16 ПДК). Среднемесячная концентрация НУ в поверхностном слое воды в течение года превышала ПДК в 1–7 раз, у дна – в 4–5 раз, за исключением сентября и октября. По данным за сопоставимые периоды наблюдений среднегодовая концентрация НУ в 2006 г. была на уровне значений 2002–2005 гг. и составила 0,17 мг/л (3 ПДК).

В течение 2006 г. концентрация СПАВ в поверхностном слое воды лимана обычно была ниже предела определения (25 мкг/л), а у дна достигала 28–52 мкг/л. Максимальная концентрация составила 220 мкг/л (2,2 ПДК) и была зафиксирована в июне на

поверхностном горизонте в устье реки Ингул. С 2002 по 2006 г. уровень загрязнения вод лимана СПАВ уменьшился.

Содержание фенолов в водах лимана изменялось от 0 до 0,018 мг/л (18 ПДК). Максимальная концентрация зафиксирована в июле в поверхностном слое воды. Среднегодовая концентрация фенолов в 2006 г. была на уровне величин 2002–2005 гг.

В период наблюдений в водах лимана был обнаружен целый ряд хлорорганических пестицидов. Максимальная концентрация достигала соответственно: γ -ГХЦГ – 1,6; ГХП – 0,9; альдрин – 4,6; ДДТ – 266 нг/л (27 ПДК). Средняя за год концентрация указанных пестицидов в 2006 г. осталась на уровне предыдущих лет. В августе в поверхностных водах лимана были обнаружены единичные значения ПХБ, их максимальная концентрация достигала 221 нг/л (22 ПДК).

Концентрация общего фосфора изменялась в пределах 34 – 480 мкг/л, средняя за год – 270 мкг/л. Сезонное распределение значений характеризовалось неравномерностью, наиболее высокая среднемесячная концентрация (более 400 мкг/л) наблюдалась в августе и сентябре, минимальная (59 мкг/л) – в мае. Максимальная за год концентрация общего фосфора зафиксирована на обоих горизонтах в июле. С 2002 по 2006 гг. содержание общего фосфора в воде лимана практически не изменилось.

Концентрация аммонийного азота изменялась от 0 до 1160 мкг/л. Максимальная концентрация зафиксирована в июле на поверхностном горизонте в устье р. Ингул. Среднемесячная концентрация ингредиента в августе и октябре на поверхности лимана была минимальной (34 – 68 мкг/л), в остальное время года на обоих горизонтах она составляла 100 – 215 мкг/л. Среднегодовая концентрация аммонийного азота в 2006 г. (86 мкг/л) осталась на уровне 2002 г. Содержание нитритного азота в водах лимана изменялось от 0 до 40 мкг/л. Максимальная концентрация зафиксирована в сентябре на поверхностном горизонте. Средняя за год величина составила 12 мкг/л и соответствовала уровню предыдущего пятилетнего периода. Концентрация нитратного азота изменялась в поверхностном слое воды от 0 до 1830 мкг/л, у дна – до 380 мкг/л. Максимум зафиксирована в марте на поверхности в районе морского порта. Средняя за год концентрация ингредиента в 2006 г. по сравнению с аналогичным периодом 2002 г. увеличилась с 62 до 104 мкг/л. Концентрация общего азота в поверхностном слое воды изменялась от 260 до 10160 мкг/л, у дна – от 220 до 3120 мкг/л. Внутригодовое распределение содержания общего азота очень неравномерное. В январе и июне среднемесячная концентрация была наименьшей, 490 и 650 мкг/л соответственно, в марте достигала 6340 мкг/л; в этом же месяце был зафиксирован максимум.

В июле 2006 г. в придонном слое воды лимана было обнаружено присутствие сероводорода в концентрации 0,62 мл/л. По сравнению с 2002 г. число случаев обнаружения сероводорода снизилось с 20 до одного.

Средняя концентрация растворённого кислорода на поверхности лимана составила 96%, у дна – 56% насыщения. В придонном слое с июля по октябрь зафиксировано пять случаев низкого и четыре случая экстремально низкого содержания растворённого кислорода; в 2002 г. их было восемь.

По величине ИЗВ (1,32; IV класс качества) в 2006 г. воды Бугского лимана классифицировались как «загрязненные».

Днепровский лиман

Содержание нефтяных углеводородов изменялось от «не обнаружено» до 0,75 мг/л (15 ПДК). Максимальная концентрация зафиксирована в июле на придонном горизонте в центре лимана. В августе среднемесячная концентрация НУ на поверхности была менее 0,05 мг/л, в остальные периоды наблюдений она превышала ПДК в 1–8 раз. В придонном

слое воды среднемесячная концентрация НУ большую часть года была ниже предела определения (0,05 мг/л). За период с 2002 по 2006 гг. уровень загрязнения вод НУ уменьшился в 1,7 раза.

Концентрация СПАВ изменялась в диапазоне от «не обнаружено» до 0,064 мг/л (0,6 ПДК).

В значительном числе отобранных проб воды концентрация фенолов была ниже предела обнаружения (3 мкг/л), максимальная концентрация достигала 0,022 мг/л (22 ПДК). Среднегодовое содержание фенолов в 2006 г. по сравнению предыдущими годами увеличилось в два раза.

В водах лимана были обнаружены единичные значения γ -ГХЦГ, ГХП и альдрина с концентраций соответственно 0,5; 0,6 и 0,7 нг/л. Концентрация ДДЭ была ниже предела определения – менее 2 нг/л. В период наблюдений ПХБ обнаружены не были.

Концентрация общего фосфора изменялась в поверхностном слое воды в пределах 36 – 330 мкг/л, у дна – 48-460 мкг/л. Максимальная концентрация зафиксирована в октябре на придонном горизонте. В целом содержание общего фосфора в водах лимана по сравнению с предыдущими годами осталось на прежнем уровне.

Концентрация аммонийного азота на поверхности лимана изменялась в пределах от 0 до 210 мкг/л, у дна – до 260 мкг/л. Максимум зафиксирован в июне на придонном горизонте. Отмечается тенденция увеличения содержания аммонийного азота. Содержание нитритного азота изменялось в диапазоне от 0 до 14 мкг/л (ноябрь, придонный слой). Среднегодовая концентрация нитритного азота осталась на уровне предыдущих лет. Концентрация нитратного азота изменялась от 15 до 290 мкг/л на поверхности, и от 10 до 190 мкг/л у дна. Максимум наблюдался в апреле в поверхностных водах Кинбурнского пролива. С 2004 по 2006 гг. среднее содержание нитратного азота снизилось с 60 до 46 мкг/л. Концентрация общего азота в поверхностном слое воды изменялась от 320 до 2400 мкг/л, у дна – от 300 до 2170 мкг/л. Максимальная концентрация зафиксирована в июне на поверхностном горизонте. Уровень содержания общего азота в придонном слое воды был в 1,2 раза выше, чем у поверхности. За последние годы средняя концентрация общего азота снизилась с 720 до 640 мкг/л, однако существенно превышала значение 2005 г. – 280 мкг/л.

В октябре в придонном слое воды было обнаружено присутствие сероводорода в концентрации 0,50 мл/л.

Средняя концентрация растворённого кислорода на поверхности составила 109%, у дна – 76% насыщения. Дефицит растворенного кислорода по минимальным значениям на поверхностном горизонте составлял 7 – 23%, у дна – 9 – 100%. В июле в придонном слое лимана зафиксирован один случай низкого содержания (2,63 мгО₂/л) и один случай отсутствия растворенного кислорода. Число случаев низкого и экстремально низкого содержания растворённого кислорода с 2004 по 2006 гг. снизилось с 4 до 1. Среднегодовое содержание растворенного кислорода снизилось на 3% насыщения и было минимальным за период наблюдений с 2004 по 2006 г.

По величине ИЗВ (I,35; IV класс качества воды) в 2006 г. воды Днепровского лимана классифицировались как «загрязненные».

Порт Ялта

Содержание нефтяных углеводородов в поверхностном слое воды изменялось от 0 до 0,25 мг/л (5 ПДК) и до 0,12 мг/л (2,4 ПДК) у дна. Максимальная концентрация зафиксирована в августе. Среднемесячная концентрация НУ превышала предел обнаружения (0,05 мг/л) в 1,4–3 раза в мае, июле и августе. В целом загрязнение вод НУ осталось на прежнем уровне.

Концентрация СПАВ изменялась в поверхностном слое в диапазоне от 0 до 0,011 мг/л. С 2002 г. отмечается снижение содержания СПАВ в водах порта.

Концентрация фенолов большую часть года не достигала нижнего предела обнаружения (3 мкг/л).

Из хлорорганических пестицидов в водах акватории порта были обнаружены единичные значения γ -ГХЦГ и альдрин. Концентрация линдана изменялась в диапазоне от 0 до 171 нг/л (17 ПДК) и альдрин до 4,8 нг/л. По сравнению с 2002 г. уровень загрязнения вод этими соединениями в 2006 г. существенно не изменился. Полихлорбифенилы в период наблюдений не были обнаружены.

Содержание общего фосфора изменялось в пределах от 0 до 42 мкг/л. Средняя за период наблюдений концентрация составила 20 мкг/л, что соответствует среднепогодным величинам 2002–2005 гг.

Содержание аммонийного азота во всех пробах было ниже 1 ПДК и изменялось в пределах 17–84 мкг/л. Средняя за год концентрация аммонийного азота составила 45 мкг/л, что превышает уровень 2002–2005 гг. в 1,4 раза. Содержание нитритного азота изменялось от аналитического нуля до 10 мкг/л. В большинстве проб его концентрация была ниже предела определения (5 мкг/л). Уровень содержания нитритного азота в водах порта остался прежним. Концентрация нитратного азота изменялась в диапазоне от 24 до 492 мкг/л на поверхности. В среднем в период наблюдений поверхностные воды были загрязнены нитратным азотом на 240 мкг/л больше, чем придонные. Среднегодовое содержание нитратного азота с 2002 по 2006 гг. увеличилось со 120 до 134 мкг/л. Концентрация общего азота изменялась от 290 до 2010 мкг/л. Среднемесячная концентрация в июне и августе была наименьшей (290 и 520 мкг/л); в остальное время года она составляла от 700 до 2230 мкг/л. По сравнению с 2002 г. уровень содержания общего азота в водах порта увеличился в 1,4 раза.

Относительное содержание растворённого кислорода на акватории порта изменялось от 79% до 108% насыщения. По среднемесячным значениям дефицит растворённого кислорода достигал 3-14% на поверхности и 3-6% насыщения у дна. Средняя за год концентрация растворённого кислорода на поверхностном и придонном горизонтах составила соответственно 94% и 97% насыщения. В сравнении с 2002 г. концентрация растворённого кислорода снизилась на 2% насыщения.

По величине ИЗВ (0,26; II класс качества) в 2006 г. воды порта классифицировались как «чистые».

Таблица 4.4.

Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в прибрежных водах украинской части Черного моря в 2004–2006 гг.

Район	Ингредиент	2004 г.		2005 г.		2006 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
Дельта р. Дунай	НУ	0,05	1,0	0,01	0,2	0,02	0,4
		0,07	1,4	0,08	1,6	0,06	1,2
	СПАВ	0		0,009	< 0,1	0,015	0,2
		0,070	0,7	0,080	0,8	0,23	2,3
	Фенолы (сумма)	0,005	5	0,004	4	0,002	2,0
		0,009	9	0,008	8	0,006	6
α -ГХЦГ					–		

			2	0,2	86	9	
γ-ГХЦГ, ГХБ	0				–		
	0		3	0,3	–		
ДДЭ	0				–		
	60	6,0	22	2,2	120	12	
ДДД	0						
	0				140	14	
ДДТ	0						
	0		100	10	220	22	
Хром (Cr ⁺⁶)	0		4	0,2	4	0,2	
	10	0,5	15	0,8	16	0,8	
Общий фосфор	120		120		95		
	810		360		340		
Аммонийный азот	180	0,4	170	0,3	66	0,1	
	630	1,3	570	1,1	510	1,0	
Нитритный азот	32	0,4	24	0,3	25	0,3	
	190	2,4	84	1,1	150	1,9	
Нитратный азот	1010	< 0,1	1200	< 0,1	1130	< 0,1	
	2550	< 0,1	2400	< 0,1	2300	< 0,1	
Растворенный кислород %	87		84		86		
	65		67		70		
Дельтовые водотоки р. Дунай	НУ	0,01	0,2	0,01	0,2	0,01	0,2
		0,07	1,4	0,10	2,0	0,10	2,0
СПАВ	0		0,009	< 0,1	0		
	0,050	0,5	0,080	0,8	0,040	0,4	
Фенолы (сумма)	0		0		0		
	0,004	4	0,005	5	0,005	5	
α-ГХЦГ	–		–				
	0		3,4	0,3			
γ-ГХЦГ	–		–				
	1	0,1	2	0,2			
ДДЭ	–		–				
	2	0,2	8	0,8			
ДДД	–		–				
	3	0,3	–				
ДДТ	–		–		–		
	11	1,1	12	1,2	4	0,4	
Альдрин					–		
					0,6	< 0,1	
Общий фосфор	97		120		93		
	180		360		220		

	Общий азот	2030		2260		1810		
		3300		3200		2900		
	Аммонийный азот	82	0,2	170	0,3	61	0,1	
		320	0,6	570	1,1	540	1,1	
	Нитритный азот	40	0,5	24	0,3	16	0,2	
		83	1,0	84	1,0	39	0,5	
	Нитратный азот	1230	< 0,1	1360	< 0,1	800	< 0,1	
		2050	< 0,1	1980	< 0,1	1830	< 0,1	
	Растворенный кислород %	93		84		79		
		74		76		69		
	Сухой лиман	НУ	0		0		–	
			0		0		0,24	5
СПАВ		–		0,012	0,1	0,032	0,3	
		0,070	0,7	0,370	4	0,240	2,4	
Фенолы (сумма)		0		0		0		
		0		0		0		
Альдрин						–		
						0,5	< 0,1	
γ-ГХЦГ		0,5	< 0,1	0,5	< 0,1	–		
		20,4	20	3,8	0,4	0,5	< 0,1	
ДДТ						–		
						7	0,7	
Общий фосфор		29		44		31		
		82		87		80		
Общий азот		180		240		240		
		380		670		470		
Аммонийный азот		34	< 0,1	94	0,2	86	0,2	
		100	0,2	220	0,4	140	0,3	
Нитритный азот		5	< 0,1	–		–		
		8	0,1	8	0,1	12	0,2	
Нитратный азот	25	< 0,1	20	< 0,1	24	< 0,1		
	50	< 0,1	46	< 0,1	64	< 0,1		
Растворенный кислород %	93		83		85			
	56		43		51			
Район входного канала и очистных сооружений г.Ильичевска	НУ	0		0		0		
		0		0		0		
	СПАВ	0,010	0,1	0,018	0,2	0,350	4	
		0,060	0,6	0,350	4	0,370	4	
	Фенолы (сумма)	0		0		0		
		0		0		0		

	α-ГХЦГ	0		0		0	
		0		0		0	
	γ-ГХЦГ	0,5	< 0,1	0		0	
		19,6	2,0	2,0	0,2	0,5	< 0,1
	ДДЭ, ДДД, ДДТ	0		0		0	
		0		0		0	
	Общий фосфор	32		44		24	
		68		87		65	
	Общий азот	200		260		200	
		350		550		380	
	Аммонийный азот	42	< 0,1	54	0,1	44	< 0,1
		70	0,1	196	0,4	120	0,2
	Нитритный азот	5	< 0,1	2	< 0,1	2	< 0,1
		5	< 0,1	8	0,1	12	0,2
	Нитратный азот	22	< 0,1	22	< 0,1	27	< 0,1
		42	< 0,1	46	< 0,1	66	< 0,1
	Растворенный кислород %	94		78		87	
		61		49		54	
Акватория п. Одесса	НУ	0,12	2,4	0,17	3	0,26	5
		0,51	10	0,78	16	0,86	17
	СПАВ	0,087	0,9	0,088	0,9	0,356	4
		0,140	1,4	0,320	3	0,540	5
	Фенолы (сумма)	0,010	10	0,004	4	0,009	9
		0,019	19	0,016	16	0,028	28
	ДДТ					0,5	< 0,1
						10	1,0
	γ-ГХЦГ, ДДЭ, ДДД	0		0		0	
		0		0		0	
	Общий фосфор	51		40		51	
		94		68		23	
	Общий азот	120		93		92	
		180		340		180	
	Аммонийный азот	78	0,2	75	0,2	39	< 0,1
		160	0,3	140	0,3	65	0,1
	Нитритный азот	5	< 0,1	4	< 0,1	0	
		10	0,1	10	0,1	16	0,2
	Нитратный азот	14	< 0,1	10	< 0,1	0	< 0,1
		19	< 0,1	26	< 0,1	16	< 0,1
	Растворенный кислород %	102		102		96	
		65		65		50	

Устье реки Южный Буг, Бугский лиман	НУ	0,19	4	0,14	2,8	0,17	3
		0,85	17	1,10	22	0,78	16
	СПАВ	0,012	0,1	0		0	
		0,170	1,7	0,110	1,1	0,220	2,2
	Фенолы (сумма)	0		0		0	
		0,011	11	0,023	23	0,018	18
	α-ГХЦГ	0,5	< 0,1	0			
		8,7	0,9	0,4	< 0,1		
	γ-ГХЦГ	0,1	< 0,1	0,1	< 0,1		
		10,1	1,0	10,1	1,0	1,6	0,2
	ГПХ	0		0		0	
		1,7	0,2	0		0,9	< 0,1
	Алдрин			0		0	
				0,45	< 0,1	4,6	0,5
	ДДЭ	0		0			
		11	1,1	1,5	0,2		
	ДДД	0		0		0	
		19	1,9	0		0	
	ДДТ	0		0		0	
		13	1,3	0		266	27
	Общий фосфор	320		270		270	
		980		560		480	
	Общий азот	930		1505		1290	
		3230		7460		3120	
	Аммонийный азот	94	0,2	110	0,2	86	0,2
		490	1,0	460	1,0	1160	2,3
	Нитритный азот	18	0,2	10	0,1	12	0,2
		36	0,5	64	0,8	40	0,5
	Нитратный азот	113	< 0,1	64	< 0,1	104	< 0,1
		560	< 0,1	820	< 0,1	630	< 0,1
	Растворенный кислород %	80		76		80	
		0		0		8	
	Сероводород	0		0		0	
2,41			3,66		0,62		
Акватория порта Ялта	НУ	0,02	0,4	0,02	0,4	0,02	0,4
		0,47	9	0,19	4	0,25	5
	СПАВ	0,013	0,1	0		0	
		0,050	0,5	0,026	0,3	0,025	0,3
	Фенолы (сумма)	0		0		0	0
		0		0,0027	2,7	0,003	3

α-ГХЦГ			0			
			7,5	0,8		
γ-ГХЦГ	0		0		0	
	4,7	0,5	11,3	1,1	171	17
Альдрин			0		0	
			4,2	0,4	4,8	0,5
ДДТ	0		0		0	
	3,4	0,3	5,1	0,5	0	
ГПХ	0				0	
	0		2,3	0,2	0	
Общий фосфор	24		20		20	
	62		92		42	
Общий азот	700		780		960	
	3300		3100		2800	
Аммонийный азот	26	< 0,1	28	< 0,1	45	< 0,1
	160	0,3	133	0,3	84	0,2
Нитритный азот	0		2	< 0,1	0	
	8	0,1	6,7	< 0,1	10	0,1
Нитратный азот	76	< 0,1	108	< 0,1	134	< 0,1
	330	< 0,1	280	< 0,1	492	< 0,1
Растворенный кислород %	94		96		96	
	71		77		79	

Примечания: 1. Концентрация С* нефтяных углеводородов (НУ), СПАВ и фенолов приведена в мг/л; аммонийного азота, нитритного азота, нитратного азота, общего азота, общего фосфора, хрома – в мкг/л; сероводорода – в мл/л; растворенного кислорода – в % насыщения; α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ГХБ, ГПХ, альдрина, ДДЭ, ДДД и ДДЭ – 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.

В 2006 г. согласно результатам расчета ИЗВ, полученным на основе осреднённых за сопоставимые периоды наблюдений и приведённых к ПДК величин концентрации приоритетных для каждого из районов контроля загрязняющих веществ и растворённого кислорода, в наибольшей степени были загрязнены воды акватории порта Одесса. Они классифицировались как «очень грязные» (ИЗВ = 4,60; VI класс качества морской воды). Воды Бугского и Днепровского лимана классифицировались как «загрязненные» (ИЗВ = 1,32 и 1,35 соответственно; IV класс качества морской воды); поверхностные воды устья р. Днепр – как «умеренно загрязненные» (ИЗВ= 0,95; III класс качества морской воды); воды акватории порта Ялта, Сухого лимана и района входного канала – как «чистые» (ИЗВ = 0,26 и 0,28; II класс качества морской воды). В дельте р. Дунай воды классифицировались как «умеренно загрязненные» (ИЗВ = 1,75; III класс качества речной воды), в дельтовых водотоках – как «чистые» (ИЗВ = 0,67; II класс качества речной воды).

По сравнению с сопоставимым периодом 2005 г. ухудшилось качество воды в Одесском порту, Бугском лимане, акватории порта Ялта, Сухом лимане и в районе входного канала.

Таблица 4.5.

Оценка качества вод украинской части Черного моря в 2004–2006 гг

Район	2004 г.		2005 г.		2006 г.		Среднее содержание ЗВ в 2006 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
Дельта реки Дунай	1,21	III	1,70	III	1,75	III	НУ – 0,2; СПАВ – 0,1; фенолы – 2; хром – 6; нитриты – 1,4; O ₂ – 0,8
Дельтовые водотоки р. Дунай	0,58	II	0,50	II	0,67	II	НУ – 0; СПАВ – 0; фенолы – 2; аммоний – 0,1; нитриты – 1,1; O ₂ – 0,8
Сухой лиман	0,16	I	0,22	I	0,26	II	НУ–0; СПАВ–0,32; фенолы–0; O ₂ –0,7
Входной канал и очистные сооружения г. Ильичевска	0,19	I	0,23	I	0,28	II	НУ–0; СПАВ–0,4; фенолы–0; O ₂ –0,7
Акватория порта Одесса	3,46	VI	2,22	V	4,60	VI	НУ–5,2; СПАВ–3,6; фенолы–9; O ₂ –0,6
Устье р. Южный Буг, Бугский лиман	1,57	IV	0,92	III	1,32	IV	НУ–4; СПАВ–0,1; фенолы–0,5; O ₂ –0,7
Днепровский лиман	1,24	III	1,59	IV	1,35	IV	НУ–3,4; СПАВ–1; нитриты–0,4; O ₂ –0,6
Акватория порта Ялта	0,17	I	0,29	II	0,26	II	НП–0,4; СПАВ–0; нитриты–0; O ₂ –0,65

4.6. Загрязнение донных отложений украинской части моря

Дельта реки Дунай. С мая по ноябрь в донных отложениях дельты р. Дунай хлороорганические пестициды не обнаружены.

Сухой лиман и район входного канала. В марте и сентябре в Сухом лимане и в районе входного канала содержание нефтяных углеводородов было ниже предела определения (0,05 мг/г абсолютно сухого грунта), в октябре в районе входного канала концентрация НУ достигала 0,07 мг/г абсолютно сухого грунта. Содержание фенолов (сумма) было ниже предела определения (3 мкг/г абсолютно сухого грунта).

Акватория порта Одесса. Загрязнение верхнего слоя донных отложений в районе Одесского порта исследовали в мае и октябре. Содержание нефтяных углеводородов в отобранных пробах грунта изменялось от 0,76 до 1,37 мг/г и было максимальным за последние пять лет. Концентрация фенолов в среднем составила 30 мкг/г абсолютно сухого грунта.

Бугский лиман. Концентрация нефтяных углеводородов в июне достигала 0,57 мг/г абсолютно сухого грунта, сумма фенолов – 6 мкг/г абсолютно сухого грунта.

Днепровский лиман. Содержание нефтяных углеводородов в пробах грунта из лимана изменялось от 0,29 до 2,22 мг/г абсолютно сухого грунта (октябрь). Концентрация фенолов была ниже предела определения (3 мкг/г).

**Авторы и владельцы материалов, использованных
при составлении Ежегодника-2006**

Каспийское море

- 1). Северо-Западный филиал ГУ "НПО "Тайфун" Росгидромета (г. Санкт-Петербург): Мельников С.А., Клопов В.П., Граевский А.П., Мякошин О.И.
- 2). Дагестанский ЦГМС (г. Махачкала): Поставик П.В.

Азовское море

- 1). Донская устьевая станция (ДУС, г. Азов) Северо-Кавказского межрегионального территориального управления по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (СК УГМС): Мальцев И.В., Иванова Л.Л. Хорошенькая Е.А.
- 2). Лаборатория химии моря Морского отделения УкрНИГМИ (Украина, г. Севастополь): Рябинин А.И., Шибяева С.А.

Черное море

- 1). СЦГМС ЧАМ: Рехвиашвили И.В., Лысак Д.П.
- 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., Клименко Н.П., Ильин Ю.П.

Балтийское море

- 1). ГУ «Санкт-Петербургский региональный Центр по гидрометеорологии и мониторингу природной среды» (СПб ЦГМС-Р, г. Санкт-Петербург), ОМС ЦМС (отдел информации и методического руководства сетью мониторинга загрязнения природной среды): Шпаер И.С., Фруммин Г.Т., Кобелева Н.И. Отдел гидрометеорологии моря: Бессан Г.Н., Макаренко А.П. Родионов А.Ю.
- 2) Северо-Западный филиал ГУ "НПО "Тайфун" Росгидромета (г. Санкт-Петербург): Мельников С.А., Клопов В.П., Граевский А.П., Мякошин О.И.

Белое море

- 1). Северное УГМС, Центр по мониторингу загрязнения окружающей среды Архангельского ЦГМС-Р (г. Архангельск): Урбан А.А., Шишова А.С.
- 2). ГУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Мурманск): Мокротоварова О.И.

Баренцево море

- 1). ГУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Мурманск): Мокротоварова О.И.

Гренландское море (Шпицберген)

- 1). Северо-Западный филиал ГУ "НПО "Тайфун" Росгидромета (г. Санкт-Петербург): Мельников С.А., Клопов В.П., Граевский А.П., Мякошин О.И.

Карское море

1). Диксонский ЦСГМС, комплексная сетевая лаборатория (КСЛ, п. Диксон): Пургаев В.М., Криволапова И.Н., Игашина А.В.

Шельф Камчатки

1). ООИ ЦМС ГУ «Камчатское УГМС» (г. Петропавловск-Камчатский): Ишонин М.И., Марущак В.О.

Охотское море

1). Сахалинское УГМС (г. Южно-Сахалинск): Лепехов В.А., Шулятьева Л.В., Бриков А.В., Золотухин Е.Г.

Японское море

1). Приморский центр мониторинга окружающей среды (ЦМС) Приморского УГМС (г. Владивосток): Подкопаева В.В., Агеева Л.В.

2) Сахалинское УГМС (г. Южно-Сахалинск): Лепехов В.А., Шулятьева Л.В., Бриков А.В., Золотухин Е.Г.

**СПИСОК
опубликованных Ежегодников**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1986 год. – Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.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.Лукиянов, И.Г.Матвейчук под ред. А.И.Симонова. - Москва, 1988, 179 с.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2004. – А.Н.Коршенко, И.Г.Матвейчук, Т.И.Плотникова, В.П.Лучков, В.С.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. – «Вектор-ТиС», Н.Новгород, 2008, 180 с.

CONTENTS

	FOREWORD.....	6
Chapter 1.	Description of the monitoring system.....	8
	1.1. Methods of sampling and data treatment.....	8
Chapter 2.	The Caspian Sea.....	14
	2.1. General description.....	14
	2.2. Water pollution of the Northern Caspian.....	15
	2.3. The pollution of the open sea.....	21
	2.4. The pollution of the Dagestan coastal waters.....	21
Chapter 3.	The Azov Sea.....	29
	3.1. General description.....	29
	3.2. Sources of Russian waters pollution.....	29
	3.3. Cuban estuarine area.....	30
	3.4. Sources of Ukrainian waters pollution.....	33
	3.5. The pollution of Ukrainian coastal waters.....	34
	3.6. The pollution of Ukrainian bottom sediment.....	40
Chapter 4.	The Black Sea.....	41
	4.1. General description.....	41
	4.2. The pollution of Russian coastal waters.....	43
	4.3. Sochi-Adler coastal area.....	46
	4.4. Sources of Ukrainian waters pollution.....	50
	4.5. The pollution of Ukrainian coastal waters.....	52
	4.6. The pollution of Ukrainian bottom sediments.....	66
Chapter 5.	The Baltic Sea.....	67
	5.1. General description.....	67
	5.2. Water pollution in the eastern part of the Gulf of Finland.....	68
	5.2.1. Neva Bay.....	69
	5.2.2. Eastern part of the Gulf of Finland.....	74
	5.3. The expeditions in the eastern part of the Gulf of Finland.....	77
Chapter 6.	The White Sea.....	81
	6.1. General description.....	81
	6.2. The sources of pollution.....	81
	6.3. The pollution of the Dvina Gulf.....	83
	6.4. The estuarine areas.....	84
	6.5. Kandalaksha Gulf.....	84
Chapter 7.	The Barents Sea.....	87
	7.1. General description.....	87
	7.2. The sources of pollution.....	87
	7.3. Pollution of Kolsky Gulf.....	87
	7.4. Southern-Eastern part (Varandey Island).....	91
Chapter 8.	The Greenland Sea (Shpitsbergen).....	96
	8.1. Pollution of coastal waters.....	96
Chapter 9.	The Kara Sea.....	99
	9.1. General description.....	99
	9.2. Water pollution in the Vega Strait.....	100

Chapter 10	Kamchatka shelf (Pacific ocean)	102
	10.1. The sources of pollution.....	102
	10.2. Water pollution in the Avacha Gulf.....	103
	10.3. Visual investigations of the oil pollution	106
Chapter 11	The Okhotsk Sea.....	107
	11.1. General description	107
	11.2. Northern part of the sea.....	108
	11.3. Pollution of Sakhalin shelf.....	108
	11.4. Aniva Bay	109
Chapter 12	The Japan Sea	115
	12.1. General description	115
	12.2. The sources of pollution.....	116
	12.3. Peter the Great Gulf marine environment pollution.....	117
	12.3.1. Amur Gulf.....	118
	12.3.2. Golden Horn Bay	119
	12.3.3. Diomed Bay	121
	12.3.4. Bosphor Eastern Strait	122
	12.3.5. Ussury Gulf.....	123
	12.3.6. Nakhodka Gulf.....	123
	12.3.7. The open part of the Peter the Great Gulf	124
	12.3.8. The Tatarsky Strait. The coastal area of town Alexandrovsk. Western shelf of Sakhalin	124
Annex 1.	The authors and owners of the data.....	135
Annex 2.	The list of published Annual repots.....	137
	CONTENTS.....	139
	CONTENTS (Russian).....	141

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

	ПРЕДИСЛОВИЕ	6
1.	Характеристика системы наблюдений	8
	1.1. Методы обработки проб и результатов наблюдений	8
2.	Каспийское море	14
	2.1. Общая характеристика	14
	2.2. Загрязнение вод Северного Каспия.....	15
	2.3. Загрязнение вод открытой части моря.....	21
	2.4. Загрязнение прибрежных районов Дагестанского побережья.....	21
3.	Азовское море	29
	3.1. Общая характеристика	29
	3.2. Источники загрязнения российской части моря	29
	3.3. Устьевая область р. Дон.....	30
	3.4. Источники загрязнения украинской части моря.....	33
	3.5. Загрязнение прибрежных вод украинской части моря.....	34
	3.6. Загрязнение донных отложений украинской части моря.....	40
4.	Черное море.....	41
	4.1. Общая характеристика	41
	4.2. Загрязнение прибрежных вод.....	43
	4.3. Прибрежный район Сочи – Адлер.....	46
	4.4. Источники загрязнения украинской части моря	50
	4.5. Загрязнение прибрежных вод украинской части моря	52
	4.6. Загрязнение донных отложений украинской части моря	65
5.	Балтийское море	67
	5.1. Общая характеристика	67
	5.2. Загрязнение вод восточной части Финского залива	68
	5.2.1. Невская губа.....	69
	5.2.2. Восточная часть Финского залива.....	74
	5.3. Экспедиционные исследования в Восточной части Финского залива	77
6.	Белое море	81
	6.1. Общая характеристика	81
	6.2. Источники загрязнения	81
	6.3. Загрязнение Двинского залива	83
	6.4. Устьевые области рек.....	84
	6.5. Кандалакшский залив.....	84
7.	Баренцево море	87
	7.1. Общая характеристика	87
	7.2. Источники загрязнения	87
	7.3. Загрязнение вод Кольского залива.....	87
	7.3.1. Южное колено.....	89
	7.3.2. Среднее колено	90
	7.3.3. Северное колено	90
	7.4. Юго-восточная часть моря (район острова Варандей).....	91
8.	Гренландское море (Шпицберген)	96
	8.1. Загрязнение вод архипелага Шпицберген	96

9.	Карское море	99
	9.1. Общая характеристика	99
	9.2. Загрязнение вод в проливе Вега	100
10.	Шельф полуострова Камчатка (Тихий океан)	102
	10.1. Источники загрязнения	102
	10.2. Загрязнение вод Авачинской губы	103
	10.3. Визуальные наблюдения за нефтяной пленкой	106
11.	Охотское море	107
	11.1. Общая характеристика	107
	11.2. Северная часть моря	108
	11.3. Загрязнение шельфа о. Сахалин	108
	11.3.1. Район поселка Стародубское	108
	11.4. Залив Анива	109
12.	Японское море	115
	12.1. Общая характеристика	115
	12.2. Источники загрязнения	116
	12.3. Загрязнение морской среды залива Петра Великого	117
	12.3.1. Амурский залив	118
	12.3.2. Бухта Золотой Рог	119
	12.3.3. Бухта Диомид	121
	12.3.4. Пролив Босфор Восточный	122
	12.3.5. Уссурийский залив	123
	12.3.6. Залив Находка	123
	12.3.7. Открытая часть залива Петра Великого	124
	12.3.8. Татарский пролив. Прибрежная зона г. Александровска. Западный шельф о. Сахалин	124
	Приложение 1. Авторы и владельцы материалов	135
	Приложение 2. Список опубликованных Ежегодников	137
	CONTENTS	139
	СОДЕРЖАНИЕ	141