

12. ЯПОНСКОЕ МОРЕ

12.1. Общая характеристика

Японское море - полузамкнутое море Тихого океана. Проливами Татарским, Невельского и Лаперуза оно соединяется с Охотским морем, проливом Цугару (Сангарским) - с Тихим океаном, а 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: тихоокеанская и японская в поверхностной зоне и японская в глубинной. По происхождению все 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 моря (до 2,3-2,8 м) наблюдаются в Татарском проливе. Во время зимнего муссона в результате сгонно-нагонных колебаний 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. Однако сила ветра и вызываемое волнение при тайфунах намного больше.

12.2. Источники загрязнения

В водные объекты Приморского края ежегодно сбрасывается более 400 млн. м³ сточных вод хозяйственно-бытовых и промышленных предприятий, почти 82% которых

поступает в морские воды без очистки. Основным водным объектом, принимающим сточные воды, является залив Петра Великого Японского моря, его бухты и заливы вдоль береговой полосы. Главные источники загрязнения залива Петра Великого - города Владивосток, Находка, Уссурийск, Дальнегорск, Большой Камень, поселок Южно-Морской, Преображение, Зарубино и Врангель.

Сточные воды поступают от предприятий 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 нефтеочистных сооружений или недостаточной их мощностью. Существенный вклад в загрязнение прибрежной зоны вносят реки. Всего 202 водопользователя Приморского края сбрасывают сточные воды в поверхностные водные объекты 544 организованными выпусками. Находящиеся в воде загрязняющие вещества со временем накапливаются в донных отложениях. Оседающие на дно частички взвеси адсорбируют на своей поверхности загрязняющие вещества и уменьшают их содержание в воде. Но при определенных гидрометеорологических условиях, например, после сильных штормов, загрязненные донные отложения могут стать источником вторичного загрязнения морских вод.

Бухты Золотой Рог и Диомид наиболее интенсивно подвергается влиянию городских стоков г. Владивостока. В бухты поступают сточные воды городской канализации; огромное негативное воздействие оказывают городские порты и судоремонтные заводы, маломерный и крупнотоннажный флот. В течение длительного времени в бухту Золотой Рог сливались содержащие нефтепродукты промышленные и городские стоки. За это время на дне бухты образовался осадочный «нефтебитумный» слой, который достигает в разных местах толщины 0,7-1,5 м.

В Амурском заливе основными источниками загрязнения являются стоки системы городской канализации городов Владивосток и Уссурийск, нефтебаза, городские предприятия и речные воды. При этом значительная часть стоков западной части Владивостока сбрасывается непосредственно в залив, а сточные воды Уссурийска выносятся рекой Раздольной.

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 относится паводковый смыв с водосборной территории, включая сельхозугодья, свалки и золоотвалы, портово-промышленные объекты в малых бухтах, рейдовые суда, а также сточные воды и поверхностный сток с территорий военных ведомств.

Промышленные и городские стоки порта Находка являются основным источником загрязнения одноименного залива. Сюда же поступает сток р. Партизанская.

Суммарный объем сточных вод, поступивших в Японское море в 2008г., составляет млн. куб. м Непосредственно через канализационные и ливневые выпуски в морские воды

По данным территориального органа Росводресурсов, составленным на основании таблиц «ТПП-водхоз», суммарный объем поступивших в Японское море в 2008 г. сточных вод составлял 415,14 млн.м³. Непосредственно через канализационные и ливневые выпуски в морские воды залива Петра Великого поступило 88,1 млн.м³, из них 67,4% без очистки. Остальные загрязненные воды поступили через речной сток. В залив Петра Великого со сточными водами предприятий в 2008 г. поступило 46,2 тонн нефтепродуктов, около 6 тыс. тонн взвешенных веществ, более 1206 тонн аммонийного азота, 124 т железа, 26 т нитритов, 653 т нитратов, 117 т СПАВ, 3,5 т фенолов, 1,4 т меди, 1,4 т цинка, 45 т фосфора, 494 т жиров, около 5 т алюминия, 115 кг свинца, 45 кг никеля.

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

Исследования гидрохимического состояния и уровня загрязнения морской среды прибрежных районов залива Петра Великого выполнялись Приморским УГМС (г. Владивосток). В 2008 г. гидрохимические исследования проводились в шести прибрежных районах залива Петра Великого: в бухтах Золотой Рог и Диомид, в проливе Босфор Восточный, в заливах Амурском, Уссурийском и Находка. Работы осуществлялись в рамках программы Государственной системы наблюдений (ГСН) за состоянием и уровнем загрязнения морских водных объектов (рис. 12.1).



Рис. 12.1. Схема расположения точек отбора проб в заливе Петра Великого Японского моря в 2008 г.

По визуальным наблюдениям за состоянием поверхности морских вод залива Петра Великого вся акватория бухт Золотой Рог и Диомид покрыта бытовым мусором и нефтяной пленкой интенсивностью 1-3 балла. В 2008 г. отмечено появление нефтяной пленки и бытового мусора в проливе Босфор Восточный, Амурском и Уссурийском заливах. Площадь покрытия нефтяными пятнами акваторий бухт Золотой Рог, Диомид и пролива Босфор Восточный достигала 41-100%, Амурского залива – 41-50%, Уссурийского залива – 41-80%.

В сентябре 2008 г. на акватории Амурского залива и пролива Босфор Восточный было отмечено большое количество погибшей рыбы. Приморским УГМС совместно с Госкомрыболовством, Приморрыбводом, Росприроднадзором и ТИНРО были обследованы бухты острова Русский и Амурского залива. Результаты анализов показали экстремально высокое содержание γ -ГХЦГ и β -ГХЦГ в водах большинства обследованных акваторий.

12.3.1. Амурский залив

В 2008 г. среднее содержание **НУ** в водах залива (рис. 12.2) по сравнению с прошлым годом несколько выросло и составило 4 ПДК (таблица 12.1), максимум был отмечен в июле и почти достигал 48 ПДК (2,39 мг/л, уровень **ЭВЗ**). Среднемесячное содержание **НУ** в июле превысило 8 ПДК, в период июльской съемки было зафиксировано три случая **ВЗ**. Превышение 1 ПДК отмечено в 100% проб; превышение ПДК от 5 до 10 раз - в 3,2% проб; в 10 раз и более – в 6,4% проб.

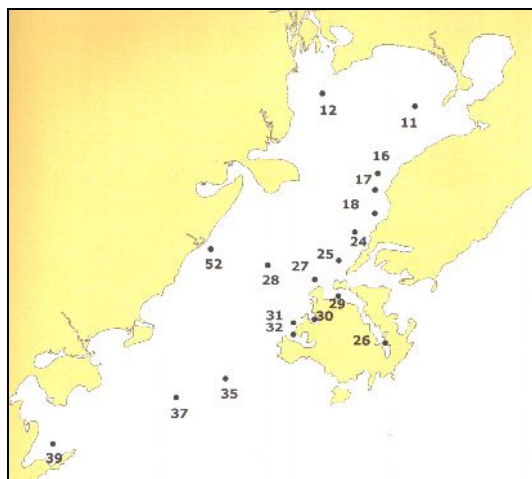


Рис. 12.2. Схема расположения точек отбора проб в Амурском заливе Японского моря в 2008 г.

Уровень загрязненности морских вод **фенолами** не изменился по сравнению с 2007 г. составил в среднем за год 2 ПДК; максимум (7 ПДК) был зафиксирован в сентябре. Превышение ПДК было отмечено в 99,5% проб.

Среднее содержание **АПАВ** в морских водах с 2001 г. остается на уровне менее 1 ПДК: в 2008 г. – 0,6 ПДК; 2007 г. – 0,6 ПДК; 2006 г. – 0,4 ПДК; 2005 г. – 0,4 ПДК; 2004 г. - 0,7 ПДК. Отмеченный в сентябре 2008 г. максимум составил 1,2 ПДК.

Средняя за период наблюдений в 2008 г. концентрация **меди**, железа, цинка, свинца, марганца, кадмия и ртути не превышала 1 ПДК. Максимальная концентрация цинка и кадмия составила 1,5 и 1,2 ПДК соответственно. Содержание свинца в водах залива в период проведения работ было ниже предела обнаружения. По сравнению с 2007 г. уровень загрязненности вод Амурского залива токсичными металлами практически не изменился. Среднегодовое содержание ртути в водах Амурского залива в 2008 г. снизилось по сравнению с предыдущим годом с 1,0 до 0,3 ПДК, максимальная концентрация отмечена в июне – около 1 ПДК.

Уровень загрязненности вод Амурского залива хлорорганическими **пестицидами** в 2008 г. либо остался на уровне 2007 г. (ДДД и α -ГХЦГ), либо повысился (ДДТ, ДДЭ и γ -ГХЦГ). Среднее содержание α -ГХЦГ составило менее 0,1 ПДК; среднее содержание γ -ГХЦГ в 2008 г. достигло 1 ПДК, максимум (8 ПДК) был отмечен в сентябре в период замора рыбы; в сентябре среднее содержание γ -ГХЦГ превысило 10 ПДК; тогда же было зафиксировано 6 случаев **ЭВЗ** и 2 случая **ВЗ** по γ -ГХЦГ. Среднее содержание ДДТ и ДДЭ в водах залива повысилось и составило по ДДТ - 0,2 ПДК; ДДЭ – 0,3 ПДК; среднее содержание ДДД не изменилось и было менее 0,1 ПДК. Максимумы по ДДТ и его изомерам были зафиксированы в сентябре и составили: ДДТ– 3 ПДК, ДДЭ – 1,6 ПДК, ДДД – 0,8 ПДК.

Содержание аммонийного **азота** в водах Амурского залива в 2008 г. по-прежнему не превысило 0,1 ПДК и составило в среднем 169 мкг/л, максимум – 377 мкг/л; в абсолютном выражении среднегодовая концентрация азота аммонийного повысилась в 2 раза. Концентрация нитритов в водах Амурского залива колебалась в диапазоне 0,5-7,0 мкг/л, составив в среднем 2,9 мкг/л; нитратов - 0,2-41,0 мкг/л (7,7 мкг/л); общего азота – 338-2407 мкг/л (910 мкг/л). Максимальная концентрация всех соединений азота была зафиксирована в мае-июне. По сравнению с 2007 г. среднегодовое содержание общего азота повысилось в 1,7 раза.

Содержание общего **фосфора** изменялась в диапазоне 9,8-81,0 мкг/л, составив в среднем 31,0 мкг/л; наиболее высокие значения были отмечены в июле. Среднегодовая концентрация **кремния** составила 427 мкг/л, максимум (1634 мкг/л) отмечен в июне на выходе из залива. По сравнению с 2007 г. среднее содержание кремния снизилось в 1,2

раза.

Кислородный режим в целом был удовлетворительным. Среднегодовая концентрация растворенного **кислорода** составила 8,43 мг/л. Ухудшение кислородного режима происходило в теплое время года: в июне-июле в придонном горизонте отмечено 8 случаев снижения содержания растворенного кислорода ниже 6 мг/л; минимум составил 3,76 мг/л.

По ИЗВ (1,91) качество вод Амурского залива в 2008 г. соответствовало V классу («грязные»). По сравнению с 2007 г. качество вод ухудшилось (табл. 12.2).

В пробах **донных отложений** концентрация нефтяных углеводородов изменялась в пределах 80-5280 мкг/г сухого грунта, составив в среднем 1360 мкг/г. По сравнению с 2007 г. отмечено существенное возрастание накопления НУ в донных отложениях, их среднегодовое содержание возросло почти в 3 раза и превысило допустимый уровень концентраций (ДК) в 27 раз, максимальное – в 31 раз. Превышение норматива отмечалось в 100% проб донных отложений

Содержание фенолов в донных отложениях изменялось в пределах от 2,20 до 15,20 мкг/г, составив в среднем 6,07 мкг/г. Уровень загрязненности фенолами по сравнению с 2007 г. незначительно повысился.

Концентрация меди в донных отложениях в среднем составила 16,0 мкг/г сухого остатка (максимум 35,0 мкг/г, 1 ДК); свинца - 14,7 мкг/г (37 мкг/г, 0,4 ДК); кадмия - 3,2 мкг/г (22,0 мкг/г, 28 ДК); кобальта - 6,5 мкг/г (13,0 мкг/г, 0,7 ДК); никеля - 16 мкг/г (28 мкг/г, 0,8 ДК); цинка - 57 мкг/г (198 мкг/г, 1,4 ДК); марганца - 100 мкг/г (165 мкг/г); хрома - 24 мкг/г (38 мкг/г, 0,4 ДК); ртути - 0,10 мкг/г (0,31 мкг/г, 1 ДК). По-прежнему очень высоким было содержание железа - в среднем 31294 мкг/г; здесь зафиксирован максимум для всего залива Петра Великого - 52061 мкг/г. Максимальная концентрация свинца, кобальта, никеля, хрома цинка, никеля и хрома не превышала 1 ДК. Однако содержание меди, цинка и ртути в 2008 г. достигало нормы, а кадмия значительно превышала этот уровень. Средняя за год концентрация кадмия также достигала 4 ДК.

Донные отложения Амурского залива в значительной степени загрязнены пестицидами. Концентрация α -ГХЦГ изменялась в диапазоне от величин ниже предела обнаружения до 1,9 нг/г сухого осадка, γ -ГХЦГ – от 0 до 0,9 нг/г (18 ДК). Содержание ДДТ варьировало в диапазоне от 0,0 до 8,9 нг/г (3,6 ДК); ДДД – 0-2,8 нг/г; ДДЭ - 0,1-6,2 нг/г. По сравнению с 2007 г. суммарная концентрация пестицидов группы ГХЦГ в донных отложениях Амурского залива снизилась в 1,8 раза, а группы ДДТ возросла в 1,1 раза.

12.3.2. Бухта Золотой Рог

В 2008 г. в бухте Золотой Рог (рис. 12.3) среднее содержание НУ в морской воде по сравнению с предыдущим годом повысилось с 5 до 8 ПДК (0,42 мг/л). Максимум до 27 ПДК был зафиксирован в сентябре. Превышение 1 ПДК отмечено в 100% проб; в 6,5% случаев превышение было в 5-10 ПДК, а в 21% - более 10 ПДК. По визуальным наблюдениям вся акватория бухты Золотой Рог покрыта бытовым мусором и нефтяной пленкой интенсивностью 1-2 балла.



Рис. 12.3. Схема расположения станций в бухте Золотой Рог и проливе Босфор Восточный в 2008 г.

В октябре 2008 г. Приморским управлением по гидрометеорологии совместно с институтом защиты моря Морского государственного университета им. Г.И. Невельского в бухте Золотой Рог на 42 станциях были проведены исследования загрязнения приповерхностного слое (0-10 см) нефтяными углеводородами. 16 октября концентрация НУ изменялась в интервале 3-78,8 ПДК (3,94 мг/л, ЭВЗ); 30 октября – в интервале 5,2-424 ПДК (21,2 мг/л, ЭВЗ).

Среднее содержание **фенолов** не изменилось по сравнению с 2007 г. и составило 3 ПДК; максимальная концентрация (9 ПДК) была зафиксирована в июне в центральной части бухты в придонном слое. Превышение ПДК было отмечено в 100% проб.

Среднегодовой уровень содержания **АПАВ** в водах бухты повысился с 0,3 до 0,8 ПДК; максимумальное значение (1,3 ПДК) было отмечено в сентябре.

Средняя концентрация определяемых в водах бухты **металлов** (медь, железо, цинк, свинец, марганец, кадмий, ртуть) не превышала 1 ПДК. Максимальная концентрация составила: медь – 4 ПДК, железо – 1 ПДК, цинк – 2,5 ПДК, свинец – 0,2 ПДК, марганец – менее 0,1 ПДК, кадмий – 1 ПДК, ртуть – 0,7 ПДК. Уровень загрязненности вод бухты ртутью снизился с 0,7 до 0,3 ПДК.

Из хлорорганических **пестицидов** в водах бухты Золотой Рог концентрация α -ГХЦГ в 2008 г. повысилась по сравнению с прошлым годом от менее 0,1 до 0,5 ПДК, а максимальное значение (2 ПДК) было зафиксировано в апреле в центральной части бухты. Концентрация γ -ГХЦГ в 2008 г. не превысила 0,1 ПДК. Среднее содержание ДДТ и его изомеров практически не изменилось по сравнению с прошлым годом и составило: ДДТ - 0,1 ПДК (максимальное 0,3 ПДК), ДДЭ – 0,3 ПДК (0,8 ПДК), ДДД - < 0,1 ПДК (0,1 ПДК).

Среднегодовое содержание **биогенных элементов** в водах бухты Золотой Рог не превышало 1 ПДК. Среднее содержание аммонийного азота составило 0,1 ПДК (346 мкг/л), максимум (0,6 ПДК, 1685 мкг/л) был отмечен в июне в вершине бухты и стал наибольшим для всех прибрежных районов залива Петра Великого. По сравнению с 2007 г. уровень загрязненности вод бухты аммонийным азотом повысился почти в 2 раза. Концентрация нитритов в морской воде изменялась в диапазоне 0,0-122 мкг/л (1,5 ПДК), составив в среднем 11,0 мкг/л; максимум был зафиксирован в вершине бухты в мае в поверхностном слое. Концентрация нитратов изменялась в диапазоне 1,5-168 мкг/л, составив в среднем 25,0 мкг/л. Среднее содержание общего азота составило 1120 мкг/л, максимум - 2489 мкг/л. По сравнению с 2007 г. отмечено повышение среднегодовой концентрации общего азота в 1,4 раза.

Максимальная концентрация общего **фосфора** (321,0 мкг/л) была зафиксирована в мае в вершине бухты. Среднее содержание составило 54,0 мкг/л; по сравнению с 2007 г. оно повысилось в 2 раза. Среднее за год содержание минерального фосфора в 2008 г. составило 26,0 мкг/л; максимальное (220,0 мкг/л, 1,1 ПДК) также отмечено в мае в вершине бухты Золотой Рог. Среднегодовая концентрация кремния в водах бухты Золотой

Рог составила 472 мкг/л, максимальная – 1373 мкг/л.

Кислородный режим в целом был в пределах среднесуточной нормы: среднее содержание растворенного **кислорода** составило 8,60 мг/л (90,0% насыщения). В теплое время года, как обычно, кислородный режим в водах бухты ухудшался: в июне-июле было зафиксировано 8 случаев снижения концентрации растворенного кислорода ниже 6 мг/л, минимальная зафиксированная концентрация отмечена в июле и составила 3,12 мг/л (38,2% насыщения).

По **ИЗВ** (3,26) качество вод бухты соответствовало VI классу ("очень грязные"); по сравнению с 2007 г. качество вод ухудшилось. В последние 4 года отмечается устойчивая тенденция к ухудшению качества вод бухты Золотой Рог: с IV класса в 2005 г. до VI класса в 2008 г. (табл. 12.3).

В **донных отложениях** бухты Золотой Рог содержание НУ в 2008 г. изменялось в пределах 1090-31930 мкг/г сухого остатка, в среднем 4900 мкг/г; по сравнению с 2007 г. отмечено снижение в 3 раза. Среднегодовое содержание нефтяных углеводородов в 2008 г. превысило допустимый уровень концентраций (ДК) в 98 раз, максимальное – в 639 раз (станция в центральной части бухты). Превышение допустимого уровня концентрации отмечалось в 100% проб донных отложений.

Содержание фенолов варьировало в пределах от 5,40 до 18,30 мкг/г, в среднем 12,24 мкг/г. Наиболее высокая концентрация отмечена в пробах донных отложений, отобранных в летнее время в центральной части бухты. Уровень загрязненности донных отложений фенолами по сравнению с 2007 г. повысился в 1,4 раза.

Содержание меди в донных отложениях бухты Золотой Рог в среднем составило 105,0 мкг/г сухого остатка (максимум 207,0 мкг/г); свинца - 121,5 мкг/г (397,0 мкг/г); кадмия - 2,6 мкг/г (12,0 мкг/г); кобальта - 5,3 мкг/г (9,5 мкг/г); никеля - 18 мкг/г (39 мкг/г); цинка - 282 мкг/г (862 мкг/г); марганца - 169 мкг/г (575 мкг/г); хрома - 30 мкг/г (46 мкг/г) и ртути - 0,71 мкг/г (2,11 мкг/г). По-прежнему очень высоким было содержание железа - в среднем 33512 мкг/г, максимум составил 45711 мкг/г сухого остатка. Среднегодовое содержание меди превысило ДК в 3 раза, кадмия – в 4 раза, свинца – в 1,5 раза, цинка – в 2,1 раза и ртути – в 2,4 раза. Превышение допустимого уровня меди отмечено в 100% проб, кадмия – 90%, свинца – 80%, цинка – 80% и ртути – в 60% проб.

Содержание α -ГХЦГ в пробах донных отложений изменялось в диапазоне 2,7-11,5 нг/г сухого остатка (в среднем 5,6 нг/г), γ -ГХЦГ - в диапазоне 0,3-3,3 нг/г (1,0 нг/г). ХОП группы ДДТ присутствовали в значительных количествах. Максимальная концентрация составила: ДДТ - 100,3 нг/г; ДДЭ – 64,1 нг/г; ДДД - 104,5 нг/г; средняя их концентрация составила 32,8; 35,0 и 44,9 нг/г соответственно. По сравнению с 2007 г. суммарное содержание изомеров группы ГХЦГ в бухте Золотой Рог возросла с 4,0 до 6,6 нг/г (более, чем в 1,5 раза); группы ДДТ - в 2,5 раза. Следует отметить, что возрастание накопления ХОП группы ДДТ в донных отложениях происходит в течение нескольких лет.

12.3.3. Бухта Диомид

В 2008 г. в бухте Диомид среднее содержание **НУ** в морской воде повысилось до 8 ПДК; максимум был зафиксирован в ноябре и составил 26 ПДК. Превышение ПДК отмечено в 100% проб. По визуальным наблюдениям вся акватория бухты Диомид покрыта бытовым мусором и нефтяной пленкой интенсивностью 1-2 балла.

Среднее содержание **фенолов** не изменилось и составило 2 ПДК; максимальная (4,5 ПДК) концентрация отмечена в июле. Превышение ПДК было отмечено в 87,7% проб.

Среднее содержание **АПАВ** в морских водах повысилось с 0,8 до 1 ПДК; максимум зафиксирован в ноябре - 1,2 ПДК.

Среднее содержание определяемых в водах бухты Диомид **металлов** (медь, железо, цинк, свинец, марганец, кадмий и ртуть) не превышало ПДК. Максимальная концентрация составила: медь – 1,2 ПДК; железо – 0,7 ПДК; цинк – 2,1 ПДК; кадмий – 0,2 ПДК и ртуть -

0,8 ПДК. Свинец и марганец в период проведения наблюдений присутствовали в концентрации, не превышавшей 0,1 ПДК. По сравнению с 2007 г. уровень загрязненности морских вод ртутью снизился в 2 раза.

Уровень загрязненности вод бухты Диомид хлорорганическими **пестицидами** группы ДДТ в 2008 г. не превысил 0,2 ПДК. Содержание ДДТ не превысило 0,2 ПДК; ДДЭ – 0,15 ПДК; ДДД – 0,1 ПДК. По сравнению с 2007 г. среднегодовая концентрация ДДТ выросла в 3 раза, а ДДЭ в 1,5 раза. В 2008 г. содержание α -ГХЦГ в бухте Диомид резко повысилось: среднегодовая концентрация составила 0,7 ПДК (в 2007 г. было менее 0,1 ПДК), максимальная - 1,4 ПДК. γ -ГХЦГ в период наблюдений не были обнаружены.

Уровень загрязненности бухты Диомид биогенными элементами в целом не превышал 1 ПДК Среднее и максимальное содержание аммонийного **азота** было менее 0,1 ПДК: 275,0 и 379,0 мкг/л соответственно. Среднее содержание нитритов, нитратов и общего азота в морской воде составило 4,7, 15,0 и 856 мкг/л, максимальное - 14,0, 45,0 и 1008 мкг/л, соответственно. По сравнению с 2007 г. среднегодовая концентрация нитратов снизилась в 4,3 раза, нитритов – в 1,6 раза, общего азота увеличилась в 1,2 раза.

Среднее содержание общего **фосфора** составило 59,0 мкг/л, максимум – 100,0 мкг/л; среднее содержание минерального фосфора – 13,0 мкг/л, максимум - 45,0 мкг/л. По сравнению с 2007 г. среднегодовое содержание общего фосфора повысилось в 2 раза, а минерального фосфора не изменилось.

Концентрация кремния в водах бухты Диомид изменялась в пределах 120-953 мкг/л, составив в среднем за год 461 мкг/л.

Кислородный режим в бухте Диомид был в норме: среднее содержание растворенного **кислорода** составило 9,60 мг/л (104,8% насыщения), минимум – 5,84 мг/л (69,0%).

По **ИЗВ** (2,88) качество вод бухты Диомид соответствовало V классу ("грязные"). По сравнению с 2006-2007 гг. качество вод ухудшилось.

В **донных отложениях** бухты Диомид содержание нефтяных углеводородов в 2008 г. изменялось в пределах 2510-3080 мкг/г, в среднем 2790 мкг/г. По сравнению с 2007 г. отмечено снижение содержания нефтепродуктов в донных отложениях в среднем почти в 2 раза. Среднегодовое содержание НУ в 2008 г. превысило допустимый уровень концентраций (ДК) в 56 раз, максимальное – в 62 раза. Превышение допустимого уровня концентраций отмечалось в 100% проб донных отложений.

Содержание фенолов варьировало в пределах 5,70-8,60 мкг/г, в среднем 7,15 мкг/г. По сравнению с 2007 г. отмечено снижение среднего содержания фенолов в 1,5 раза.

Содержание меди в донных отложениях в среднем составило 331,0 мкг/г сухого вещества (максимум 535,0 мкг/г); свинца - 187,5 мкг/г (252,0 мкг/г); кадмия - 3,5 мкг/г (5,6 мкг/г); кобальта - 5,8 мкг/г (6,2 мкг/г); никеля - 19,0 мкг/г (19,0 мкг/г); цинка - 532 мкг/г (740 мкг/г); марганца - 121 мкг/г (140 мкг/г); хрома - 86 мкг/г (118 мкг/г) и ртути - 0,87 мкг/г (1,17 мкг/г). В донных отложениях бухты Диомид, как и в бухте Золотой Рог, содержание железа было очень высоким: в среднем 34560 мкг/г, максимум 35264 мкг/г. Среднегодовое содержание меди превысило ДК в 9,2 раза, кадмия – в 4 раза, свинца – в 2,2 раза, цинка – в 3,8 раза, ртути – в 2,9 раза. Превышение допустимого уровня меди, кадмия, свинца, цинка и ртути отмечено в 100% проб.

Содержание α -ГХЦГ в пробах донных отложений изменялось в диапазоне 3,6-10,4 нг/г сухого вещества (в среднем 7,0 нг/г), γ -ГХЦГ - 0,1-14,0 нг/г (7,00 нг/г). Концентрация ДДТ изменялась в пределах 29,3-118,9 нг/г (в среднем 74,1 нг/г); ДДД – 5,6-12,0 нг/г (8,8 нг/г); ДДЭ – 6,1-25,6 нг/г (15,9 нг/г). По сравнению с 2007 г. отмечается существенное увеличение накопления ХОП в донных отложениях бухты Диомид в 1,4 раза группы ГХЦГ и в 1,5 раза группы ДДТ.

12.3.4. Пролив Босфор Восточный

В 2008 г. в проливе Босфор Восточный среднее содержание **НУ** в морской воде резко

повысилось с 3 до 8 ПДК. Максимальная концентрация была зафиксирована в июле – 68 и 120 ПДК, эти значения соответствуют уровню **ЭВЗ**. Превышение ПДК отмечено в 100% проб.

Среднее содержание **фенолов** в 2008 г. осталось на уровне двух предыдущих лет и составило 2 ПДК; максимальная концентрация была зафиксирована в апреле и июле: 7 и 6 ПДК соответственно. Превышение ПДК было отмечено в 74% проб. Среднее содержание **АПАВ** в морских водах по сравнению с 2007 г. повысилось очень незначительно с 0,5 до 0,6 ПДК; максимум (1,6 ПДК) был отмечен в июле.

Среднегодовое содержание определяемых в водах пролива Босфор Восточный **металлов** не превысило 1 ПДК (медь, железо, цинк, свинец, марганец, кадмий и ртуть). Максимальная концентрация была превышена по железу (1,7 ПДК), цинку (2,0 ПДК) и кадмию (5 ПДК). Максимум ртути (0,9 ПДК) был отмечен в ноябре; по сравнению с 2007 г. среднегодовое содержание ртути снизилось в 2,6 раза.

В 2008 г. средняя и максимальная концентрация **пестицидов** α -ГХЦГ составила 0,2 и 1,4 ПДК; γ -ГХЦГ – менее 0,1 и 0,15 ПДК. Среднее содержание ДДТ составило 0,2 ПДК (максимум 1,9 ПДК); ДДЭ - 0,1 ПДК (1 ПДК); ДДД – <0,1 ПДК (0,2 ПДК). Среднегодовое содержание ДДТ в абсолютном выражении повысилось по сравнению с 2007 г. более, чем в 3 раза с 0,7 нг/л до 2,4 нг/л. В целом уровень суммарного содержания в морской воде ХОП группы ДДТ повысился по сравнению с 2007 годом.

Уровень загрязненности вод пролива Босфор Восточный **биогенными** элементами был в пределах среднесуточной нормы. Содержание аммонийного азота в водах пролива не превышало 0,1 ПДК; средняя концентрация составляла 206,0 мкг/л, максимальная - 376 мкг/л. Но в абсолютном выражении среднегодовое содержание аммонийного азота повысилось более, чем в 2 раза с 98 мкг/л до 206 мкг/л. Среднее содержание нитритов в морской воде незначительно снизилось и составило 3,8 мкг/л в 2008 г. против 4,6 мкг/л в 2007 г. Максимальная концентрация (15,0 мкг/л) была зафиксирована в ноябре. Среднее содержание нитратов практически не изменилось по сравнению с прошлым годом и составило 18,0 мкг/л; максимум (198 мкг/л) был отмечен в ноябре. Среднее содержание общего азота повысилось почти в 1,4 раза и составило 811,0 мкг/л в 2008 г., максимум (1868 мкг/л) был отмечен в июле.

В **донных отложениях** пролива Босфор Восточный содержание нефтяных углеводородов в 2008 г. колебалось в пределах 930-3450 мкг/г сухого вещества, в среднем 1780 мкг/г. По сравнению с 2007 г. отмечено снижение среднегодовой концентрации НУ в 1,4 раза. Эта величина в 2008 г. превысила допустимый уровень концентраций (ДК) в 32 раза, а максимальное значение – в 69 раз. В 100% проб донных отложений концентрация НУ превышала ДК.

Содержание фенолов изменялось в диапазоне 3,90-11,90 мкг/г, в среднем 7,53 мкг/г. По сравнению с 2007 г. среднегодовая концентрация снизилась в 1,4 раза.

Содержание тяжелых металлов в донных отложениях пролива Босфор Восточный составило: медь – в среднем 39,0 мкг/г сухого остатка (максимум 68,0 мкг/г); свинец – 65,2 мкг/г (96,0 мкг/г); кадмий - 0,7 мкг/г (1,7 мкг/г); кобальт - 4,6 мкг/г (6,1 мкг/г); никель – 15,0 мкг/г (18,0 мкг/г); цинк - 101 мкг/г (160 мкг/г); марганец - 113 мкг/г (127 мкг/г); хром - 30 мкг/г (34 мкг/г); ртуть - 0,27 мкг/г (0,39 мкг/г). В донных отложениях пролива Босфор Восточный содержание железа традиционно было очень высоким: в среднем - 32830 мкг/г, максимум составил 39456 мкг/г сухого вещества. Среднегодовая концентрация меди превысила ДК в 1,3 раза; кадмия почти достигала 1 ДК; свинца, цинка и ртути была ниже 1 ДК. Превышение норматива допустимой концентрации меди отмечено в 83,3% проб, кадмия – в 16,7% проб; свинца – в 33,3% проб; цинка и ртути - в 16,7% проб.

Содержание α -ГХЦГ в пробах донных отложений изменялось в диапазоне 0,7-2,3 нг/г сухого вещества (в среднем 1,4 нг/г), γ -ГХЦГ - 0,1-0,7 нг/г. Средняя концентрация ДДТ,

ДДЭ и ДДД составила 8,9; 5,9 и 4,0 нг/г; максимальная – 24,2; 10,8 и 10,4 нг/г соответственно. Среднегодовая суммарная концентрация пестицидов группы ГХЦГ в проливе Босфор Восточный снизилась с 2,8 до 1,6 нг/г, а группы ДДТ осталось на уровне 2007 г.

12.3.5. Уссурийский залив

В 2008 г. наблюдения за состоянием морской среды Уссурийского залива проводились в апреле и в октябре-ноябре (рис. 12.4). Среднее содержание **НУ** повысилось по сравнению с 2007 г. с 1,4 до 4 ПДК. В период проведения работ среднемесячная концентрация варьировала в интервале 3,4-4,8 ПДК. Максимальная составила 22 ПДК (1,12 мг/л) и была зафиксирована в прибрежной зоне на выходе из залива в поверхностном слое в апреле. Превышение 1 ПДК зафиксировано в 100% проб; превышение ПДК от 5 до 10 раз – в 10,4%; превышение ПДК в 10 раз и более – в 7,5% проб.

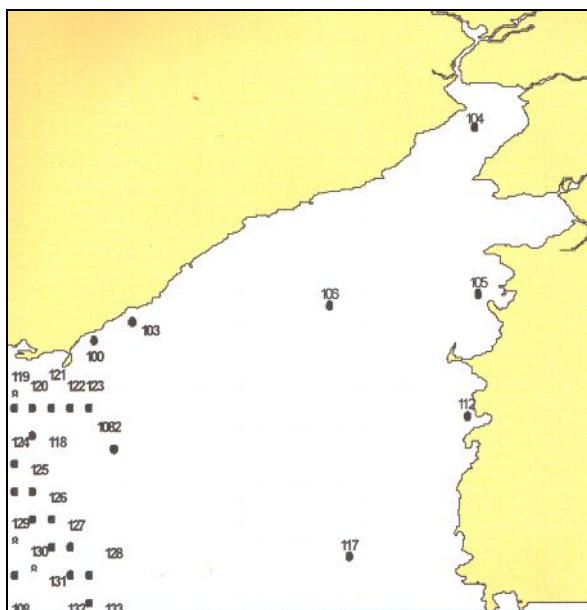


Рис. 12.4. Схема расположения станций в Уссурийском заливе в 2008 г.

Среднее содержание **фенолов** по сравнению с 2007 г. повысилось незначительно с 1 до 1,6 ПДК. Максимальная концентрация (4,4 ПДК) была зафиксирована в октябре. Превышение ПДК отмечено в 92,2% проб.

Уровень загрязненности морских вод **АПАВ** за период наблюдений практически не изменился: среднее содержание составило 0,5 ПДК; максимальная концентрация была отмечена в апреле и октябре – 0,8 ПДК.

В 2008 г. средняя концентрация определяемых **металлов** не достигала и половины ПДК. Однако максимальные значения за период проведения наблюдений превышали этот уровень существенно для кадмия – 5 ПДК; меди – 1, железа – 2,7, цинка – 2,3 ПДК. Немного снизилась максимальная концентрация ртути до 0,7 ПДК, хотя средняя осталась на уровне 2007 г. Случаев ВЗ не зафиксировано.

Средняя концентрация **пестицидов** группы ГХЦГ в водах Уссурийского залива в 2008 г. была существенно ниже 0,1 ПДК, а максимальная составила α -ГХЦГ и γ -ГХЦГ (линдан) 0,2 ПДК (1,9 и 2,0 нг/л соответственно). В целом эти значения были на уровне прошлых лет. Иная ситуация сложилась с ДДТ и его метаболитами, концентрация которых возросла на 1-2 порядка. Максимум по ДДТ составил 50 ПДК - уровень экстремально высокого загрязнения (**ЭВЗ**); а по ДДЭ (2,3 ПДК) и ДДД (2,0 ПДК) почти достигал уровня ВЗ. Следует отметить преобладание содержания в воде ДДТ над его метаболитами, что может рассматриваться как признак недавнего («свежего») загрязнения морской среды этой группой пестицидов.

Концентрация аммонийного азота в период наблюдений было в пределах многолетних изменений, а максимальная немного превышала 0,1 ПДК.

Кислородный режим был в пределах многолетней нормы. Среднее содержание растворенного кислорода составило 9,53 мг/л, а минимальное составило 6,52 мг/л и было выше установленного норматива для безледного периода года.

В 2008 г. качество вод Уссурийского залива резко ухудшилось (ИЗВ 1,68) и перешло из III класса "умеренно-загрязненных" вод в IV класс «загрязненных», почти на границе «грязной» воды.

12.3.6. Залив Находка

В 2008 г. среднее содержание НУ в водах залива сильно возросло с 1,6 до 2,4 ПДК; а максимум достигал уровня 14 ПДК (рис. 12.5).

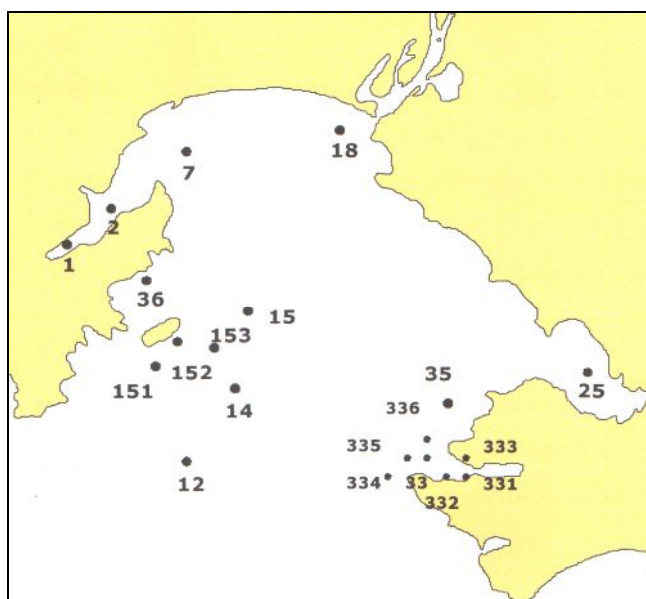


Рис. 12.5. Схема расположения станций в заливе Находка в 2008 г.

Как средняя, так и максимальная концентрация фенолов и АПАВ осталась практически на уровне 2007 г. составив 1,4-2,4 и 0,5-0,8 ПДК соответственно.

В 2008 г. среднее содержание определяемых в водах залива меди, железа, кадмия, цинка, свинца, марганца и ртути не превышало 0,3 ПДК. Максимальные значения были также ниже норматива и достигали 0,6 ПДК для марганца и 0,7 для ртути. В целом уровень загрязненности вод залива металлами оставался сравнительно невысоким и соответствовал предыдущим годам.

Средняя концентрация пестицидов группы ДДТ не превышала 0,1 ПДК, а максимальные достигали 0,2-0,4 ПДК – примерный уровень за несколько последних лет. Среднегодовая концентрация α -ГХЦГ и γ -ГХЦГ была ниже 0,1 ПДК, однако обращает внимание увеличения содержания линдана до половины нормы, что может свидетельствовать о недавнем по времени поступлении этого пестицида в воды залива.

Концентрация аммонийного азота в 2008 г. в водах залива Находка была повышенной по сравнению с предыдущим годам (средняя – с 80 до 147 мкг/л), однако в целом была в пределах межгодовой изменчивости и ниже 0,1 ПДК.

Кислородный режим был в пределах среднесуточной нормы: среднее содержание растворенного кислорода составило 9,76 мг/л, а минимум (8,47 мг/л) был существенно выше установленного норматива.

Качество вод в заливе Находка в период наблюдений в 2008 г. немного ухудшилось по ИЗВ по сравнению с тремя предыдущими годами, но осталось в пределах III класса – 1,22 ("умеренно-загрязненные").

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

В прибрежных водах Татарского пролива в районе г. Александровска среднегодовое содержание НУ по сравнению с 2007 г. возросло вдвое до 2 ПДК, однако оставалось существенно ниже значений 2006г.; максимум, как и в прошлом году, составил 4 ПДК (0,22 мг/л).

В 2008 г. в морских водах на рейде Александровска средние и максимальные значения концентрации фенолов, АПАВ и аммонийного азота осталось на уровне 2007 г.; только несколько повысилось до 0,6 ПДК максимальное содержание детергентов.

Традиционно высоким было содержание в воде района меди, средняя и наибольшая концентрация которой составила 4,7 и 16,0 мкг/л. Эти значения превышают уровень предыдущего года, но уступают 2006 г. Также повышенным было содержание цинка, хотя даже максимум достигал только 0,5 ПДК. Концентрация свинца и кадмия была невысокой, максимум – 0,1 ПДК

Кислородный режим в целом был в пределах нормы: среднее содержание растворенного кислорода составило 8,90 мг/л, минимум – 7,60 мг/л.

По ИЗВ (1,09) в 2008 г. качество вод соответствовало III классу ("умеренно-загрязненная") и осталось на прошлогоднем уровне.

Таблица 12.1.

Средняя и максимальная концентрация загрязняющих веществ в прибрежных водах Японского моря в 2006-2008 гг.

| Район | Ингредиент | 2006 г. | | 2007 г. | | 2008 г. | |
|----------------|---------------------|---------|------|---------|------|---------|------|
| | | С* | ПДК | С* | ПДК | С* | ПДК |
| Амурский залив | НУ | 0,07 | 1,4 | 0,18 | 4 | 0,20 | 4 |
| | | 0,75 | 15 | 1,41 | 28 | 2,39 | 48 |
| | Фенолы | 0,0009 | 0,9 | 0,002 | 2,0 | 0,002 | 2,0 |
| | | 0,003 | 3 | 0,004 | 4 | 0,0066 | 7 |
| | АПАВ | 37,0 | 0,4 | 57,0 | 0,6 | 63,0 | 0,6 |
| | | 65,0 | 0,7 | 111,0 | 1,1 | 127,0 | 1,2 |
| | Аммонийны й азот | 111,0 | <0,1 | 87,0 | <0,1 | 169,0 | <0,1 |
| | | 189,0 | <0,1 | 211,0 | <0,1 | 377,0 | 0,1 |
| | Медь | 3,6 | 0,7 | 1,1 | 0,2 | 1,2 | 0,2 |
| | | 10,0 | 2 | 6,5 | 1,3 | 4,6 | 0,9 |
| | Железо | 11,0 | 0,2 | 4,8 | 0,1 | 4,4 | <0,1 |
| | | 257,0 | 5 | 24,0 | 0,5 | 30,0 | 0,6 |
| | Цинк | 9,2 | 0,2 | 6,7 | 0,1 | 8,9 | 0,2 |
| | | 30,0 | 0,6 | 49,0 | 1,0 | 77,0 | 1,5 |
| | Свинец | 3,7 | 0,4 | 0,0 | | <0,1 | <0,1 |
| | | 12,0 | 1,2 | 0,0 | | 1,9 | 0,2 |
| | Марганец | 0,6 | <0,1 | 0,1 | <0,1 | 0,5 | <0,1 |
| | | 5,4 | 0,1 | 2,8 | <0,1 | 9,2 | 0,2 |
| | Кадмий | 5,3 | 0,5 | 0,5 | <0,1 | 0,8 | <0,1 |
| | | 15,0 | 1,5 | 2,7 | 0,3 | 12,0 | 1,2 |
| | Ртуть | 0,07 | 0,7 | 0,10 | 1,0 | 0,03 | 0,3 |
| | | 0,36 | 4 | 0,56 | 6 | 0,10 | 1,0 |
| | ДДТ | 1,6 | 0,2 | 0,9 | 0,1 | 1,9 | 0,2 |
| | | 17,4 | 1,7 | 3,0 | 0,3 | 31,3 | 3 |
| | ДДЭ | 1,3 | 0,1 | 1,0 | 0,1 | 3,1 | 0,3 |
| | | 4,0 | 0,4 | 5,5 | 0,6 | 16,1 | 1,6 |
| | ДДД | 1,0 | 0,1 | 0,6 | <0,1 | 0,5 | <0,1 |
| | | 14,4 | 1,4 | 1,8 | 0,2 | 7,5 | 0,8 |
| | α-ГХЦГ | 0,0 | | 0,2 | <0,1 | 0,3 | <0,1 |
| | | 0,2 | <0,1 | 0,8 | <0,1 | 1,0 | 0,1 |

| | | | | | | | |
|----------------------------|---------------------|--------------|------|--------------|--------------|--------------|----------|
| | γ-ГХЦГ | 0,0 0,6 | <0,1 | 0,1 0,8 | <0,1 <0,1 | 10,6 83,4 | 1,1 8 |
| | Кислород | 8,21 1,76 | 0,3 | 8,32 1,70 | 0,3 | 8,43 3,76 | 0,6 |
| бухта Золотой Рог | НУ | 0,16 | 3 | 0,25 | 5 | 0,42 | 8 |
| | | 1,05 | 21 | 2,49 | 50 | 1,34 | 27 |
| | Фенолы | 0,002 | 2 | 0,003 | 3 | 0,003 | 3 |
| | | 0,0065 | 7 | 0,015 | 15 | 0,009 | 9 |
| | АПАВ | 33,0 | 0,3 | 76,0 | 0,8 | 93,0 | 0,9 |
| | | 73,0 | 0,7 | 129,0 | 1,3 | 226,0 | 2,2 |
| | Аммонийны й азот | 182 | <0,1 | 186,0 | <0,1 | 346,0 | 0,1 |
| | | 557 | 0,2 | 1145,0 | 0,4 | 1685,0 | 0,6 |
| | Медь | 4,5 | 0,9 | 1,4 | 0,3 | 1,8 | 0,4 |
| | | 19,0 | 4 | 3,8 | 0,8 | 19,0 | 4 |
| | Железо | 56,0 | 1,1 | 7,2 | 0,1 | 5,3 | 0,1 |
| | | 454,0 | 9 | 60,0 | 1,2 | 51,0 | 1,0 |
| | Цинк | 19,0 | 0,4 | 9,8 | 0,2 | 8,7 | 0,2 |
| | | 77,0 | 1,5 | 102,0 | 2,0 | 126,0 | 2,5 |
| | Свинец | 4,3 | 0,4 | 0,1 | <0,1 | <0,1 | <0,1 |
| | | 17,0 | 1,7 | 4,8 | 0,5 | 1,7 | 0,2 |
| | Марганец | 4,4 | <0,1 | 0,4 | <0,1 | 0,4 | <0,1 |
| | | 44,0 | 0,9 | 3,9 | <0,1 | 2,3 | <0,1 |
| | Кадмий | 7,0 | 0,7 | 1,1 | 0,1 | 1,9 | 0,2 |
| | | 18,0 | 1,8 | 20,0 | 2,0 | 10,0 | 1,0 |
| | Ртуть | 0,05 | 0,5 | 0,07 | 0,7 | 0,03 | 0,3 |
| | | 0,33 | 3 | 0,46 | 5 | 0,07 | 0,7 |
| | ДДТ | 0,6 | <0,1 | 1,0 | 0,1 | 1,1 | 0,1 |
| | | 1,9 | 0,2 | 3,7 | 0,4 | 3,0 | 0,3 |
| | ДДЭ | 1,1 | 0,1 | 2,0 | 0,2 | 2,8 | 0,3 |
| | | 3,9 | 0,4 | 9,1 | 0,9 | 8,4 | 0,8 |
| | ДДД | 0,3 | <0,1 | 0,5 | <0,1 | 0,5 | <0,1 |
| | | 1,7 | 0,2 | 2,2 | 0,2 | 1,1 | 0,1 |
| | α-ГХЦГ | 0,1 | <0,1 | 0,2 | <0,1 | 5,3 | 0,5 |
| | | 0,3 | <0,1 | 1,8 | 0,2 | 20,2 | 2 |
| | γ-ГХЦГ | 0,3 | <0,1 | 0,1 | <0,1 | 0,0 | |
| | | 1,2 | 0,1 | 0,7 | <0,1 | 0,2 | <0,1 |
| | Кислород | 7,73 | | 8,20 | | 8,60 | |
| | | 3,17 | 0,5 | 2,26 | 0,4 | 3,12 | 0,5 |
| пролив Босфор Восточный | НУ | 0,10 | 2,0 | 0,15 | 3 | 0,39 | 8 |
| | | 0,50 | 10 | 0,92 | 18 | 5,98 | 120 |
| | Фенолы | 0,002 | 2,0 | 0,002 | 2,0 | 0,002 | 2,0 |
| | | 0,004 | 4 | 0,005 | 5 | 0,007 | 7 |
| | АПАВ | 36,0 | 0,4 | 50,0 | 0,5 | 63,0 | 0,6 |
| | | 83,0 | 0,8 | 126,0 | 1,3 | 162,0 | 1,6 |
| | Аммонийны й азот | 128,0 | 0,1 | 98,0 | <0,1 | 206,0 | <0,1 |
| | | 321,0 | 0,1 | 353,0 | 0,1 | 376,0 | 0,1 |
| | Медь | 4,9 | 1,0 | 1,0 | 0,2 | 1,2 | 0,2 |
| | | 22,0 | 4 | 8,1 | 1,6 | 2,7 | 0,5 |
| | Железо | 49,0 | 1,0 | 4,6 | 0,1 | 6,4 | 0,1 |
| | | 452,0 | 9 | 54,0 | 1,0 | 86,0 | 1,7 |
| | Цинк | 14,0 | 0,3 | 7,8 | 0,15 | 10,0 | 0,2 |
| | | 48,0 | 1,0 | 54,0 | 1,0 | 98,0 | 1,96 |
| | Свинец | 4,9 | 0,5 | 0,0 | | 0,4 | <0,1 |
| | | 17,0 | 1,7 | 0,0 | | 6,4 | 0,6 |

| | | | | | | | |
|----------------------|---------------------|----------------|--------------|----------------|--------------|------------------|--------------|
| | Марганец | 1,2 21,0 | <0,1 0,4 | 0,2 1,3 | <0,1 <0,1 | 0,4 3,2 | <0,1 <0,1 |
| | Кадмий | 8,6 16,0 | 0,9 1,6 | 0,7 6,6 | <0,1 0,7 | 1,8 49,0 | 0,2 5 |
| | Ртуть | 0,07 0,41 | 0,7 4 | 0,08 0,39 | 0,8 4 | 0,03 0,09 | 0,3 0,9 |
| | ДДТ | 1,1 1,5 | 0,1 0,15 | 0,7 1,5 | <0,1 0,15 | 2,4 19,4 | 0,2 1,9 |
| | ДДЭ | 1,0 3,2 | 0,1 0,3 | 1,0 3,8 | 0,1 0,4 | 1,3 10,7 | 0,1 1,1 |
| | ДДД | 0,2 0,5 | <0,1 <0,1 | 0,4 1,8 | <0,1 0,2 | 0,4 1,9 | <0,1 0,2 |
| | α -ГХЦГ | 0,1 0,2 | <0,1 <0,1 | 0,1 0,4 | <0,1 <0,1 | 2,0 13,9 | 0,2 1,4 |
| | γ -ГХЦГ | 0,0 0,1 | <0,1 | 0,1 0,2 | <0,1 <0,1 | 0,2 1,5 | <0,1 0,2 |
| | Кислород | 8,23 3,19 | | 8,89 1,66 | | 8,94 3,36 | |
| бухта Диомид | НУ | 0,12 0,30 | 2,4 6 | 0,21 0,74 | 4 15 | 0,40 1,31 | 8 26 |
| | Фенолы | 0,003 0,005 | 3 5 | 0,002 0,005 | 2,0 5 | 0,0019 0,0045 | 2,0 4,5 |
| | АПАВ | 32,0 47,0 | 0,3 0,5 | 78,0 148,0 | 0,8 1,5 | 101,0 118,0 | 1,0 1,2 |
| | Аммонийны й азот | | | 170,0 689,0 | <0,1 0,2 | 275,0 379,0 | <0,1 0,1 |
| | Медь | 4,2 12,0 | 0,8 2,4 | 1,4 2,4 | 0,3 0,5 | 2,4 5,8 | 0,4 1,2 |
| | Железо | 74,0 498,0 | 1,5 10 | 5,4 16,0 | 0,1 0,3 | 8,8 34,0 | 0,2 0,7 |
| | Цинк | 16,0 48,0 | 0,3 1,0 | 12,0 38,0 | 0,2 0,8 | 27,0 107 | 0,5 2,1 |
| | Свинец | 4,9 15,0 | 0,5 1,6 | 0,0 0,0 | | 0,3 1,3 | <0,1 0,1 |
| | Марганец | 3,6 25,0 | <0,1 0,5 | 0,3 1,6 | <0,1 <0,1 | 0,3 1,1 | <0,1 <0,1 |
| | Кадмий | 8,3 14,0 | 0,8 1,4 | 0,4 1,5 | <0,1 0,2 | 0,6 2,0 | <0,1 0,2 |
| | Ртуть | 0,03 0,10 | 0,3 1,0 | 0,09 0,32 | 0,9 3 | 0,04 0,08 | 0,4 0,8 |
| | ДДТ | 0,5 1,4 | <0,1 0,1 | 0,5 0,6 | <0,1 <0,1 | 1,4 1,9 | 0,1 0,2 |
| | ДДЭ | 1,0 1,9 | 0,1 0,2 | 1,0 2,1 | 0,1 0,2 | 1,5 1,5 | 0,2 0,2 |
| | ДДД | 0,3 1,0 | <0,1 0,1 | 0,6 1,0 | <0,1 0,1 | 0,4 0,7 | <0,1 <0,1 |
| | α -ГХЦГ | 0,2 0,6 | <0,1 <0,1 | 0,1 0,1 | <0,1 <0,1 | 7,0 14,0 | 0,7 1,4 |
| | γ -ГХЦГ | 0,7 1,3 | <0,1 0,1 | 0,0 0,0 | | 0,0 0,0 | |
| | Кислород | 8,41 5,57 | | 8,94 6,73 | | 9,60 5,84 | |
| Уссурийский залив | НУ | 0,09 0,57 | 1,8 11 | 0,07 0,21 | 1,4 4 | 0,20 1,12 | 4 22 |

| | | | | | | | |
|---------------|---------------------|----------------|--------------|-----------------|--------------|------------------|--------------|
| | Фенолы | 0,001 0,003 | 1,0 3 | 0,001 0,003 | 1,0 3 | 0,0016 0,0044 | 1,6 4 |
| | АПАВ | 37,0 120,0 | 0,4 1,2 | 52,0 151,0 | 0,5 1,5 | 48,0 84,0 | 0,5 0,8 |
| | Аммонийны й азот | 91,0 328,0 | <0,1 0,1 | 78,0 196,0 | <0,1 <0,1 | 170,0 350,0 | <0,1 0,1 |
| | Медь | 5,3 11,0 | 1,0 2,2 | 0,9 3,8 | 0,2 0,8 | 1,5 5,0 | 0,3 1,0 |
| | Железо | 13,0 82,0 | 0,3 1,6 | 4,1 18,0 | <0,1 0,4 | 7,9 134,0 | 0,2 2,7 |
| | Цинк | 12,0 84,0 | 0,2 1,7 | 6,9 118,0 | 0,1 2,0 | 18,0 115,0 | 0,4 2,3 |
| | Свинец | 6,8 18,0 | 0,7 1,8 | < 0,1 2,3 | < 0,1 0,2 | 0,5 3,9 | <0,1 0,4 |
| | Марганец | 0,7 2,5 | <0,1 <0,1 | 0,1 0,6 | <0,1 <0,1 | 0,1 1,0 | <0,1 <0,1 |
| | Кадмий | 7,5 12,0 | 0,8 1,2 | 1,5 29,0 | 0,15 2,9 | 2,0 48,0 | 0,2 5 |
| | Ртуть | 0,02 0,17 | 0,2 1,7 | 0,03 0,11 | 0,3 1,1 | 0,03 0,07 | 0,3 0,7 |
| | ДДГ | 0,5 1,2 | <0,1 0,1 | 0,9 2,8 | < 0,1 0,3 | 12,4 497,8 | 1,2 50 |
| | ДДЭ | 0,8 4,1 | <0,1 0,4 | 1,0 4,2 | 0,1 0,4 | 1,3 22,7 | 0,1 2,3 |
| | ДДД | 0,1 0,8 | <0,1 <0,1 | 0,5 1,8 | < 0,1 0,2 | 0,8 19,7 | <0,1 2,0 |
| | α-ГХЦГ | 0,1 0,3 | <0,1 <0,1 | 0,2 0,9 | <0,1 <0,1 | 0,2 1,9 | <0,1 0,2 |
| | γ-ГХЦГ | 0,1 1,2 | <0,1 0,1 | 0,1 2,4 | < 0,1 0,2 | 0,2 2,0 | <0,1 0,2 |
| | Кислород | 8,06 6,29 | | 8,80 5,20 | | 9,53 6,52 | |
| залив Находка | НУ | 0,06 0,17 | 1,2 3 | 0,08 0,17 | 1,6 3 | 0,12 0,71 | 2,4 14 |
| | Фенолы | 0,001 0,003 | 1,0 3 | 0,0015 0,003 | 1,5 3 | 0,0014 0,0024 | 1,4 2,4 |
| | АПАВ | 33,0 81,0 | 0,3 0,8 | 54,0 121,0 | 0,5 1,2 | 48,0 79,0 | 0,5 0,8 |
| | Аммонийны й азот | 72,0 205,0 | <0,1 <0,1 | 80,0 208,0 | <0,1 <0,1 | 147,0 239,0 | <0,1 <0,1 |
| | Медь | 4,0 10,0 | 0,8 2,0 | 1,2 10,0 | 0,2 2,0 | 1,1 1,5 | 0,2 0,3 |
| | Кадмий | 0,6 2,4 | <0,1 0,2 | 0,8 2,4 | < 0,1 0,5 | 0,3 0,6 | <0,1 <0,1 |
| | Железо | 12,0 89,0 | 0,2 1,8 | 5,7 34,0 | 0,1 0,7 | 5,1 12,0 | 0,1 0,2 |
| | Цинк | 9,7 38,0 | 0,2 0,8 | 6,4 16,0 | 0,1 0,3 | 2,6 7,3 | <0,1 0,1 |
| | Свинец | 2,7 15,0 | 0,3 1,5 | 0,0 0,0 | | 0,2 1,4 | <0,1 0,1 |
| | Марганец | 0,5 4,7 | <0,1 <0,1 | 0,2 1,1 | <0,1 <0,1 | 7,5 30,0 | 0,2 0,6 |
| | Ртуть | 0,05 0,18 | 0,5 1,8 | 0,03 0,09 | 0,3 0,9 | 0,03 0,07 | 0,3 0,7 |

| | | | | | | | |
|-------------------|-----------------|------------------|--------------|-----------------|----------------|------------------|--------------|
| | ДДТ | 0,7 2,0 | <0,1 0,2 | 0,6 1,9 | < 0,1 0,2 | 0,9 1,9 | <0,1 0,2 |
| | ДДЭ | 0,3 1,0 | <0,1 0,1 | 1,8 9,2 | 0,2 0,9 | 1,1 3,9 | 0,1 0,4 |
| | ДДД | 0,2 0,7 | <0,1 <0,1 | 0,4 1,8 | < 0,1 0,2 | 0,4 1,5 | <0,1 0,2 |
| | α -ГХЦГ | 0,2 0,4 | <0,1 <0,1 | 0,2 0,8 | <0,1 <0,1 | 0,3 0,9 | <0,1 <0,1 |
| | γ -ГХЦГ | 0,2 0,8 | <0,1 <0,1 | 0,1 0,8 | <0,1 <0,1 | 0,3 4,7 | <0,1 0,5 |
| | Кислород | 8,63 7,42 | | 9,56 5,19 | | 9,76 8,47 | |
| Татарский пролив: | НУ | 0,3 0,8 | 6 16 | 0,05 0,19 | 1,0 4 | 0,10 0,22 | 2,0 4 |
| г. Александровск | Фенолы | <0,003 <0,003 | <3 <3 | 0,0009 0,002 | 0,9 2,0 | 0,0008 0,0020 | 0,8 2,0 |
| | АПАВ | 13,0 16,0 | 0,1 0,2 | 12,0 19,0 | 0,1 0,2 | 10,0 60,0 | 0,1 0,6 |
| | Аммонийный азот | 47,0 115,0 | <0,1 <0,1 | 31 67 | < 0,1 < 0,1 | 31,0 61,0 | <0,1 <0,1 |
| | Кадмий | 0,7 1,0 | <0,1 0,1 | 0,5 1,1 | < 0,1 0,1 | 0,3 0,8 | <0,1 <0,1 |
| | Медь | 6,0 21,0 | 1,2 4 | 3,2 6,8 | 0,6 1,4 | 4,7 16,0 | 0,9 3,2 |
| | Цинк | 38,0 236,0 | 0,8 5 | 5,7 14,0 | 0,1 0,3 | 9,5 25,1 | 0,2 0,5 |
| | Свинец | 1,4 7,0 | 0,1 0,7 | 1,7 5,1 | 0,2 0,5 | 0,4 1,1 | <0,1 0,1 |
| | Кислород | 9,20 7,30 | | 9,20 5,50 | | 8,90 7,60 | |

Примечания: 1. Концентрация (С*) нефтяных углеводородов, фенолов и растворенного в воде кислорода приведена в мг/л; аммонийного азота, АПАВ, меди, железа, цинка, свинца, марганца, кадмия и 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 0,1 до 3,0 указаны с десятичными долями; выше 3,0 округлены до целых.

По отдельным гидрохимическим показателям и результатам расчета индекса ИЗВ в 2008 г. значительно ухудшилось качество вод бухты Золотой Рог, пролива Босфор Восточный и Уссурийского залива, незначительно - Амурского залива и осталось на прошлогоднем уровне в бухте Диомид и заливе Находка. В Татарском проливе на рейдовой станции г. Александровска морские воды в течение последних лет характеризуются как умеренно-загрязненные.

Таблица 12.2.

Оценка качества прибрежных вод Японского моря по ИЗВ в 2006-2008 гг.

| Район | 2006 г. | | 2007 г. | | 2008 г. | | Содержание ЗВ в 2008 г. (в ПДК) |
|-------------------|---------|-------|---------|-------|---------|-------|--|
| | ИЗВ | класс | ИЗВ | класс | ИЗВ | класс | |
| Амурский залив | 1,00 | III | 1,73 | IV | 1,91 | V | НУ 4; фенолы 2,0; АПАВ 0,6, γ -ГХЦГ 1,1 |
| бухта Золотой Рог | 1,80 | V | 2,37 | V | 3,26 | VI | НУ 8; фенолы 3; АПАВ 0,9, Cu 0,4 |

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|------|-----|------|-----|------|-----|---|
| Пролив Босфор Восточный | 1,42 | IV | 1,64 | IV | 2,80 | V | НУ 8; фенолы 2,0; АПАВ 0,6, Hg 0,3 |
| Бухта Диомид | 1,71 | IV | 1,94 | V | 2,88 | V | НУ 8; фенолы 2,0; АПАВ 1,0, α -ГХЦГ 0,7 |
| Уссурийский залив | 1,16 | III | 0,95 | III | 1,68 | IV | НУ 4; фенолы 1,6; АПАВ 0,5, ДДТ 1,2 |
| залив Находка | 1,06 | III | 1,07 | III | 1,22 | III | НУ 2,4,; фенолы 1,4; АПАВ 0,5, Hg 0,3 |
| Татарский пролив, г. Александровск | 1,98 | V | 0,94 | III | 1,09 | III | НУ 2,0; фенолы 0,8; АПАВ 0,1, Cu 0,9 |