

13. ЯПОНСКОЕ МОРЕ

13.1. Общая характеристика

Японское море - полузамкнутое море Тихого океана у восточных берегов России. Проливами Татарским, Невельского и Лаперуза соединяется с Охотским морем, проливом Цугару (Сангарским) - с Тихим океаном и Корейским проливом - с Восточно-Китайским и Желтым морями. Площадь моря составляет 1062 тыс. км², объем воды - 1715 тыс. км³, средняя глубина - 1750 м, наибольшая - 3720 м. Берега преимущественно гористые. Рельеф северной части (к северу от 44° с.ш.) представляет собой широкий желоб, постепенно сужающийся к северу. Центральная часть (между 40° и 44° с.ш.) находится в пределах глубокой замкнутой котловины. В южной части моря (к югу от 40° с.ш.) на подводном склоне Корейского п-ва между хребтами прослеживаются широкие подводные долины. Климат муссонный, резко выражен зимний муссон.

Температура воды на поверхности зимой изменяется от 0 °С на севере до 12 °С на юге, летом - от 17 °С до 26 °С соответственно. Изменчивость температуры по вертикали наиболее значительна в юго-восточной части моря, разность в среднем составляет 22 °С. Зимой разность уменьшается до 10 °С. В северной и в северо-западной частях моря зимой разность температур невелика (не превышает 1 °С), а летом возрастает с северо-запада на юго-восток от 12 °С до 22 °С. В северной части моря сезонные изменения температуры отсутствуют уже на глубине 100 - 150 м, в южной и восточной частях они прослеживаются до глубины 200 - 250 м.

Соленость в западной части на поверхности составляет 32-33 ‰, а в центральной и восточной - 34,0-34,8 ‰. Зимой в связи с интенсивным охлаждением вод северо-западной части моря и района побережья Приморья интенсивно развивается вертикальная циркуляция, глубина распространения которой достигает 3000 м. Основной приток вод происходит через Корейский пролив - около 97 % общего годового количества поступающей воды. Зимой устойчивый северо-западный муссон препятствует поступлению вод в море через пролив, вызывая ослабление циркуляции вод.

В Японском море наблюдается циклонический круговорот с центром в северо-западной части моря. Выделяют три водные массы: две в поверхностной зоне - тихоокеанская и японская, одна в глубинной зоне - япономорская глубинная. По происхождению эти водные массы представляют собой результат трансформации поступающих в море тихоокеанских вод.

Для моря характерны приливы всех основных видов: полусуточные, суточные и смешанные. Максимальные приливные колебания уровня (до 2,3 - 2,8 м) наблюдаются в Татарском проливе. Во время зимнего муссона в результате сгонно-нагонных колебаний уровня у западных берегов Японии уровень может повышаться на 20 - 25 см, а у материкового берега на столько же понижаться. Летом наблюдается обратное явление.

Ледообразование начинается уже в октябре, а последний лед задерживается на севере иногда до середины июня. На севере моря лед образуется ежегодно, а к югу от Татарского пролива устойчивое льдообразование ежегодно наблюдается только в глубоко вдающихся в материк заливах и бухтах. Припай развит незначительно. Толщина ледяного покрова в середине февраля доходит до 1 м.

Циклоны в Японском море можно подразделить на два вида: тропические циклоны океанического происхождения (тайфуны) и континентальные циклоны. Циклоны первого вида наблюдаются обычно в теплое время года, а циклоны второго вида - в холодное. Повторяемость континентальных циклонов составляет 50 - 55 случаев в год, а океанических тайфунов – около 25 случаев в год. Однако сила ветра и вызываемое волнение при тайфунах намного больше.

13.2. Источники загрязнения

Воды залива Петра Великого загрязняются сбросами недостаточно очищенных хозяйственно-бытовых стоков населенных пунктов и сточных вод промышленных предприятий. Основными загрязнителями являются предприятия электроэнергетики, коммунального хозяйства, химической и угольной промышленности, машиностроения и металлообработки. Нефтяное загрязнение прибрежной зоны моря происходит за счет сброса балластных и льяльных вод с судов в связи с отсутствием береговых нефtezачистных сооружений или недостаточной их мощностью. Существенный вклад в загрязнение прибрежной зоны вносят реки.

Бухта Золотой Рог наиболее подвержена влиянию городских стоков г. Владивостока. В бухту поступают сточные воды городской канализации; огромное негативное воздействие оказывают городские порты и судоремонтные заводы. В течение последних 50-и лет в бухту Золотой Рог сливались стоки, содержание нефтепродуктов в которых не превышало ПДК. Постепенное их накопление на дне бухты привело экосистему водоема в критическое состояние, а толщина чрезвычайно загрязненного осадочного слоя донных отложений («нефтебитумный») достигает 0,7 - 1,5 м.

В Амурском заливе основными источниками загрязнения являются города Владивосток и Уссурийск. При этом значительная часть стоков западной части Владивостока сбрасывается непосредственно в залив, а сточные воды Уссурийска выносятся р. Раздольной. Оцениваемый объем сбрасываемых в Амурский залив сточных вод превышает 130 млн. м³ в год.

В Уссурийский залив сбрасываются сточные воды г. Владивостока (северо-западное побережье залива), г. Артема - в бухту Муравьиную через реки Шкотовка и Артемовка. Сточные воды населенных пунктов восточного побережья залива поступают в бухту Суходол через реки Суходол, Петровка, Смолянинка, а также в бухты Андреева и Большой Камень. Кроме того, к источникам загрязнения морской среды Уссурийского залива относятся районы возможного паводкового смыва, сельхозугодья, а также сточные

воды и поверхностный сток с территорий военных ведомств.

Основным источником загрязнения залива Находка являются городские и промышленные стока города и порта Находка, а также сток р. Партизанская.

Суммарный объем сточных вод, поступающих в залив Петра Великого, оценивается в настоящее время в 420 - 430 млн. м³ в год. Основными источниками загрязнения Японского моря являются города Владивосток, Находка, Уссурийск, Дальнегорск, Большой Камень. Данные за 2004 г. о поступлении сточных вод и загрязняющих веществ в воды залива Петра Великого предоставлены Главным управлением природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Приморскому краю (табл. 13.1, табл. 13.2).

Таблица 13.1

Объем сточных вод, поступивших в залив Петра Великого Японского моря в 2004 г.

Район	Сточные воды, тыс. м ³ /год		
	всего	в том числе без очистки	%
г. Владивосток	78427,2	66972,4	85,4
г. Находка	16473,3	2731,9	16,6
Другие	102217,0	6254,0	6,1
Сумма	197117,5	75958,3	38,5

Таблица 13.2

Поступление загрязняющих веществ в залив Петра Великого Японского моря в 2004 г.

Район	ЗВ, т/год								
	НУ	NH ₄	СПАВ	фен олы	фосфор	Fe	Cu	Zn	Al
г. Владивосток	29,9	1389,5	86,37	2,96	170,64	128,5	2,17	1,46	3,39
г. Находка	9,9	74,6	5,25	0,17	18,15	8,4	0,14	0,15	-
Другие	2,9	78,0	3,17	0,13	22,21	29,0	0,07	0,23	-
Сумма	42,7	1542,1	94,79	3,26	211,00	166,0	2,38	1,84	3,39
	ЗВ, кг/год								
	Cr	Ni	V	Pb	Mn				
г. Владивосток	0,5	0,36	0,3	0,02	-				
г. Находка	-	-	0,06	-	-				
Другие	-	2,80	-	0,53	0,18				
Сумма	0,5	3,16	0,36	0,55	0,18				

13.3. Загрязнение вод и донных отложений прибрежных районов залива Петра Великого

В открытых районах залива Петра Великого и в Японском море работы Приморского УГМС (г. Владивосток) практически были прекращены с 1992 г. В 2002 г. в связи с ограниченным финансированием, недостаточным для аренды экспедиционных судов, программа наблюдений за загрязнением морских вод была сокращена. В 2003 г. наблюдения в прибрежной зоне залива Петра Великого не проводились.

В 2004 г. гидрохимические исследования проводились только в прибрежных районах залива Петра Великого с апреля по июль: в бухте Золотой Рог в апреле, мае, июне и июле, в Амурском и Уссурийском заливах в апреле и июне, в заливе Находка в мае и июне. Программа проводившихся наблюдений была сокращена: на станциях I категории гидрохимические съемки проводились один раз в месяц вместо предусмотренных программой ГСН ежедекадных наблюдений. В открытых районах залива Петра Великого и в Японском море наблюдения не проводились.

Амурский залив

В 2004 г. среднее за период наблюдений (апрель и июнь) содержание НУ в водах залива по сравнению с 2002 г. повысилось с 1,4 до 4 ПДК, максимум был отмечен в апреле в поверхностном слое восточного побережья и составил 11 ПДК (табл. 13.3).

Уровень загрязненности морских вод фенолами по сравнению с 2002 г. незначительно повысился и в среднем за период наблюдений составил 3 ПДК. Отмеченный в июне максимум составил 7 ПДК.

Среднее содержание в морских водах СПАВ с 2001 г. остается на уровне менее 1 ПДК: в 2004 г. - 0,7 ПДК; максимум отмечен в июне - 1,2 ПДК.

Среднемесячные концентрации кобальта, кадмия, никеля, цинка, свинца, марганца и ртути не превышали 1 ПДК; по цинку и свинцу максимальные концентрации превысили ПДК и составили 2 и 1,1 ПДК соответственно. Среднее за период наблюдений содержание меди также не превысило ПДК, однако в апреле оно было в поверхностном слое 1 ПДК, а в придонном - 1,7 ПДК, максимум - 9 ПДК. Среднее содержание железа за апрель и июнь составило 5 ПДК, при этом в апреле оно достигало почти 9 ПДК, а в июне не превысило 1 ПДК, максимум составил 14 ПДК.

Среднее содержание α -ГХЦГ составило 0,3 нг/л (максимум - 1,8 нг/л); γ -ГХЦГ - 0,6 нг/л (максимум 2,3 нг/л). Среднее содержание ДДТ составило 0,6 нг/л, ДДД - 0,3 нг/л, ДДЭ - 0,5 нг/л; максимальные концентрации составили 3,8; 2,8 и 2,0 нг/л соответственно.

Содержание нитритов колебалось в диапазоне «не обнаружено» - 1,9 мкг/л, составив в среднем 0,5 мкг/л; нитратов - в диапазоне 1,1 - 8,9 мкг/л, в среднем - 2,9 мкг/л; аммонийного азота - в диапазоне 20,0 - 179 мкг/л, в среднем - 67 мкг/л.

Содержание общего фосфора колебалось в диапазоне 12,0 - 90,0 мкг/л, составив в среднем 31,0 мкг/л.

Среднемесячное содержание кремния составило в апреле 280 мкг/л

(максимум 908 мкг/л), в июне - 450 мкг/л.

Кислородный режим в целом был в норме: среднемесячное содержание растворенного кислорода составило 10,65 и 8,66 мг/л (102,2% и 98,5% насыщения) соответственно.

По ИЗВ качество вод Амурского залива за апрель - июнь 2004 г. соответствовало У классу «грязные» (табл. 13.4).

Пробы на содержание загрязняющих веществ (ЗВ) в донных отложениях отбирались только в апреле.

В пробах донных отложений концентрации нефтепродуктов колебались в пределах 0,04 - 0,31 мг/г сухого грунта, фенолов - от 0,60 до 6,00 мкг/г.

Содержание меди в донных осадках в среднем составило 15,0 мкг/г сухого осадка (максимум 33,0 мкг/г), свинца - 20,4 мкг/г (34 мкг/г), кадмия - 0,3 мкг/г (0,5 мкг/г), кобальта - 6,6 мкг/г (9,3 мкг/г), никеля - 14 мкг/г (20 мкг/г), цинка - 103 мкг/г (392 мкг/г), марганца - 114 мкг/г (190 мкг/г), хрома - 41 мкг/г (55 мкг/г), ртути - 0,17 мкг/г (0,35 мкг/г). По-прежнему очень высоким было содержание железа - в среднем 26613 мкг/г, максимум составил 42238 мкг/г сухого осадка.

Содержание α -ГХЦГ в донных отложениях изменялось от 0,1 до 0,3 нг/г сухого осадка, γ -ГХЦГ – от 0,0 до 0,2 нг/г. Содержание ДДТ колебалось от 0,5 до 2,1 нг/г, ДДД - от 0,0 до 1,6 нг/г, ДДЭ - от 0,2 до 0,8 нг/г сухого осадка.

Бухта Золотой Рог и пролив Босфор Восточный

В 2004 г. наблюдения в бухте Золотой Рог проводились в весенне-летний период. Среднее содержание НУ в водах бухты составило 2,4 ПДК; максимум составил 8 ПДК и был зафиксирован в апреле.

Среднее содержание фенолов составило 4 ПДК; максимальная концентрация была зафиксирована в июле - 11 ПДК.

Среднее содержание СПАВ в морских водах - 0,8 ПДК; в мае была зафиксирована максимальная концентрация - 2,2 ПДК.

Средние концентрации большинства определяемых металлов в водах бухты не превышали ПДК (кобальт, кадмий, никель, цинк, свинец, марганец), по никелю, цинку, свинцу и марганцу максимальные концентрации превысили ПДК и составили 10, 3, 4 и 1,8 ПДК соответственно. Среднее содержание меди составило 1 ПДК, максимум обнаружен в мае - 27 ПДК; среднее содержание железа - 4 ПДК, максимум 17 ПДК (отмечен в мае). Уровень загрязненности вод бухты ртутью в среднем составило в период наблюдений 0,5 ПДК, максимум отмечен также в мае - 4 ПДК (уровень высокого загрязнения - ВЗ). В бухте Золотой Рог в период наблюдений отмечено 3 случая ВЗ: два в вершине бухты и один в центральной ее части.

Среднее содержание α -ГХЦГ составило 0,4 нг/л (максимум 3,2 нг/л); среднее содержание γ -ГХЦГ - 0,6 нг/л (максимум 4,4 нг/л). Среднее содержание ДДТ составило 0,7 нг/л (максимум 2,3 нг/л), ДДД - 0,1 нг/л (0,6 нг/л), ДДЭ – 0,7 нг/л (3,3 нг/л).

Уровень загрязненности вод бухты Золотой Рог биогенными элементами в среднем не превышал 1 ПДК.

Среднее содержание нитритов в морской воде составило 6,4 мкг/л, максимальные концентрации отмечались в вершине бухты и достигали уровня высокого загрязнения (ВЗ) - 13 ПДК. Среднее содержание нитратов составило 19,0 мкг/л; максимум (330 мкг/л) не превысил 1 ПДК. Уровень загрязненности морских вод аммонийным азотом не превысил 1 ПДК: среднее содержание - 144 мкг/л, максимум - 657 мкг/л. Среднее содержание общего азота составило 701 мкг/л (максимум 2207 мкг/л). Самые высокие концентрации всех без исключения биогенных элементов отмечены в вершине бухты Золотой Рог.

Среднее содержание общего фосфора составило 41 мкг/л, (максимум 225 мкг/л); среднее содержание минерального фосфора - 35 мкг/л (максимум составил 221 мкг/л).

Кислородный режим в целом был в норме: среднее содержание растворенного кислорода составило 8,78 мг/л (92,1% насыщения). В теплое время года, как обычно, кислородный режим в водах бухты ухудшался. В июле концентрации растворенного кислорода в бухте Золотой Рог снизились до менее 1 ПДК (3,09 мг/л).

По ИЗВ качество вод бухты соответствовало IY классу ("загрязненные") - 1,71.

В донных отложениях содержание нефтепродуктов в бухте Золотой Рог в 2004 г. колебалось в пределах 0,16 - 8,84 мг/г сухого остатка (в среднем 2,56 мг/г), фенолов - от 0,23 до 14,86 мкг/г (в среднем 3,73 мкг/г).

Концентрации меди в 2004 г. изменялись от 4,1 до 692 мкг/г сухого остатка, свинца - от 22 до 900 мкг/г, цинка - от 103 до 1398 мкг/г, кадмия - от 1,3 до 7,7 мкг/г, кобальта - от 12,0 до 25,0 мкг/г, никеля - от 12 до 28 мкг/г, марганца - от 66 до 198 мкг/г, хрома - от 9 до 32 мкг/г. Содержание ртути колебалось в диапазоне 0,06 - 0,42 мкг/г, составив в среднем 0,17 мкг/г. Экстремально высоким было содержание железа: оно колебалось в диапазоне 16 657 – 37 482 мкг/г, составив в среднем 25 932 мкг/г.

Содержание α -ГХЦГ в пробах донных отложений достигало 3,6 нг/г сухого остатка, γ -ГХЦГ - 0,5 нг/г; среднее содержание - 0,9 и 0,2 нг/г. ХОП группы ДДТ присутствовали в значительных количествах. Наиболее высокие концентрации отмечены по ДДТ и ДДД: до 25,9 и 32,7 нг/г соответственно; концентрации ДДЭ были несколько ниже и достигали 19,3 нг/г сухого остатка. Средние концентрации ДДТ, ДДД и ДДЭ составили 9,5; 4,5 и 6,2 нг/г соответственно.

Уссурийский залив

В 2004 г. в весенне-летний период водах Уссурийского залива среднее содержание НУ составило 3 ПДК, зафиксированный в апреле максимум составил 9 ПДК.

Среднее содержание фенолов - 2 ПДК, максимальная концентрация (10 ПДК) зафиксирована в апреле же. Уровень загрязненности морских вод СПАВ в среднем за период наблюдений составил 0,7 ПДК, максимум был зафиксирован в июле - 1,3 ПДК.

Средние концентрации металлов (меди, кадмия, никеля, цинка, марганца и ртути) в 2004 г. не превышали 1 ПДК. Среднее содержание железа составило 10 ПДК, цинка - 1,1 ПДК, свинца - 1,3 ПДК. Максимальные концентрации превышали ПДК по меди в 2,6 раз, кадмию - 1,9 раз, железу - 18 раз, цинку - 2 раза, свинцу - 8 раз и марганцу - 1,6 раз. В период наблюдений не обнаружены кобальт и хром.

Уровень загрязненности вод залива пестицидами группы ГХЦГ и ДДТ не превысил 1 ПДК. Средние и максимальные концентрации пестицидов группы ГХЦГ составили: альфа-ГХЦГ - 0,3 и 3,4 нг/л; гамма-ГХЦГ - 0,2 и 1,2 нг/л соответственно. Среднее и максимальное содержание пестицидов группы ДДТ: собственно ДДТ - 0,7 и 1,9 нг/л; ДДЭ - 1,5 и 5,1 нг/л; ДДД - 0,1 и 0,2 нг/л соответственно.

Концентрация биогенных элементов в водах залива в среднем была в пределах нормы. Среднее содержание нитритов составило 1,5 мкг/л (максимум 12,0 мкг/л); нитратов - 9,0 мкг/л (максимум 56,0 мкг/л); аммонийного азота - 38,0 мкг/л (максимум 137,0 мкг/л); общего азота - 522 мкг/л (максимум - 1081 мкг/л). Среднее и максимальное содержание соединений фосфора составили: минерального фосфора - 20 и 42 мкг/л, общего фосфора - 24 и 45 мкг/л соответственно.

Среднее содержание кремния в водах Уссурийского залива составило 327 мкг/л, максимальное было отмечено в июле и достигало 907 мкг/л.

Кислородный режим был в норме. Среднее содержание растворенного кислорода составило 9,44 мг/л (100,8% насыщения).

По ИЗВ качество вод Уссурийского залива в весенне-летний период 2004 г. соответствовало IV классу ("загрязненные").

Содержание нефтепродуктов в пробах донных отложений залива колебалось от 0,01 до 0,08 мг/г сухого остатка, содержание фенолов – от 0,0 до 5,40 мкг/г.

В донных отложениях были обнаружены все определяемые токсичные металлы. Средние и максимальные концентрации меди составили соответственно 15,0 и 92,0 мкг/г сухого остатка, свинца - 20,8 и 95,0 мкг/г, кадмия - 1,5 и 6,2 мкг/г, кобальта - 2,6 и 5,6 мкг/г, никеля - 7,2 и 14,0 мкг/г, цинка - 43,0 и 129,0 мкг/г, марганца - 85,0 и 259,0 мкг/г, хрома - 20,0 и 41,0 мкг/г соответственно. Концентрация ртути колебалась в диапазоне 0,01 - 0,20 мкг/г, составив в среднем 0,13 мкг/г. По-прежнему очень высоким было содержание железа: его концентрация колебалась от 5418 до 34053 мкг/г, составив в среднем 20191 мкг/г.

В пробах присутствовали все определяемые ХОП. Средние и максимальные концентрации α -ГХЦГ составили 0,6 и 3,1 нг/г, γ -ГХЦГ - 0,8 и 8,8 нг/г соответственно. Концентрация ДДТ колебалась в диапазоне 0,3 - 2,1

нг/г (в среднем 1,1 нг/г), концентрация его изомера ДДД - в диапазоне 0,1 - 2,4 нг/г (в среднем - 0,6 нг/г), изомера ДДЭ - от 0,1 до 1,3 нг/г сухого остатка (в среднем 0,5 нг/г).

Залив Находка

В 2004 г. среднее содержание НУ в водах залива в период наблюдений составило 0,8 ПДК; максимум был зафиксирован в мае - 6 ПДК.

Среднее содержание фенолов составило 2,8 ПДК, зафиксированный в мае максимум достигал 8 ПДК.

Среднее содержание составило 0,7 ПДК, максимум (1,7 ПДК) был отмечен в мае.

В 2004 г. в заливе Находка среднее содержание тяжелых металлов - меди, кобальта, кадмия, никеля, марганца и ртути - не превышало 1 ПДК. Средние и максимальные концентрации железа составили 7 и 49 ПДК (уровень ВЗ), цинка - 1 и 3 ПДК, свинца - 1 и 13 ПДК. Превышение ПДК отмечалось по меди (до 6 ПДК) и марганцу - до 2,8 ПДК. В мае в заливе Находка отмечено два случая высокого загрязнения (ВЗ) железом: один в вершине залива (37 ПДК), второй - в районе впадения р. Партизанская (49 ПДК).

Среднее содержание изомера α -ГХЦГ в водах залива составило 0,1 нг/л (максимум 0,6 нг/л); изомера γ -ГХЦГ - 0,6 нг/л (максимум 6,5 нг/л). Среднее содержание ДДТ составило 0,8 нг/л (максимум 4,3 нг/л), ДДД - 0,2 нг/л (максимум 0,8 нг/л); ДДЭ - 2,0 нг/л (максимум 8,5 нг/л).

Концентрация биогенных элементов в заливе Находка в целом была в пределах нормы. Среднее содержание нитритов составило 4,8 мкг/л (максимум составил 203,0 мкг/л); среднее содержание нитратов - 15,0 мкг/л (максимум 580 мкг/л); аммонийного азота - 54 мкг/л (максимум 996 мкг/л); общего азота - 607 мкг/л (максимум 2023 мкг/л).

Среднее содержание общего фосфора составило 22 мкг/л (максимум 96 мкг/л); среднее содержание минерального фосфора - 20 мкг/л (максимум 76 мкг/л).

Кислородный режим был удовлетворительным: среднее содержание растворенного кислорода составило 9,16 мг/л (100,5% насыщения). В июле отмечено некоторое ухудшение кислородного режима: содержание растворенного кислорода в придонном слое снижалось до 5,20 мг/л.

Качество вод в заливе Находка в период наблюдений соответствовало III классу ("умеренно-загрязненная").

Содержание нефтепродуктов в донных отложениях залива Находка в 2004 г. колебалось в диапазоне 0,01 - 0,19 мг/г сухого остатка, фенолов - в диапазоне 1,10 - 5,40 мкг/г.

В пробах донных отложений присутствовали все определяемые токсичные металлы. Содержание меди колебалось в диапазоне 1,6 - 158,0 мкг/г (в среднем 33,0 мкг/г), кобальта - от 1,0 до 9,5 мкг/г (6,5 мкг/г), кадмия - от 0,0 до 0,8 мкг/г (0,2 мкг/г), никеля - от 2,0 до 27,0 мкг/г (16,0 мкг/г), свинца - от 1,5 до 55,0 мкг/г (20,7 мкг/г), ртути - от 0,01 до 0,22 мкг/г (0,12 мкг/г),

цинка - от 7,0 до 491,0 мкг/г (121 мкг/г), марганца - от 17,0 до 256,0 мкг/г (179,0 мкг/г), хрома - от 13,0 до 54,0 мкг/г (38,0 мкг/г). Содержание железа в донных отложениях было очень высоким. Его концентрации в пробах изменялись от 15088 до 42063 мкг/г, составив в среднем 30048 мкг/г сухого грунта.

Содержание α -ГХЦГ в донных отложениях колебалось от 0,0 до 1,4 нг/г (в среднем 0,4 нг/г), γ -ГХЦГ - от 0,1 до 2,0 нг/г (0,7 нг/г), содержание ДДТ - от 0,4 до 5,9 нг/г (2,1 нг/г), ДДЭ - от 0,1 до 9,4 нг/г (1,6 нг/г), ДДД - от 0,1 до 6,9 нг/г (1,8 нг/г).

13.4. Татарский пролив. Прибрежная зона г. Александровска. Западный шельф о. Сахалин

В 2004 г. в связи с отсутствием финансирования экспедиционных работ по программе ГСН наблюдения за состоянием загрязнения морских вод на рейдах Татарского пролива не проводились, за исключением прибрежной зоны в районе г. Александровска. Отбор проб проводили в мае, июне, июле, августе, сентябре и октябре. Кроме того, в 2004 г. было продолжено исследование уровня загрязненности шельфовой зоны о. Сахалин в рамках программы «Региональные исследования качества морских вод на западном шельфе о. Сахалин».

В прибрежных водах в районе г. Александровска среднегодовое содержание НУ по сравнению с 2003 г. снизилось в 4 раза и составило 3 ПДК; максимум (9 ПДК) был зафиксирован в июле; среднемесячные значения колебались в диапазоне от 1 до 6 ПДК. Загрязнение прибрежных вод НУ в течение периода наблюдений не имело ярко выраженного очага и распределялось достаточно равномерно вдоль всего побережья.

Загрязнение морских вод фенолами было незначительным и в среднем не превысило уровня чувствительности метода. Максимальная концентрация (3 ПДК) отмечена в сентябре.

Уровень загрязненности морских вод СПАВ и аммонийным азотом не изменился и был значительно ниже 1 ПДК.

В 2004 г. проводились исследования уровня загрязненности прибрежной зоны металлами. Среднее содержание кадмия, цинка и свинца было значительно ниже ПДК, максимальные концентрации не достигали 0,5 ПДК. Среднее содержание меди составило 1,5 ПДК, максимальное - 3 ПДК. По сравнению с 2003 г. уровень загрязненности морских вод тяжелыми металлами практически не изменился.

Кислородный режим был в норме: содержание растворенного кислорода колебалось в диапазоне 8,36 - 12,38 мг/л, составив в среднем 9,95 мг/л (108% насыщения).

По ИЗВ в 2004 г. качество вод соответствовало IV классу (1,4) - "загрязненная".

В донных отложениях содержание нефтепродуктов колебалось в

диапазоне от 0 до 0,06 мг/г сухого грунта (среднее 0,02 мг/г); фенолов – от 0,00 до 1,0 мкг/г (среднее 0,1 мг/г).

Концентрация меди колебалась в диапазоне от 0,20 до 2,07 мкг/г (в среднем 0,86 мкг/г); цинка - от 0,10 до 31,00 мкг/г (в среднем 1,65 мкг/г); кадмия - от 0,00 до 0,03 мкг/г (в среднем менее 0,01 мкг/г); свинца - от 0,00 до 0,04 мкг/г (в среднем 0,01 мкг/г).

В 2004 г. проводились исследования в рамках программы «Региональные исследования качества морских вод на западном шельфе о. Сахалин». Наблюдения проводились на рейдах гг. Горнозаводска, Невельска, Холмска, Александровска, Чехова, пос. Правда - в сентябре; гг. Углегорска и Шахтерска - в июле. Было выполнено по одной гидрохимической съемке.

Все исследуемые районы в той или иной степени загрязнены НУ. В большей степени загрязнены воды в районе Горнозаводска (в среднем 8 ПДК, максимум 22 ПДК), Холмска (3 ПДК и 21 ПДК соответственно), Углегорска (2,6 и 9 ПДК). В остальных районах средние концентрации изменялись в диапазоне от мене 0,5 до 1,4 ПДК; в районе пос. Правда содержание НУ в морских водах не превысило 0,5 ПДК.

Содержание фенолов во всех районах (кроме рейда г. Александровска) было менее 2 ПДК. В водах на рейде г. Александровска среднее содержание было 7 ПДК, а максимум - 10 ПДК.

Содержание СПАВ также было меньше 0,5 ПДК везде, кроме рейда Углегорска, где среднее содержание составило 0,7 ПДК, а максимум - 2,1 ПДК.

Уровень загрязненности морских вод аммонийным азотом был невысоким во всех районах: средние концентрации в основном колебались в пределах 26 - 55 мкг/л; исключение составил Углегорский район, где среднее содержание составило 140 мкг/л, а максимум достигал 470 мкг/л (значительно ниже 1 ПДК).

Кислородный режим во всех районах был в норме: среднее содержание растворенного кислорода колебалось в диапазоне 7,40 - 9,20 мг/л (95% - 116%), в период наблюдений случаи дефицита кислорода не отмечены.

Донные отложения в районах исследований до некоторой степени загрязнены нефтепродуктами, содержание которых колебалось в пределах 0,005 - 0,070 мг/г сухого остатка. Наиболее высокое содержание НУ было отмечено в районе Углегорска.

Содержание фенолов колебалось в пределах 0,3 - 0,5 мкг/г.

В донных отложениях в значимых концентрациях были обнаружены медь, цинк, марганец и железо. Содержание меди колебалось в диапазоне 0,16 - 2,49 мкг/г. Высокие концентрации отмечены в районе пос. Правда (диапазон 0,34 - 1,65 мкг/г), г. Холмска (диапазон 0,73 - 1,65 мкг/г), г. Чехова (диапазон 0,16 - 1,73 мкг/г) и г. Углегорска (диапазон 0,84 - 2,49 мкг/г).

Содержание цинка изменялось в широких пределах 0,27 - 40,70 мкг/г. Самые загрязненные районы - это рейд пос. Правда (диапазон 2,20 -

5,91мкг/г), г. Чехова (диапазон 2,27 - 5,88 мкг/г) и рейд г. Холмска (диапазон 3,94 - 40,7 мкг/г).

Уровень загрязненности донных отложений марганцем во всех районах, кроме Невельска, примерно одинаков: 8 - 10 мкг/г; в районе Невельска концентрации изменялись в диапазоне 13 - 18 мкг/г. Максимальное содержание отмечено в районе Углегорска - 48 мкг/г.

Содержание железа в донных отложения западного шельфа изменялось в диапазоне 3,5 - 12,0 мкг/г. Более высокие концентрации отмечались в районе пос. Правда (диапазон 7,8 - 9,6 мкг/г), г. Чехова (3,5 - 12,0 мкг/г) и г. Углегорска (4,5 - 10,0 мкг/г).

13.5. Выводы

По результатам комплексной оценки (ИЗВ) и по отдельным гидрохимическим показателям в период наблюдений 2004 г. качество вод Амурского залива соответствует V классу («грязные»), качество вод бухты Золотой Рог с проливом Босфор Восточный и Уссурийского залива - IV классу («загрязненные»), а залива Находка - III классу («умеренно-загрязненные»). В Татарском проливе в 2004 г. регулярные наблюдения проводились только в прибрежной зоне Александровского района, воды которой относится к III классу («умеренно-загрязненные»).

Таблица 13.3

Уровень загрязненности отдельных районов Японского моря в 2002 - 2004 гг.

Район	Ингредиент	2002 г.		2003 г.		2004 г.	
		С*	ПДК	С*	ПДК	С*	ПДК
Амурский залив	НУ	0,07	1,4	-		0,18	4
		0,23	4,6			0,53	11
	Фенолы	0,002	2	-		0,003	3
		0,009	9			0,007	7
	СПАВ	84,0	<1	-		70,0	0,7
		457,0	4,5			117,0	1,2
	Медь	1,7	<1	-		3,2	0,6
		5,8	1,1			47,0	9
	Железо	18,0	<1	-		236,0	5
		59,0	1,2			719,0	14
	Цинк	20,0	<1	-		31,0	0,6
		57,0	1,1			104,0	2,0
	Свинец	-		-		8,7	0,9
						54,0	5
	Марганец	-		-		19,0	0,4
						50,0	1,0
	Ртуть	0,06	<1	-		0,03	0,3
		0,26	2,6			0,07	0,7

	ДДТ	1,6 7,5		-		0,6 3,8	< 0,1 0,4
	ДДЭ	0,3 1,3		-		0,5 2,0	< 0,1 0,2
	ДДД	0,4 1,6		-		0,3 2,8	< 0,1 0,3
	α -ГХЦГ	0,5 3,4		-		0,3 1,8	< 0,1 0,2
	γ -ГХЦГ	0,5 7,4		-		0,6 2,3	< 0,1 0,2
	Кислород	8,11 2,92		-		9,66 6,32	
Бухта Золотой Рог	НУ	0,06 0,68	1,2 13,6	-		0,12 0,38	2,4 8
и пролив Босфор Восточный	Фенолы	0,002 0,014	2 14	-		0,004 0,011	4 11
	СПАВ	69,0 170,0	<1 1,7	-		87,0 219,0	0,9 2,2
	Медь	2,4 19,0	<1 3,8	-		5,2 133,0	1,0 27
	Железо	28,0 275,0	<1 5,5	-		185,0 845,0	4 17
	Цинк	18,0 97,0	<1 1,9	-		41,0 168,0	0,8 3,0
	Свинец	-		-		7,0 44,0	0,7 4
	Марганец	-		-		23,0 92,0	0,5 1,8
	Ртуть	0,06 0,28	<1 2,8	-		0,05 0,40	0,5 4
	ДДТ	2,0 7,8		-		0,7 2,3	< 0,1 0,2
	ДДЭ	0,5 1,4		-		0,7 3,3	< 0,1 0,3
	ДДД	0,6 4,0		-		0,1 0,6	< 0,1 < 0,1
	α -ГХЦГ	0,5 2,5		-		0,4 3,2	< 0,1 0,3
	γ -ГХЦГ	0,4 2,7		-		0,6 4,4	< 0,1 0,4

	Кислород	8,42 2,16		-		8,78 3,09	
Уссурийс кий залив	НУ	0,06 0,14	1,2 2,8	-		0,16 0,46	3,0 9
	Фенолы	0,001 0,002	1 2	-		0,002 0,010	2,0 10
	СПАВ	56,0 161,0	<1 1,6	-		74,0 128,0	0,7 1,3
	Медь	1,4 2,7	<1 0,5	-		4,6 13,0	0,9 2,6
	Железо	26,0 173,0	<1 3,5	-		492,0 888,0	10 18
	Цинк	17,0 71,0	<1 1,4	-		54,0 103,0	1,1 2,0
	Свинец	-		-		13,4 82,0	1,3 8
	Марганец	-		-		28,0 80,0	0,6 1,6
	Кадмий	-		-		1,8 19,0	0,2 1,9
	Ртуть	0,05 0,20	0,5 2,0	-		0,03 0,07	0,3 0,7
	ДДТ	1,5 3,9		-		0,7 1,9	< 0,1 0,2
	ДДЭ	0,3 0,9		-		1,5 5,1	0,2 0,5
	ДДД	0,4 2,9		-		0,1 0,2	< 0,1 < 0,1
	α -ГХЦГ	0,8 3,5		-		0,3 3,4	< 0,1 0,3
	γ -ГХЦГ	0,6 3,9		-		0,2 1,2	< 0,1 0,1
	Кислород	9,02 4,82		-		9,44 6,86	
Залив Находка	НУ	0,05 0,23	1 4,6	-		0,04 0,30	0,8 6
	Фенолы	0,002 0,005	2 5	-		0,003 0,008	3 8
	СПАВ	83,0 174,0	<1 1,7	-		67,0 171,0	0,7 1,7
	Медь	1,3 3,4	<1 0,7	-		4,8 29,0	1,0 6

	Кадмий	1,4 7,2	<1 0,7	-		1,3 9,3	0,1 0,9
	Железо	17,0 81,0	<1 1,6	-		362,0 2463,0	7 49
	Цинк	16,0 59,0	<1 1,2	-		49,0 171,0	1,0 3,0
	Свинец	0,5 3,0	<1 0,3	-		10,4 125,0	1,0 13
	Марганец	-		-		23,0 140,0	0,5 2,8
	Ртуть	0,06 0,26	<1 2,6	-		0,02 0,07	0,2 0,7
	ДДТ	1,8 4,3		-		0,8 4,3	< 0,1 0,4
	ДДЭ	0,4 1,0		-		2,0 8,5	0,2 0,9
	ДДД	0,5 3,3		-		0,2 0,8	< 0,1 < 0,1
	α-ГХЦГ	0,6 1,6		-		0,1 0,6	< 0,1 < 0,1
	γ-ГХЦГ	0,1 0,1		-		0,6 6,5	< 0,1 0,7
	Кислород	9,16 5,59		-		9,16 5,20	
Татарский пролив.	НУ	0,23 1,03	4,6 20,6	0,58 1,30	1,2 26,0		
Прибрежная зона г.Александровска	Фенолы	0,003 0,006	3 6	0 0,004	4		
	СПАВ	5,0 20,0	<1 <1	9,0 47,0	<0,5 0,5		
	Азот аммонийный	42,0 121,0	<1 <1	42,0 157,0	<1 <1		
	Кадмий	0,60 7,90	0,2 1,6	0,2 1,3	<1 <1		
	Медь	16,0 37,0	3,2 7,4	5,8 16,0	1,2 3,2		
	Цинк	9,47 37,0	0,2 0,7	13,4 30,0	0,3 0,6		
	Свинец	0,60 7,90	<1 0,8	4,8 36,0	0,5 3,6		

	Кислород	9,51 8,25		9,60 7,17			
--	----------	--------------	--	--------------	--	--	--

Примечания: 1. Концентрация С* нефтяных углеводородов, фенолов, СПАВ, аммонийного азота и растворенного в воде кислорода приведена в мг/л; меди, железа, цинка, свинца, марганца, ртути – в мкг/л, ДДТ, ДДЭ, ДДД, α -ГХЦГ и γ -ГХЦГ – в нг/л.

2. Для каждого ингредиента в верхней строке указано среднее за год значение, в нижней – максимальное (для кислорода – минимальное) значение.

3. Значения ПДК от 0,5 до 3,0 указаны с десятичными долями; выше 3,0 округлены до целых.

Таблица 13.4

Оценка качества прибрежных вод Японского моря в 2002 – 2004 гг.

Район	2002 г.		2003 г.		2004 г.		Среднее содержание ЗВ в 2004 г. (в ПДК)
	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	ИЗВ	класс	
Амурский залив	1,22	III	-		1,93	V	НУ – 4; фенолы – 3; СПАВ – 0,7
бухта Золотой Рог	1,15	III	-		1,71	IV	НУ – 2,4; фенолы – 4; СПАВ – 0,9
Уссурийский залив	0,92	III	-		1,65	IV	НУ – 3; фенолы – 2; СПАВ – 0,7
залив Находка	1,07	III	-		1,23	III	НУ – 0,8; фенолы – 3; СПАВ – 0,7
Татарский пролив, прибрежная зона г. Александровска	2,10	V	2,94	V	1,39	IV	НУ - 3; СПАВ – 0,5; медь – 1,5