

**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 1. КАСПИЙСКОЕ МОРЕ

*Ильзова Ф.Ш., Османова С.Ш., Поставик Д.П., Косевич Н.И., Коршенко А.Н.*

## 1.1. Общая характеристика

Каспийское море является уникальным природным водоемом нашей планеты, расположенным на крайнем юго-востоке Европейской территории России на границе двух крупных частей единого материка Евразии. Каспий не имеет связи с Мировым океаном. Уровень моря подвержен резким колебаниям и в настоящее время находится примерно на 27–28 м ниже балтийского стандарта (уровня океана). Изменения уровня моря обусловлены определяемой климатом степенью увлажненности водосборного бассейна, площадь которого составляет 3,5 млн. км<sup>2</sup>. По размерам своей котловины Каспийское море является крупнейшим замкнутым водоемом. Его общая площадь равна 378,4 тыс. км<sup>2</sup>, что составляет 18% общей площади всех озер земного шара и в 4,5 раза превышает площадь озера Верхнего в Северной Америке (84,1 тыс. км<sup>2</sup>). Акватория Каспийского моря соизмерима или превосходит площадь Балтийского (387,0 тыс. км<sup>2</sup>), Адриатического (139,0 тыс. км<sup>2</sup>) и Белого морей (87,0 тыс. км<sup>2</sup>). По морфометрическим характеристикам Каспийское море является глубоководным водоемом с сильно развитой шельфовой зоной на севере. Максимальная глубина южной впадины моря 1025 м, а рассчитанная по батиграфической кривой средняя равна 208 м. Исходя из особенностей морфологического строения и физико-географических условий, Каспийское море условно делится на три части: Северный (25% площади), Средний (36%) и Южный Каспий (39%). Условная граница между первыми проходит по линии о. Чечень — мыс Тюб-Караганский, между Средним и Южным Каспием — по линии о. Жилой — мыс Ган-Гулу. Протяжённость в основном низменной и гладкой береговой линии оценивается примерно в 6500–6700 километров, а с островами до 7000 километров. В северной части берега изрезаны водными протоками и островами дельты Волги и Урала, берега низкие и заболоченные, а водная поверхность во многих местах покрыта зарослями. Донный рельеф здесь осложнен наличием множества банок и островов, в число которых входит самый большой на Каспии о. Чечень. На восточном побережье преобладают известняковые берега, примыкающие к полупустыням и пустыням. Наиболее извилистые берега на западном побережье в районе Апшеронского полуострова, а на восточном побережье в районе Казахского залива и Кара-Богаз-Гола (Бухарцин П.П., 1996).

С территории России в Каспий впадают реки Волга, Терек, Сулак и Самур; последняя является пограничной рекой с Азербайджанской Республикой. Сток р. Волги, в среднем равный 255 км<sup>3</sup> в год, составляет примерно 80% поверхностного стока в море. Каспий является солоноватоводным водоемом. Соленость на большей части акватории моря составляет 12,6–13,2‰; средняя равна 12,66‰. На севере диапазон значительно шире и укладывается в границы 1–8‰. Прилегающая к территории России мелководная акватория значительно опреснена речным стоком. Даже на удалении от устья Волги у побережья Среднего Каспия в районе г. Махачкала средняя соленость равна 10,44‰. Распределение солености по вертикали относительно равномерное. Конвективное перемешивание хорошо развито осенью и зимой вследствие охлаждения поверхностных вод и их осолонения при ледообразовании. В Среднем Каспии глубина конвекции достигает 200 м, в южном Каспии — 80–100 м (Косарев А.Н., 1975).

Наибольшая протяжённость моря с севера на юг составляет 1030 км, с востока на запад — 435 км. В связи с этим в северной части моря сезонные колебания температуры воды выражены более резко, чем в южной части. Температура воды на поверхности моря летом

достигает 24–27°C, зимой колеблется от 0°C на севере до 11°C на юге. В суровые зимы акватория Северного Каспия почти полностью покрывается льдом, толщина которого колеблется от 25–30 до 60 см. Глубоководные районы Среднего и Южного Каспия всегда свободны ото льда. Летом верхние слои хорошо и примерно одинаково прогреты в центральных и южных районах моря. На горизонтах порядка 20–35 м температура резко понижается с глубиной, что свидетельствует о формировании здесь летнего термоклина. Под ним температура плавно убывает с глубиной. В мелководной северной части моря круглый год наблюдается гомотермия, при этом часто в северо-западной части моря прослеживается вертикальная стратификация вод по солености. Горизонтальная динамика вод моря характеризуется преобладанием центральной циклонической циркуляции, охватывающей практически всю акваторию моря, и образованием отдельных местных круговоротов. Интенсивность вертикальной циркуляции в основном определяется многолетними изменениями температуры и солености воды, которая зависит от объема речного стока. В годы ослабленной вертикальной циркуляции вод, например вследствие образования мощного пикноклина, концентрация кислорода в придонном слое глубоководных котловин может снижаться до нуля. В летнее время при гидрометеорологических условиях, способствующих вертикальной стратификации вод, гипоксия формируется также в придонном слое северо-западной части моря. Прозрачность воды в море обычно не более 15 м. Море бесприливное. Хорошо выражены сгонно-нагонные явления (до 2–3 м) и сейшеобразные колебания, амплитуда которых доходит до 35 см, а период от 8–10 минут до нескольких часов (Крицкий С.К., 1975).

На Каспийском море развита добыча нефти, а также рыболовство и судоходство. Ранее построенные порты (Астрахань — в 2010 г. работало 21 больших и малых портовых сооружений, 15 судостроительно-судоремонтных заводов; Махачкала, Баутино, Актау, Баку, Туркменбаши, Энзели) в настоящее время реконструируются и расширяются. Ведется или намечается строительство новых портов. С первой половины прошлого века на Южном Каспии ведется морской нефтяной промысел. К началу XXI века наиболее изученными оказались южные и средние районы Каспия у берегов Азербайджана и Туркменистана. Здесь добыча нефти оценивается уровнем более 320 млн.т в год. По последним геологическим данным можно говорить о паритетном соотношении распределения месторождений углеводородов между Северным и Южным Каспием. Кроме сырьевых запасов Каспийский регион богат биологическими ресурсами. Здесь находятся крупнейшие в мире нерестилища осетровых (всего здесь обитает около 130 видов и разновидностей рыб) и редчайшие поля лотоса. В водно-болотистых районах Северного Каспия водится множество птиц (более 100 видов), таких как утки, лебеди, цапли, кулики, чайки и др. Единственное обитающее в море морское млекопитающее — эндемик каспийский тюлень.

Бассейн Каспийского моря и особенно территория по берегам р. Волги отличаются высокой степенью промышленного и сельскохозяйственного освоения. Западное побережье Каспийского моря освоено лучше, чем восточное. Здесь на южном берегу Апшеронского полуострова расположен крупнейший на Каспийском море порт и самый большой на Кавказе город Баку, с площадью 2130 км<sup>2</sup> и населением агломерации более 2,5 млн. жителей. В Российской Федерации расположено несколько городов с численностью населения от 100 до 600 тыс. человек: Астрахань (крупнейший город Северного Каспия, 522 тыс. жителей в 2011 г.) расположен на 11 островах Прикаспийской низменности, в верхней части дельты Волги; на Дагестанском побережье Махачкала (2011 г. — 580 тыс.), Дербент (120 тыс.) и Каспийск (104 тыс.) (<http://ru.wikipedia.org/wiki>).

## 1.2. Поступление загрязняющих веществ

Более 85% поверхностного пресноводного стока воды в Каспийское море приходится на Северный Каспий — обширное мелководье, примерно ограниченное изобатой 20 м. В многоводные годы объем речного стока составляет 75% объема воды северной части моря, которая является зоной активного перемешивания речных и морских вод. Загрязняющие вещества (ЗВ) поступают в Северный Каспий в основном с речным стоком или с морскими водами из Среднего Каспия. Основной объем загрязняющих веществ (90% от общего) поступает в Каспийское море с речным стоком. Это соотношение прослеживается почти по всем приоритетным ЗВ (нефтяные углеводороды, фенолы, СПАВ, органические вещества, металлы и др.). Однако значение имеет также золотой вынос, атмосферные осадки, сбросы воды из оросительных систем, судовые сбросы, эксплуатация и разведка морских нефтепромыслов, предприятия нефтяной и нефтехимической промышленности, транспортировка нефти морским путем, коммунальные стоки городов и сброс вод с сельхозугодий, а также газовые и жидкие выделения со дна моря. В зависимости от уровня загрязнения речных и морских вод их вклад в загрязнение северной части моря меняется. Например, в связи с уменьшением поступления хлорорганических пестицидов (ХОП) с речным стоком, основным источником загрязнения ими акватории Северного Каспия в последние годы выступает адвекция морских вод. В связи с этим при уменьшении стока и увеличении водообмена уровень загрязнения Северного Каспия может повышаться. Хотя в морскую среду поступает более 1000 химических соединений, включая токсичные, однако сырая нефть и нефтепродукты остаются приоритетными загрязнителями моря. Основными источниками поступления углеводородных соединений в воды Северного Каспия является транспортировка нефти и водный транспорт (утечка топлива или сброс нефтесодержащих промывных и балластных вод), просачивание углеводородов со дна моря, промышленные сбросы и нефтеперерабатывающая индустрия, а также утечки с прибрежных нефтяных разработок и при эксплуатации нефтяных и газовых скважин у берегов России, Азербайджана и Туркменистана. Опыт освоения нефтегазовых месторождений на морской акватории показывает, что даже при нормативном режиме добычи нефти каждая буровая установка является источником множества загрязнений, в которые входят твердые, жидкие и газообразные компоненты. В среднем при освоении морских месторождений в водную среду поступает от одной скважины от 30 до 120 тонн нефти в год (Тарасова Р.А. и др., 2008).

## 1.3. Состояние вод Северного Каспия

В 2014 г. наблюдения за загрязнением вод Северного Каспия проводились на станциях в Кизлярском заливе, на станциях вековых разрезов III, IIIa и на новых разрезах Восточный и Северный (рис. 1.1). Пробы воды были отобраны на судах Дагестанского ЦГМС из поверхностного, промежуточного и придонного слоев.

Рис. 1.1. Станции отбора проб на акватории Северного Каспия в 2014 г.





В береговой стационарной лаборатории были определены стандартные гидрохимические параметры и концентрация загрязняющих веществ — НУ (ИКС-метод), фенолов, СПАВ, цинка и меди.

### Восточный разрез

На десяти станциях Восточного разреза 22–30 августа было отобрано 15 проб из поверхностного и придонного слоёв воды. Среднее значение температуры воды 26,37°C, максимальное 29,1°C. В период наблюдений значение солёности изменялось от 6,44‰ до 11,96‰, при среднем значении 9,90‰. Значения водородного показателя рН были зафиксированы в пределах 8,32–8,56, при среднем значении 8,46. Количество взвешенных частиц в морской воде изменялось от 27 до 63 мг/дм<sup>3</sup>, в среднем 48,7 мг/дм<sup>3</sup>. Диапазон содержания биогенных веществ в водах района в среднем составлял: неорганического фосфора (фосфатов) 0,6–2,6, в среднем 1,2 мкг/дм<sup>3</sup>; общего фосфора изменялось в диапазоне 21,7–64,9/45,1 мкг/дм<sup>3</sup>; аммонийного азота 0,7–45,4/10,4 мкг/дм<sup>3</sup>; нитритов 0,3–2,4/0,9 мкг/дм<sup>3</sup>; нитратов 1,4–14,0/5,7 мкг/дм<sup>3</sup> и силикатов 725–2800/1377 мкг/дм<sup>3</sup>. Многолетняя динамика аммонийного азота, как и других форм биогенных элементов, характеризуется значительной межгодовой изменчивостью (рис. 1.2). В последнее десятилетие постепенное повышение значений до наибольших в 2008–2010 гг. сменилось резким падением до минимума 2011 г. и дальнейшим повышением до уровня 50–100 мкг/дм<sup>3</sup> в предыдущем десятилетии.

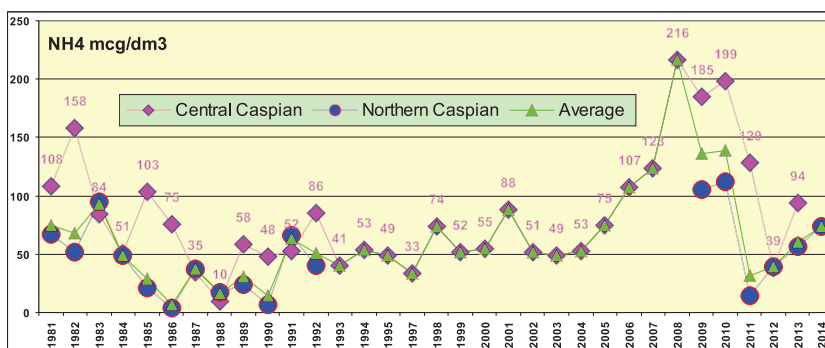


Рис. 1.2. Динамика средней концентрации аммонийного азота (мкг/дм<sup>3</sup>) в водах на разрезах Северного Каспия и на границе мелководья с Центральным Каспием (IV разрез) в 1981–2014 г.

В 15 отобранных пробах на разрезе содержание **нефтяных углеводородов** изменялось в диапазоне 0,01–0,19 мг/дм<sup>3</sup> (3,8 ПДК), составив в среднем 0,070 мг/дм<sup>3</sup> (табл. 1.1). Концентрация НУ равнялась или превышала установленный норматив в 11 пробах (73% проб). Концентрация СПАВ достигла 39 мкг/дм<sup>3</sup>, составив в среднем 28,3 мкг/дм<sup>3</sup>. Содержание легкоокисляемого органического вещества, определяемого по БПК<sub>5</sub> было в диапазоне 1,71–2,34 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, в среднем 1,92 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (0,64 ПДК).

Концентрация **металлов** в воде восточного разреза составляла: медь 0,3–7,0 мкг/дм<sup>3</sup> (max 1,4 ПДК), в среднем 1,72 мкг/дм<sup>3</sup>; цинк 6,7–41,1/22,5 мкг/дм<sup>3</sup> (max 0,45 ПДК); никель 3,9–28,7/19,3 мкг/дм<sup>3</sup> (max 2,9 ПДК); кобальт 0,7–168,5/39,2 мкг/дм<sup>3</sup> (max 33,7 ПДК); кадмий 0,06–1,84/0,60 мкг/дм<sup>3</sup> (max 0,18 ПДК); свинец 1,4–15,5/7,6 мкг/дм<sup>3</sup> (max 1,6 ПДК); оло-

во 0,7–7,6/3,7 мкг/дм<sup>3</sup>; хром 5,6–40,9/20,9 мкг/дм<sup>3</sup>; молибден 0,9–2,4/1,5 мкг/дм<sup>3</sup>; марганец 2,4–8,5/4,9 мкг/дм<sup>3</sup> (max 0,17 ПДК); барий 2,5–34,1/13,5 мкг/дм<sup>3</sup> (max 0,02 ПДК); железо 80–130/92,7 мкг/дм<sup>3</sup> (max 2,6 ПДК) и ртуть 0,02–0,08/0,055 мкг/дм<sup>3</sup> (max 0,8 ПДК).

Кислородный режим в 2014 г. был ненарушенным, а значения — в пределах среднеголетних значений. Содержание растворенного в воде **кислорода** изменялось от 9,93–12,11 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, средняя величина равна 11,06 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Значение индекса ИЗВ на Восточном разрезе в августе составило 1,53, что соответствует IV классу вод, «загрязнённые» (табл. 1.3). Расчет производился по средней концентрации НУ, цинка, меди и кислорода. Качество вод на восточном разрезе существенно ухудшилось по сравнению с прошлым годом за счет увеличения концентрации металлов и нефтяных углеводородов.

### Северный Каспий (разрезы III, Северный, IIIa)

В период 22 августа — 9 сентября 2014 г. на трех разрезах центральной и восточной части мелководного Северного Каспия было отобрано 46 проб из поверхностного и придонного слоев водной толщи на 17 станциях с глубинами 4,4–22,2 м. Температура воды в период исследований была в диапазоне 22,0–28,8°C, и только на крайней южной станции Северного разреза в придонном слое опустилась до 6,3°C. Значения солёности изменялись от 3,66‰ до 11,81‰, при среднем значении 8,84‰. Значения водородного показателя pH были зафиксированы в пределах 7,63–8,56, при среднем значении 8,40. Количество взвешенных твердых частиц в морской воде изменялось от 2 до 63 мг/дм<sup>3</sup>, в среднем 26,9 мг/дм<sup>3</sup>. Диапазон содержания биогенных веществ в водах района в среднем составлял: неорганического фосфора (фосфатов) 0,6–28,2, в среднем 4,85 мкг/дм<sup>3</sup>; общего фосфора изменялось в диапазоне 32,4–85,4/47,6 мкг/дм<sup>3</sup>; аммонийного азота 0,8–60,0/14,0 мкг/дм<sup>3</sup>; нитритов 0,2–203,1/10,1 мкг/дм<sup>3</sup>, наибольшие величины 203,1, 117,9 и 46,3 мкг/дм<sup>3</sup> были отмечены на двух северных станциях вблизи эстуария Волги; нитратов 2,2–191,1/15,2 мкг/дм<sup>3</sup> и силикатов 600–2725/1438 мкг/дм<sup>3</sup>. В целом эти значения, за исключением выпадающих величин аммонийного азота, соответствуют естественному многолетнему режиму этой части северного мелководья.

В 46 отобранных пробах на разрезе содержание **нефтяных углеводородов** изменялось в диапазоне 0,02–0,14 мг/дм<sup>3</sup> (2,8 ПДК), составив в среднем 0,070 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрация НУ равнялась или превышала установленный норматив в 33 пробах (72% проб). Концентрация СПАВ достигала 68 мкг/дм<sup>3</sup>, составив в среднем 29,5 мкг/дм<sup>3</sup>. Фенолы отмечены во всех 23 пробах в концентрации 1–3 мкг/дм<sup>3</sup>, в среднем 1,7 мкг/дм<sup>3</sup>. Содержание легкоокисляемого органического вещества, определяемого по БПК<sub>5</sub> было в диапазоне 1,30–2,90 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, в среднем 1,99 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (0,66 ПДК).

Концентрация **металлов** в воде трех разрезов составляла: медь 0,6–18,3 мкг/дм<sup>3</sup> (max 3,7 ПДК), в среднем 4,7 мкг/дм<sup>3</sup>; цинк 6,6–45,8/18,4 мкг/дм<sup>3</sup> (max 0,92 ПДК); никель 3,7–75,1/20,5 мкг/дм<sup>3</sup> (max 7,5 ПДК); кобальт 2,7–478,7/39,2 мкг/дм<sup>3</sup> (max 95,7 ПДК отмечен в придонном слое в середине Северного разреза); кадмий 0,06–1,87/0,89 мкг/дм<sup>3</sup> (max 0,19 ПДК); свинец 1,3–17,3/9,2 мкг/дм<sup>3</sup> (max 1,7 ПДК); олово 0,6–14,1/3,9 мкг/дм<sup>3</sup>; хром 5,9–57,0/21,8 мкг/дм<sup>3</sup>; молибден 0,5–2,5/1,2 мкг/дм<sup>3</sup>; марганец 1,4–14,2/4,2 мкг/дм<sup>3</sup> (max 0,28 ПДК); барий 0–13,7/3,5 мкг/дм<sup>3</sup> (max 0,007 ПДК); железо 40–170/100,1 мкг/дм<sup>3</sup> (max 3,4 ПДК) и ртуть 0,01–0,06/0,032 мкг/дм<sup>3</sup> (max 0,6 ПДК).

Кислородный режим в 2014 г. был в пределах естественных межгодовых значений. Содержание растворенного в воде **кислорода** изменялось от 9,32 до 12,00 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, средняя величина равна 10,79 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Значение индекса ИЗВ на Восточном разрезе в августе составило 1,06, что соответствует III классу вод, «умеренно загрязнённые» (табл. 1.3). Расчет



производился по средней концентрации НУ, меди, железа и кислорода. Качество вод на мелководье Северного Каспия существенно ухудшилось на всех трех разрезах по сравнению с прошлым годом главным образом за счет увеличения концентрации тяжелых металлов.

### Кизлярский залив

В заливе 22–23 октября 2014 г. было отобрано 22 пробы воды из поверхностного и придонного слоев на 11 станциях с глубинами 4,2–7,7 м. Температура воды в период исследования была в диапазоне 12,9–16,5°C, соленость — 2,39–9,91‰, при среднем значении 5,78‰. В целом залив является сильно распресненной акваторией. Значения водородного показателя рН были зафиксированы в пределах 8,20–8,39, при среднем значении 8,28. Диапазон содержания биогенных веществ в водах района в среднем составлял: неорганического фосфора (фосфатов) 3,0–7,5, в среднем 4,36 мкг/дм<sup>3</sup>; общего фосфора изменялось в диапазоне 5,8–12,7/8,6 мкг/дм<sup>3</sup>; аммонийного азота 111–389/242 мкг/дм<sup>3</sup>; нитритов 8,8–234,8/44,0 мкг/дм<sup>3</sup>; нитратов 1,01–5,12/2,91 мкг/дм<sup>3</sup>; общего азота 4,27–33,74/16,48 мкг/дм<sup>3</sup> и силикатов 299–360/318 мкг/дм<sup>3</sup>. В целом значения концентрации биогенных элементов соответствуют естественному многолетнему режиму залива.

В 22 отобранных на разрезе пробах содержание **нефтяных углеводородов** изменялось в диапазоне 0,01–0,09 мг/дм<sup>3</sup> (max 1,8 ПДК), составив в среднем 0,039 мг/дм<sup>3</sup>. Концентрация НУ равнялась или превышала установленный норматив в 8 пробах (36% проб). Содержание СПАВ в целом было невысоким и достигало 22,1 мкг/дм<sup>3</sup>, составив в среднем 15,4 мкг/дм<sup>3</sup>. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось в интервале 7,41–10,35 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> и составило в среднем 9,61 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Значение индекса ИЗВ для Кизлярского залива, рассчитанное по среднему содержанию НУ, аммонийного и нитритного азота, в октябре составило 0,69, что соответствует II классу вод, «чистые» (табл. 1.5). Качество вод этой части акватории Северного Каспия осталось на уровне предыдущих лет.

### 1.4. Состояние вод Дагестанского побережья

Наблюдения за загрязнением морских вод Дагестанского взморья в 2014 г. были выполнены на 33 станциях в районе Лопатина, Махачкалы, Каспийска, Избербаша, Дербента и на

устьевых взморьях рек Терек, Сулак и Самур (рис. 1.3). Всего обработано 137 пробы воды из поверхностного, промежуточного и придонного горизонтов. Станции расположены вблизи берега на мелководье, их глубина варьирует от 3,3 до 23 м. Наблюдения были выполнены Дагестанским ЦГМС (г. Махачкала) в июне, июле, октябре, и декабре.



Рис. 1.3. Схема расположения станций отбора проб на Дагестанском взморье в 2014 г.

**Лопатин.** В районе полуострова Лопатин всего в июне и октябре было отобрано 12 проб из поверхностного и придонного слоев на трех станциях (№4–6) с глубинами от 5 до 12 м. Температура морской воды изменялась от 14,6 до 25,1°C; соленость составила 8,02–9,25‰. (табл. 1.2). Водородный показатель pH варьировал в узком диапазоне 8,20–8,30. Концентрация всех форм биогенных веществ в морской воде была в пределах естественной межгодовой изменчивости и не превышала допустимого норматива.

**Таблица 1.2.** Среднее и максимальное значение стандартных гидрохимических параметров и концентрации биогенных элементов (мкг/дм<sup>3</sup>) в прибрежных водах Дагестанского взморья в 2014 г.

Район	Temp	Sal	O <sub>2</sub> *	pH	PO <sub>4</sub>	P <sub>tot</sub>	NO <sub>2</sub>	NO <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub>	N <sub>tot</sub>	Si
Лопатин	20,03	8,75	8,69	8,25	3,0	16,5	3,62	22,3	48,7	273	242
	25,1	9,25	7,57	8,30	5,4	25,9	5,0	33,1	92,0	345	644
Взморье р. Терек	18,91	7,65	8,84	8,26	4,8	15,2	6,2	37,2	67,8	282,2	556
	25,0	8,88	7,35	8,39	9,0	20,8	10,8	52,9	305,6	345,0	886
Взморье р. Сулак	20,8	8,83	8,41	8,34	4,5	14,7	2,8	30,4	47,1	287	648
	25,1	10,03	7,45	8,42	10,0	23,4	4,8	45,7	89,9	345	1416
Махачкала	18,08	9,02	8,92	8,37	4,4	18,0	2,8	30,0	40,8	244	236
	25,2	9,61	7,41	8,42	13,5	32,1	5,0	57,0	110,1	365	511
Каспийск	14,6	9,45	9,40	8,32	9,1	31,6	4,2	63,0	40,9	222	353
	24,9	11,15	7,57	8,43	58,6	155,6	8,0	127,2	63,6	311	671
Избербаш	14,1	10,12	9,27	8,31	6,2	21,6	2,6	34,6	35,4	144	286
	24,6	11,62	7,35	8,40	12,5	39,9	4,2	55,8	92,3	201	441
Дербент	14,74	9,86	9,69	8,22	6,1	15,3	2,1	41,6	56,1	176	247
	24,9	10,59	7,50	8,25	9,1	20,2	3,0	50,6	99,2	224	384
Взморье р. Самур	14,5	9,61	9,22	8,22	6,3	16,5	2,4	49,3	51,7	176	247
	24,5	10,44	7,14	8,26	9,4	25,5	3,1	70,6	85,0	224	384

\* — средняя и минимальная концентрация растворенного кислорода (мгO<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>).

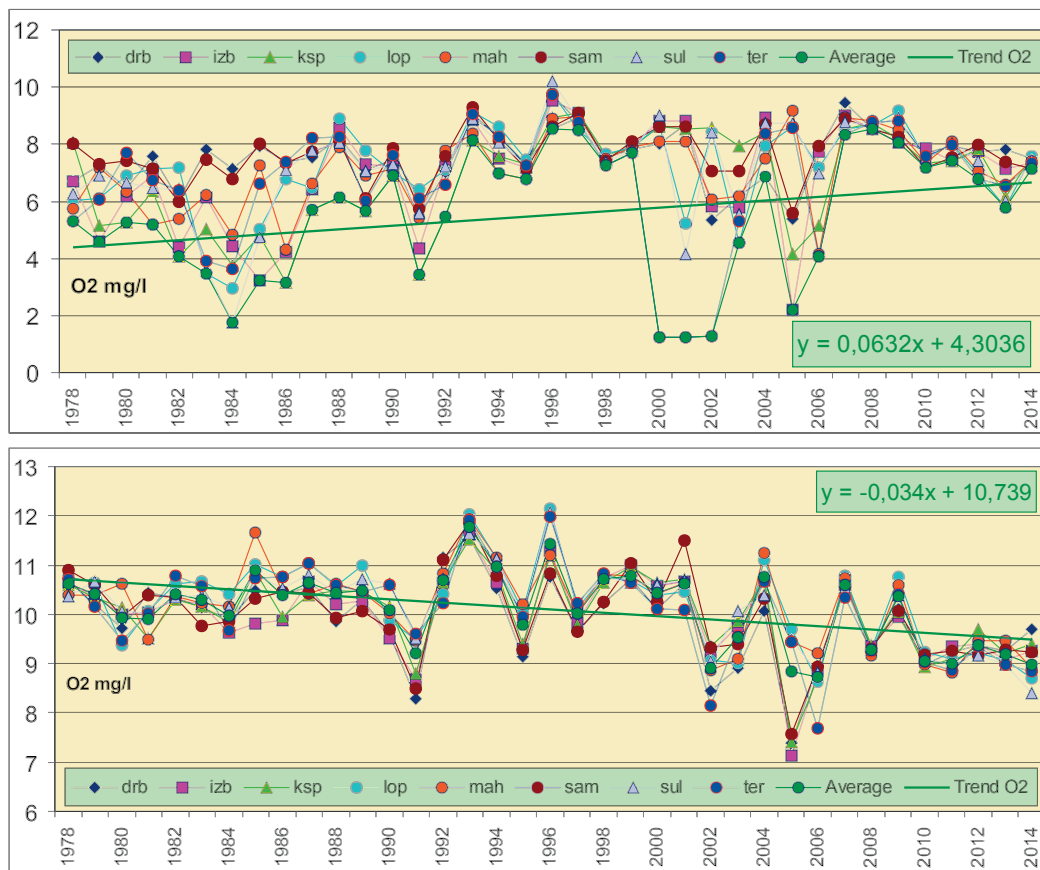
Среднее содержание нефтяных углеводородов в 2014 г. составило 0,038 мг/дм<sup>3</sup> (0,8 ПДК), диапазон изменений 0,01–0,07 мг/дм<sup>3</sup>. В октябре концентрация СПАВ достигала 23 мкг/дм<sup>3</sup> при средней 19,8 мкг/дм<sup>3</sup>. В июне фенолы в пяти обработанных пробах равнялись 3 мкг/дм<sup>3</sup>, а в одной 2 мкг/дм<sup>3</sup>. Существенных изменений кислородного режима морских вод в районе Лопатина относительно предыдущих лет не произошло. Среднее содержание растворенного в воде кислорода составило 8,69 мгO<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, минимальное значение (7,57 мгO<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) существенно превышало минимально допустимое значение. Индекс загрязненности вод (ИЗВ), рассчитанный по средней концентрации НУ, СПАВ, фенолов и кислорода, составил 1,12 (II класс), а морские воды в районе теперь оцениваются как «чистые» (табл. 1.3). По сравнению с предыдущими годами качество прибрежных вод района Лопатина, оцениваемых по ИЗВ значительно улучшилось. Основными загрязняющими веществами остаются содержание меди, а также нефтяные углеводороды.

**Взморье реки Терек.** Вблизи Прорези на пяти станциях устьевого взморья реки Терек с глубинами от 3 до 10 м было отобрано 20 проб из поверхностного и придонного слоев воды в июне и октябре. Диапазон значений температуры воды 13,0–25,0°C; солености 7,12–8,88‰. Водородный показатель pH изменялся от 8,15 до 8,39 и составил в среднем 8,26. Содержание биогенных веществ в целом было в пределах естественных межгодовых колебаний. Значения всех форм не превышали установленных нормативов. В 20 отобранных пробах содержание нефтяных углеводородов изменялось в пределах от 0,04–0,09 мг/дм<sup>3</sup> (0,8–1,8 ПДК), составив

в среднем  $0,065 \text{ мг/дм}^3$  (1,3 ПДК). По сравнению с предыдущим годом среднее содержание нефтяных углеводородов в морской воде немного снизилось, а максимальное ниже в 2,6 раза. Концентрация СПАВ достигала  $37,4 \text{ мкг/дм}^3$  (0,4 ПДК), составив в среднем  $17,2 \text{ мкг/дм}^3$ . В водах устьевого взморья Терека кислородный режим был в пределах среднесуточных значений. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось в 2014 г. от  $7,35$  до  $10,33 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ , средняя величина равна  $8,84 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ; процент насыщения составлял  $92,5\text{--}103,5\%$  ( $98,4\%$ ). По сравнению с предыдущим годом значение индекса ИЗВ на взморье Терека понизилось до 1,14, что позволило перейти водам района из IV класса вод, «загрязнённые» в III класс, «умеренно загрязненные» (табл. 1.3). Расчет производился по средней концентрации растворенного кислорода, НУ, СПАВ и фенолов, высокое содержание которых в значительной степени определило качество вод.

**Взморье реки Сулак.** Отбор 20 проб морской воды на устьевом взморье реки производился в июне и октябре на пяти станциях (№12–16) с глубиной 6–14 м. В течение периода наблюдений температура воды изменялась в пределах  $17,0\text{--}25,1^\circ\text{C}$ ; соленость  $7,31\text{--}10,038\%$  (табл. 1.2). Водородный показатель рН изменялся в пределах  $8,23\text{--}8,42$ , а среднее значение составило 8,34. Содержание биогенных веществ в водах взморья Сулака было в целом в пределах обычной многолетней изменчивости. Содержание нефтяных углеводородов в водах района изменялось в пределах  $0,02\text{--}0,09 \text{ мг/дм}^3$  ( $0,4\text{--}1,8$  ПДК), составив в среднем  $0,55 \text{ мг/дм}^3$ , что практически равно прошлогоднему значению. Дeterгенты в октябре отмечены в диапазоне  $9\text{--}35$  (max  $0,35$  ПДК), в среднем  $18,6 \text{ мкг/дм}^3$ . Концентрация фенолов в июне изменялась от 1 до  $4 \text{ мкг/дм}^3$ , в среднем  $2,4 \text{ мкг/дм}^3$ . Содержание растворенного в воде устьевой области Сулака кислорода летом и осенью 2014 г. изменялось от  $7,45$  в июне до  $9,89 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  в октябре, составив в среднем  $8,42 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ , что немного меньше прошлогоднего уровня. Процентное насыщение вод кислородом составляло  $91,8\text{--}109,8\%$ , в среднем  $98,7\%$ . Качество вод устьевого взморья р. Сулак ухудшилось по сравнению с 2013 г., а значение индекса ИЗВ составило 1,10. Воды характеризуются как «умеренно загрязненные» (III класс). Значительную долю в ухудшения качества вод вносили фенолы.

**Махачкала.** На мелководье вблизи столицы Дагестана наблюдения проводились на 9 станциях с глубинами от 4 до 14 м в июне и октябре, было отобрано 36 проб из поверхностного и придонного слоя вод. Температура морской воды во время наблюдений изменялась от  $11,6^\circ\text{C}$  до  $25,2^\circ\text{C}$ ; соленость  $8,34\text{--}9,61\%$ ; рН изменялся от  $8,29$  до  $8,42$ , среднее составило 8,37. Содержание в водах района биогенных веществ было в пределах среднесуточных значений изменчивости. Средняя концентрация аммонийного азота не превышала 0,1 ПДК (табл. 1.2). Содержание нефтяных углеводородов изменялось в пределах  $0,02\text{--}0,09 \text{ мг/дм}^3$  ( $0,4\text{--}1,8$  ПДК), среднее составило  $0,060 \text{ мг/дм}^3$  (1,2 ПДК). В октябре максимальная концентрация СПАВ достигала  $88,5 \text{ мкг/дм}^3$  (0,9 ПДК, поверхность); средний уровень загрязнения воды детергентами составил  $18,2 \text{ мкг/дм}^3$  (0,2 ПДК). По сравнению с прошлым годом содержание детергентов увеличилось. В июне концентрация фенолов изменялась от 1 до  $4 \text{ мкг/дм}^3$ , в среднем  $2,6 \text{ мкг/дм}^3$ . Кислородный режим вод района у Махачкалы в целом был в пределах нормы. Во время съемок концентрация растворенного в воде кислорода изменялась от  $7,42$  до  $10,62 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ ; среднее значение равно  $8,92 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ . Процентное насыщение вод кислородом в среднем составило  $98,4\%$ , значения колебались в пределах  $93,2\text{--}103,7\%$ , минимум отмечен в июне на поверхности при температуре воды  $24,2^\circ\text{C}$ . Многолетняя динамика наименьших значений растворенного кислорода на всем побережье Дагестана показывает устойчивую тенденцию на повышение минимальной аэрированности вод, в то же время при-



**Рис. 1.4.** Динамика минимальной и средней концентрации растворенного в воде кислорода ( $\text{мгO}_2/\text{дм}^3$ ) в прибрежных водах Дагестанского взморья в 1978–2014 гг.

мо противоположная закономерность фиксируется для средних значений (рис. 1.4). В целом в многолетнем ряду значений различия между отдельными участками акватории побережья очень незначительные, особенно для средних величин. Индекс загрязненности вод ИЗВ составил 1,15, что немного ниже прошлогоднего значения, а воды на мелководье Махачкалы оцениваются III классом, «умеренно загрязненные» (рис. 1.4). Приоритетными загрязняющими веществами были нефтяные углеводороды, СПАВ и фенолы.

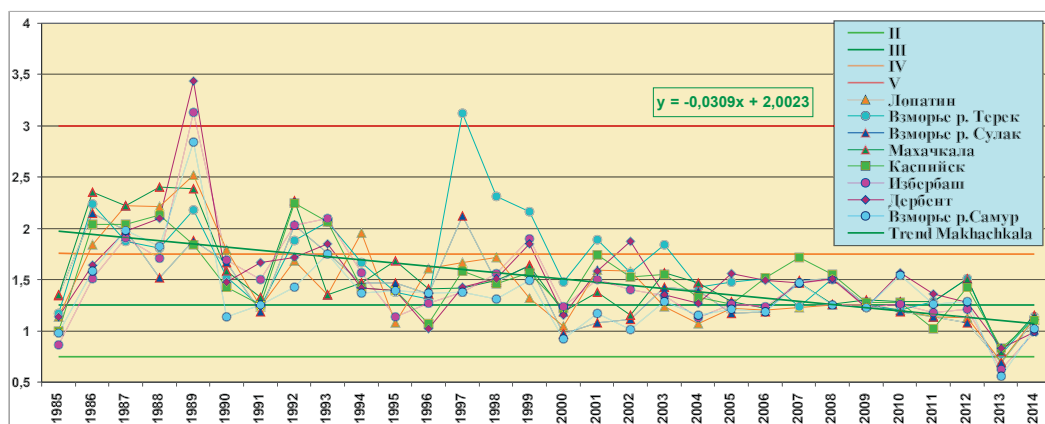
**Каспийск.** В прибрежной зоне у г. Каспийска в июле и декабре было отобрано 18 проб из поверхностного и придонного слоев на 4 станциях с глубинами от 4 до 21 м. В период исследований температура морской воды изменялась в диапазоне 2,8–24,9°C; соленость 6,50–11,15‰ (в среднем 9,46‰); водородный показатель pH 8,18–8,43 (8,32), (табл. 1.2). И максимальная, и средняя концентрация различных форм биогенных веществ в водах района не превышала установленного норматива. Среднее содержание нефтяных углеводородов за год составило 0,052 мг/дм<sup>3</sup>, максимальное 0,09 мг/дм<sup>3</sup> (1,8 ПДК). Концентрация детергентов в декабре достигала 24,1 мкг/дм<sup>3</sup>, в среднем 20,6 мкг/дм<sup>3</sup> (0,1 ПДК). В июле средняя концентрация фенолов составила 2,5 мкг/дм<sup>3</sup>, максимум 3,0 мкг/дм<sup>3</sup>. Содержание растворен-

ного в воде кислорода изменялось от 7,57 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (8 июля, придонный слой вод с температурой 23,9°С) до 12,33 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (23 декабря при температуре 4,8°С), составив в среднем 9,40 мг/дм<sup>3</sup>. И средние, и минимальные значения концентрации кислорода не выходили за допустимую границу. Диапазон значений процентного насыщения вод кислородом в 2014 г. составил 85,8–100,3%; среднее значение — 94,4%. В прибрежной зоне у города Каспийск значение индекса ИЗВ в последние годы изменялось незначительно. В 2014 г. качество вод незначительно улучшилось и класс поменялся на III, «умеренно загрязненные» (ИЗВ 1,10).

**Избербаш.** В июле и декабре 2014 г. на 3 станциях (№24–26) с глубинами 18–22 метров в прибрежных водах города Избербаш был выполнен отбор 15 проб морской воды из поверхностного и придонного слоев. Температура воды изменялась от 4,2 до 24,6°С; соленость варьировала в пределах 8,47–11,62‰. Водородный показатель pH изменялся от 8,19 до 8,40, в среднем — 8,31. Содержание всех форм биогенных веществ не превышало установленных нормативов. Концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах 0,02–0,11 мг/дм<sup>3</sup> (2,2 ПДК) при средней концентрации 0,052 мг/дм<sup>3</sup>. В декабре уровень загрязнения вод детергентами в среднем составлял 14,4 мкг/дм<sup>3</sup>, максимум (18,2 мкг/дм<sup>3</sup>, 0,2 ПДК) был зафиксирован в поверхностном слое. В июле средняя концентрация фенолов составила 2,1 мкг/дм<sup>3</sup>, максимум 3,0 мкг/дм<sup>3</sup>. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось от 7,35 до 13,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, в среднем 9,27 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, что примерно соответствует прошлогоднему уровню. Процент насыщения воды кислородом варьировал в пределах 81–105,9%, а среднее значение составляло 93,0%. Индекс загрязненности вод составил 0,99, что меньше показания прошлого года (1,21). Воды района относятся к III классу, «умеренно загрязненные».

**Дербент.** В июле и декабре 2014 г. в районе города Дербент было отобрано 8 проб морской воды из поверхностного и придонного слоя на 2 станциях (№27–28) с глубинами 4 и 9 метров. Во время наблюдений температуры морской воды изменялась в диапазоне 5,0–24,9°С; соленость 8,85–10,59‰, среднее значение 9,86‰. Водородный показатель pH изменялся от 8,18 до 8,25. Содержание биогенных элементов не выходило за рамки среднемноголетней нормы (табл. 1.2). Концентрация нефтяных углеводородов в водах района Дербента изменялась от 0,02 до 0,07 мг/дм<sup>3</sup>, составив в среднем 0,046 мг/дм<sup>3</sup> (0,9 ПДК). В декабре максимальное значение загрязнения вод детергентами составило 22,1 мкг/дм<sup>3</sup> (0,06 ПДК); среднее значение было гораздо ниже прошлогоднего и составило 18,0 мкг/дм<sup>3</sup>. В июле средняя концентрация фенолов составила 2,3 мкг/дм<sup>3</sup>, максимум 3,0 мкг/дм<sup>3</sup>. Кислородный режим в период наблюдений был в пределах обычной для района нормы. Содержание растворенного в воде кислорода в среднем 9,69 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, минимальное значение (7,50 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>) наблюдалось в первой декаде июля. Насыщение вод кислородом понизилось и составило в среднем 97,5%, минимум насыщения равен 95,2% и был зафиксирован в июле в придонном слое. По комплексному индексу загрязнения ИЗВ (0,99) качество вод района по сравнению с прошлым годом улучшилось и перешло в III класс, «умеренно загрязненные». Приоритетными загрязняющими веществами были нефтяные углеводороды, СПАВ и фенолы.

**Взморье реки Самур.** На мелководном взморье реки Самур на двух станциях в июле и декабре было отобрано 8 проб из поверхностного и придонного слоев. Температура воды изменялась в диапазоне от 4,8°С до 24,5°С; соленость 8,32–10,44‰. Показатель водорода pH 8,18–8,26. Концентрация биогенных элементов в водах взморья была в пределах нормы и не превышала ПДК (табл. 1.2). Концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах 0,01–0,09 мг/дм<sup>3</sup> (max 1,8 ПДК), средняя величина 0,05 мг/дм<sup>3</sup>. Загрязнение воды детерген-



**Рис. 1.5.** Динамика индекса загрязненности вод ИЗВ в прибрежных водах Дагестанского взморья в 1985–2014 гг.

тами было выше прошлогоднего уровня. Среднее значение составило 19,2 мкг/дм<sup>3</sup>; максимальное значение 23 мкг/дм<sup>3</sup> (0,06 ПДК) было зафиксировано на поверхности. Кислородный режим морских вод был в пределах норма. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось от 7,14 (июль, придонный слой) до 11,50 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (декабрь, поверхностный слой), средняя величина составила 9,22 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Насыщение воды кислородом в среднем составило 93,0% и изменялось в диапазоне 88,5–97,9%. На устьевом взморье р. Самур в 2014 г. качество вод немного улучшилось, значение индекса ИЗВ составило 1,02 (III класс, «умеренно загрязненные») и было ниже прошлогоднего значения.

В целом по Дагестанскому побережью, в 2014 г. качественная оценка вод открытой части Каспийского моря в Кизлярском заливе позволяет отнести их ко второму классу («чистые»). На остальной акватории Северного Каспия значения индекса загрязненности вод было существенно выше и воды оцениваются как «умеренно загрязненные» и «загрязненные» (III–IV класс). Прибрежные воды Дагестана во всех восьми контролируемых районах оцениваются как «умеренно загрязненные» (III класс). В целом в последние три десятилетия наблюдается хорошо выраженная тенденция улучшения качества вод во всех контролируемых районах (рис. 1.5).

**Таблица 1.1.** Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах Северного и Среднего Каспия в 2012–2014 гг.

Район	Ингредиент	2012 г.		2013 г.		2014 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
<b>Северный Каспий</b>							
1. разрез Восточный	НУ	-		0,061	1,2	0,07	1,4
		-		0,16	3	0,19	3,8
	СПАВ	-		17	0,2	27,8	0,3
		-		120	1,2	39,0	0,4
	Азот аммонийный	-		28,5	<0,1	10,1	<0,1
		-		173,6	0,4	45,4	0,1
	Cu	-		5,8	1,2	18,7	4
		-		14,6	2,9	41,1	8
	Zn	-		24,6	0,5	22,0	0,4
		-		49,9	1,0	34,7	0,7



	Ni	-		32,2	3	37,4	4
		-		80,7	8	168,5	17
	Кислород мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	-		9,00		11,06	
		-		2,38	0,40	9,93	
2. разрез III	НУ	0,09	1,8	0,06	1,2	0,08	1,5
		0,2	4	0,1	2	0,14	2,8
	Фенолы	2	2	1	1,0	1,6	1,6
		5	5	2	2,0	2,0	2,0
	СПАВ	13	0,1	61,8	0,6	39,6	0,4
		23	0,2	170	1,7	68,0	0,7
	Азот аммонийный	33,32	<0,1	42,2	<0,1	12,1	<0,1
		89,6	0,2	288,8	0,7	34,1	<0,1
	Fe	167,1	3	121,8	2,4	131,4	2,6
		344	7	190	4	170	3
	Cu	-		7,5	1,5	5,0	1,0
		-		21	4,2	15,3	3
	Zn	-		20,1	0,4	19,4	0,4
		-		54	1,08	35,4	0,7
Ni	-		41,7	4	19,7	2,0	
	-		363,1	36	26,3	2,6	
Кислород мг О <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	9,13		9,25		10,88		
	7,02		5,19	0,87	9,32		
3. Северный разрез	НУ	-		0,076	1,5	0,075	1,5
		-		0,16	3	0,120	2,4
	Фенолы	-		1,3	1,3	-	
		-		2,0	2,0	-	
	СПАВ	-		54,0	0,5	28,2	0,3
		-		270	2,7	36	0,4
	Азот аммонийный	-		31,7	<0,1	20,8	<0,1
		-		166,9	0,4	60,0	0,2
	Fe	-		114,3	2,3	50,0	1,0
		-		190	4	60	1,2
	Cu	-		6,3	1,3	5,8	1,2
		-		11,2	2,2	15,3	3
	Zn	-		19,9	0,4	17,8	0,4
		-		39,4	0,8	45,8	0,9
Кислород мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	-		8,90		10,91		
	-		3,78	0,63	10,35		
4. разрез IIIa	НУ	0,106	2,1	0,055	1,1	0,062	1,2
		0,2	4	0,2	4	0,13	2,6
	Фенолы	1,9	1,9	1,1	1,1	1,6	1,6
		3	3	4	4	3	3
	СПАВ	12,5	0,1	62,1	0,6	23,4	0,2
		27	0,3	192	1,9	60	0,6
	Азот аммонийный	20,76	<0,1	51,2	0,1	10,8	<0,1
		86,4	0,2	438,6	0,9	24,6	<0,1
	Fe	189,1	4	131,4	2,6	106,3	2,1
		377	8	190	4	160	3

	Cu	-		7,33	1,5	3,4	0,7
		-		28	6	18,3	4
	Zn	-		24,1	0,5	12,8	0,3
		-		92	1,8	35,3	0,7
Кислород мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	9,52		9,25		10,67		
	7,53		3,78	0,63	10,14		
5. Кизлярский залив	НУ	-		0,06	1,2	0,04	0,8
		-		0,15	3	0,09	1,8
	СПАВ	-		2	<0,1	15,4	0,2
		-		4,4	<0,1	22,1	0,2
	Азот аммонийный	-		146	0,4	242	0,6
		-		270	0,7	389	1,0
	Fe	-		85,7	1,7	-	
		-		240	5	-	
	Cu	-		6,7	1,3	-	
		-		14,7	3	-	
	Zn	-		11,2	0,2	-	
		-		36,3	0,7	-	
Кислород мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	-		9,16		9,61		
	-		7,57		7,41		
<b>Дагестанское побережье</b>							
1. Лопатин	НУ	0,07	1,4	0,05	1,0	0,038	0,8
		0,17	3,4	0,2	4	0,07	1,4
	Фенолы	2,2	2,2	-		2,8	2,8
		3	3	-		3,0	
	СПАВ	94	0,9	32	0,3	19,8	0,2
		160	1,6	90	0,9	23,1	
	Азот аммонийный	128,1	0,3	184,6	0,5	48,7	0,1
		226	0,6	322,2	0,8	92	
	Cu	2,3	0,4	2,8	0,6	-	
		2,8	0,5	3,3	0,7	-	
	Zn	1,35	<0,1	1,28	<0,1	-	
		1,7	<0,1	1,6	<0,1	-	
Кислород мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	9,5		9,06		8,69		
	6,93	0,1	5,78	0,96	7,57		
2. Взморье р. Терек	НУ	0,07	1,4	0,07	1,5	0,065	1,3
		0,18	3,5	0,23	5	0,09	1,8
	Фенолы	3,4	3,4	-		2,4	2,4
		6	6	-		3	3
	СПАВ	100	1,0	34	0,3	17,2	0,2
		160	1,6	100	1,0	37,4	0,4
	Азот аммонийный	206,5	0,5	212,3	0,5	67,8	0,2
		445	1,1	379,1	1,0	305,6	
	Cu	3	0,6	3,0	0,6	-	
		3,4	0,7	4,2	0,8	-	
	Zn	1,9	<0,1	1,8	<0,1	-	
		2,1	<0,1	2,2	<0,1	-	
Кислород мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	10,2		8,99		8,84		
	6,79		6,55		7,35		



3. Взморье р. Сулак	НУ	0,05	1	0,061	1,2	0,55	1,1
		0,16	3,2	0,2	4	0,09	1,8
	Фенолы	2,6	2,6	-		2,4	2,4
		5	5	-		4,0	4,0
	СПАВ	90	0,9	3,1	<0,1	18,6	0,2
		130	1,3	9	0,09	35,4	0,4
	Азот аммонийный	160,5	0,4	162,1	0,4	47,1	0,1
		323	0,8	368	0,9	89,9	0,2
	Cu	3,31	0,6	2,8	0,6	-	
		4,1	0,8	3,2	0,6	-	
	Zn	2	<0,1	1,9	<0,1	-	
		2,8	<0,1	2,4	<0,1	-	
	Кислород мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	9,17		8,98		8,41	
		7,43		6,03		7,45	
4. Махачкала	НУ	0,06	1,2	0,068	1,3	0,060	1,2
		0,17	3,4	0,2	5	0,09	1,8
	Фенолы	4	4	-		2,6	2,6
		7	7	-		4,0	4
	СПАВ	18	0,18	36,4	0,4	18,2	0,2
		30	0,3	110	1,1	88,5	0,9
	Азот аммонийный	108,6	0,3	186,4	0,5	40,8	0,1
		189,4	0,5	328,5	0,8	110,1	0,3
	Кислород мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	9,46		9,48		8,92	
		7,06		6,57		7,41	
5. Каспийск	НУ	0,08	1,6	0,073	1,5	0,052	1,0
		0,2	4	0,23	5	0,09	1,8
	Фенолы	3,2	3,2	-		2,5	2,5
		5	5	-		3,0	3
	СПАВ	16,8	0,17	34,8	0,3	20,6	0,2
		80	0,8	100	1,0	24,1	0,2
	Азот аммонийный	136,6	0,4	110,2	0,3	40,9	0,1
		220	0,6	336,4	0,8	63,6	0,2
	Кислород мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	9,69		9,20		9,40	
		7,83		6,16		7,57	
6. Избербаш	НУ	0,07	1,4	0,059	1,2	0,052	1,0
		0,1	2	0,2	4	0,11	2,2
	Фенолы	2,5	2,5	-		2,1	2,1
		4	4	-		3,0	3,0
	СПАВ	9,4	<0,1	31,0	0,3	14,4	0,1
		18	0,2	90,0	0,9	18,2	0,2
	Азот аммонийный	156,4	0,4	121,2	0,3	35,4	<0,1
		240	0,6	172,2	0,4	92,3	0,2
	Кислород мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	9,4		9,07		9,27	
		7,73		7,15		7,35	
7. Дербент	НУ	0,05	1,0	0,075	1,5	0,046	0,9
		0,07	1,4	0,2	4	0,07	1,4
	Фенолы	3,3	3	-		2,3	2,3
		4,0	4	-		3,0	3,0
	СПАВ	18	0,2	29,4	0,3	18,0	0,2
		30	0,3	80	0,8	22,1	0,2

	Азот аммонийный	131,5	0,3	124,9	0,3	56,1	0,1	
		293	0,8	169,0	0,4	99,2	0,3	
	Cu	-		3,2	0,6	-		
		-		3,5	0,7	-		
	Zn	-		3,1	<0,1	-		
		-		3,7	<0,1	-		
	Кислород мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>	9,38		9,25		9,69		
		7,75		7,82		7,50		
	8. Взморье р. Самур	НУ	0,05	1,0	0,079	1,6	0,05	1,0
			0,07	1,4	0,23	5	0,09	1,8
Фенолы		3,2	3,2	-		2,3	2,3	
		4	4	-		3,0	3,0	
СПАВ		10	0,1	25,3	0,3	19,2	0,2	
		18	0,2	70,0	0,7	23,1	0,2	
Азот аммонийный		155,7	0,4	127,5	0,3	51,7	0,1	
		291	0,7	189,6	0,5	85,0	0,2	
Кислород мгО <sub>2</sub> /дм <sup>3</sup>		9,17		9,27		9,22		
		7,96		7,36		7,14		
Примечания:								
1. Концентрация С* нефтяных углеводородов (НУ) и растворенного в воде кислорода приведена в мг/дм <sup>3</sup> ; фенолов, синтетических поверхностно-активных веществ, аммонийного азота, меди и цинка — в мкг/дм <sup>3</sup> .								
2. Для каждого ингредиента в верхней строке указано среднее за год значение, в нижней — максимальное (для кислорода минимальное) значение.								
3. Значения ПДК от 0,1 до 3,0 указаны с десятичными долями; выше 3,0 округлены до целых.								
4. Для распресненных вод Северного и Среднего Каспия для аммонийного азота ПДК принято 389 мкг/дм <sup>3</sup> .								

**Таблица 1.3.** Оценка качества морских вод Северного и Среднего Каспия 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>Северный Каспий</b>							
1. разрез Восточный	-		0,88	III	1,53	IV	НУ 1,40; Zn 0,44; Cu 3,74; О <sub>2</sub> 0,54
2. III разрез	1,15	III	0,87	III	1,15	III	НУ 1,52; фенолы 1,56; Cu 0,98; О <sub>2</sub> 0,55
3. разрез Северный	-		1,00	III	1,06	III	НУ1,50; Cu 1,17; Fe 1,00; О <sub>2</sub> 0,55
4. IIIа разрез	1,20	III	0,87	III	1,51	IV	Фенолы 1,60; Fe 2,13; Ni 1,76; О <sub>2</sub> 0,56
5. Кизлярский залив	0,60	II	0,61	II	0,69	II	НУ 0,80; NH <sub>4</sub> 0,78; NO <sub>2</sub> 0,55; О <sub>2</sub> 0,62
<b>Дагестанское побережье</b>							
1. Лопатин	1,14	III	1,16	III	1,12	III	НУ 0,76; СПАВ 0,20; Фенолы 2,83; О <sub>2</sub> 0,69
2. Взморье р.Терек	1,29	IV	1,49	IV	1,14	III	НУ 1,30; СПАВ 0,17; Фенолы 2,40; О <sub>2</sub> 0,68
3. Взморье р.Сулак	1,14	III	1,21	III	1,10	III	НУ 1,10; СПАВ0,19; Фенолы 2,40; О <sub>2</sub> 0,71
4. Махачкала	1,29	IV	1,51	IV	1,15	III	НУ 1,20; СПАВ 0,18; Фенолы 2,56; О <sub>2</sub> 0,67
5. Каспийск	1,02	III	1,43	IV	1,10	III	НУ 1,04; СПАВ 0,21; Фенолы 2,50; О <sub>2</sub> 0,64
6. Избербаш	1,18	III	1,21	III	0,99	III	НУ 1,04; СПАВ 0,14; Фенолы 2,11; О <sub>2</sub> 0,65
7. Дербент	1,36	IV	1,26	IV	0,99	III	НУ 0,92; СПАВ 0,29; Фенолы 2,25; О <sub>2</sub> 0,62
8. Взморье р.Самур	1,54	IV	1,29	IV	1,02	III	НУ 1,00; СПАВ 0,70; Фенолы 2,25; О <sub>2</sub> 0,65

## 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., Протачик 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 «ФОП», 2009, 200 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2008. Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Панова А.И., Иванов Д.Б., Кириянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В., Ермаков В.Б. — Обнинск, ОАО «ФОП», 2009, 192 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2009. Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Кириянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В. — Обнинск, «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.