

---

ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ

---

УДК 551.48: 543.39

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОД ЗАЛ. НЫЙСКИЙ (СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ  
САХАЛИН) ЛЕТОМ 1999 г. ПО МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ**

© 2009 г. А.В. Полтева

*Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства  
и океанографии, Южно-Сахалинск 693023*

Поступила в редакцию 10.06.2008 г.

Окончательный вариант получен 19.08.2008 г.

Представлены результаты исследования гетеротрофного микробного сообщества зал. Ныйский летом 1999 г. Получены данные по численности сапрофитных гетеротрофных бактерий, участвующих в разложении легкодоступных органических соединений, а также санитарно-показательных, нефтеокисляющих, фенолрезистентных микроорганизмов. На основе полученных данных оценено качество вод залива. По уровню загрязнения нефтяными углеводородами и фенольными соединениями залив можно отнести к «малозагрязненным» акваториям, по численности сапрофитных гетеротрофных микроорганизмов – к олиго-мезотрофному типу водоемов.

Северо-восточное побережье Сахалина отличается развитой сетью мелководных заливов. Наиболее важное рыбохозяйственное значение среди этих водоемов имеет зал. Ныйский.

Залив представляет собой мелководную акваторию, отделенную узкими косами и о. Гафовича от Охотского моря, сообщаящуюся с ним широкой протокой. Такая протока обеспечивает во время больших приливов распространение морской воды практически по всей площади залива. По гидрологическому режиму зал. Ныйский можно отнести к солонатоводно-морским водоемам со значительным влиянием морских вод (Бровко, 1990). Гидрологические особенности определяют разнообразие флоры и фауны залива. Река Тымь, впадающая в залив, имеет большое значение в воспроизводстве лососей. В заливе и примыкающих к нему морских акваториях происходит нерест, нагул, зимовка многих видов рыб. Ежегодно здесь активно ведется промысел сельди, наваги, звездчатой камбалы, кеты. Так за период с 1961 по 2001 гг. средние уловы кеты в заливе составили 509 т (Ковтун, 2002), тихоокеанской сельди с 1987 по 2000 гг. – 347,4 т (Ившина, 2003).

С конца 90-х годов прошлого столетия заливы северо-восточного побережья попали в зону активного строительства различных объектов нефтегазопереработки в связи с начавшейся масштабной добычей нефтеуглеводородов на шельфе острова. В это же время в заливах были проведены исследования для выяснения механизмов их естественного функционирования и получения фоновых характеристик до начала возрастающего техногенного воздействия. Комплексный подход решения этой задачи предполагал использование различных методов оценки состояния среды, в том числе и микробиологических.

Цель настоящей работы состояла в оценке качества вод важной рыбохозяйственной акватории северо-востока Сахалина – зал. Ныйский перед началом возрастающего техногенного влияния с использованием микробиологических показателей.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материал для исследований был собран во время экспедиции лаборатории прикладной экологии СахНИРО в период с 23 июня по 8 июля 1999 г. Схема района работ представлена на рисунке 1.

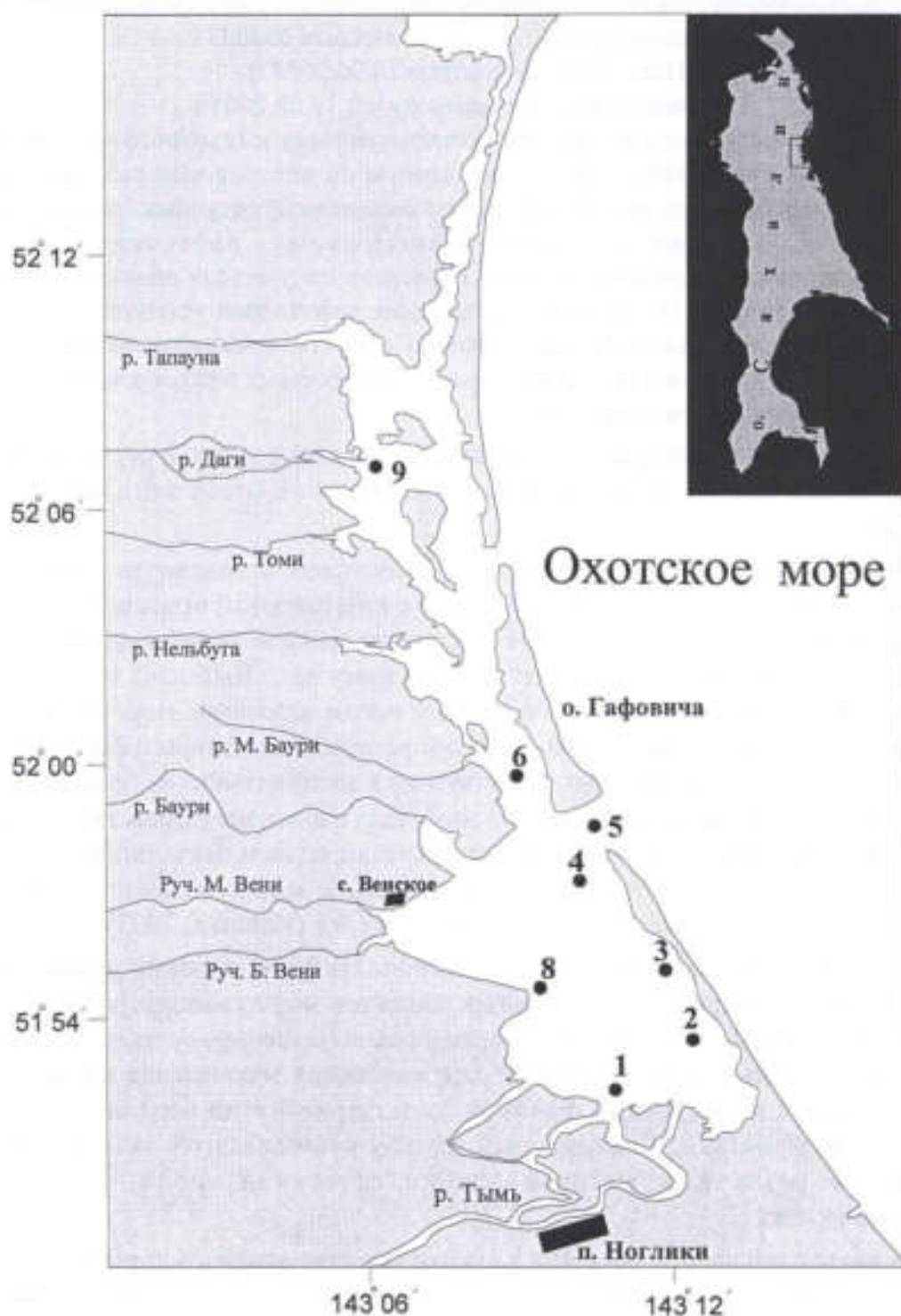


Рис. 1. Карта-схема района исследований. ● – станции отбора проб.  
Fig. 1. Map of the study region. ● – sampling stations.



Пробы воды для микробиологических исследований отбирали стерильными пластиковыми шприцами с глубины 50 см. Доставку проб осуществляли в термоконтейнерах с охлаждающими элементами. Обработку проб проводили непосредственно после доставки в бактериологической лаборатории ЦГСЭН п. Ноглики. Анализ численности евтрофной группы сапрофитных гетеротрофных микроорганизмов проводили на стандартном рыбопептонном агаре (РПА) заводского изготовления (г. Оболенск). Для приготовления сред использовали профильтрованную воду из залива.

Для выделения фенолрезистентных и нефтеокисляющих микроорганизмов применяли агаризованную среду, приготовленную на морской воде, содержащую 1 г/л монофенола, либо 1 г/л сырой нефти в качестве единственного источника углерода, без добавления дрожжевого экстракта (Руководство по методам..., 1980).

Посевы инкубировали при температуре 20-24 °С в течение 2-14-21 суток.

Для определения численности санитарно-показательных микроорганизмов – лактозоположительных кишечных палочек (ЛКП) и патогенных кишечных бактерий (ПКБ) использовали методические приемы, описанные в МУ 2260-80 (Методические указания..., 1980).

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ряду бактериологических показателей, применяемых для экологической оценки качества поверхностных вод – численность сапрофитных бактерий, являющихся основными деструкторами органического вещества автохтонного и аллохтонного происхождения, санитарно-показательных, а также индикаторных групп микроорганизмов – нефте- и фенолоокисляющих, развитие которых обусловлено спецификой района исследований (ГОСТ 17.2.04-77, ГОСТ 17.1.3.08-82).

Сапрофитные бактерии являются общепризнанным индикатором содержания легкоокисляемых органических веществ. В нормативных документах численность сапрофитных бактерий стоит в ряду эколого-санитарных (трофо-сапробиологических) показателей, используемых для комплексной экологической классификации качества поверхностных вод (Оксиюк и др., 1993).

Согласно литературным данным, распределение сапрофитных бактерий в воде крайне неравномерно и подвержено влиянию многих факторов окружающей среды (содержания биогенных элементов, температуры, солености, глубины и т.д.) (Мишустина и др., 1985; Динамика экосистем ..., 2000). Численность сапрофитных микроорганизмов, главным образом, зависит от содержания органического вещества, причем его легкоусвояемой фракции (Максимов и др., 2002). Органическое вещество наиболее доступное для микробной деградации в водоемах находится в растворенной форме. Оно состоит из прижизненных выделений (экзометаболитов) планктонных и бентосных организмов, продуктов автолиза отмирающих водорослей и растворимых органических продуктов, которые образуются в процессе ассимиляции углерода морским фитопланктоном (Мишустина и др., 1985). Численность этой группы гетеротрофного микробного сообщества водоемов колеблется в различных пределах, изменяясь по сезонам и глубинам.

Как показали проведенные микробиологические исследования, численность сапрофитных гетеротрофных микроорганизмов в заливе находилась в пределах  $8,4 \times 10^2$ – $7,18 \times 10^4$  кл./мл (рис. 2). Согласно ГОСТу по таксации рыбохозяйственных водоемов (ГОСТ 17.2.04-77), качество вод в заливе по этому показателю изменялось от разряда «чистых» до «загрязненных» и соответствовало олиго- $\alpha$ -мезосапробным водам. Полученный результат согласуется с величинами БПК<sub>5</sub>, которые варьировали в заливе от 0,93 до 4,82 мг O<sub>2</sub>/л. Значения этого показателя также соответствовали олиго-мезосапробным водам (Латковская и др., 2001).

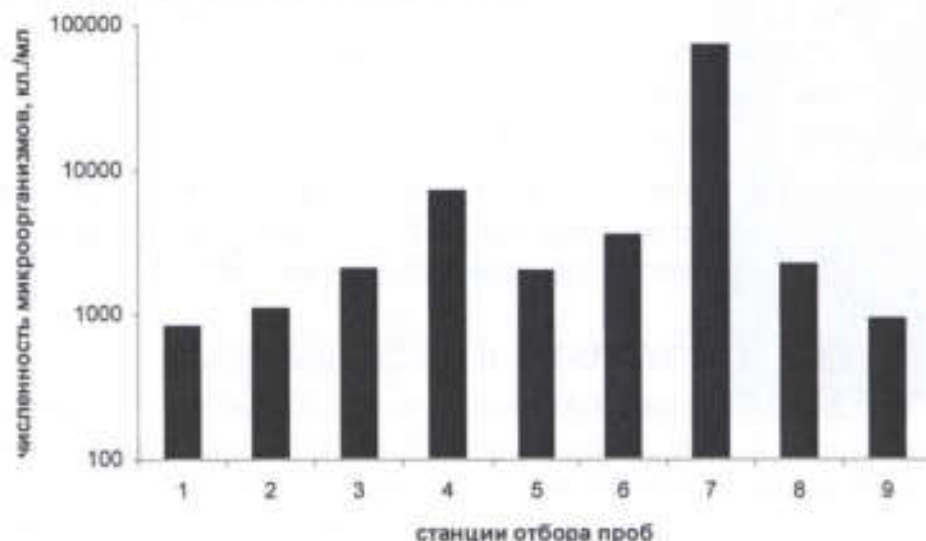


Рис. 2. Численность сапрофитных бактерий в зал. Ныйский летом 1999 г.

Fig. 2. Abundance of saprophytic heterotrophic bacteria in Nyiskiy Bay in summer 1999.

Самая крупная река, из впадающих в залив – Тымь, в нижнем своем течении принимает на себя стоки с хозяйственно-бытовой зоны крупного населенного пункта пос. Ноглики. В результате чего река, а затем и воды южной части залива, пополняемые речной водой, подвергаются биологическому загрязнению. Бытовые стоки попадают в залив также из береговых поселков, и крупных стационарных рыболовецких станов.

Нагрузку по этому виду загрязнения определяют по наличию в водах кишечных бактерий, несвойственных естественному морскому микробному ценозу, присутствующих в различного рода хозяйственно-бытовых и коммунальных стоках, которые или иным путем попадают в море (Теплинская, 1999; Нетрусов, 2005).

Поскольку выживаемость мезофильных санитарно-показательных бактерий при попадании в морскую воду невелика (температурный оптимум для развития этой группы бактерий 37 °C), то нахождение санитарно-показательных микроорганизмов в морской воде индуцирует, как правило, свежее поступление органического вещества антропогенного происхождения, либо указывает на хроническое загрязнение, которому может быть подвержена исследуемая акватория в результате активной хозяйственно-бытовой деятельности (Теплинская, 1999; Огородникова, 2001).

Результаты изучения индикаторной санитарно-показательной микрофлоры вод залива представлены в таблице 1.



**Таблица 1.** Численность санитарно-показательных микроорганизмов в зал. Ныйский летом 1999 г., кл./мл.  
**Table 1.** Abundance of sanitary-indicative microorganisms in Nyiskiy Bay in summer 1999, (cell/ml).

Индикаторная группа микроорганизмов	Станции отбора проб								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лактозоположительные кишечные палочки	4	2	3	0	0	0	22	25	0
Патогенные кишечные бактерии	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Санитарно-показательные микроорганизмы были обнаружены в пяти пробах воды. Невысокие значения численности этой группы относились к южной части залива, которая принимает на себя хозяйственные стоки пос. Ноглики, разбавленные водами р. Тымь. В двух пробах значения численности санитарно-показательных микроорганизмов достигали величин, характерных для акваторий, которые хронически подвергаются загрязнению сточными водами больших городов (Огородникова, 2001). Обнаружение высокой численности санитарно-показательных микроорганизмов, при температурах воды ниже их физиологического оптимума (средняя температура по заливу – 12,7 °C) в прибрежье, можно полагать, это результат недавнего поступления аллохтонной антропогенной органики со стоками из рыболовецких станок, береговых поселков, либо с льяльными водами многочисленных маломерных рыболовецких судов.

Другим видом загрязнения, которому подвержен залив, является загрязнение нефтеуглеводородами. Главным образом это связано с геохимическими особенностями исследуемого района. Для северо-востока Сахалина характерны многочисленные естественные нефтегазопоявления. В водосборных бассейнах рек этого района встречаются нефтяные озера различных размеров (Латковская и др., 2004). В реках часто можно увидеть нефтяную пленку на поверхности воды. С почвенными стоками нефтеуглеводороды попадают в реки, которые выносят углеводороды в заливы, стимулируя развитие микроорганизмов, окисляющих нефть, минерализующих ее различные фракции. Дополнительными источниками антропогенного загрязнения зал. Ныйский углеводородами является маломерный рыбодобывающий флот местного населения и рыболовецкого колхоза. Эпизодически происходят разливы нефти в результате аварий на действующих скважинах, расположенных на водосборных площадях рек, впадающих в залив, порывов трубопроводов после землетрясений. Выносимые р. Тымь хозяйственно-бытовые стоки с близкорасположенной населенной зоны увеличивают степень нагрузки на водоем углеводородами различного состава и происхождения.

Поскольку присутствие нефти в среде стимулирует развитие микроорганизмов осуществляющих ее деградацию, еще в 70-80-х годах прошлого века предлагалось использовать нефтеокисляющие микроорганизмы в качестве индикаторов нефтяного загрязнения и «картирования загрязненности морских вод нефтью» (Цыбань, 1976). Использование численности микроорганизмов в качестве критерия оценки степени загрязнения лежит в основе метода микробной индикации, основные разработки которого нашли отражение в ряде публикаций, посвященных загрязнению морских вод нефтяными углеводородами, фенолами, тяжелыми металлами (Димитриева, 1995; Dimitrieva et al., 1997). Многочисленные работы по изучению нефтеокисляющей микрофлоры морей позволили исследователям выявить некоторые особенности в распределении и формировании численности этой группы микроорганизмов. Так, И.Е. Мишустина с соавторами (Мишустина



и др., 1985) отмечала, что в местах хронического загрязнения их количество достигает  $10^3$ - $10^5$  кл./мл, что составляет от 35 до 80% популяции всех сапрофитов, а при аварийных разливах нефти их численность может быстро повышаться за короткое время до  $10^7$ - $10^9$  кл./мл. В донных осадках прибрежных и открытых областей океана количественные колебания углеводородокисляющих бактерий значительны – от  $10$  до  $10^9$  кл./г ила.

В чистых водах на долю нефтеокисляющих микроорганизмов приходится до 7% сапрофитной микрофлоры, в сильно загрязненных они превышают количество сапрофитных микроорганизмов в 5-6 раз (Студеникина и др., 2002).

В зал. Ныйский численность нефтеокисляющей микрофлоры составила в среднем  $4,0 \times 10^3$  кл./мл, с максимумом  $1,8 \times 10^4$  кл./мл и минимумом  $3,3 \times 10^2$  кл./мл (табл. 2). На долю этой группы в составе сапрофитной микрофлоры приходилось от 16 до 89,2%. Полученные результаты позволяют охарактеризовать акваторию залива как «загрязненную» нефтеуглеводородами. Закономерности в пространственном распределении нефтеокисляющих микроорганизмов не усматривалось. Мозаичность распределения нефтеокисляющих микроорганизмов по акватории и отдельные всплески численности этой группы микроорганизмов (ст. 7) вероятно инициировались локальным кратковременным поступлением углеводородов из природных либо антропогенных источников. На выходе из залива был зарегистрирован минимум численности, что явилось результатом смешения и разбавления загрязненных лагунных вод более чистыми морскими (Латковская и др., 2001).

**Таблица 2.** Численность фенолрезистентных и нефтеокисляющих бактерий в зал. Ныйский летом 1999 г.  
**Table 2.** Abundance of oil-oxidizing and phenol-resistant microorganisms in Nyiskiy Bay in summer 1999.

Индикаторная группа микроорганизмов	Станция отбора проб							
	1	2	3	4	5	7	8	9
нефтеокисляющие	–	–	$\frac{1,21 \times 10^3}{58,0}$	$\frac{2,3 \times 10^3}{31,8}$	$\frac{3,3 \times 10^2}{16,0}$	$\frac{1,8 \times 10^4}{25,0}$	$\frac{2,0 \times 10^3}{89,2}$	$\frac{5,5 \times 10^2}{57,9}$
фенолрезистентные	$4,75 \times 10^2$	$4,4 \times 10^2$	$1,21 \times 10^3$	$5,2 \times 10^3$	$2,05 \times 10^2$	$3,08 \times 10^4$	$2,1 \times 10^3$	$5,95 \times 10^2$

**Примечание:** в числителе – численность микроорганизмов (кл./мл), в знаменателе – доля в популяции сапрофитов в %. Прочерк – нет данных.

**Note:** in numerator – abundance of microorganisms (kl/ml), in denominator – saprophyts part in population in %. Line – no datas.

Некоторые исследователи советуют с осторожностью интерпретировать полученные данные об углеводородокисляющих микроорганизмах и использовать при этом данные химического анализа (Мишустина и др., 1985). В описываемый нами сезон определение концентрации нефтеуглеводородов в водах залива не проводилось. Косвенно на загрязнение вод нефтеуглеводородами указывало их обнаружение в донных осадках, которые в водоемах играют роль аккумуляторов различных загрязняющих веществ – тяжелых металлов, фенолов, пестицидов и т.д. В донных отложениях как показали результаты гидрохимического анализа концентрация углеводородов достигала значений  $16,08$  мг/г сух. массы, в среднем составляя  $0,085$  мг/г (Латковская и др., 2001), что соответствует уровню накопления этих поллютантов в нефтегазоносных районах, но ниже чем в хронически загрязненных, таких например как Кольский залив, где концентрации нефтяных углеводородов достигают  $39$  мг/г сух. массы (Ильин и др., 1997).



Микробная индикация выявила присутствие в водах залива фенолоксиляющих микроорганизмов, численностью сравнимой с таковой нефтеоксиляющих –  $2,05 \times 10^2$ – $3,08 \times 10^4$  кл./мл (табл. 2). Численность фенолоксиляющих микроорганизмов или микроорганизмов фенолдеструкторов аналогично нефтеоксиляющим принято использовать в качестве индикаторов загрязнения среды фенольными соединениями. Некоторые авторы указывают на корреляцию между численностью фенолустойчивых бактерий и содержанием фенола в природных водах (Димитриева, 1995; Дзюбан и др., 2001).

Фенольные соединения относятся к наиболее распространенным высокотоксичным загрязняющим веществам, поступающим в водоемы, как правило, в результате активной хозяйственной деятельности человека. Однако огромное разнообразие фенольных соединений образуется в естественных условиях, как в толще воды, так и в донных отложениях в процессе жизнедеятельности гидробионтов, при микробиологической деструкции и трансформации аллохтонных и автохтонных органических соединений (Саралов, 1979). Концентрации фенолов в водных экосистемах изменяются по сезонам и различаются по своему содержанию в поверхностных и придонных слоях воды. Существуют локальные зоны с высоким содержанием фенольных соединений. К ним относятся донные отложения и участки водоемов с интенсивным развитием водорослей и макрофитов (Сиренко, Козицкая, 1988). В Ныйском заливе таковыми являются участки с плотными зарослями zostеры и рдестов.

Фенольные соединения различаются по своей химической инертности и устойчивости к микробиологическому разложению. Поэтому одни из них быстро метаболизируются или окисляются в водной среде микробным сообществом, другие длительное время сохраняются без изменения или же накапливаются в водоемах, представляя реальную угрозу для обитателей последних. Высокие концентрации фенольных соединений, не связанные со сбросом сточных вод, могут быть обнаружены в воде при высвобождении низкомолекулярных ароматических соединений в ходе деструкции растительных лигнинсодержащих субстратов, пестицидов, полиароматических циклических соединений, углеводородов нефти, аккумулированных в донных отложениях (Кондратьева, 2001).

Источником фенольных соединений различной структуры в заливе могли быть все вышеперечисленные группы органических соединений. Залив подвержен хроническому загрязнению нефтеуглеводородами. В донных отложениях в значительных концентрациях были обнаружены хлорорганические пестициды (ДДТ, ДДЕ, ДДД,  $\gamma$ -ГХЦГ), как результат их многолетнего использования в лесном хозяйстве района, при биохимической деструкции которых происходит образование фенольных продуктов распада. Средняя концентрация пестицидов составила по заливу 1,05 нг/г сух. массы, находясь на уровне, характерном для малозагрязненных акваторий (Латковская и др., 2001). Заросли zostеры и рдестов, занимающие большие площади дна в заливе, также являлись потенциальными источниками природных фенольных соединений, высвобождение которых происходит при микробном разложении отмершей массы растений.

Согласно критериям, разработанным Г.Ю. Димитриевой с соавторами (Dimitrieva et al., 1997) численность фенолоксиляющих микроорганизмов в заливе соответствовала содержанию фенолов на уровне превышающим ПДК (для рыбохозяйственных водоемов – 0,001 мг/л) в 10 раз, что наблюдается при «глубоком» загрязнении водоемов этим



поллютантом. Нормативные предельно допустимые концентрации по фенолу определены для техногенных фенольных соединений. Как указывалось выше, в заливе содержание загрязняющих веществ – «источников» фенольных соединений антропогенного происхождения, находилось на уровне малозагрязненных акваторий. Причиной высокой численности фенолоксилирующих микроорганизмов, наряду с содержанием загрязняющих веществ, вероятно, были и фенольные соединения, образующиеся при деструкции природных растительных субстратов, поставщиком которых являлись заросли zostеры и рдестов. Так, максимальная численность была зарегистрирована в пробе воды, отобранной на участке с зарослями zostеры (ст. 7). Очевидно, высокая численность фенолоксилирующих микроорганизмов явилась откликом микробного сообщества на сумму присутствовавших в водах залива фенольных соединений различного генезиса.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, данные проведенных исследований летом 1999 г. в зал. Ныйский позволяют сделать следующие выводы:

- по численности сапрофитных гетеротрофных микроорганизмов воды залива можно отнести к олиго-мезотрофному типу водоемов (ГОСТ 17.2.04-77);
- залив хронически подвергается биологическому загрязнению, связанному с поступлением хозяйственно-бытовых стоков, выносимых в залив рекой Тымь, а также загрязнению углеводородами и фенольными соединениями различной природы;
- численность фенолоксилирующих и нефтеоксилирующих микроорганизмов, выявленную до начала активного строительства объектов нефтегазопереработки в районе залива, следовательно, до увеличения антропогенной нагрузки на водоем, вероятно, следует рассматривать как фоновую, а акваторию залива охарактеризовать по этим видам загрязнения как «малозагрязненную».

Полученные результаты фоновых исследований могут быть использованы в дальнейшем для сравнительного анализа состояния вод залива при экологическом мониторинге или экологической оценке при чрезвычайных ситуациях.

Касаясь проблемы загрязнения рыбохозяйственных водоемов, необходимо отметить, что мониторинг уровня нефтяного и фенольного загрязнения в них имеет важное практическое значение, поскольку эти виды поллютантов могут вызвать как прямую массовую гибель рыб, что наблюдается при разливах сырой нефти в результате аварий, так и постепенное малозаметное уменьшение рыбных запасов в результате уничтожения кормовой базы или ухудшения условий размножения. Особенно чувствительны к воздействию нефтепродуктов икра и личинки рыб (Квасников, Клошникова, 1981). Высокие концентрации углеводородов нефти и фенольных соединений в водоемах могут влиять и на ценность рыбы, как продукта питания, придавая ей неприятный запах и привкус (Патин, 1997). Одним из последствий хронического воздействия этих видов загрязнения является снижение иммунологического статуса рыб и развитие инфекционных заболеваний (Вялова и др., 1997), которые также влияют на товарную ценность промысловых рыб, изменяя их внешний вид и вкусовые качества. Для целей оперативного контроля за экологическим состоянием экономически важных морских акваторий может быть использован метод микробной индикации.



Автор выражает благодарность сотрудникам лаборатории Прикладной экологии СахНИРО и специалистам Экологической компании Сахалина, принимавшим участие в отборе и доставке проб воды для исследований.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бровко П.Ф. Развитие прибрежных лагун. Владивосток: ДВУ, 1990. 148 с.
- Вялова Г.П., Шкурина З.К., Стеклова В.В. Инфекционное заболевание камбал на шельфе Сахалина. Сб. Первый конгресс ихтиологов России. Тез. докл. Астрахань, сентябрь 1997. М.: ВНИРО, 1997. С. 372.
- ГОСТ 17.1.2.04-77. Охрана природы, гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов. М.: Госком. стандартов Совета Мин. СССР, 1977. 18 с.
- ГОСТ 17.1.3.08-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества морских вод. М.: Госком. СССР по стандартам, 1982. 9 с.
- Дзюбан А.И., Косолапов Д.Б., Кузнецова И.А. Микробиологические процессы в Горьковском водохранилище // Водные ресурсы. 2001. Т. 28. №1. С. 47-57.
- Димитриева Г.Ю. Микроорганизмы – биоиндикаторы фенольного загрязнения прибрежной морской среды // Биология моря. 1995. Т. 21. №6. С. 407-411.
- Динамика экосистем Берингова и Чукотского морей / Израэль Ю.А., Цыбань А.В., Гребмайер Дж. и др. М.: Наука, 2000. 357 с.
- Ившина Э.Р. Характеристика нереста тихоокеанской сельди в заливе Ныйский (северо-восточное побережье о. Сахалин). Сб. Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях: Тр. СахНИРО. Южно-Сахалинск, 2003. Т. 5. С. 124-132.
- Ильин Г.В., Хрусталева Ю.П., Дале С. Нефтяное загрязнение донных отложений. Сб. Кольский залив: океанография, биология, экосистемы, поллютанты. Апатиты: РАН КНЦ ММБИ, 1997. С. 179-186.
- Квасников Е.И., Ключникова Т.М. Микроорганизмы – деструкторы нефти в водных бассейнах. Киев: Наукова думка, 1981. 132 с.
- Ковтун А.А. Состояние запасов, промысел и дифференциация возврата кеты (*Oncorhynchus keta* Walbaum) р. Тымь (Сахалин) за период 1960-2001 гг. Сб. Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях: Тр. СахНИРО. Южно-Сахалинск, 2002. Т. 4. С. 133-148.
- Кондратьева Л.М., Каретникова Е.А., Рапопорт В.Л. Деструкция фенольных соединений микробными сообществами Амурского лимана // Биология моря. 2001. Т. 27. №6. С. 407-415.
- Латковская Е.М., Красавцев В.Б., Печенева Н.А. и др. Экологическая характеристика экосистемы Ныйского залива в июле 1999 г. Отчет о НИР. Инв. №8652. Южно-Сахалинск: научный архив СахНИРО, 2001. 297 с.
- Латковская Е.М., Полтева А.В., Коренева Т.Г., Новичков Ю.П. Сравнительная характеристика условий среды обитания в заливах северо-востока Сахалина. Отчет о НИР. Инв. №9568. Южно-Сахалинск: научный архив СахНИРО, 2004. 123 с.
- Максимов В.В., Щетинина Е.В., Крайковская О.В., Максимов В.Н., Максимова Э.А. Структура микробиоценозов и их активность как основа классификации и мониторинга

состояния речных и приустьевых локальных экосистем Байкала // Микробиология. 2002. Т. 71. №5. С. 690-696.

Методические указания по гигиеническому контролю загрязнения морской среды №2260-80. М.: Минздрав СССР, 1980. 21 с.

Мишустина И.Е., Щеглова И.К., Мицкевич И.Н. Морская микробиология. Владивосток: ДВГУ, 1985. 184 с.

Нетрусов А.В. Практикум по микробиологии. М.: Издательский центр «Академия», 2005. 608 с.

Огородникова А.А. Эколого-экономическая оценка воздействия береговых источников загрязнения на природную среду и биоресурсы залива Петра Великого. Владивосток: ТИНРО-центр, 2001. С. 60-61.

Оксиюк О.П., Жукинский В.Н., Брагинский Л.П., Линник П.Н., Кузьменко М.И., Кленус В.Г. Комплексная экологическая классификация вод суши // Гидробиологический журнал. 1993. Т. 29. № 4. С. 62-76.

Патин С.А. Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов морского шельфа. М.: Изд-во ВНИРО, 1997. 350 с.

Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений. Под ред. А.В. Цыбань. Л.: Гидрометеиздат, 1980. 192 с.

Саралов А.И., Вайнштейн М.В., Дзюбан А.Н. Микробиологические и химические процессы деструкции органического вещества в водоемах. Л.: Наука, 1979. 95 с.

Сиренко Л.А., Козицкая В.И. Биологически активные вещества водорослей и качество воды. Киев: Наукова думка, 1988. 256 с.

Студеникина Е.И., Толоконникова Л.И., Воловик С.П. Микробиологические процессы в Азовском море в условиях антропогенного воздействия. М.: ФГУП «Нацрыбресурсы», 2002. 168 с.

Теплинская Н.Г. Новые критерии микробиологической индикации уровня антропогенного эвтрофирования водоемов (на примере Григорьевского лимана – северное причерноморье). Депон. рукопись. №1209-В99, М.: ВИНТИ, 1999. 22 с.

Цыбань А.В. Морской бактерионейстон: автореф. на соиск. уч. ст. док. биол. наук. М.: МГУ, 1976. 38 с.

Dimitrieva G.Yu., Dimitriev S.M., Drozdovskaya O.A., Tkachenko O.Y., Khristoforova N.K. Using Newly developed microbial methods for multy-factor fast estimation of quality of marine enviroment and its preservation from oil, phenol and biogenic pollution // Intern. symp. on preservation of the enviroment of the Japan Sea. Kanazawa, Japan, 12 december, 1997. Pp. 17-35.



**ASSESSMENT OF WATER QUALITY IN NYISKIY BAY (NORTHEASTERN SAKHALIN) IN SUMMER 1999 BY MICROBIOLOGICAL INDICES**

© 2009 y. A.V. Polteva

*Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography, Yuzhno-Sakhalinsk*

The analyses results of heterotrophic microbial community of Nyiskiy Bay in summer 1999 are given. There have been obtained data on abundance of saprophyte heterotrophic bacteria, which take part in decomposing ready organic compounds, and sanitary-indicative, oil-oxidizing, and phenol-resistant microorganisms. The assessment of the bay's water quality is done based on the obtained data. According to the level of contamination caused by oil hydrocarbons and phenol compounds, the bay can be referred to «insignificantly polluted» areas, and according to abundance of saprophyte heterotrophic microorganisms to oligo-mesotrophic type of water bodies.