

**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 10. ОХОТСКОЕ МОРЕ

*Шулятьева Л.В., Мельникова Т.М., Золотухин Е.Г., Погожева М.П.*

### 10.1. Общая характеристика

Охотское море относится к наиболее крупным и глубоким морям мира. Его площадь равна 1603 тыс.км<sup>2</sup>, объем — 1316 тыс.км<sup>3</sup>, средняя глубина — 821 м, наибольшая глубина — 3521 м. Охотское море относится к окраинным морям смешанного материково-океанского типа. При большой протяженности береговая линия изрезана относительно слабо. Вместе с тем она образует несколько крупных заливов (Анива, Терпения, Сахалинский, Академии, Тугурский, Аян, Шелихова) и губ (Удская, Тауйская, Гижигинская и Пенжинская), (Залогин Б.С., Косарев А.Н., 1999). Проливами Невельского, Татарским и Лаперуза оно сообщается с Японским морем, Курильскими проливами — с Тихим океаном.

Проливы Невельского и Лаперуза сравнительно узки и мелководны. Ширина пролива Невельского всего около 7 км. Ширина пролива Лаперуза — 43–186 км, глубина — 53–118 м. Суммарная ширина Курильских проливов около 500 км, а максимальная глубина самого глубокого из них — пролива Буссоль — превышает 2300 м. Таким образом, возможность водообмена между Японским и Охотским морями несравненно меньшая, чем между Охотским морем и Тихим океаном (Залогин Б.С., Косарев А.Н., 1999).

Рельеф дна северной части представляет собой материковую отмель (22% поверхности моря). Большая часть (70%) находится в пределах материкового склона (от 200 до 1500 м); оставшая часть представляет собой участок ложа.

По своему расположению Охотское море находится в зоне муссонного климата умеренных широт, на который существенно влияют физико-географические особенности моря. Так, его значительная часть на западе глубоко вдается в материк и лежит сравнительно близко от полюса холода азиатской суши, поэтому главный источник холода для Охотского моря находится на западе, а не на севере. Сравнительно высокие хребты Камчатки затрудняют проникновение теплого тихоокеанского воздуха. Только на юго-востоке и на юге море открыто к Тихому океану и Японскому морю, откуда в него поступает значительное количество тепла (Добровольский А.Д., Залогин Б.С., 1982).

Зимой в северной части моря температура воды составляет  $-1,5$ – $-1,7^{\circ}\text{C}$ . Летом прогревается только верхний слой толщиной в несколько десятков метров, под которым сохраняется холодный промежуточный слой с температурой  $-1,7^{\circ}\text{C}$ . Толщина этого слоя составляет от нескольких десятков метров в юго-восточной части моря до 500–900 м в северо-западной и западной частях. Сезонное изменение температуры охватывает слой до горизонта 200–300 м. В южной части моря высокая температура воды на поверхности наблюдается на пути движения тихоокеанских вод с юго-востока на северо-запад. Зимой в районе Курильских островов температура воды на поверхности в среднем составляет примерно  $3,5^{\circ}\text{C}$ , а летом —  $7$ – $14^{\circ}\text{C}$ ; с глубиной температура понижается до  $1,5$ – $2,5^{\circ}\text{C}$  на горизонте 400 м.

Распределение солености в Охотском море сравнительно мало изменяется по сезонам. Соленость повышается в восточной части, находящейся под воздействием тихоокеанских вод, и понижается в западной части, опресняемой материковым стоком. В западной части соленость на поверхности 28–31‰, а в восточной — 31–32‰ и более (до 33‰ вблизи Курильской гряды). В северо-западной части моря, вследствие опреснения, соленость на поверхности равна 25‰ и менее, а толщина опресненного слоя — около 30–40 м. С глубиной в Охотском море происходит увеличение солености. На горизонтах 300–400 м в западной

части моря соленость равна 33,5‰, а в восточной — около 33,8‰. На горизонте 100 м соленость равна 34‰ и далее к дну возрастает незначительно, всего на 0,5–0,6‰. В отдельных заливах и проливах величина солености, ее стратификация могут значительно отличаться от вод открытого моря в зависимости от местных условий (Залогин Б.С., Косарев А.Н., 1999).

В Охотское море впадает довольно много преимущественно небольших рек, поэтому при столь значительном объеме его вод материковый сток относительно невелик. Он равен примерно 600 км<sup>3</sup>/год, при этом около 65% дает Амур. Другие сравнительно крупные реки — Пенжина, Охота, Уда, Большая (на Камчатке) — приносят в море значительно меньше пресной воды. Она поступает главным образом весной и в начале лета. В это время наиболее ощутимо влияние материкового стока, в основном в прибрежной зоне, вблизи устьевых областей крупных рек (Добровольский А.Д., Залогин Б.С., 1982).

В Охотском море наблюдается общая циклоническая циркуляция вод, сильно осложненная местными условиями. Эта циркуляция создается под воздействием двух основных факторов: преобладающего в среднем за год северо-западного направления ветра и компенсационного течения из океана. Характерные скорости течений составляют 5–10 см/с. В море выделяются следующие водные массы: собственно охотоморская (образуется в результате зимней конвекции и располагается в слое 0–200 м), промежуточная (образуется из-за приливной трансформации верхнего слоя тихоокеанских вод в Курильских проливах и располагается в слое от 200 до 500–800 м) и глубинная тихоокеанская (образуется теплыми водами Тихого океана).

Приливы преимущественно неправильные суточные (до 12,9 м у мыса Астрономического), хотя наблюдаются и смешанные. Вдали от берега скорости приливных течений невелики — 5–10 см/с, в проливах, заливах и у берегов значительно больше. В Курильских проливах скорости течений доходят до 2–4 м/с. С октября по июнь море покрыто льдом, хотя в южной части моря лед держится не более трех месяцев в году, а крайняя южная часть никогда не замерзает. В зимнее время в Охотском море нет такого места, где полностью исключалось бы наличие льда. Осенью велика повторяемость штормов, сопровождающихся ветром, скорость которого достигает 30 м/с. Наблюдаются цунами, высота которых может доходить до 20 м при периоде 30–95 с, скорости распространения от 400 до 800 км/час и длине в несколько километров (Моря СССР, Охотское море, 1992).

Растительность и животный мир отличаются большим разнообразием. По запасам промыслового краба море занимает первое место в мире. Большую ценность представляют лососевые рыбы: кета, горбуша, кижуч, чавыча, нерка — источник красной икры. Ведется интенсивный лов сельди, минтая, камбалы, трески, наваги, мойвы и др. В море обитают киты, тюлени, сивучи, морские котики. Все больший интерес приобретает промысел моллюсков и морских ежей. На литорали повсеместно распространены различные водоросли. В связи со слабой освоенностью прилегающих территорий морской транспорт приобрел основное значение. Важные морские пути ведут к Корсакову на острове Сахалин, Магадану, Охотску и другим населенным пунктам (<http://geographyofrussia.com>).

## 10.2. Загрязнение Охотского моря

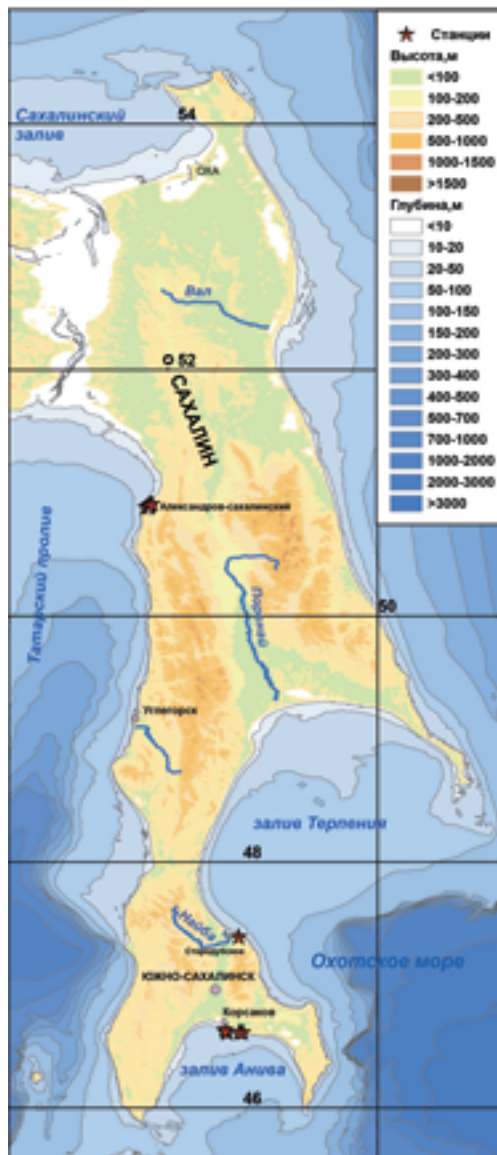
Наибольшей антропогенной нагрузке подвергаются районы Тауйской губы в северной части моря и шельфовые районы острова Сахалин. В северную часть моря ежегодно поступает около 23 т нефтепродуктов, при этом 70–80% с речным стоком. В Тауйскую губу загрязняющие вещества поступают от береговых промышленных и коммунально-бытовых объектов, причем стоки Магадана поступают в прибрежную зону практически без очистки. Шельфовая зона острова Сахалин загрязняется предприятиями угле-, нефте- и газодобычи, целлюлозно-бу-

мажными комбинатами, рыбопромысловыми и перерабатывающими судами и предприятиями, сточными водами коммунально-бытовых объектов. Ежегодное поступление нефтепродуктов в юго-западную часть моря оценивают примерно в 1,1 тыс.т, при этом 75–85% с речным стоком. В Сахалинский залив нефтяные углеводороды попадают в основном со стоком реки Амур, поэтому максимальная концентрация отмечается в центральной и западной частях залива по оси поступающих амурских вод. Восточная часть моря — шельф полуострова Камчатка — загрязняется речным стоком, с которым в морскую среду поступает основная часть нефтеуглеводородов. В связи с сокращением работ на рыбоконсервных предприятиях полуострова с 1991 г. произошло уменьшение объема сточных вод, сбрасываемых в прибрежную зону моря. Южная часть моря — пролив Лаперуза и залив Анива — подвергаются интенсивному нефтяному загрязнению в весенне-летний период торговым и рыболовецким флотами. В среднем содержание нефтеуглеводородов в проливе Лаперуза не превышает предела допустимой концентрации. Залив Анива загрязнен чуть больше. Наибольший уровень загрязнения в данном районе отмечался у порта Корсаков, который является источником интенсивного загрязнения морской среды. Загрязнение прибрежной зоны моря вдоль северо-восточной части острова Сахалин связано, в основном, с разведкой и добычей нефти и газа на шельфе острова (<http://geographyofrussia.com>).

### 10.3. Загрязнение шельфа о. Сахалин

В 2014 г. на шельфе о. Сахалин в районе поселка Стародубское Центром мониторинга загрязнения окружающей среды Сахалинского УГМС (г. Южно-Сахалинск) ежемесячно выполнялись наблюдения на одной фоновой станции в безледовый период с мая по октябрь. В заливе Анива в районе поселка Пригородное и города Корсаков наблюдения проводились в прибрежной зоне на пяти станциях с мая по октябрь (рис. 10.1). Шельфовая зона острова загрязняется угле-, нефте- и газодобывающими предприятиями, муниципальными сточными водами коммунально-бытовых объектов, целлюлозно-бумажными комбинатами, рыбопромысловыми и перерабатывающими судами и предприятиями. Значительную роль в загрязнении морских вод играет речной сток.

**Рис. 10.1.** Станции мониторинга состояния морской среды на шельфе о. Сахалин в 2014 г.



### 10.3.1. Район поселка Стародубское

Температура поверхностного слоя вод в 2014 г. у пос. Стародубское варьировала в диапазоне 9,2–22,5°C; соленость изменялась в пределах 28,16–31,04‰; хлорность 15,59–17,18; рН 7,6–8,1; щелочность была в диапазоне 1,742–2,318 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Концентрация твердых взвешенных веществ изменялась от 1,9 (8 июля) до 53,5 мг/дм<sup>3</sup> (20 мая), а легко окисляемого органического вещества по БПК<sub>5</sub> в интервале 0,96–3,4 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>.

Концентрация нефтяных **углеводородов** в шести обработанных пробах воды изменялись от значений ниже предела обнаружения использованного метода химического анализа (0,020 мг/дм<sup>3</sup>, 3 пробы) до 0,03 мг/дм<sup>3</sup>, 0,6 ПДК (табл. 10.1). Содержание фенолов в прибрежных водах было ниже DL=0,5 мг/дм<sup>3</sup> в августе и достигало 5,0 мг/дм<sup>3</sup> в июне. Среднее содержание фенолов в прибрежных водах составило 1,4 мг/дм<sup>3</sup> (1,4 ПДК; в 2013 г. — 3 ПДК). Уровень загрязненности морских вод СПАВ немного снизился и составил в среднем за год 11,5 мг/дм<sup>3</sup> (0,1 ПДК), диапазон значений 0–39 мг/дм<sup>3</sup>, максимум был отмечен в мае.

Содержание тяжелых **металлов** в поверхностном слое вод составляло: медь 0,0–5,7 мг/дм<sup>3</sup> (1,1 ПДК), средняя концентрация увеличилась по сравнению с предыдущим годом в 2,3 раза (3,1 мг/дм<sup>3</sup> и 1,3 мг/дм<sup>3</sup> в 2013 г.); цинк 1,1–19,9 мг/дм<sup>3</sup>, средняя концентрация (10,1 мг/дм<sup>3</sup>) увеличилась в 5,6 раза; содержание свинца было ниже предела обнаружения DL=0,3 мг/дм<sup>3</sup> в 1 пробе в начале лета, максимум достигал 6,7 мг/дм<sup>3</sup>, среднее значение составило 3,2 мг/дм<sup>3</sup> (что больше прошлогодних значений в 3,5 раза); содержание кадмия в 5 пробах было ниже предела обнаружения (0,3 мг/дм<sup>3</sup>), в 1 пробе достигало 0,6 мг/дм<sup>3</sup>. В целом в 2014 г. отмечено значимое повышение содержания этих металлов в водах района по сравнению со значениями 2013 г.

Концентрация всех определяемых форм азота в 2014 г. снизилась относительно значений 2013 г. Средняя концентрация аммонийного **азота** понизилась с 246 до 56 мг/дм<sup>3</sup>, максимальная — с 631 до 131 мг/дм<sup>3</sup>, уменьшение в 4,3 и 4,8 раза соответственно; нитриты — средняя с 16,6 до 4,8 мг/дм<sup>3</sup>, максимальная с 41,8 до 13,7 мг/дм<sup>3</sup>, уменьшение в 3,4 и 3 раза; нитратов — с 155 до 24 мг/дм<sup>3</sup> и с 732 до 90 мг/дм<sup>3</sup>, соответственно в 6,5 и в 8,1 раз. Среднегодовое содержание фосфатов составило в 2014 г. 47,5 мг/дм<sup>3</sup>, что в 3,4 раза больше прошлогоднего. Содержание силикатов изменялось от 107 до 687 мг/дм<sup>3</sup>; среднее — 329 мг/дм<sup>3</sup> было в 2,2 раза выше уровня 2013 г.

Концентрация кислорода в 2014 г. была в диапазоне 8,9–11,9 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (62,7–83,8% насыщения). Среднегодовой показатель содержания растворенного кислорода составил 10,35 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. По ИЗВ качество вод на фоновой станции в районе пос. Стародубское в 2014 г. может быть отнесено ко II классу (0,72), «чистые» (табл. 10.2). Приоритетными загрязняющими веществами были нефтяные углеводороды, фенолы и медь.

Загрязнение **донных отложений** нефтяными углеводородами в шельфовой зоне о. Сахалин в районе пос. Стародубское повысилось: диапазон концентрации от аналитического нуля (5 мг/г, две пробы) до 157 мг/г сухого вещества. Среднее (60 мг/г) и максимальное значение было выше прошлогоднего в 3 и 2,8 раза соответственно. Содержание фенолов также немного повысилось. Среднее содержание составило 61 мг/г, максимальное — 158 мг/г. Существенно повысилось и содержание меди и цинка в донных отложениях. Средняя концентрация меди в 2014 г. составила 53,4 мг/г, диапазон 6,5–118 мг/г; цинка — 32,8 мг/г, диапазон 8,1–68,5 мг/г. Среднее содержание свинца (10,6 мг/г) также увеличилось в 4 раза; диапазон 3,5–18,6 мг/г. Содержание кадмия в трех пробах было ниже предела обнаружения, в трех других — 0,2; 0,46 и 0,54 мг/г; среднее — 0,2 мг/г. В целом уровень загрязненности донных осадков в 2014 г. в районе поселка значительно увеличился по сравнению с 2013 г.

### 10.3.2. Залив Анива. Район порта г. Корсакова

В районе порта г. Корсакова в 2014 г. мониторинг состояния морской среды проводился с мая по октябрь на трех станциях. Температура морской воды изменялась от 5,0 до 21,7°С, составив в среднем 13,9°С. Соленость была в пределах 18,3–31,96‰, составив в среднем 29,84‰; минимум отмечен в мае, максимум — в августе и сентябре. Хлорность изменялась в диапазоне 10,13–17,69‰, составив в среднем 16,53‰; рН 7,60–8,30; щелочность 1,802–2,346 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Концентрация твердых взвешенных веществ изменялась от 0,8 (август) до 255 мг/дм<sup>3</sup> (октябрь), в среднем 28,4 мг/дм<sup>3</sup>, а легко окисляемого органического вещества по БПК<sub>5</sub> от менее 1,0 (в июне и августе) до 3,02 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (июль).

Концентрация **НУ** в прибрежных водах залива в районе п. Корсаков изменялась от значений ниже предела обнаружения (0,02 мг/дм<sup>3</sup> в мае, сентябре и октябре, 7 проб из 17) до 0,06 мг/дм<sup>3</sup> (1 ПДК в августе). Средняя за год величина составила 0,02 мг/дм<sup>3</sup> (0,5 ПДК), что в 4 раза ниже уровня предыдущего года. Содержание фенолов в водах залива изменялось от значений ниже предела обнаружения (0,5 мкг/дм<sup>3</sup> в июне, июле, августе и октябре, 7 проб из 17) до 1,9 мкг/дм<sup>3</sup> в мае; средняя концентрация составила 0,6 мкг/дм<sup>3</sup>, что в 2 раза ниже уровня прошлого года. Как в 2011–2013 гг., загрязнение вод залива Анива СПАВ было незначительным. Наибольшая величина (38 мкг/дм<sup>3</sup>) была отмечена в сентябре, а в 8 пробах из 17 в период проведения работ была ниже предела обнаружения (DL=10 мкг/дм<sup>3</sup>). Средняя величина 13,7 мкг/дм<sup>3</sup>, оказалась также ниже прошлогодних значений в 1,2 раза.

В 2014 г. концентрация **меди** в морской воде в районе порта изменялась в диапазоне 0,7–32,3 мкг/дм<sup>3</sup> (табл. 10.3); средняя была выше прошлогодней в 2,3 раза, а максимальная — в 2,5 раза. Уровень содержания свинца и цинка в морских водах практически не изменился за последние годы. Содержание кадмия во всех пробах, кроме двух, было ниже предела обнаружения DL=0,3 мкг/дм<sup>3</sup>.

**Таблица 10.3.** Концентрация тяжелых металлов (мкг/дм<sup>3</sup>) в водах залива Анива в 2012/2013/2014 гг.

	<b>Cu</b>	<b>Cd</b>	<b>Pb</b>	<b>Zn</b>
<b>Район п. Корсаков</b>				
сред	6,1/3,2/7,3	<0,3/<0,3/0,025	0,45/0,94/2,4	6,7/5,5/10,5
макс	10,2/13,1/32,3	<0,3/<0,3/0,3	1,8/3,4/7,3	32,6/27,5/45,9
мин	1,8/1,0/0,7	<0,3/<0,3/<0,3	<0,3/<0,3/<0,3	3,2/1,4/<0,3
ПДК сред	<b>1,2/0,6/1,5</b>	<0,1/<0,1/<0,1	<0,1/<0,1/0,2	0,1/0,1/0,2
ПДК max	<b>2,0/2,6/6,5</b>	<0,1/<0,1/<0,1	0,2/0,3/0,7	0,7/0,6/0,9
<b>Район п. Пригородное</b>				
сред	4,5/4,2/4,13	<0,3/0,14/0,03	0,29/2,11/1,8	5,5/5,9/8,2
макс	9,1/15,6/9,0	<0,3/0,3/0,06	1,6/10,4/3,8	9,5/16,8/64,3
мин	1,5/0,1/0,9	<0,3/<0,3/<0,3	<0,3/<0,3/<0,3	3,6/1,8/<0,3
ПДК сред	0,9/0,8/0,8	<0,1/<0,1/<0,1	<0,1/0,2/0,2	0,1/0,1/0,2
ПДК max	<b>1,8/3,1/1,8</b>	<0,1/<0,1/<0,1	0,2/ <b>1,0/0,4</b>	0,2/0,3/1,3

Концентрация различных форм **азота** в водах залива в районе п. Корсаков была в пределах естественной межгодовой изменчивости: средняя концентрация аммонийного азота составила 96 мкг/дм<sup>3</sup>, максимальная — 284 мкг/дм<sup>3</sup> (что практически равно прошлогодним значениям); содержание нитритов 21,28 и 33,80 мкг/дм<sup>3</sup>, максимум в мае; нитратов — 130 и 613 мкг/дм<sup>3</sup>. Концентрация неорганического фосфора в течение теплого периода года из-



менялась от 0 до 1364 мг/дм<sup>3</sup>, в среднем 216 мг/дм<sup>3</sup>; максимум отмечен в мае. Содержание силикатов в водах района изменялось в диапазоне 134–3288 мг/дм<sup>3</sup>, составив в среднем 555,3 мг/дм<sup>3</sup>; максимум также в мае. По сравнению с 2013 г. среднее содержание кремния в морских водах уменьшилось в 2,4 раза.

**Кислородный режим** в водах порта Корсаков в целом был удовлетворительным. Среднее содержание растворенного кислорода в период проведения наблюдений составило 8,6 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> (97,2% насыщения) при диапазоне концентрации 4,5–13,2 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. Минимальное значение было отмечено в августе при наибольшей температуре воды (21,7°C) и высокой солености (30,31‰). По ИЗВ воды залива Анива в районе порта Корсаков в 2014 г. по-прежнему могут быть отнесены к III классу (0,79), «умеренно-загрязненные» (табл. 10.2). По сравнению с предыдущим годом качество вод в районе порта немного улучшилось. Доминирующими загрязняющими веществами были нефтяные углеводороды, фенолы и медь.

В **донных отложениях** прибрежной зоны залива Анива в районе порта Корсаков содержание нефтяных углеводородов изменялось в диапазоне 20–369 мг/г, составив в среднем 117 мг/г (2,3 ДК), в 2013 г. — 2,1 ДК, максимум отмечен в августе. Средняя и максимальная концентрация остались на том же уровне. Концентрация фенолов не превысила предела обнаружения DL=0,3 мг/г в 8 пробах из 17, в остальных значения колебались от 0,3 до 2,3 мг/г, что превышает прошлогодние значения в 4,6 раз.

Содержание тяжелых металлов в осадках у порта Корсаков изменялось в следующих диапазонах: медь 23,0–154,0 мг/г (средняя 54,3 мг/г, 1,6 ДК, в 2 раза больше значения 2013 г.); цинк 18,6–116,0 мг/г (среднее 40,7 мг/г, 0,3 ДК, что в 1,8 раза меньше прошлогоднего). Значения кадмия были ниже предела обнаружения DL=0,01 мг/г в 7 пробах из 17. В остальных значения колебались от 0,02 до 0,83 мг/г, в среднем 0,16 мг/г. Содержание свинца изменялось в диапазоне 5,9–27,6 мг/г, среднее составило 12,2 мг/г; 0,14 ДК (по сравнению с 2013 г. среднее меньше в 3,6 раз, максимум — в 7,5 раз). И средняя, и максимальная концентрация цинка и свинца значительно уменьшилась по сравнению с прошлым годом.

### 10.3.3. Залив Анива. Район пос. Пригородное

В 2014 г. мониторинг качества морской среды в прибрежной акватории в черте пос. Пригородное в заливе Анива проводился с мая по октябрь на трех станциях ГСН II категории. Температура поверхностного слоя вод колебалась от 6,0 до 20,7°C; соленость была в пределах 13,12–31,49‰, минимум отмечен в мае, а максимум в октябре; хлорность 7,26–17,43‰; рН 7,74–8,20; щелочность изменялась в диапазоне 1,124–2,265 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Концентрация твердых взвешенных веществ изменялась от 0,8 (август) до 49,6 мг/дм<sup>3</sup> (октябрь), а легко окисляемого органического вещества по БПК<sub>5</sub> от значений менее <1,0 (6 проб из 18) до 2,5 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, в среднем 1,04 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>. В целом стандартные характеристики вод незначительно изменялись в пределах естественных межгодовых колебаний. Как и в прошлом году наблюдалось несколько случаев значительного распреснения поверхностных вод района.

В течение периода наблюдений концентрация **НУ** изменялась от значений ниже предела обнаружения (DL=0,02 мг/дм<sup>3</sup>; 12 проб из 18) до 0,056 мг/дм<sup>3</sup>, составив в среднем 0,010 мг/дм<sup>3</sup> (0,2 ПДК). По сравнению с 2013 г. максимальное значение понизилось в 2 раза, а среднее — в 1,7 раз. Содержание фенолов в прибрежье изменялось от значений ниже предела обнаружения (0,5 мг/дм<sup>3</sup>, 12 проб из 18) до 2,2 мг/дм<sup>3</sup> в мае; средняя концентрация составила 0,3 мг/дм<sup>3</sup>. Уровень загрязнения вод залива АПАВ в целом был невысоким. В 12 пробах концентрация была менее DL=10 мг/дм<sup>3</sup>; наибольшая величина (41 мг/дм<sup>3</sup>) была отмечена в мае и июне, а средняя (7,8 мг/дм<sup>3</sup>) понизилась в 1,5 раза. Содержание **меди** в морской

воде в районе пос. Пригородное изменялось в диапазоне 0,9–9,0 мкг/дм<sup>3</sup>, составив в среднем 4,13 мкг/дм<sup>3</sup> (0,8 ПДК), что соответствует уровню 2013 г. (табл. 10.3). Максимальная величина уменьшилась в 1,7 раз. Содержание цинка колебалось в значениях 0–64,3 мкг/дм<sup>3</sup>, в среднем 8,19 мкг/дм<sup>3</sup> (0,5 ПДК). Уровень загрязненности морских вод свинцом остался на прошлогоднем уровне: среднегодовое содержание составило 0,2 ПДК. Концентрация кадмия во всех пробах, кроме одной была ниже предела обнаружения DL=0,3 мкг/дм<sup>3</sup>.

**Таблица 10.1.** Средняя и максимальная концентрация загрязняющих веществ в водах и донных отложениях шельфа о. Сахалин в 2012–2014 гг.

Район	Ингредиент	2012 г.		2013 г.		2014 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
пос. Стародубское	НУ	0,025 0,087	0,5 1,7	0,032 0,058	0,6 1,2	0,013 0,030	0,3 0,6
	Фенолы	1,3 2,4	1,3 2,4	2,9 5,1	2,7 5,1	1,42 5,0	1,4 5,0
	СПАВ	18 44	0,2 0,4	13 19	0,1 0,2	11,5 39	0,1 0,4
	Кадмий	<0,3 <0,3	<0,1 <0,1	<0,3 <0,3	<0,1 <0,1	0,1 0,6	<0,1 <0,1
	Медь	5,2 7,2	1,0 1,4	1,3 1,9	0,3 0,4	3,1 5,7	0,6 1,1
	Цинк	6,5 14,6	0,1 0,3	1,8 5,5	<0,3 0,1	10,1 19,9	0,2 0,4
	Свинец	0,2 1,1	<0,1 0,1	0,9 1,7	<0,1 0,2	3,2 6,7	0,3 0,7
	Аммонийный азот*	40 92	<0,1 <0,1	246 631	0,1 0,3	56 151	<0,1 <0,1
	БПК <sub>5</sub>	2,6 3,4	0,9 1,1	2,9 5,0	1,0 1,7	2,6 3,4	0,9 1,1
	Кислород	9,72 7,5		9,25 4,4	0,7	10,35 8,9	
Залив Анива: порт г. Корсакова	НУ	0,014 0,074	0,3 1,5	0,080 0,458	1,6 9	0,021 0,055	0,4 1,1
	Фенолы	1,3 1,1	1,3 1,1	1,2 3,7	1,2 3,7	0,58 1,9	0,6 1,9
	СПАВ	17 76	0,2 0,8	17 52	0,2 0,5	13,7 38,0	0,1 0,4
	Кадмий	<0,3 <0,3	<0,1 <0,1	0,025 0,3	<0,1 <0,1	0,05 0,6	<0,1 <0,1
	Медь	6,1 10,2	1,2 2,0	3,2 13,1	0,6 2,6	7,4 32,3	1,5 6,5
	Цинк	8,7 32,6	0,2 0,7	5,5 27,5	0,1 0,6	10,5 45,9	0,2 0,9
	Свинец	1,0 1,8	0,1 0,2	0,9 3,4	<0,1 0,3	2,4 7,3	0,2 0,7
	Аммонийный азот*	57 240	<0,1 <0,1	87 261	<0,1 0,1	96 284	<0,1 0,1
	БПК <sub>5</sub>	2,5 4,1	0,8 1,4	1,7 3,9	0,6 1,3	1,9 3,0	0,6 1,0
	Кислород	7,16 5,2	0,9	8,50 5,4	0,9	8,65 4,47	0,75
Залив Анива: район пос. Пригородное	НУ	0,004 0,029	<0,1 0,6	0,017 0,121	0,3 2,4	0,010 0,056	0,2 1,2
	Фенолы	0,3 1,8	0,3 1,8	2,1 16,0	2,1 16,0	0,3 2,2	0,3 2,2

	СПАВ	13 42	0,1 0,4	12 42	0,1 0,4	7,8 41,0	<0,1 0,4
	Кадмий	<0,3 <0,3	<0,1 <0,1	0,14 1,0	<0,1 0,1	0,03 0,6	<0,1 <0,1
	Медь	4,6 9,1	0,9 1,8	4,2 15,6	0,8 3	4,1 9,0	0,8 1,8
	Цинк	5,5 9,5	0,1 0,2	5,9 16,8	0,1 0,3	8,2 64,3	0,2 1,3
	Свинец	0,2 1,6	<0,1 0,2	2,1 10,4	0,2 1,0	1,8 3,8	0,2 0,4
	Аммонийный азот*	22 55	<0,1 <0,1	14 82	<0,1 <0,1	67,2 317,0	<0,1 0,1
	БПК <sub>5</sub>	2,1 3,9	0,7 1,3	1,4 3,2	0,5 1,1	1,04 2,50	0,3 0,8
	Кислород	7,61 6,0		8,23 6,1		8,55 5,25	0,9
Александровск Сахалинский	НУ	0,016 0,067	0,32 1,3	0,046 0,136	0,92 2,7	0,030 0,110	0,6 2,2
	Фенолы	0,5 2,0	0,5 2,0	1,2 10,0	1,1 10	0,0 0,0	0,0 0,0
	СПАВ	9,5 61	<0,1 0,6	10 46	<0,1 0,5	20,6 54,0	0,2 0,5
	Кадмий	0 0	<0,1 <0,1	<0,3 <0,3	<0,1 <0,1	<0,3 0,9	<0,1 <0,1
	Медь	3,3 6,9	0,7 1,4	2,5 8,5	0,5 1,7	2,5 8,7	0,5 1,7
	Цинк	4,5 9,3	<0,1 0,2	3,0 6,2	<0,1 0,1	3,6 24	<0,1 0,5
	Свинец	0,4 2,4	<0,1 0,2	1,3 10,3	0,1 1,0	1,0 3,9	0,1 0,4
	Аммонийный азот*	18,9 77	<0,1 <0,1	22,4 56	<0,1 <0,1	10,9 40,0	<0,1 <0,1
	Кислород	8,73 6,9		9,05 7,5		8,7 7,6	
<b>Донные отложения</b>							
пос. Стародубское	НУ	18 31	0,4 0,6	20 56	0,4 1,1	60 157	0,4 1,1
	Фенолы	<0,3 <0,3		0,10 0,30		0,6 1,6	0,6 1,6
	Медь	3,8 6,1	0,1 0,2	1,1 2,2	<0,1 <0,1	53,4 118	10,7 23,6
	Цинк	4,7 7,0	<0,1 <0,1	4,3 5,9	<0,1 <0,1	32,8 68,5	0,6 1,4
	Кадмий	<0,01 <0,01	<0,1 <0,1	0,02 0,04	<0,1 <0,1	0,20 0,54	<0,1 <0,1
	Свинец	2,6 3,5	<0,1 <0,1	2,6 4,4	<0,1 <0,1	10,6 18,6	1,06 1,86
порт г Корсакова	НУ	233 776	5 16	107 217	2,1 4	117 369	2,3 7,4
	Фенолы	<0,3 <0,3		0,06 0,5		0,4 2,3	0,4 2,3
	Медь	22,1 36,7	0,6 1,0	28,2 72,4	0,8 2,1	54,3 154,0	10,7 30,8
	Цинк	21,9 29,6	0,2 0,2	73,6 342,5	0,5 2,4	40,7 116,0	0,8 2,3

	Кадмий	<0,01 <0,01	<0,1 <0,1	0,05 0,16	<0,1 0,2	0,16 0,83	<0,1 <0,1
	Свинец	9,3 15,2	0,1 0,2	44,2 206,6	0,5 2,4	12,1 27,6	0,2 2,8
пос. Пригородное	НУ	16 61	0,3 1,2	8 37	0,2 0,7	11 50	0,2 1,0
	Фенолы	0 0		0 0		0,2 0,8	0,2 0,8
	Медь	5,9 12,8	0,2 0,4	3,9 9,2	0,1 0,3	36,4 106,5	7,3 21,3
	Цинк	6,9 15,0	<0,1 0,1	6,5 19,3	<0,1 0,1	203 46,7	0,4 0,9
	Кадмий	<0,01 <0,01	<0,1 <0,1	0,003 0,03	<0,1 <0,1	0,06 0,21	<0,1 <0,1
	Свинец	4,2 11,2	<0,1 0,1	2,8 6,2	<0,1 <0,1	8,2 12,6	0,8 1,3
Примечания: 1. Среднегодовая концентрация (С*) нефтяных углеводородов, растворенного в воде кислорода и БПК <sub>5</sub> приведена в мг/л; СПАВ, фенолов, металлов и аммонийного азота в мг/л. В донных отложениях концентрация НУ, фенолов и металлов приведена в мкг/г. Для донных отложений допустимый уровень концентрации ингредиента (ДК) приведен в табл. А.5. 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. Аммонийный азот* — использовано значение ПДК в пересчете на азот.							

**Таблица 10.2.** Оценка качества морских вод Охотского моря в шельфовой зоне о. Сахалин в 2012–2014 гг.

Район	2012 г.		2013 г.		2014 г.		Содержание ЗВ в 2014 г. (ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
поселок Стародубское	0,87	III	1,24	III	0,72	II	НУ 0,26; фенолы 1,42; медь 0,63; O <sub>2</sub> 0,58
порт Корсаков	0,91	III	1,00	III	0,79	III	НУ 0,42; фенолы 0,58; Cu 1,48; O <sub>2</sub> 0,69
поселок Пригородное	0,54	II	1,04	III	0,51	II	НУ 0,20; фенолы 0,30; Cu 0,83; O <sub>2</sub> 0,70
Суммарно шельф о. Сахалин	0,65	II	0,93	III	0,66	II	НУ 0,30; фенолы 0,58; Cu 1,06; O <sub>2</sub> 0,68

Концентрация различных форм азота в водах залива в районе п. Пригородное изменялась в следующих значениях. Аммонийный азот от 6,25 до 312 мкг/дм<sup>3</sup>, среднее значение увеличилось в 4,9 раз и составило 67,21 мкг/дм<sup>3</sup>; азот нитритов 3,57–130,00 мкг/дм<sup>3</sup>, в среднем 33,93 мкг/дм<sup>3</sup> — увеличение в 22,6 раз; нитратов 0–1361 мкг/дм<sup>3</sup>, в среднем 159,8 мкг/дм<sup>3</sup> (среднее значение увеличилось в 7,8 раз, максимальное — в 27,2 раза). В целом содержание нитратов в морской воде у п. Пригородное значительно повысилось по сравнению с 2013 г. Концентрация неорганического фосфора была в пределах от аналитического нуля при DL=5 мкг/дм<sup>3</sup> (4 пробы) до 294,5 мкг/дм<sup>3</sup>, средняя величина увеличилась в 2,4 раза и составила 32,4 мкг/дм<sup>3</sup>; максимум отмечен в середине октября. Содержание силикатов изменялось в диапазоне 158,3–4564,0 мкг/дм<sup>3</sup>, среднее значение составило 1385,2 мкг/дм<sup>3</sup> (увеличение в 1,6 раз), максимум отмечен 26 мая. В период наблюдений уровень содержания биогенных элементов в водах залива Анива в районе Пригородного значительно увеличился.

**Кислородный** режим в районе п. Пригородное был в пределах естественной нормы. Диапазон составил 5,25–12,9 мг/дм<sup>3</sup>, среднегодовой показатель 8,5 мг/дм<sup>3</sup>, что соответствует

прошлогодним значениям. Минимальное содержание растворенного кислорода ( $5,25 \text{ мг/дм}^3$ ) было отмечено в октябре. Насыщение вод кислородом изменялось от 60,3% в октябре до 87,5% в мае. По индексу загрязненности ИЗВ воды залива Анива в районе п. Пригородное (0,51) относятся ко II классу, «чистые» (табл. 10.2). По сравнению с 2013 г. качество морских вод в исследуемом районе немного улучшилось за счет уменьшения уровня загрязненности вод нефтяными углеводородами, фенолами и СПАВ, однако уровень загрязненности биогенными веществами повысился. Приоритетными ЗВ были фенолы, нитриты и медь.

Содержание нефтяных углеводородов в **донных отложениях** побережья у п. Пригородное изменялось от значений ниже  $5 \text{ мкг/г}$  до  $50 \text{ мкг/г}$  (1 ДК); среднегодовое значение составило  $11 \text{ мкг/г}$  (0,22 ДК), что в 1,3 раза выше прошлогоднего уровня. Уровень загрязненности донных отложений НУ у поселка Пригородное значительно ниже, чем в районе порта Корсаков. Содержание фенолов в 11 пробах из 18 было ниже предела обнаружения  $DL=0,3 \text{ мкг/г}$ , в остальных изменялось от 0,29 до  $0,84 \text{ мкг/г}$ . Среднее значение составило  $0,16 \text{ мкг/г}$ .

Содержание тяжелых металлов изменялось в следующих пределах: медь  $9,4\text{--}106,5 \text{ мкг/г}$  (среднее  $36,4 \text{ мкг/г}$ , 1 ДК); цинк  $8,9\text{--}46,7 \text{ мкг/г}$  ( $20,3 \text{ мкг/г}$ , 0,14 ДК); содержание кадмия не превышало  $0,02 \text{ мкг/г}$  (0,25 ДК, в 5 пробах ниже  $DL=0,01 \text{ мкг/г}$ ); свинец  $5,0\text{--}12,6 \text{ мкг/г}$  ( $8,2 \text{ мкг/г}$ , 0,1 ДК). В большинстве случаев и средняя, и максимальная концентрация всех анализируемых металлов была существенно ниже, чем в районе порта Корсаков, хотя и повысилась по сравнению с 2013 г. Донные отложения у п. Пригородное могут считаться чистыми по всем контролируемым параметрам.

В последние годы прибрежные воды и донные отложения шельфа о. Сахалин, включая промышленные районы в заливе Анива у порта Корсаков и у поселка Пригородное, а также у поселка Стародубское в заливе Терпения остаются относительно чистыми и характеризуются по комплексному индексу загрязненности вод в основном как «чистые». В течение периода наблюдений в 2012–2014 гг. доминирующими загрязняющими веществами в разных районах контроля являлись нефтяные углеводороды (среднегодовая концентрация изменялась в пределах  $0,04\text{--}1,6 \text{ ПДК}$ ), фенолы ( $0,0\text{--}2,7 \text{ ПДК}$ ) и медь ( $0,3\text{--}1,5 \text{ ПДК}$ ). Содержание детергентов, цинка и свинца было не столь высоким. Концентрация кадмия и в воде, и в донных отложениях обычно была ниже предела обнаружения. Осадки сильно загрязнены медью на всех контролируемых участках шельфа острова, допустимая концентрация в 2014 г. у Стародубского и Корсакова достигала 10,7 ДК. В порту Корсакова донные отложения традиционно загрязнены нефтяными углеводородами — 2,3 ДК. Кислородный режим вод в районах наблюдения в целом был в пределах нормы, а несколько зафиксированных значений немного ниже норматива (наименьшая величина  $4,47 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$  у Корсакова в первой декаде августа) были отмечены в разных участках шельфа в августе, сентябре и октябре. В целом состояние вод шельфа о. Сахалин может быть оценено как удовлетворительное; существенных трендов концентрации контролируемых загрязняющих веществ не отмечено.

## Литература

1. Положение о государственной наблюдательной сети. РД 52.04.567–2003.
2. Приказ 156. О введение 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 «ФОР», 2009, 200 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2008. Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Панова А.И., Иванов Д.Б., Кириянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В., Ермаков В.Б. — Обнинск, ОАО «ФОР», 2009, 192 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2009. Коршенко А.Н., Матвейчук И.Г., Плотникова Т.И., Кириянов В.С., Крутов А.Н., Кочетков В.В. — Обнинск, «Артифекс», 2010, 174 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2010. — Под ред. Коршенко А.Н., Обнинск, «Артифекс», 2011, 196 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2011. — Под ред. Коршенко А.Н., Обнинск, «Артифекс», 2012, 196 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2012. — Под ред. Коршенко А.Н., Москва, 2013, 200 с.
- Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2013. — Под ред. Коршенко А.Н., Москва, 2014, 208 с.