

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

имени Н.Н.ЗУБОВА

(ГОИН)



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

STATE OCEANOGRAPHIC INSTITUTE

(SOI)



MARINE WATER POLLUTION

ANNUAL REPORT

2012

Editor Alexander Korshenko

**«Nauka»
Moscow 2013**

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

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

(ГОИН)



**КАЧЕСТВО МОРСКИХ ВОД
ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ
ПОКАЗАТЕЛЯМ**

Е Ж Е Г О Д Н И К

2012

Редактор Коршенко А.Н.

**«Наука»
Москва 2013**

АННОТАЦИЯ

В Ежегоднике-2012 описаны гидрохимические характеристики и уровень загрязнения вод и донных отложений прибрежных районов морей Российской Федерации в 2012 г. Ежегодник содержит обобщенную информацию о результатах регулярных наблюдений в рамках государственной программы мониторинга морской среды, проводимых 13 химическими лабораториями региональных подразделений Росгидромета. Также использованы данные Северо-Западного филиала ГУ «НПО «Тайфун» Росгидромета (г. Санкт-Петербург), институтов Российской Академии Наук и других специализированных организаций. По Каспийскому, Азовскому и Черному морям дополнительно включена информация о результатах исследований, проводимых в рамках национальных программ мониторинга морской среды организациями Казгидромета, МО УкрГМИ и МГИ НАНУ (г. Севастополь), Институтом Океанологии Болгарской Академии Наук (г. Варна), Институтом морских исследований и развития «Григорий Антипа» (г. Констанца). Работа по подготовке Ежегодника выполнена в лаборатории мониторинга загрязнения морской среды Государственного океанографического института Росгидромета (ЛМЗ ГОИН, г. Москва).

Ежегодник содержит средние и максимальные за год или сезон/месяц значения отдельных гидрохимических показателей морских вод контролируемых прибрежных районов в 2012 г., а также характеристику уровня загрязнения вод и донных отложений широким спектром веществ природного и антропогенного происхождения. Для контролируемых акваторий или их локальных участков дана оценка состояния вод по отдельным параметрам с помощью кратности ПДК, по комплексному индексу загрязненности вод ИЗВ и/или с использованием иных критериев. Для отдельных районов, при достаточной длительности рядов накопленной информации системы мониторинга, выявлены многолетние тренды концентрации загрязняющих веществ в морской среде и характеристик качества вод.

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

Ссылка для цитирования:

Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2012. — Под ред. Коршенко А.Н., Москва, «Наука», 2013, 200 с.

ISBN

© Коршенко А.Н.

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

ABSTRACT

The Annual Report 2012 reviews the hydrochemical state and pollution of marine coastal waters and bottom sediments of the seas of the Russian Federation in 2012. The Annual Report summarizes routine observation data on the quality of the sea waters and bottom sediments conducted by 13 chemical laboratories of the Roshydromet regional offices through the state program for marine monitoring, as well as by the North-Western Branch of NPO «Typhoon» in St.Petersburg, and by different Institutions of the Russian Academy of Sciences and other specialized organizations.

To cover the Caspian, Azov and Black Seas, additional information was applied gathered by the Kazhydromet institutions, Marine Branch of the Ukraine Hydrometeorological Institute (MB UHMI, Sevastopol) within the Ukrainian national marine monitoring program, as well as by MHI NASU (Sevastopol), YugNIRO (Kerch), Institute Oceanology Bulgarian Academy of Science (IO BAS, Varna), National Institute for Marine Research and Development «Grigore Antipa» (NIMRD, Constanta) and Georgian Agency on Environment (Batumi). The Annual Report 2012 was compiled in the Marine Pollution Monitoring Laboratory of the State Oceanographic Institute of Roshydromet (SOI, Kropotkinsky Lane 6, 119034 Moscow, Russia).

The Report contains the annual and/or seasonal/monthly averages and maximal values of individual hydrochemical parameters of the sea waters in 2012, and describes the level of pollution of waters and bottom sediments with a wide spectrum of natural and synthetic substances. Quality of marine waters was assessed based on the concentration of individual pollutants and through a complex Index of Water Pollution (IWP). Interannual variations and long-term trends, where possible, are identified.

The Annual Report 2012 is aimed for federal and regional administration bodies, environment protection and offshore industry managers, Russian and international public and ecologists. The assessments of the current state and of the long-term changes of the marine environmental pollution may be used in research and for planning environmental protection activities.

For bibliographic purposes this document shall be cited as:

Marine Water Pollution. Annual Report 2012. — Editor Alexander Korshenko, Moscow, «Nauka», 2013, 200 p.

ISBN

© Korshenko A.N.

© State Oceanographic Institute (SOI)

4. БАЛТИЙСКОЕ МОРЕ

Луковская А.А., Попова Л.Б., Ипатова С.В., Демин Б.Н., Граевский А.П., Демешкин А.С., Власов С.В., Герцев В.А., Васильева А.В., Козерог Е.В., Колмогоров В.П., Михайлова О.П., Щагина Н.В., Ипатова С.В., Станкевичюс А., Кубилюте А., Даугеле Н., Кирьянов В.С., Коршенко А.Н., Аляутдинов А.Р., Кочетков В.В.

4.1. Общая характеристика

Балтийское море — внутриматериковое море Атлантического океана. Площадь моря составляет 419 тыс.км², объем воды — 21,5 тыс.км³, средняя глубина — 51 м, максимальная — 470 м. Балтийское море соединяется с Северным морем проливом Скагеррак и Датскими проливами. На севере берега скалистые, преимущественно шхерного и фьордового типа, на юге и юго-востоке — низменные, песчаные, лагунного типа. Береговая линия сильно изрезана. В море впадает 250 рек. Годовой сток составляет примерно 433 км³.

Для Балтики характерен морской климат умеренных широт. Температура воды зимой на поверхности в открытом море составляет 1–3°С, у берегов — ниже 0°С; летом температура воды повышается до 18–20°С. Вертикальное распределение температуры характеризуется ее незначительным понижением до 20–30 м, скачкообразным понижением до 60–70 м и затем некоторым повышением ко дну. Холодный промежуточный слой сохраняется круглый год.

Специфической чертой гидрологической структуры Балтики является двойной скачок плотности. Временный верхний слой образуется за счет распреснения и часто совпадает с сезонным термоклином. Постоянный нижний галоклин с очень высокими градиентами солености формируется как вертикальная граница между верхними распресненными водами и глубинными морскими, периодически поступающими в Балтику из пролива Скагеррак через Датские проливы. Вследствие этой особенности обычно выделяют три водные массы: 1) поверхностную с соленостью 7–8‰, она покрывает всю южную и центральную части моря, на севере и в заливах соленость существенно ниже, температура изменяется в широком пределе от нуля до 20°С; 2) придонную с соленостью 10–21‰ и температурой от 4,5 до 12°С, она занимает впадины в открытых районах моря; 3) переходная (2–6°С, соленость 8–10‰) залегает между поверхностной и придонной водными массами и образуется в результате их смешения. Вертикальное перемешивание водной толщи охватывает слой от поверхности до глубины 50–60 м за счет термической и соленостной конвекции и ограничивается снизу постоянным галоклином.

Горизонтальная циркуляция носит циклонический характер. Скорость постоянных течений 3–4 см/с, иногда достигает 10–15 см/с. Направление дрейфовых течений определяется преобладающими ветрами. Глубинная циркуляция также имеет циклонический характер и в значительной степени зависит от поступления соленых вод Северного моря.

Приливы небольшие — от 0,04 до 0,1 м, имеют полусуточные и суточные ритмы. Под влиянием ветров и резкой разницы давления повышение уровня в вершинах заливов может достигать 1,5–3 м, вызывая наводнения, например в Невской губе. Максимальная высота ветровых волн достигает 4–6 м. Хорошо выражены сгонно-нагонные колебания уровня моря, которые могут достигать 2 м. Наблюдаются также сейшеобразные колебания уровня до 1–2 и даже 3–4 м.

В отдельных районах море покрывается льдом. Льдообразование начинается в начале ноября. В суровые зимы толщина неподвижного льда может достигать 1 м, а толщина плавучих льдов — 40–60 см. В мае море обычно очищается ото льда.

4.2. Система мониторинга восточной части Финского залива и Невской губы

В 2012 г. наблюдения в восточной части Финского залива и Невской губе были выполнены ФГБУ «Санкт-Петербургский ЦГМС-Р» на 48 станциях в навигационный период с мая по октябрь. В Невской губе работы выполнялись ежемесячно на 1 станции на акватории морского торгового порта (МТП); на 17 станциях в открытой части Невской губы от устья р. Невы на востоке до комплекса защитных сооружений Санкт-Петербурга от наводнений (КЗС), в южной и северной курортных зонах Невской губы на 4 станциях, в районе пос. Ольгино на 1 станции и в курортной зоне мелководного района на двух станциях (рис. 4.1). В восточной части Финского залива за пределами КЗС наблюдения проводили в мелководном районе на 6 станциях, а также в глубоководной зоне восточной части залива (5 ст.), в Лужской и Копорской губах (4 ст.), а также на 8 ст. в Выборгском заливе. Наблюдения осуществлялись с использованием арендованного экспедиционного судна «Мираж», в зимний период со льда, на курортных станциях с берега. Отбор проб воды и химический анализ проводились в соответствии с «Руководством по химическому анализу морских вод» (РД 52.10.243-92) за исключением биохимического потребления кислорода (БПК₅), проводившегося в соответствии с «Методикой выполнения измерений биохимической потребности в кислороде после пяти дней инкубации (БПК_{полн}) в поверхностных, пресных, подземных (грунтовых), питьевых, сточных и очищенных водах» (РД 52.24.420 — 2006). Содержание нефтяных углеводородов определялось ИК — фотометрическим методом; фенола — методом хроматографии; СПАВ для Невской губы методом экстракционно-фотометрическим; хлорорганических пестицидов — газохроматографическим методом; металлов — методом атомно-абсорбционной спектроскопии фильтрованных проб воды. Химические анализы выполнялись в лаборатории гидрохимии Аналитической лаборатории (центра), аккредитованной на техническую компетентность Росстандартом и зарегистрированной в государственном реестре за номером РОСС RU.0007.510422. В Невской губе расчет ИЗВ производили с учетом БПК₅ (ПДК = 2 мгО₂/л). Принимая во внимание пресноводный характер Невской губы, при расчете ИЗВ использовались значения ПДК для поверхностных вод суши.



Росстандартом и зарегистрированной в государственном реестре за номером РОСС RU.0007.510422. В Невской губе расчет ИЗВ производили с учетом БПК₅ (ПДК = 2 мгО₂/л). Принимая во внимание пресноводный характер Невской губы, при расчете ИЗВ использовались значения ПДК для поверхностных вод суши.

Рис. 4.1. Схема расположения станций контроля состояния морской среды в Невской губе в 2012 г.

4.3. Гидрологическая характеристика стока Невы

Гидрологический режим р. Невы в 2012 г. имел некоторые особенности. В среднем за год уровень воды в истоке р. Невы у ГП «Петрокрепость» был на 21 см выше нормы. В январе наблюдалась пониженная водность Ладожского озера, вследствие этого уровень воды был ниже среднего многолетнего значения на 6 см. В результате высокого притока воды в озеро и уменьшения стока из озера за счет ледовых явлений, с января по май отмечалось плавное повышение уровня воды. Максимальное значение уровня воды 499 см БС в истоке Невы отмечено 31 мая.

Максимальное превышение среднемесячных значений над значениями по многолетним наблюдениям с января по май отмечалось в марте и составило 9 см. С мая по август средний месячный уровень оставался в пределах 466–473 см БС. С сентября по декабрь наблюдалось повышение уровня воды от 465 см БС до 489 см БС. Средние месячные уровни воды в истоке р. Невы с августа по декабрь превышали средние многолетние значения на 23–69 см, с наибольшими значениями в ноябре-декабре 480–489 см БС. С января по март и с ноября по декабрь отмечалась повышенная водность реки. Наибольшее превышение средних месячных расходов над средними многолетними относятся к январю (33%) и декабрю (23%). Абсолютный максимум стока р. Невы относился к ноябрю и составлял 3380 м³/с, минимальное значение (1900 м³/с) отмечено в январе и феврале. В 2012 г. в связи с усилением циклонической деятельности отмечалось 12 случаев нагона, когда уровень воды в устье р. Большая Нева у Горного института превысил отметку 100 см БС, из них 4 раза уровень превысил отметку 130 см БС, но не достиг критической отметки (150 см БС). В ноябре и декабре было 4 случая, когда уровень воды в устье Невы опускался ниже критической отметки –50 см БС. Наиболее значительный сгон произошел 29–30 ноября (до –123 см БС) и был обусловлен влиянием серии активных циклонов, прохождение которых над акваторией восточной части Финского залива и Невской губы сопровождалось сильным восточным ветром порывами до 19–22 м/с. Сгон воды наблюдался во всей водной системе от устья р. Невы до западной границы восточной части Финского залива.

4.4. Гидрохимические показатели вод восточной части Финского залива и Невской губы

Солёность. В течение всего года открытая часть губы была практически постоянно заполнена водами с солёностью 0,06–0,10‰. В мае произошло проникновение языка холодных солоноватых вод из открытой части залива, распространившегося с запада вдоль южного побережья Невской губы, самая высокая солёность (5,19‰, дно) была в Морском канале. Абсолютное максимальное значение солёности у южного побережья восточной части Финского залива отмечено в августе (5,63‰, МГ-2 Шепелево), у северного берега в январе (3,04‰, МГ-2 Озерки), в Выборгском заливе в апреле — 1,91‰.

Температура. В период с середины января по апрель акватория Невской губы и восточной части Финского залива была покрыта льдом, а температура воды была близка к 0°С. Полное очищение акватории губы произошло в последней декаде апреля, Финского залива в первой декаде мая, что соответствует норме. Максимальная средняя месячная температура воды по всей акватории относилась к июлю и для Невской губы она составляла 19,5–20,2°С; 18,3–19,4°С для восточной части Финского и Выборгского заливов. Как обычно, несколько понижена температура воды в баровой зоне Невы за счет ее охлаждающего стока — в июле средняя месячная температура воды здесь была около 17°С. Абсолютный максимум температуры воды в восточной части Финского залива наблюдался в июле и составил 20,2–23,9°С. На мелководных участках Невской губы (МГ-2 Лисий Нос) зарегистрирована максимальная температура воды 26,8°С. В целом за год температура воды была выше средней многолетней на 0,3–0,5°С.

Прозрачность и цвет воды. В Невской губе во время ежемесячных гидролого-гидрохимических съемок с мая по октябрь наименьшая прозрачность (0,4 м) отмечена 21–23 мая у южного берега; прозрачность менее 1 м была в створах КЗС и в районе Морского порта, цвет воды от коричневатого-желтого до желтовато-коричневого. В июне преобладающая часть акватории Невской губы имела прозрачность менее 1 м; несколько выше (1,3–1,8 м) была отмечена в северо-восточной части губы. В июле и августе значения прозрачности находились в пределах 1,1–1,8 м. Цвет воды от желтого до коричневатого-желтого. В сентябре к северу от

Морского канала и в водопропускных сооружениях северного створа КЗС прозрачность была в пределах 1,3–1,5 м, цвет желтый — коричневатожелтый; в южной части губы прозрачность была 1,0–1,4 м, цвет воды преимущественно желтый. Во время октябрьской съемки значения были 1,4–1,9 м (желтый — коричневатожелтый). В течение 2012 г. в восточной части Невской губы у юго-западного побережья Васильевского острова выполнялись гидротехнические работы, связанные с образованием намывных территорий. Основным источником интенсивного загрязнения акватории взвешенными веществами в последние 8 лет являлись крупномасштабные работы по намыву территории Васильевского острова, дноуглубительные работы по Петровскому фарватеру и Подходному каналу для Морского пассажирского порта.

Водородный показатель, рН. На акватории открытой части Невской губы в течение всего 2012 г. величина рН, варьируя практически идентично в поверхностных и придонных слоях воды, не выходила за рамки нормативного интервала (рН 6,5–8,5). В зимний период (февраль) величина рН изменялась в диапазоне 7,56–7,93. С мая по октябрь значения были 7,15–7,90 (максимум — август, поверхностный слой, минимум в сентябре). Среднее значение в слое воды поверхность–дно составило 7,57 рН и было ниже прошлогоднего.

Щелочность. В 2012 г. значения щелочности изменялись в пределах 0,442–1,898 мг-экв/дм³. Самые высокие значения (1,612–1,898 мг-экв/дм³) были зафиксированы в мае-июне в пробах из южной части Невской губы. В южном курортном районе щелочность была несколько выше, чем в других районах Невской губы. Среднее значение щелочности (0,684 мг-экв/дм³) было выше 2011 г.

Кислород. В течение года содержание кислорода во всех отобранных пробах в открытой части Невской губы было в пределах нормы и определялось сезонным ходом интенсивности фотосинтеза. За период наблюдений самое высокое насыщение вод кислородом наблюдалось в мае и в конце июня, это обусловлено весенней и летней вспышкой численности фитопланктона. В сентябре было зафиксировано минимальное для Невской губы содержание кислорода (6,96 мг/дм³, 66,8%) в поверхностном горизонте у Стрельны. Различия содержания кислорода в северной и в южной части губы незначительные. Средняя концентрация за период наблюдения составила 10,32 мг/дм³, среднее насыщение 97%.

БПК₅ Всего в феврале и мае-октябре 2012 г. в открытой части Невской губы была отобрана и проанализирована 221 проба. В 72 из них значения были выше нормы 2,0 мг/дм³ и 22 из них были отобраны в мае. Максимальная величина (4,91 мг/дм³) была зафиксирована в феврале на поверхности. Средние за месяц значения БПК₅ превышали норму в январе-мае. В этот же период наблюдались и самые высокие значения концентрации кислорода. В 2012 г. в северном районе Невской губы значения БПК₅ были выше, чем в южном районе. В целом среднее за 2012 г. значение БПК₅ (1,83 мг/дм³) было довольно низким, однако превысило показатель 2011 г. Повторяемость случаев превышения нормы значениями БПК₅ в 2012 г. составила 25%.

Фосфор. Наибольшее среднемесячное значение концентрации минерального фосфора в водах центральной части Невской губы было отмечено в феврале (диапазон 5,2–17, среднее 10,65 мкг/дм³). Средние за месяц величины в северной части губы изменялись от значений ниже предела обнаружения (<5,0 мкг/дм³) до 20 мкг/дм³. В южной части губы средние значения варьировали в диапазоне от менее 5,0 до 26,3 мкг/дм³. Среднее значение за 2012 г. составило 3,3 мкг/дм³ и было минимальным в ряду данных 2007–2012 гг. Максимальная разовая концентрация минерального фосфора (67 мкг/дм³) была зафиксирована в сентябре в южном курортном районе у Стрельны. В северной части губы среднегодовое значение концентрации общего фосфора составило 15,7 мкг/дм³. Максимальное значение было отмечено в июле (33 мкг/дм³). В южной части губы среднее содержание составило 23,6 мкг/дм³; наибольшие

значения (48 и 91 мкг/дм³) отмечались в мае и сентябре. Средняя за год концентрация общего фосфора (9 мкг/дм³) была минимальной с 2007 г. и равнозначна показателю 2011 г.

Пространственное распределение среднесезонных значений концентрации общего фосфора на акватории Невской губы было крайне неравномерным (рис. 4.2). В 2012 г. пятна повышенного содержания были отмечены во всех частях губы в разные сезоны, однако значительными по площади и достигающими уровня 30 мкг/дм³ они были выделены зимой. Особенно большие величины были приурочены к станциям в западной части губы вблизи комплекса защитных сооружений. Весной и осенью средние значения в целом были снижены в 2–3 раза, а пятна смещены вглубь губы. В сентябре единственный раз было отмечено незначительное повышение концентрации в устьевой зоне Невы у морского торгового порта.

Азот. Концентрация аммонийного азота в поверхностном слое вод центральной части губы изменялась в диапазоне от менее 15 до 300 и 280 мкг/дм³ на поверхности и у дна. Средняя за 2012 г. (67 мкг/дм³) практически совпадает со среднегодовой (65 мкг/дм³). Среднемесячная концентрация нитритного азота в северной и южной частях Невской губы была невысокой; наибольшие значения были зафиксированы в мае, августе и сентябре. На всей акватории Невской губы диапазон значений в течение года был от значений ниже DL=0,5 до 101,0 мкг/дм³ на поверхности и <1,1–66,0 мкг/дм³ у дна. Средняя за период наблюдений концентрация нитритов составила 8,5 мкг/дм³ что несколько выше среднегодовой (5,0 мкг/дм³). Содержание нитратного азота в водах открытой части Невской губы во всем столбе воды изменялось от 222 до 870 мкг/дм³. Максимальная концентрация была зафиксирована в судоходном канале в мае на приповерхностном горизонте. Средняя за год составила 228 мкг/дм³, что несколько ниже среднегодовой 271 мкг/дм³. Диапазон концентрации общего азота в 2012 г. составил в открытой части Невской губы 655–1390 мкг/дм³, наибольшие значения зафиксированы в февральских пробах на поверхности и в толще вод. Наимень-

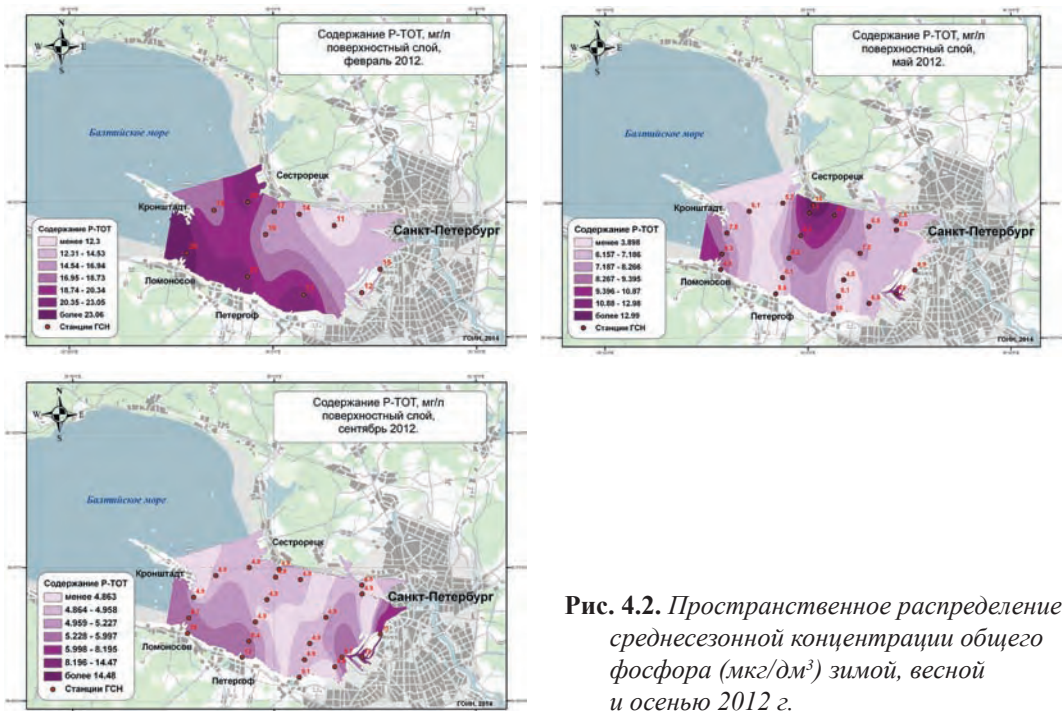


Рис. 4.2. Пространственное распределение среднесезонной концентрации общего фосфора (мкг/дм³) зимой, весной и осенью 2012 г.

шая среднемесячная концентрация отмечена в июне и августе. Среднегодовая концентрация общего азота (665 мкг/дм^3) была близкой к среднегодовой (706 мкг/дм^3).

4.5. Загрязнение вод центральной части Невской губы

Органические ЗВ. В 2012 г. концентрация нефтяных углеводородов в водах Невской губы, включая район северной станции аэрации, в 195 пробах из 203 (96%) была ниже предела чувствительности метода определения ($DL=0,04 \text{ мг/дм}^3$); максимум ($0,30 \text{ мг/дм}^3$) был зафиксирован в середине августа у начала морского канала вблизи торгового порта. В этой одной пробе с поверхности концентрация НУ достигала 6 ПДК, что контрастировало с максимальными значениями загрязнения вод различных районов Невской губы по сравнению с предыдущим годом, которые остались на прежнем уровне или немного снизились (рис. 4.3). В течение всего периода наблюдений концентрация СПАВ не превышала предела обнаружения ($DL=15 \text{ мкг/дм}^3$) в 70% случаев; максимальная составила 47 мкг/дм^3 на поверхности в июне. Концентрация фенолов в водах Невской губы в 71% проб была ниже предела обнаружения используемого метода химического анализа ($DL=0,5 \text{ мкг/дм}^3$). Максимальная концентрация ($1,2 \text{ мкг/дм}^3$ 1,2 ПДК) была зарегистрирована в устье Невы в феврале в придонном слое. По сравнению с предыдущим годом доля значений ниже предела обнаружения уменьшилась. Во всех исследованных пробах воды в 2012 г. содержание хлорорганических пестицидов (ДДТ и его метаболитов ДДЭ, ДДД, а также α -ГХЦГ и γ -ГХЦГ) было ниже предела определения использованного аналитического метода.

Металлы. Концентрация меди была ниже $DL=0,5 \text{ мкг/дм}^3$ в 6 из 199 проанализированных проб. Максимальное значение достигало 13 мкг/дм^3 в придонном слое вод в августе.

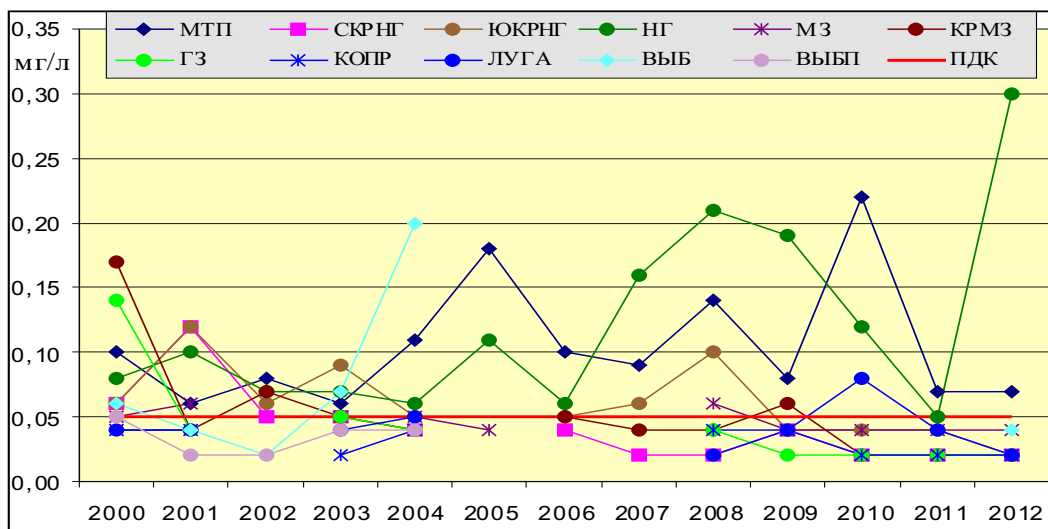


Рис. 4.3. Динамика максимальной концентрации нефтяных углеводородов (мг/дм^3) в водах различных районов Невской губы в 2000–2012 гг. Районы: Невская губа — Акватория Морского Торгового Порта МТП, Северный курортный район СКРНГ, Южный курортный район ЮКРНГ, Центральная часть губы НГ; восточная часть Финского залива — Мелководная зона МЗ, Курортный район мелководной зоны КРМЗ, Глубоководная зона ГЗ; Копорская губа КОПР, Лужская губа ЛУГА, Выборгский залив ВЫБ, Выборг-порт ВЫБП.

Средняя за год величина составила 3,14 мкг/дм³. Все средние за месяц значения превышали норматив, максимум отмечен в мае (3,97 мкг/дм³, 4 ПДК), а в зимний период наблюдалось понижение уровня содержания меди (1,15–2,53 мкг/дм³). Несмотря на наблюдавшиеся в 2012 г. относительно высокие значения концентрации меди в водах Невской губы, однако в целом за прошедшее десятилетие отмечается хорошо выраженная тенденция снижения ее содержания во всех районах губы, за исключением южного курортного района (рис. 4.4).

В 2012 г. проб с концентрацией цинка ниже DL отмечено не было. Максимальное значение в поверхностном горизонте (71,0 мкг/дм³, 7,1 ПДК), а в придонном слое (186,0 мкг/дм³,

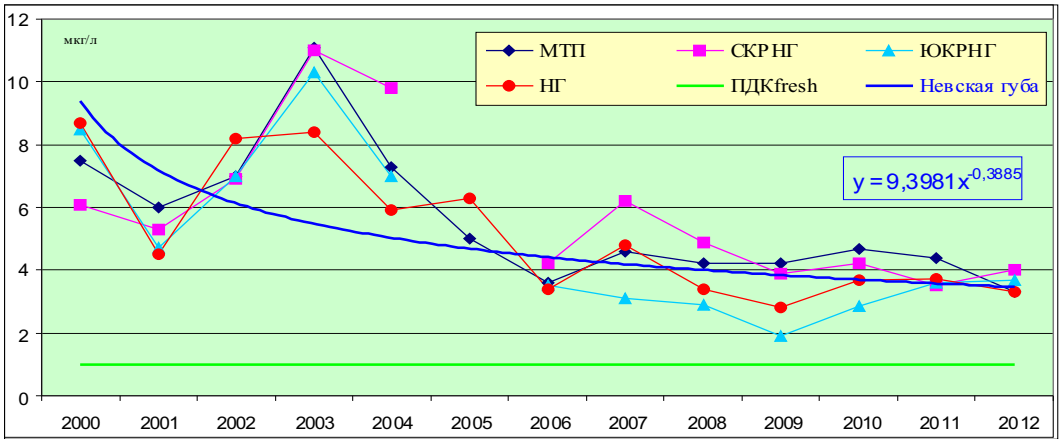


Рис. 4.4. Динамика средней концентрации меди (мкг/дм³) в водах различных районов Невской губы в 2000–2012 гг.

18,6 ПДК) были отмечены в августе. Средняя концентрация за весь период наблюдений составила 15,7 мкг/дм³. Повторяемость превышения ПДК за год составила 61%. Среднемесячная концентрация цинка изменялась в диапазоне от 7,9 до 2,5 мкг/дм³. В течение всего периода наблюдений средние за месяц значения не превышали ПДК только в марте. Концентрация марганца в 7,6% проб из 199 обработанных была ниже предела обнаружения (DL=1 мкг/дм³), а в 30,7% была выше ПДК. Наиболее высокие значения были зафиксированы в феврале у мыса Лисий Нос в придонном слое (287,0 мкг/дм³) и в мае (135 мкг/дм³) на поверхности в начале Морского канала. Средняя за год концентрация составила 11,66 мкг/дм³. В 61 из 199 обработанных проб (30,7%) концентрация свинца была ниже предела чувствительности метода определения DL=2,0 мкг/дм³. Среднее значение за год было 2,67 мкг/дм³. В 20 пробах концентрация превышала ПДК=6 мкг/дм³. Максимум (9,4 мкг/дм³, 1,6 ПДК) был зарегистрирован в феврале на поверхности в северной части открытой части Невской губы.

В 67,3% и 65,3% из 199 отобранных проб значения никеля и кадмия были ниже предела обнаружения использованного метода химического анализа DL=2,0 и 0,5 мкг/дм³. В остальных пробах концентрация никеля достигала 19,0 мкг/дм³ (1,9 ПДК, июнь), средняя 1,1 мкг/дм³; кадмия до 4,1 мкг/дм³ (4,1 ПДК, февраль, открытая часть Невской губы, Морской канал), средняя 0,13 мкг/дм³. Концентрация кобальта (максимум 7,8 мкг/дм³, 1,1 ПДК) и хрома (7,0 мкг/дм³, 0,2 ПДК) была ниже предела чувствительности метода определения в 83,9% и 71,9% проб. В 2012 г. содержание в воде марганца было максимальным за последние пять лет. Уровень загрязненности медью несколько снизился, а свинцом — вырос. Уровень загрязненности никелем уменьшился по сравнению с предыдущим годом по средним значениям в 3 раза, по максимальным в 2 раза.

4.6. Загрязнение вод курортных районов Невской губы

Южный курортный район

Органические ЗВ. Во всех отобранных 15 пробах содержание нефтяных углеводородов было ниже предела чувствительности метода определения ($DL=0,04$ мг/дм³). По сравнению с 2011 г. содержание НУ в водах района уменьшилось. В 77% и 100% проб концентрация СПАВ и фенола была ниже предела обнаружения, 15 и 0,5 мг/дм³ соответственно. Максимальное значение СПАВ (39 мг/дм³) зафиксировано в мае рядом с берегом у Петродворца. Во всех исследованных пробах воды содержание хлорорганических пестицидов групп ДДТ и ГХЦГ было ниже предела чувствительности метода определения. В 2012 г. в южном курортном районе Невской губы концентрация меди была выше ПДК во всех отобранных пробах; диапазон значений составил 2,0–7,9 мг/дм³, максимум зафиксирован в сентябре у Ломоносова; среднее за год значение по всему району равнялась 3,71 мг/дм³. Концентрация цинка ($DL=1$ мг/дм³) изменялась в пределах 2,6–29,0 (2,9 ПДК, сентябрь, вблизи берега у Стрельны); средняя величина в районе составила 10,5 мг/дм³ (1,1 ПДК). В 6 пробах из 15 концентрация цинка превышала ПДК, такие случаи были зафиксированы во все месяцы наблюдений. Наибольшая среднемесячная величина была зафиксирована в сентябре (19,6 мг/дм³). Содержание марганца в 2012 г. было в диапазоне 1,6–19,0 мг/дм³ и превысило ПДК (10,0 мг/дм³) в трех пробах. Наибольшие значения наблюдались в четырех пробах июля и сентября. Концентрация никеля и свинца из 15 отобранных проб в 8 (53%) и в 2 (13%) была ниже $DL=2,0$ мг/дм³; максимум составлял в июне 5,9 мг/дм³ и 8,4 мг/дм³ соответственно. Концентрация кадмия ($DL=0,5$ мг/дм³) достигала 0,11 мг/дм³, кобальта и хрома (для обоих $DL=2,0$ мг/дм³) — 2,5 и 2 мг/дм³, превышение ПДК в период наблюдений зафиксировано не было.

Северный курортный район

Органические ЗВ. Во всех пяти отобранных пробах значения концентрации нефтяных углеводородов и хлорорганических пестицидов была ниже предела чувствительности метода определения. В четырех пробах концентрация СПАВ была ниже предела обнаружения, а в двух других 11 и 15 мг/дм³. В течение 2012 г. во всех отобранных в северном курортном районе пробах значения концентрации меди превысили ПДК (1 мг/дм³) и составили 2,1–9,2 мг/дм³; в среднем 4,0 мг/дм³; максимальная концентрация была зафиксирована в сентябре (9,2 ПДК). Диапазон значений концентрации цинка составил 2,9–21,0 мг/дм³ (2,1 ПДК, сентябрь); среднегодовое значение составило 11,7 мг/дм³ (1,2 ПДК). В одной пробе концентрация марганца превышала ПДК и составляла 19,0 мг/дм³ (1,9 ПДК, сентябрь). Значений ниже предела чувствительности метода ($<1,0$ мг/дм³) зафиксировано не было. Только в одной пробе концентрация кадмия (0,39 мг/дм³) превысила предел чувствительности метода определения. В четырёх из 5 проб концентрация свинца превысила предел чувствительности метода определения (2,0 мг/дм³), максимальное значение 5,0 мг/дм³ было зафиксировано в июле. Концентрация никеля составила 2,9 и 5,0 мг/дм³, кобальта в одной пробе 2,0 мг/дм³; общего хрома в двух пробах из вод северного курортного района — 1,4 и 2,9 мг/дм³. Превышения ПДК по этим металлам зафиксировано не было. В 2012 г. воды курортных районов Невской губы были более всего загрязнены марганцем, медью и цинком.

4.7. Курортная зона мелководного района восточной части Финского залива (ст. 19а и 20а)

Органические ЗВ. Концентрация НУ была ниже $DL=0,04$ мг/дм³ в 8 из 10 проб; а наибольшее значение равнялось $0,04$ мг/дм³ ($0,8$ ПДК). По сравнению с 2011 г. загрязненность вод НУ снизилась. Из 10 отобранных проб в трех значения концентрации СПАВ превышали предел чувствительности метода определения, составив 8 и дважды 15 мкг/дм³. Концентрация органических веществ по БПК₅ была в пределах $1,19$ – $3,03$, в среднем $2,22$ мгО₂/дм³. Хлороорганические пестициды ДДТ и ГХЦГ не обнаружены.

Металлы. В 2012 г. в 3 пробах воды из 10 концентрация меди была выше ПДК= 5 мкг/дм³; максимум наблюдался в июне на ст.19а и составил 12 мкг/дм³ ($2,4$ ПДК); средняя составила $4,6$ мкг/дм³. Концентрация цинка была выше $DL=1$ мкг/дм³ во всех пробах, диапазон $6,4$ – $17,0$ мкг/дм³ ($0,3$ ПДК в сентябре); средняя $10,2$ мкг/дм³. Содержание марганца выше аналитического нуля ($DL=1$ мкг/дм³) было во всех пробах, минимум $1,5$ мкг/дм³, а максимум достигал 17 мкг/дм³ ($0,3$ ПДК) в сентябре у Зеленогорска. Концентрация свинца изменялась в диапазоне $<2,0$ – $9,2$ мкг/дм³ (июнь); в среднем $3,7$ мкг/дм³. Из отобранных проб в четырёх концентрация никеля была ниже предела чувствительности метода (40%). В остальных пробах значения менялись в диапазоне от $2,0$ до 5 мкг/дм³ ($0,5$ ПДК, август-сентябрь). Концентрация общего хрома была ниже DL во всех пробах кроме двух ($1,0$ и $2,8$ мкг/дм³, тах июль, Зеленогорск), кадмия — в 60% проб, тах $0,19$ мкг/дм³; кобальта — в 70% проб, тах $2,3$ мкг/дм³. Более всего в 2012 г. воды курортного района мелководной зоны восточной части Финского залива были загрязнены медью, цинком и марганцем. Наибольшие концентрации были равномерно распределены между станциями контроля. Также было отмечено уменьшение содержания кобальта. Количество проб с концентрацией меди выше ПДК, увеличившееся в 2011 г. с 17 до 42% , снова уменьшилось до уровня 30% . Средняя за год концентрация марганца и цинка уменьшились в 2012 г. с $24,4$ и $13,1$ мкг/дм³ до $5,45$ и $10,17$ мкг/дм³ соответственно.

4.8. Морской торговый порт (МТП)

Наблюдения в МТП в 2012 г. проводились ежемесячно с января по сентябрь. Отбор проб осуществлялся с поверхностного и придонного горизонтов на глубине 11 м. **Солёность** в порту составляла $0,06$ – $0,09\%$. Содержание в воде растворенного кислорода было в пределах нормы и изменялось в диапазоне $7,76$ – $14,30$ мг/дм³ на поверхности и $7,66$ – $12,78$ мг/дм³ у дна; наименьшие значения наблюдались в июле. На придонном горизонте насыщение вод кислородом составило 102% в мае, в остальные месяцы не превышало 91% , наименьшее значение ($81,5\%$) в июле. Величина водородного показателя рН была в пределах нормы и изменялась от $7,30$ до $7,77$. На акватории МТП за весь период наблюдений щелочность варьировала в узком интервале $0,544$ – $0,641$ ммоль/дм³. Максимальные значения щелочности обнаружены в пробах, отобранных в феврале. В водах порта величина биохимического потребления кислорода (БПК₅), характеризующая содержание легкоокисляемых органических соединений, в течение года варьировала в широких пределах $0,85$ – $4,40$ мгО₂/дм³ на поверхности и $0,96$ – $2,53$ мгО₂/дм³ у дна; в среднем во всем столбе воды $2,03$ мгО₂/дм³. В 6 пробах из 15 значения БПК₅ превышали норму $2,0$ мгО₂/дм³.

Содержание в воде порта фосфатного **фосфора** в течение 2012 г. изменялось от значения ниже предела обнаружения в 8 пробах ($<5,0$ мкг/дм³) до 15 мкг/дм³ в середине апреля у дна. В среднем за год концентрация фосфатов составила $4,07$ мкг/дм³. Содержание общего фосфора изменялось от аналитического нуля ($DL=5$ мкг/дм³) до 27 мкг/дм³ в апреле на придонном горизонте. Средняя концентрация общего фосфора ($11,96$ мкг/дм³) в 3 раза превышала таковую фосфатов.

Содержание аммонийного азота в водах порта изменялось в пределах 51–300 мкг/дм³, максимум отмечен на поверхности в марте; среднее значение 164,1 мкг/дм³. За последние годы можно отметить тенденцию к росту содержания аммонийного азота на акватории МТП начиная с 2009 г. Концентрация нитритного азота в порту изменялась в диапазоне 1,5–23 мкг/дм³ (сентябрь, дно). Концентрация нитратов изменялась в пределах 160–450, средняя 275,3 мкг/дм³; у дна она была меньше (253), чем на поверхности (290 мкг/дм³). Содержание в воде акватории порта общего азота в 2012 г. изменялось в широком диапазоне 620–1240, в среднем 874 мкг/дм³. Значения больше 1000 мкг/дм³ были отмечены марте, июне и августе на поверхности, в придонном слое — один раз в августе. Концентрация кремния была в пределах 87–740 мкг/дм³, максимум содержание кремния был зафиксирован в феврале у дна, среднее значение 374 мкг/дм³).

Органические ЗВ. Содержание нефтяных углеводородов в водах порта в 2012 г. изменялось от значений ниже предела обнаружения (DL=0,04 мг/дм³, 10 проб из 15) до 0,07 мг/дм³ (1,4 ПДК, январь, поверхность). Концентрация СПАВ находилась выше предела обнаружения DL=15 мкг/дм³ в 5 пробах, а максимальная за год величина (53 мкг/дм³) была зафиксирована в июне в придонном слое. Максимальная концентрация фенола составила 0,8 мкг/дм³ и наблюдалась в апреле и мае в придонном горизонте. Во всех отобранных пробах концентрация хлорорганических пестицидов (ДДТ и его метаболитов ДДЭ, ДДД, а также α -ГХЦГ и γ -ГХЦГ) была ниже предела чувствительности метода определения.

Металлы. На станции Морского торгового порта в 2012 г. в 95% проб воды концентрация меди была ниже ПДК только в 1 пробе; среднее за год значение составило 3,3 мкг/дм³; диапазон 0,54–6,3 мкг/дм³, максимум в апреле у дна. Среднее содержание меди в придонном слое (4,03 мкг/дм³) было выше, чем на поверхности (2,80 мкг/дм³). В 53% отобранных проб концентрация цинка была выше ПДК. Диапазон значений составил на поверхности 6,0–39, у дна 7,5–26,0 мкг/дм³; самая высокая концентрация цинка наблюдалась в марте на поверхности; среднее значение 15,8 мкг/дм³. Интервал значений марганца составил 2,0–83,0 мкг/дм³; среднее за год значение в столбе воды от поверхности до дна составило 19,3 мкг/дм³. Концентрация свинца была ниже предела чувствительности метода определения (DL=2 мкг/дм³) в 3 пробах из 15; максимальное значение (8,2 мкг/дм³) было зафиксировано в июле у дна. Наибольшее содержание кадмия (0,5), никеля (4,6), кобальта (3,7) и общего хрома (5,5 мкг/дм³) не превышало установленных для пресных вод ПДК. В целом в 2012 г. в водах порта содержание меди и цинка несколько снизилось по сравнению с предыдущим годом, а содержание значительно марганца возросло.

4.9. Восточная часть Финского залива

В 2012 г. в восточной части Финского залива съемки были выполнены в глубоководном районе (ст. 1, 2, 3, 4, А) и мелководном районе (ст. 19, 20, 21, 22, 24 и 26), в Лужской губе (ст. бл и 18л) и Копорской губе (ст. 3к и 6к) в июле, августе и октябре (рис. 4.5).

В поверхностном слое мелководного района восточной части Финского залива **соленость** изменялась в диапазоне 0,25–1,49‰ (max июль), в придонном 0,33–5,16‰ (max июль). Как и в предыдущие годы, наибольшее распреснение всей водной толщи наблюдалось в северо-восточной части (0,25–1,85‰), что отражает наибольшее влияние стока из Невской губы. В глубоководной части Финского залива диапазон значений солености составил от 1,11–4,91‰ на поверхности и 2,83–7,57‰ у дна. С увеличением глубины значение солености постепенно возрастало из-за притока солоноватых вод из центральной части залива. В пробах из поверхностного горизонта Мелководного района значения абсолютного **кислорода** были в пределах 8,72–12,10 мгО₂/дм³; на придонном горизонте содержание кислорода не соответствовало норме в 6 пробах июля и августа (min 36%), изменяясь в диапазоне от 3,50 до 9,56 мг/дм³. В



Рис. 4.5. Станции мониторинга морской среды в восточной части Финского залива в 2012 г.

в водах глубоководного района значения были ниже нормы в 12% проб. Диапазон значений на поверхности составил $9,07\text{--}10,9\text{ мгО}_2/\text{дм}^3$, у дна $2,17\text{--}9,35\text{ мг}/\text{дм}^3$. В целом распределение кислорода по вертикали было равномерным. Значения относительного содержания растворенного кислорода изменялись от 41,9% у дна до 116,7% у поверхности. Во всех пробах величина водородного показателя укладывалась в узкий диапазон значений $7,43\text{--}8,94$ и выходила за рамки нормативной величины ($6,5 < \text{pH} < 8,5$) незначительно в августе в приповерхностном горизонте. Значения щелочности на придонном горизонте во всех случаях были выше, чем на поверхности; диапазон на поверхностном горизонте $0,680\text{--}1,292\text{ ммоль}/\text{дм}^3$; в придонном слое $1,032\text{--}1,633\text{ ммоль}/\text{дм}^3$; наибольшие значения были отмечены в августе.

Биогенные элементы. Во всех пробах воды содержание фосфатного фосфора не превышало предельно допустимой концентрации ($200\text{ мкг}/\text{дм}^3$). В поверхностном слое концентрация фосфатов были выше предела чувствительности метода ($DL=5\text{ мкг}/\text{дм}^3$) в 3 пробах, максимум составил $7,4\text{ мкг}/\text{дм}^3$ (ст.А, октябрь). В придонном слое значения находились в диапазоне от минимально определяемых величин до $64,0\text{ мкг}/\text{дм}^3$ (ст.2, октябрь). Содержание общего фосфора на поверхности менялось от $5,0$ до $41,0\text{ мкг}/\text{дм}^3$, у дна $15,0\text{--}93,0\text{ мкг}/\text{дм}^3$. На станциях глубоководного района концентрация кремния на поверхности менялись в диапазоне от минимально определяемых величин ($DL=10,0$) до $450\text{ мкг}/\text{дм}^3$; у дна $21\text{--}930\text{ мкг}/\text{дм}^3$. На всех станциях содержание кремния в воде увеличивалось с глубиной: на поверхности в среднем 163 ; в придонном слое $502\text{ мкг}/\text{дм}^3$. Концентрация аммонийного азота изменялась в диапазоне $0\text{--}150\text{ мкг}/\text{дм}^3$ (в 10 пробах из 48 ниже предела обнаружения); максимум отмечен у Зеленогорска в конце августа в толще воды. Значения концентрации нитритного азота были во всех пробах от аналитического нуля ($DL=0,5$; семь проб из 48 до $40\text{ мкг}/\text{дм}^3$, в среднем $6,3\text{ мкг}/\text{дм}^3$). С глубиной количество нитритов увеличивалось: $3,5$ на поверхности и $13,9\text{ мкг}/\text{дм}^3$ у дна. Диапазон значений концентрации нитратного азота составил: на поверхности $8,1\text{--}70,0\text{ мкг}/\text{дм}^3$, у дна $28,0\text{--}170\text{ мкг}/\text{дм}^3$. Средняя величина для всего столба воды составила $52,5\text{ мкг}/\text{дм}^3$; максимум отмечен на ст.1 в придонном слое в середине июля. Содержание общего азота на поверхности изменялось от 350 до $570\text{ мкг}/\text{дм}^3$, у дна $320\text{--}700\text{ мкг}/\text{дм}^3$. Все вертикальные различия в концентрации общего азота обусловлены колебаниями содержания органического азота, доля которого в составе общего азота в толще воды (поверхность–дно) преобладала и составляла от 80 до 90%. Среднее значение во всей толще составило $467\text{ мкг}/\text{дм}^3$.

Органические ЗВ. Концентрация нефтяных углеводородов на уровне предела обнаружения ($DL=0,04$ мг/дм³) была отмечена только в трех пробах из 42. Концентрация СПАВ находилась выше предела обнаружения $DL=15$ мкг/дм³ в 5 пробах из 31. Максимальная величина в поверхностном слое 36 мкг/дм³, в придонном 41 мкг/дм³ (11 июля). Максимальная концентрация фенола в поверхностном слое составила 0,6 мкг/дм³ и наблюдалась в августе. В придонном горизонте концентрация фенола выше предела обнаружения отмечались в трех пробах, максимальная концентрация составила 0,7 мкг/дм³ (ст.2, август). Во всех отобранных пробах концентрация хлорорганических пестицидов (ДДТ и его метаболитов ДДЭ, ДДД, а также α -ГХЦГ и γ -ГХЦГ) была ниже предела чувствительности метода определения.

Металлы. Концентрация металлов в водах залива составляла: свинца <2,0–19, в среднем 8,0 мкг/дм³, превышение ПДК в 2 пробах; медь 1,8–9,6 (3,3); кадмий 0,1–0,68 (0,40); марганец <1,0–32,0 (8,7); цинк 1,3–17,0 (6,3); никель <2,0–8,2 (4,7); кобальт <2,0–2,2 (2,01); хром <2,0–8,8 (3,6) и ртути <0,05–0,22 (2,2 ПДК), в среднем 0,083 мкг/дм³.

4.10. Копорская губа

Значения **солености** в водах Копорской губы изменялись от 1,94 ‰ на поверхности до 6,13 ‰ у дна. Концентрация кислорода находилась в пределах 9,06–10,20 мгО₂/дм³ на поверхностном горизонте и 5,86–8,35 мгО₂/дм³ в придонном слое вод; насыщение вод кислородом 96,4–100,5%, и 54,9–82,6% соответственно. Значения ниже нормы по относительному содержанию кислорода фиксировались в 7 пробах, по абсолютному содержанию — в двух пробах на ст. бк в августе и октябре (придонный горизонт). Во всех пробах воды величина водородного показателя не выходила за рамки нормативной величины ($6,5 < pH < 8,5$), вертикальные различия от поверхности до дна на обеих станциях были незначительными; диапазон значений составил 7,47–8,55; максимум зафиксирован на поверхности. Значения общей щелочности изменялись от 0,782 до 1,4 ммоль/дм³ и с глубиной увеличивались.

Биогенные элементы. Концентрация фосфатного фосфора в водах губы незначительно менялась с глубиной в диапазоне <5,0–26,0 мкг/дм³, максимум на ст.бк. Содержание кремния на поверхностном горизонте держалось в пределах 26–55 мкг/дм³, в придонном слое 130–790 мкг/дм³ с максимумом в июле на ст.бк. Концентрация аммонийного азота достигала в поверхностном слое 26 мкг/дм³, в придонном 58 мкг/дм³. Максимальное содержание нитритного азота (6,9 мкг/дм³) было значительно ниже ПДК=20 мкг/дм³ и зафиксировано в придонном слое. Концентрация нитратов в обоих слоях воды изменялась в диапазоне 6,2–110 мкг/дм³. Значения общего азота менялись в пределах 280–650 мкг/дм³, максимум был зафиксирован на ст.бк на глубине 20 м. Как и во всех остальных районах восточной части Финского залива, основную долю общего азота занимал органический азот — 82%.

Тяжелые металлы. Концентрация меди ни в одной из 12 отобранных проб не превысила ПДК=5 мкг/дм³, максимум достигал 4,6 мкг/дм³. Среднее значение было несколько ниже уровня предыдущего года, и находилось в пределах естественных межгодовых колебаний

Таблица 4.1. Средняя концентрация и диапазон изменений (мкг/дм³) тяжелых металлов в Копорской губе в 2007–2012 гг.

Элемент	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Свинец	3,7	8,0	< 2,0	6,5	8,2 (6,2–9,4)	6,10 (2,0–8,3)
Марганец	< 1,0	< 1,0	53	< 1,0	2,0 (1,0–2,6)	4,09 (<1,0–13,0)
Медь	2,9	7,4	4,5	5,8	6,9 (4,7–8,0)	<3,6 (<3,6–4,6)
Цинк	2,4	9,3	21,5	12,5	13,8 (12,0–16,0)	5,34 (2,4–11,0)

(табл. 4.1). Диапазон содержания кадмия в пробах составил <0,50–0,72 мкг/дм³; максимум отмечен у дна; цинка 2,4–11,0 мкг/дм³; все значения были ниже уровня ПДК. Во всех отобранных пробах концентрация марганца была ниже ПДК. Среднегодовое содержание свинца немного уменьшилось до уровня 2010 г.; максимум отмечен в поверхностном слое вод. Диапазон концентрации хрома составлял от значений менее предела обнаружения (<2,0) до 4,6 мкг/дм³.

Органические ЗВ. Во всех пробах концентрация нефтяных углеводородов (DL=0,04 мг/дм³), фенола (DL=0,5 мкг/дм³) и хлорорганических пестицидов (ДДТ и его метаболитов ДДЭ, ДДД, а также α -ГХЦГ и γ -ГХЦГ) была ниже предела чувствительности метода определения. Диапазон концентрации СПАВ составил <15–24 мкг/дм³ (мах ст. бк, октябрь, дно, почти в 2 раза меньше прошлогоднего).

4.11. Лужская губа

В 2012 г. значения **солености** в Лужской губе изменялись в диапазоне 3,45–5,91‰. Концентрация кислорода соответствовала принятым нормативам (6 мг/дм³) во всех отобранных пробах и изменялась в пределах от 9,05 до 9,40 мг/дм³, в придонном 6,22–9,27 мг/дм³, насыщение вод кислородом было ниже нормы (70%) в 4 пробах. На обеих станциях величина водородного показателя не выходила за рамки нормативной величины (6,5<pH<8,5), а диапазон величин составил 7,59–8,37. Значения общей щелочности изменялись в узком диапазоне 1,190–1,408 ммоль/дм³.

Биогенные элементы. В 2012 г. в большинстве случаев значения фосфатов по фосфору было ниже предела обнаружения (5 мкг/дм³). Максимальная концентрация составила 19 мкг/дм³ и была зафиксирована в июле на ст.бл у дна. Максимальная концентрация общего фосфора для Лужской губы составила 43 мкг/дм³ (август, ст.бл, придонный слой). Содержание кремния варьировало в диапазоне 81–920 мкг/дм³; в глубине губы на поверхностном горизонте содержание кремния было выше, чем на выходе, в придонном слое — наоборот. Концентрация нитритного азота изменялась в диапазоне от 0,8 до 6,7 мкг/дм³, максимум отмечен у дна. Содержание нитратного азота на поверхности изменялось в диапазоне 19–26 мкг/дм³, у дна 12–150 мкг/дм³. Концентрация аммонийного азота не превышала ПДК, а диапазон значений составил <10–47 мкг/дм³, минимальная величина отмечена у дна. Концентрация общего азота в поверхностном и придонном горизонтах составила 470 и 650 мкг/дм³ соответственно.

Тяжелые металлы. Во всех отобранных в Лужской губе пробах кроме одной содержания меди не превышало уровень ПДК и было в диапазоне <3,6–5,7 мкг/дм³. Максимальная концентрация (1,1 ПДК) была отмечена в июле на ст.бл на придонном горизонте. В 90% проб концентрация кадмия была ниже предела обнаружения (DL=0,50 мкг/дм³), а единственная значимая цифра (0,50 мкг/дм³) была зафиксирована на ст.бл в придонном слое вод в июле. Концентрация цинка изменялась в пределах 2,9–10,0 мкг/дм³, максимум (10 мкг/дм³) был отмечен на поверхности на ст.бл в июле. Диапазон концентрации марганца составил <1,0–7,9 мкг/дм³, а максимум зафиксирован на придонном горизонте на ст.бл. Концентрация свинца изменялась в пределах 2,4–9,8 мкг/дм³; максимум был зафиксирован в придонном слое на

Таблица 4.2. Средняя концентрация и диапазон изменений (мкг/дм³) тяжелых металлов в Лужской губе в 2007–2012 гг.

Элемент	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Свинец	< 2,0	7,7	< 2,0	10,5	5,7 (4,9–6,9)	5,68 (2,4–9,8)
Марганец	1,5	2,6	138	40	4,4 (1,70–6,9)	2,85 (<1,0–7,9)
Медь	8,7	5,7	6,4	6,4	7,5 (6,8–8,5)	<3,6 (<3,6–5,7)
Цинк	6,0	10,1	30,5	18,3	14,3 (10,0–21,0)	5,83 (2,9–10,0)

ст.бл. Диапазон значений общего хрома составил $<2,0-8,3$ мкг/дм³. Максимальное значение было зафиксировано у дна в устье губы ст.бл.

Органические ЗВ. Концентрация нефтепродуктов выше предела обнаружения (0,04 мкг/дм³) по результатам съёмок в Лужской губе зафиксировано не было. Максимальная концентрация фенола составила 0,7 мкг/дм³ при DL=0,5 мкг/дм³. Содержание хлорорганических пестицидов (ДДТ и его метаболитов ДДЭ, ДДД, а также α -ГХЦГ и γ -ГХЦГ) было ниже предела чувствительности метода определения. Диапазон значимой концентрации СПАВ составил 30–44 мкг/дм³ (максимум — на ст. бл, июль, на поверхности).

В 2012 г. Северо-Западным филиалом ФГБУ «НПО «Тайфун»» в фоновой точке, расположенной в 1 км от причалов Морского торгового порта Усть-Луга, в рамках хозяйственных работ ежемесячно проводился отбор проб поверхностных вод для определения гидрохимических показателей и концентрации загрязняющих веществ: НУ, СПАВ, фенолов и ТМ. В период исследований значения pH в водах порта находились в пределах 7,83–8,53 при среднем значении 7,96 единиц. Содержание растворенного кислорода было в интервале 8,21–11,8 мгО₂/дм³ при среднем значении 10,4 мгО₂/дм³. Значения БПК₅ изменялись в пределах от $<0,50$ до 4,60 мгО₂/дм³ (2,3 ПДК) при среднем значении 1,54 мгО₂/дм³. Значения ХПК были в пределах 5,90–114 мгО₂/дм³ (3,8 ПДК) и составляли в среднем 38,5 мгО₂/дм³. Содержание в воде порта сульфатов изменялось от 92,4 до 336 мкг/дм³, среднее значение 223 мкг/дм³. Концентрация хлоридов была в пределах 547–2213 при среднем значении 1523 мкг/дм³. Содержание взвеси изменялось в пределах от значений менее предела обнаружения (<5 мг/л) до 12,4 мг/дм³. Средняя концентрация взвешенных веществ за период наблюдений составила 4,60 мг/дм³.

Концентрация аммонийного азота изменялась от нижнего предела обнаружения (DL=5,0 мкг/дм³) до 198 мкг/дм³; средняя концентрация за период наблюдений составила 61,7 мкг/дм³; содержание нитритного азота было в пределах от 2,78 до 12,0; средняя 5,59 мкг/дм³; нитратного азота $<5,0-942$, в среднем 202 мкг/дм³; общего азота $<30,0-1650$, в среднем 387 мкг/л; фосфатного фосфора 3,20–118, в среднем 41,4 мкг/дм³. В целом, полученные результаты лабораторных исследований гидрохимических параметров и биогенных соединений на обследованных участках соответствуют многолетней динамике основных гидрохимических характеристик вод прибрежной акватории восточной части Финского залива.

Содержание общего железа изменялось от 180 (3,6 ПДК) до 1090 мкг/дм³ (21,8 ПДК) при среднем значении 560 мкг/дм³ (11,2 ПДК); алюминия от нижнего предела обнаружения (DL=4 мкг/дм³) до 61 мкг/дм³ (1,5 ПДК), в среднем 24 мкг/дм³; марганца от <1 до 100 мкг/дм³ (2,0 ПДК), в среднем 26 мкг/дм³; меди от <1 до 3, в среднем 0,8 мкг/дм³; цинка от <1 до 6, в среднем 1,5 мкг/дм³. Содержание никеля во всех пробах не превышало предел обнаружения DL=3 мкг/дм³.

Концентрация суммы нефтяных углеводородов в водах порта Усть-Луга в отдельных пробах достигала предел обнаружения DL=0,04 мкг/дм³ (0,8 ПДК). Содержание СПАВ в водах Лужской губы изменялось в пределах 10–36 мкг/дм³; фенолов 2–5 мкг/дм³ (5 ПДК), при среднем значении 1,26 мкг/дм³. Расчет ИЗВ для обследованной акватории порта Усть-Луга выполнялся с использованием значений концентрации растворенного кислорода, железа и алюминия и величины ХПК₅. Полученные средние за месяц значения индекса ИЗВ в прибрежной части Лужской губы изменялись от 1,59 (июль) до 6,11 (ноябрь). Среднее за период наблюдений 2012 г. значение ИЗВ для контролируемой акватории составило 3,42, VI класс качества, «очень грязные».

4.12. Выборгский залив



Рис. 4.6. Расположение станций в Выборгском заливе

В 2012 г. в Выборгском заливе съемки были выполнены на ст. 1, 2, ВС, Д, 3, ПС, СЗ и в акватории Выборгского порта — ст. А, в июле, августе и октябре (рис. 4.6).

В 2012 г. значения **солености** в Выборгском заливе изменялись в диапазоне 0,08–3,06‰ максимальное значение было зафиксировано в августе на ст. ВС на придонном горизонте. Концентрация кислорода соот-

ветствовала принятым нормативам (6 мг/дм³) в большинстве отобранных проб, и изменялась в пределах от 6,64 до 10,2 мг/дм³ в поверхностном горизонте, а в придонном 4,52–9,23 мг/дм³, насыщение вод кислородом было ниже нормы (70%) в 6 пробах. Величина водородного показателя не выходила за рамки нормативной величины (6,5 < рН < 8,5), а диапазон составил 6,8–8,31. Значения общей щелочности изменялись в диапазоне 0,293–1,348 ммоль/дм³.

Биогенные элементы. В 2012 г. концентрация азотных соединений выше ПДК зафиксирована не была. Все максимальные наибольшие значения были отмечены в октябре на ст. 2: максимальная концентрация нитритного азота в поверхностном слое составила 5,6 мкг/дм³, на придонном горизонте 5,2 мкг/дм³; нитратного азота в поверхностном слое составила 180 мкг/дм³, в придонном 190 мкг/дм³, аммонийного азота у поверхности 100 мкг/дм³, у дна 97 мкг/дм³. Концентрация общего азота в поверхностном и придонном слоях составила 350–970 и 370–890 мкг/дм³ соответственно. В большинстве случаев (58% проб) значения фосфатов по фосфору было ниже предела обнаружения (5 мкг/дм³). Значимые концентрации в поверхностном слое находились в диапазоне от 5 до 15 мкг/дм³, в придонном — от 6 до 18 мкг/дм³. Максимальная концентрация общего фосфора в поверхностном слое составила 38 мкг/дм³, в придонном — 31 мкг/дм³, значения были зафиксированы в октябре на ст. 2.

Органические ЗВ. Концентрация нефтяных углеводородов выше предела обнаружения (0,04 мг/дм³) в водах Выборгского залива была зафиксирована в 2 пробах со ст. 2 из поверхностного слоя в октябре и придонного в августе. Содержание легкоокисляемых органических веществ по БПК₅ превышало установленный норматив (2 мг О₂/дм³) в 42% всех отобранных проб. Максимальная концентрация органических веществ по БПК₅ наблюдалась в июле на ст. ПС на поверхностном горизонте и составила 4,32 мг О₂/дм³, (2,1 ПДК). Содержание фенола выше предела обнаружения (DL=0,5 мкг/дм³) было зафиксировано в пяти пробах, отобранных на придонном горизонте на станциях №1 и 2 в июле, августе и октябре, диапазон концентрации составил 0,6–0,7 мкг/дм³. Значимая концентрация СПАВ (15 мкг/дм³) была отмечена в одной пробе, отобранной на ст. ПС в августе в придонном слое. Во всех отобранных пробах концентрация хлорорганических пестицидов была ниже предела чувствительности метода определения.

Металлы. В 19% проб воды концентрация меди превышала ПДК. Среднее за год значение составило 3,7 мкг/дм³; диапазон значений 1,0–6,80 мкг/дм³ (максимум 1,3 ПДК в июле). Значения концентрации цинка, свинца, кадмия, никеля, кобальта, хрома и марганца выше ПДК зафиксированы не были. Диапазон значений цинка составил на поверхности 2–18 мкг/дм³, у дна 1,6–20,0 мкг/дм³; марганца в обоих слоях 1,1–36,0 мкг/дм³ соответственно; среднее за год значение в столбе воды от поверхности до дна составило 11,2 мкг/дм³. Концентрация свинца

была ниже предела чувствительности метода определения ($DL=2$ мкг/дм³) в 4 пробах из 40; максимальные величины на поверхности (8,3 мкг/дм³) и на дне (9,5 мкг/дм³) были зафиксированы в июле. Диапазон концентрации никеля составил <2,0–5,3 мкг/дм³, кадмия <0,5–0,61, кобальта <2,0–2,1 и общего хрома — <2,0–5,2 мкг/дм³.

Акватория Выборгского порта. В водах порта значения солености изменялись в пределах 0,45–1,51‰ во всей водной толще. Содержание кислорода и изменялось в пределах 6,87–8,37 мгО₂/дм³. Максимальное насыщение вод кислородом наблюдалось в августе в поверхностном слое (84%). Наибольшая концентрация биогенных элементов составила: нитритного азота 3 мкг/дм³ (август, придонный горизонт), нитратного и аммонийного азота 200/120 мкг/дм³ в октябре на поверхностном горизонте. Содержание фосфора фосфатов в водах акватории Выборгского порта не превышало установленный норматив, а максимум составил 12 мкг/дм³ (октябрь, поверхностный горизонт); там же зафиксировано экстремальное значение общего фосфора (37 мкг/дм³).

Органические ЗВ. Концентрация нефтяных углеводородов выше предела обнаружения (0,04 мг/дм³) была зафиксирована в одной пробе в июле в придонном горизонте и составила 0,06 г/дм³ (1,2 ПДК). Содержание легкоокисляемых органических веществ по БПК₅ превышало установленный норматив (2 мгО₂/дм³) в 33% всех отобранных проб. Максимальная концентрация (2,87 мгО₂/дм³) наблюдалась в июле на поверхностном горизонте. Максимальная концентрация фенола составила 0,8 мкг/дм³ и наблюдалась в июле у дна. Концентрация СПАВ и хлорорганических пестицидов в водах акватории Выборгского порта была ниже предела обнаружения во всех отобранных пробах.

Тяжёлые металлы. Концентрация марганца превышала предельно допустимую (50 мкг/дм³) в одной пробе, отобранной в октябре на поверхностном горизонте и составила 141 мкг/дм³ (2,8 ПДК); диапазон 9,9–141,0 мкг/дм³. Содержание меди, свинца, кадмия, никеля, кобальта, общего хрома и цинка не превышало установленных ПДК. Диапазон концентрации меди составил <3,6–4,2 мкг/дм³; свинца 3,6–5,6; хрома <2,0–4,3 и цинка 6,3–16,0 мкг/дм³. Во всех проанализированных пробах концентрация кадмия была менее предела обнаружения (0,5 мкг/дм³).

4.13. Международные экспедиционные исследования

В рамках совместной финско-русской экспедиции на НИС «Аранда» в период 16–17 января и 5–9 февраля 2012 г. была выполнена съемка Финского залива (рис. 4.7). Во время съемки значения водородного показателя изменялись в пределах 8,10–8,33, среднее 8,20 единиц рН. Значения удельной электропроводности изменялись от 65800 до 10830 мкСм/см, среднее 9648 мкСм/см. Минимальная величина была зафиксирована в поверхностном слое воды на выходе из Выборгского залива, максимальная на придонном горизонте мористой части Нарвского залива. Значения общей щелочности вод обследованной акватории находились в пределах от 1,03 до 1,46 мг-экв/дм³, среднее 1,25 мг-экв/дм³, минимум был отмечен на поверхностном горизонте мористой части Ботнического залива, максимум в придонном слое у о-ва Гогланд.

Концентрация аммонийного азота изменялась от 0,19 до 0,22 мкг/дм³, среднее 0,20 мкг/дм³; нитритного азота — от предела обнаружения $DL=0,50$ до 1,35 мкг/дм³, среднее 1,20 мкг/дм³; нитратного азота находилось ниже предела обнаружения <5,0 мкг/дм³; минерального фосфора (фосфор фосфатов) изменялось от 229 до 392, среднее 308 мкг/дм³. Минимальные значения были зафиксированы на придонном горизонте на траверзе Хельсинки, максимальные в поверхностном слое воды вблизи о-ва Гогланд. Содержание кремния изменялось в пределах 504–690 мкг/дм³, среднее 599 мкг/дм³.

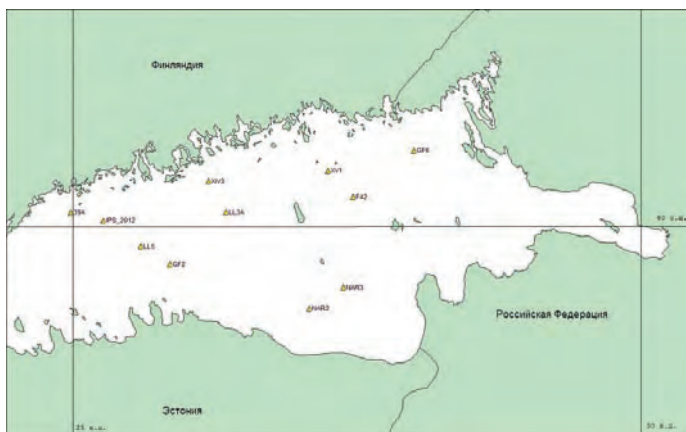


Рис. 4.7. Станции отбора проб на НИС «Аранда» в январе-феврале 2012 г.

Уровень содержания растворенных и эмульгированных нефтяных углеводородов (НУ) в пробах, отобранных в Финском заливе, изменялся в пределах от аналитического нуля до $0,22 \text{ мг/дм}^3$ (4,4 ПДК), среднее $0,0053 \text{ мг/дм}^3$. Максимальная концентрация НУ зафиксирована на придонном горизонте ст. 39А на траверзе г. Хельсинки.

Из 16 приоритетных соединений группы ПАУ в отобранных пробах зафиксированы все соединения. Суммарное содержание ПАУ изменялось от 42 до 68 нг/дм^3 , среднее 55 нг/дм^3 . Из 23 анализируемых хлорорганических пестицидов (ХОП) в водах акватории Финского залива фиксировались соединения группы ДДТ. Уровень содержания соединений групп ГХЦГ, полихлорциклодиенов, гексахлорбензола и пентахлорбензола в большинстве проб был ниже предела обнаружения используемого метода анализа, а частота обнаружения значимой концентрации соединений группы ГХЦГ составляла 17%, соединений группы ДДТ 67% и гексахлорбензола 17%. Среднее содержание ХОП в водах рассматриваемой акватории за период наблюдений для соединений группы ДДТ составляло $0,87 \text{ нг/дм}^3$. Из 15 соединений ПХБ значимая концентрация отмечена для конгенов #52, #99, #101, #105, #118, #138 и #153. Сумма ПХБ в морских водах изменялась от 0,20 до $4,53 \text{ нг/дм}^3$, составив в среднем для акватории $1,95 \text{ нг/дм}^3$. Максимальная концентрация суммы ПХБ зафиксирована в поверхностном слое воды на станции расположенной в мористой части Нарвского залива (NAR 3), минимальные в мористой части Выборгского залива. В целом, несмотря на теплое и ветренное начало зимы, полученные результаты вписываются в общую картину распределения гидрохимических показателей, биогенных элементов и загрязняющих веществ, наблюдаемую в предыдущий десятилетний период.

4.14. Куршский залив

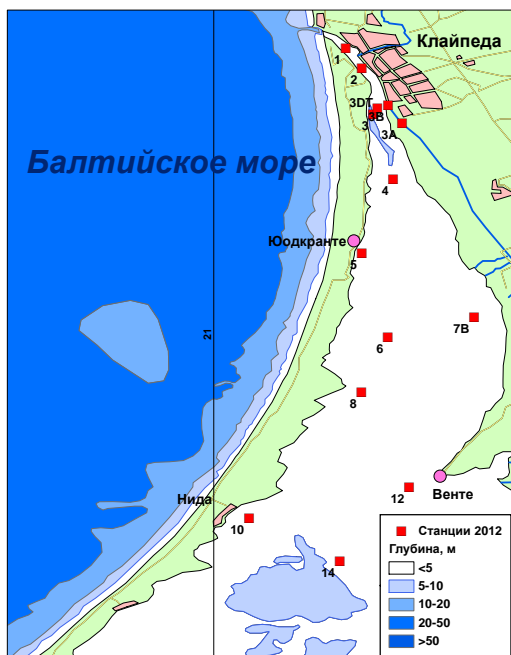
Куршский залив (лит. *Kurdir̃ marios*) — залив-лагуна, отделяется от моря Куршской косой и на севере соединяется с морем узким (390 м) Клайпедским проливом. Площадь Балтийского моря 1610 км^2 , длина береговой линии более 600 км, средняя глубина лагуны 3,7 м (по другим источникам 3,0–3,5 м), местами глубина достигает 5,0–6,0 м, объем вод лагуны $6,2 \text{ км}^3$, годовая сток рек $23,0 \text{ км}^3$, приток морской воды $5,0 \text{ км}^3$, уровень воды на 12,0 см выше уровня Балтийского моря. Дно залива мягкое, песчаное или илистое. В южной части залива преобладают илистые грунты, оказывающие некоторое влияние на химический состав воды. Гидрологический режим Куршской лагуны определяется взаимодействием речного стока и притоком морских вод, поступающих через Клайпедский пролив. Колебания уровня в заливе определяются величиной речного стока и характером водообмена с морем. В весенний период уровеньная поверхность залива в районе г. Пионерского выше средних уровней моря. Благодаря небольшим глубинам, течениям и часто повторяющемуся волнению вся толща залива хорошо перемешивается. Воды залива сильно распресненные. Только в северной части сказывается

влияние морских вод и соленость здесь выше. По гидрохимическому режиму Куршский залив можно подразделить на три района: северный, находящийся под влиянием речного стока и Балтийского моря; центральный, подверженный сильному влиянию стока река Неман и южный район, в котором речное влияние сказывается в наименьшей степени. Температура воды залива изменяется в широких пределах в зависимости от времени года: в июле она составляет 21,0–21,5°C; в ноябре 5,2–5,8°C. Средняя минерализация залива составляет 230–300 мг/дм³. Акватория залива разделена между Литвой и Калининградской областью России.

Литовская часть Куршского залива

В 2012 г. Департаментом морских исследований Агентства по охране окружающей среды Литвы (г. Клайпеда) были выполнены комплексные наблюдения за состоянием водной среды литовской части Куршского залива. Сеть из 14 станций мониторинга размещена с учетом влияния потенциальных источников загрязнения в Куршском заливе (рис. 4.8). Для оценки состояния вод Куршского залива из 14 станций мониторинга было выбрано 7 станций (1, 3В, 4, 5, 10, 12, 14).

Качество воды Куршского залива определяется многими факторами. Одна из наиболее актуальных проблем — эвтрофикация, вызванная повышением концентрации соединений азота и фосфора, поступающих в залив с водами рек. Основными источниками питательных веществ являются сельскохозяйственная деятельность, бытовые, промышленные, поверхностные (дождевые) сточные воды. Концентрация нитритного азота в толще вод Куршского залива изменялась в пределах от 3 до 17 мкгN/дм³; в среднем 9 мкгN/дм³. В придонном слое вод значения были в диапазоне 5–17 мкгN/дм³ (min ст. №1, max ст. №14); в поверхностном слое 3–15 мкгN/дм³ (min ст. №4, max ст. №14). Концентрация нитратов в поверхностном слое вод изменялась в диапазоне 175–630 мкгN/дм³ (min ст. №4, max ст. №12); в придонном слое 270–500 мкгN/дм³ (min ст. №3В, max ст. №14); средняя концентрация нитратов в заливе составила 340 мкгN/дм³. В Куршском заливе концентрация общего азота в 2012 г. изменялась в придонном слое в пределах 800–1700 мкгN/дм³ (min ст. №1, max ст. №14); в поверхностном слое 870–1600 мкгN/дм³, наибольшие и наименьшие значения на тех же станциях; средняя концентрация общего азота в заливе 1300 мкгN/дм³.



В Куршском заливе концентрация фосфатного фосфора на отдельных станциях изменялась от 11 мкгP/дм³ (ст. №4,12) до 46 мкгP/дм³ (ст. №14); в придонном слое 7–27 мкгP/дм³ (ст. №14/ст. №3В); средняя концентрация фосфатов в Куршском заливе составила 23 мкгP/дм³. В Куршском заливе концентрация фосфора на разных станциях была в пределах от 53 (ст. №4) до 106 мг/л (ст. №14); в придонном слое — от

Рис. 4.8. Схема расположения станций мониторинга в Литовской части Куршского залива в 2012 г.



Рис. 4.9. Многолетняя динамика концентрации общего азота и общего фосфора (мкг/дм^3) в толще вод центральной части Куршского залива в период 1997–2012 гг.

59 (ст. №3В) до 108 мкг/дм^3 (ст. №14); в поверхностном слое $53\text{--}108 \text{ мкг/дм}^3$ (ст. №4 и 14); средняя концентрация общего фосфора в заливе — 74 мкг/дм^3 . Высокая концентрация питательных веществ в воде залива сопровождается значительным развитием фитопланктона и повышенными значениями концентрации хлорофилла «а». В летний период года содержание хлорофилла в поверхностном слое вод изменялось от $43,36$ до $80,8 \text{ мкг/дм}^3$.

В течение последних 15 лет среднегодовая концентрация общего азота в водах залива изменялась от $1117,6$ до $1774,52 \text{ мкг/дм}^3$, показывая нечетко выраженный тренд на повышение. В этот же период времени содержание общего фосфора было в диапазоне $71,91\text{--}146,3 \text{ мкг/дм}^3$ и показывало противоположную тенденцию (рис. 4.9).

Другой проблемой является химическое загрязнение залива, вызванное судоходством, портовой деятельностью, утилизацией морского грунта, сельскохозяйственной деятельностью, аварийными случаями, а также трансграничным переносом загрязняющих веществ реками. Однако, в 2012 г. на всех станциях северной части Куршского залива концентрация нефтяных углеводородов не превышала предела определения используемого метода химического анализа ($0,10 \text{ мг/дм}^3$). Значительных колебаний концентрации исследуемых в 2012 г. тяжёлых металлов (свинца, кадмия, хрома, ванадия, алюминия и олова) в воде Куршского залива отмечено не было. На всех станциях концентрация тяжёлых металлов была ниже предела определения метода анализа: Pb — $1,0$; Cd — $0,070$; Cr — $0,50$; V — $5,0$; Al — 50 и Sn — $5,0 \text{ мкг/дм}^3$. Концентрация меди в придонном слое вод на ст. №1 изменялась от значений ниже предела обнаружения ($DL=0,8 \text{ мкг/дм}^3$) до $1,8 \text{ мкг/дм}^3$. Концентрация никеля на всех станциях была меньше предела определения ($DL=1,0 \text{ мкг/дм}^3$) кроме ст. №10, где концентрация в поверхностном слое была $3,5 \text{ мкг/дм}^3$. Концентрация цинка превышала предел обнаружения ($DL=5 \text{ мкг/дм}^3$) и изменялась от $5,3 \text{ мкг/дм}^3$ в поверхностном слое до 11 мкг/дм^3 в придонном. Исследования загрязнения донных отложений ртутью показали, что самая высокая концентрация этого металла обнаружена на станции №10 ($0,06 \text{ мкг/г}$) и немного меньше на станциях №5 и 12 — $0,03$ и $0,04 \text{ мкг/г}$ соответственно. На всех других станциях загрязнение Куршского залива ртутью не превышало предела определения метода ($0,03 \text{ мкг/г}$).

Российская часть Куршского залива

В 2012 г. Калининградским ЦГМС (филиал ФГБУ «Северо-Западное УГМС») было проведено три гидрохимических съёмки в сентябре-октябре на 6 станциях в Куршском заливе. Поскольку ежегодно объём получаемой заливом пресной воды значительно превышает его собственный объём, поэтому уровень превышает морской на $12\text{--}15 \text{ см}$ и вода в заливе практически пресная,

солёность в сентябре-ноябре на всех станциях была ниже 1‰. Значение рН в период наблюдений изменялись от 7,02 до 7,80 (слабощелочная среда). Кислородный режим в заливе удовлетворительный. Концентрация кислорода изменялась от 6,3 до 10,8 мгО₂/дм³. Содержание взвешенных веществ в сентябре-октябре в среднем составило 32,3 мг/дм³, диапазон 13–50 мг/дм³, максимальные величины отмечены в октябре на двух станциях в северной части залива.

Содержание биогенных элементов в Куршском заливе можно охарактеризовать как достаточно высокое, что связано с их приносом с речными водами. Максимальная концентрация фосфатов и общего фосфора была зафиксирована на станции №6 и в среднем за период наблюдений составила 64,9 и 72,4 мкг/дм³ соответственно. В остальной части залива концентрация фосфатов изменялась в пределах 7,17–28,10 мкг/дм³, общего фосфора 18,5–60,60 мкг/дм³. Содержание нитритного азота в водах южной части Куршского залива в сентябре в среднем составило 4,6 мкг/дм³, в октябре и ноябре — 16 мкг/дм³. Концентрация нитратного азота в водах залива за сезон заметно изменялась. Среднее значение сентября 56,5; октября 243,8 и ноября 434,0 мкг/дм³. На всех станциях отмечалась достаточно высокая концентрация аммонийного азота, которая выросла за сезон: среднее значение за сентябрь составило 195,0; октябрь 281,0 и ноябрь 327,0 мкг/дм³. В сентябре-октябре содержание общего азота варьировало в достаточно широком диапазоне от 431,0 мкг/дм³ (ст. №3) до 1313,0 мкг/дм³ (ст. №2). К ноябрю содержание общего азота возросло на всех станциях и находилось в пределах 1212,0–1311,0 мкг/дм³. Концентрация кремния изменялась в пределах от 300 мкг/дм³ (ст. №1) до 2100,0 мкг/дм³ (ст. №6).

Воды Куршского залива в осенний период характеризовались высоким содержанием нефтяных углеводородов. В сентябре значения на всех станциях, кроме ст. № 1, превышали ПДК. Среднее содержание НУ за сентябрь составила 0,054 мг/дм³. В октябре концентрация НУ изменялась в пределах 0,054–0,157 мг/дм³, в среднем 0,095 мг/дм³; в ноябре 0,078–0,193 мг/дм³, в среднем 0,128 мг/дм³ (2,6 ПДК). Среднее значение по всем пробам исследуемого периода 0,092 мг/дм³. Содержание детергентов (СПАВ) в водах Куршского залива было невысоким. Средние значения за месяц составили: в сентябре 35; октябре 25 и ноябре 21 мкг/дм³. Средняя концентрация фенолов в Куршском заливе в сентябре составила 12,1; октябре 5,0 и ноябре 3,8 мкг/дм³. Максимум СПАВ (40 мкг/дм³) и фенолов (23,2 мкг/дм³) отмечен в сентябре в середине залива у Куршской косы на ст. №4.

В целом содержание общего железа в водах Куршского залива высокое, что характерно для водных объектов Калининградской области. Среднее значение за сентябрь составило 52; октябрь 78 и ноябре 71 мкг/дм³; в среднем за весь период 66 мкг/дм³. Наибольшее значение (114 мкг/дм³) зафиксировано в ноябре в кутовой части залива у Полесска. За наблюдаемый период было отмечено высокое содержание марганца на всех станциях. Концентрация марганца варьировала в пределах 30–140, в среднем 76,5 мкг/дм³. Медь была обнаружена в сентябре на трех станциях в концентрации 20, 70 и 100 мкг/дм³, в остальных 15 пробах была меньше предела обнаружения DL=10 мкг/дм³. В наблюдаемый период в водах залива концентрация кадмия (DL=1 мкг/дм³), свинца, никеля и цинка (все DL=10 мкг/дм³) и ртути (DL=0,5 мкг/дм³) была ниже предела обнаружения используемого метода химического анализа. В одной сентябрьской пробе концентрация цинка достигала 60 мкг/дм³ (10 ПДК для пресных вод). Концентрация ХОП групп ДДТ и ГХЦГ (DL=2–20 мкг/дм³) во всех обработанных пробах за сентябрь-ноябрь находилась ниже предела обнаружения.

4.15. Вислинский залив

Вислинский залив Балтийского моря расположен в юго-восточной части побережья Балтийского моря и представляет собой узкую, вытянутую вдоль берега лагуну. Это вторая по

размерам лагуна бассейна Балтийского моря. От моря залив отделён песчаной косой-пересыпью и соединяется с ним проливом шириной 400 м и глубинами 8–12 м. По средней части залива проходит государственная граница, делящая его на российскую (восточную) и польскую (западную) административные части. Средняя глубина залива 2,7 м; площадь водного зеркала 838 км², из которых 510 км² акватория России; объем котловины 2,3 км³; максимальная глубина 5,2 м; средняя глубина 2,8 м; наибольшая ширина 11,2 км; наименьшая ширина 5,8 км. На колебания уровня воды в заливе и солёность существенное влияние оказывают водообмен с морем, ветровой режим и речной сток. В Вислинский залив с северо-восточной части впадает крупная река области Преголя, принимающая неочищенные сточные воды (сбросы) города Калининграда и оказывающая наиболее существенное влияние на Приморскую бухту в северной части залива. На юго-востоке области в залив впадает трансграничная с Польской республикой река Мамоновка и река Прохладная. Основными источниками загрязнения заливов являются предприятия различных министерств и ведомств, объекты коммунального хозяйства, суда торгового, нефтеналивного и рыболовного флотов, а также речной сток, аккумулирующий загрязняющие вещества из всех точечных и диффузных источников на водосборной площади.

На **солёность** вод Вислинского залива существенное влияние оказывает речной сток, а также нагонное и сгонное действие ветров. Солёность залива в сентябре-ноябре изменялась в диапазоне 1,05–5,17‰ (ст. №5), в устьевой части р. Преголя (ст. №30) составила 1,05–1,55, в среднем 1,25‰. Кислородный режим в заливе удовлетворительный. Концентрация кислорода изменялась в диапазоне 5,6–10,8 мгО₂/дм³; два значения ниже норматива отмечены в поверхностном слое вод в устье реки Преголя; среднее содержание по заливу 9,31 мгО₂/дм³. Значение рН в период наблюдений изменялись от 7,13 до 7,98 (слабощелочная среда). Содержание взвешенных веществ в сентябре-октябре в среднем составило 15,5 мг/дм³. В ноябре отмечалось увеличение концентрации взвешенных веществ на всех станциях вдвое, среднее значение 32 мг/дм³; максимальное — 39 мг/дм³ в устье Преголя в ноябре.

В целом содержание биогенных элементов в Вислинском заливе высокое, что связано с выносом этих веществ в залив водами р. Преголя. Максимальная концентрация фосфатов и общего **фосфора** зафиксирована на ст. № 30 в устье реки Преголя и в среднем за период составила 122 и 166,0 мкг/дм³ соответственно. В открытой части залива концентрация фосфатов изменялась в пределах 17,0–115,0 мкг/дм³, общего фосфора — 50,0–167,0 мкг/дм³. Содержание нитритного азота в Вислинском заливе за наблюдаемый период в среднем составило 12,8 мкг/дм³, диапазон значений 4–32 мкг/дм³. В сентябре и октябре концентрация нитритного азота в устьевой части р. Преголя превышала ПДК в 1,60 и 1,45 раза соответственно. Содержание нитратного азота в водах Вислинского залива за сезон заметно изменялось. Среднее значение сентября 63,0; октября 103,0 и ноября 393,0 мкг/дм³. Максимум (720 мкг/дм³) зафиксирован в ноябре в устье р. Преголя. На всех станциях отмечалась высокая концентрация аммонийного азота; среднее значение в октябре было наибольшим (486,6 мкг/дм³) и превышало ПДК в 1,25 раза; диапазон 190,0–790,0 мкг/дм³. Среднее значение за период исследований 388,8 мкг/дм³. Концентрация кремния изменялась в широких пределах от 1600 (ст. №5) до 6200 мкг/дм³ (устье реки Преголя), в среднем 3205 мкг/дм³.

Содержание **НУ** в сентябре изменялось в пределах 0,008–0,032; октябре 0,009–0,109 и ноябре 0,013–0,445 мг/дм³. Превышение ПДК наблюдалось в октябре на ст. №1, и 2 в 2,18 и 2,12 раза соответственно, а также в ноябре на ст. №30 в 8,9 раза. Среднее значение по всем пробам составило 0,050 мкг/дм³. В сентябре на всех станциях содержание детергентов (СПАВ) было ниже предела обнаружения методики. В октябре концентрация варьировала от аналитического нуля до 48 мкг/дм³. В ноябре при диапазоне 15–95 среднее значение составило 51 мкг/дм³ (0,5 ПДК). За наблюдаемый период средняя концентрация фенолов в Вислинском заливе составила 4,0 мкг/дм³;

диапазон колебаний параметра был незначительным (3,0–5,6 мг/дм³). Концентрация ХОП во всех обработанных пробах за сентябрь — ноябрь находилась ниже предела обнаружения.

Концентрация общего железа в сентябре и ноябре на всех станциях залива была высокой; средние значения превышали ПДК в 1,3 и 1,2 раза соответственно — 132 и 124 мг/дм³. В октябре содержание общего железа было ниже и составило в среднем 82 мг/дм³. Максимальное значение достигало 343 мг/дм³ и было отмечено в устье Преголя. В сентябре было отмечено высокое содержание марганца и меди на всех наблюдаемых станциях 50,0–140,0 (в среднем 71,7) и 20,0 мг/дм³. В октябре максимальная концентрация марганца была зафиксирована в устье реки Преголя (100,0 мг/дм³), на двух станциях содержание металла было ниже предела чувствительности метода DL=10 мг/дм³. В ноябре марганец и медь были обнаружены в концентрациях 30–50 мг/дм³. В наблюдаемый период концентрация кадмия, цинка, свинца, никеля и ртути как в устьевой части р. Преголя, так и в открытой части залива была ниже предела обнаружения DL=1,10,10,10 и 0,5 мг/дм³ соответственно. В трех пробах содержание цинка составило 20–30 мг/дм³.

4.16. Юго-восточная часть Балтийского моря

Глубина моря в местах отбора проб на станциях мониторинга варьировала от 18 м на ст. №9 до 32 м на ст. №2 (рис. 4.10). За наблюдаемый период соленость на всех станциях мониторинга Юго-восточной части Балтийского моря изменялась незначительно (6,50–6,92‰) и в среднем составила 6,76‰.

Значение pH в среднем составило 7,35 (слабощелочная среда) при диапазоне 6,8–7,8 ед. pH. Кислородный режим на морских станциях мониторинга был в пределах нормы. В сентябре концентрация кислорода в среднем составила 9,2 мг/дм³, в октябре среднее содержание кислорода на поверхностном горизонте было 9,7 мг/дм³, в ноябре среднее значение составило 8,8 мг/дм³. Содержание взвешенных веществ за сентябрь–ноябрь в среднем составило 20,4 мг/дм³ при диапазоне 12–41 мг/дм³. В целом содержание взвешенных веществ изменялось незначительно по сравнению с предыдущими годами.

В наблюдаемый период средняя концентрация фосфатов и общего фосфора уменьшалась и составила в среднем в сентябре 32,28 мг/дм³ (диапазон 13,61–97,39) и 48,58 (24,74–103,39); в октябре 28,33 (12,00–62,48) и 40,32 (18,19–79,92) и ноябре 18,62 мг/дм³ (14,15–25,16) и 26,3 мг/дм³ (20,18–34,41) соответственно. В целом за период наблюдений среднее содержание фосфатов составило 26,77 мг/дм³, а общего фосфора 38,38 мг/дм³. Содержание нитритного азота в морских водах в сентябре–октябре варьировало от аналитического нуля до 5,0 мг/дм³. В ноябре содержание нитритного азота несколько увеличилось и в среднем составило 4,1 мг/дм³ при диапазоне 1–16 мг/дм³. Концентрация нитратного азота в водах Юго-восточной части Балтийского моря за наблюдаемый период увеличивалась в среднем от 40,1 мг/дм³ в сентябре до 149,9 мг/дм³ в октябре и 111,4 мг/дм³ в ноябре. Диапазон значений 31–386 мг/дм³, в среднем 100,5 мг/дм³. На всех станциях района исследований отмечалась достаточно высокая концентрация аммонийного азота. Среднее значение в сентябре составили 183,3 мг/дм³ (диапазон 90–380), в октябре 150,0 (50–240) и ноябре 215,6 мг/дм³ (10–360). Максимальное значение было зафиксировано вблизи устья Вислинского залива на ст. №9 в сентябре. Концентрация общего азота за наблюдаемый период изменялась в широком диапазоне 128–553 мг/дм³, в среднем 344 мг/дм³. Значения больше 500 мг/дм³ отмечены в 4 пробах с трех станций вдоль всего побережья (№3,5,9) в течение всех трех месяцев.

В сентябре было зафиксировано высокое содержание нефтяных углеводородов на ст. №6 за мысом Таран у основания Куршской косы (0,836 мг/дм³, 16,7 ПДК). На остальных станциях содержание НУ находилось в пределах 0,013–0,025 мг/дм³. В октябре превышение ПДК было отме-

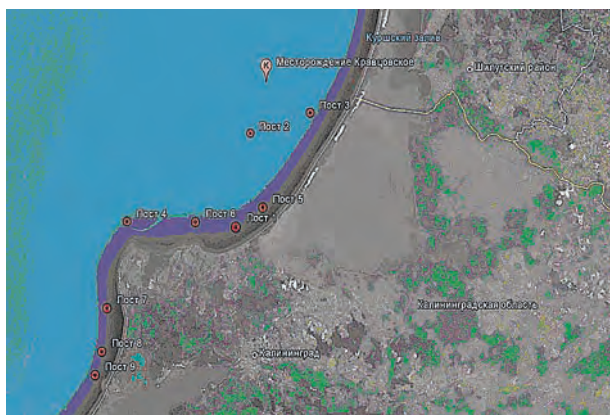


Рис. 4.10. Станции мониторинга морской среды в Юго-восточной части Балтийского моря в 2012 г.

чено на ст. №7 и №8 и составило 0,171 и 0,232 мг/дм³, 3,4 ПДК и 4,6 ПДК соответственно. В ноябре концентрация НУ в среднем составила 0,022 мг/дм³ при диапазоне 0,009–0,040 мг/дм³. Среднее значение по всем пробам из прибрежной зоны Юго-восточной Балтики составило 0,061 мг/дм³. В сентябре концентрация детергентов (СПАВ)

варьировала от аналитического нуля (DL=10 мкг/дм³) до 18 мкг/дм³. В октябре на всех станциях в прибрежье Балтийского моря содержание было ниже предела обнаружения используемой методики. В ноябре при диапазоне 19–81 мкг/дм³ средняя концентрация СПАВ составила 52 мкг/дм³. Средняя величина за период наблюдений 42,4 мкг/дм³. За наблюдаемый период средняя концентрация фенолов в морских пробах составила 2,8 мкг/дм³; диапазон изменений параметра 1,2–4,6 мкг/дм³. Концентрация ХОП во всех обработанных пробах в сентябре-ноябре находилась ниже предела обнаружения DL=2–20 нг/дм³.

Наибольшее содержание общего железа отмечалось в сентябре и в среднем составило 49 мкг/дм³ при диапазоне 36–102 мкг/дм³. В октябре среднее значение концентрации железа составило 32 мкг/дм³ (<20–42), а в ноябре содержание железа в водах прибрежья было ниже предела обнаружения методики, кроме одной станции 33 мкг/дм³. Концентрация меди в морских водах изменялась от значений ниже предела обнаружения используемой методики (DL=10 мкг/дм³) до 80 мкг/дм³ на ст. №4 у мыса Таран; среднее значение 12,6 мкг/дм³. В наблюдаемый период в водах прибрежья Юго-восточной Балтики концентрация кадмия, марганца, свинца, никеля и ртути была ниже предела обнаружения DL=1,10,10,10 и 0,5 мкг/дм³ соответственно. В семи пробах из 27 содержание цинка было выше предела обнаружения (DL=10 мкг/дм³) и находилось в пределах 20–200 мкг/дм³, средняя концентрация 13,7 мкг/дм³.

Средние и максимальные значения нормируемых показателей в прибрежных водах Калининградской области в юго-восточной части Балтийского моря составили: O₂ 9,26 и min 8,3 мгO₂/дм³; P–PO₄³⁻ 26,8 (0,18 ПДК) и 97,4 мкгP/дм³; Ptotal 38,4 и 103,4 мкгP/дм³; N–NO₂⁻ 2,1 (0,03 ПДК) и 16 мкгN/дм³; N–NO₃⁻ 100,5 (0,003 ПДК) и 386 мкгN/дм³; Ntotal 344 и 553 мкгN/дм³; НУ 0,061 (1,22 ПДК) и 0,836 мг/дм³; СПАВ 23,5 (0,24 ПДК) и 95 мкг/дм³; фенолы 4,33 (4,33 ПДК) и 23,2 мкг/дм³; Fe 22,3 (0,45 ПДК) и 102 мкг/дм³; Cu 12,6 (2,52 ПДК) и 80 мкг/дм³; Zn 7,9 (0,16 ПДК) и 200 мкг/дм³. Качество вод в юго-восточной части Балтийского моря в 2012 г. оценивается как «грязные» (ИЗВ 2,18, V класс), (табл. 4.3). Из загрязняющих веществ в водах прибрежья приоритетными являются нефтяные углеводороды, фенолы, медь и железо.

Таблица 4.3. Оценка качества вод юго-восточной части Балтийского моря в 2012 г.

Район моря	2010 г.		2011 г.		2012 г.		Содержание ЗВ в 2012 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
Прибрежье юго-восточной Балтики	–		–		1,06	II	НУ 1,22; Cu 2,52; фенолы 4,33; O ₂ 0,65

Литература

1. РД 243. Руководство по химическому анализу морских вод. РД 52.10.243-92. ред. С.Г. Орадовский, СПб, Гидрометеоздат, 1993, 264 с.
2. РД 556. Методические указания. Определение загрязняющих веществ в морских донных отложениях и взвеси. РД 52.10.556-95. ред. С.Г.Орадовский, М, Гидрометеоздат, 1996, 50 с.
3. Положение о государственной наблюдательной сети. РД 52.04.567-2003.
4. ПДК 2010. Нормативы качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения. — Утвержден приказом Руководителя Федерального агентства по рыболовству А.А. Крайнего №20 от 18 января 2010 г., зарегистрировано Министерством юстиции 9 февраля 2010 г., №16326, 215 с.
5. ПДК 1999. Перечень рыбохозяйственных нормативов: предельно допустимых концентраций (ПДК) и ориентировочно безопасных уровней воздействия (ОБУВ) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение. — Утвержден приказом Председателя Государственного Комитета Российской Федерации по рыболовству Н.А.Ермакова №96 от 28 апреля 1999 г. — Москва, Изд-во ВНИРО, 1999, 304 с.
6. МР 1988. Методические Рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. — Москва, Госкомитет СССР по гидрометеорологии, 1988, 9 с.
7. РД 2002. РД 52.24.643-2002 Методические указания. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. — ГХИ, Ростов-на-Дону, Росгидромет, 2002, 21 стр.
8. Приказ 156. О введении в действие Порядка подготовки и представления информации общего назначения о загрязнении окружающей природной среды. — Приказ Руководителя Росгидромета №156 от 31.10.2000 г.
9. Warner H., van Dokkum R., Water pollution control in the Netherlands. Policy and practice 2001, RIZA report 2002.009, Lelystad, 2002, 77 p. (Neue Niederlandische Liste. Altlasten Spektrum 3/95).
10. Бухарицин П.П. Гидрологические процессы в Северном Каспии. — Москва, ИВП РАН, 1996, 62 с.
11. Косарев А.Н. Гидрология Каспийского и Аральского морей. — Москва, мГУ, 1975, 272 с.
12. Крицкий С.К. Колебания уровня Каспийского моря. — Москва, Наука, 1975, с. 149–152.
13. Тарасова Р.А., Макарова Е.Н., Татарников В.О., Монахов С.К. «О происхождении загрязняющих веществ в водах Северного Каспия» Вестник АГТУ, №6, 2008, с. 208–211.
14. Отчет CASPINFO http://www.caspinfo.ru/news/zips/Timur05_02
15. Ilyin I., O.Rozovskaya, O.Travnikov, M.Varygina, W.Aas, and H.T. Uggerud [2013], Heavy Metal Transboundary Pollution of the Environment, EMEP Status Report 2/2013, (http://www.msceast.org/reports/2_2013.pdf)
16. Gusev A., V. Shatalov, O. Rozovskaya, V. Sokovykh, N. Vulykh, W. Aas, K. Breivik, A.A. Katsogiannis [2013], Persistent Organic Pollutants in the Environment, EMEP Status Report 3/2013, (http://www.msceast.org/reports/3_2013.pdf)
17. Дьяков Н.Н., Иванов В.А. Сезонная и межгодовая изменчивость гидрологических характеристик прибрежной зоны Азовского моря. — Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное исследование ресурсов шельфа, Севастополь, 2002, с. 39–46.
18. Репетин Л.Н. Климатические изменения ветрового режима северного побережья Черного моря. — Тез. докл. II междунар. Конф. посвящ. 75-летию ОГЭУ «Навколишнє природнє середовище-2007: актуальні проблеми екології та гідрометеорології; інтеграція освіти і науки», Одесса, 26–28.09.2007 г., с. 173.
19. Азовское море: Справочник по гидрометеорологии, 1962, Л., Гидрометеоздат, 856 с.
20. Боровская Р.В., Ломакин П.Д., Панов Д.Б., Спиридонова Е.О. Современное состояние ледовых условий в Азовском море и Керченском проливе на базе спутниковой информации. — Препринт, Севастополь, НАН Украины, мГИ, 2008, 42 с.
21. Суховой В.Ф. Моря Мирового океана. — Л., Гидрометеоздат, 1986, 288 с.
22. Mee L., Jeftic L. AoA Region: Black Sea. — UNEP, 2010, 9 p.
23. Доклад о состоянии вод черноморского региона в 2011 году, БДЧР, 2011. (на болгар.яз.) http://www.bsbd.org/UserFiles/File/godishen%20doklad%20za%20sastoiianieto%20na%20vodite%202011_12.09.pdf
24. Ежегодник Национального статистического института, 2011. (на болгар.яз.) <http://www.nsi.bg/census2011/pagebg2.php?p2=175&sp2=190>

- Постановление о стандартах качества окружающей среды, (Наредба СКОС), Министерство окружающей среды, 2010 (на болгар.яз.) <http://www3.moew.government.bg/?show=top&cid=84&lang=bg>
25. Konovalov S.K., Ereemeev V.N. Monitoring of the Black Sea biogeochemical properties: major features and changes. — In: Earth Systems Change over Eastern Europe, Eds. P.Ya. Groisman, V.I. Lyalko, Kyiv, Akademperiodyka, 2012, p. 363–385.
 26. Моисеенко О.Г., Коновалов С.К., Козловская О.Н. Внутригодовые и многолетние изменения карбонатной системы аэробной зоны Черного моря. — Морской гидрофизический журнал, 2010, №6, с. 42–57,
 27. Коновалов С.К., Овсянный Е.И. Исследование влияния грязевых вулканов на содержание сероводорода и кремниевой кислоты в Черном море. — Морской Гидрофизический Журнал, 1998, №6, с. 72–78.
 28. Коновалов С.К., Еремеев В.Н. Региональные особенности, устойчивость и эволюция биогеохимической структуры вод Черного моря. — Устойчивость и эволюция океанологических характеристик экосистемы Черного моря, ред. Еремеев В.Н., Коновалов С.К. ISBN: 978-966-02-6508-0, Севастополь, ЭКОСИ–Гидрофизика, 2012, с.273–299.
 29. Долотов В.В., С.К. Коновалов, А.С. Романов, О.Г. Моисеенко, Е.И. Овсянный, С.В. Алемов, Ю.Л. Внук-ков. Биогеохимический потенциал как основа для районирования морской среды Севастопольской бухты. — Морские ресурсы прибрежной зоны Украины, ред. Гожик П.Ф., Иванов В.А., Севастополь, ЭКОСИ–Гидрофизика, 2012, с. 206–222.
 30. Konovalov S., V. Vladymyrov, V. Dolotov, A. Sergeeva, Yu. Goryachkin, Yu. Vnukov, O. Moiseenko, S. Alyemov, N. Orekhova, L. Zharova. Coastal Management Tools and Databases for the Sevastopol Bay (Crimea). — Proceedings of the Tenth International Conference on the Mediterranean Coastal Environment, Ed. E. Cizhan, MEDCOAST 11, 25–29 October 2011, Rhodes, Greece, MEDCOAST, Mediterranean Coastal Foundation, Dalyan, Muqla, Turkey, 2011, vol. 1, p. 145–156.
 31. Петренко О.А., Жугайло С.С., Авдеева Т.М., Загайный Н.А. Особенности формирования полей нефтяного загрязнения в Керченском проливе в современных условиях. — Системы контроля окружающей среды. Сборник научных трудов, вып. 18, Севастополь, 2012, с. 109–113.
 32. Zhuhailo S., Petrenko O., Trotsenko B., Avdeeva T. Assessment of modern ecological and contamination state of the Black Sea ecosystem (according to the results of YugNIRO research on nature conservation). — Materials of the 4th Biennial Black Sea Scientific Conference «Black Sea — Challenges Towards Good Environmental Status»(BS-GES 2013), Constanta (Romania), 28–30 October 2013.
 33. Жугайло С.С., Авдеева Т.М., Себах Л.К. Природоохранные исследования ЮгНИРО в районе рейдовых перегрузок в Керченском проливе. — Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона: материалы VIII Международной конференции, Керчь: ЮгНИРО, 2013, т.1, с. 249–252.
 34. Себах Л.К., Жугайло С.С., Шепелева С.М., Заремба Н.Б., Иванюта А.П. Биогенные элементы в экосистеме Керченского пролива. — Современные проблемы экологии Азово-Черноморского бассейна: VI международная конференция (6 октября 2010 г.), Керчь: ЮгНИРО, 2010, с. 20–26.
 35. Завьялов П., Маккавеев П. Речные плумы в акватории Сочи. — Наука в России, 2014, №2 (200), с. 4–12.
 36. Люция Белого моря. — ГУНиО МО, №1110, 1995, с. 11–63.
 37. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Т.2 Белое море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия. — Л., Гидрометеоздат, 1991, 240 с.
 38. Численность населения Российской Федерации по муниципальным образованиям на 1 января 2013 года. — М., Федеральная служба государственной статистики Росстат, 2013, 528 с. (Табл. 33. Численность населения городских округов, муниципальных районов, городских и сельских поселений, городских населенных пунктов, сельских населенных пунктов).
 39. Филатов Н.Н., Тержевик А.Ю. Белое море и его водосбор под влиянием климатических и антропогенных факторов. — Петрозаводск, Карельский научный центр РАН, 2007, 349 с. (рис. 138, табл. 46, источн. 207).
 40. Архангельский морской порт — <http://www.ascp.ru/>.

**Авторы, владельцы материалов и организации, принимающие участие
в подготовке Ежегодника-2012**

1. Каспийское море

- 1). Астраханский ЦГМС (АстрЦГМС, г. Астрахань): Ильзова Ф.Ш., Конотопова Е.А., Баранникова Е.Н., Калужная Т.В., Утебалиева Х.З., Торбановская О.В.
- 2). Дагестанский ЦГМС (ДагЦГМС, г. Махачкала): Поставик П.В., Поставик Д.П., Османова С.Ш., Сафин Г.М., Шалапутин Н.В., Магомедов А.М., Дадашева А.А., Батманова Е.В.
- 3). Республиканское госпредприятие «Казгидромет» (г. Астана)
<http://www.eco.gov.kz/new2012/wp-content/uploads/2013/01/kaspii4-kv.doc>

2. Азовское море

- 1). Донская устьевая гидрометеорологическая станция (ДУС, г. Азов), ФГБУ «Ростовский ЦГМС-Р»: Сулименко Е.А., Хорошенькая Е.А., Иванова Л.Л.
- 2). Лаборатория мониторинга загрязнения поверхностных вод (ЛМЗПВ) Устьевой ГМС Кубанская (г. Темрюк): Дербичева Т.И., Кобец С.В.
- 3). Лаборатория химии моря Морского отделения УкрГМИ (Украина, г. Севастополь): Мезенцева И.В.

3. Черное море

- 1). Отдел химии моря Института океанологии БАН (г. Варна, Болгария): Галина Щерева.
- 2). Национальный институт морских исследований и развития «Григорий Антипа» (г. Констанца, Румыния). National Institute for Marine Research and Development «Grigore Antipa»(NIMRD, Constanta, Romania): Luminita Lazar (physico-chemical conditions and eutrophication), Andra Oros (heavy metals), Daniela Tiganus (TRH and PAH), Valentina Coatu (PCBs and Pesticides).
- 3). Морское отделение УкрГМИ (г. Севастополь, Украина): Мезенцева И.В., Вареник А.В.
- 4). Отдел биогеохимии моря (ОБМ) Морского гидрофизического института (МГИ) НАН Украины (г. Севастополь): Коновалов С.К.
- 5). Южный НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии (ЮгНИРО, г. Керчь): Троценко Б.Г., Жугайло С.С., Петренко О.А., Авдеева Т.М., Аджиумеров С.Н., Загайная О.Б.
- 6). Гидрометеорологическое бюро Туапсе (г. Туапсе): Панченко А.В., Костенко Т.М., Ефимова И.С.
- 7). СЦГМС ЧАМ (г. Сочи): Любимцев А.Л.
- 8). Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН (г. Москва): Завьялов П., Маккавеев П.

4. Балтийское море

- 1). ФГБУ «Северо-Западное УГМС» (г. Санкт-Петербург), отдел информации и методического руководства сетью (ОМС) Центра мониторинга загрязнения природной среды (ЦМС): Луковская А.А., Попова Л.Б., Ипатова С.В.; Гидрометцентр (ГМЦ): Колесов А.М., Макаренко А.П., Лебедева Н.И., Богдан М.И.
- 2). Северо-Западный филиал ФГБУ «НПО «Тайфун» Росгидромета (г. Санкт-Петербург): Демин Б.Н., Граевский А.П., Демешкин А.С., Власов С.В., Герцев В.А., Васильева А.В., Козерог Е.В.
- 3). Калининградский ЦГМС (филиал ФГБУ «Северо-Западное УГМС») (г. Калининград): Колмогоров В.П., Михайлова О.П., Шагина Н.В., Ипатова С.В.
- 4). Environment Protection Agency of Lithuania, Marine Research Department, Data Management and Programmes Division, Taikos av. 26 Klaipeda, Lithuania: Станкявичюс А., Кубилюте А., Даугеле Н.

5. Белое море

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

6. Баренцево море

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

7. Гренландское море (Шпицберген)

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

8. Моря Северного ледовитого океана

- 1). Северо-Западный филиал ФГБУ «НПО «Тайфун» Росгидромета (г. Санкт-Петербург): Демин Б.Н., Граевский А.П., Демешкин А.С., Власов С.В., Герцев В.А., Васильева А.В., Козерог Е.В.

9. Шельф Камчатки, Авачинская губа

- 1). Отдел обслуживания информации о загрязнении окружающей среды (ОИИ ЦМС ФГБУ «Камчатское УГМС») (г. Петропавловск-Камчатский): Ишонин М.И., Абросимова Т.М., Лебедева Е.В.

10. Охотское море

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

11. Японское море

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

СПИСОК опубликованных Ежегодников

- Обзор химических загрязнений прибрежных вод морей СССР за 1966 г. — Пахомова А.С., 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. — Пахомова А.С., А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, под ред. А.И.Симонова и А.С.Пахомовой. — Москва, 1969, 282 с.
- Обзор состояния химического загрязнения прибрежных вод морей Советского Союза за 1968 год. — А.С.Пахомова, Н.А.Афанасьева, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, Г.В.Лебедева, И.А.Акимова, под ред. А.И.Симонова и А.С.Пахомовой. — Москва, 1969, 257 с.
- Обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1969 г. — Т.А.Бакум, Е.П.Кириллова, Л.К.Лыкова, С.К.Ревина, Н.А.Соловьева, И.А.Акимова, В.В.Мошков, Т.Б.Хороших, А.С.Пахомова, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1970, 650 с.
- Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1970 год — С.К.Ревина, Н.А.Афанасьева, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, А.С.Пахомова, Н.А.Соловьева, Т.А.Бакум, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1971, 64 с.
- Обзор состояния загрязненности дальневосточных морей СССР в 1970 г. — А.С.Пахомова, С.К.Ревина, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1971, 87 с.
- Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1976 год. — Н.А.Родионов, Н.А.Афанасьева, Н.С.Езжалкина, Т.А.Бакум, А.Н.Зубакина, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1977, 120 с.
- Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1980 г. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Т.А.Иноземцева, Н.А.Казакова, И.Г.Матвейчук, Н.А.Родионов, Е.Г.Седова, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1981, 166 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1981 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, Н.А.Родионов, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1982, 149 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1982 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, Н.А.Родионов, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1983, 132 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1984 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Б.М.Затучная, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, В.М.Пищальник, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1985, 149 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1985 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Б.М.Затучная, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, В.М.Пищальник, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1986, 177 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1986 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1987, 132 с.
- Обзор состояния химического загрязнения вод отдельных районов Мирового океана за период 1986 — 1988 гг. — В.А.Михайлов, В.И.Михайлов, И.Г.Орлова, И.А.Писарева, Е.А.Собченко, А.В.Ткалин, под ред. А.И.Симонова и И.Г.Орловой. — Москва, 1989, 143 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1987 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1988, 179 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1988 год. — Н.А.Афанасьева, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иванова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1989, 208 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1989 год. — Н.А.Афанасьева, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иванова, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, И.А.Писарева, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1990, 279 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1990 год. — Н.А.Афанасьева, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иванова, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, И.А.Писарева, О.А.Симонова, под

- ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1991, 277 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1991 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1992, 347 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1992 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1996, 247 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1993 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1996, 230 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1994 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1996, 126 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1995 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1996, 261 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1996 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1997, 110 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 1999. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, И.Г.Матвейчук, под ред. А.Н.Коршенко. — Санкт-Петербург, Гидрометеиздат, 2001, 80 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2000. — Н.А.Афанасьева, И.Г.Матвейчук, И.Я.Агарова, Т.И.Плотникова, В.П.Лучков, под ред. А.Н.Коршенко, Санкт-Петербург. — Гидрометеиздат, 2002, 114 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2002. — И.Г.Матвейчук, Т.И.Плотникова, В.П.Лучков, под ред. А.Н.Коршенко. — Санкт-Петербург, Гидрометеиздат, 2005, 127 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2003. — А.Н.Коршенко, И.Г.Матвейчук, Т.И.Плотникова, В.П.Лучков. — М, Метеоагентство Росгидромета, 2005, 111 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2004. — А.Н.Коршенко, И.Г.Матвейчук, Т.И.Плотникова, В.П.Лучков, В.С.Кириянов. — М, Метеоагентство Росгидромета, 2006, 200 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2005. — Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Удовенко А.В., Лучков В.П. — М, Метеоагентство Росгидромета, 2008, 166 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2006. — Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Удовенко А.В. — Москва, Обнинск, «Артифлекс», 2008, 146 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2007. Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Панова А.И., Иванов Д.Б., Кириянов В.С. — Обнинск, ОАО «ФОП», 2009, 200 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2008. Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Панова А.И., Иванов Д.Б., Кириянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В., Ермаков В.Б. — Обнинск, ОАО «ФОП», 2009, 192 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2009. Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Кириянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В. — Обнинск, «Артифлекс», 2010, 174 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2010. — Под ред. Коршенко А.Н., Обнинск, «Артифлекс», 2011, 196 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2011. — Под ред. Коршенко А.Н., Обнинск, «Артифлекс», 2012, 196 с.

CONTENTS

PREFACE

ABSTRACT

INTRODUCTION

Chapter A. Description of investigation system

A.1. Monitoring stations

A.2. Methodology of sampling and data treatment

Chapter 1. **Caspian Sea**

1.1. General information

1.2. Discharge of the pollutants

1.3. Water conditions of the Northern Caspian.

1.4. Waters conditions of the Dagestan coastal area

1.5. Investigation of marine waters quality in Kazakhstan

1.6. Atmospheric deposition

Chapter 2. **Azov Sea**

2.1. General information

2.2. Taganrog Bay

2.2.1. Monitoring system of the Don estuarine region and Taganrog Bay

2.2.2. Water pollution of the Don estuarine region and Taganrog Bay

2.2.3. Bottom sediments pollution

2.3. Marine estuary region and Delta of the Kuban River

2.3.1. Monitoring system of the Kuban River marine estuary

2.3.2. Pollution of the Kuban Delta and the Temruk Bay

2.4. Pollution of Ukrainian coastal waters

2.4.1. Taganrog Bay. Port Mariupol

2.4.2. Berdyansk Bay

2.4.3. Water quality of Ukrainian part of the Azov Sea

Chapter 3. **Black Sea**

3.1. General information

3.2. Hydrochemical conditions of Bulgarian waters

3.3. Monitoring of Romanian coastal waters

3.4. Pollution of the Ukrainian coastal waters

3.4.1. Danube estuarine region

3.4.2. Estuaries of the Danube branches

3.4.3. Sukhoy Liman

3.4.4. Entrance channel and WWTP of the town Illychevsk

3.4.5. Odessa port

3.4.6. Estuary of the South Bug River and Bug's Liman

3.4.7. Dnieper Liman.

3.4.8. Estuary of the Dnieper River

3.4.9. Sevastopol Bights

3.4.10. Permanent oceanographic platform near Katsievely

3.4.11. Yalta port

3.4.12. The Kerch Strait

3.4.13. The Kerch Strait (YugNIRO)

3.4.14. Quality of the Ukrainian waters

3.5. Pollution of the coastal waters in Anapa-Tuapse area

3.6. Coastal area of Adler-Sochi

Chapter 4. **Baltic Sea**

4.1. General information

4.2. Monitoring systems in the eastern part of the Gulf of Finland and Neva Bay

4.3. Hydrological characteristic of the Neva discharge

4.4. Hydrochemical characteristics of the eastern part of the Gulf of Finland and Neva Bay

4.5. Pollution of central part of the Neva Bay

4.6. Pollution of the Neva Bay health resorts

4.7. Health resort area of the shallow waters of the Eastern Gulf of Finland

4.8. Marine Trade Port (MTP)

4.9. Eastern part of the Gulf of Finland

4.10. Koporsky Bay

4.11. Luzsky Bay

4.12. Vuborg Bay

4.13. International expeditions

4.14. Curonian Lagoon

4.15. Vistula Lagoon

4.16. Southern-Eastern part of the Baltic

Chapter 5. **White Sea**

5.1. General information

5.2. Sources of pollution

5.3. Dvina Bay

5.4. Kandalaksha Bay

Chapter 6. **Barents Sea**

6.1. General information

6.2. Sources of pollution

6.3. Water pollution of the Kolsky Bay

Chapter 7. **Greenland Sea (Spitsbergen)**

7.1. Water monitoring in the Greenfjord Gulf

7.2. Expeditions in Spitsbergen archipelago waters

7.2.1. Hydrochemical parameters

7.2.2. Pollution

Chapter 8. **Arctic Seas**

Chapter 9. **Kamchatka shelf (Pacific ocean)**

9.1. Sources of pollution

9.2. Water pollution in the Avacha Bay

Chapter 10. **Okhotsk Sea**

10.1. General information

10.2. Pollution of the Sakhalin Island

10.2.1. Region of the village Starodubskoe

10.2.2. Aniva Bay. Area near port Korsakov

10.2.3. Aniva Bay. Area near village Prigorodnoe

Chapter 11. **Japan Sea**

11.1. General information

- 11.2. Sources of pollution
- 11.3. Golden Horn Bay
- 11.4. Diomede Bay
- 11.5. Eastern Bosphor Strait, including Ulyss Bight, Ajax and Paris
- 11.6. Amur Bay
- 11.7. Ussuri Bay
- 11.8. Nakhodka Bay
- 11.9. Bights of the Nakhodka Bay
- 11.10. Western shelf of the Sakhalin Island. The Tatarsky Strait

Literature cited

Annex 1. The authors and owners of the data

Annex 2. The list of the published Annual Repots

CONTENTS

CONTENTS (Rus)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ

ABSTRACT

ВВЕДЕНИЕ

А Характеристика системы наблюдений

А.1. Станции мониторинга

А.2. Методы обработки проб и результатов наблюдений

Глава 1. Каспийское море

1.1. Общая характеристика

1.2. Поступление загрязняющих веществ

1.3. Состояние вод Северного Каспия

1.4. Состояние вод Дагестанского побережья

1.5. Исследования качества морских вод в Казахстане

Глава 2. Азовское море

2.1. Общая характеристика

2.2. Таганрогский залив

2.2.1. Система мониторинга устьевой области р. Дон и Таганрогского залива

2.2.2. Загрязнение вод устьевой области р. Дон и Таганрогского залива

2.2.3. Загрязнение донных отложений

2.3. Устьевое взморье и дельта р. Кубань

2.3.1. Система мониторинга устьевого взморья р. Кубань

2.3.2. Загрязнение дельты Кубани и Темрюкского залива

2.4. Загрязнение прибрежных вод украинской части Азовского моря

2.4.1. Таганрогский залив. Порт Мариуполь..

2.4.2. Бердянский залив

2.4.3. Качество вод украинской части Азовского моря

Глава 3. Черное море

3.1. Общая характеристика

3.2. Гидрохимическое состояние прибрежных вод Болгарии

3.3. Мониторинг состояния прибрежных вод Румынии

3.4. Загрязнение прибрежных вод украинской части моря...

3.4.1. Устьевой участок р. Дунай

3.4.2. Устье дельтовых водотоков р. Дунай

3.4.3. Сухой лиман

3.4.4. Район входного канала и очистных сооружений г. Ильичевска

3.4.5. Порт Одесса

3.4.6. Устье реки Южный Буг, Бугский лиман

3.4.7. Днепровский лиман

3.4.8. Устье реки Днепр

3.4.9. Бухты Севастополя

3.4.10. Стационарная океанографическая платформа (СОП) в п. Кацивели

3.4.11. Порт Ялта

3.4.12. Керченский пролив

3.4.13. Керченский пролив (ЮгНИРО)

3.4.14. Качество вод украинской части Черного моря

3.5. Загрязнение прибрежных вод Анапа-Туапсе

3.6. Прибрежная зона района Сочи — Адлер.

Глава 4. Балтийское море

- 4.1. Общая характеристика
- 4.2. Система мониторинга восточной части Финского залива и Невской губы
- 4.3. Гидрологическая характеристика стока Невы
- 4.4. Гидрохимические показатели вод восточной части Финского залива и Невской губы
- 4.5. Загрязнение вод центральной части Невской губы
- 4.6. Загрязнение вод курортных районов Невской губы
- 4.7. Курортная зона мелководного района восточной части Финского залива (ст. 19а и 20а)
- 4.8. Морской торговый порт (МТП)
- 4.9. Восточная часть Финского залива
- 4.10. Копорская губа
- 4.11. Лужская губа
- 4.12. Выборгский залив.
- 4.13. Международные экспедиционные исследования
- 4.14. Куршский залив...
- 4.15. Вислинский залив.
- 4.16. Юго-восточная часть Балтийского моря

Глава 5. Белое море

- 5.1. Общая характеристика
- 5.2. Источники поступления загрязняющих веществ
- 5.3. Двинский залив
- 5.4. Кандалакшский залив

Глава 6. Баренцево море

- 6.1. Общая характеристика
- 6.2. Источники поступления загрязняющих веществ
- 6.3. Загрязнение вод Кольского залива

Глава 7. Гренландское море (Шпицберген)

- 7.1. Мониторинг вод в заливе Гренфьорд
- 7.2. Экспедиционные исследования вод архипелага Шпицберген
 - 7.2.1. Гидрохимические показатели
 - 7.2.2. Загрязняющие вещества

Глава 8. Моря Северного ледовитого океана

Глава 9. Шельф полуострова Камчатка (Тихий океан)

- 9.1. Источники поступления загрязняющих веществ
- 9.2. Загрязнение вод Авачинской губы

Глава 10. Охотское море

- 10.1. Общая характеристика
- 10.2. Загрязнение шельфа о. Сахалин
 - 10.2.1. Район поселка Стародубское
 - 10.2.2. Залив Анива. Район порта г. Корсакова
 - 10.2.3. Залив Анива. Район пос. Пригородное.

Глава 11. Японское море

- 11.1. Общая характеристика
- 11.2. Источники загрязнения
- 11.3. Бухта Золотой Рог
- 11.4. Бухта Диомид

11.5. Пролив Босфор Восточный (включая бухты Улисс, Аякс и Парис)

11.6. Амурский залив

11.7. Усурийский залив

11.8. Залив Находка

11.9. Бухты залива Находка

11.10. Западный шельф о. Сахалин. Татарский пролив

Литература

Приложение 1. Авторы, владельцы материалов и организации, принимающие участие в подготовке Ежегодника-2012

Приложение 2. Список опубликованных Ежегодников

CONTENTS

СОДЕРЖАНИЕ

