

**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

2015

Editor Alexander Korshenko

Moscow 2016

**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

2015

Редактор Коршенко А.Н.

Москва 2016

АННОТАЦИЯ

В Ежегоднике-2015 приведены усредненные значения стандартных гидрохимических характеристик, концентрация биогенных элементов и уровень загрязнения вод и донных отложений различными веществами прибрежных районов морей Российской Федерации в 2015 г. Ежегодник содержит информацию о результатах наблюдений в рамках государственной программы мониторинга морской среды, проводимых 16 химическими лабораториями региональных подразделений Росгидромета, включая Северо-Западный филиал ГУ «НПО «Тайфун» Росгидромета (г. Санкт-Петербург), институтов Российской Академии Наук и других специализированных организаций. Работа по подготовке Ежегодника выполнена в лаборатории мониторинга загрязнения морской среды Государственного океанографического института Росгидромета (ЛМЗ ГОИН, г. Москва, www.oceanography.ru, раздел «Загрязнение морей»).

Ежегодник содержит средние и максимальные за год или сезон значения отдельных гидролого-гидрохимических показателей морских вод контролируемых прибрежных районов, а также характеристику уровня загрязнения вод и донных отложений тяжелыми металлами и широким спектром органических веществ природного и антропогенного происхождения. Для контролируемых акваторий в целом или их локальных участков дана оценка состояния вод по отдельным параметрам с помощью их кратности значению ПДК, по комплексному индексу загрязненности вод ИЗВ и/или с использованием иных критериев. Для отдельных районов с достаточной длительностью рядов накопленной информации выявлены многолетние тренды концентрации загрязняющих веществ в морской среде или характеристиках 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 2015. — Под ред. Коршенко А.Н., Москва, «Наука», 2016, 184 с.

ISBN 978-5-9500646-0-9

© Коршенко А.Н.

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

ABSTRACT

The Annual Report 2015 reviews the hydrochemical state and pollution of marine coastal waters and bottom sediments of the seas around Russian Federation in 2015. The Annual Report summarizes routine observation data on the quality of the seawaters and bottom sediments conducted by 16 regional chemical laboratories and North-Western Branch of NPO “Typhoon” (St.Petersburg) of the Roshydromet. For some regions additional information used from different national and international sources.

The Report contains annual and/or seasonal/monthly average and maximum values of individual hydrochemical parameters of the seawaters for 2015. It also describes the level of pollution of waters and bottom sediments with a wide spectrum of natural and synthetic substances. Water quality assessments based on the concentration of individual pollutants compared with MAC and complex Index of Water Pollution (IWP). Interannual variations and long-term trends of parameters were identified where possible.

The Annual Report 2015 is intended for use by federal and regional administration bodies, environment protection and offshore industry managers, Russian and international public and scientists. Assessments of the current state and of the long-term changes of marine environmental pollution could be used in researches and for planning of environment protection activities.

This Annual Report 2015 was compiled at the Marine Pollution Monitoring Laboratory of the State Oceanographic Institute of Roshydromet (SOI, Kropotkinsky Lane 6, 119034 Moscow, Russia, www.oceanography.ru, Chapter «Marine pollution»).

For bibliographic purposes this document shall be cited as:

Marine Water Pollution. Annual Report 2015. — Editor Alexander Korshenko, Moscow, «Nauka», 2016, 184 p.

ISBN 978-5-9500646-0-9

© Korshenko A.N.

© State Oceanographic Institute (SOI)

Глава 2. АЗОВСКОЕ МОРЕ

*Крутов А.Н., Хорошенькая Е.А., Иванова Л.Л., Резинова И.А., Дербичева Т.И.,
Кобец С.В., Коршенко А.Н.*

2.1. Общая характеристика

Азовское море относится к системе Средиземного моря Атлантического океана, в южной части соединяется с Черным морем через неглубокий Керченский пролив. Географическая граница Азовского моря располагается между крайними точками: 47°17' с.ш. и 39°49' в.д. на северо-востоке в вершине Таганрогского залива, 39°18' в.д. на западе (Арабатский залив) и на юге Керченского пролива (45°17' с.ш.) между мысами Такиль и Панагия. Площадь поверхности моря без залива Сиваш и лиманов восточного побережья по разным оценкам составляет 37802–39100 км², объем воды 290 км³ при среднемноголетнем уровне. Средняя глубина моря 7,4 м, максимальная глубина в центре моря составляет 14,4 м. Наибольшая длина Азовского моря по линии коса Арабатская стрелка — дельта Дона составляет 380 км, наибольшая ширина по меридиану между вершинами Темрюкского и Белосарайского заливов — 200 км.

Северо-восточная часть моря представляет собой обширный эстуарий р. Дон — мелководный и сильно распресненный Таганрогский залив, к западу от которого северное побережье моря разделяется песчано-ракушечными косами на сеть заливов, самыми обширными из них являются Бердянский и Обиточный. В западной части моря песчано-ракушечная пересыпь Арабатская стрелка отделяет море от мелководного осолоненного залива Сиваш. Водообмен между ними осуществляется в ограниченном объеме через узкую промоину в Стрелке — пролив Тонкий. Юго-западная часть моря представляет собой обширные заливы Арабатский и Казантипский, разделенные мысом Казантип, а на юго-востоке расположен эстуарий р. Кубань — Темрюкский залив. Северные и южные берега моря холмистые, обрывистые, тогда как западные и восточные преимущественно низменные.

Рельеф дна Азовского моря отличается выравненностью и плавным увеличением глубины от берега к центру моря. Системы подводных возвышений расположены у западного (сложенные преимущественно ракушей банки Морская и Арабатская) и восточного побережий моря (банка Железинская). Для подводного берегового склона на севере моря характерно обширное мелководье длиной 20–30 км с глубинами до 6–7 м. Южное побережье отличается крутым береговым склоном с глубинами до 11–12 м (<http://esimo.oceanography.ru>).

В Азовское море впадают две большие реки Дон и Кубань, поставляющие в море 95% суммарного речного стока, и 20 небольших речек в северной части моря — Берда, Кальмиус, Миус, Ея, Обиточная, Молочная и др. Средний годовой сток реки Дон составляет 24,4 км³, Кубани — 11,6 км³, малых рек северного Приазовья — 2,1 км³. В настоящее время сток Дона и Кубани регулирован водохранилищами. Средний многолетний материковый сток в море составляет по разным оценкам 36,7–38,1 км³. Сезонное распределение стока неравномерно. Доля весеннего стока составляет около 40%, а летнего — 20%. Из Азовского моря ежегодно в среднем вытекает 49,2 км³ азовской воды, а поступает в него 33,8 км³ черноморской воды. В балансе вод моря наибольшую долю приходной части образуют материковый сток (43%) и приток воды из Черного моря (40%). В расходной части преобладают сток азовской воды в Черное море (58%) и испарение с поверхности (40%). Средний результирующий сток воды составляет 15,5 км³ воды в год. Положительный пресный баланс моря обеспечивает невысокую соленость Азовского моря по сравнению с Черным морем (Дьяков Н.Н., Иванов В.А., 2002).

Континентальные черты климата наиболее заметно выражены в северной части моря. Для этой части моря характерны холодная зима, сухое и жаркое лето. Для южных районов моря эти сезоны более мягкие и влажные. Среднемесячная температура воздуха января колеблется в пределах 2–5 °С. Сезонные особенности погоды на Азовском море формируются под влиянием крупномасштабных синоптических процессов. Зимой и осенью преобладают ветры северо-восточных и восточных направлений, которые могут усиливаться до штормовых часто сопровождающихся резким похолоданием. Весной и летом ветры неустойчивы по скоростям и направлениям, характеризуются незначительными скоростями, возможен полный штиль. В июле среднемесячная температура воздуха по всему морю равна 23–25 °С (Репетин Л.Н., 2007).

Общий циклонический характер циркуляции вод моря обусловлен главным образом ветром. Большая изменчивость направления и скорости течений моря также зависит от ветра, который вызывает чисто дрейфовые течения во всей толще мелкого Азовского моря и создает повышение уровня у берегов, в результате чего возникают компенсационные потоки. В предустьевых районах Дона и Кубани прослеживаются стоковые течения. Хорошо выражены неперіодические стонно-нагонные колебания уровня — в среднем от 2 до 3 м. Также хорошо выражена одноузловая сейша с суточным периодом. Азовское море бесприливное.

В холодный период года господствующие северо-восточные и восточные ветры вызывают волнение высотой до 2,1–3,0 м в открытом море. При западных и юго-западных ветрах могут формироваться крупные волны высотой 1,5 м и более по всей акватории моря.

Температура воды летом на поверхности в среднем составляет 24–25 °С и достигает 32,0–32,5 °С у берегов. Зимой она имеет нулевые и близкие к ним значения почти во всем море. Многолетняя среднегодовая температура воды на поверхности моря равна 11 °С. Распределение температуры по вертикали неодинаково в разные сезоны. Осенью и зимой она приблизительно на 1 °С повышается с глубиной, весной и летом картина прямо противоположная (Азовское море, 1962).

Пространственное распределение солёности характеризуется наличием значительных горизонтальных и вертикальных градиентов. Наиболее ярко они проявляются во фронтальных зонах вблизи Керченского пролива, а также эстуариев Дона и Кубани. Обычно солёность моря в среднем составляет около 11–12‰. Сезонные колебания достигают 1‰. Вертикальное распределение солёности практически однородное, в среднем она повышается у дна примерно на 0,02–0,05‰. Конвективное перемешивание определяется осенним охлаждением поверхности воды до температуры ее наибольшей плотности. Осолонение при ледообразовании усиливает конвекцию, которая проникает до дна (<http://esimo.oceanography.ru>).

В море ежегодно образуются льды. Море начинает замерзать в конце ноября, очищение ото льда происходит в марте-апреле. Быстрая и частая смена зимней погоды влечет за собой крайнюю неустойчивость ледовых условий, а лед может превращаться из неподвижного в дрейфующий и обратно. Максимального развития и наибольшей толщины (20–60 см в средние зимы и 80–90 см в суровые) лед достигает в феврале. По средним многолетним данным льды занимают 29% общей площади моря (Боровская Р.В. и др., 2008).

2.2. Таганрогский залив

Основными источниками загрязнения устьевой части р. Дон в районе г. Азова являются промышленные и коммунально-бытовые сточные воды, поступающие с транзитным речным стоком с вышележащих участков реки Дон, а также сточные воды очистных сооружений

МП «Азовводоканал». Длина глубоководного выпуска ОСК МП «Азовводоканал» составляет 253 метра, глубина реки в месте выпуска 8 метров. Свой вклад в загрязнение вносят водный транспорт, коллекторно-дренажный сток оросительных систем, ливневые сточные воды, которые без очистки поступают в р. Дон.

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

В 2015 г. гидрохимические наблюдения в устьевой области реки Дон и восточной части Таганрогского залива были выполнены Донской устьевой станцией (ДУС). Отбор проб производился на трех станциях в устьях рукавов Мёртвый Донец (9 р), Переволока (12 р) и Песчаный (13 р), а также на станциях № 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 в восточной части и на станциях № 8, 9, 10, 13, 14, 17, 20, 21, 24 и 25 в центральной части Таганрогского залива (рис. 2.1). Всего в протоках Дона были отобраны 42 пробы воды из поверхностного и придонного слоев 27 апреля, 20 мая, 7 июля, 6 и 25 августа, 8 сентября и 8 октября с борта мотолодки «Прогресс» батометром Молчанова. На акватории Таганрогского залива было отобрано 48 проб воды из поверхностного и придонного слоев 17–30 сентября на 13 станциях, а также 6 октября на 10 станциях с глубинами 0,5–6,2 м. На борту определялись рН, производилась фиксация проб на кислород, аммонийный азот и ртуть, а также экстракция нефтепродуктов четыреххлористым углеродом и пестицидов гексаном. Завершение определения содержания нефтяных углеводородов (ИКС-метод), растворенных в воде соединений ртути (атомно-абсорбционный метод) и хлорорганических пестицидов (газожидкостная хроматография) производилось в лаборатории Ростовского ЦГМС. В период с апреля по октябрь в устьевой области реки и восточной части залива было отобрано 29 проб донных отложений, в которых была определена концентрация НУ.

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

В течение периода наблюдений в 2015 г. речной сток в устьях рукавов р. Дон был практически пресноводным. Среднегодовая **соленость** вод дельты Дона составила 0,59‰ и изменялась в пределах от 0,47 до 1,24‰. Максимальное значение было зафиксировано в устье рукава Мерт-



Рис. 2.1. Станции отбора проб в устьевой области р. Дон и Таганрогском заливе в 2015 г.

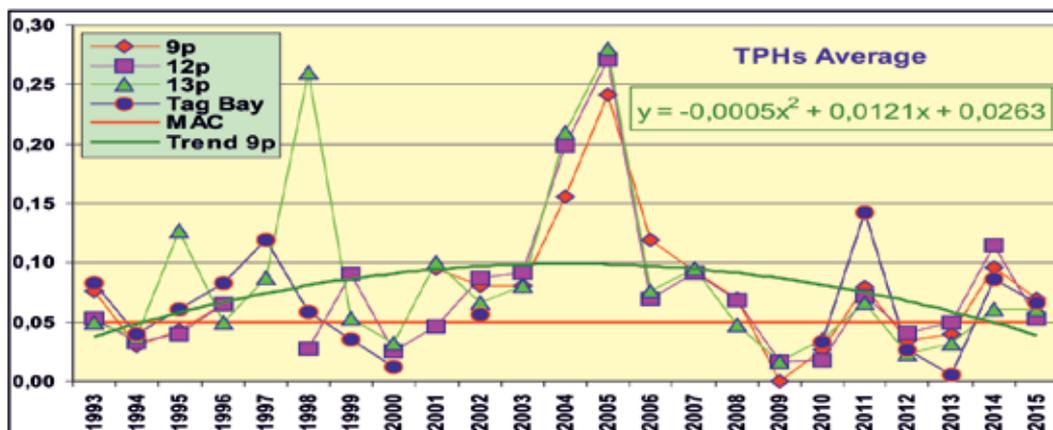


Рис. 2.2. Динамика средней концентрации нефтяных углеводородов (мг/дм³) в водах устьевой области р. Дон и Таганрогского залива в 1993–2015 гг.

вый Донец 27 апреля. Значения рН в устьях рукавов Дона изменялись в диапазоне от 8,16–8,70, составив в среднем 8,45. Щелочность изменялась от 2,466 до 4,405 мг-экв/дм³ и в среднем за год составила 3,271 мг-экв/дм³. В Таганрогском заливе соленость изменялась от 3,72 до 12,90‰, составив в среднем 8,91‰. Соленость выше 4,0‰ отмечалась на всех станциях, как в центральной, так и в восточной части залива как на поверхности, так и у дна, кроме станции № 1 вблизи устья Дона с максимальным значением 3,72‰ 6 октября. Как правило, повышенная соленость в Таганрогском заливе связана с вторжением более соленых морских вод при юго-западных и западных ветрах. В целом, как устьевая область р. Дон, так и Таганрогский залив считаются пресноводными водоемами и при оценке степени их загрязненности используются ПДК для пресных вод. Щелочность в водах залива изменялась от 2,807 до 4,494 мг-экв/дм³ и в среднем за год составила 3,468 мг-экв/дм³; значения рН были в диапазоне 8,58–9,12, составив в среднем 8,93.

В 2015 г. содержание **нефтяных углеводородов** в устьях рукавов р. Дон изменялось от 0,02 до 0,18 мг/дм³ (3,6 ПДК, 8 октября у дна в устье рукава Мертвый Донец). Среднегодовая концентрация составила 0,06 мг/дм³ (табл. 2.1). В водах Таганрогского залива концентрация НУ в пробах была в пределах 0,02–0,31 мг/дм³ (6,2 ПДК, в двух пробах из поверхностного и придонного слоев 6 октября на станции № 1). Средняя годовая концентрация оказалась несколько ниже, чем в прошлом году (0,08 мг/дм³) и составила 0,070 мг/дм³. Концентрация НУ равная или выше 1 ПДК зафиксирована в течение всего периода наблюдений в сентябре и октябре в 32 пробах из 48 (2/3). Среднее значение концентрации за сентябрь составило 0,06 мг/дм³, а за октябрь 0,09 мг/дм³. Акватория Таганрогского залива остается стабильно загрязненной нефтяными углеводородами. В целом, динамика средней концентрации нефтяных углеводородов в водах устьевой области р. Дон и на акватории Таганрогского залива в последние десятилетия свидетельствует о стабильно высоком загрязнении. Одновременно наблюдается очень высокая межгодовая изменчивость при которой переход от максимальных значений до минимальных произошел за 4 года (2005/2009 гг.). Почти во все годы наблюдений различия в среднегодовой концентрации НУ в трех устьевых протоках Дона и в заливе были незначительными и наблюдаемые изменения содержания НУ происходят синхронно.

В речных водах в устьевых протоках Дона содержание **СПАВ** изменялось от аналитического нуля (DL=10 мкг/дм³, 36 проб из 42) до 16 мкг/дм³ (0,16 ПДК) Максимальная величина была зафиксирована 25 августа в устье рукава Мертвый Донец на глубине 1,5 м. Среднегодо-

вая концентрация составила 1,8 мкг/дм³. В водах Таганрогского залива их содержание было ниже предела обнаружения в 20 из 48 отобранных проб. Максимальная величина достигала 66 мкг/дм³ и была отмечена 18 сентября в придонном слое на станции № 5. Среднегодовое значение на акватории залива практически равнялось уровню предыдущих лет и составило 16,4 мкг/дм³. В устьевой области Дона хлорорганические пестициды α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ обнаружены не были, а в восточной части Таганрогского залива в одной пробе, отобранной 17 сентября на станции № 14, было зафиксировано присутствие ДДТ (1 мкг/дм³) и его изомера ДДЭ (3 мкг/дм³). Растворенная ртуть была обнаружена в 20 пробах из 21 отобранных в устьевой области р. Дон, средняя величина составила 1,8 ПДК. В водах Таганрогского залива в сентябре-октябре в пяти пробах из 8 концентрация растворенной ртути составила 0,02 мкг/дм³, в среднем 1,25 ПДК. В водах обоих районов отмечено резкое повышение содержания ртути по сравнению с предыдущими годами.

Диапазон концентрации **аммонийного азота** в устьевых протоках р. Дон в 2015 г. изменился: минимальная составила 21 мкг/дм³, а максимальная составила лишь 217 мкг/дм³, что в 2,2–2,5 раза меньше 2014 г. Максимальная концентрация была зафиксирована 7 июля в устье рукава Переволока. Среднегодовая концентрация в 2015 г. составила 98,0 мкг/дм³, что в 2,2 раза меньше прошлогодней и ниже таковой за все время наблюдений на этих станциях — 135,1 мкг/дм³. Максимальная зафиксированная концентрация аммонийного азота на акватории залива составила 74 мкг/дм³, что практически совпадает с зафиксированной в 2013 г., но в 4,7 раза меньше таковой в 2014 г. (353 мкг/дм³) и в 20 раз меньше, чем в 2012 г. (1512 мкг/дм³). Среднегодовая концентрация составила 18,2 мкг/дм³, что в 4,2 раза меньше прошлогодней (76,5 мкг/дм³). В целом за последние два десятилетия зафиксирована тенденция существенно снижения среднегодовой концентрации аммонийного азота, как в устьевых протоках Дона, так и в водах Таганрогского залива (рис. 2.3). В течение всего периода наблюдений эта величина превышала установленный норматив в пресноводных рукавах Дона, а в последние годы была ниже ПДК в 2–3 раза и более во всех контролируемых водных объектах.

В устьевых протоках реки Дон концентрация **нитритов** в 42 отобранных пробах изменялась от 3,0 до 52,0 мкгN/дм³ (2,2 ПДК), составив в среднем 25,1 мкгN/дм³. За последние 5 лет среднегодовая концентрация нитритов варьировала в узком диапазоне 23,0–33,3 мкгN/дм³. Максимальное содержание нитритов в 2015 г. зафиксировано 8 октября у дна рукава Мертвый Донец. Концентрация нитритов в восточной части залива изменялась в пределах

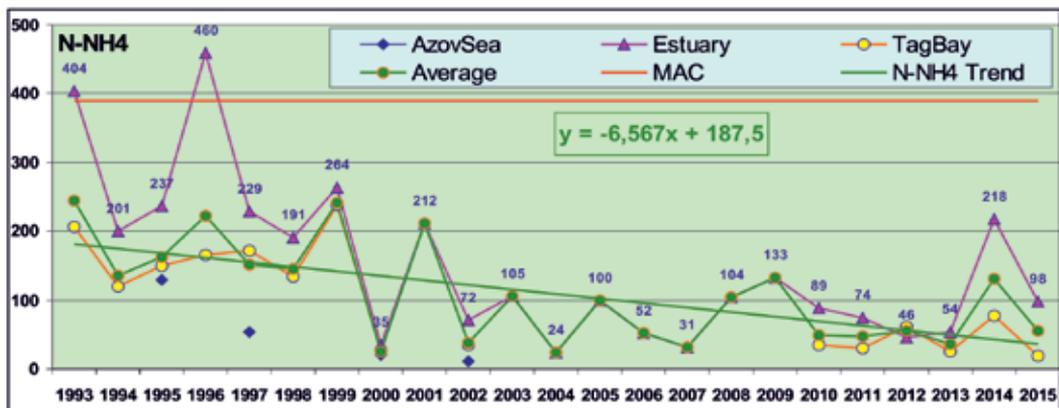


Рис. 2.3. Динамика средней концентрации аммонийного азота (мкг/дм³) в водах устьевой области р. Дон и Таганрогского залива в 1993–2015 гг.

4–49 мкгN/дм³. Максимум зафиксирован 6 октября в придонном слое на станции № 2. Среднегодовая концентрация составила 12,5 мкгN/дм³. Концентрация нитратов в устье Дона изменялась в диапазоне 53–610 мкгN/дм³; средняя 305,3 мкгN/дм³. Наибольшее значение зафиксировано в устье рукава Переволока 27 апреля. Среднегодовая концентрация нитратов в устье рукавов составила: рукав Песчаный — 333 мкгN/дм³, рукав Переволока — 340 мкгN/дм³, рукав Мертвый Донец — 243 мкгN/дм³. В заливе концентрация нитратов изменялась в пределах 5–242 мкгN/дм³; максимум был зафиксирован 6 октября на станции № 6 у дна. В этот день повышенная концентрация более 100 мкгN/дм³ была зафиксирована на семи станциях в кутовой части залива как на поверхности, так и у дна. Среднегодовая концентрация нитратов в Таганрогском заливе составила 51,3 мкгN/дм³.

Концентрация **фосфатов** в устьевой области Дона изменялась в диапазоне от 21 мкгP/дм³ (у дна в устье рукава Мертвый Донец 20 мая) до 238 мкгP/дм³ (у дна в устье рукава Переволока 6 августа). Повышенные значения (более 200 мкгP/дм³) были зафиксированы на всех станциях на поверхности и у дна. Среднегодовая концентрация составила 156,4 мкгP/дм³, что в 2 раза меньше прошлогодней (317 мкгP/дм³). В водах залива осенью содержание фосфатов было существенно меньше и варьировало в пределах 17–97 мкгP/дм³, в среднем 32,0 мкгP/дм³. Концентрация общего фосфора в пресноводных протоках Дона изменялась от 36 до 308 мкгP/дм³. Наибольшая концентрация зафиксирована в устье рукава Песчаный 6 августа у дна на глубине 6 м. Среднегодовая концентрация составила 184,0 мкгP/дм³. На акватории восточной части залива концентрация общего фосфора изменялась в интервале 38–327 мкгP/дм³, составив в среднем 87,0 мкгP/дм³. Максимальная концентрация зафиксирована 17 сентября на станции № 2. Содержание силикатов в водах устьевой области р. Дон изменялось от 1610 до 6541 мкг/дм³ при среднегодовом значении 3581 мкг/дм³; максимум отмечен 7 июля в рукаве Мертвый Донец. В водах Таганрогского залива концентрации силикатов варьировала от 263 до 3935 мкг/дм³, средняя годовая концентрация составила 1751 мкг/дм³.

В водах рукавов устьевой области р. Дон концентрация растворённого в воде **кислорода** изменялась от 5,93 до 11,47 мгO₂/дм³, составив в среднем 8,58 мгO₂/дм³. Минимальная величина была зафиксирована в устье рукава Песчаный 6 августа в придонном слое вод на глубине 6 м и составила 73% насыщения вод кислородом. В водах Таганрогского залива концентрация растворенного кислорода изменялась в пределах 5,13–11,17 мгO₂/дм³. Минимальная концентрация была зафиксирована у дна на станции № 2 (0,9 ПДК). Среднегодовая концентрация растворенного кислорода составила 9,04 мгO₂/дм³. Насыщение вод кислородом в заливе в процентном выражении изменялось от 55% до 124%. За последние 5 лет концентрация растворенного кислорода изменялась от 2,07 мгO₂/дм³ до 11,47 мгO₂/дм³, а насыщение изменялось от 34% до 180%.

В 2015 г. значение индекса загрязненности вод (1,18) в устьевых протоках реки Дон несколько повысилось по сравнению с 2014 г., но, по-прежнему, воды остались в III классе, «умеренно загрязненные» (табл. 2.2). Наибольшее значение концентрации нефтяных углеводородов достигало уровня 3,6 ПДК. Уровень содержания детергентов в дельте Дона составлял доли ПДК. Хлорорганические пестициды групп ГХЦГ и ДДТ не были обнаружены, но в значительном количестве была обнаружена растворенная ртуть, максимальная концентрация которой достигала 0,03 мкг/дм³ (3 ПДК). Кислородный режим в русловых протоках оценивается как «благоприятный». За последние пять лет состояние вод в устьевых участках дельтовых протоков реки Дон оценивается как стабильное. Общий уровень загрязнения оценивается по нескольким контролируемым параметрам, из которых наибольший вклад вносили нефтяные углеводороды, ртуть и нитриты.

В восточной части Таганрогского залива качество вод также несколько ухудшилось по сравнению с предыдущим годом в основном за счет высокой концентрации ртути. Максимально зафик-

сированная концентрация НУ составила 0,31 мкг/дм³ или 6 ПДК. Уровень содержания растворенного в воде кислорода был близок к своим многолетним значениям и только в одной придонной пробе был ниже норматива. Качество вод восточной части залива остается стабильным и удовлетворительным; индекс ИЗВ (0,96) позволяет отнести эту часть залива к «умеренно загрязненным».

Таблица 2.1. Среднегодовая и максимальная концентрация гидрохимических параметров и загрязняющих веществ в водах Таганрогского залива в 2013–2015 гг.

Ингредиент	2013 г.		2014 г.		2015 г.	
	С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
Устьевая область реки Дон						
НУ	0,038	0,6	0,091	1,8	0,06	1,2
	0,15	3,0	0,49	10	0,18	4
СПАВ	20	0,2	9,4	<0,1	1,8	<0,1
	36	0,4	19	0,2	16	0,2
Ртуть	0,0013	0,1	0		0,018	1,8
	0,01	1,0	0		0,03	3,0
Азот аммонийный	54,4	0,1	217,5	0,6	98,0	0,3
	153	0,4	549	1,4	217,0	0,6
Нитриты	25,4	1,1	23	1,0	25,1	1,0
	46	1,9	36	1,5	52,0	2,2
Фосфор общий	116		317		184	
	176		532		308	
Растворенный кислород	7,92		9,42		8,58	
	4,67	0,78	6,59		5,93	0,99
% насыщения	85,1		94,6		95,8	
	55		78		73	
Таганрогский залив						
НУ	0,006	0,1	0,083	1,7	0,070	1,4
	0,03	0,6	0,28	6	0,31	6
СПАВ	20	0,2	14,3	0,1	16,4	0,2
	29	0,3	40	0,4	66	0,7
Ртуть	0,003	0,3	0		0,013	1,3
	0,01	1,0	0		0,02	2,0
Азот аммонийный	25,7	<0,1	76,5	0,2	18,2	<0,1
	76	0,2	353	0,9	74	0,2
Нитриты	13,3	0,6	13,9	0,6	12,5	0,5
	39	1,6	27	1,1	49	2,0
Фосфор общий	78,4		97,7		87,1	
	176		253		227	
Растворенный кислород	9,41		10,6		9,04	
	5,09	0,84	5,54	0,92	5,13	0,86
% насыщения	104		105		102	
	56		56		55	
Примечания: 1. Среднегодовая концентрация (С*) нефтяных углеводородов (НУ) и растворенного в воде кислорода приведена в мг/дм ³ ; СПАВ в мкг/дм ³ ; аммонийного азота в мкгN/дм ³ , общего фосфора в мкгP/дм ³ . Концентрация α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ была ниже предела обнаружения во всех проанализированных пробах. 2. Для каждого ингредиента в верхней строке указано среднее за год значение, в нижней строке — максимальное (для кислорода — минимальное) значение. 3. Значения ПДК от 0,1 до 3,0 указаны с десятичными долями; выше 3,0 округлены до целого значения. 4. Для всех ингредиентов использованы значения ПДК для пресных вод.						

Таблица 2.2. Оценка качества вод устьевой области р. Дон и восточной части Таганрогского залива в 2013–2015 гг.

Район	2013 г.		2014 г.		2015 г.		Среднее содержание ЗВ в 2015 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
Устье р. Дон	0,74	II	1,00	III	1,18	III	НУ 1,20; Hg 1,76; NO ₂ 1,05; O ₂ 0,70
Таганрогский залив	0,43	II	0,74	II	0,96	III	НУ 1,40; Hg 1,25; NO ₂ 0,52; O ₂ 0,66

2.2.3. Загрязнение донных отложений

В устьевой области р. Дон с апреля по октябрь была отобрана 21 проба донных отложений одновременно с отбором проб воды. Концентрация нефтяных углеводородов изменялась от 30 до 370 мкг/г сухого остатка. Максимум отмечен в сентябре в устье рукава Мертвый Донец. Среднегодовое содержание НУ составило 67 мкг/г (1,3 ДК). В Таганрогском заливе осенью было отобрано 8 проб донных отложений, в которых было определено содержание НУ. Диапазон значений составил 30–360 мкг/г (max 7,2 ДК), а средняя концентрация равнялась 110 мкг/г (2,2 ДК).



Рис. 2.4. Станции отбора проб в Темрюкском заливе, в устьевой области и дельте р. Кубань в 2015 г. Районы: 1 — дельта Кубани; 2 — порт Темрюк; 3 — взморье Кубани; 4 — взморье Протоки; 5 — протоки лиманов.

2.3. Устьевое взморье и дельта р. Кубань

2.3.1. Система мониторинга устьевого взморья р. Кубань

В 2015 г. в дельте реки Кубань и на ее устьевом взморье в Темрюкском заливе мониторинг водной среды осуществляется Устьевой ГМС Кубанская («У Кубанская», г. Темрюк). В порту Темрюка (станция № 1) наблюдения проводились в течение всего года, пробы воды отбирались еженедельно. В Темрюкском заливе (станция № 1), на устьевом взморье рукавов Кубань (станции № 2, 4, 10, 12, 15, 16, 18), Протока (станции № 29, 31), в устьевой области (станции № 8у, 9у, 10у, 11у, 17у, 18у) и в низовьях дельты Кубани — гирла лиманов (станции № 5у, 6у) — всего на 18 станциях (рис. 2.4) пробы отбирались один раз в месяц в апреле, июне, августе и октябре. Обор проб воды производили с борта маломерных катеров из поверхностного и придонного слоев. Анализ морской воды на определение гидрохимических параметров, концентрации биогенных элементов и загрязняющих веществ выполнялся в Лаборатории мониторинга загрязнения поверхностных вод (ЛМЗПВ) «У Кубанская». Анализы производились в соответствии с «Руководством по химическому анализу морских вод» (РД 243). В пресных водах дельты Кубани определение концентрации веществ выполнялось согласно разработанным в ГХИ РД 52.24–95, 2005, 2006 и «Руководства по химическому анализу поверхностных вод суши», Л., Гидрометеиздат, 1977 г. Определение содержания хлорорганических (группа ДДТ) и фосфорорганических пестицидов, а также растворенной ртути в отобранных пробах воды производилось в Ростовском центре наблюдений за загрязнением природной среды.

2.3.2. Загрязнение дельты Кубани и Темрюкского залива

Низовья дельты реки Кубань — район 1. Отбор проб был произведен в двух точках, расположенных в устье рукава Протока у пос. Ачуево (станция № 5у) и 500 м выше по течению от устья Петрушина рукава (станция № 6у). В устьях обоих рукавов Кубани вода была практически пресная — соленость не превышала 0,43‰ за исключением одной пробы, отобранной 6 августа на станции № 6у в Петрушином рукаве. В этой пробе была зафиксирована соленость, характерная для вод взморья — 8,22‰ (табл. 2.3). То же самое касается хлорности. В этой единственной пробе зафиксирована хлорность равная 4,46‰. Во всех пробах, отобранных на станции № 5у в рукаве Протока, соленость была практически одинаковой с незначительными колебаниями вокруг значения 0,34‰ (табл. 2.3). Хлорность изменялась от 0,02‰ до 4,46‰ при средней 0,42‰; рН 7,90–8,70; щелочность 1,811–2,543 мг-экв/дм³. Концентрация **нефтяных углеводородов** на обеих станциях изменялась от значений ниже предела обнаружения применяемого метода (0,02 мг/дм³) до максимальной 0,07 мг/дм³ (1,4 ПДК, три поверхностные пробы из Петрушина рукава в апреле, августе и октябре, табл. 2.4). Среднегодовая концентрация НУ в Петрушином рукаве, как в прошлом году, составила 0,051 мг/дм³ (1 ПДК). В рукаве Протока максимальная концентрация составила 0,06 мг/дм³, а средняя 0,020 мг/дм³. Среднегодовая концентрация по обеим станциям контроля составила 0,041 мг/дм³ (0,8 ПДК). В течение всего года во всех отобранных пробах концентрация СПАВ была ниже предела обнаружения (DL=10 мг/дм³). Хлорорганических пестицидов α -ГХЦГ, γ -ГХЦГ, ДДТ и его изомеров обнаружено не было.

Таблица 2.3. Среднее и максимальное значение стандартных гидрохимических параметров и концентрация биогенных элементов (мкг/дм³) в прибрежных водах Темрюкского залива и в устьевой области р. Кубань в 2015 г.

Район	TOC	Sal. ‰	O ₂ * мг/дм ³	O ₂ %*	pH	PO ₄	P _{общ}	NO ₂	NO ₃	NH ₄	N _{общ}	Si
1. Низовья дельты реки Кубань — район 1	20,5	0,97	8,49	93,6	8,3	21,2	37,3	15,1	811	115	-	2083
	28,3	8,22	6,49	77	8,7	54,0	68,0	26	1200	180	-	2550
2. Порт Темрюк — район 2	13,8	11,8	9,06	91	8,3	10,4	34,2	9,5	132	161	698	381
	27,7	13,2	4,39	57	8,8	36,0	80,0	23,0	280	300	960	820
3. Взморье реки Кубань — район 3	19,3	10,26	8,39	96	8,3	8,28	26,5	6,46	148	194	224	721
	26,5	13,28	4,92	58	8,7	43,0	52,0	18,0	1290	1020	2250	2250
4. Взморье рукава Протока — район 4	18,6	10,19	8,49	95	8,3	8,31	26,3	8,12	84,1	212	206	759
	25,4	12,67	6,47	78	8,6	30,0	43,0	17,0	930	920	570	2100
5. Гирла лиманов — район 5	17,6	6,54	8,51	92	8,5	6,88	25,97	7,0	148	154		1304
	26,6	12,47	3,19	40	8,9	25,0	55,0	26,0	1070	310		3600

* средняя и минимальная концентрация растворенного в воде кислорода в мг/дм³ и% насыщения.

Концентрация ионов **аммония** в устьях обоих рукавов р. Кубань изменялась от 47 до 180 мкг/дм³ (табл. 2.3). Содержание аммония меньше 100 мкг/дм³ было зафиксировано в пяти пробах из 12 отобранных. Наибольшие величины концентрации были зафиксированы в рукаве Протока 6 августа, а в Петрушином рукаве 5 августа. Среднегодовое значение по обеим станциям составило 115 мкг/дм³, что меньше прошлогоднего (270 мкг/дм³) и позапрошлогоднего (222 мкг/дм³). Содержание нитритов в водах обеих станций было в пределах 5–26 мкг/дм³ при среднегодовой 15 мкг/дм³ (0,6 ПДК). Концентрация нитратов изменялась от 210 до 1200 мкг/дм³; среднегодовая составила 811 мкг/дм³.

В устьях обоих рукавов Кубани среднегодовая концентрация **фосфатов** практически равнялась прошлогодней и составила 21,2 мкг/дм³ (рис. 2.5). Максимум (54 мкг/дм³) был отмечен 6 октября в Петрушином рукаве. В целом в последние пять лет средняя концентрация

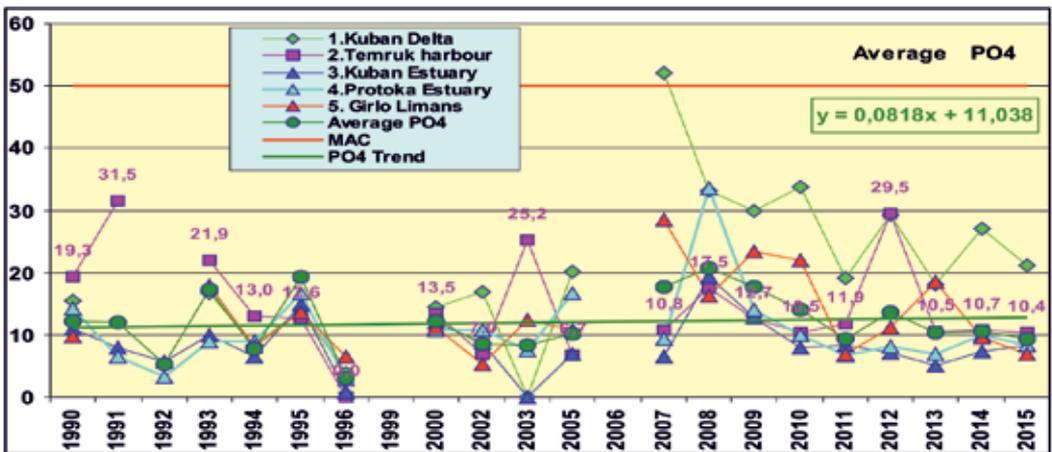


Рис. 2.5. Динамика средней концентрации фосфатного фосфора (мкг/дм³) в водах устьевой области р. Кубань и Темрюкского залива в 1990–2015 гг.

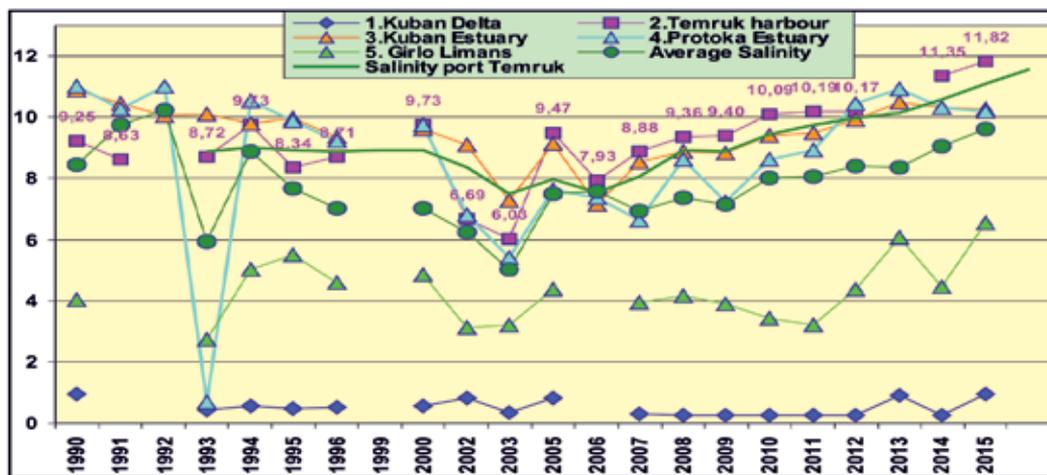


Рис. 2.6. Динамика среднегодовой солености (‰) вод канала порта Темрюк в 1990–2015 гг.

фосфатов по всем районам контроля в устьевой области Кубани стабилизировалась в районе 10 мкг/дм³, что в 5 раз ниже принятого для мезотрофных водоемов ПДК. В нынешнем столетии почти всегда наибольшие средние величины регистрировались в пресноводных рукавах дельты реки, тогда как в 1990-х чаще максимум фиксировали в канале порта Темрюк. За 2,5 десятилетия контроля выявляется слабо выраженная тенденция к росту содержания минерального фосфора в водах района на фоне относительно существенных межгодовых изменений. Различия между районами обычно слабо выражены. Концентрация общего фосфора изменялась в диапазоне 22–68 мкг/дм³; средняя составила 37,3 мкг/дм³, что немного ниже прошлогодней (45,5 мкг/дм³) и почти равно значению 2013 г. (35,6 мкг/дм³). Среднегодовая концентрация силикатов 2083 мкг/дм³ в этом году оказалась ниже предыдущих лет 2708/2143 мкг/дм³ при средней многолетней (2288 мкг/дм³). Их наибольшее содержание (2550 мкг/дм³) было зафиксировано в Петрушином рукаве 5 августа.

Насыщение речных вод растворенным **кислородом** было хорошим и не опускалось ниже 6,49 мгО₂/дм³, а средняя концентрация составила 8,49 мгО₂/дм³. Минимальное насыщение составило 77% и было зафиксировано в Петрушином рукаве 6 октября. Сероводород в пробах обнаружен не был. По ИЗВ (0,65) воды низовьев дельты реки Кубань в устье Петрушина рукава и в рукаве Протока у пос. Ачуево относились ко II классу качества вод, «чистые» (табл. 2.5), как и в предыдущие четыре года. Для расчета использовались значения ПДК для пресных вод.

Порт Темрюк — район 2. В 2015 г. отбор проб осуществлялся на одной станции в середине канала порта напротив затона Чирчик ежемесячно с января по декабрь. Температура, соленость, рН, растворенный кислород и нефтяные углеводороды контролировались еженедельно. Измерение щелочности и анализы на содержание сероводорода, кремния, аммония, нитритов и общего азота, фосфатов и общего фосфора, СПАВ и ртути производились один раз в месяц. Соленость воды в канале порта изменялась от 8,20‰ до 13,20‰. Величина среднегодовой солености составила 11,82‰. Это максимальная величина в течение всего периода наблюдений с 1990 г. В целом начиная с 2006 г. наблюдается постепенное увеличение солености во всем районе устьевой области реки Кубань в противоположность снижению в предыдущие 13 лет (рис. 2.6). В рукавах Кубани вода была практически пресной и среднегодовые значения варьировали между 0,27 и 0,97‰, а максимум за все время

наблюдений превышал 3‰ в 7 пробах и достигал 8,47‰ в рукаве Петрушин 3 июля 2002 г. Температура воды в течение 2015 года изменялась от 2,1 °С (12 января) до 27,7 °С (17 августа). Вода в канале была очень мутной, прозрачность не превышала 0,8 м. Хлорность изменялась в диапазоне 4,45–7,24‰, среднегодовая составила 6,47‰; щелочность была в пределах 2,038–2,549 мг-экв/дм³, средняя 2,326 мг-экв/дм³; рН 8,05–8,75.

Из 72 отобранных в течение года проб в шести концентрация **НУ** была ниже предела обнаружения (0,02 мг/дм³). Максимальное значение составило 0,24 мг/дм³ (4,8 ПДК) и было отмечено 6 октября на поверхности канала (табл. 2.4). Средняя концентрация НУ составила 0,044 мг/дм³ (0,89 ПДК). Из 24 проанализированных проб концентрация СПАВ была выше предела обнаружения применяемого метода (DL=10 мкг/дм³) в 15 случаях. Максимум составил 34 мкг/дм³, что почти в два раза выше, чем в прошлом году (18 мкг/дм³). Среднегодовая концентрация составила — 9,5 мкг/дм³. Концентрация хлорорганических пестицидов (α -ГХЦГ, γ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ) и фосфорорганических соединений (метафос, карбофос, фозалон и рогор) в водах канала порта Темрюк была ниже предела обнаружения применяемого метода во всех пробах начиная с 2000 г. кроме одной пробы 3 апреля 2002 г. с содержанием ДДЕ 13 нг/дм³ (1,3 ПДК). В 36 отобранных в течение года из поверхностного и придонного слоев пробах сероводород обнаружен не был. В 4 из 12 отобранных проб была обнаружена растворенная ртуть в концентрации 0,01–0,02 мкг/дм³ (0,1–0,2 ПДК); среднегодовая составила 0,0057 мкг/дм³ (0,06 ПДК).

Концентрация биогенных веществ в водах канала порта Темрюк в течение всего года не превышала ПДК. Содержание аммонийного **азота** изменялось от 0,3 до 0,8 ПДК (110–300 мкг/дм³). Максимум зафиксирован 3 августа у дна на глубине 4 м. Среднегодовая концентрация для 22 проанализированных проб составила 161,3 мкг/дм³ (0,4 ПДК). Диапазон изменения концентрации нитритов не изменился по сравнению с прошлым годом: 1–23 мкг/дм³ (0,04–0,96 ПДК). Максимум отмечен 6 апреля на поверхности. Средняя годовая концентрация составила 9,5 мкг/дм³ (0,4 ПДК). Содержание нитратов изменялась в пределах тысячных-сотых долей ПДК (29–280 мкг/дм³). Наибольшая величина зафиксирована 3 февраля на поверхности. Средняя годовая концентрация нитратов составила 132 мкг/дм³. Содержание общего азота в воде канала порта варьировало в пределах 520–960 мкг/дм³; среднегодовая концентрация составила 698 мкг/дм³, что в полтора раза ниже прошлогодней (1061 мкг/дм³). В предыдущие 2 года среднегодовая концентрация общего азота составляла 1003 и 1129 мкг/дм³.

Наибольшее содержание **фосфатов** (36 мкг/дм³) было отмечено в придонном слое 6 октября. При этом только в одной из отобранных 22 проб концентрация фосфатов была ниже предела обнаружения применяемого метода (DL=2 мкг/дм³), а средняя годовая составила 10,4 мкг/дм³. Концентрация общего фосфора изменялась в пределах 13–80 мкг/дм³, а средняя равнялась 34,2 мкг/дм³. Концентрация силикатов изменялась от 820 мкг/дм³ в январе до 86 мкг/дм³ в конце года в декабре. Необходимо отметить, что прошлогодняя максимальная концентрация была в 3,5 раза выше (2850 мкг/дм³). Средняя годовая концентрация силикатов составила 381 мкг/дм³, что в 2 раза ниже прошлогодней (760 мкг/дм³).

Для определения концентрации растворенного **кислорода** всего было отобрано 72 пробы воды. В 7 из них, полученных из обоих слоев в июне-августе, концентрация растворенного в воде кислорода была ниже норматива (6,0 мгО₂/дм³). Наименьшее содержание кислорода (4,39 мгО₂/дм³ или 57% насыщения) зафиксировано 25 июня у дна при температуре воды 25,0 °С. Среднегодовая концентрация составила 9,06 мгО₂/дм³. В течение года насыщение вод растворенным кислородом менялось в диапазоне 57–122%. В 2015 г. воды акватории канала порта Темрюк по ИЗВ (0,60), рассчитанному по средней концентрации НУ, РО₄, NO₂ и кислорода, относились ко II классу качества, «чистые». По сравнению с предыдущим годом (ИЗВ=0,63) качество вод осталось на прежнем уровне (табл. 2.5).



Рис. 2.7. Динамика средней концентрации нефтяных углеводородов (мг/дм³) в водах устьевой области р. Кубань и Темрюкского залива в 1990–2015 гг.

Взморье реки Кубань — район 3. В 2015 г. наблюдения проводились на 7 станциях в апреле, июне, августе и октябре. **Соленость** вод взморья Кубани изменялась в диапазоне 0,93–13,28%. Минимальная соленость была отмечена 3 июня на поверхности в море на траверзе гирла Соловьевское Курчанского лимана, в 4,4 км от устья. Максимум зафиксирован 6 октября в море на траверзе гирла Пересыпское Ахтанизовского лимана в 7,0 км напротив гирла Пересыпское на глубине 11 м. Средняя соленость воды на взморье Кубани составила 10,26%. Хлорность изменялась от 0,40 до 7,28%. Температура воды на взморье Кубани изменялась в течение года от 7,9°С у дна 13 апреля в 7 км напротив гирла до 26,5°С 5 августа в 3,0 км от устья рукава Средний. Показатель pH изменялся в диапазоне 7,75–8,70. Минимум был зарегистрирован 3 июня в море у рукава Средний, в 3,0 км от устья на глубине 7 м. Щелочность изменялась от 1,903 до 2,512 мг-экв/дм³. Прозрачность вод по диску Секки варьировала от 0,5 до 3,9 м.

За период наблюдений в 2015 г. концентрация **НУ** изменялась от значений ниже предела определения применяемого метода (DL=0,02 мг/дм³) до 0,11 мг/дм³ (2,2 ПДК). Максимум был отмечен 6 октября на поверхности в 600 м от устья гирла Пересыпское. Среднегодовая концентрация составила 0,034 мг/дм³, что практически совпадает с прошлогодней концентрацией (0,032 мг/дм³). Концентрация НУ превышала ПДК в 7 случаях из 56 (12,5%). На взморье Кубани отмечают значительные межгодовые изменения содержания нефтяных углеводородов. Также наблюдается тенденция постепенного увеличения уровня загрязнения вод района в этом столетии с некоторой стабилизацией менее 1 ПДК после 2008 г. (рис. 2.7). Среди остальных районов Темрюкского залива взморье Кубани и Протоки менее других загрязнены НУ. Содержание СПАВ в водах взморья Кубани в 11 пробах из 56 было выше предела обнаружения применяемого метода химического анализа (DL=10 мкг/дм³). Максимум составил 13 мкг/дм³ (0,13 ПДК), что незначительно отличается от значения прошлого года (16 мкг/дм³). Среднегодовая концентрация составила 2,2 мкг/дм³. В одной из восьми проанализированных проб была обнаружена растворенная ртуть с концентрацией 0,005 мкг/дм³ (0,05 ПДК). Хлорорганические (γ -ГХЦГ, α -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ) и фосфорорганические (ФОС: метафос, карбофос, фозалон и рогор) пестициды в водах взморья обнаружены не были.

Концентрация аммонийного **азота** на взморье Кубани изменялась в диапазоне 27–1020 мкг/дм³. Максимум был отмечен 3 июня на поверхности в 3,0 км от устья рукава

Средний. Средняя годовая концентрация составила 0,5 ПДК (194 мкг/дм³), что несколько выше прошлогоднего значения (185 мкг/дм³). Концентрация нитритов изменялась от значений ниже предела обнаружения до 18 мкг/дм³, что почти в 2 раза меньше прошлогодней (35 мкг/дм³). Средняя годовая концентрация составила 6,46 мкг/дм³ (0,26 ПДК), что ниже прошлогоднего значения (11,6 мкг/дм³). Содержание нитратов изменялась от аналитического нуля до 1290 мкг/дм³ (0,14 ПДК); среднегодовая величина составила 154 мкг/дм³, что ниже прошлогодней (216 мкг/дм³). Содержание общего азота изменялось в пределах от 76 мкг/дм³ до 2250 мкг/дм³. Среднегодовая концентрация составила 254 мкг/дм³, что более чем в 3 раза меньше прошлогодней (846 мкг/дм³).

Концентрация **фосфора** фосфатов в течение года изменялась от значений менее предела обнаружения использованного метода химического анализа (2 мкг/дм³, 10 проб из 56) до 43 мкг/дм³; максимум был зафиксирован на поверхности в 600 м от устья рукава Средний 6 октября и составлял 0,86 ПДК для мезотрофных водоемов. Среднегодовая величина составила 8,3 мкг/дм³. Концентрация силикатов в водах взморья Кубани изменялась в пределах 130–2250 мкг/дм³. Максимум был зарегистрирован 3 июня на поверхности в 4,4 км от устья гирла Соловьевское. Средняя годовая концентрация (724 мкг/дм³) незначительно отличалась от прошлогодней (715 мкг/дм³).

Концентрация растворенного **кислорода** изменялась от 4,92 до 12,28 мгО₂/дм³. Минимальное значение было зафиксировано 3 июня на глубине 7 м на станции расположенной в 3,0 км от устья р. Кубань напротив рукава Средний. Еще одно значение ниже норматива (5,44 мгО₂/дм³) было отмечено 5 августа у дна на глубине 7,0 м в 4,8 км от края дельты у порта Темрюк. Среднегодовая концентрация составила 8,39 мгО₂/дм³. Сероводород в 28 проанализированных пробах не обнаружен. По индексу загрязненности ИЗВ (0,57) воды взморья Кубани в 2015 г. относятся ко II классу, «чистые». Расчет выполнен по средней концентрации НУ, NH₄, NO₂ и кислорода,

Взморье рукава Протока — район 4. В 2015 г. наблюдения на взморье рукава Протоки выполнялись 6 апреля, 3 июня, 5 августа и 5 октября на двух станциях с глубинами 6 и 10 м. Соленость вод взморья Протоки изменялась от 4,06‰ до 12,67‰, среднегодовая составила 10,19‰. Средняя многолетняя за последние 6 лет соленость составила 9,90‰, а средняя годовая: 2010–8,61‰; 2011–8,91‰; 2012–10,46‰; 2013–10,91‰; 2014–10,32‰. Хлорность изменялась в диапазоне 2,20–6,94‰. Среднегодовая величина хлорности составила 5,57‰. Температура воды за время исследований изменялась от 6,80°C на глубине 10 м у дна в апреле до 25,4°C на поверхности в августе. Показатель pH изменялся в пределах от 7,85 до 8,65; среднегодовая величина 8,27. Щелочность в водах взморья Протоки изменялась от 2,122 до 2,634 мг-экв/дм³ в октябре у дна; средняя 2,411 мг-экв/дм³. Прозрачность вод по диску Секки варьировала от 0,8 до 1,9 м.

Концентрация **нефтяных углеводородов** в 2015 г. изменялась от менее предела обнаружения применяемого метода (DL=0,02 мг/дм³) в 4 пробах до 0,06 мг/дм³. Наибольшее значение было отмечено 5 августа и 5 октября в 4,4 км от устья рукава Протока на поверхности залива. Средняя за год концентрация составила 0,027 мг/дм³, что практически совпадает с прошлогодней (0,025 мг/дм³). Содержание СПАВ во всех отобранных пробах было ниже предела определения применяемого метода (DL=10 мкг/дм³). Хлорорганические (γ-ГХЦГ, α-ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ) и фосфорорганические (метафос, карбофос, фозалон и рогор) пестициды в водах взморья Протоки обнаружены не были. Последний раз пестициды были обнаружены в 1990 г. Растворенная ртуть была обнаружена в одной из четырех исследованных проб (0,011 мкг/дм³, 0,1 ПДК).

Концентрация аммонийного **азота** в водах взморья Протоки в 2015 г. изменялась от 65 до 920 мкг/дм³. Максимальное значение зафиксировано в 3 июня на поверхности. Среднегодовая концентрация составила 212 мкг/дм³, что несколько выше значения прошлого года (191 мкг/дм³).

Содержание нитритов изменялось в пределах 0,12–0,71 ПДК (3–17 мкг/дм³). Среднегодовая концентрация составила 8,12 мкг/дм³ (в 2014 г. — 9,19 мкг/дм³). Концентрация нитратного азота была в диапазоне 3–930 мкг/дм³ (0,1 ПДК). Наибольшее значение зафиксировано 6 апреля на поверхности в 4,4 км от устья рукава Протока. Среднегодовая концентрация составила 84 мкг/дм³ (2014 г. — 240 мкг/дм³). Содержание общего азота в 14 проанализированных пробах изменялось от 77 до 570 мкг/дм³. Среднегодовое содержание общего азота составило 206 мкг/дм³, что более 4 раз меньше 2014 г. (840 мкг/дм³). Концентрация фосфатов в 16 пробах изменялась в пределах 2–30 мкг/дм³, средняя составила 8,3 мкг/дм³. Содержание общего фосфора составило 20–43/26,3 мкг/дм³. Концентрация кремния изменялась в диапазоне 150–2100 мкг/дм³, максимум отмечен 5 августа на поверхности; среднегодовая концентрация составила 759 мкг/дм³, что незначительно отличается от уровня предыдущего года (711 мкг/дм³).

Содержание растворенного в воде **кислорода** на взморье Протоки в этом году изменялось от 6,47 мгО₂/дм³ до 10,99 мгО₂/дм³. Наименьшая концентрация (при температуре 24°C) как и в прошлом году была зафиксирована 5 августа на глубине 6 м. Среднегодовая концентрация растворенного кислорода составила 8,49 мгО₂/дм³. В большую часть исследованного периода года уровень аэрации всей толщи вод был достаточно высоким, поскольку разница в насыщении кислородом между поверхностными водами (среднее 8,99 мгО₂/дм³) и придонными (8,00 мгО₂/дм³) была небольшой. Сероводород на взморье Протоки в 8 отобранных в июле и августе пробах обнаружен не был. В 2015 г. по **ИЗВ** (0,55) воды взморья рукава Протока в Темрюкском заливе относились ко II классу качества вод («чистые») и практически не изменились по сравнению с предыдущим годом. Расчет выполнен по средней концентрации НУ, NH₄, PO₄ и кислорода.

Устьевая область р. Кубань (гирла лиманов) — район 5. Наблюдения в устьевой области реки в 2014 г. были выполнены на 6 станциях, расположенных в море на расстоянии 500 м от гирл Пересыпское (Ахтанизовский лиман), Соловьевское (Курчанский лиман), Куликовское (Куликовский лиман), Сладковское (Сладкий лиман), Зозулиевское (Зозулиевский лиман) и Горькое (Горький лиман). Пробы воды отбирались в апреле, июне, августе и октябре. Всего было отобрано 32 пробы воды в основном из поверхностного слоя вследствие мелководности точек отбора проб с глубинами 2–4 м.

Соленость вод устьевой области изменялась в очень широком диапазоне от 0,62‰ до 12,47‰; средняя 6,54‰; низкие значения отмечены во все сезоны года. Хлорность вблизи устьев гирл в устьевой области р. Кубань изменялась в диапазоне 0,23–6,83‰. Эти характеристики свидетельствуют о значительной зависимости гидрохимических характеристик качества вод от пресноводного стока. Температура воды в гирлах лиманов изменялась от 9,6°C в апреле до 26,6°C в августе. Показатель рН в течение отчетного года был достаточно стабильным: изменения были в пределах 7,75–8,90. Максимальное значение показателя отмечено 8 октября в 500 м от устья гирла Зозулиевское. Среднегодовое значение показателя составило 8,49. Общая щелочность варьировала от 1,995 до 4,866 мг-экв/дм³. Среднегодовая величина составила 2,871 мг-экв/дм³.

Концентрация **НУ** была ниже предела обнаружения применяемого метода (DL=0,02 мг/дм³) в 11 из 32 отобранных проб. Максимум (0,23 мг/дм³, 4,6 ПДК) был отмечен 6 апреля на поверхности в 500 м от устья гирла Пересыпское. Средняя величина за отчетный год составила 0,036 мкг/дм³ и была несколько выше прошлогодней (0,030 мкг/дм³). В 26 пробах из 32 содержание СПАВ было ниже предела обнаружения применяемого метода (DL=10 мкг/дм³). Максимальное зафиксированное значение (12 мкг/дм³) не изменилось и осталось равным прошлогоднему; среднегодовая величина составила 2,0 мкг/дм³. В 2015 г. хлорорганические пестициды γ -ГХЦГ, α -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ в водах взморья обнаружены не были. Фосфорорганические не анализировались. Последний раз пестициды были здесь зарегистрированы в 1995 г.

Концентрация **аммонийного азота** в устьевой области р. Кубань изменялась от 73 мкг/дм³ до 310 мкг/дм³, среднегодовая составила 154 мкг/дм³ (0,40 ПДК), что меньше, чем в прошлом году (234 мкг/дм³). Концентрация нитритов изменялась от аналитического нуля в двух пробах воды до 32 мкг/дм³, среднегодовая 7,78 мкг/дм³ (0,32 ПДК, 2014 г.— 11,28 мкг/дм³); нитратов 20–1070 мкг/дм³, при этом среднегодовая составила 148 мкг/дм³ (2014 г.— 186 мкг/дм³). Содержание фосфатов в 5 пробах из 32 было ниже предела обнаружения (DL=2 мкг/дм³), максимум составил 25 мкг/дм³ (1,0 ПДК); среднегодовая величина 6,88 мкг/дм³ (0,29 ПДК). Содержание общего фосфора изменялось в диапазоне 14–55 мкг/дм³; максимум был зафиксирован 9 апреля в 500 м от устья гирла Зозулиевское; средняя величина 26,0 мкг/дм³. Концентрация силикатов в водах взморья изменялась в очень широких пределах от 59 до 3600 мкг/дм³. Высокие величины (более 1000 мкг/дм³) наблюдались в 50% проб, отобранных в устьевой области разных гирл и в разные месяцы с апреля по октябрь. Среднегодовое содержание составило 1265 мкг/дм³ (2014 г.— 1386 мкг/дм³).

Содержание растворенного в воде **кислорода** в прилегающих к устьям лиманов участкам устьевой области р. Кубань в 2015 г. изменялось в диапазоне 3,19–11,45 мгО₂/дм³, при этом среднее значение (8,51 мгО₂/дм³) оказалось выше прошлогоднего (8,32 мгО₂/дм³). В двух июньских и августовских пробах из поверхностного слоя из 32 отобранных концентрация растворенного кислорода была ниже норматива. Процент насыщения вод кислородом изменялся в пределах от 40 до 121%. Среднее насыщение составило 92%. Наличие сероводорода в 16 проанализированных пробах не обнаружено. В 2015 г. по ИЗВ (0,54) воды гирл лиманов относились ко II классу качества вод («чистые»). Состояние вод по сравнению с предыдущим годом немного ухудшилось. Расчет выполнен по средней концентрации НУ, NH₄, NO₂ и кислорода.

Таблица 2.4. Среднегодовая и максимальная концентрация биогенных и загрязняющих веществ в водах Темрюкского залива Азовского моря, устьевой области и дельте р. Кубань в 2013–2015 гг.

Район	Ингредиент	2013 г.		2014 г.		2015 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
Район 1. Дельта реки Кубань	НУ	0,023	0,5	0,045	0,9	0,041	0,82
		0,05	1,0	0,12	2,4	0,07	1,4
	СПАВ	0		0		0	
		0		0		0	
	Аммоний	222	0,6	270	0,5	115	0,2
		370	0,95	570	1,5	180	0,4
	Фосфаты	18,2	0,4	27,1	0,5	21,2	0,4
		37	0,7	41	0,8	54,0	1,1
	Растворенный кислород	8,08		8,42		8,49	
		5,80	0,9	6,64		6,49	
% насыщения	85		100		94		
	74		79		79		
Район 2. Темрюкский залив: порт Темрюк	НУ	0,050	1,0	0,05	1,0	0,044	0,9
		0,23	5	0,22	4	0,24	5
	СПАВ	6,4	<0,1	5	<0,1	9,5	<0,1
		19	0,2	18	0,2	34	0,3
	Ртуть	0,002	<0,1	0,0038	<0,1	0,0057	<0,1
		0,008	<0,1	0,016	0,2	0,02	0,2
	Аммоний	224	0,6	251	0,6	161	0,4
		670	1,7	590	1,5	300	0,8
	Растворенный кислород	9,16		9,0		9,06	
		3,06	0,51	3,14	0,52	4,39	0,73

Район 3. Темрюкский залив: взморье р. Кубань	% насыщения	91,8		88		91	
		40		41		57	
	НУ	0,028	0,6	0,032	0,6	0,033	0,7
		0,11	2,2	0,12	2,4	0,11	2,2
	СПАВ	1,1	<0,1	1,8	<0,1	2,2	<0,1
		11	0,1	16	0,1	13	0,1
	Ртуть	0,002	<0,1	0,002	0,2	0,0006	<0,1
		0,01	0,1	0,01	0,1	0,005	<0,1
	Аммоний	191	0,5	185	0,5	194	0,5
		310	0,8	270	0,7	1020	2,6
Растворенный кислород	7,92		8,83		8,39		
	4,33	0,72	4,82	0,80	4,92	0,82	
% насыщения	89		96		95		
	55		61		58		
Район 4. Темрюкский залив: взморье рукава Протока	НУ	0,017	0,3	0,027	0,5	0,026	0,5
		0,05	1,0	0,04	0,8	0,06	1,2
	СПАВ	0,6	<0,1	0		0	
		10	0,1	0		0	
	Ртуть	0,003	<0,1	0		0,0028	<0,1
		0,01	0,1	0		0,011	0,1
	Аммоний	156	0,4	191	0,5	212	0,5
		230	0,6	270	0,7	920	2,4
	Растворенный кислород	8,18		8,77		8,49	
		5,56	0,9	6,76		6,47	
% насыщения	90		93		95		
	72		85		78		
Район 5. Устьевая область р. Кубань: гирла лиманов	НУ	0,032	0,6	0,030	0,6	0,036	0,7
		0,12	2,4	0,080	1,6	0,23	4,6
	СПАВ	2,2	<0,1	2,0	<0,1	2,0	<0,1
		14	0,1	12	0,1	12,0	0,1
	Аммоний	269	0,7	234	0,6	154	0,4
		990	2,5	340	0,9	310	0,8
	Растворенный кислород	7,11		8,33		8,51	
		0,87	0,15	5,93	0,99	3,19	0,53
	% насыщения	78,1		89		92	
		11		74		40	
<p>Примечания: 1. Концентрация (С) * нефтяных углеводородов (НУ) и растворенного в воде кислорода приведена в мгО₂/дм³; СПАВ, аммонийного азота, фосфора фосфатов и ртути — в мкг/дм³.</p> <p>2. Для каждого ингредиента в верхней строке указано среднее за год значение, в нижней строке — максимальное (для кислорода — минимальное) значение.</p> <p>3. Значения ПДК от 0,1 до 3,0 указаны с десятичными долями; выше 3,0 округлены до целых.</p> <p>4. Для всех определяемых ингредиентов в водах дельты реки Кубани (район № 1) использованы значения ПДК для пресных вод.</p> <p>5. Концентрация всех определяемых в воде хлорорганических (α-ГХЦГ, γ-ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ) и фосфорорганических (метафос, карбофос, фозалон и рогор) пестицидов не превышала предела обнаружения использованного метода анализа.</p>							

Таблица 2.5. Оценка качества вод Темрюкского залива Азовского моря, устьевой области и дельты реки Кубань по ИЗВ в 2013–2015 гг.

Район	2013 г.		2014 г.		2015 г.		Среднее содержание ЗВ в 2015 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
Дельта реки Кубань							
1. Дельта — район 1	0,53	II	0,66	II	0,65	II	НУ 0,82; NO ₂ 0,63; PO ₄ 0,42; O ₂ 0,71
Темрюкский залив							
2. Порт Темрюк — район 2	0,60	II	0,63	II	0,60	II	НУ 0,89; NO ₂ 0,40; PO ₄ 0,43; O ₂ 0,66
3. Взморье рукава Кубань — район 3	0,46	II	0,45	II	0,57	II	НУ 0,68; NH ₄ 0,50; NO ₂ 0,26; O ₂ 0,82
4. Взморье рукава Протока — район 4	0,38	II	0,46	II	0,55	II	НУ 0,54; NH ₄ 0,55; PO ₄ 0,35; O ₂ 0,75
Устьевая область реки Кубань — гирла лиманов							
5. Гирла лиманов — район 5	0,55	II	0,36	II	0,54	II	НУ 0,71; NH ₄ 0,40; NO ₂ 0,32; O ₂ 0,71

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., Моныхов С.К. «О происхождении загрязняющих веществ в водах Северного Каспия» Вестник АГТУ, № 6, 2008, с. 208–211.
14. 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.
15. Репетин Л.Н. Климатические изменения ветрового режима северного побережья Черного моря. — Тез. Докл. На II междуна. Конф. посвящ. 75-летию ОГЭУ «Навколишнє природне середовище-2007: актуальні проблеми екології та гідрометеорології; інтеграція освіти і науки», Одеса, 26–28.09.2007 г., с. 173.
16. Азовское море: Справочник по гидрометеорологии, 1962, Л., Гидрометеоздат, 856 с.
17. Боровская Р.В., Ломакин П.Д., Панов Д.Б., Спиридонова Е.О. Современное состояние ледовых условий в Азовском море и Керченском проливе на базе спутниковой информации. — Препринт, Севастополь, НАН України, МГИ, 2008, 42 с.
18. Сухой В.Ф. Моря Мирового океана. — Л., Гидрометеоздат, 1986, 288 с.
19. Mee L., Jeftic L. AoA Region: Black Sea. — UNEP, 2010, 9 p.
20. Добровольский А.Д., Залогин Б.С. Моря СССР. — Издательство Московского университета, 1982, с.
21. Залогин Б.С., Косарев А.Н. Моря. — М.: Мысль, 1999, с.
22. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР: В... т. — Т. 2. Белое море. Вып. 1: Гидрометеорологические условия/Под ред. Б.Х. Глуховского. — Л.: Гидрометеоздат, 1991. — 240 с.
23. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР: В... т. — Т. 2. Белое море. Вып. 2: Гидрохимические условия и океанологические основы формирования биопродуктивности/Под ред. Б.М. Затучной, Д.Е. Гершановича. — Л.: Гидрометеоздат. — 1991. — 192 с.
24. Лоция Белого моря. — СПб: Главное Управление Навигации и Океанографии Министерства обороны Российской Федерации. — 2006. — 411 с.
25. Филатов Н.Н., Тержевик А.Ю. Белое море и его водосбор под влиянием климатических и антропогенных факторов. — Петрозаводск: КарНЦ РАН, 2007. — 349 с.

Авторы, владельцы материалов и организации, принимающие участие в подготовке Ежегодника-2015

Каспийское море

- 1). Астраханский ЦГМС, (АстрЦГМС, г. Астрахань), Лаборатория мониторинга загрязнения поверхностных вод (ЛМЗПВ): Ильзова Ф.Ш., Конотопова Е.А., Баранникова Е.Н., Калюжная Т.В., Утебалиева Х.З., Торбановская О.В.
- 2). Дагестанский ЦГМС (ДагЦГМС, г. Махачкала): Дадашев А.М., Османова С.Ш.

Азовское море

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

Черное море

- 1). Специализированный центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Черного и Азовского морей (ФГБУ «СЦГМС ЧАМ», г. Сочи): Любимцев А.Л., Лысак О.Б., Юренко Ю.И.
- 2). Гидрометеорологическое бюро Туапсе (г. Туапсе): Панченко А.В., Костенко Т.М., Джелали Н.С.
- 3). Комплексная лаборатория наблюдений за загрязнением природной среды Морской гидрометеорологической станции «Опасное» (КЛНЗПС МГ Опасное, г. Керчь): Головненко С.И., Алексеенко А.И., Тищенко Е.Н., Полубинская Е.М.
- 4). Комплексная лаборатория наблюдений за загрязнением природной среды Морской гидрометеорологической станции Ялта (КЛНЗПС МГ Ялта, г. Ялта): Парфенова В.А., Протащук Л.А., Брайко О.И.
- 5). Севастопольское отделение ФГБУ «ГОИИ» (Крым, г. Севастополь): Мезенцева И.В., Шибаева С.А., Вареник А.В.
- 6). Отдел биогеохимии моря (ОБМ) Морского гидрофизического института РАН (МГИ, г. Севастополь): Коновалов С.К., Кондратьев С.И.

Балтийское море

- 1). ГУ «Санкт-Петербургский региональный Центр по гидрометеорологии и мониторингу природной среды» (СПБ ЦГМС-Р, г. Санкт-Петербург), Отдел информации и методического руководства сетью (ОМС) Центра мониторинга загрязнения природной среды (ЦМС): Луковская А.А., Попова Л.Б., Лавинен Н.А., Яковлев М.Г., Клочков Д.К.; Гидрометцентр (ГМЦ): Колесов А.М., Макаренко А.П., Лебедева Н.И., Богдан М.И.

Белое море

- 1). Центр по мониторингу загрязнения окружающей среды (ЦМС) ФГБУ «Северное УГМС», (г. Архангельск): Соболевская А.П., Агапитова Д.С.
- 2). ФГБУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Мурманск): Устинова А.А., Украинская К.В.

Баренцево море

- 1). ФГБУ «Мурманское УГМС», Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Мурманск): Устинова А.А., Украинская К.В.

Гренландское море (Шпицберген)

- 1). Северо-Западный филиал ФГБУ «НПО «Тайфун» Росгидромета (г. Санкт-Петербург): Демин Б.Н., Демешкин А.С., Сторожилова А.В., Бажуков К.А.

Шельф Камчатки, Авачинская губа, Тихий океан

- 1). Лаборатория мониторинга поверхностных и морских вод (ЛВМ ЦМС), Лаборатория информационно-аналитических ресурсов центра по мониторингу загрязнения окружающей среды (ЛИАР ЦМС), экспедиционная партия по мониторингу загрязнения окружающей среды ЦМС ФГБУ «Камчатское УГМС» (г. Петропавловск-Камчатский): Марущак В.О., Германцева О.С., Мельникова А.В., Слепова Т.А.

Охотское море

- 1). Сахалинское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (ЦМС ФГБУ «Сахалинское УГМС», г. Южно-Сахалинск): Шулятьева Л.В., Мельникова Т.М., Золотухин Е.Г.

Японское море

- 1). Лаборатория мониторинга загрязнения морских вод Центра мониторинга окружающей среды (ЦМС) Приморского УГМС (г. Владивосток): Подкопаева В.В., Исакова Л.В.
- 2). Сахалинское УГМС, Центр мониторинга загрязнения окружающей среды (г. Южно-Сахалинск): Шулятьева Л.В., Мельникова Т.М., Золотухин Е.Г.

СПИСОК опубликованных Ежегодников

- Обзор химических загрязнений прибрежных вод морей СССР за 1966 г. — А.С. Пахомова, Н.А. Афанасьева, А.К. Величквич, Е.П. Кириллова, под ред. А.И. Симонова и А.С. Пахомовой. — Москва, 1968, 161 с.
- Обзор химических загрязнений прибрежных вод морей СССР за 1967 г. — А.С. Пахомова, А.К. Величквич, 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. Величквич, 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. Величквич, Е.П. Кириллова, А.С. Пахомова, Н.А. Соловьева, Т.А. Бакум, под ред. А.И. Симонова. — Москва, 1971, 64 с.
- Обзор состояния загрязненности дальневосточных морей СССР в 1970 г. — А.С. Пахомова, С.К. Ревина, под ред. А.И. Симонова. — Москва, 1971, 87 с.
- Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1976 год. — Н.А. Родионов, Н.А. Афанасьева, Н.С. Езжалкина, Т.А. Бакум, А.Н. Зубакина, под ред. А.И. Симонова. — Москва, 1977, 120 с.
- Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1980 г. — Н.А. Афанасьева, Т.А. Бакум, Т.А. Иноземцева, Н.А. Казакова, И.Г. Матвейчук, Н.А. Родионов, Е.Г. Седова, под ред. А.И. Симонова. — Москва, 1981, 166 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1981 год. — Н.А. Афанасьева, Т.А. Бакум, Н.С. Гейдарова, Т.А. Иноземцева, Ю.С. Лукьянов, И.Г. Матвейчук, Н.А. Родионов, под ред. А.И. Симонова. — Москва, 1982, 149 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1982 год. — Н.А. Афанасьева, Т.А. Бакум, Н.С. Гейдарова, Т.А. Иноземцева, Ю.С. Лукьянов, И.Г. Матвейчук, Н.А. Родионов, под ред. А.И. Симонова. — Москва, 1983, 132 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1984 год. — Н.А. Афанасьева, Т.А. Бакум, Б.М. Затучная, Т.А. Иноземцева, Ю.С. Лукьянов, И.Г. Матвейчук, В.М. Пищальник, под ред. А.И. Симонова. — Москва, 1985, 149 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1985 год. — Н.А. Афанасьева, Т.А. Бакум, Н.С. Гейдарова, Б.М. Затучная, Т.А. Иноземцева, Ю.С. Лукьянов, И.Г. Матвейчук, В.М. Пищальник, под ред. А.И. Симонова. — Москва, 1986, 177 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1986 год. — Н.А. Афанасьева, Т.А. Бакум, Н.С. Гейдарова, Т.А. Иноземцева, Ю.С. Лукьянов, И.Г. Матвейчук, под ред. А.И. Симонова. — Москва, 1987, 132 с.
- Обзор состояния химического загрязнения вод отдельных районов Мирового океана за период 1986–1988 гг. — В.А. Михайлов, В.И. Михайлов, И.Г. Орлова, И.А. Писарева, Е.А. Собченко, А.В. Ткалин, под ред. А.И. Симонова и И.Г. Орловой. — Москва, 1989, 143 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1987 год. — Н.А. Афанасьева, Т.А. Бакум, Н.С. Гейдарова, Т.А. Иноземцева, Ю.С. Лукьянов, И.Г. Матвейчук под ред. А.И. Симонова. — Москва, 1988, 179 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1988 год. — Н.А. Афанасьева, Н.С. Гейдарова, Т.А. Иванова, Т.А. Иноземцева, Ю.С. Лукьянов, под ред. А.И. Симонова. — Москва, 1989, 208 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1989 год. — Н.А. Афанасьева, Н.С. Гейдарова, Т.А. Иванова, Ю.С. Лукьянов, И.Г. Матвейчук, И.А. Писарева, О.А. Симонова, под ред. С.В. Кирьянова. — Москва, 1990, 279 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1990 год. — Н.А. Афанасьева, Н.С. Гейдарова, Т.А. Иванова, Ю.С. Лукьянов, И.Г. Матвейчук, И.А. Писарева, О.А. Симонова, под ред. С.В. Кирьянова. — Москва, 1991, 277 с.

- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1991 год. — Н.А. Афанасьева, Т.А. Иванова, Г.К. Ильинская, Ю.С. Лукьянов, М.В. Кудряшенко, И.Г. Матвейчук, Ю.Ю. Фомин, под ред. С.В. Кирьянова. — Москва, 1992, 347 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1992 год. — Н.А. Афанасьева, Т.А. Иванова, Г.К. Ильинская, Ю.С. Лукьянов, М.В. Кудряшенко, И.Г. Матвейчук, Ю.Ю. Фомин, под ред. С.В. Кирьянова. — Москва, 1996, 247 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1993 год. — Н.А. Афанасьева, Т.А. Иванова, Г.К. Ильинская, Ю.С. Лукьянов, М.В. Кудряшенко, И.Г. Матвейчук, Ю.Ю. Фомин, под ред. С.В. Кирьянова. — Москва, 1996, 230 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1994 год. — Н.А. Афанасьева, Т.А. Иванова, Г.К. Ильинская, Ю.С. Лукьянов, М.В. Кудряшенко, И.Г. Матвейчук, Ю.Ю. Фомин, под ред. С.В. Кирьянова. — Москва, 1996, 126 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1995 год. — Н.А. Афанасьева, Т.А. Иванова, Г.К. Ильинская, Ю.С. Лукьянов, И.Г. Матвейчук, О.А. Симонова, под ред. С.В. Кирьянова. — Москва, 1996, 261 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1996 год. — Н.А. Афанасьева, Т.А. Иванова, Г.К. Ильинская, Ю.С. Лукьянов, И.Г. Матвейчук, О.А. Симонова, под ред. С.В. Кирьянова. — Москва, 1997, 110 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 1999. — Н.А. Афанасьева, Т.А. Иванова, И.Г. Матвейчук, под ред. А.Н. Коршенко. — Санкт-Петербург, Гидрометеоздат, 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. — Гидрометеоздат, 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, Гидрометеоздат, 2005, 127 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2003. — А.Н. Коршенко, И.Г. Матвейчук, Т.И. Плотникова, В.П. Лучков. — М, Метеоагентство Росгидромета, 2005, 111 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2004. — А.Н. Коршенко, И.Г. Матвейчук, Т.И. Плотникова, В.П. Лучков, В.С. Кирьянов. — М, Метеоагентство Росгидромета, 2006, 200 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2005. — Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Удовенко А.В., Лучков В.П. — М, Метеоагентство Росгидромета, 2008, 166 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2006. — Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Удовенко А.В. — Москва, Обнинск, «Артифекс», 2008, 146 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2007. — Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Панова А.И., Иванов Д.Б., Кирьянов В.С. — Обнинск, ОАО «ФОР», 2009, 200 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2008. — Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Панова А.И., Иванов Д.Б., Кирьянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В., Ермаков В.Б. — Обнинск, ОАО «ФОР», 2009, 192 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2009. — Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Кирьянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В. — Обнинск, «Артифекс», 2010, 174 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2010. — Под ред. Коршенко А.Н., Обнинск, «Артифекс», 2011, 196 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2011. — Под ред. Коршенко А.Н., Обнинск, «Артифекс», 2012, 196 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2012. — Под ред. Коршенко А.Н., Москва, «Наука», 2013, 200 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2013. — Под ред. Коршенко А.Н., Москва, «Наука», 2014, 208 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2014. — Под ред. Коршенко А.Н., Москва, «Наука», 2015, 156 с.

CONTENTS

PREFACE	4
ABSTRACT	5
INTRODUCTION	6
Chapter A. Description of investigation system	
A.1. Monitoring stations	7
A.2. Methodology of sampling and data treatment	8
A.3. Monitoring of marine environment at 2015	16
Chapter 1. Caspian Sea	
1.1. General information	20
1.2. Discharge of the pollutants	22
1.3. Water conditions of the Northern Caspian	22
1.3.1. Century transect III.	23
1.3.2. Century transect IIIa	25
1.3.3. Transect IV.	27
1.3.4. Spatial heterogeneity of hydrochemical parameters	28
1.4. Waters conditions of the Dagestan coastal area	30
Chapter 2. Azov Sea	
2.1. General information	42
2.2. Taganrog Bay	43
2.2.1. Monitoring system of the Don estuarine region and Taganrog Bay	44
2.2.2. Water pollution of the Don estuarine region and Taganrog Bay	44
2.2.3. Bottom sediments pollution	49
2.3. Marine estuary and Delta of the Kuban River	50
2.3.1. Monitoring system of the Kuban River estuary	50
2.3.2. Pollution of the Kuban Delta and Temruk Bay	50
Chapter 3. Black Sea	
3.1. General information	60
3.2. Marine water pollution of the Crimean coast of the Black Sea	62
3.2.1. Donuzlav Lake	62
3.2.2. Sevastopol Bight	62
3.2.3. Pollution of atmospheric deposits (Sevastopol)	63
3.2.4. Hydrochemical regime of Sevastopol and Balaklava Bights	64
3.2.5. Expeditions of MHI in the Black Sea	67
3.2.6. Yalta port	71
3.2.7. Kerch Strait. Transect Crimea — Caucasus	72
3.2.8. Water quality near Crimea coast	74
3.3. Pollution of the coastal waters in Anapa-Tuapse area	74
3.4. Coastal area of Adler — Sochi	82
Chapter 4. Baltic Sea	
4.1. General information	90
4.2. Monitoring systems in the eastern part of the Gulf of Finland and Neva Bay	91
4.3. Central part of the Neva Bay	92

4.4. Southern resort part of the Neva Bay.	94
4.5. Northern resort part of the Neva Bay.	95
4.6. Marine Trade Port (MTP).	96
4.7. Northern WWT plant	97
4.8. Eastern part of the Finnish Gulf	99
Chapter 5. White Sea	
5.1. General information	104
5.2. Sources of pollution	105
5.3. Dvina Bay.	106
5.4. Kandalaksha Bay	107
Chapter 6. Barents Sea	
6.1. General information	110
6.2. Sources of pollution	110
6.3. Water pollution of the Kolsky Bay	111
Chapter 7. Greenland Sea (Spitsbergen)	
7.1. Expeditions in Spitsbergen archipelago waters.	116
7.2. Hydrochemical parameters	116
7.3. Pollution	117
Chapter 8. Arctic Seas	
Chapter 9. Kamchatka shelf (Pacific ocean)	
9.1. General information	119
9.2. Sources of pollution.	119
9.3. Water pollution in the Avacha Bay	120
Chapter 10. Okhotsk Sea	
10.1.1. General information.	128
10.1.2. Sources of pollution	129
10.2. Pollution of the Sakhalin shelf	130
10.2.1. Area of village Starodubskoe	131
10.2.2. Aniva Bay. Area near port Korsakov	132
10.2.3. Aniva Bay. Area near village Prigorodnoe	134
Chapter 11. Japan Sea	
11.1. General information	140
11.2. Sources of pollution	141
11.3. Golden Horn Bay	143
11.4. Diomedea Bay	148
11.5. Eastern Bosphor Strait and Ulyss Bight.	150
11.6. Amur Bay	153
11.7. Ussuri Bay.	158
11.8. Nakhodka Bay.	163
11.9. Western shelf of the Sakhalin Island. The Tatarsky Strait.	167
11.10. Conclusions	169
Literature cited	176
<i>Annex 1.</i> The authors and owners of the data.	177
<i>Annex 2.</i> The list of the published Annual Repots	178
CONTENTS.	180
CONTENTS (Rus)	182

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
ABSTRACT	5
ВВЕДЕНИЕ	6
А. Характеристика системы наблюдений	
А.1. Станции мониторинга	7
А.2. Методы обработки проб и результатов наблюдений	8
А.3. Мониторинг морской среды в 2015 г.	16
Глава 1. Каспийское море	
1.1. Общая характеристика	20
1.2. Поступление загрязняющих веществ	22
1.3. Состояние вод Северного Каспия	22
1.3.1. Вековой разрез III	23
1.3.2. Вековой разрез IIIa	25
1.3.3. Разрез IV	27
1.3.4. Пространственная неоднородность гидрохимических параметров	28
1.4. Состояние вод Дагестанского побережья	30
Глава 2. Азовское море	
2.1. Общая характеристика	42
2.2. Таганрогский залив	43
2.2.1. Система мониторинга устьевой области р. Дон и Таганрогского залива	44
2.2.2. Загрязнение вод устьевой области р. Дон и Таганрогского залива	44
2.2.3. Загрязнение донных отложений	49
2.3. Устьевое взморье и дельта р. Кубань.	50
2.3.1. Система мониторинга устьевого взморья р. Кубань	50
2.3.2. Загрязнение дельты Кубани и Темрюкского залива	50
Глава 3. Черное море	
3.1. Общая характеристика	60
3.2. Загрязнение морских вод у Крымских берегов Чёрного моря	62
3.2.1. Озеро Донузлав	62
3.2.2. Севастопольская бухта	62
3.2.3. Загрязнение атмосферных осадков (г. Севастополь)	63
3.2.4. Гидрохимический режим вод Севастопольской и Балаклавской бухт (МГИ)	64
3.2.5. Экспедиционные исследования МГИ РАН в Черном море	67
3.2.6. Порт Ялта	71
3.2.7. Керченский пролив. Разрез порт Крым – порт Кавказ	72
3.2.8. Качество черноморских вод у берегов Крыма	74
3.3. Загрязнение прибрежных вод Анапа-Туапсе	74
3.4. Прибрежная зона района Сочи – Адлер	82
Глава 4. Балтийское море	
4.1. Общая характеристика	90
4.2. Система мониторинга восточной части Финского залива и Невской губы	91
4.3. Центральная часть Невской губы	992

4.4. Южный курортный район Невской губы	94
4.5. Северный курортный район Невской губы	95
4.6. Морской торговый порт (МТП)	96
4.7. Северная станция аэрации	97
4.8. Восточная часть Финского залива	99
Глава 5. Белое море	
5.1. Общая характеристика	104
5.2. Источники поступления загрязняющих веществ	105
5.3. Двинский залив	106
5.4. Кандалакшский залив	107
Глава 6. Баренцево море	
6.1. Общая характеристика	110
6.2. Источники поступления загрязняющих веществ	110
6.3. Загрязнение вод Кольского залива	111
Глава 7. Гренландское море (Шпицберген)	
7.1. Экспедиционные исследования вод архипелага Шпицберген	116
7.2. Гидрохимические показатели	116
7.3. Загрязняющие вещества	117
Глава 8. Моря Северного ледовитого океана	
Глава 9. Шельф полуострова Камчатка (Тихий океан)	
9.1. Общая характеристика	119
9.2. Источники поступления загрязняющих веществ	119
9.3. Загрязнение вод Авачинской губы	120
Глава 10. Охотское море	
10.1.1. Общая характеристика	128
10.1.2. Загрязнение Охотского моря	129
10.2. Загрязнение шельфа о. Сахалин	130
10.2.1. Район поселка Стародубское	131
10.2.2. Залив Анива. Район порта г. Корсакова	132
10.2.3. Залив Анива. Район пос. Пригородное	134
Глава 11. Японское море	
11.1. Общая характеристика	140
11.2. Источники загрязнения	141
11.3. Бухта Золотой Рог	143
11.4. Бухта Диомид	148
11.5. Пролив Босфор Восточный (включая бухту Улисс)	150
11.6. Амурский залив	153
11.7. Уссурийский залив	158
11.8. Залив Находка	163
11.9. Западный шельф о. Сахалин. Татарский пролив	167
11.10. Выводы	169
Литература	176
<i>Приложение 1.</i> Авторы, владельцы материалов и организации, принимаящие участие в подготовке Ежегодника-2015	177
<i>Приложение 2.</i> Список опубликованных Ежегодников	178
CONTENTS.	180
СОДЕРЖАНИЕ	182

Качество морских вод по гидрохимическим показателям.
Ежегодник 2015. — под ред. Коршенко А.Н., Москва, «Наука»,
2016, 184 с.

ISBN 978-5-9500646-0-9

© Коршенко А.Н.

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

Формат 70x100 1/16. Условных п.л. 11,5

Тираж 400 экз. Зак. №

Отпечатано в типографии Издательского Дома «Наука»
121099 Москва, Шубинский пер., 6

ISBN 978-5-9500646-0-9



9 785950 064609