

**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**

**2014**

**Editor Alexander Korshenko**

**Moscow 2015**

**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**

**2014**

**Редактор Коршенко А.Н.**

**Москва 2015**

## Глава 2. АЗОВСКОЕ МОРЕ

*Хорошенькая Е.А., Иванова Л.Л., Резинькова И.А., Дербичева Т.И., Кобец С.В., Крутов 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 км<sup>2</sup>, объем воды 290 км<sup>3</sup> 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 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 км<sup>3</sup>, Кубани — 11,6 км<sup>3</sup>, малых рек северного Приазовья — 2,1 км<sup>3</sup>. В настоящее время сток Дона и Кубани зарегулирован водохранилищами. Средний многолетний материковый сток в море составляет по разным оценкам 36,7–38,1 км<sup>3</sup>. Сезонное распределение стока неравномерно. Доля весеннего стока составляет около 40%, а летнего — 20%. Из Азовского моря ежегодно в среднем вытекает 49,2 км<sup>3</sup> азовской воды, а поступает в него 33,8 км<sup>3</sup> черноморской воды. 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 км<sup>3</sup> 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°C. 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°C (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°C и достигает 32,0–32,5°C у берегов. Зимой она имеет нулевые и близкие к ним значения почти во всем море. Многолетняя среднегодовая температура воды на поверхности моря равна 11°C. Распределение температуры по вертикали неодинаково в разные сезоны. Осенью и зимой она приблизительно на 1°C 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

Источниками загрязнения реки Дон в районе г. Азова являются промышленно-бытовые стоки очистных сооружений МП «Азовводоканал», водный транспорт, каналы оросительных систем, ливневые сточные воды, которые из-за отсутствия условий для их очистки поступают в р. Дон. Большое количество загрязняющих веществ поступает транзитом с вышележащих участков реки Дон. Длина глубоководного выпуска ОСК МП «Азовводоканал» составляет 253 метра, глубина реки в месте выпуска 8 метров.

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

В 2014 г. гидрохимические наблюдения в устьевой области реки Дон и восточной части Таганрогского залива были выполнены Донской устьевой станцией (ДУС) на трех станциях в устьях рукавов Мёртвый Донец (9р), Переволока (12р) и Песчаный (13р), а также на станциях №2,3,4,5,6 в восточной части и №10 и №14 в центральной части Таганрогского залива. Всего в протоках Дона были отобраны 24 пробы воды из поверхностного и придонного слоев 8 апреля, 15 мая, 9 июня и 7 октября с борта мотолодки «Прогресс» батометром Молчанова (рис. 2.1). На акватории Таганрогского залива 39 проб воды было отобрано 26–27 апреля и 27 сентября, а также 15 октября на 7 станциях с глубинами 0,5–7,3 м. Все пробы получены из поверхностного и придонного слоев. На борту определялись рН, производилась фиксация проб на кислород, аммонийный азот и ртуть, а также экстракция нефтепродуктов четыреххлористым углеродом и гексаном пестицидов. Окончание 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 заливе и устьевой области реки были отобрано 24 пробы донных отложений, в которых была определена концентрация НУ.

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

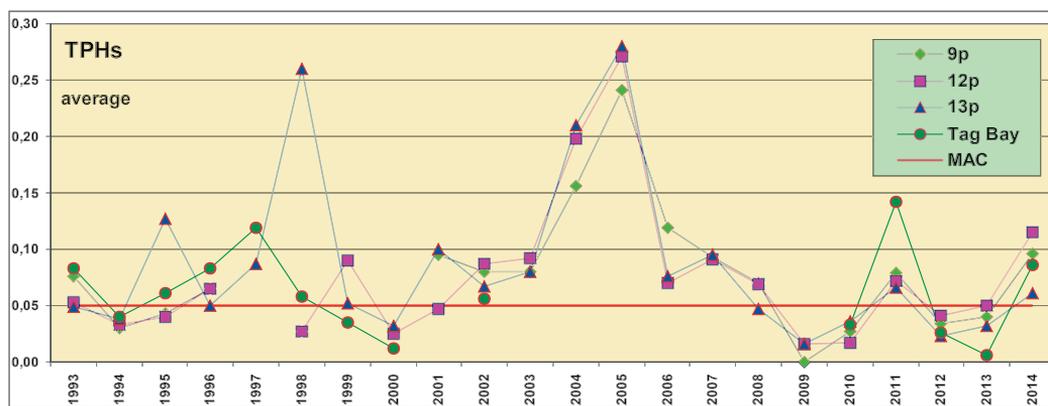
Речной сток в устьях рукавов р. Дон в течение года был пресным. Соленость вод дельты Дона изменялась в пределах 0,44–0,89‰, значения рН в устьях рукавов Дона были в диапазоне 7,59–8,43, составив в среднем 8,21. Щелочность изменялась от 3,027 до 4,688 мг-экв/дм<sup>3</sup> и в среднем за год составила 3,718 мг-экв/дм<sup>3</sup>. В Таганрогском заливе соленость изменялась от 0,77 до 10,35‰, составив в среднем 0,51‰. Соленость выше 4,0‰ отмечалась на всех станциях, как в центральной, так и в восточной части залива на поверхности и у дна. Щелочность изменялась от 3,368 до 4,492 мг-экв/дм<sup>3</sup> и в среднем за год составила 4,006 мг-экв/дм<sup>3</sup>.



Рис. 2.1. Станции отбора проб в устьевой области р. Дон и Таганрогском заливе в 2014г.



Концентрация **нефтяных углеводородов** в устьях рукавов р. Дон изменялась от предела чувствительности применяемого метода анализа ( $0,02 \text{ мг/дм}^3$ ) в одной пробе, отобранной 9 июля в устье рукава Песчаный на глубине 5,5 м до  $0,49 \text{ мг/дм}^3$  ( $9,8 \text{ ПДК}$ ) 8 апреля в устье рукава Переволока с глубины 6,0 м. Среднее годовое содержание НУ составило  $0,09 \text{ мг/дм}^3$  ( $1,8 \text{ ПДК}$ ). Концентрация НУ во всех пробах, отобранных на акватории Таганрогского залива, была выше предела обнаружения. Средняя годовая концентрация составила  $0,08 \text{ мг/дм}^3$ , что более чем в 10 раз превышает прошлогоднюю величину ( $0,006 \text{ мг/дм}^3$ ). Концентрация НУ выше  $1,0 \text{ ПДК}$  зафиксирована в апреле, сентябре и октябре. Наиболее высокое загрязнение отмечено в октябре, когда по всей акватории залива значения концентрации НУ в пробах изменялись от  $0,12 \text{ мг/дм}^3$  на ст. №6 у дна 15 октября до  $0,28 \text{ мг/дм}^3$  ( $5,6 \text{ ПДК}$ ) на ст. №4 у дна 15 октября. Среднее значение за октябрь составило  $0,15 \text{ мг/дм}^3$ . Средняя величина за весь период наблюдений по станциям 2–6, 10 и 14 составила  $0,09 \text{ мг/дм}^3$ . Устьевая область реки Дон и акватория Таганрогского залива по-прежнему остается значительно загрязненной нефтяными углеводородами. Изменение средней концентрации нефтяных углеводородов в водах устьевой области р. Дон и на акватории Таганрогского залива свидетельствует о постепенном повышении уровня загрязнения акватории в последние три года (рис. 2.2).



**Рис. 2.2.** Многолетняя динамика средней концентрации нефтяных углеводородов ( $\text{мг/дм}^3$ ) в водах устьевой области р. Дон и Таганрогского залива в 1993–2014 гг.

В речном стоке в устье Дона содержание **СПАВ** изменялось от предела обнаружения применяемого метода анализа ( $10 \text{ мкг/дм}^3$ ) до  $19 \text{ мкг/дм}^3$ . Максимальная величина была зафиксирована в устье рукава Мертвый Донец на поверхности и у дна 8 апреля. Среднегодовая концентрация составила  $9 \text{ мкг/дм}^3$ , что почти в 2 раза ниже средней концентрации за последние 2 года. В водах Таганрогского залива концентрация СПАВ была ниже предела обнаружения в 20 пробах, а максимальная величина достигала  $40 \text{ мкг/дм}^3$  и была отмечена 27 сентября на поверхности на ст. №10. Среднегодовое значение СПАВ на акватории залива составило  $13 \text{ мкг/дм}^3$ , что несколько ниже показателей 2012 и 2013 гг. ( $20 \text{ мкг/дм}^3$ ). Хлорорганические пестициды  $\alpha$ -ГХЦГ,  $\gamma$ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ в отобранных 63 пробах воды в устьевой области Дона и восточной части Таганрогского залива обнаружены не были, как и растворенная **ртуть** в 23 пробах.

Концентрация аммонийного **азота** в устьевых протоках реки Дон изменялась в диапазоне от  $47 \text{ мкг/дм}^3$  до максимального значения  $549 \text{ мкг/дм}^3$  у дна в устье рукава Песчаный 9 июля. Повышенная концентрация (более  $100 \text{ мкг/дм}^3$ ) фиксировалась повсеместно. Среднегодовая

концентрация в 2014 г. составила 217,5 мкг/дм<sup>3</sup>, что в 4 раза выше прошлогодней, а за все время наблюдений на этих станциях — 138 мкг/дм<sup>3</sup>. На акватории залива максимальная зафиксированная концентрация аммонийного азота (353 мкг/дм<sup>3</sup>) оказалась 4,6 раза выше, чем зафиксированная в 2013 г. (76 мкг/дм<sup>3</sup>), но в 4,3 раза меньше 2012 г. (1512 мкг/дм<sup>3</sup>). Среднегодовая концентрация составила 76,5 мкг/дм<sup>3</sup>, что в два раза больше 2013 г. (36,5 мкг/дм<sup>3</sup>). С 1993 по 1999 г. среднегодовая концентрация аммонийного азота была в пределах 146–289 мкг/дм<sup>3</sup> при средней многолетней 212 мкг/дм<sup>3</sup>, а с 2000 по 2014 г. диапазон изменений среднегодовой концентрации составил 18–132 мкг/дм<sup>3</sup> при среднемноголетней за этот период 61 мкг/дм<sup>3</sup>. В последние годы наблюдается тенденция снижения концентрации аммонийного азота в водах Таганрогского залива.

В устьевых протоках реки Дон концентрация **нитритов** в 24 пробах изменялась от 12,0 до 36,0 мкг/дм<sup>3</sup>, составив в среднем 23,0 мкг/дм<sup>3</sup>; это незначительно отличается от прошлогодней величины 25,4 мкг/дм<sup>3</sup>. Максимальное содержание нитритов зафиксировано 15 мая у дна рукава Переволока. Концентрация нитритов в восточной части залива изменялась в пределах 7–27 мкг/дм<sup>3</sup>. Максимум зафиксирован 27 сентября в придонном слое на ст. №14. Среднегодовая концентрация составила 13,8 мкг/дм<sup>3</sup>.

Концентрация **нитратов** в устьевых протоках реки Дон изменялась в диапазоне 24–530 мкг/дм<sup>3</sup>. Наибольшие значения зафиксированы у дна в устье рукава Песчаный 9 июля. Среднегодовая концентрация нитратов в устье рукавов составила: рукав Песчаный — 258 мкг/дм<sup>3</sup>, рукав Переволока — 234 мкг/дм<sup>3</sup>, рукав Мертвый Донец — 201 мкг/дм<sup>3</sup>. В восточной части залива она изменялась в пределах 18–296 мкг/дм<sup>3</sup>; максимум был зафиксирован на ст. №2 в поверхностном слое 14 октября. Концентрация более 100 мкг/дм<sup>3</sup> зафиксирована в апреле на ст. №2 (108 мкг/дм<sup>3</sup> — на поверхности), №3 (130 мкг/дм<sup>3</sup> — на поверхности, 102 мкг/дм<sup>3</sup> у дна), №10 (146 мкг/дм<sup>3</sup> на поверхности), №14 (134 мкг/дм<sup>3</sup> — на поверхности, 140 мкг/дм<sup>3</sup> у дна). Среднегодовая концентрация нитратов в Таганрогском заливе составила 66 мкг/дм<sup>3</sup>.

В устьевой области р. Дон концентрация **фосфатов** изменялась от 43 до 239 мкгР/дм<sup>3</sup>. Наибольшая концентрация зафиксирована на поверхности в устье рукава Песчаный 8 апреля. Среднегодовая концентрация составила 151 мкг/дм<sup>3</sup>, что несколько выше 2012 г. (134,5 мкгР/дм<sup>3</sup>) и 2013 г. (101,0 мкгР/дм<sup>3</sup>). На акватории залива в течение периода исследований содержание фосфатов изменялось в интервале 21–84 мкгР/дм<sup>3</sup>, составив в среднем 38 мкгР/дм<sup>3</sup>. Наибольшее значение отмечено 27 сентября на поверхности на ст. №4. Концентрация общего фосфора в устьевой области Дона изменялась в диапазоне от 105 мкгР/дм<sup>3</sup> (на поверхности в устье рукава Песчаный 15 мая) до 532 мкгР/дм<sup>3</sup> (у дна в устье рукава Мертвый Донец 7 октября). Повышенные значения более 200 мкгР/дм<sup>3</sup> были зафиксированы на всех станциях на поверхности и у дна. Среднегодовая концентрация составила 317 мкгР/дм<sup>3</sup>. На акватории восточной части залива концентрация общего фосфора изменялась в интервале 32–253 мкгР/дм<sup>3</sup>, составив в среднем 98 мкгР/дм<sup>3</sup>. Максимальная концентрация зафиксирована 27 апреля на поверхности на ст. №2. Содержание **силикатов** в водах устьевой области р. Дон изменялось от 1408 до 5898 мкг/дм<sup>3</sup> при среднегодовом значении 3677 мкг/дм<sup>3</sup>. В водах Таганрогского залива диапазон значений концентрации силикатов составил 744–4042 мкг/дм<sup>3</sup>, средняя 2424 мкг/дм<sup>3</sup>.

В водах рукавов устьевой области р. Дон концентрация растворённого в воде **кислорода** изменялась от 6,59 до 12,40 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, составив в среднем 9,42 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Минимальная величина была зафиксирована в устье рукава Песчаный 15 мая в придонном слое вод на глубине 7 м и составила 78% насыщения вод кислородом. В водах восточной части Таганрогского залива за время наблюдения концентрация растворенного кислорода у дна на ст. №10 однажды,

27 сентября, опускалась до 5,54 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (0,9 ПДК). Среднегодовая концентрация растворенного кислорода составила 10,56 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Насыщение вод кислородом в заливе в процентном выражении изменялось от 56% до 160%. В целом значения концентрации растворенного кислорода не выходили за пределы многолетней изменчивости.

**Таблица 2.1.** Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах Таганрогского залива в 2012–2014 гг.

Ингредиент	2012 г.		2013 г.		2014 г.	
	С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
<b>Устьевая область реки Дон</b>						
НУ	0,03	0,6	0,038	0,6	0,091	1,8
	0,08	1,6	0,15	3	0,49	10
СПАВ	18	0,2	20	0,2	9,4	<0,1
	52	0,5	36	0,4	19	0,2
Ртуть	0,001	<0,1	0,0013	<0,1	0	
	0,01	0,1	0,01	0,1	0	
Азот аммонийный	45,7	0,1	54,4	0,1	217,5	0,6
	202	0,5	153	0,4	549	1,4
Нитриты	33,3	1,4	25,4	1,1	23	1,0
	66	2,8	46	1,9	36	1,5
Фосфор общий	168		115		317	
	296		176		532	
Растворенный кислород	8,83		7,92		9,42	
	6,67		4,67	0,8	6,59	
% насыщения	96,6		85,1		94,6	
	72		55		78	
<b>Восточная часть Таганрогского залива</b>						
НУ	0,026	0,5	0,006	0,1	0,083	1,7
	0,11	2,2	0,03	0,6	0,28	6
СПАВ	24	0,2	20	0,2	14,3	0,1
	55	0,6	29	0,3	40	0,4
Азот аммонийный	62	0,2	26	<0,1	76,5	0,2
	1512	3,9	76	0,2	353	0,9
Нитриты	5,7	0,2	13,3	0,6	13,9	0,6
	37	1,5	39	1,6	27	1,1
Фосфор общий	59		78		97,7	
	142		176		253	
Растворенный кислород	9,11		9,41		10,6	
	3,54	0,6	5,09	0,8	5,54	0,9
% насыщения	104		104		105	
	42		56		56	
<b>Рукава реки Дон и Таганровский залив (совместно)</b>						
НУ	0,03	0,6	0,02	0,4	0,086	1,7
	0,11	2,2	0,15	3,0	0,49	10
СПАВ	22	0,2	20	0,2	12,4	0,1
	55	0,6	36	0,4	40	0,4
Азот аммонийный	55,5	0,1	36,5	<0,1	130,2	0,3
	1512	3,9	153	0,4	549	1,4

Фосфор общий	101		93		181	
	296		176		532	
Растворенный кислород	9,01		8,85		10,13	
	3,54	0,6	4,67	0,8	5,54	
% насыщения	101		97		101	
	42		56		56	

Примечания: 1. Среднегодовая концентрация (С\*) нефтяных углеводородов (НУ) и растворенного в воде кислорода приведена в мг/дм<sup>3</sup>; СПАВ в мкг/дм<sup>3</sup>; аммонийного азота в мкгN/дм<sup>3</sup>, общего фосфора в мкгP/дм<sup>3</sup>. 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.

В 2014 г. значение индекса загрязненности вод в устьевых протоках реки Дон существенно увеличилось и перешло в следующий класс качества вод (1,00, «умеренно загрязненные») главным образом за счет повышения концентрации нефтяных углеводородов и нитритного азота. Наибольшее значение концентрации нефтяных углеводородов достигало уровня 1,8 ПДК. Уровень содержания детергентов в дельте Дона составлял доли ПДК, а ртуть и хлорорганические пестициды групп ГХЦГ и ДДТ не обнаружены. Содержание биогенных элементов было достаточно высоким, что указывает на повышенный уровень эвтрофикации вод района. Кислородный режим в русловых протоках оценивается как «благоприятный». Состояние вод в устьевых участках дельтовых протоков реки Дон оценивается в последние годы как стабильное, а уровень загрязнения по нескольким контролируемым параметрам оценивается как незначительный.

В восточной части Таганрогского залива качество вод также ухудшилось за счет увеличения уровня загрязнения НУ, наибольшая концентрация которых достигала 1,7 ПДК. Концентрация синтетических поверхностно-активных веществ (СПАВ) в водах залива составляла доли ПДК. Содержание биогенных веществ оставалось в целом высоким. Уровень содержания растворенного в воде кислорода соответствовал многолетнему режиму и только в одной придонной пробе был ниже норматива (табл. 2.2). Несмотря на негативную тенденцию 2014 г. состояние вод восточной части залива в целом остается стабильным и удовлетворительным.

**Таблица 2.2.** Оценка качества вод устьевой области р. Дон и восточной части Таганрогского залива в 2012–2014 гг.

Район	2012 г.		2013 г.		2014 г.		Среднее содержание ЗВ в 2014 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
Устье р. Дон	0,47	II	0,74	II	1,00	III	НУ 1,82; NH <sub>4</sub> 0,56; NO <sub>2</sub> 0,96; O <sub>2</sub> 0,64
Таганрогский залив	0,38	II	0,43	II	0,74	II	НУ 1,66; NH <sub>4</sub> 0,20; NO <sub>2</sub> 0,54; O <sub>2</sub> 0,57

### 2.2.3. Загрязнение донных отложений

В устьевой области р. Дон было отобрано 12 проб донных отложений одновременно с отбором проб воды с апреля по октябрь. Концентрация нефтяных углеводородов изменялась от 30 до 60 мкг/г сухого остатка. Максимум отмечен в мае в устье рукава Песчаный и в июле в устье рук. Переволока. Среднегодовое содержание НУ (44,2 мкг/г, 0,9 ДК) было в 1,6 раза меньше уровня предыдущего года. В Таганрогском заливе в апреле, сентябре и октябре было отобрано 12 проб донных отложений на станциях №4,5,6,14. Средняя концентрация НУ составила 64,2 мкг/г, максимум достигал 90 мкг/г (1,8 ДК).



### 2.3.2. Загрязнение дельты Кубани и Темрюкского залива

**Низовья дельты реки Кубань — район 1.** Исследования были проведены в двух точках, расположенных 500 м выше по течению устья Петрушина рукава и рукава Протока у пос. Ачуево. В устьях обоих рукавов Кубани вода была практически пресная. Наибольшая величина солености в рукаве Протока не превышала 0,34‰ при средней солености 0,30‰ (табл. 2.3), а хлорность 0,07‰ при средней 0,05‰. В Петрушином рукаве показатели солености и хлорности были еще ниже. Так, наибольшая соленость в Петрушином рукаве составила 0,26‰ при средней 0,25‰, а наибольшая хлорность — 0,03‰ при средней 0,02‰. Концентрация **нефтяных углеводородов** изменялась от значений ниже предела обнаружения применяемого метода (0,02 мг/дм<sup>3</sup>) до максимальной 0,12 мкг/дм<sup>3</sup> (2,4 ПДК, Петрушин рукав 8 июля, табл. 2.4). Среднегодовая концентрация НУ в Петрушином рукаве составила 0,05 мкг/дм<sup>3</sup> (1 ПДК). В рукаве Протока максимальная концентрация составила 0,07 мг/дм<sup>3</sup>, а средняя 0,03 мг/дм<sup>3</sup>. По обеим станциям наблюдений максимальная зафиксированная концентрация составила 0,12 мкг/дм<sup>3</sup>, а средняя — 0,045 мкг/дм<sup>3</sup>. Концентрация СПАВ во всех отобранных пробах была ниже предела обнаружения (DL=10 мкг/дм<sup>3</sup>), как и хлорорганических пестицидов  $\alpha$ -ГХЦГ,  $\gamma$ -ГХЦГ, ДДТ и его изомеров.

Концентрация ионов **аммония** в устьях обоих рукавов р. Кубань изменялась от 120 до 570 мкг/дм<sup>3</sup> (табл. 2.3). Максимальная концентрация была зафиксирована в рукаве Протока 5 августа. Среднегодовая концентрация по обеим станциям составила 270 мкг/дм<sup>3</sup>, что немного выше прошлогоднего значения (222 мкг/дм<sup>3</sup>). За последние 10 лет среднее многолетнее значение концентрации аммонийного азота в водах района составило 140 мкг/дм<sup>3</sup> и изменялось от 5 (2005 г.) до 570 мкг/дм<sup>3</sup> (2014 г.). В устьях обоих рукавов среднегодовая концентрация фосфатов составила 27,1 мкг/дм<sup>3</sup>, что несколько выше прошлогоднего уровня (18,2 мкг/дм<sup>3</sup>). Наибольшая концентрация (41 мкг/дм<sup>3</sup>) была отмечена 13 октября в Петрушином рукаве. Концентрация общего фосфора изменялась в диапазоне 28–65 мкг/дм<sup>3</sup>; средняя составила 45,5 мкг/дм<sup>3</sup>, что несколько выше значения прошлого года (35,6 мкг/дм<sup>3</sup>). Среднегодовая концентрация силикатов в 2014 г. (2708 мкг/дм<sup>3</sup>) была несколько выше прошлогодней (2143 мкг/дм<sup>3</sup>) и за многолетие (2288 мкг/дм<sup>3</sup>). Максимум (2650 мкг/дм<sup>3</sup>) отмечен в Петрушином рукаве 26 марта.

Насыщение речных вод растворенным **кислородом** было достаточно хорошим и не опускалось ниже 6,64 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, а средняя концентрация составила 8,42 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Минимальное насыщение составило 79% у Ачуево в начале июля. Сероводород в пробах не обнаружен. По ИЗВ (0,40) воды низовьев дельты реки Кубань в устье Петрушина рукава и в рукаве Протока у пос. Ачуево относились ко II классу качества вод, «чистые», как и в предыдущие три года (табл. 2.5).

**Таблица 2.3.** Среднее и максимальное значение стандартных гидрохимических параметров и концентрация биогенных элементов (мкг/дм<sup>3</sup>) в прибрежных водах Темрюкского залива и в устьевой области р. Кубань в 2014 г.

Район	Т°С	Sal	O <sub>2</sub> * мг/дм <sup>3</sup>	O <sub>2</sub> %*	pH	PO <sub>4</sub>	P <sub>общ</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	N <sub>общ</sub>	Si
1. Низовья дельты реки Кубань	18,4	0,27	8,42	89	8,2	27,1	45,5	15,8	751	270	-	2708
	26,2	0,34	6,64	79	8,3	41	65	31	900	570	-	2650
2. Порт Темрюк	13,1	9,26	9,0	88	7,9	10,7	10,7	8,96	206	251	1061	760
	27,4	14,64	3,14	41	8,8	48	48	18,0	480	590	2200	2850
3. Взморье реки Кубань	17,5	10,33	8,83	96	8,4	7,4	7,4	11,6	216	185	846	715
	26,1	13,08	4,82	61	8,7	33	33	35	1000	270	2300	2500

4. Взморье рукава Протока	16,5	10,32	8,77	93	8,4	10,06	10,06	9,19	240	191	840	711
	24,3	12,06	6,76	85	8,6	18	18	20	880	270	1350	1860
5. Гирла лиманов	17,9	4,45	8,32	89	8,5	9,66	25,34	11,3	186	234	-	1386
	26,3	12,39	5,93	74	8,9	28	37	35	930	340	-	3450
* средняя и минимальная концентрация растворенного в воде кислорода в мг/дм <sup>3</sup> и % насыщения.												

**Порт Темрюк — район 2.** В 2014 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, нитратов и общего азота, фосфатов и общего фосфора, СПАВ и ртути производились один раз в месяц. Соленость воды в канале порта изменялась от 9,26‰ до 14,24‰. Величина среднегодовой солености составила 11,35‰. Диапазон изменения хлорности 5,04–8,04‰. Средняя годовая хлорность составила 6,20‰. Щелочность изменялась в диапазоне 2,244–2,852 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Температура воды в течение года изменялась от –0,2°C (7 февраля) до 28,4°C (11 августа). Из 72 отобранных в течение года проб только в двух концентрация **НУ** не превышала предел обнаружения (0,02 мг/дм<sup>3</sup>). Максимальное значение составило 0,22 мг/дм<sup>3</sup> (4,4 ПДК) и было отмечено в начале года 24 февраля на поверхности канала (табл. 2.4). Средняя концентрация НУ составила 0,05 мг/дм<sup>3</sup>. За последние 5 лет среднегодовая концентрация возросла на 0,0025 мкг/дм<sup>3</sup>. Из 24 проанализированных проб концентрация СПАВ была выше предела обнаружения применяемого метода (DL=10 мкг/дм<sup>3</sup>) всего в 10 случаях. Максимум составил 18 мкг/дм<sup>3</sup>, что в пределах точности определения совпадает с прошлогодней величиной (19 мкг/дм<sup>3</sup>). Средняя за год — 5 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрация хлорорганических пестицидов ( $\alpha$ -ГХЦГ,  $\gamma$ -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, отобранной в апреле 2002 г., в которой содержание ДДЕ составило 0,0013 нг/дм<sup>3</sup>. В течение года сероводород в придонном слое в 36 отобранных пробах обнаружен не был. В 4 из 12 отобранных проб была обнаружена растворенная ртуть. В трех из этих проб концентрация составила 0,010 мкг/дм<sup>3</sup> и еще в одной — 0,016 мкг/дм<sup>3</sup>. Средняя годовая концентрация растворенной ртути составила 0,0038 мкг/дм<sup>3</sup>.

Содержание **аммонийного азота** в водах порта изменялось от 56 до 490 мкг/дм<sup>3</sup> (табл. 2.3). Максимум зафиксирован 7 февраля на поверхности. Среднегодовая концентрация для 24 проанализированных проб составила 251 мкг/дм<sup>3</sup>. За последние 10 лет среднегодовая концентрация аммонийного азота изменялась в диапазоне от 9,0 мкг/дм<sup>3</sup> в ноябре и декабре 2009 г. до 670,0 мкг/дм<sup>3</sup> в декабре 2013 г. Диапазон изменения концентрации нитритов снизился по сравнению с прошлым годом и составил: 1–18 мкг/дм<sup>3</sup>. Максимум отмечен в январе на поверхности. Средняя годовая концентрация составила 8,96 мкг/дм<sup>3</sup>. Концентрация нитратов изменялась от 72 до 480 мкг/дм<sup>3</sup>. Наибольшая величина зафиксирована 7 февраля на поверхности канала. Средняя годовая концентрация нитратов составила 206 мкг/дм<sup>3</sup>. Содержание общего азота в воде порта варьировало в пределах 400–2200 мкг/дм<sup>3</sup>. Среднегодовая концентрация составила 1061 мкг/дм<sup>3</sup>. Тенденция к увеличению среднегодовой концентрации отмечается в течение последних 7 лет с 431 мкг/дм<sup>3</sup> в 2008 г. В последние 3 года среднегодовая величина была в пределах 1003 мкг/дм<sup>3</sup> (2013 г.) — 1129 мкг/дм<sup>3</sup> (2012 г.). Концентрация силикатов изменялась от 100 мкг/дм<sup>3</sup>, отмеченной в апреле и сентябре, до максимума 2850 мкг/дм<sup>3</sup>, традиционно отмеченного в начале августа. Средняя годовая кон-

центрация силикатов составила 760 мг/дм<sup>3</sup>. Наибольшее содержание фосфатов (48 мг/дм<sup>3</sup>) было отмечено на поверхности 4 июля. При этом в 9 из отобранных 12 пробах концентрация фосфатов была ниже предела обнаружения применяемого метода. Средняя годовая концентрация составила 10,7 мг/дм<sup>3</sup>. Также как в случае с фосфатами, в 9 пробах из 12 отобранных концентрация общего фосфора была ниже предела обнаружения применяемого метода. Наибольшая концентрация общего фосфора (48 мг/дм<sup>3</sup>) была отмечена 4 июля.

Для определения концентрации растворенного **кислорода** всего было отобрано 72 пробы воды. Из них в 12 концентрация растворенного в воде кислорода была ниже норматива (6,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>). Концентрация менее 6,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> отмечена с конца мая до середины сентября, как у дна, так и на поверхности. Наименьшая концентрация растворенного кислорода (3,14 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> или 41% насыщения) зафиксирована 14 июля у дна при температуре воды 25,2°C. Среднегодовая концентрация составила 9,0 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. В течение года насыщение вод растворенным кислородом менялось в диапазоне 41–137%. В 2014 г. воды акватории порта Темрюк по ИЗВ (0,63) относились ко II классу качества, «чистые». По сравнению с предыдущим годом (ИЗВ=0,60) качество вод несколько ухудшилось (табл. 2.5).

**Взморье реки Кубань — район 3.** В 2014 г. наблюдения проводились на 7 станциях в марте, июле, августе и октябре. В 2014 г. соленость вод взморья Кубани составляла 0,5–12,08‰. Минимальная соленость была отмечена на глубине 3,0 м в море в 600 м от устья р. Кубань, напротив рукава Средний 13 сентября. Максимум зафиксирован 26 марта в море в 9,8 км от устья р. Кубань напротив рукава Средний на глубине 9 м. Средняя соленость воды на взморье Кубани составила 10,33‰. За последние 5 лет средняя соленость на взморье р. Кубань возрастала в среднем на 1,72‰ в год (2009 — 8,84; 2010 — 9,39; 2011 — 9,49; 2012 — 9,91; 2013 — 10,47‰). Хлорность варьировала в диапазоне 0,16–7,17‰. Температура воды на взморье Кубани изменялась в течение года от 5,6°C у дна 26 марта в море в 7,0 км напротив гирла Пересыпское до 28,2°C в море в 600 м от устья р. Кубань напротив рукава Средний на глубине 3 м 7 августа. Показатель pH изменялся в диапазоне 8,10–8,70. Минимум был зарегистрирован дважды: в море в 600 м от устья р. Кубань напротив рукава Средний 26 марта на глубине 3 м и в море в 3,0 км от устья р. Кубань напротив рукава Средний 8 июля на глубине 7 м. Щелочность изменялась от 1,776 до 2,754 мг-экв/дм<sup>3</sup>.

За период наблюдений концентрация **НУ** изменялась от значений ниже предела определения применяемого метода (DL=0,02 мг/дм<sup>3</sup>) до 0,12 мг/дм<sup>3</sup> (2,4 ПДК). Максимум был отмечен в июле на поверхности моря в 4,8 км от края дельты, в 2 км от приемного буя п. Темрюк. Средняя величина составила 0,032 мг/дм<sup>3</sup>, что несколько выше прошлогодней (0,028 мг/дм<sup>3</sup>). Концентрация НУ превышала ПДК в 10 случаях (18%). Содержание СПАВ в водах взморья Кубани в 47 пробах из 56 было ниже предела обнаружения применяемого метода (DL=10 мг/дм<sup>3</sup>). Максимум составил 16 мг/дм<sup>3</sup>, что незначительно отличается от значения прошлого года (11 мг/дм<sup>3</sup>). Среднегодовая концентрация составила 1,8 мг/дм<sup>3</sup>. В двух из восьми проанализированных проб была обнаружена растворенная ртуть с концентрацией 0,008 и 0,01 мг/дм<sup>3</sup> (0,1 ПДК). Среднегодовая концентрация составила 0,002 мг/дм<sup>3</sup>. 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 91–270 мг/дм<sup>3</sup>. Максимум был отмечен 7 августа на глубине 7 м в море, в 600 м от устья гирла Пересыпское. Средняя годовая концентрация составила 185 мг/дм<sup>3</sup>, что несколько ниже прошлогоднего значения (191 мг/дм<sup>3</sup>) и близка к средней за последние 5 лет (188 мг/дм<sup>3</sup>). За последние 5 лет среднегодовая концентрация изменялась следующим образом: 2010 — 210 мг/дм<sup>3</sup>;

2011 — 92 мкг/дм<sup>3</sup>; 2012 — 262 мкг/дм<sup>3</sup>; 2013 — 191 мкг/дм<sup>3</sup>; 2014 — 185 мкг/дм<sup>3</sup>. Если исключить 2011 г., начало которого характеризуется аномально низкими значениями концентрации аммония, то средняя многолетняя за последние годы концентрация составит 212 мкг/дм<sup>3</sup>. Базируясь на этом значении можно сказать, что за последние два года среднегодовая концентрация была немного ниже средней многолетней. Концентрация нитритов изменялась в пределах 1–35 мкг/дм<sup>3</sup>. Средняя годовая концентрация составила 11,6 мкг/дм<sup>3</sup>, что немного ниже прошлогоднего значения (15 мкг/дм<sup>3</sup>). Среднее многолетнее за последние 5 лет значение концентрации составило 12,35 мкг/дм<sup>3</sup>. Содержание нитратов изменялась от 50 до 1000 мкг/дм<sup>3</sup>. Среднегодовая величина составила 216 мкг/дм<sup>3</sup>, что практически совпадает с прошлогодней (215 мкг/дм<sup>3</sup>). Среднемноголетнее за последние 5 лет значение концентрации составило 173 мкг/дм<sup>3</sup>. Таким образом можно говорить о том, что за последние два года среднегодовая величина превышает среднемноголетнюю за последние пять лет. Содержание общего азота изменялось в пределах от 380 до 2300 мкг/дм<sup>3</sup>. Среднегодовая концентрация составила 846 мкг/дм<sup>3</sup>. Значения среднегодовой и максимальной концентрации практически совпали с прошлогодними. Концентрация фосфатов в течение года изменялась от значений менее предела обнаружения использованного метода химического анализа (5 мкг/дм<sup>3</sup>, 10 проб из 56) до 33 мкг/дм<sup>3</sup>. Среднегодовая величина составила 7,4 мкг/дм<sup>3</sup>. Максимум отмечен в море в 600 м от устья р. Кубань напротив рукава Средний 13 октября на глубине 3 м. Концентрация силикатов в водах взморья Кубани изменялась в пределах 69–2550 мкг/дм<sup>3</sup>. Максимальная концентрация была зафиксирована 13 октября на глубине 3 м в море в 600 м от устья р. Кубань напротив рукава Средний. Средняя годовая концентрация (715 мкг/дм<sup>3</sup>) была на 24% больше прошлогодней (547 мкг/дм<sup>3</sup>). Средняя многолетняя за последние пять лет концентрация составила 770 мкг/дм<sup>3</sup>. За последние пять лет значения средней годовой концентрации составили: 2010 — 960 мкг/дм<sup>3</sup>; 2011 — 781 мкг/дм<sup>3</sup>; 2012 — 856 мкг/дм<sup>3</sup>; 2013 — 547 мкг/дм<sup>3</sup>; 2014 — 715 мкг/дм<sup>3</sup>.

Концентрация растворенного **кислорода** изменялась от 4,82 до 12,45 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Минимальное значение было зафиксировано 8 июля на глубине 9 м на станции расположенной в 9,8 км от устья р. Кубань напротив рукава Средний. Еще в двух пробах отмечен дефицит растворенного кислорода: 7 августа на глубине 6 м в 4,4 км от устья гирло Соловьевское — 5,76 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, а также в 600 м от устья р. Кубань, рукав Средний — 5,86 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Сероводород в 28 проанализированных пробах не обнаружен. По индексу загрязненности ИЗВ (0,45) воды взморья Кубани в 2014 г. относятся ко II классу, «чистые».

**Взморье рукава Протока — район 4.** В 2014 г. наблюдения на взморье рукава Протоки выполнялись 3 апреля, 4 июля, 5 августа и 14 октября на двух станциях с глубинами 6 и 10 м. Соленость вод взморья Протоки изменялась от 6,46 до 12,06‰, среднегодовая составила 10,32‰. Средняя многолетняя за последние пять лет соленость составила 9,84‰, а средняя годовая: 2010 — 8,61‰; 2011 — 8,91‰; 2012 — 10,46‰; 2013 — 12,47‰; 2014 — 10,32‰. Таким образом можно говорить об увеличении солености вод за последние пять лет, по крайней мере на 1,71‰. Хлорность за этот период находилась в диапазоне 3,51–6,83‰. Температура воды за время исследований изменялась от 6,03°С у дна в апреле до 25,9°С на поверхности в июле. Показатель pH изменялся в пределах от 8,05 до 8,50. Максимальное значение отмечено на поверхности в октябре. Среднегодовая величина pH составила 8,29. Щелочность в водах взморья Протоки изменялась от 2,043 до 2,806 мг-экв/дм<sup>3</sup> в октябре у дна. Среднегодовая величина хлорности составила 2,587 мг-экв/дм<sup>3</sup>.

Концентрация **нефтяных углеводородов** в 2 из 16 отобранных проб была менее предела обнаружения применяемого метода (DL=0,02 мг/дм<sup>3</sup>). Наибольшее значение 0,04 мг/дм<sup>3</sup> было отмечено четыре раза, на ст. №29 по одному разу в апреле, июле и в августе и два раза

в октябре на ст. №29,31. Средняя за год концентрация составила 0,027 мг/дм<sup>3</sup>, что больше прошлогодней на 37%. Средняя многолетняя концентрация за последние десять лет составила 0,0225 мг/дм<sup>3</sup>, а среднегодовая: 2003 — 0,030 мг/дм<sup>3</sup>; 2005 — 0,029 мг/дм<sup>3</sup>; 2007 — 0,008 мг/дм<sup>3</sup>; 2008 — 0,016 мг/дм<sup>3</sup>; 2009 — 0,023 мг/дм<sup>3</sup>; 2010 — 0,013 мг/дм<sup>3</sup>; 2011 — 0,033 мг/дм<sup>3</sup>; 2012 — 0,036 мг/дм<sup>3</sup>; 2013 — 0,017 мг/дм<sup>3</sup>; 2014 — 0,027 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание СПАВ во всех обобранных пробах было ниже предела определения применяемого метода (DL=10 мкг/дм<sup>3</sup>). Загрязнение вод взморья детергентами было очень невысоким и уменьшилось по сравнению с прошлым годом. 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** не была обнаружена ни в одной из четырех исследованных проб.

Концентрация **аммонийного азота** в водах взморья Протоки в 2014 г. изменялась от 110 до 270 мкг/дм<sup>3</sup>. Максимальное значение зафиксировано в августе на поверхности. Среднегодовая концентрация составила 191 мг/дм<sup>3</sup>, что несколько выше прошлого года (156 мг/дм<sup>3</sup>). Содержание нитритов изменялось в пределах 3–20 мкг/дм<sup>3</sup>. Среднегодовая концентрация составила 9,19 мкг/дм<sup>3</sup> (в 2013 г. — 13 мг/дм<sup>3</sup>). Концентрация нитратного азота варьировала от 87 до 880 мкг/дм<sup>3</sup>. Наибольшее значение зафиксировано 14 октября на ст. №29. Среднегодовая концентрация составила 240 мг/дм<sup>3</sup> (2013 г. — 192 мг/дм<sup>3</sup>). Содержание общего азота в 8 проанализированных пробах изменялось от 570 до 1350 мкг/дм<sup>3</sup>. Среднегодовое содержание общего азота составило 840 мкг/дм<sup>3</sup>, что на 16% больше 2013 г. (706 мг/дм<sup>3</sup>). Концентрация фосфатов изменялась от предела определения применяемого метода (менее DL=5 мкг/дм<sup>3</sup>) до 18 мкг/дм<sup>3</sup>, средняя составила 10,1 мкг/дм<sup>3</sup>. Концентрация кремния изменялась в диапазоне 130–1860 мкг/дм<sup>3</sup>, максимум отмечен в 14 октября у поверхности; среднегодовая 711 мкг/дм<sup>3</sup>.

Содержание растворенного в воде **кислорода** на взморье Протоки в этом году было удовлетворительным. Наименьшая концентрация (6,76 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> — при температуре 24°C) была зафиксирована 5 августа на поверхности на ст. №29. Максимум достигал 12,02 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> в апреле на поверхности при 6,4°C. Средняя концентрация растворенного кислорода составила 8,77 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (105%). В большую часть исследованного периода года уровень аэрации всей толщи вод был достаточно высоким, поскольку разница в насыщении кислородом между поверхностными водами (среднее 9,20 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) и придонными (8,35 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) была невысокой. Сероводород на взморье Протоки в 8 отобранных в июле и августе пробах обнаружен не был. В 2014 г. по **ИЗВ** (0,46) воды взморья рукава Протока в Темрюкском заливе относились ко II классу качества вод («чистые») и практически не изменились по сравнению с предыдущим годом.

**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, июле, 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 0,53 до 12,49‰. Хлорность в устьевой области р. Кубань изменялась в диапазоне 0,18–6,84‰. Эти характеристики свидетельствуют о значительной зависимости гидрохимических характеристик качества вод лиманов от пресноводного стока. Так влияние пресного стока наиболее ярко проявлялось на станции в 500 м от устья гирла Пересыпское, где соленость в этом году не превышала 1,99‰, а хлорность 1,02‰. Температура воды в гирлах лиманов изменялась от 8,3°C в апреле

до 26,3°C в августе. Показатель рН в течение отчетного года оставался достаточно стабильным. Его изменения не превышали 0,75 единицы и были в пределах 8,20–8,95. Максимальное значение показателя отмечено в августе в 500 м от устья гирла Сладковское. Среднегодовое значение показателя составило 8,54. Общая щелочность в водах взморья Протоки изменялась от 1,615 до 3,7705 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Среднегодовая величина составила 2,587 мг-экв/дм<sup>3</sup>.

Концентрация **НУ** была ниже предела обнаружения применяемого метода (DL=0,02 мг/дм<sup>3</sup>) в четырех из отобранных проб. Максимум (0,08 мг/дм<sup>3</sup>) был отмечен в августе на поверхности в 500 м от устья гирла Соловьевского. Средняя величина за отчетный год составила 0,030 мг/дм<sup>3</sup> и была практически равной прошлогодней (0,032 мг/дм<sup>3</sup>). В 26 пробах из 32 содержание СПАВ было ниже предела обнаружения применяемого метода (DL=10 мг/дм<sup>3</sup>). Максимальное зафиксированное значение (12 мг/дм<sup>3</sup>) было близко к прошлогоднему (14 мг/дм<sup>3</sup>); среднегодовая величина составила 2,0 мг/дм<sup>3</sup>. В 2014 г. хлорорганические пестициды  $\gamma$ -ГХЦГ,  $\alpha$ -ГХЦГ, ДДТ и ДДЭ в водах взморья обнаружены не были. Последний раз пестициды были здесь зарегистрированы в 1995 г.

Концентрация **аммонийного азота** в устьевой области р. Кубань изменялась от 32 до 340 мг/дм<sup>3</sup>, среднегодовая составила 234 мг/дм<sup>3</sup>, что близко к значению прошлого года (269 мг/дм<sup>3</sup>). Значения выше средней были отмечены на разных станциях как в первой, так и во второй половине года. Концентрация нитритов изменялась в пределах 3–35 мг/дм<sup>3</sup>, среднегодовая 11,28 мг/дм<sup>3</sup> (2013 г. — 12,42 мг/дм<sup>3</sup>). Концентрация нитратов изменялась в пределах 58–930 мг/дм<sup>3</sup>, при этом среднегодовая концентрация составила 186 мг/дм<sup>3</sup> (2013 — 140 мг/дм<sup>3</sup>). Содержание фосфатов в 6 пробах из 32 было ниже предела обнаружения (5 мг/дм<sup>3</sup>). Среднегодовое содержание фосфатов составило 9,65 мг/дм<sup>3</sup>. Максимальное содержание достигало 28 мг/дм<sup>3</sup>, что почти в 4 раза меньше прошлогоднего. Содержание общего фосфора изменялось в диапазоне 15–37 мг/дм<sup>3</sup>. Максимум был зафиксирован 6 октября на станции Пересыпское гирло, Ахтанизовского лимана. Среднегодовое содержание общего фосфора составило 25,34 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание силикатов в водах взморья изменялось в широких пределах от 97 до 3450 мг/дм<sup>3</sup>. Среднегодовое содержание составило 1386 мг/дм<sup>3</sup> (2013 г. — 1800 мг/дм<sup>3</sup>).

Кислородный режим в устьевой области р. Кубань в отчетном году был лучше, чем в предыдущем. Содержание растворенного в воде **кислорода** изменялось в диапазоне 5,93–10,95 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> при этом среднее значение (8,32 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>), оказалось выше, чем в прошлом году. Только в одной пробе из отобранных концентрация растворенного кислорода была незначительно ниже норматива. Процент насыщения вод кислородом изменялся в пределах от 74 до 103%. Среднее насыщение составило 89%. Наличие сероводорода на взморье Кубани не обнаружено. В 2014 г. по ИЗВ (0,36) воды гирл лиманов относились ко II классу качества вод («чистые»). Состояние вод по сравнению с предыдущим годом несколько улучшилось.

**Таблица 2.4.** Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах Темрюкского залива Азовского моря, в устьевой области и дельте р. Кубань в 2012–2014 гг.

Район	Ингредиент	2012 г.		2013 г.		2014 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
1. Дельта реки Кубань	НУ	0,063	1,3	0,023	0,5	0,045	0,9
		0,16	3,2	0,05	1,0	0,12	2,4
	СПАВ	<0,1		0		0	
		10	0,1	0		0	
	Аммоний	263	0,7	222	0,6	270	0,5
		420	1,1	370	1,0	570	1,1

	Фосфаты	29,3	0,6	18,2	0,4	27,1	0,5
		50	1,0	37	0,7	41	0,8
	Растворенный кислород	8,11		8,08		8,42	
		6,0	1,0	5,80	0,9	6,64	
% насыщения	86		85		79		
	76		74		100		
2. Темрюкский залив: п. Темрюк	НУ	0,044	0,9	0,050	1,0	0,05	1,0
		0,16	3,2	0,23	5	0,22	4,4
	СПАВ	7,8	<0,1	6,4	<0,1	5	<0,1
		23	0,2	19	0,2	18	0,2
	Ртуть	0,004	0,4	0,002	0,2	0,0038	0,4
		0,01	1,0	0,008	0,8	0,016	1,6
	Аммоний	294	0,6	224	0,6	251	0,5
		610	1,2	670	1,7	590	1,2
	Растворенный кислород	9,26		9,16		9,0	
		4,89	0,8	3,06	0,5	3,14	1,9
	% насыщения	94		91,8		88	
		65		40		41	
3. Темрюкский залив: взморье р. Кубань	НУ	0,04	0,8	0,028	0,6	0,032	0,6
		0,15	3,2	0,11	2,2	0,12	2,4
	СПАВ	2,8	<0,1	1,1	<0,1	1,8	<0,1
		18	0,2	11	0,1	16	0,1
	Ртуть	0,004	<0,1	0,002	<0,1	0,002	0,2
		0,01	0,1	0,01	0,1	0,01	1,0
	Аммоний	260	0,5	191	0,5	185	0,4
		450	0,9	310	0,8	270	0,5
	Растворенный кислород	8,01		7,92		8,83	
		3,10	0,5	4,33	0,7	4,82	1,2
	% насыщения	89		89		96	
		40		55		61	
4. Темрюкский залив: взморье рукава Протока	НУ	0,036	0,7	0,017	0,3	0,027	0,5
		0,14	2,8	0,05	1,0	0,04	0,8
	СПАВ	1,3	<0,1	0,6	<0,1	0	
		11	0,1	10	0,1	0	
	Ртуть	0		0,003	<0,1	0	
		0		0,01	0,1	0	
	Аммоний	241	0,5	156	0,4	191	0,4
		380	0,8	230	0,6	270	0,5
	Растворенный кислород	8,01		8,18		8,77	
		4,96	0,8	5,56	0,9	6,76	
	% насыщения	89		90		93	
		64		72		85	
5. Устьевая обл. р. Кубань: гирла лиманов	НУ	0,062	1,2	0,032	0,6	0,030	0,6
		0,22	4,4	0,12	2,4	0,080	1,6
	СПАВ	1,6	<0,1	2,2	<0,1	2,0	<0,1
		15	0,2	14	0,1	12	0,1
	Аммоний	267	0,7	269	0,5	234	0,5
		470	1,2	990	2,5	340	0,7

Растворенный кислород	7,74		7,11		8,32	
	3,89	0,65	0,87	0,11	5,93	1,0
% насыщения	85,5		78,1		89	
	50		11		74	

Примечания:

1. Концентрация (С)\* нефтяных углеводородов (НУ) и растворенного в воде кислорода приведена в мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>; СПАВ, аммония и ртути — в мкг/дм<sup>3</sup>.
2. Для каждого ингредиента в верхней строке указано среднее за год значение, в нижней строке — максимальное (для кислорода — минимальное) значение.
3. Значения ПДК от 0,1 до 3,0 указаны с десятичными долями; выше 3,0 округлены до целых.
4. Для всех определяемых ингредиентов в водах дельты реки Кубани и порта Темрюк использованы значения ПДК для пресных вод.
5. Концентрация всех определяемых в воде хлорорганических ( ) и фосфорорганических (метафос, карбофос, фозалон и рогор) пестицидов не превышала предела обнаружения использованного метода анализа (0,05 нг/дм<sup>3</sup>).

**Таблица 2.5.** Оценка качества вод Темрюкского залива Азовского моря, устьевой области и дельты реки Кубань по ИЗВ в 2012–2014 гг.

Район	2012 г.		2013 г.		2014 г.		Среднее содержание ЗВ в 2014 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
<b>Дельта реки Кубань</b>							
1. Дельта	0,63	II	0,53	II	0,66	II	НУ 0,9; NH <sub>4</sub> 0,54; PO <sub>4</sub> 0,54;
<b>Темрюкский залив</b>							
2. Порт Темрюк	0,64	II	0,60	II	0,63	II	НУ 1,00; Hg 0,38; NH <sub>4</sub> 0,50;
3. Взморье рукава Кубань	0,52	II	0,46	II	0,45	II	НУ 0,06; Hg 0,2; NH <sub>4</sub> 0,37; O <sub>2</sub> 1,24
4. Взморье рукава Протока	0,49	II	0,38	II	0,46	II	НУ 0,54; СПАВ 0,00; NH <sub>4</sub> 0,38;
<b>Устьевая область реки Кубань</b>							
5. Гирла лиманов	0,64	II	0,55	II	0,36	II	НУ 0,60; NH <sub>4</sub> 0,47; СПАВ 0,02;

## Литература

1. Положение о государственной наблюдательной сети. РД 52.04.567–2003.
2. 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.
3. РД 243. Руководство по химическому анализу морских вод. РД 52.10.243–92. ред. С.Г.Орадовский, СПб, Гидрометеиздат, 1993, 264 с.
4. РД 556. Методические указания. Определение загрязняющих веществ в морских донных отложениях и взвеси. РД 52.10.556–95. ред. С.Г.Орадовский, М, Гидрометеиздат, 1996, 50 с.
5. 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.
6. 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.
7. МР 1988. Методические Рекомендации по формализованной комплексной оценке качества поверхностных и морских вод по гидрохимическим показателям. — Москва, Госкомитет СССР по гидрометеорологии, 1988, 9 с.
8. 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.
9. Warmer 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. ПП № 477. Постановление Правительства РФ от 06.06.2013 № 477 «Об осуществлении государственного мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды. Положение о государственном мониторинге состояния и загрязнения окружающей среды», 2013, с. 6.
11. Бухарицин П.П. Гидрологические процессы в Северном Каспии. — Москва, ИВП РАН, 1996, 62 с.
12. Косарев А.Н. Гидрология Каспийского и Аральского морей. — Москва, МГУ, 1975, 272 с.
13. Крицкий С. К. Колебания уровня Каспийского моря. — Москва, Наука, 1975, с. 149–152.
14. 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.
15. 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.
16. Репетин Л.Н. Климатические изменения ветрового режима северного побережья Черного моря. — Тез. Докл. На II междуна. Конф. посвящ. 75-летию ОГЭУ «Навколишнє природнє середовище-2007: актуальні проблеми екології та гідрометеорології; інтеграція освіти і науки», Одеса, 26–28.09.2007 г., с. 173.
17. Азовское море: Справочник по гидрометеорологии, 1962, Л., Гидрометеиздат, 856 с.
18. 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.
19. Суховой В.Ф. Моря Мирового океана. — Л., Гидрометеиздат, 1986, 288 с.
20. Mee L., Jeftic L. AoA Region: Black Sea. — UNEP, 2010, 9 p.
21. Лоция, 1995
22. Гидрометеорология..., 1991
23. Филатов, 2007
24. Численность..., 2013
25. Залогин Б.С., Косарев А.Н. Моря. — М.: Мысль, 1999, с.
26. Добровольский А.Д., Залогин Б.С. Моря СССР. — Издательство Московского университета, 1982, с.
27. Моря СССР, Охотское море, 1992, с.

## **Авторы, владельцы материалов и организации, принимаящие участие в подготовке Ежегодника-2014**

### **Каспийское море**

- 1). Астраханский ЦГМС (АстрЦГМС, г. Астрахань): Ильзова Ф.Ш., Конотопова Е.А., Баринов А.И.
- 2). Дагестанский ЦГМС (ДагЦГМС, г. Махачкала): Османова С.Ш., Поставик Д.П., Шалапутин Н.В., Алиев А.М., Магомедова Ш.М.

### **Азовское море**

- 1). Донская устьевая гидрометеорологическая станция (ДУС, г. Азов), ФГБУ «Ростовский ЦГМС-Р»: Хорошенькая 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.
- 3). Комплексная лаборатория наблюдений за загрязнением природной среды Морской гидрометеорологической станции «Опасное» (КЛНЗПС МГ Опасное, г. Керчь): Головненко С.И., Алексеев А.И., Махмаева Ю., Полубинская Е., Пискарева А.П.
- 4). Комплексная лаборатория наблюдений за загрязнением природной среды Морской гидрометеорологической станции Ялта (КЛНЗПС МГ Ялта, г. Ялта): Парфенова В.А., Протазик Л.А., Маринкевич Т.В., Коберник Р.Е.
- 5). Севастопольское отделение ФГБУ «ГОИН» (Крым, г. Севастополь): Мезенцева И.В., Шибеева С.А., Вареник А.В.
- 6). Отдел биогеохимии моря (ОБМ) ФГБУН «Морской гидрофизический институт РАН» (МГИ) (г. Севастополь): Коновалов С.К., Кондратьев С.И., Хоружий Д.С., Свищев С.В., Козловская О.Н. Орехова Н.А., Внуков Ю.Л., Медведев Е.В., Гуров К.И.

### **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., Ипатова С.В., Фомина Л.Б.; 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): Котова Е.И., Агапитова Д.С., Красавина А.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., Дворникова Н.Я., Мусорина Л.Д.

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

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

### **Шельф Камчатки, Авачинская губа, Тихий океан**

- 1). Лаборатория информационно-аналитических ресурсов центра по мониторингу загрязнения окружающей среды (ЛИАР ЦМС) ФГБУ «Камчатское УГМС» (г. Петропавловск-Камчатский): Абросимова Т.М., Слепова Т.А., Лебедева Е.В., Ишонин М.И.

### **Охотское море**

- 1). ФГБУ «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., Агеева 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.Величkevич, Е.П.Кириллова, под ред. А.И.Симонова и А.С.Пахомовой. — Москва, 1968, 161 с.
- Обзор химических загрязнений прибрежных вод морей СССР за 1967 г. — А.С.Пахомова, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, под ред. А.И.Симонова и А.С.Пахомовой. — Москва, 1969, 282 с.
- Обзор состояния химического загрязнения прибрежных вод морей Советского Союза за 1968 год. — А.С.Пахомова, Н.А.Афанасьева, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, Г.В.Лебедева, И.А.Акимова, под ред. А.И.Симонова и А.С.Пахомовой. — Москва, 1969, 257 с.
- Обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1969 г. — Т.А.Бакум, Е.П.Кириллова, Л.К.Лыкова, С.К.Ревина, Н.А.Соловьева, И.А.Акимова, В.В.Мошков, Т.Б.Хороших, А.С.Пахомова, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1970, 650 с.
- Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1970 год — С.К.Ревина, Н.А.Афанасьева, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, А.С.Пахомова, Н.А.Соловьева, Т.А.Бакум, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1971, 64 с.
- Обзор состояния загрязненности дальневосточных морей СССР в 1970 г. — А.С.Пахомова, С.К.Ревина, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1971, 87 с.
- Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1976 год. — Н.А.Родионов, Н.А.Афанасьева, Н.С.Езжалкина, Т.А.Бакум, А.Н.Зубакина, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1977, 120 с.
- Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1980 г. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Т.А.Иноземцева, Н.А.Казакова, И.Г.Матвейчук, Н.А.Родионов, Е.Г.Седова, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1981, 166 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1981 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, Н.А.Родионов, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1982, 149 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1982 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, Н.А.Родионов, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1983, 132 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1984 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Б.М.Затучная, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, В.М.Пищальник, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1985, 149 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1985 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Б.М.Затучная, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, В.М.Пищальник, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1986, 177 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1986 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1987, 132 с.
- Обзор состояния химического загрязнения вод отдельных районов Мирового океана за период 1986–1988 гг. — В.А.Михайлов, В.И.Михайлов, И.Г.Орлова, И.А.Писарева, Е.А.Собченко, А.В.Ткалин, под ред. А.И.Симонова и И.Г.Орловой. — Москва, 1989, 143 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1987 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1988, 179 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1988 год. — Н.А.Афанасьева, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иванова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1989, 208 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1989 год. — Н.А.Афанасьева, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иванова, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, И.А.Писарева, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1990, 279 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1990 год. — Н.А.Афанасьева, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иванова, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, И.А.Писарева, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1991, 277 с.

- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1991 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1992, 347 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1992 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1996, 247 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1993 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1996, 230 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1994 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, М.В.Кудряшенко, И.Г.Матвейчук, Ю.Ю.Фомин, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1996, 126 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1995 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1996, 261 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1996 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, Г.К.Ильинская, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1997, 110 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 1999. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Иванова, И.Г.Матвейчук, под ред. А.Н.Коршенко. — Санкт-Петербург, Гидрометеоиздат, 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. — Гидрометеоиздат, 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, Гидрометеоиздат, 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, «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., Кириянов 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., Кириянов 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., Кириянов 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, 2013, 200 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2013. — Под ред. Коршенко А.Н., Москва, 2014, 208 с.