

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ОКЕАНОГРАФИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ**

имени Н.Н.ЗУБОВА

(ГОИН)



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

STATE OCEANOGRAPHIC INSTITUTE

(SOI)



MARINE WATER POLLUTION

ANNUAL REPORT

2012

Editor Alexander Korshenko

**«Nauka»
Moscow 2013**

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

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

(ГОИН)



**КАЧЕСТВО МОРСКИХ ВОД
ПО ГИДРОХИМИЧЕСКИМ
ПОКАЗАТЕЛЯМ**

Е Ж Е Г О Д Н И К

2012

Редактор Коршенко А.Н.

**«Наука»
Москва 2013**

АННОТАЦИЯ

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

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

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

Ссылка для цитирования:

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

ISBN

© Коршенко А.Н.

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

ABSTRACT

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

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

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

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

For bibliographic purposes this document shall be cited as:

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

ISBN

© Korshenko A.N.

© State Oceanographic Institute (SOI)

Глава 1. КАСПИЙСКОЕ МОРЕ

Ильзова Ф.Ш., Поставик П.В., Аляутдинов В.А.

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. км². По размерам своей котловины Каспийское море является крупнейшим замкнутым водоемом. Его общая площадь равна 378,4 тыс. км², что составляет 18% общей площади всех озер земного шара и в 4,5 раза превышает площадь озера Верхнего в Северной Америке (84,1 тыс. км²). Акватория Каспийского моря соизмерима или превосходит площадь Балтийского (387,0 тыс. км²), Адриатического (139,0 тыс. км²) и Белого морей (87,0 тыс. км²). 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. Протяженность 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 (Бухарин 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 км³ 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 протяженность 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 редчайшими полями лотоса. В водноболотистых 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 км² 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, 531 тысяча жителей) 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. Однако значение имеет также эоловый 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. Основными источниками поступления углеводородных соединений в воды Северного Каспия является транспортировка нефти и водный транспорт (утечка топлива или сброс нефтесодержащий 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. Даже при нормативном режиме добычи нефти каждая буровая установка является источником загрязнения. 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). 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.).

Для Терека и Сулака характерна относительно низкая минерализация вод, которая в р. Сулак за счет повышенной концентрации сульфатов, хлоридов и магния. Осенью 2012 г. воды этих рек были обогащены кислородом, а содержание органических веществ по БПК и ХПК было низким. Концентрация минерального фосфора в водах р. Сулак ниже, чем в терских водах из-за развития фитопланктона в водохранилищах. Уровень содержания других биогенных веществ (нитратов, силикатов) в основном обусловлен геохимическими факторами. Концентрация загрязняющих веществ (нефтепродуктов, СПАВ, фенолов, цинка и меди) в водах р. Терек заметно выше, чем в водах Сулака. Это связано с тем, что бассейн Терека в хозяйственном отношении освоен лучше, чем бассейн Сулака, где нет ни одного промышленного предприятия, кроме консервных заводов.

Характерными загрязняющими веществами в воде р. Волга и ее водохранилищах являются металлы Fe, Zn, Cu, Hg и Mn; органические вещества по ХПК; легкоокисляемые ОВ по БПК₅, фенолы и нефтяные углеводороды. Превышения ПДК по этим параметрам фиксируется ежегодно в 50–100% случаев от общего числа проанализированных проб воды. По данным Астраханского и Дагестанского ЦГМС о химическом составе вод и информации об объеме водного стока был рассчитан химический сток рек России в Каспийское море осенью 2012 г. Для расчета химического стока Волги использовались данные о стоке воды в вершине дельты и усредненные данные о химическом составе воды в дельте Волги (табл. 1.1). Для расчета химического стока рек Терек и Сулак использовались данные гидрологических и гидрохимических наблюдений на посту Аликазган и на посту пгт. Сулак соответственно. Река Волга в силу того, что ее водный сток более чем на порядок превышает водный сток кавказских рек, вносит основной вклад (до 90% и выше) в химический сток с территории РФ в Каспийское море. Вклад кавказских рек ощутим только в стоке взвешенных веществ и минеральных соединений азота, что объясняется зарегулированием волжского стока. В водохранилищах

происходит осаждение взвеси и поглощение биогенных веществ фитопланктоном и водной растительностью.

Таблица 1.1. Химический сток рек с территории РФ в Каспийское море в октябре 2012 г.

Показатели	р. Волга		р. Терек		р. Сулак		Всего	
	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%
Взвешенные вещества	146,3	53,7	108,42	39,8	17,69	6,5	272,41	100
Растворенный кислород	110,1	96,0	2,83	2,5	1,81	1,6	114,74	100
БПК ₅	26,3	98,5	0,23	0,9	0,16	0,6	26,69	100
ХПК	331,1	98,7	3,05	0,9	1,35	0,4	335,5	100
Кальций	369,5	92,1	19,43	4,8	12,12	3,0	401,05	100
Магний	238,6	96,1	4,16	1,7	5,47	2,2	248,23	100
Натрий-Калий	866	99,7	1,11	0,1	1,69	0,2	868,8	100
Гидрокарбонаты	1660,2	95,6	48,48	2,8	27,68	1,6	1736,36	100
Сульфаты	1421,6	97,3	15,92	1,1	23,38	1,6	1460,9	100
Хлориды	591,5	97,9	7,02	1,2	5,63	0,9	604,15	100
Минерализация	5155,1	96,7	98,04	1,8	77,75	1,5	5330,89	100
Фосфаты	0,51	97,1	0,012	2,3	0,003	0,6	0,525	100
Нитриты	0,05	68,5	0,016	21,9	0,007	9,6	0,073	100
Нитраты	1,54	29,6	1,888	36,3	1,771	34,1	5,199	100
Азот аммонийный	0,13	76,0	0,009	5,3	0,032	18,7	0,171	100
Силикаты	171,5	98,7	1,73	1,0	0,52	0,3	173,75	100
Нефтепродукты	0,9	95,1	0,0339	3,6	0,0121	1,3	0,946	100
СПАВ	0,64	98,4	0,0074	1,1	0,003	0,5	0,6504	100
Фенолы	0,01	88,5	0,0009	8,0	0,0004	3,5	0,0113	100
Железо общее	3,08	98,7	0,0123	0,4	0,0281	0,9	3,1204	100
Цинк	121,89	98,2	1,45	1,2	0,84	0,7	124,18	100
Медь	48,75	95,6	1,51	3,0	0,74	1,5	51,00	100

1.3. Состояние вод Северного Каспия

В 2012 г. Астраханский ЦГМС провёл гидрохимические исследования морских вод Северного Каспия на 8 станциях III векового разреза и 14 станциях векового разреза IIIa в мае, июле, сентябре, октябре и ноябре (рис. 1.1). Также работы проводились на 11 станциях Кизлярского залива в октябре, ноябре и декабре. Пробы воды были отобраны на судах Дагестанского ЦГМС из поверхностного, промежуточного и придонного слоев. В береговой стационарной лаборатории были определены стандартные гидрохимические параметры и концентрация загрязняющих веществ — НУ (ИКС-метод), фенолов, СПАВ, цинка и меди.

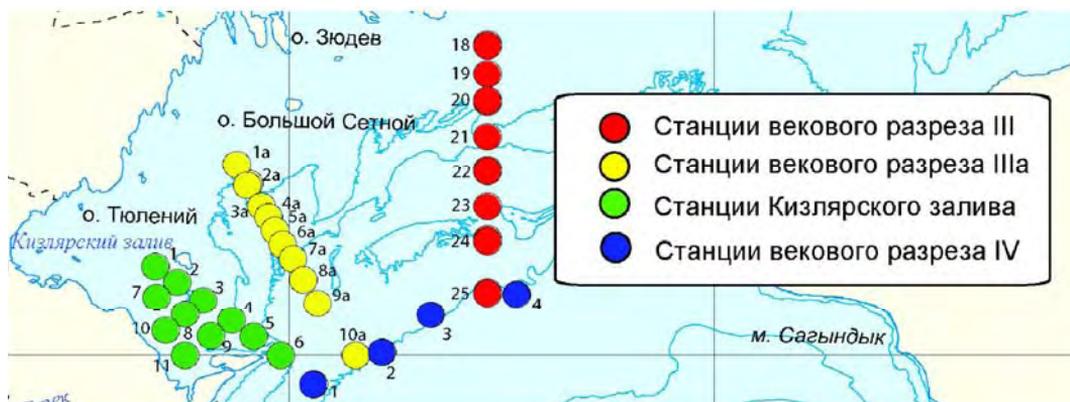


Рис. 1.1. Станции отбора проб на акватории Северного Каспия в 2012 г.

Вековой разрез III

За весь период наблюдений в 2012 г. на разрезе было отобрано 52 пробы из различных слоев водной толщи. Среднее суммарное содержание **нефтяных углеводородов** составило $0,09 \text{ мг/дм}^3$ (1,8 ПДК), что превышает уровень предыдущего года; диапазон изменений был от значений ниже предела обнаружения до $0,2 \text{ мг/дм}^3$ (4 ПДК), (табл. 1.4). Максимальное значение концентрации НУ было отмечено 12 мая на севере разреза на наиболее близко расположенной к берегу станции. Концентрация суммарных фенолов составляла $1\text{--}5 \text{ мкг/дм}^3$, при среднем значении 2 мкг/дм^3 (2 ПДК), (табл. 1.2, рис. 1.2). Эти значения были в пределах обычного диапазона концентрации фенолов в последнее десятилетие. Содержание цинка изменялось в пределах $21,0\text{--}111,0 \text{ мкг/дм}^3$ (0,4–2,2 ПДК). Максимальная величина наблюдалась в придонном слое на самой южной станции в середине мая.

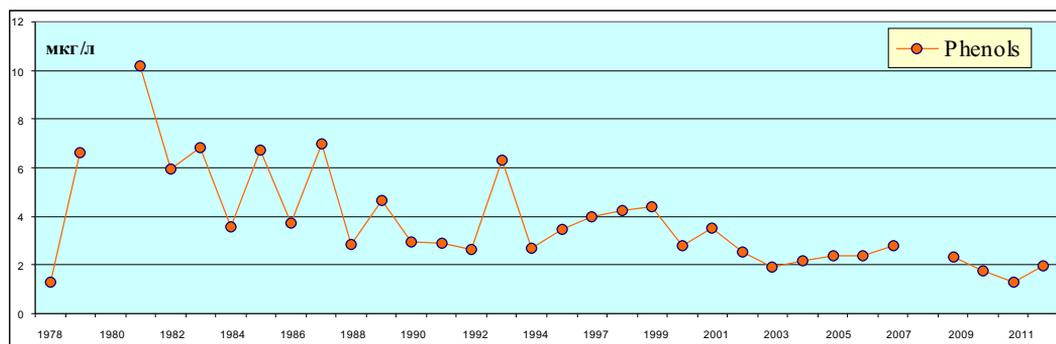


Рис. 1.2. Динамика средней концентрации суммы фенолов (мкг/дм^3) в водах Северного Каспия в 1978–2012 гг.

Основные гидрохимические параметры и содержание **биогенных веществ**, включая аммонийный азот, были в пределах естественных межгодовых колебаний значений и не превышали 1 ПДК (табл. 1.1). На станциях разреза закономерно отмечен очень широкий диапазон значений солености — почти 9%. Минимум был зафиксирован в поверхностном слое на ближайшей к берегу станции в июле, а максимум в придонных водах на самой южной

станции разреза в ноябре. Среднее содержание фосфатов на разрезе составило 5,07 мкг/дм³. При этом концентрация заметно увеличилась по сравнению с прошлым годом, минимальное значение зафиксировано на самой северной станции разреза 5 июля и составило 1,3 мкг/дм³. Максимальное значение наблюдалось также в июле (12,7 мкг/дм³), что ненамного превышает прошлогодние значения.

В 2012 г. **кислородный** режим морских вод данного разреза изменился незначительно относительно предыдущих лет. Среднегодовая концентрация растворенного в водах восточного разреза кислорода (9,13 мгО₂/дм³) была немного ниже значения прошлого года (9,40 мгО₂/дм³). Максимальная величина (10,84 мгО₂/дм³) наблюдалась в начале июля в промежуточном слое при температуре воды 7⁰С, а минимальная (7,02 мгО₂/дм³) была отмечена в начале июля в придонном слое вод на глубине 23 м. В целом аэрация вод на III вековом разрезе на всех горизонтах характеризуется как хорошая. Воды III векового разреза за период наблюдений в 2012 г. по индексу загрязненности вод ИЗВ (1,15) оцениваются как «умеренно-загрязненные», III класс качества (табл. 1.5). Из контролируемых загрязняющих веществ приоритетными в водах всего Северного Каспия были нефтяные углеводороды, фенолы, детергенты и медь.

Таблица 1.1. Гидрохимические параметры и концентрация загрязняющих веществ на вековых разрезах в водах Северного Каспия в 2012 г.

Параметр	Вековой разрез III			Вековой разрез IIIa			Кизлярский залив		
	Средн.	Мин.	Макс.	Средн.	Мин.	Макс.	Средн.	Мин.	Макс.
Соленость, ‰	9,52	2,91	12,41	7,69	2,17	12,81	4,84	1,45	12,08
Растворённый кислород, мл/дм ³	6,39	4,91	7,58	6,51	5,27	8,42	7,17	5,91	8,59
Растворённый кислород, мг/дм ³	9,13	7,02	10,84	9,52	7,53	12,03	10,25	8,45	12,28
pH	8,42	8,05	8,55	8,35	7,92	8,76	8,25	8,16	8,45
Фосфаты (P-PO ₄), мкг/дм ³	5,07	1,3	12,7	7,43	1,3	16,8	20,2	3,1	53,3
Нитриты (N-NO ₂), мкг/дм ³	2,53	0,2	17,3	5,2	0,4	61,5	7,66	1,14	12,8
Нитраты (N-NO ₃), мкг/дм ³	15,53	0,3	98,3	34,86	1,3	152	12,3	4,44	25,2
Аммоний (N-NH ₄), мкг/дм ³	33,32	3,9	89,6	20,76	0,6	86,4	128,1	61,2	212
Si, мкг/дм ³	1588	193	4736	1144	88	8000	521	309	878
Фенолы, мкг/дм ³	2	1	5	1,9	1	3	–	–	–
HУ, мг/дм ³	0,09	0,02	0,19	0,1	0,03	0,21	0,07	0,03	0,16
СПАВ, мкг/дм ³	13,5	7	23	12,5	3	27	10,4	0	19,5
Сu, мкг/дм ³	43,9	12	80	33,6	10	59	10,1	5,4	17,0
Zn, мкг/дм ³	58,4	21	111	49,6	14	78	32,1	1,7	68,1
Fe, мкг/дм ³	167,1	59	344	189,1	62	377	130,9	60	180

Вековой разрез IIIa

В мае, июле, сентябре, октябре и ноябре 2012 г. на четырнадцати станциях разреза Дагестанским ЦГМС были выполнены экспедиционные работы по исследованию гидрохимических характеристик и уровня загрязнения вод. Всего было отобрано 56 проб из поверхностного, промежуточного (10 м) и придонного слоев воды. Было выполнено определение стандартных гидрологических параметров, концентрации растворенного кислорода и биогенных элементов, а так-

же нефтяных углеводородов и фенолов. Концентрация последних в морской воде определялась экстракционно-фотометрическим методом, фиксирующим суммарное содержание фенольных соединений, большинство из которых имеют естественное, а не антропогенное происхождение.

Среднее содержание **нефтяных углеводородов** составило 2,1 ПДК (0,106 мг/дм³), а максимальное значение 0,21 мг/дм³ (4 ПДК) было зафиксировано на самой восточной станции разреза в поверхностном слое 30 ноября. Показатели фенолов варьирует в узком диапазоне 1–3 мкг/дм³, среднее значение 1,9 мкг/дм³. На центральной станции разреза 10 мая было зафиксировано максимальное значение 3 мкг/дм³ (3 ПДК) на глубине 5 метров. Во всех пробах морской воды в 2012 г. концентрация аммонийного **азота** изменялась от 0,6 мкг/дм³ (начало октября) до 86,4 мкг/дм³, составив в среднем 20,76 мкг/дм³. По сравнению с предыдущим годом диапазон концентрации аммонийного азота увеличился. Среднее содержание общего азота в водах района увеличилось до 508,21 мкг/дм³, а экстремальные значения выявлены в сентябре — 949 мкг/дм³ в поверхностном слое и 240 мкг/дм³ у дна.

Кислородный режим в водах III векового разреза в целом был в пределах нормы. Минимальное значение было выше допустимой минимальной нормы и составило 7,53 мгО₂/дм³ в промежуточном слое в середине разреза в начале октября. Для расчета комплексного индекса загрязненности вод ИЗВ учитывалось содержание в морской воде четырех нормируемых показателей: растворённого кислорода, нефтяных углеводородов, фенолов и детергентов. В течение последних лет значения индекса постепенно повышались до 1,20 в 2012 г., а воды разреза оцениваются III классом, «умеренно загрязненные».

Кизлярский залив

В среднем за сентябрь, октябрь и ноябрь 2012 г. содержание **нефтяных углеводородов** на 11 мелководных станциях в заливе с глубинами 3,5–8,2 м составило 0,07 мг/дм³ (1,4 ПДК), что немного превышает прошлогодние значения. Максимальная концентрация в 22 отобранных пробах с поверхности залива составила 0,16 мг/дм³ (3,2 ПДК) и была зафиксирована 25 ноября на северной станции. Минимальное значение (0,03 мг/дм³) было зафиксировано 22 сентября на глубине 4,5 метров. Концентрация детергентов изменялась в 22 пробах от 0 до 19,5 мкг/дм³, средняя 10,4 мкг/дм³. В 2012 г. даже максимальная концентрация всех форм биогенных веществ не превышала 1 ПДК (табл. 1.1). В комплекс наблюдений вошло определение концентрации в воде целого ряда металлов: медь 5,40–17,01, в среднем 10,06 мкг/дм³; цинк 1,7–68,1 (32,05); никель 19,7–80,7 (46,4); кадмий 0,01–0,46 (0,13); свинец 0,46–2,39 (1,29), марганец 0,42–13,1 (4,06) и ртуть 0,01–0,02 мкг/дм³ (0,013) соответственно.

Кислородный режим вод был в пределах нормы. Диапазон значений 8,45–12,28, в среднем 10,25 мгО₂/дм³. Минимальное значение растворенного **кислорода** составило 8,45 мгО₂/дм³ и было отмечено в конце сентября в придонном слое в середине разреза на станции №9. Насыщение вод кислородом варьировало в пределах 92,4–118%, в среднем 102,3%. Воды разреза за исследуемый период 2012 г. оцениваются как «чистые» (II класс, ИЗВ=0,60).

Вековой разрез IV

В апреле, июле, октябре и ноябре 2012 г. на четырех станциях пограничного между Северным и Средним Каспием IV векового разреза между о. Чечень и полуостровом Мангышлак Дагестанским ЦГМС были выполнены экспедиционные работы по исследованию гидрохимических характеристик и уровня загрязнения вод. Всего было отобрано 44 пробы из поверхностного, промежуточного (10 м) и придонного слоев воды. Было выполнено определение стандартных гидро-

логических параметров, концентрации растворенного кислорода и биогенных элементов, а также нефтяных углеводородов и фенолов. Концентрация последних в морской воде определялась экстракционно-фотометрическим методом, фиксирующим суммарное содержание фенольных соединений, большинство из которых имеют естественное, а не антропогенное происхождение.

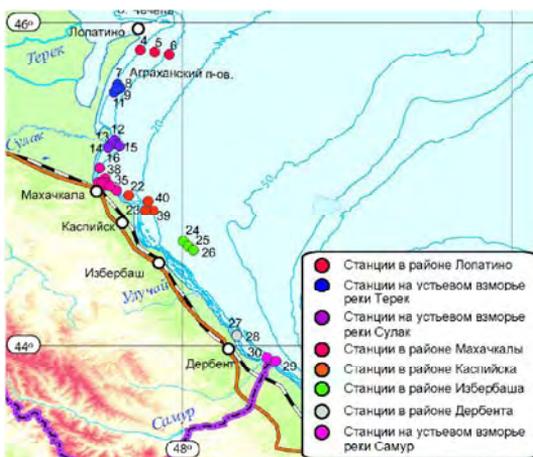
Среднее содержание **нефтяных углеводородов** составило 0,8 ПДК (0,04 мг/дм³), а максимальное значение 0,11 мг/дм³ (2,2 ПДК) было зафиксировано в поверхностном слое 7 ноября. Показатели фенолов варьирует в узком диапазоне 1–8 мкг/дм³, среднее значение 4,7 мкг/дм³. На центральной станции разреза 3 июля было зафиксировано максимальное значение 8 мкг/дм³ (8 ПДК) на глубине 13 метров. Во всех пробах морской воды в 2012 г. концентрация аммонийного **азота** изменялась от 1,1 мкг/дм³ (конец октября) до 138 мкг/дм³, составив в среднем 38,6 мкг/дм³. По сравнению с предыдущим годом диапазон концентрации аммонийного азота значительно уменьшился. Среднее содержание общего азота в водах района увеличилось до 430 мкг/дм³, а экстремальные значения выявлены в октябре — 645 мкг/дм³ в поверхностном слое и 275 мкг/дм³ у дна.

Кислородный режим в водах IV векового разреза в целом был в пределах нормы. Минимальное значение в середине октября было выше допустимой минимальной нормы и составило 7,27 мгО₂/дм³ в промежуточном слое на середине разреза. Для расчета индекса загрязненности вод (ИЗВ=1,07, III класс качества, «умеренно загрязненные») учитывалось содержание в морской воде четырех нормируемых показателей: растворённого кислорода, нефтяных углеводородов, фенолов и меди.

1.4. Состояние вод Дагестанского побережья

Наблюдения за загрязнением морских вод Дагестанского взморья в 2012 г. были выполнены на 33 станциях в районе Лопатина, Махачкалы, Каспийска, Изербаша, Дербента и на устьевых взморьях рек Терек, Сулак и Самур (рис. 1.3). Всего обработано 255 проб воды из поверхностного, промежуточного и придонного горизонтов, максимальная глубина отбора проб составила 22 м. Наблюдения были выполнены Дагестанским ЦГМС (г. Махачкала) в апреле, июле, сентябре, октябре, ноябре и декабре.

Лопатин. В районе полуострова Лопатин всего в мае и сентябре было отобрано 24 пробы из поверхностного и придонного слоев на трех станциях (№4–6) с глубинами от 4 до 8 м.



Температура морской воды значительно изменялась по сезонам от 8,4°C в декабре до 27°C в июле (табл. 1.2). Средняя величина солёности в отобранных пробах воды составила 9,77‰, а диапазон изменений от 7,29‰ в декабре до 12,72‰ в октябре. Водородный показатель pH варьировал от 8,22 до 8,85 и в среднем составил 11,73, что превышает значения 2011 г. Концентрация **биогенных веществ** в морской воде была в пределах

Рис. 1.3. Карта-схема расположения станций отбора проб на Дагестанском взморье в 2012 г.

естественной межгодовой изменчивости. Среднегодовое содержание в водах района фосфатов составило 10,08 мкг/дм³, силикатов 446,71 мкг/дм³, нитритов 6,19 мкг/дм³, нитратов 19,5 мкг/дм³. Среднее содержание аммонийного азота в 2012 г. составило 128,06 мкг/дм³ (понижилось по сравнению с предыдущим годом); максимальное значение было зафиксировано 2 октября и составило 226 мкг/дм³. В 2012 г. содержание общего азота составило в среднем 472,95 мкг/дм³; диапазон изменений 341–680 мкг/дм³.

Таблица 1.2. Среднее и максимальное значение стандартных гидрохимических параметров и концентрация биогенных элементов (мкг/дм³) в прибрежных водах Дагестанского взморья в 2012 г.

Район	Temp	Sal	O ₂ %*	pH	P-PO ₄	P _{tot}	N-NO ₂	N-NO ₃	N-NH ₄	N _{tot}	Si
Лопатин	16,6	9,77	98,46	11,73	10,08	22,18	6,19	19,5	128,06	472,95	446,71
	27	12,72	89,5	87,34	32,2	60,4	18,5	43,4	226	680	612,00
Взморье р. Терек	16,54	9,08	99,42	8,36	13,4	22,93	5,32	19,97	206,51	450,09	696,00
	27,7	12,16	84	8,59	29,4	66,3	13,2	49,8	445	612	2557,00
Взморье р. Сулак	18,55	9,71	101,48	8,44	10,57	20,95	3,67	17,76	160,50	453,78	358,85
	26,7	12,53	89,9	8,63	48,8	61,6	9,2	40	323	585	809,00
Махачкала	14,75	10,86	98,36	8,34	8,76	14,83	3,35	20,15	108,64	502	368,18
	24,5	14,01	83,05	8,74	31,3	21,7	24,36	38,5	189,4	652	624,00
Каспийск	14,13	10,69	100,85	8,26	5,29	14,61	1,64	16,28	136,63	377,6	310,44
	19,1	13,22	87,42	8,43	9,88	18,7	3,33	34	220	565	455,00
Избербаш	15,74	10,92	100,25	8,21	5,17	14,01	1,11	15,91	156,32	352,12	265,52
	23,1	11,9	90,47	8,62	19,2	29,8	1,80	32,6	240	426	450,00
Дербент	16,19	10,93	101,19	8,27	5,96	15,12	1,26	12,32	131,5	342,59	193,5
	23,6	14,38	94,45	8,45	12,01	22,3	2,19	19,7	293	403	231,00
Взморье р. Самур	16,51	10,61	99,98	8,29	7,01	16,72	1,53	18,54	155,67	368,67	241,00
	22,9	11,9	91,7	8,43	12,4	31,2	2,92	35	291	486	721,00

* — среднее и минимальное процентное насыщение вод растворенным кислородом.

Среднее содержание **нефтяных углеводов** в 2012 г. составило 0,07 мг/дм³ (1,4 ПДК), диапазон изменений 0,02–0,17 мг/дм³ (0,4–3,4 ПДК); фенолов от 1 до 3 ПДК (табл. 1.3). Существенных изменений в кислородном режиме морских вод относительно предыдущих лет не произошло. Среднее содержание растворенного в воде кислорода составило 9,5 мг/дм³, минимальное значение (6,93 мг/дм³) наблюдалось в промежуточном слое вод в середине июля; процентное насыщение вод кислородом изменялось от 89,5% до 109,1%, среднее 98,5%. Индекс загрязненности вод (ИЗВ), рассчитанный по средней концентрации НУ, фенолов и меди, составил 1,16 (III класс), а морские воды в районе оцениваются как «умеренно загрязненные» (табл. 1.4). По сравнению с предыдущими годами качество прибрежных вод района Лопатина, оцениваемых по ИЗВ, осталось практически неизменным. Основными загрязняющими веществами остаются фенолы природного и антропогенного происхождения, а также нефтяные углеводороды.

Взморье реки Терек. Вблизи Прорези на пяти станциях устьевого взморья реки Терек с глубинами до 9 м было отобрано 40 проб из поверхностного и придонного слоев воды. Отбор производился в апреле, июле, октябре и декабре. Среднее значение температуры воды было 16,54°C, максимальная температура (27,7°C) была зафиксирована в середине июля (табл. 1.2). Соленость в период наблюдений изменялась от 4,08‰ в апреле до 12,1‰ в июле. Водородный показатель pH изменялся от 8,14 до 8,59 и составил в среднем 8,36.

Содержание **биогенных веществ** в целом было в пределах естественных межгодовых колебаний. В водах устьевой области реки Терек среднегодовая концентрация фосфатов составила 13,4 мг/дм³, силикатов, нитритов и нитратов по сравнению с прошлым годом повысилась — 696, 5,32 и 19,97 мг/дм³ соответственно. Содержание аммонийного азота в среднем составило 206,51 мг/дм³, максимальное значение 445 мг/дм³ отмечено 3 декабря в поверхностном слое. Концентрация общего азота в воде по сравнению с 2011 г. значительно повысилась и составила в среднем 450 мг/дм³, минимум отмечен в октябре (320 мг/дм³) в промежуточном слое, а максимум (612 мг/дм³) наблюдался в начале октября на поверхности. Максимальное значение общего фосфора в морской воде района значительно превышало прошлогодний уровень и составило 66,3 мг/дм³ (2 октября). Средняя концентрация также повысилась и составила 22,93 мг/дм³.

В 40 отобранных пробах содержание **нефтяных углеводородов** изменялось в пределах от 0,02–0,18 мг/дм³ (0,4–3,5 ПДК), составив в среднем 0,07 мг/дм³ (1,4 ПДК). По сравнению с предыдущим годом среднее и максимальное содержание нефтяных углеводородов в морской воде повысилось. Загрязнение морских вод фенолами за истекший период наблюдений изменялось в узких пределах 1–6 мг/дм³ при среднем значении 2,9 мг/дм³ (3 ПДК). По сравнению с предыдущим годом содержание фенолов в воде практически не изменилось. Концентрация СПАВ достигала 16 мг/дм³ (0,16 ПДК), составив в среднем 10 мг/дм³.

В водах устьевого взморья Терека **кислородный режим** был в пределах среднемноголетних значений. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось в 2012 г. от 6,79 до 12,09 мг/дм³, средняя величина равна 10,2 мг/дм³; процент насыщения составлял 84–114,3% (99,4%). По сравнению с предыдущим годом значение индекса ИЗВ на взморье Терека повысился до 1,49, что соответствует IV классу вод, «загрязнённые» (табл. 1.4). Расчет производился по средней концентрации НУ, фенолов и меди.

Взморье реки Сулак. Отбор проб морской воды на устьевом взморье реки производился в апреле, июле, октябре и ноябре на пяти станциях (№12–16) с глубиной до 9 м. В течение периода наблюдений минимальная температура воды (9,4°C) была зафиксирована в апреле, а максимальная (26,7°C) в июле (табл. 1.2). Соленость в период наблюдений изменялась от 4,6‰ весной до 12,53‰ осенью. Водородный показатель рН изменялся в пределах 8,21–8,63, а среднее значение составило 8,44. Содержание **биогенных веществ** в водах взморья было в целом в пределах обычной многолетней изменчивости. Среднегодовая концентрация в водах района неорганического фосфора (фосфатов) составила 10,57 мг/дм³, силикатов 358,85 мг/дм³, нитритов 3,63 мг/дм³, нитратов 17,76 мг/дм³. В 2012 г. среднегодовое содержание аммонийного азота понизилось по сравнению с предыдущим годом и составило 160,5 мг/дм³, максимальное значение отмечено в ноябре в поверхностном слое (323 мг/дм³), минимальное (20,8 мг/дм³) в октябре в промежуточном слое вод. Концентрация аммонийного азота во всех пробах была существенно ниже 1 ПДК. Содержание общего азота в морской воде по сравнению с 2011 г. повысилось и составило в среднем 453,78 мг/дм³, минимум отмечен в апреле (310 мг/дм³) в промежуточном слое, максимум (585 мг/дм³) наблюдался в октябре у поверхности. Максимальное значение общего фосфора 61,6 мг/дм³ было зафиксировано в октябре, минимальное значение составило 9,2 мг/дм³ в октябре в промежуточном слое.

Содержание **нефтяных углеводородов** в водах района изменялось в пределах 0,01–0,16 мг/дм³ (0,2–3,2 ПДК), составив в среднем 0,05 мг/дм³. Концентрация фенолов в исследуемый период времени изменялась в пределах 1–5 мг/дм³; средняя 2,6 мг/дм³ (2,6 ПДК). Как максимальное, так и среднее содержание незначительно повысилось по сравнению с предыдущим годом. Дeterгенты в водах взморья были отмечены в пределах обычной межгодовой

изменчивости, в среднем 9 мкг/дм³, а максимум достигал 13 мкг/дм³ (0,13 ПДК) и был существенно меньше норматива.

Концентрация растворенного в воде устьевой области Сулака **кислорода** в период наблюдений в 2012 г. изменялась от 7,43 мг/дм³ в промежуточном слое в июле до 11,93 мг/дм³ в ноябре, составив в среднем 9,17 мг/дм³, что немного больше прошлогоднего уровня. Процентное насыщение вод кислородом составляло 89,9–112,32%, в среднем 101,48%. Качество вод устьевого взморья р. Сулак немного ухудшилось по сравнению с 2011 г., а значение индекса ИЗВ составило 1,21. Воды характеризуются как «умеренно загрязнённые» (III класс).

Махачкала. На мелководье вблизи столицы Дагестана наблюдения проводились на 9 станциях с глубинами от 4 до 11 м. В апреле, июле, октябре и ноябре было отобрано 70 проб из поверхностного, промежуточного (горизонт 10 м) и придонного слоя вод. Температура морской воды за период наблюдений изменялась от 5,8^oC до 24,5^oC. Соленость варьировала от 5,2‰ в ноябре в промежуточном слое до 14,01‰ в октябре; pH изменялся от 8,03 до 8,74, среднее же составило 8,35. Содержание в водах района **биогенных веществ** составило в среднем: неорганического фосфора (фосфатов) 8,76 мкг/дм³, силикатов 368,18 мкг/дм³, нитритов 3,35 мкг/дм³, нитратов 20,15 мкг/дм³. Концентрация аммонийного азота в 2012 г. в среднем равнялась 108,64 мкг/дм³ (0,2 ПДК), минимальное значение (50 мкг/дм³) зафиксировано на глубине 4 м в ноябре, максимум (189,4 мкг/дм³, 0,4 ПДК) в июле у поверхности. Содержание общего азота в морской воде (502 мкг/дм³) было примерно равным показателям предыдущих лет. Средняя концентрация общего фосфора на мелководье Махачкалы (14,08 мкг/дм³) была немного меньше прошлогодних значений, минимум и максимум также несколько возросли и составили 3,6 и 21,7 мкг/дм³ соответственно.

Содержание **нефтяных углеводородов** изменялось в пределах от 0,01 до 0,17 мг/дм³ (0,2–3,4 ПДК), среднее составило 0,06 мг/дм³ (1,2 ПДК). Содержание фенолов варьировалось от 1 до 7 мкг/дм³ при среднем значении 4 мкг/дм³. По сравнению с прошлым годом загрязнение вод фенолами практически не изменилось. Максимальная концентрация СПАВ достигала 30 мкг/дм³ (0,3 ПДК), данное значение было отмечено в октябре; средний уровень загрязнения воды детергентами составил 18 мкг/дм³ (0,18 ПДК). По сравнению с прошлым годом содержание детергентов повысилось.

Кислородный режим вод района в целом был в пределах многолетней изменчивости. За период наблюдений концентрация растворенного в воде кислорода изменялась от 7,06 мг/дм³ в придонных водах 15 июля при 23,8^oC до 11,56 мг/дм³ на поверхности 12 апреля при 7,4^oC; среднее значение равно 9,46 мг/дм³. Процентное насыщение вод кислородом составило 99,41%, значения колебались в пределах 83–118,3%, максимум отмечен в октябре. Индекс загрязненности вод ИЗВ составил 1,51, что выше прошлогоднего значения, а воды на мелководье Махачкалы оцениваются IV классом, «загрязненные» (рис. 1.4). Приоритетными загрязняющими веществами были нефтяные углеводороды, фенолы и аммоний.

Каспийск. В прибрежной зоне у г. Каспийска в период с апреля по ноябрь было отобрано 30 проб из поверхностного и придонного горизонтов на 4 станциях с глубинами от 8 до 21 метров. В течение периода исследований температура морской воды изменялась в диапазоне от 9,3^oC до 19,1^oC; соленость 6,65–13,22‰ (в среднем 10,7‰); водородный показатель pH 8,13–8,43 (8,26), (табл. 1.2). Содержание в водах района **биогенных веществ** в среднем составило: неорганического фосфора (фосфатов) — 5,29 мкг/дм³, силикатов — 310,44 мкг/дм³, нитритов — 1,64 мкг/дм³, нитратов — 16,28 мкг/дм³. Диапазон изменений концентрации аммонийного азота 69,1–220 мкг/дм³; среднее значение 136,62 мкг/дм³; максимальное отмечено в конце апреля в

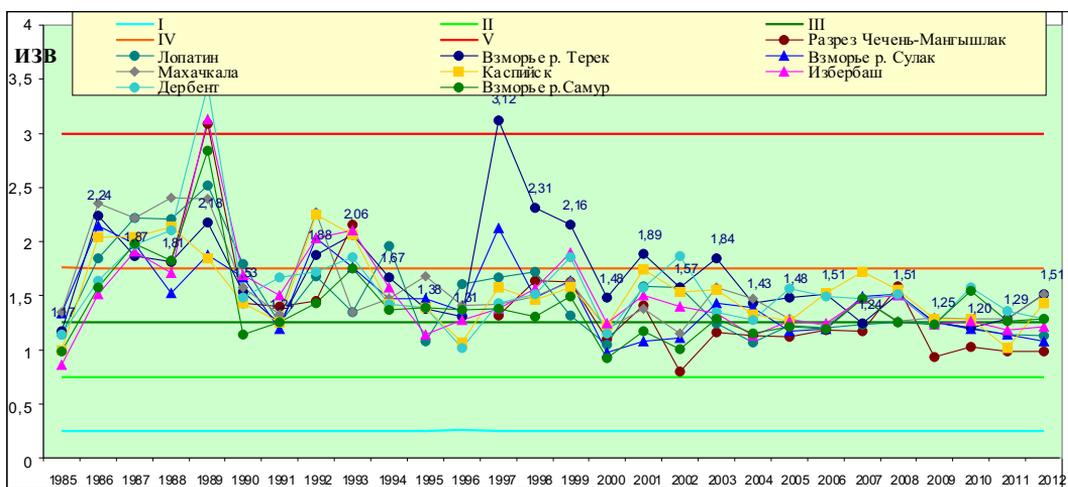


Рис. 1.4. Динамика ИЗВ в южной части Дагестанского побережья в 1985–2012 гг.

поверхностном слое. В 2012 г. содержание общего азота по сравнению с предыдущим годом несколько повысилось и составило в среднем $377,6 \text{ мкг/дм}^3$, максимум 565 мкг/дм^3 (конец октября, поверхность), минимум 278 мкг/дм^3 (конец апреля, промежуточный слой). Концентрация общего фосфора в морской воде изменялась от $9,9 \text{ мкг/дм}^3$ до $18,7 \text{ мкг/дм}^3$, составив в среднем $14,6 \text{ мкг/дм}^3$, максимальное значение было отмечено 25 ноября на поверхностном горизонте.

Среднее содержание **нефтяных углеводородов** за год составило $0,087 \text{ мг/дм}^3$, максимальное $0,2 \text{ мг/дм}^3$ (4 ПДК). Концентрация фенолов изменялась в пределах от 2 до 5 мкг/дм^3 (среднее $3,2 \text{ мкг/дм}^3$), все значения были на уровне или выше установленного ПДК. Содержание детергентов в водах района в среднем составило 16 мкг/дм^3 , а максимум 80 мкг/дм^3 (0,8 ПДК) был зафиксирован 25 ноября.

Содержание растворенного в воде **кислорода** в период наблюдений изменялось в пределах от $7,83 \text{ мг/дм}^3$ (26 октября в промежуточном слое при температуре воды $18,8^\circ\text{C}$) до $10,66 \text{ мг/дм}^3$ (27 апреля при температуре $13,2^\circ\text{C}$), составив в среднем $9,69 \text{ мг/дм}^3$. И средние, и минимальные значения концентрации кислорода были ниже предыдущих лет, хотя и не выходили за допустимую границу. Диапазон значений процентного насыщения вод кислородом несколько понизился в 2012 г. ($87,42\text{--}109,4\%$) по сравнению с прошлым годом ($74,0\text{--}98,4\%$); среднее значение — $100,85\%$. В прибрежной зоне у города Каспийск значение индекса ИЗВ в последние годы оставалось практически неизменным, но в 2012 г. качество вод значительно ухудшилось и класс поменялся на IV, «загрязненные» (1,43).

Избербаш. В 2012 г. на 3 станциях (№24–26) с глубинами 12–22 метров в прибрежных водах города Избербаш был выполнен отбор 27 проб морской воды в августе и апреле. Максимальная температура воды ($23,1^\circ\text{C}$) отмечена в сентябре, минимальная ($9,3^\circ\text{C}$) в апреле. Соленость варьировала от $7,7\%$ в ноябре до $11,9\%$ в сентябре. Водородный показатель pH изменялся от 7,7 до 8,62, в среднем — 8,21. Содержание в водах района **биогенных веществ** в среднем составило: неорганического фосфора (фосфатов) — $5,17 \text{ мкг/дм}^3$, силикатов — $265,52 \text{ мкг/дм}^3$, нитритов — $1,11 \text{ мкг/дм}^3$, нитратов — $15,91 \text{ мкг/дм}^3$. Концентрация аммонийного азота в 2012 г. уменьшилась и составила в среднем $156,32 \text{ мкг/дм}^3$ (0,3 ПДК), минимальное значение ($24,6 \text{ мкг/дм}^3$) зафиксировано 25 ноября на глубине 21 м, максимум

(240 мкг/дм³) — 28 апреля на поверхности. По сравнению с прошлым годом содержание аммонийного азота в прибрежных водах понизилось. Концентрация общего фосфора в морской воде изменялась от 3,9 мкг/дм³ до 29,8 мкг/дм³, составив в среднем 14 мкг/дм³.

Концентрация **нефтяных углеводов** изменялась в пределах 0,03–0,10 мг/дм³ (2 ПДК) при средней 0,07 мг/дм³. Содержание фенолов в период наблюдений было сопоставимо с прошлогодними значениями, максимум понизился; диапазон изменений 2–4 мкг/дм³ (4 ПДК), в среднем 2,5 мкг/дм³. Уровень загрязнения вод детергентами в среднем составлял 9 мкг/дм³, максимум (18 мкг/дм³, 0,2 ПДК) был зафиксирован в конце сентября у поверхности.

Содержание растворенного в воде **кислорода** изменялось от 7,73 мг/дм³ в сентябре до 10,77 мг/дм³ в ноябре, в среднем 9,4 мг/дм³, что соответствует прошлогоднему уровню (9,34 мг/дм³). Процент насыщения воды кислородом варьировал в пределах 90,5–109,9%, а среднее значение составляло 100,25%. Индекс загрязненности вод составил 1,21, что превышает показания прошлого года (1,18). Морские воды данного района относятся к III классу, «умеренно загрязнённые».

Дербент. В 2012 г. в районе города Дербент были отобраны 12 проб морской воды на 2 станциях (№27–28) с глубинами 7 и 9 метров. За период наблюдений температуры морской воды изменялась в диапазоне 10,4–23,6°С. Значения солености колебались от 5,34‰ в ноябре до 14,38‰ того же месяца, среднее значение 10,93‰. Водородный показатель pH изменялся от 8,1 до 8,45, составив в среднем 8,27. Среднегодовая концентрация в водах района неорганического **фосфора** (фосфатов) составила 5,96 мкг/дм³, силикатов — 193,5 мкг/дм³, нитритов — 1,26 мкг/дм³, нитратов — 12,32 мкг/дм³. В 2012 г. среднегодовое содержание аммонийного азота понизилось по сравнению с предыдущим годом и составило 113,5 мкг/дм³ (0,2 ПДК), максимальное значение отмечено в сентябре (293 мкг/дм³, 0,6 ПДК), минимальное (10,7 мкг/дм³) в ноябре. Концентрация аммонийного азота во всех пробах была существенно ниже 1 ПДК. В противоположность аммонийному содержанию общего азота в морской воде по сравнению с 2011 г. понизилось и составило в среднем 342,6 мкг/дм³, минимум отмечен в конце ноября (258 мкг/дм³), максимум (403 мкг/дм³) наблюдался в сентябре. Минимальное значение общего фосфора (10,3 мкг/дм³) было зафиксировано в ноябре, а максимальное в сентябре (22,3 мкг/дм³); среднее значение составило 15,1 мкг/дм³.

Концентрация **нефтяных углеводов** в водах района Дербента изменялась от 0,02 до 0,07 мг/дм³, составив в среднем 0,05 мг/дм³ (1 ПДК). Концентрация фенолов изменялась в пределах 2–4 мкг/дм³ (4 ПДК) при среднем содержании 3,2 мкг/дм³ (3 ПДК). По сравнению с предыдущим годом максимальное и среднее содержание фенолов понизилось. Загрязнение вод детергентами и изменялось в диапазоне 3–30 мкг/дм³ (0,3 ПДК); среднее значение было гораздо выше прошлогоднего и составило 18 мкг/дм³.

Кислородный режим в период наблюдений был в пределах обычной для района нормы. По сравнению с 2011 г. содержание растворенного в воде кислорода немного повысилось и составило в среднем 9,38 мг/дм³, минимальное значение (7,75 мг/дм³) наблюдалось в конце ноября, максимальное (10,77 мг/дм³) в конце апреля. Насыщение вод кислородом повысилось и составило в среднем 101,2%, минимум насыщения равен 94,4% и был зафиксирован на глубине 13 метров в ноябре. По комплексному индексу загрязнения ИЗВ (1,26) качество вод района по сравнению с прошлым годом понизилось, но осталось в IV классе, «загрязнённые».

Взморье реки Самур. На мелководном взморье реки Самур в апреле, сентябре и ноябре было отобрано 12 проб на двух станциях. Температура воды изменялась в диапазоне от 12,4°С до 22,9°С. В течение периода исследований соленость варьировала от 8,74‰ в ноябре в поверхностном слое до 11,9‰ в сентябре в промежуточном слое. Показатель водорода pH 8,13–8,43, среднее

значение 8,29. В 2012 г. средняя концентрация **биогенных элементов** в водах района составила: неорганического фосфора (фосфатов) — 7,01 мкг/дм³, силикатов — 241 мкг/дм³, диапазон 125–721 мкг/дм³, нитритов — 1,53 мкг/дм³, нитратов — 18,54 мкг/дм³. Средние показатели фосфора, силикатов и нитритов ниже прошлогодних значений, нитраты же превышают их. Содержание аммонийного азота на устьевом взморье изменялось от 48,3 мкг/дм³ в ноябре до 291 мкг/дм³ (0,6 ПДК) в сентябре, среднее значение ниже прошлогоднего (155,67 мкг/дм³). Содержание общего азота в районе наблюдений по сравнению с предыдущим годом несколько повысилось и составило в среднем 368,67 мкг/дм³; максимум 486 мкг/дм³ (ноябрь, промежуточный слой), минимум 249 мкг/дм³ в апреле у поверхности. Концентрация общего фосфора в воде района незначительно повысилась, изменяясь в диапазоне 1,98–12,4 мкг/дм³, в среднем 16,72 мкг/дм³.

Концентрация **нефтяных углеводородов** изменялась в пределах 0,01–0,07 мг/дм³ (1,4 ПДК), средняя величина 0,05 мг/дм³; фенолов варьировала в пределах 2–4 мкг/дм³, в среднем 3,2 ПДК. Загрязнение воды детергентами было выше прошлогоднего уровня. Среднее значение составило 10 мкг/дм³ (0,1 ПДК); максимальное значение 18 мкг/дм³ было зафиксировано в конце ноября на поверхности воды.

В **кислородном режиме** морских вод относительно предыдущих лет существенных изменений не отмечено. Содержание растворенного в воде кислорода изменялось в 2012 г. от 7,96 мг/дм³ (25 сентября в промежуточном слое) до 10,43 мг/дм³ (25 ноября у поверхности), средняя величина составила 9,17 мг/дм³. Насыщение воды кислородом в среднем составило 99,99% и изменялось в диапазоне 91,7–110,2%. На устьевом взморье р. Самур в 2012 г. качество вод существенно улучшилось, значение индекса ИЗВ составило 1,29 (IV класс, «загрязненные») и было существенно ниже прошлогоднего значения.

В целом по Дагестанскому побережью, в 2012 г. качественная оценка вод открытой части Каспийского моря в Кизлярском заливе позволяет отнести их ко второму классу («чистые»). В районе Каспийска индекс ИЗВ превысил границу между классами и воды оценивается как «загрязнённые». В районе городов Дербент и взморья реки Самур по сравнению с предыдущим годом значение индекса ИЗВ значительно уменьшилось, но оценка уровня загрязнения вод не изменилась, они относятся к IV классу, «загрязнённые».

Таблица 1.3. Среднегодовая и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах Северного и Среднего Каспия в 2010–2012 гг.

Район	Ингредиент	2010 г.		2011 г.		2012 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
Северный Каспий							
III разрез	НУ	0,05	1,0	0,05	1,0	0,09	1,8
		0,13	2,6	0,11	2,2	0,20	4
	Фенолы	1	1,0	1	1,0	2,0	2,0
		4	4	2	2,0	5	5
	СПАВ	44	0,4	–	–	13,5	0,1
		70	0,7	–	–	23	0,2
	Азот аммонийный	129,1	0,3	11,6	<0,1	22,3	<0,1
		391	0,8	105,6	0,2	89,6	0,2
	Cu	2,9	0,6	3,4	0,7	–	
		3,8	0,8	1,2	2,4	–	
	Zn	1,9	<0,1	53	1,1	–	
		2,7	<0,1	90	1,8	–	
	Кислород мг O ₂ /дм ³	9,16		9,4		9,13	
		7,55		5,97	1,0	7,02	

IIIa разрез	НУ	0,048	1,0	0,07	1,4	0,106	2,1
		0,15	3,0	0,16	3	0,2	4
	Фенолы	1	1,0	1	1,0	1,9	1,9
		4	4	3	3,0	3	3
	СПАВ	39	0,4	–	–	12,5	0,1
		60	0,6	–	–	27	0,3
	Азот аммонийный	95,02	0,2	16,6	<0,1	20,8	<0,1
		380	0,8	76,3	0,1	86,4	0,2
	Cu	12	2,3	4,2	0,08	–	
		34	7	9,8	2,0	–	
	Zn	33	0,7	59	1,2	–	
		103	2,1	218	4	–	
	Кислород мгО ₂ /дм ³	9,33		9,6		9,53	
		7,36		5,88	1,0	7,53	
IV разрез о. Чечень – п-ов Мангышлак	НУ	0,048	1,0	0,04	0,8	0,045	0,9
		0,15	3,0	0,08	1,6	0,11	2,2
	Фенолы	2	2,0	2	2,0	2,2	2,2
		4	4	5	5	8	8
	СПАВ	46	0,5	4	<0,1		
		100	1,0	7	<0,1		
	Азот аммонийный	198,6	0,4	128,7	0,3	38,7	<0,1
		391	0,8	164,1	0,3	138	0,3
	Cu	2,4	0,5	2,6	0,5	2,9	0,6
		3,6	0,7	3,8	0,8	3,4	0,7
	Zn	1,8	<0,1	1,83	<0,1	2,05	<0,1
		2,8	<0,1	2,6	<0,1	2,6	<0,1
	Кислород мгО ₂ /дм ³	9,16		9,41		10,25	
		7,49		7,79		8,45	
Средний Каспий							
Лопатин	НУ	0,044	0,9	0,04	0,8	0,07	1,4
		0,06	1,2	0,07	1,4	0,17	3,4
	Фенолы	2,9	2,9	2,6	2,6	2,2	2,2
		5	5	5	5	3	3
	СПАВ	3,3	<0,1	3,8	<0,1	9,4	<0,1
		5	<0,1	6	<0,1	16	0,16
	Азот аммонийный	176	0,4	172,3	0,3	128,06	0,2
		348	0,7	194	0,4	226	0,5
	Cu	3,0	0,6	2,7	0,5	2,3	0,4
		3,7	0,7	3,4	0,7	2,8	0,5
	Zn	1,53	<0,1	1,25	<0,1	1,35	<0,1
		2,0	<0,1	1,5	<0,1	1,7	<0,1
	Кислород мгО ₂ /дм ³	9,23		9,1		9,5	
		7,51		8,03		6,93	
Взморье р. Терек	НУ	0,05	1,0	0,05	1,0	0,07	1,4
		0,06	1,2	0,09	1,8	0,18	3,5
	Фенолы	2,7	2,7	2,9	2,9	3,4	3,4
		5	5	5	5	6	6
	СПАВ	3,3	<0,1	4,3	<0,1	10,0	0,1
		6	<0,1	7	<0,1	16	0,16
	Азот аммонийный	203,7	0,4	160,2	0,3	206,5	0,4
		381	0,8	177	0,4	445	0,9

	Cu	3,51	0,7	3	0,6	3,0	0,6
		4,9	1,0	3,8	0,7	3,4	0,7
	Zn	2,19	<0,1	2,23	<0,1	1,9	<0,1
		2,8	<0,1	3,1	<0,1	2,1	<0,1
	Кислород мгО ₂ /дм ³	9,02		8,86		10,2	
		7,58		7,97		6,79	
Взморье р. Сулак	НУ	0,046	1,0	0,04	0,8	0,05	1
		0,06	1,2	0,07	1,4	0,16	3,2
	Фенолы	2,8	2,8	2,4	2,4	2,6	2,6
		5	5	5	5	5	5
	СПАВ	4,2	<0,1	4,1	<0,1	9	0,09
		7	<0,1	7	<0,1	13	0,13
	Азот аммонийный	153,4	0,3	176,8	0,4	160,5	0,3
		355	0,7	220	0,5	323	0,6
	Cu	3,34	0,71	3,3	0,7	3,3	0,6
		4,4	0,88	4,2	0,8	4,1	0,8
	Zn	2,11	<0,1	2,06	<0,1	2	<0,1
		3,0	<0,1	3,1	<0,1	2,8	<0,1
Кислород мгО ₂ /дм ³	9,10		8,97		9,17		
	7,55		8,01		7,43		
Махачкала	НУ	0,05	1,0	0,05	1,0	0,06	1,2
		0,07	1,4	0,08	1,6	0,17	3,4
	Фенолы	3	3,0	3,1	3,1	4	4
		6	6	6	6,0	7	7
	СПАВ	4	<0,1	4	<0,1	18	0,18
		7	<0,1	7	<0,1	30	0,3
	Азот аммонийный	226,7	0,5	201,2	0,4	108,6	0,2
		342	0,7	299	0,6	189,4	0,4
	Кислород мгО ₂ /дм ³	8,97		8,82		9,46	
		7,34		8,08		7,06	
Каспийск	НУ	0,05	1,0	0,04	0,8	0,08	1,6
		0,07	1,4	0,08	1,6	0,2	4
	Фенолы	3	3,0	2,4	2,4	3,2	3,2
		6	6	5	5	5	5
	СПАВ	4	<0,1	4	<0,1	16	0,16
		6	<0,1	6	<0,1	80	0,8
	Азот аммонийный	230,13	0,46	124,5	0,3	136,6	0,3
		392	0,8	199	0,4	220	0,4
	Кислород мгО ₂ /дм ³	8,93		9,1		9,69	
		7,34		7,43		7,83	
Избербаш	НУ	0,043	0,9	0,04	0,8	0,07	1,4
		0,07	1,4	0,06	1,2	0,1	2
	Фенолы	3	3,0	3	3,0	2,5	2,5
		6	6	5	5	4	4
	СПАВ	3	<0,1	3	<0,1	9	<0,1
		6	<0,1	5	<0,1	18	0,2
	Азот аммонийный	224,9	0,5	160,1	0,3	156,4	0,3
		365	0,7	199	0,4	240	0,5
	Кислород мгО ₂ /дм ³	9,10		9,34		9,4	
		7,85		7,41		7,73	

Дербент	НУ	0,05	1,0	0,05	1,0	0,05	1,0	
		0,07	1,4	0,07	1,4	0,07	1,4	
	Фенолы	4	4	3,2	3	3,2	3,2	
		6	6	5	5	4	4	
	СПАВ	4	<0,1	3,5	<0,1	18	0,2	
		6	<0,1	5	<0,1	30	0,3	
	Азот аммонийный	235,4	0,5	144,3	0,3	131,5	0,2	
		363	0,7	178,2	0,4	293	0,6	
	Cu	2,75	0,6	2,8	0,6	–		
		3,6	0,7	3,4	0,6	–		
	Zn	2,95	<0,1	2,1	<0,1	–		
		3,8	<0,1	3,2	<0,1	–		
	Кислород мгО ₂ /дм ³	8,97		9,24		9,38		
		7,71		7,94		7,75		
Взморье р. Самур	НУ	0,05	1,0	0,05	1,0	0,05	1,0	
		0,07	1,4	0,07	1,4	0,07	1,4	
	Фенолы	4	4	3,1	3	3,2	3,2	
		5	5	5	5	4	4	
	СПАВ	4	<0,1	4	<0,1	10	0,1	
		6	<0,1	6	<0,1	18	0,2	
	Азот аммонийный	225,2	0,5	156,11	0,3	155,67	0,3	
		360	0,7	178	0,4	291	0,6	
	Кислород мгО ₂ /дм ³	9,18		9,25		9,17		
		7,17		7,53		7,96		
	Примечания:							
	1. Концентрация С* нефтяных углеводородов (НУ) и растворенного в воде кислорода приведена в мг/дм ³ ; фенолов, синтетических поверхностно-активных веществ, аммонийного азота, меди и цинка — в мкг/дм ³ .							
	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 500 мкг/дм ³ .								

Таблица 1.4. Оценка качества морских вод Северного и Среднего Каспия по ИЗВ в 2010–2012 гг.

Район	2010 г.		2011 г.		2012 г.		Среднее содержание ЗВ в 2011 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
III разрез	0,82	III	0,84	III	1,15	III	НУ 1,8; фенолы 2,0; СПАВ 0,14; О ₂ 0,66
IIIа разрез	0,86	III	1,06	III	1,20	III	НУ 2,1; фенолы 1,94; СПАВ 0,13; О ₂ 0,63
Кизлярский залив	–		–		0,60	II	НУ 1,4; NH ₄ 0,32; СПАВ 0,10; О ₂ 0,59
IV разрез: о.Чечень — п-ов Мангышлак	1,03	III	0,98	III	1,07	III	НУ 0,9; фенолы 2,2; Cu 0,6; О ₂ 0,59
Лопатин	1,20	III	1,14	III	1,16	III	НУ 1,4; фенолы 2,2; Cu 0,4; О ₂ 0,63
Взморье р.Терек	1,20	III	1,29	IV	1,49	IV	НУ 1,4; фенолы 3,4; Cu 0,6; О ₂ 0,59
Взморье р.Сулак	1,19	III	1,14	III	1,21	III	НУ 1; фенолы 2,6; Cu 0,6; О ₂ 0,65
Махачкала	1,29	IV	1,29	IV	1,51	IV	НУ 1,2; фенолы 4; NH ₄ 0,2; О ₂ 0,63
Каспийск	1,28	IV	1,02	III	1,43	IV	НУ 1,6; фенолы 3,2; NH ₄ 0,3; О ₂ 0,62

Избербаш	1,26	IV	1,18	III	1,21	III	НУ 1,4; фенолы 2,5; NH ₄ 0,3; O ₂ 0,64
Дербент	1,57	IV	1,36	IV	1,26	IV	НУ 1,0; фенолы 3,2; NH ₄ 0,2; O ₂ 0,64
Взморье р. Самур	1,23	III	1,54	IV	1,29	IV	НУ 1,0; фенолы 3,2; NH ₄ 0,3; O ₂ 0,65

1.5. Исследования качества морских вод в Казахстане

Информация о состоянии морских вод опубликована в «Информационном бюллетене о состоянии окружающей среды Казахской части Каспийского моря» Департамента экологического мониторинга Республиканского государственного предприятия «Казгидромет» (Астана, 2013 г.) и аналогичном издании, посвященном специальной экономической зоне «Морпорт Актау» (<http://www.eco.gov.kz/new2012/wp-content/uploads/2013/01/kaspii4-kv.doc>). Пробы морской воды и донных отложений были отобраны на прибрежных станциях, на станциях вековых разрезов и вблизи нефтяных месторождений на шельфе акватории Северного (Атырауская область) и Среднего (Мангистауская область) Каспия на трех морских прибрежных станциях в районе Форт-Шевченко, Фетисово, Каламкас, на акватории дамбы на побережье АО «Мангистаумунайгаз»; в районе п. Курык, на приграничной территории Среднего и Южного Каспия (маяк Адамтас), в районе морского судоходного канала (2 точки), в районе Тенгизского месторождения (5 точек) и взморья р. Урал (5 точек), на месторождениях Каражанбас, Арман, на станциях векового разреза Шальги-Кулалы (7 точек), на дополнительном разрезе «А» и «В» (9 точек), разрезах Кендерли-Дивичи, Песчаный-Дербент, Мангышлак-Чечень (9 точек), Каламкас, Дархан, Курмангазы, в районе затопленных скважин и в районе о. Кулалы (рис. 1.5).

Атырауская область. Наблюдения за состоянием морских вод на прибрежных станциях и на станциях вековых разрезов проводились в октябре 2012 г. на территории Атырауской области. В пробах морских вод определялись: прозрачность, соленость, цветность, температура, взвешенные вещества, водородный показатель, растворенный кислород, процент насыщения вод кислородом, удельная электропроводность, магний, хлориды, сульфаты, фтор, жесткость,

минерализация, гидрокарбонаты, кальций, кремний, БПК₅, аммоний солевой, азот нитритный, азот нитратный, сумма азота, фосфаты, летучие фенолы, железо общее, железо²⁺, медь, хром общий, хром⁶⁺, хром³⁺, цинк, бор и марганец.

Морской судоходный канал. На прибрежных станциях концентрация взвешенных веществ находилась в пределах 13,2–14,2 мг/дм³, величина рН 7,9–8,1, жесткость 8,9–9,8 мг-экв/дм³, содержание растворенного кислорода 9,1–9,4 мг/дм³. **Тенгизское**

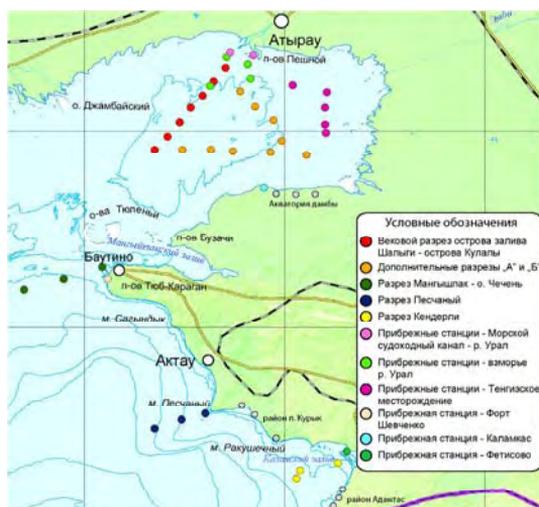


Рис. 1.5. Станции отбора проб морской воды и донных отложений Казахской части Каспийского моря в 2012 г.

месторождение. На прибрежных станциях концентрации взвешенных веществ находились в пределах 10,2–10,5 мг/дм³, величина рН 8,1–8,4, жесткость 8,2–8,7 мг-экв/дм³, содержание растворенного кислорода 9,3–9,7 мг/дм³. *Взморье р. Урал.* На прибрежных станциях концентрации взвешенных веществ находились в пределах 11,2–13,8 мг/дм³, величина рН 8,3–8,5, жесткость 9,2–9,7 мг-экв/дм³, содержание растворенного кислорода 9,6–10,1 мг/дм³. *На разрезе Шальги-Кулалы (7 точек)* концентрация взвешенных веществ находилась в пределах 13,1–14,5 мг/дм³, величина рН 8,4–8,6, жесткость 9,4–10,1 мг-экв/дм³, содержание растворенного кислорода 9,8–10,2 мг/дм³. *На дополнительном разрезе «А» и «В» (9 точек)* концентрации взвешенных веществ находились в пределах 12,8–14,8 мг/дм³, величина рН 8,1–8,5, жесткость 8,3–9,7 мг-экв/дм³, содержание растворенного кислорода 9,5–10,5 мг/дм³. *На разрезе Кендерли-Дивичи (3 точки)* величина рН морской воды составила 8,1–8,7, взвешенных веществ 16,5–16,7 мг/дм³; концентрация растворенного кислорода находилась в пределах 9,4–9,8 мг/дм³. *На разрезе Мангышлак-Чечень (3 точки)* величина рН морской воды находилась в пределах 8,3–8,7, растворенного кислорода 9,8–10,2 мг/дм³, взвешенных веществ 15,2–16,5 мг/дм³. Качество морской воды на всех разрезах и прибрежных станциях оценивалось как «умеренно-загрязненные» (ИЗВ=0,79–0,88, III класс). На всех станциях превышения ПДК не наблюдалось. *На разрезе Песчаный-Дербент (3 точки)* величина рН морской воды находилась в пределах 8,7–8,9, растворенного кислорода 9,7–9,9 мг/дм³; концентрация взвешенных веществ 16,7–17,1 мг/дм³. Качества морской воды оценивается как «умеренно-загрязненные» (ИЗВ=0,90, III класс). Превышение наблюдалось по меди (1,1 ПДК). По сравнению с аналогичным периодом 2011 г. качество морских вод в районе морского судоходного канала ухудшилось, на всех остальных прибрежных станциях и на станциях вековых разрезов существенно не изменилось.

Мангистауская область. На всех прибрежных станциях Форт-Шевченко, Фетисово и Каламкас величина рН морской воды находилась в пределах 7,2–8,7, концентрации взвешенных веществ 2,0–9,0 мг/дм³. Содержание растворенного кислорода находилось в пределах 6,0–6,8 мг/дм³. Морские воды на прибрежных станциях оценивались как «умеренно загрязненные» (ИЗВ=0,72–0,95, III класс) В районе Каламкас концентрация нефтепродуктов составила 1,1 ПДК. На месторождениях Каражанбас и Арман величина рН морской воды находилась в пределах 7,4–8,3; концентрация растворенного кислорода 6,0–6,4 мг/дм³; взвешенных веществ 4,2–7,0 мг/дм³. Морские воды в районе месторождений оценивались как «умеренно загрязненные» (ИЗВ=0,99–1,04, III класс). Превышение ПДК наблюдалось по нефтепродуктам в пределах 1,1–1,3 ПДК. По сравнению с 4 кварталом 2011 г. качество морских вод на прибрежных станциях и месторождениях значительно не изменилось.

Дополнительные наблюдения за качеством морских вод проводились АО «Мангистау-

Таблица 1.5. Концентрация металлов (мкг/г) и нефтяных углеводородов (%) в донных отложениях восточной части Северного и Среднего Каспия в 2012 г.

	Mn	Cr ⁶⁺	Zn	Ni	Pb	Cu	НУ (%)
морские донные отложения	0,18–0,30	0,011–0,04	0,09–0,17	0,10–0,47	0,002–0,004	1,00–1,22	0,014–0,02
Каражанбас, Арман	0,12–0,14	0,03–0,04	0,05–0,08	0,24–0,32	0,003–0,004	1,10–1,12	0,022–0,023
дамба АО «ММГ»	0,19–0,27	0,01–0,02	0,07–0,10	0,15–0,20	0,001	0,15–2,00	0,0165–0,031
маяк Адамтас	0,18–0,31	0,03–0,04	0,12–0,24	0,35–0,42	0,001–0,004	1,04–1,23	0,021–0,025
Район п. Курык	0,09–0,15	0,02–0,03	0,07–0,14	0,29–0,41	0,001–0,002	0,99–1,15	0,022–0,032

МунайГаз» на прилегающей к дамбе прибрежной акватории. В районе дамбы величина рН морской воды находилась в пределах 7,4–8,0, концентрация растворенного кислорода 6,2–6,7 мг/дм³ и взвешенных веществ 4,0–6,0 мг/дм³. Воды оценивались как «умеренно загрязненные» (ИЗВ=0,91, III класс). Превышений нормы не наблюдалось. Наблюдения за качеством морских вод проводились на приграничных территориях Среднего и Южного Каспия (маяк Адамтас): величина рН морской воды находилась в пределах 7,8–8,1, растворенного кислорода 6,7–6,9 мг/дм³; взвешенные вещества 5,0–7,0 мг/дм³. Воды оценивались как «умеренно загрязненные» (ИЗВ=0,93, III класс). В районе п. Курык величина рН морской воды находилась в пределах 7,3–8,0, растворенного кислорода 6,2–6,7 мг/дм³; взвешенных веществ 3,0–7,3 мг/дм³. Качество морской воды оценивалось III классом (ИЗВ=0,84, «умеренно загрязненные»).

В пробах **донных отложений** восточной части Северного и Среднего Каспия моря содержание тяжелых металлов было в пределах естественных межгодовых изменений (табл. 1.5). Концентрация металлов не превышала норматива для донных отложений (табл. А.5)

Литература

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

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

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

1. Каспийское море

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

2. Азовское море

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

3. Черное море

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

4. Балтийское море

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

5. Белое море

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

6. Баренцево море

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

7. Гренландское море (Шпицберген)

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

8. Моря Северного ледовитого океана

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

9. Шельф Камчатки, Авачинская губа

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

10. Охотское море

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

11. Японское море

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

СПИСОК опубликованных Ежегодников

- Обзор химических загрязнений прибрежных вод морей СССР за 1966 г. — Пахомова А.С., Н.А.Афанасьева, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, под ред. А.И.Симонова и А.С.Пахомовой. — Москва, 1968, 161 с.
- Обзор химических загрязнений прибрежных вод морей СССР за 1967 г. — Пахомова А.С., А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, под ред. А.И.Симонова и А.С.Пахомовой. — Москва, 1969, 282 с.
- Обзор состояния химического загрязнения прибрежных вод морей Советского Союза за 1968 год. — А.С.Пахомова, Н.А.Афанасьева, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, Г.В.Лебедева, И.А.Акимова, под ред. А.И.Симонова и А.С.Пахомовой. — Москва, 1969, 257 с.
- Обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1969 г. — Т.А.Бакум, Е.П.Кириллова, Л.К.Лыкова, С.К.Ревина, Н.А.Соловьева, И.А.Акимова, В.В.Мошков, Т.Б.Хороших, А.С.Пахомова, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1970, 650 с.
- Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1970 год — С.К.Ревина, Н.А.Афанасьева, А.К.Величkevич, Е.П.Кириллова, А.С.Пахомова, Н.А.Соловьева, Т.А.Бакум, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1971, 64 с.
- Обзор состояния загрязненности дальневосточных морей СССР в 1970 г. — А.С.Пахомова, С.К.Ревина, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1971, 87 с.
- Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1976 год. — Н.А.Родионов, Н.А.Афанасьева, Н.С.Езжалкина, Т.А.Бакум, А.Н.Зубакина, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1977, 120 с.
- Краткий обзор состояния химического загрязнения морей Советского Союза за 1980 г. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Т.А.Иноземцева, Н.А.Казакова, И.Г.Матвейчук, Н.А.Родионов, Е.Г.Седова, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1981, 166 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1981 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, Н.А.Родионов, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1982, 149 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1982 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, Н.А.Родионов, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1983, 132 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1984 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Б.М.Затучная, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, В.М.Пищальник, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1985, 149 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1985 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Б.М.Затучная, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, В.М.Пищальник, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1986, 177 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1986 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1987, 132 с.
- Обзор состояния химического загрязнения вод отдельных районов Мирового океана за период 1986 — 1988 гг. — В.А.Михайлов, В.И.Михайлов, И.Г.Орлова, И.А.Писарева, Е.А.Собченко, А.В.Ткалин, под ред. А.И.Симонова и И.Г.Орловой. — Москва, 1989, 143 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1987 год. — Н.А.Афанасьева, Т.А.Бакум, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1988, 179 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1988 год. — Н.А.Афанасьева, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иванова, Т.А.Иноземцева, Ю.С.Лукьянов, под ред. А.И.Симонова. — Москва, 1989, 208 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1989 год. — Н.А.Афанасьева, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иванова, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, И.А.Писарева, О.А.Симонова, под ред. С.В.Кириянова. — Москва, 1990, 279 с.
- Ежегодник качества морских вод по гидрохимическим показателям за 1990 год. — Н.А.Афанасьева, Н.С.Гейдарова, Т.А.Иванова, Ю.С.Лукьянов, И.Г.Матвейчук, И.А.Писарева, О.А.Симонова, под

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

CONTENTS

PREFACE

ABSTRACT

INTRODUCTION

Chapter A. Description of investigation system

A.1. Monitoring stations

A.2. Methodology of sampling and data treatment

Chapter 1. **Caspian Sea**

1.1. General information

1.2. Discharge of the pollutants

1.3. Water conditions of the Northern Caspian.

1.4. Waters conditions of the Dagestan coastal area

1.5. Investigation of marine waters quality in Kazakhstan

1.6. Atmospheric deposition

Chapter 2. **Azov Sea**

2.1. General information

2.2. Taganrog Bay

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

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

2.2.3. Bottom sediments pollution

2.3. Marine estuary region and Delta of the Kuban River

2.3.1. Monitoring system of the Kuban River marine estuary

2.3.2. Pollution of the Kuban Delta and the Temruk Bay

2.4. Pollution of Ukrainian coastal waters

2.4.1. Taganrog Bay. Port Mariupol

2.4.2. Berdyansk Bay

2.4.3. Water quality of Ukrainian part of the Azov Sea

Chapter 3. **Black Sea**

3.1. General information

3.2. Hydrochemical conditions of Bulgarian waters

3.3. Monitoring of Romanian coastal waters

3.4. Pollution of the Ukrainian coastal waters

3.4.1. Danube estuarine region

3.4.2. Estuaries of the Danube branches

3.4.3. Sukhoy Liman

3.4.4. Entrance channel and WWTP of the town Illychevsk

3.4.5. Odessa port

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

3.4.7. Dnieper Liman.

3.4.8. Estuary of the Dnieper River

3.4.9. Sevastopol Bights

3.4.10. Permanent oceanographic platform near Katsievely

3.4.11. Yalta port

3.4.12. The Kerch Strait

3.4.13. The Kerch Strait (YugNIRO)

3.4.14. Quality of the Ukrainian waters

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

3.6. Coastal area of Adler-Sochi

Chapter 4. **Baltic Sea**

4.1. General information

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

4.3. Hydrological characteristic of the Neva discharge

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

4.5. Pollution of central part of the Neva Bay

4.6. Pollution of the Neva Bay health resorts

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

4.8. Marine Trade Port (MTP)

4.9. Eastern part of the Gulf of Finland

4.10. Koporsky Bay

4.11. Luzsky Bay

4.12. Vuborg Bay

4.13. International expeditions

4.14. Curonian Lagoon

4.15. Vistula Lagoon

4.16. Southern-Eastern part of the Baltic

Chapter 5. **White Sea**

5.1. General information

5.2. Sources of pollution

5.3. Dvina Bay

5.4. Kandalaksha Bay

Chapter 6. **Barents Sea**

6.1. General information

6.2. Sources of pollution

6.3. Water pollution of the Kolsky Bay

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

7.1. Water monitoring in the Greenfjord Gulf

7.2. Expeditions in Spitsbergen archipelago waters

7.2.1. Hydrochemical parameters

7.2.2. Pollution

Chapter 8. **Arctic Seas**

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

9.1. Sources of pollution

9.2. Water pollution in the Avacha Bay

Chapter 10. **Okhotsk Sea**

10.1. General information

10.2. Pollution of the Sakhalin Island

10.2.1. Region of the village Starodubskoe

10.2.2. Aniva Bay. Area near port Korsakov

10.2.3. Aniva Bay. Area near village Prigorodnoe

Chapter 11. **Japan Sea**

11.1. General information

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

Literature cited

Annex 1. The authors and owners of the data

Annex 2. The list of the published Annual Reports

CONTENTS

CONTENTS (Rus)

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ

ABSTRACT

ВВЕДЕНИЕ

А Характеристика системы наблюдений

А.1. Станции мониторинга

А.2. Методы обработки проб и результатов наблюдений

Глава 1. Каспийское море

1.1. Общая характеристика

1.2. Поступление загрязняющих веществ

1.3. Состояние вод Северного Каспия

1.4. Состояние вод Дагестанского побережья

1.5. Исследования качества морских вод в Казахстане

Глава 2. Азовское море

2.1. Общая характеристика

2.2. Таганрогский залив

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

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

2.2.3. Загрязнение донных отложений

2.3. Устьевое взморье и дельта р. Кубань

2.3.1. Система мониторинга устьевого взморья р. Кубань

2.3.2. Загрязнение дельты Кубани и Темрюкского залива

2.4. Загрязнение прибрежных вод украинской части Азовского моря

2.4.1. Таганрогский залив. Порт Мариуполь..

2.4.2. Бердянский залив

2.4.3. Качество вод украинской части Азовского моря

Глава 3. Черное море

3.1. Общая характеристика

3.2. Гидрохимическое состояние прибрежных вод Болгарии

3.3. Мониторинг состояния прибрежных вод Румынии

3.4. Загрязнение прибрежных вод украинской части моря...

3.4.1. Устьевой участок р. Дунай

3.4.2. Устье дельтовых водотоков р. Дунай

3.4.3. Сухой лиман

3.4.4. Район входного канала и очистных сооружений г. Ильичевска

3.4.5. Порт Одесса

3.4.6. Устье реки Южный Буг, Бугский лиман

3.4.7. Днепровский лиман

3.4.8. Устье реки Днепр

3.4.9. Бухты Севастополя

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

3.4.11. Порт Ялта

3.4.12. Керченский пролив

3.4.13. Керченский пролив (ЮгНИРО)

3.4.14. Качество вод украинской части Черного моря

3.5. Загрязнение прибрежных вод Анапа-Туапсе

3.6. Прибрежная зона района Сочи — Адлер.

Глава 4. Балтийское море

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

Глава 5. Белое море

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

Глава 6. Баренцево море

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

Глава 7. Гренландское море (Шпицберген)

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

Глава 8. Моря Северного ледовитого океана

Глава 9. Шельф полуострова Камчатка (Тихий океан)

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

Глава 10. Охотское море

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

Глава 11. Японское море

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

- 11.5. Пролив Босфор Восточный (включая бухты Улисс, Аякс и Парис)
- 11.6. Амурский залив
- 11.7. Усурийский залив
- 11.8. Залив Находка
- 11.9. Бухты залива Находка
- 11.10. Западный шельф о. Сахалин. Татарский пролив

Литература

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

Приложение 2. Список опубликованных Ежегодников

CONTENTS

СОДЕРЖАНИЕ

