

МАКРОБЕНТОС ПРОЛИВА НЕВЕЛЬСКОГО

В. С. Лабай

Сахалинский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)

Пролив Невельского находится на стыке северной части Японского моря (Татарский пролив) и Амурского лимана Охотского моря. Особенности его расположения обуславливают специфический гидрологический режим пролива. Донная биота пролива, те не менее, изучена довольно слабо. Некоторые отрывочные сведения можно получить из давней работы П. В. Ушакова (1948), более поздние данные укладываются в одну небольшую работу автора (Лабай, 2002), в которой приведена краткая характеристика бентоса сублиторали пролива.

Данная работа призвана восполнить существующий пробел и, следовательно, ее целью является описание состава, структуры, количественных показателей макробентоса и условий среды определяющих их.

В основу работы легли данные, полученные СахНИРО при выполнении договоров ХД № 19-01 и ХД № 34-02.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИКИ

Отбор проб макробентоса в сублиторали пролива Невельского проводился 20–29 августа 2001 г. на МРС-337 и 9–17 сентября 2001 г. на ПТР «Святитель Николай» по договору ХД № 19-01 по методикам, принятым в мировой гидробиологии (Rumohr, 1999). С борта судна пробы отбирали дночерпателем Ван-Вина с площадью захвата, равной 0,2 м². На каждой станции отбирали по две пробы. Отбор проб на мелководье производился с лодки с помощью малого дночерпателя Ван-Вина площадью 0,025 м². Отобранный дночерпателем рыхлый грунт промывали заборной водой через систему сит с размером ячеек 4, 2 и 1 мм. Выбор организмов из сит до 1 мм производили на месте промывки. Полученный осадок фиксировали. На каждой станции отбирали по три пробы. Всего на сублиторали было сделано 27 дночерпательных станций (рис. 1) (Гидробиологическая характеристика..., 2002).

В июне 2003 г. сотрудник СахНИРО В. Д. Никитин произвел отбор проб макробентоса на литорали пролива. Так как стандартный метод отбора (рамками по осушке) не дал нормальных результатов, отбор проб бентоса проводился на залитой водой литорали по методикам, принятым в пресноводной гидробиологии при исследованиях на горных и предгорных реках (Богатов, 1994). Пробы отбирались с помощью бентометра Леванидова (Леванидов, 1976) площадью

0,16 м². Оказавшиеся внутри бентометра камни осторожно отмывали в мешке и выбрасывали, а имеющийся между ними песчаный наполнитель взмучивали. Собранную в мешке фракцию переносили в ведро с водой. Попавшие в пробу крупные предметы отмывали, а полученный осадок промывали через сито и фиксировали 4%-ным раствором формальдегида. С каждой станции отбирали по две пробы. Всего было сделано 12 литоральных станций (рис. 1) (Рекомендации..., 2003).

Промывка проб мелкого макрозообентоса производилась в лабораторных условиях через систему сит с размером ячеек 1 и 0,5 мм. Обработка проб осуществлялась под бинокляром МБС-10. Определялся видовой состав, численность и биомасса каждого вида. Организмы бентоса взвешивали на электронных весах AND HM200 с точностью до 0,0001 г, биомасса определялась в пересчете на 1 м².

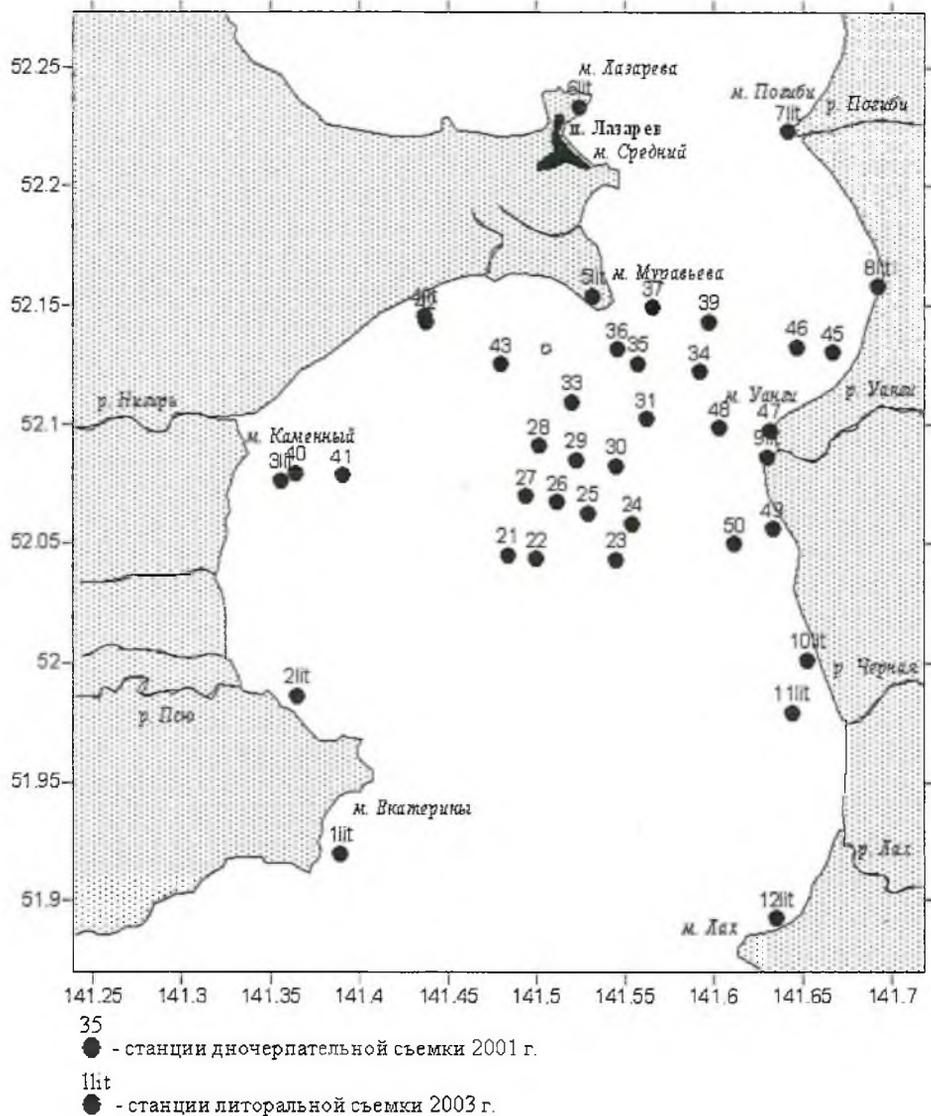


Рис. 1. Карта-схема района исследований

Первичную обработку проб бентоса (промывка и разбор по систематическим группам) проводила инженер лаборатории гидробиологии СахНИРО Т. С. Шпилько. Видовую идентификацию гидробионтов и определение их количественных характеристик проводили заведующий лабораторией гидробиологии СахНИРО В. С. Лабай (членистоногие, моллюски, гидроиды и иглокожие) и старший научный сотрудник лаборатории гидробиологии СахНИРО Н. В. Печенева (черви).

При сопоставлении сообществ на станциях x и y использовали выражаемый в процентах индекс ценотического сходства:

$$C_{xy} = 100 - 0,5S(|p_x - p_y|),$$

где p – доля (%) данного вида в общей биомассе соответственно на станциях x и y . Данный индекс общности был впервые предложен А. А. Шорыгиным (1939) и в последующем под разными названиями использовался многими российскими и зарубежными авторами (Песенко, 1982). Этот показатель мало чувствителен к различиям по редким видам, что позволяет нивелировать влияние «хвоста» редких форм. Пробы считались отобранными из одного сообщества при превышении значения индекса 40%.

Кластеризацию исходных матриц осуществляли по методу невзвешенных парно-групповых средних (unweighted pair-group average) (Дюран, Оделл, 1977).

Выделенные кластеры топографически совмещали и именовали сообществами макробентоса по видам, имеющим наибольшую среднюю биомассу и частоту встречаемости (Petersen, 1918; Воробьев, 1949).

Для описания структуры донных сообществ использовались стандартные показатели плотности: численность (экз./м²) и биомасса (г/м²). Частота встречаемости (ЧВ) видов макробентоса рассчитывалась как доля проб, в которых вид был встречен к общему количеству проб (%). Определяющим при структуризации сообществ был коэффициент относительности (КО), рассчитываемый как произведение относительной средней биомассы на частоту встречаемости (Паллий, 1961) и имеющий четкое ограничение максимально возможной величиной 10000. Данный индекс не зависит от колебаний абсолютной биомассы и, следовательно, меньше зависит от субъективности исследователя, чем широко используемый в отечественной гидробиологии индекс плотности (произведение частоты встречаемости на среднюю биомассу) (Броцкая, Зенкевич, 1939).

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ

Пролив Невельского является северным продолжением Татарского пролива и соединяет Японское и Охотское моря. Он представляет собой мелководный бассейн, расположенный между материком и о. Сахалин и вытянутый в меридиональном направлении от м. Лах (о. Сахалин) до м. Лазарева (материк). На севере пролив Невельского соединяется с Амурским лиманом Охотского моря. Площадь пролива Невельского – около 649 км². Ширина пролива в самом узком месте – по линии, соединяющей м. Лазарева и м. Погиби, составляет 7,4 км, в самом широком месте – 21 км; длина пролива составляет 39 км. В северо-западной части пролива, близ м. Муравьева расположен небольшой о. Попова. Западный берег пролива гористый, высота гор составляет 250–500 м; восточный берег – равнинный (Северо-Сахалинская равнина). Мысы матери-

кового берега пролива скалистые, продолжают на акваторию пролива каменистыми бенчами. Островной берег слагают рыхлые отложения четвертичного периода (Кононов, 1970; Атлас..., 2002; Лоция..., 2003).

Основными бассейновыми реками материкового берега пролива Невельского являются реки Псю и Нигирь, сахалинского берега – реки Погиби, Уанга, Черная и Лах. Реки северо-западного Сахалина при впадении в пролив блокируются косами – барами, сформированными вдольбереговым перемещением наносов и подачей материала со дна пролива. Общая выровненность берега и широкие мелководья ослабляют вдольбереговые миграции материала. В процессе отлива поступающие в пролив осадки равномерно распределяются в зоне мелководья, так что в приустьевых участках рек в отлив наблюдаются участки торфяного и глинистого бенча. Сравнительно небольшие размеры водотоков и умеренный волновой режим акватории уравнивают взаимодействие речных потоков и волн, что приводит к многократным переформированиям устья (Кононова, Кононов, 1975).

Большая часть пролива Невельского мелководна и изобилует банками и отмелями, среди которых пролегают узкие извилистые фарватеры. Центральный фарватер называется фарватером Невельского, его глубина колеблется от 10 до 20 м. Прибрежная часть характеризуется наличием широких (до 10 км) илистых мелководий, которые в периоды отлива осушаются. Дно пролива выстлано песками разной крупности. На фарватере близ мысов Лазарева, Муравьева, Каменный среди песков наблюдаются грубообломочные остатки. Илистые отложения отмечались на мелководьях вблизи устьев рек (Лоция..., 2003; собственные наблюдения).

Приливные движения в проливе обусловлены приливной волной, формирующейся в северной части Татарского пролива и распространяющейся в сторону Амурского лимана (Характеристика..., 1992). Преобладают полусуточные приливы. Большое влияние на приливы оказывает сток реки Амур. Средняя величина сизигийного прилива составляет 1,5 м, при наибольшей возможной величине до 3 м. Зимой величина и характер приливов несколько иные, так как сплошной ледяной покров значительно гасит приливные волны. Фазы приливных волн зимой запаздывают, а величина прилива уменьшается в 1,5–2,5 раза.

Колебания уровня в проливе в значительной мере зависят от стока реки Амур и имеют два выраженных максимума и два минимума. Максимальные уровни выражены в мае в период весеннего половодья и в августе–сентябре в период летне-осенних дождей. Минимальные уровни отмечаются в феврале–марте во время минимального стока реки Амур и в июне в период летней межени.

Уровень воды в проливе значительно изменяется также под действием сгонно-нагонных ветров. При сильных и продолжительных осенних штормах при северо-восточных ветрах повышение уровня в проливе во время нагона достигает 1,2 м относительно высоты наибольшего прилива. Юго-западные, западные и северо-западные ветры вызывают значительный сгон (Лоция..., 2003).

Скорость течения на фарватере, при совпадении отливных движений и ветров южного направления, достигает 1 м/с (Лоция..., 2003).

Режим волнения в описываемом районе обусловлен в основном господствующими муссонными ветрами, размерами акватории и глубиной. Наиболее сильное волнение отмечалось в осенние месяцы. Волнение в проливе Невельского характеризуется небольшой по высоте, но крутой волной, особенно в то

время, когда ветер и течение имеют противоположное направление. В октябре–ноябре преобладает волнение от NW и W, а в летнее время – от S и SE. Летом в проливе в основном наблюдаются волны высотой до 1,25 м (80%), а повторяемость волн высотой 3,5 м и более составляет 7%. В проливе Невельского часто отмечается толчея. Зыбь отсутствует (Люция..., 2003).

Ледовый период характеризуется большой продолжительностью, а ледовый покров – значительной толщиной и торосистостью. Малые глубины и небольшая соленость воды благоприятствуют раннему образованию льда и его интенсивному росту, а относительная изолированность пролива обеспечивает устойчивость сплошного ледяного покрова в течение примерно 200 дней. Следует отметить, что на участках фарватера с высокими скоростями течения на протяжении всего холодного периода наблюдаются незамерзающие полыньи.

Первый лед отмечается у м. Погиби в начале ноября, полностью пролив Невельского замерзает в декабре – начале января. Вблизи мысов Лазарева и Погиби встречается торосистый лед. При сильных ветрах наблюдается интенсивное торошение. Береговая зона промерзает до дна. На больших глубинах происходят подсоны льда, обусловленные колебаниями уровня воды, подледными течениями, в результате чего мощность ледяных образований достигает 5–7 м. При этом уменьшается площадь поперечного сечения пролива, и циркуляция водных масс осуществляется, главным образом, по максимальным глубинам. Обычно по фарватеру пролива остается незамерзающая полынья. Взлом неподвижного льда происходит в первой–третьей декаде мая, а окончательное очищение пролива ото льда – в конце мая – начале июня (Кононов и др., 1975; Люция..., 2003; Yakunin, 2004).

Зимой температура воды отрицательная. С апреля–мая температура воды начинает медленно повышаться. В августе она составляет 16–19°C. По результатам натурных данных СахНИРО в сентябре 2001 г. распределение температуры на акватории пролива Невельского отличалось большим разнообразием и изменялось в пределах шести градусов от 16,4°C до 10°C. При этом максимальные температуры наблюдались по фарватеру пролива, минимальные – в прибрежной части пролива (ночное охлаждение) (Рекомендации..., 2003; Люция..., 2003).

Соленость воды в проливе зависит от стока реки Амур и сезонных ветров. Зимой пролив занимают почти пресные воды (соленость 2,5–5‰). Весной и летом с увеличением повторяемости южных ветров соленость возрастает от 5 до 25‰. Наиболее распреснены поверхностные слои, под которыми располагаются соленые и более холодные воды Японского моря. Летом во время отлива соленость понижается, а во время прилива она резко повышается. Осенью соленость воды опускается до 2,5–5‰. Граница смещения речных и морских вод летом проходит по проливу Невельского, а зимой смещается в Татарский пролив (Люция..., 2003).

По результатам натурных данных СахНИРО в сентябре 2001 г. при солености 30,0–30,6‰ в центре пролива соленость заметно уменьшалась к северу и прибрежной его части, где составляла 26,2–27,2‰ (Рекомендации..., 2003). Значительное кратковременное распреснение пролива Невельского может наблюдаться и в теплый период года, во время дождевых паводков на реке Амур и бассейновых реках пролива. По собственным наблюдениям автора, во время таких паводков соленость воды в проливе падает до 6–11‰.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

В результате анализа проб обнаружено 97 видов растений и животных макробентоса (прил.). Вероятно, данный список далек от полноты, так как не учитывает многочисленные виды пресноводного происхождения, попадающие в пролив во время осенне-зимнего и паводковых распреснений, и морские эвригалинные виды, заходящие из северной части Татарского пролива. Определенный недоучет имеется по видам каменистых и скалистых биотопов. Однако даже на данном этапе исследований полученные результаты представляют значительный интерес.

Как видно из рисунка 2, донная биота пролива Невельского отличается обедненным видовым составом. Наибольшим количеством видов были представлены многщетинковые черви – 29 видов и ракообразные (в сумме) – 43 вида. Любопытно, что ряд видов и групп были представлены в пробах только ювенильными экземплярами (например, иглокожие). Таким образом, значительная часть морской фауны наблюдается на акватории пролива только в теплый период года, когда соленость воды близка к морской.

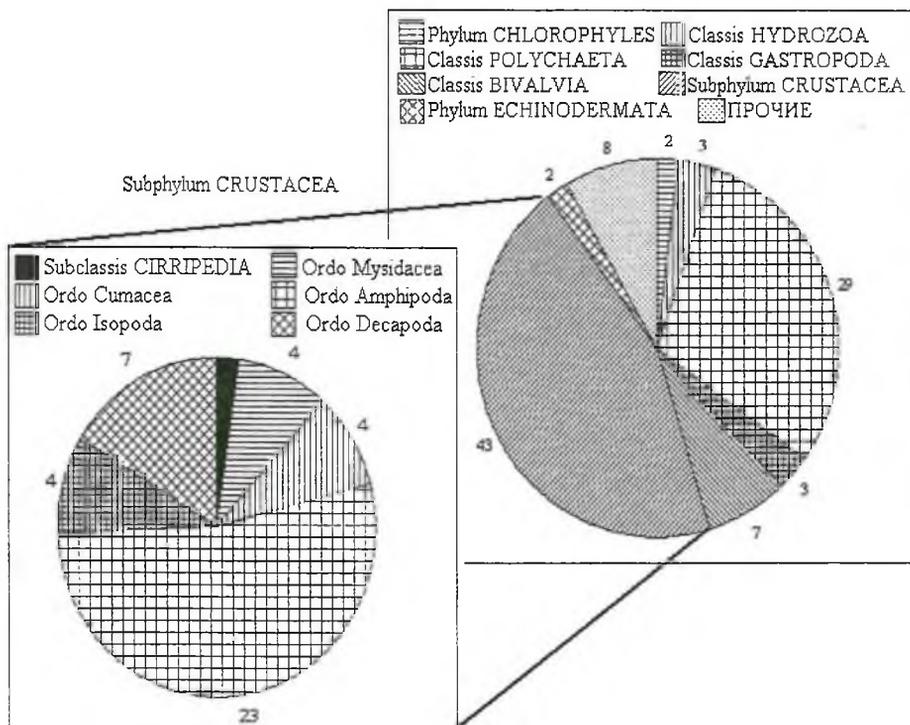


Рис. 2. Таксономический состав макробентоса пролива Невельского

Средневзвешенные количественные характеристики макробентоса, с учетом площади акватории, занимаемой литоралью, сублиторалью на фарватере пролива и вне его, отражены в таблице 1. В целом по проливу наибольшую численность формируют три группы организмов макробентоса: двустворчатые моллюски (254 экз./м²), многщетинковые черви (437 экз./м²) и ракообразные (574 экз./м²). В то же время основная биомасса бентоса (95%) создается двустворчатыми моллюсками, почти исключительно двумя видами – *Macoma balthica*

и *Potamocorbula amurensis*. Можно отметить некоторую роль ракообразных – 1,9%, вероятно, количественные характеристики этой группы должны быть гораздо больше, так как представители некоторых отрядов (мизиды, десятиногие раки) плохо облавливаются дночерпателями за пределами литорали.

Таблица 1

Количественные характеристики макробентоса пролива Невельского

Группа	Экз./м ²	Г/м ²	Биомасса, %
Растения	–	2,302	1,73
Phylum SPONGIA	–	0,202	0,15
Classis HYDROZOA	–	0,763	0,57
Classis ANTHOZOA	1,0	0,012	0,01
Phylum NEMERTINEA	0,3	0,007	0,01
Classis POLYCHAETA	436,9	0,723	0,54
Classis GASTROPODA	2,5	0,027	0,02
Classis BIVALVIA	254,3	126,839	95,05
Ordo Mysidacea	229,0	1,831	1,37
Ordo Cumacea	14,3	0,018	0,01
Ordo Amphipoda	314,6	0,351	0,26
Ordo Isopoda	5,7	0,108	0,08
Ordo Decapoda	10,4	0,237	0,18
Subphylum CRUSTACEA в целом	574,0	2,544	1,91
Classis PRIAPULIDA	1,8	0,022	0,02
Classis ECHINOIDEA	0,1	0,000	0,00
Всего	1270,8	133,444	100,00

Распределение количественных характеристик бентоса подчинено некоторым закономерностям (рис. 3, 4). Максимальное количество экземпляров гидробионтов отмечено на мелководьях у береговой черты, где обильны мелкие ракообразные. Большинство гидробионтов избегает стержня фарватера. Аналогичное обеднение на стержне фарватера наблюдается и в распределении биомассы бентоса. Максимальные значения биомассы (до 1500 г/м²), приходящиеся на скопления двустворчатых моллюсков, отмечены по сторонам от оси фарватера до глубин в 1 м, характеризую кутовые части открытых бухт. Такие особенности распределения, по-видимому, связаны с отрицательным воздействием на сообщество донных организмов высоких скоростей течения, наблюдавшихся на фарватере. Снижение биомассы бентоса на глубинах менее 1 м объясняется, видимо, широкой амплитудой факторов окружающей среды (температура, соленость, волнение и т. д.), негативно сказывающейся на основных характеристиках донной биоты. Кроме того, малые глубины находятся в зоне эрозионного действия ледового покрова (Кононов и др., 1975), что автоматически исключает существование здесь крупных малоподвижных многолетних форм (*Macoma balthica* и *Potamocorbula amurensis*), формирующих значительную биомассу на больших глубинах.

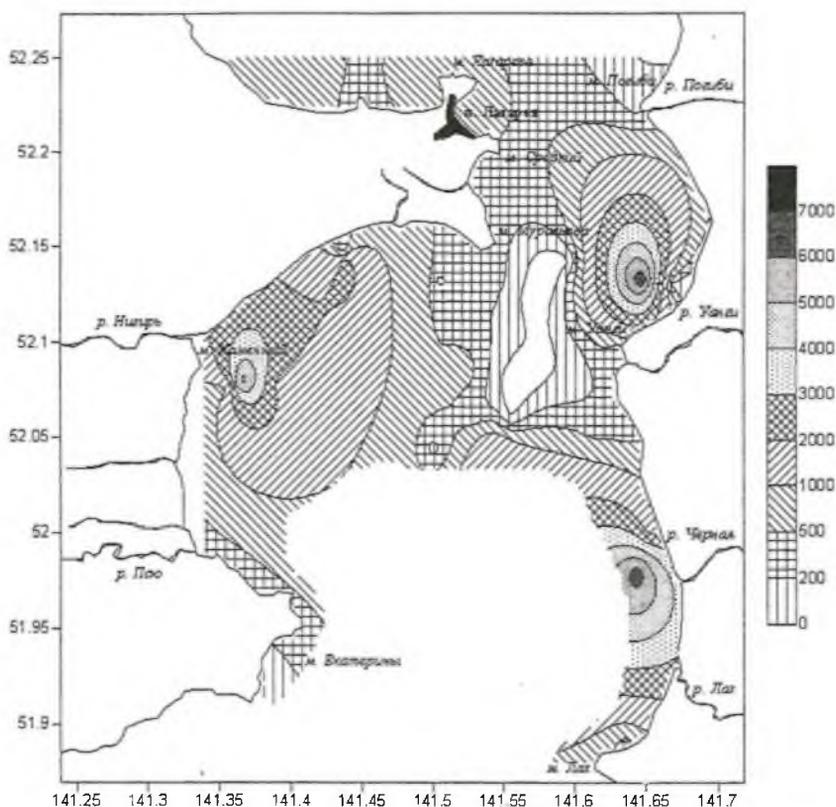


Рис. 3. Распределение численности (экз./м²) макробентоса по акватории пролива Невельского

Литораль. Некоторым недостатком отбора проб на литорали являлось то, что на каждой станции пробы отбирались только на одном горизонте – среднем или нижнем (по терминологии О. Г. Кусакина [1977]). Однако на песчаной литорали, преобладающей в проливе Невельского, эти горизонты мало различимы и соответствуют выделяемому западными авторами горизонту – вату (Raffaelli et al., 1991; Кафанов и др., 2003), что в значительной мере нивелирует недостатки отбора проб.

Несмотря на небольшие размеры пролива Невельского, здесь наблюдается определенное разнообразие как биомических типов литорали, обусловленное наличием выходов коренных пород у мысов материкового берега пролива, так и качественным различием видового состава вследствие имеющегося градиента солености от северной к южной части пролива. Растительные сообщества отмечены только у выходов мысов на скалистых платформах. Фонообразующим видом здесь является *Fucus evanescens* (более 450 г/м²). Однако сопутствующие ему виды эпифауны сильно различаются, в зависимости от места отбора проб. В крайней южной части материкового берега пролива на м. Екатерина на камнях в составе эпифауны было отмечено достаточно мало видов, при доминировании бокоплавов *Haustorioides magnus* (38 экз./м²; 0,844 г/м²; 96% от общей биомассы зообентоса). На м. Лазарева в зарослях фукусов обнаружена достаточно обильная и разнообразная фауна, с преобладанием ракообразных, среди которых наиболее обильны бокоплав *Locustogammarus locustoides* (375 экз./м²; 6,96 г/м²; 63% от общей биомассы зообентоса).

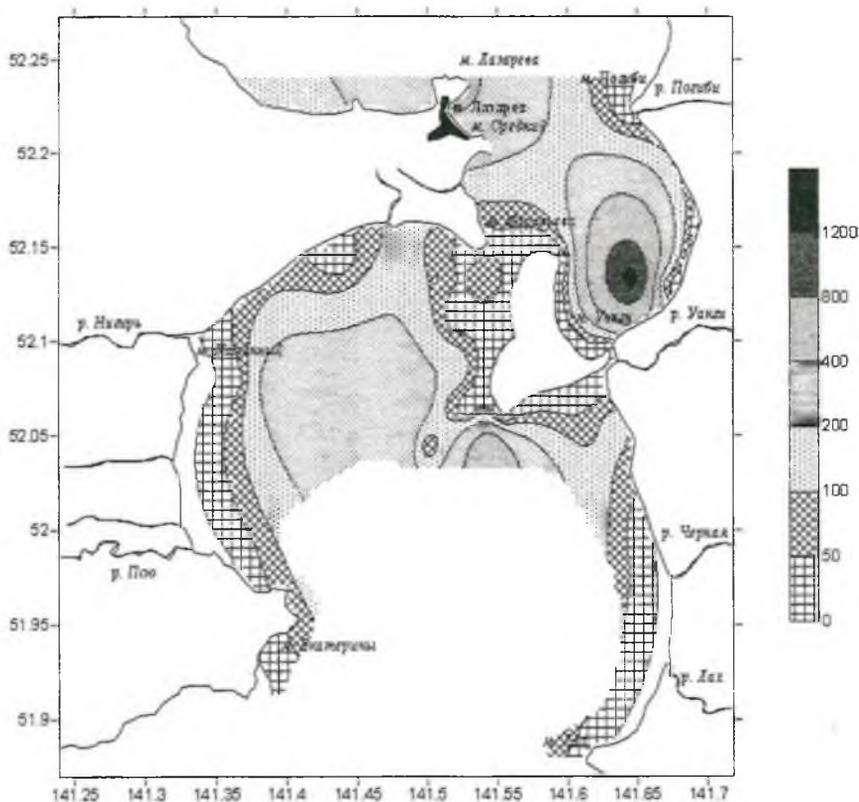


Рис. 4. Распределение биомассы (g/m^2) макробентоса по акватории пролива Невельского

На преобладающей в проливе песчаной и илисто-песчаной литорали заросли макрофитов отсутствуют (для сравнения: в других солонатоводных образованиях – лагунах северного Сахалина, заросли макрофитов являются характерной особенностью литорали [Кафанов и др., 2003]). Вероятно, определяющими факторами, препятствующими образованию зарослей макрофитов, здесь являются гидродинамика с активным перемещением наносов и эрозионная деятельность ледового покрова (Кононов, 1970; Кононов и др., 1975). В целом, на песчаной литорали основу биомассы формировали мизиды (63%) (табл. 2), с преобладанием одного вида – *Neomysis mirabilis* (58%). Значимый вклад в создание общей биомассы вносили также двустворчатые моллюски (16,2%) и разноногие раки (10%), при этом последние формировали также основу видового состава макрозообентоса литорали (12 видов из 27) (см. табл. 2).

Построение дендрограммы сходства по индексу Шорыгина позволило выделить два основных сообщества песчаной и песчано-илистой литорали (рис. 5). Оба сообщества выделены на уровне сходства более 50% и описывают, по сути дела, средний и нижний горизонты литорали.

Средний горизонт песчаной и песчано-илистой литорали оккупирует сообщество *Neomysis mirabilis*, выделенное по кластеру 7-9-11 (см. рис. 5). Сообщество олиговидовое, его слагают всего семь видов, причем только три вида достаточно обычны в пробах. Преобладающий вид – *N. mirabilis* – формирует 99% от общей биомассы сообщества (табл. 3).

Количественные характеристики макробентоса
песчаной литорали пролива Невельского

Группа	Количество видов	Экз./м ²	Г/м ²	Биомасса, %
Polychaeta	3	9,4	0,023	0,3
Gastropoda	1	4,7	0,060	0,7
Bivalvia	2	79,7	1,417	16,2
Mysidae	3	682,3	5,477	62,7
Cumacea	2	3,6	0,007	0,1
Amphipoda	12	215,6	0,870	10,0
Isopoda	3	17,2	0,323	3,7
Decapoda	1	25,5	0,558	6,4
Всего	27	1038,0	8,735	100,0

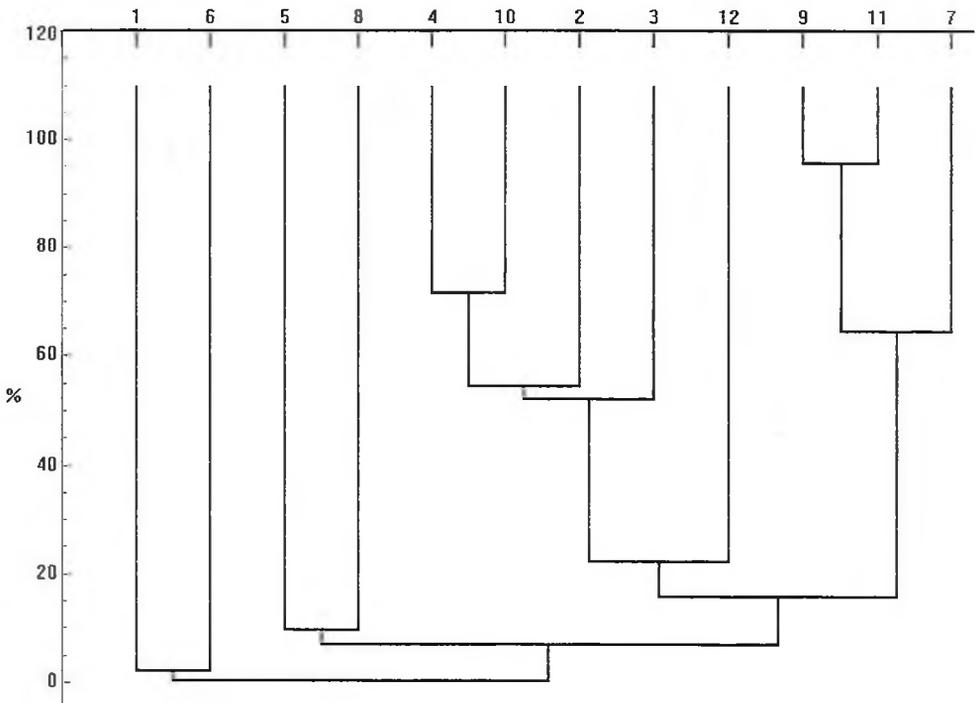


Рис. 5. Дендрограмма сходства бентических станций литорали пролива Невельского

Нижний горизонт занимает близкое предыдущему сообщество *Macoma balthica*+*Neomysis mirabilis*+*Crangon septemspinosa* (кластер 4-10-2-3 [см. рис. 5]). Сообщество включает гораздо большее число видов – 16 (табл. 4). Однако в нем также преобладают вагильные виды. Доминирующие виды формируют 94% от общей биомассы. Не лишним будет отметить, что один из кодоминантных видов – *M. balthica* – представлен здесь только сеголетками (средняя биомасса – 0,015 г). Данный факт подчеркивает временный, сезонный характер выделенных сообществ.

Структура литорального сообщества *Neomysis mirabilis*

Статус	Вид	Группа	Экз./м ²	Г/м ²	Биомасса, %	ЧВ, %	КО
Доминирующий	<i>Neomysis mirabilis</i>	Mysidae	2202,1±272	18,309±2,2	99,0	100,0	9896,7
Всего доминирующих	1		2202,1±272	18,309±2,2	99,0		9896,7
Характерный II порядка	<i>Eogammarus tiuschovi</i>	Amphipoda (Gammaridea)	47,9±14	0,118±0,042	0,6	66,7	42,3
	<i>Atylus collingi</i>	Amphipoda (Gammaridea)	62,5±34	0,033±0,018	0,2	66,7	12,0
Всего характерных II порядка	2		110,4±9	0,151±0,012	0,8		54,4
Второстепенный I порядка	<i>Spio filicornis</i>	Polychaeta	8,3	0,015	0,1	33,3	2,6
	<i>Dogielinotus moskvitini</i>	Amphipoda (Gammaridea)	62,5	0,013	0,1	33,3	2,3
	<i>Traskorchestia ochotensis</i>	Amphipoda (Gammaridea)	6,3	0,011	0,1	33,3	2,1
Всего второстепенных I порядка	3		77,1	0,039	0,2		6,9
Второстепенный II порядка	<i>Caprella cristibrachium</i>	Amphipoda (Caprellidea)	2,1	0,002	0,0	33,3	0,3
Всего второстепенных II порядка	1		2,1	0,002	0,0		0,3
Всего	7		2391,7±283	18,5±2,2	100,0		9958,3

Таблица 4

Структура литорального сообщества *Macoma balthica*+*Neomysis mirabilis*+*Crangon septemspinosa*

Статус	Вид	Группа	Экз./м ²	Г/м ²	Биомасса, %	ЧВ, %	КО
Доминирующий	<i>Macoma balthica</i>	Bivalvia	232,8±48	3,578±0,72	51,1	100,0	5113,7
	<i>Neomysis mirabilis</i>	Mysidae	281,3±110	1,377±0,43	19,7	100,0	1968,5
	<i>Crangon septemspinosa</i>	Decapoda	75,0±32	1,617±0,28	23,1	75,0	1733,4
Всего доминирующих	3		589,1±48	6,573±0,48	93,9		8815,6
Характерный II порядка	<i>Eogammarus tiuschovi</i>	Amphipoda (Gammaridea)	23,4±3	0,056±0,014	0,8	100,0	80,2
	<i>Retusa instabilis</i>	Gastropoda	14,1	0,180	2,6	25,0	64,2
	<i>Kamaka derzhavini</i>	Amphipoda (Gammaridea)	95,3±46	0,036±0,017	0,5	75,0	38,9
	<i>Neomysis awatschensis</i>	Mysidae	43,8	0,067	1,0	25,0	24,0
	<i>Diastylis lazarevi</i>	Cunacea	7,8±3	0,021±0,009	0,3	50,0	15,2
	<i>Cistenides indet.</i>	Polychaeta	12,5	0,039	0,6	25,0	13,9
	<i>Eteone sp.</i>	Polychaeta	6,3±1,3	0,010±0,002	0,1	75,0	11,2
Всего характерных II порядка	7		203,1±16	0,410±0,036	5,9		247,6
Второстепенный I порядка	<i>Spio filicornis</i>	Polychaeta	3,1±0,9	0,010±0,0046	0,1	50,0	7,2
Всего второстепенных I порядка	1		3,1±0,9	0,010±0,0046	0,1		7,2
Второстепенный II порядка	<i>Caprella cristibrachium</i>	Amphipoda (Caprellidea)	1,6	0,002	0,0	25,0	0,6
	<i>Corophium crassicorne</i>	Amphipoda (Gammaridea)	6,3	0,002	0,0	25,0	0,6
	<i>Idotea ochotensis</i>	Isopoda	1,6	0,001	0,0	25,0	0,3
	<i>Atilus collingi</i>	Amphipoda (Gammaridea)	1,6	0,000	0,0	25,0	0,1
	<i>Eohaustorius eous eous</i>	Amphipoda (Gammaridea)	1,6	0,000	0,0	25,0	0,06
Всего второстепенных II порядка	5		12,5±1,6	0,004±0,00056	0,1		1,56
Всего	16		807,8±61	6,997±0,51	100,0		9072

Сублитораль. Прослеживается некоторое различие в видовом составе прибрежных мелководий и «глубоководной» части пролива – фарватера. На мелководьях встречается больше солоноватоводно-эвригаллиных форм, тогда как с возрастанием глубины появляются типично морские виды (*Cistenides granulata*, *Diastylis bidentata*, личинки крабов *Majidae* g. indet., *Mytilus trossulus*, *Mya* sp., *Echinarachnius parma* и др.).

Основу биомассы бентоса сублиторали формируют двустворчатые моллюски – 98% от общей биомассы. Преобладают два солоноватоводных вида двустворок – *Macoma balthica* (81,8%) и *Potamocorbula amurensis* (15,3%). Прочие виды были менее обильны.

Характерно, что скопления моллюсков не совпадают со скоплениями пустых раковин, что указывает на пространственно-временную динамику скоплений моллюсков, обусловленную чрезвычайной изменчивостью рельефа и гидрологических условий в проливе Невельского. Кроме того, изменение во времени локализации скоплений моллюсков прямо указывает на «приносной» характер этих скоплений. Исходя из данных разных авторов (Ушаков, 1948; Гаркалина, Москвичева, 1979), южная часть Амурского лимана является зоной размножения и скопления доминирующих в проливе Невельского двустворок – *Macoma balthica* и *Potamocorbula amurensis*. Следовательно, по отношению к Амурскому лиману пролив Невельского является зоной «выселения» этих видов. Пассивный их снос (дрифт) происходит, вероятно, в холодный период года, когда в проливе преобладают течения южного направления. Подтверждением сказанному является тот факт, что *Potamocorbula amurensis* относится к типично солоноватоводным формам, оптимум существования которых приходится на интервал солености 5–24‰ (Хлебович, 1974, 1989). При стандартном для прибрежных бореальных видов летнем периоде размножения невозможно размножение *Potamocorbula amurensis* в проливе Невельского, где соленость воды значительно превышает оптимальную. Следовательно, их зона размножения находится за пределами пролива в Амурском лимане.

Характерной особенностью пролива Невельского является определяющее воздействие на донную биоту двух основных факторов – режима солености и активной гидродинамики. Регулирующее воздействие режима солености (Хлебович, 1974, 1989) ограничивает возможности донной биоты к образованию донных сообществ, наиболее приспособленных к данному типу гидродинамики. Для сравнения возьмем близкие по климатическим и гидродинамическим условиям песчаные мелководья прибрежной зоны северо-восточного Сахалина. Здесь основу донных сообществ в зоне влияния приливных течений вдольбереговой направленности с высокой амплитудой скорости (до 1 м/сек.) составляют также двустворчатые моллюски – *Siliqua alta* и *Megangulus luteus* (Экологическая характеристика..., 2003). Первый вид доминирует на малых глубинах в зоне активной гидродинамики, второй сменяет его с увеличением глубины и уменьшением скорости придонных течений. Налицо связь внешней морфологии раковин с придонной гидродинамикой. В условиях транспортировки вдоль дна минеральных частиц различной крупности и постоянного перемещения верхнего слоя грунта зарывающиеся моллюски обнаруживают тенденцию к удлинению и уплощению раковины. Первая адаптация позволяет закрепиться вертикально зарывающимся двустворкам в неподвижном нижнем слое грунта, а вторая уменьшает сопротивление формы.

В проливе Невельского, где режим солености не позволяет существовать типично морским формам, приспособленным к существованию в условиях сильного придонного течения, основу сообществ формируют типичные солонова-

товодные виды *Macoma balthica* и *Potamocorbula amurensis*. Внешняя форма раковины – короткая и широкая – не позволяет им комфортно существовать в условиях сильных течений. Поэтому на фарватере пролива образуются «пустынные» зоны, биомасса и численность макробентоса в которых близки к нулю (см. рис. 3, 4). Этот же фактор обуславливает значительную подвижность скоплений двустворок, описанную ранее.

Особенностью донной биоты пролива Невельского является сочетание двух видовых комплексов. Первый комплекс представлен эвригалинными видами, к которым относятся руководящие виды двустворок и некоторые другие организмы. Второй комплекс сформирован морскими видами, типичными для фауны обрастаний (гидроиды и капреллиды), или донными формами, обычными для песчаных грунтов; морские виды представлены ювенильными особями и колониями первого года жизни (гидроиды), на которых отсутствуют гонотеки. Большинство этих видов имеют планктическую личинку. Отмеченные особенности позволяют предположить существование в проливе Невельского двух типов сукцессионных групп видов (по: Ошурков, 2000). Первая сукцессия связана с солоноватоводными и эвригалинными формами, динамика численности и пространственного распределения которых обусловлена многолетними изменениями донного рельефа и повторяющимися ежегодными изменениями гидрологии. Группа представлена массовыми видами, обладающими большой биомассой, высокой численностью и крупными размерами. Вторая сукцессия, вероятно, объясняется наличием ежегодных периодов распреснения (осень–весна), когда происходит элиминация или бегство морских форм, с последующим оседанием планктических личинок во время восстановления солености, близкой к морской, и восстановлением обедненной группировки обрастания.

Построение дендрограммы сходства бентических станций по индексу Шорыгина (рис. 6) позволило выделить основные сообщества макробентоса сублиторали пролива Невельского.

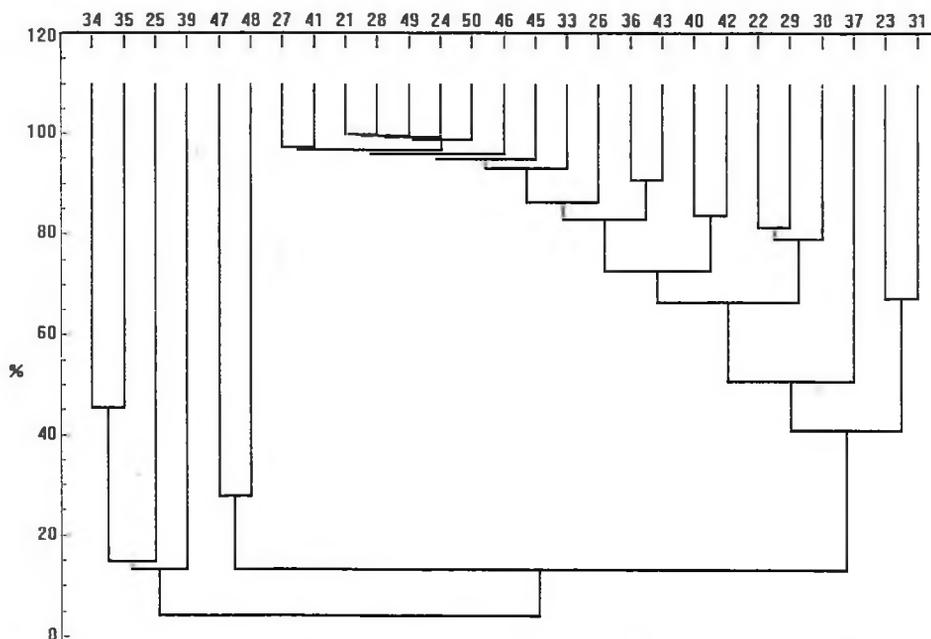


Рис. 6. Дендрограмма сходства бентических станций сублиторали пролива Невельского

Основное сообщество сублиторали (кластер 27-41-21-28-49-24-50-46-45-33-26-36-43-40-42-22-29-30-37-23-31) характеризуется преобладанием двустворчатых моллюсков *Macoma balthica* (290 экз./м²; 177 г/м²; 82% от общей биомассы). Субдоминантным видом сообщества являлся другой вид двустворчатых моллюсков – *Potamocorbula amurensis* (88 экз./м²; 32 г/м²; 15%) (табл. 5). Несмотря на то, что двустворчатые моллюски создавали основу биомассы сообщества (209 г/м², 97%, при численности, равной 381 экз./м²), наибольшим числом видов были представлены многочетинковые черви (19 видов из 51) и вагильные ракообразные (18 видов), они же формировали основу численности сообщества (515 экз./м² и 261 экз./м² соответственно).

Второе сообщество (кластер 34-35) отличалось доминированием гидроидного полипа *Abietinaria* indet. (0,8 г/м²; 73% от общей биомассы). Сообщество локализовано на сужении фарватера у м. Лазарева, где отмечались максимальные скорости течения на камнях посреди практически незаселенного песчаного дна. Субдоминантой сообщества являлись мизиды *Archaeomysis grebnitzkii* (18 экз./м²; 0,13 г/м²; 12%) (табл. 6). Основным абиотическим фактором, регулирующим здесь структуру бентоса (помимо солености), выступает высокая скорость течения, что привело к резкому обеднению сообщества (всего 11 видов при общей биомассе, равной 1,08 г/м²). К слову сказать, доминирующий вид представлен здесь совершенно нехарактерной безветвистой формой (развит центральный ствол, ветви, скорее всего, ободраны течением), что затруднило его идентификацию.

Таким образом, высокие скорости течения на фарватере приводят не только к снижению количественных характеристик макробентоса, но и обуславливают существование здесь принципиально иного сообщества, чем на остальной акватории пролива.

ЗООГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Анализируя соотношение видов с тем или иным типом ареалов в проливе Невельского приходим к стандартному, на первый взгляд, выводу о том, что данный район является пограничным между Ламутской провинцией высокобореальной Алеутской подобласти Тихоокеанской бореальной области и низкобореальной Айнской подобластью той же области. Действительно, в проливе по количеству представленных видов преобладают виды с широкобореальным типом ареалов, но значительна доля холодноводных высокобореальных видов и видов арктического происхождения, не менее значительна представленность теплолюбивых видов с низкобореальным типом ареалов (рис. 7). Большинство обнаруженных видов (47%) является эндемиками дальневосточных морей. В проливе Невельского одновременно встречаются виды, нигде более не контактирующие. Например, довольно обычны в пробах были изопода *Saduria entomon* f. *orientalis* и амфиподы *Eohaustorius eous eous*, являющиеся типичными представителями высокобореальной фауны. Также обычны в пробах виды с низкобореальным типом ареалов: двустворки *Protothaca euglypta*, *Potamocorbula amurensis*, крабы *Hemigrapsus penicillatus* и др.

Ранее (Кафанов и др., 2003) уже была высказана мысль о том, что пролив Невельского не только является местом контакта высокобореальной и низкобореальной фаун, но через него осуществляется проникновение термотропных и теплолюбивых форм в высокобореальные лагуны северного и северо-восточного Сахалина.

Таблица 5

Структура сублиторального сообщества *Macoma balthica*

Статус	Вид	Группа	Экз./м ²	Г/м ²	Биомасса, %	ЧВ, %	КО
Доминирующий	<i>Macoma balthica</i>	Bivalvia	290,7±11	177,442±7	82,1	90,5	7431,5
Характерный I порядка	<i>Potamocorbula amurensis</i>	Bivalvia	88,3±7,9	31,919±2,6	14,8	45,2	668,4
Характерный II порядка	<i>Abietinaria sp.</i>	Hydroidea		2,114±0,09	1,0	64,3	62,9
	<i>Cistenides granulata</i>	Polychaeta	32,6±2	0,940±0,07	0,4	28,6	12,4
Всего	2		32,6±2	3,054±0,12	1,4		75,3
Второстепенный I порядка	<i>Glycinde armigera</i>	Polychaeta	28,3±0,8	0,235±0,01	0,1	66,7	7,3
	<i>Spongia indet.</i>	Spongia		2,461±0,3	1,1	4,8	5,4
	<i>Obelia longissima</i>	Hydroidea		0,205±0,015	0,1	47,6	4,5
	<i>Capitella capitata</i>	Polychaeta	390,5±27	0,130±0,008	0,1	47,6	2,9
	<i>Spio filicornis</i>	Polychaeta	18,6±1,1	0,117±0,013	0,1	23,8	1,3
Всего	5		437,4±23	3,148±0,23	1,5		21,4
Второстепенный II порядка	<i>Crangon septemspinosa</i>	Decapoda	1,2	0,169	0,1	9,5	0,74
	<i>Nephtys paradoxa</i>	Polychaeta	10,2	0,025	0,0	31,0	0,37
	<i>Corophium crassicorne</i>	Amphipoda	176,2	0,036	0,0	16,7	0,28
	Spionidae indet. 3 (juv.)	Polychaeta	0,2	0,030	0,0	14,3	0,20
	Actiniidae indet.	Coelenterata	3,6	0,043	0,0	9,5	0,19
	<i>Diastylis lazarevi</i>	Cumacea	9,5	0,010	0,0	23,8	0,11
	<i>Caprella angulosa</i>	Amphipoda	52,6	0,014	0,0	9,5	0,06
	<i>Eteone sp.</i>	Polychaeta	9,0	0,006	0,0	16,7	0,04
	Maldanidae indet. (juv.)	Polychaeta	6,7	0,006	0,0	14,3	0,04
	<i>Ceramium cimbricum</i>	Rodophyta	0,0	0,024	0,0	2,4	0,03
	<i>Eudendrium annulatum</i>	Hydroidea	0,0	0,007	0,0	7,1	0,02

Второстепенный II порядка

<i>Mya</i> indet. (juv.)	Bivalvia	1,0	0,017	0,0	2,4	0,02
<i>Mytilus trossulus</i>	Bivalvia	0,5	0,016	0,0	2,4	0,02
<i>Praxillella</i> indet.	Polychaeta	0,5	0,015	0,0	2,4	0,02
Gastropoda indet.	Gastropoda	0,2	0,011	0,0	2,4	0,01
<i>Eohaustorius eous eous</i>	Amphipoda	5,2	0,002	0,0	11,9	0,01
<i>Scoloplos armiger</i>	Polychaeta	0,5	0,005	0,0	4,8	0,01
<i>Raeta pulchella</i>	Bivalvia	1,0	0,007	0,0	2,4	0,01
Majidae gen. indet. (juv.)	Decapoda	1,2	0,002	0,0	7,1	0,01
<i>Diastylopsis dawsoni</i>	Cumacea	1,2	0,002	0,0	7,1	0,01
<i>Retusa</i> indet.	Gastropoda	1,0	0,004	0,0	2,4	0,00
<i>Upogebia major</i>	Decapoda	1,0	0,004	0,0	2,4	0,00
Spionidae indet. 1	Polychaeta	1,7	0,001	0,0	7,1	0,00
<i>Kamaka derzhavini</i>	Amphipoda	4,8	0,001	0,0	4,8	0,00
<i>Orchomene pinguis</i>	Amphipoda	0,7	0,001	0,0	7,1	0,00
<i>Archaeomysis gebnitzkii</i>	Mysidae	0,2	0,001	0,0	2,4	0,00
<i>Eogammarus</i> sp.	Amphipoda	1,0	0,001	0,0	2,4	0,00
Nereidae g. indet. (juv.)	Polychaeta	1,0	0,001	0,0	2,4	0,00
<i>Caprella mutica</i>	Amphipoda	1,0	0,001	0,0	2,4	0,00
<i>Euzonus arcticus</i>	Polychaeta	0,5	0,001	0,0	4,8	0,00
<i>Spiophanes</i> indet.	Polychaeta	0,0	0,001	0,0	2,4	0,00
<i>Eudorellopsis</i> indet.	Cumacea	2,1	0,000	0,0	7,1	0,00
<i>Neomysis mirabilis</i>	Mysidae	1,0	0,001	0,0	2,4	0,00
<i>Ischyrocerus</i> sp.	Amphipoda	1,2	0,000	0,0	4,8	0,00
Nemertini indet.	Nemertini	0,5	0,001	0,0	2,4	0,00
Ampharetidae indet.	Polychaeta	0,2	0,000	0,0	2,4	0,00
Spionidae indet. 2 (juv.)	Polychaeta	13,6	0,000	0,0	2,4	0,00
<i>Caprella cristibrachium</i>	Amphipoda	0,2	0,000	0,0	2,4	0,00

Статус	Вид	Группа	Экз./м ²	Г/м ²	Биомасса, %	ЧВ, %	КО
Второстепенный II порядка	<i>Sabellidae</i> indet.	Polychaeta	0,2	0,000	0,0	2,4	0,00
	<i>Eusyllis</i> indet.	Polychaeta	0,2	0,000	0,0	2,4	0,00
	<i>Pholis</i> sp.	Alphipoda	1,0	0,000	0,0	2,4	0,00
	Polychaeta indet.	Polychaeta	0,2	0,000	0,0	2,4	0,00
Всего	42		313,6±20	0,468±0,023	0,2		2,22
Всего	51		1164,5±38	216,031±7	100,0		8198,8

На самом деле зоогеографическая значимость пролива Невельского еще шире. В настоящее время пролив служит рефугиумом для ряда видов субтропического и тропического (!) происхождения. Подтвердим это высказывание рядом примеров. По результатам траловых съемок в 2001, 2003 гг. (Рекомендации..., 2003) можно уверенно сказать, что пролив Невельского является самым северным естественным местом локализации устрицы *Crassostrea gigas*. Биомасса моллюсков на устойчиво фиксируемой устричной банке у м. Екатерины составляет до 1 кг/м². Другой теплолюбивый вид субтропического происхождения – рак-крот *Upogebia major* – образует скопления с численностью до 2 экз./м² и является одним из обычных видов в рационе небольших особей калуги, нагуливающих в проливе. Наиболее показательным является обнаружение в проливе на литорали у м. Лазарева тропического (!) по происхождению краба *Paracleistostoma cristatum* (Старобогатов, 1972). Для перечисленных видов и ряда других пролив Невельского является изолированным от основного участком ареала.

Некоторые исследователи (Леванидов, 1980) уже отмечали роль устьевых участков великих сибирских рек в сохранении теплолюбивой фауны. По-видимому, аналогичную роль выполняет и лиман р. Амур с прилежащим ему проливом Невельского. Как и для великих сибирских рек, в Амуре характерен перенос вод в северном направлении, таким образом, осуществляются транспортировка теплых пресных вод в холодноводный район и прогрев Амурского лимана и пролива Невельского в холодный период года. В теплый период года эта акватория также является наиболее теплой из всех присахалинских вод (по данным наблюдений спутниковой станции СахНИРО «TeraScan»). Объясняется это, кроме теплого стока Амура, который в это время направлен на север, минуя пролив Невельского, общей мелководностью акватории и наибольшим в Сахалино-Курильском регионе количеством солнечных дней. Сочетание этих условий позволило сохраниться здесь остаткам теплолюбивой группировки, существовавшей в северной Пацифике в палеогене – раннем неогене (Кафанов и др., 2003).

Структура sublitorального сообщества *Abietinaria* indet.

Статус	Вид	Группа	Экз./м ²	Г/м ²	Биомасса, %	ЧВ, %	КО
Доминирующий	<i>Abietinaria</i> indet.	Hydroidea		0,794±0,2	73,2	100,0	7318,4
Характерный I порядка	<i>Archaeomysis grebnitzkii</i>	Mysidae	17,5±4,3	0,125±0,034	11,5	75,0	862,9
	<i>Diastylis lazarevi</i>	Cumacea	20,0±4	0,044±0,007	4,1	75,0	306,09
	<i>Eohaustorius eous eous</i>	Amphipoda (Gammaridea)	60,0±18	0,047±0,014	4,4	50,0	217,89
	<i>Obelia longissima</i>	Hydroidea		0,042±0,014	3,9	50,0	192,53
Всего характерных I порядка	4		97,5	0,258±0,017	23,8		1579,4
Характерный II порядка	<i>Maklankia</i> indet. (juv.)	Polychaeta	2,5	0,016	1,5	25,0	36,32
Второстепенный I порядка	<i>Glycinde armigera</i>	Polychaeta	2,5	0,004	0,4	25,0	9,22
	<i>Orchomene pinguis</i>	Amphipoda (Gammaridea)	2,5	0,004	0,3	25,0	8,65
	<i>Pseudopolydora orientalis</i>	Polychaeta	2,5	0,004	0,3	25,0	8,65
	Majidae gen. indet. (juv.)	Decapoda	2,5	0,003	0,3	25,0	7,49
	<i>Eudendrium annulatum</i>	Hydroidea		0,002	0,2	25,0	5,19
Всего второстепенных I порядка	5		10,0±1	0,017±0,0018	1,6		39,20
Всего	11		110,0±8	1,084±0,08	100,0		8973,4

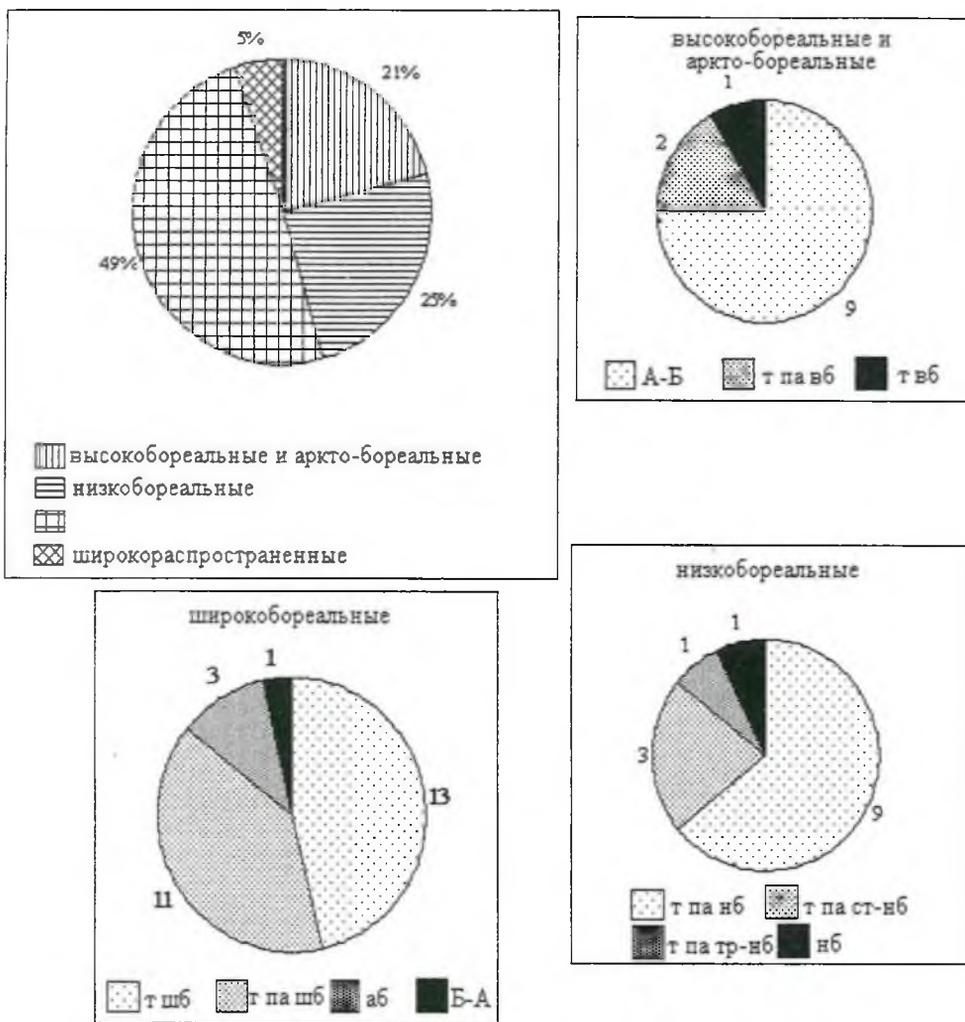


Рис. 7. Соотношение количества видов с различными зоогеографическими типами ареалов в проливе Невельского. Обозначения как в приложении

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Существование макробентоса в проливе Невельского определяется режимом солености и высокой гидродинамической активностью.

Значительный период осенне-зимне-весеннего распреснения обуславливает преобладание солоноватоводных и эвригалинных форм, существование которых во многом определяется бентостоком из прилегающей акватории Амурского лимана.

Высокие скорости придонных течений на фарватере приводят к качественному и количественному обеднению макробентоса в этой зоне.

Пролив Невельского является пограничной зоной Ламутской провинции высокобореальной Алеутской подобласти Тихоокеанской бореальной области и низкобореальной Айнской подобласти той же области. Термический режим вод пролива обуславливает существование в нем рефугиумов ряда тепловодных видов субтропического и тропического происхождения.

Список видов макробентоса пролива Невельского

* БХ – биогеографическая характеристика: шр – широко распространенный; аб – амфибореальный; Б-А – бореально-арктический; А-Б – арктическо-бореальный; т шб – тихоокеанский широкобореальный; т на шб – тихоокеанский приазиатский широкобореальный; т на нб – тихоокеанский приазиатский низкобореальный; т на ст-нб – тихоокеанский приазиатский субтропическо-низкобореальный; т на тр-нб – тихоокеанский приазиатский тропическо-низкобореальный; т вб – тихоокеанский высокобореальный; т на вб – тихоокеанский приазиатский высокобореальный.

№	Группа, вид	БХ*
	Regnum RHODOBIONTES	
	Phylum RHODOPHYLES	
	Classis FLORIDIODES	
	Ordo Ceramiales	
	Fam. Ceramiaceae S. F. Gray, 1821	
1	<i>Ceramium cimbricum</i> H. Petersen, 1908	–
	Regnum CHROMOBIONTES	
	Phylum PHAEOPHYLES	
	Classis CYCLOSPORIODES	
	Ordo Fucales	
	Fam. Fucaceae Agardh, 1820	
2	<i>Fucus evanescens</i> C. Agardh, 1820	–
	Regnum CHLOROBIONTES	
	Phylum CHLOROPHYLES	
	Classis ULOTRICHIODES	
	Ordo Ulvales Blackman et Tansley, 1902	
	Fam. Ulvaceae Lamouroux, 1813	
3	<i>Enteromorpha linza</i> (Linnaeus, 1753) J. Agardh, 1882–1883	–
4	<i>Ulva fenestrata</i> Postels et Ruprecht, 1840	–
	Phylum MAGNOLIOPHYTA	
	Classis MONOCOTYLEDONEAE	
	Ordo Najadales	
	Fam. Zosteraceae Juss.	
5	<i>Zostera marina</i> Linnaeus, 1753	т шб
	Kingdom PROMETAZOA	
	Phylum SPONGIA	
6	Spongia indet.	–
	Kingdom METAZOA	
	Phylum CNIDARIA	
	Classis HYDROZOA	
	Ordo Athecata	
	Fam. Eudendriidae	
7	<i>Eudendrium annulatum</i> Norman, 1864	шр
	Ordo Thecaphora	
	Fam. Campanulariidae	
8	<i>Obelia longissima</i> (Pallas, 1766)	Б-А
	Fam. Sertulariidae	
9	<i>Abietinaria</i> indet.	–
	Classis ANTHOZOA	
	Fam. Actiniidae Gosse, 1858	
10	Actiniidae indet.	–
	Phylum NEMERTINEA	
11	Nemertinea indet.	–
	Phylum ANNELIDA	
	Classis POLYCHAETA	

12	Polychaeta indet. Ordo Phyllodocida Fam. Phyllodocidae Williams, 1852	-
13	<i>Eteone</i> indet.	-
14	Phyllodocidae indet. Fam. Syllidae Grube, 1850	-
15	<i>Eusyllis</i> indet. Fam. Nephtyidae Grube, 1850	-
16	<i>Nephtys paradoxa</i> Malmgren	A-Б
17	<i>Nephtys</i> sp. Fam. Glyceridae Grube, 1850	-
18	<i>Glycera capitata</i> (Oersted, 1923) Fam. Goniadidae Kinberg, 1866	A-Б
19	<i>Glycinde armigera</i> Moore, 1911 Fam. Nereidae Johnston, 1845	т шб
20	Nereidae g. indet. (juv.) Ordo Spionida Fam. Spionidae Grube, 1850	-
21	<i>Spio filicornis</i> (O.F. Muller, 1776)	A-Б
22	Spionidae indet. 1	-
23	Spionidae indet. 2 (juv.)	-
24	Spionidae indet. 3 (juv.)	-
25	Spionidae indet. 4 (juv.)	-
26	<i>Spiophanes</i> indet.	-
27	<i>Pseudopolydora orientalis</i> Annenkova, 1937	т шб
28	<i>Microspio</i> sp. Ordo Opheliida Fam. Opheliidae Malmgren, 1867	-
29	<i>Euzonus arcticus</i> Grube, 1866 Ordo Capitellida Fam. Capitellidae Grube, 1862	A-Б
30	<i>Capitella capitata</i> (Fabricius, 1780)	шр
31	<i>Notomastus</i> indet. Fam. Maldanidae Malmgren, 1867	-
32	Maldanidae indet. (juv.)	-
33	<i>Praxillella</i> indet. Ordo Terebellida Fam. Ampharetidae Malmgren, 1867	-
34	Ampharetidae indet. (juv.) Fam. Pectinariidae Quatrefages, 1865	-
35	<i>Cistenides granulata</i> (Linnaeus, 1767)	A-Б
36	<i>Cistenides soldatovi</i> (Annenkova, 1929)	т па шб
37	<i>Cistenides</i> indet. Ordo Sabellida Fam. Sabellidae Malmgren, 1867	-
38	Sabellidae indet. Ordo Oweniida Fam. Orbiniidae Hartman, 1942	-
39	<i>Scoloplos armiger</i> (O. F. Muller, 1776)	шр
40	Orbiniidae indet. (juv.) Phylum MOLLUSCA Classis GASTROPODA Subclassis PECTINIBRANCHIA Blainville, 1814 Ordo Hamiglossa Gray, 1853 Fam. Buccinidae Ferussac, 1819	-
41	<i>Buccinum sakhalinense</i> Dall, 1907 Subclassis OPISTHOBRANCHIA Milne-Edwards, 1848 Ordo Cephalaspida Fischer, 1887 Fam. Retusidae Thiele, 1926	т па нб

42	<i>Retusa instabilis</i> Minichev, 1971	т шб
43	<i>Retusa</i> indet.	—
	Classis BIVALVIA	
	Ordo Mytilida Ferussac, 1822	
	Fam. Mytilidae Rafinesque, 1815	
44	<i>Mytilus trossulus</i> Gould, 1850	т шб
	Fam. Crassostreidae Scarlato et Starobogatov, 1979	
45	<i>Crassostrea gigas</i> (Thynberg, 1793)	т па ст-нб
	Ordo Cardiida Ferussac, 1822	
	Fam. Tellinidae Blainville, 1814	
46	<i>Macoma balthica</i> (Linnaeus, 1758)	аб
	Fam. Veneridae Rafinesque, 1815	
47	<i>Protothaca euglypta</i> (Sowerby, 1914)	т па нб
	Fam. Aloididae Thiele, 1934	
48	<i>Potamocorbula amurensis</i> (Schrenck, 1861)	т па нб
	Fam. Mactridae Lamarck, 1809	
49	<i>Raeta pulchella</i> (Adams et Reeve, 1848)	т па ст-нб
	Fam. Myidae Lamarck, 1809	
50	<i>Mya</i> indet. (juv.)	—
	Phylum ARTHROPODA	
	Subphylum CRUSTACEA	
	Classis COPEPODOIDEA	
	Subclassis CIRRIPIEDIA	
	Ordo Thoracica Darwin, 1854	
	Fam. Chthamalidae Darwin, 1854	
51	<i>Chthamalus dalli</i> Pilsbry, 1916	т шб
	Classis MALACOSTRACA	
	Ordo Mysidacea Boas, 1883	
	Fam. Mysidae Dana, 1852	
52	<i>Archaeomysis grebnitzkii</i> Czerniavsky, 1882	т шб
53	<i>Neomysis awatschensis</i> (Brandt, 1851)	т па шб
54	<i>Neomysis mirabilis</i> (Czernjavsky, 1882)	т шб
55	<i>Neomysis rayi</i> (Murdoch, 1884)	т шб
	Ordo Cumacea Kröyer, 1846	
	Fam. Lampropidae Sars, 1878	
56	<i>Lamprops sarsi</i> Derzhavin, 1926	т шб
	Fam. Diastylidae Bate, 1856	
57	<i>Diastylis lazarevi</i> Lomakina, 1955	т па нб
58	<i>Diastylopsis dawsoni</i> f. <i>calmani</i> Derzhavin, 1926	т шб
	Fam. Leuconidae Sars, 1879	
59	<i>Eudorellopsis</i> indet.	—
	Ordo Amphipoda Latreille, 1816	
	Subordo Gammaridea	
	Fam. Corophiidae Dana, 1849 – Ischyroceridae Stebbing, 1899	
60	<i>Corophium crassicorne</i> Bruzelius, 1859	аб
61	<i>Kamaka derzhavini</i> Gurjanova, 1951	т па шб
62	<i>Ischyrocerus commensalis</i> Chevreux, 1900	А-Б
63	<i>Ischyrocerus</i> sp.	—
64	<i>Photis</i> sp.	—
65	<i>Photis spasskii</i> Gurjanova, 1951	т па шб
	Fam. Dexaminidae Leach, 1814	
66	<i>Atylus collingi</i> (Gurjanova, 1938)	т па шб
	Fam. Pontogeniidae Stebbing, 1906	
67	<i>Thethygeneia rostrata</i> (Gurjanova, 1938)	т па шб
	Fam. Anisogammaridae Derzhavin, 1927	
68	<i>Eogammarus</i> sp.	—
69	<i>Eogammarus tiushovi</i> (Derzhavin, 1927)	т па шб
70	<i>Locustogammarus locustoides</i> (Brandt, 1851)	т па шб
	Fam. Lysianassidae Dana, 1849	

71	<i>Orchomene pinguis</i> (Boeck, 1861) Fam. Oedicerotidae Liljeborg, 1865	A-Б
72	<i>Monoculodes indet.</i> (juv.) Fam. Phoxocephalidae Sars, 1891	—
73	<i>Grandifoxus robusta</i> (Gurjanova, 1938) Fam. Haustoriidae Sars, 1882	т па шб
74	<i>Eohaustorius eous eous</i> (Gurjanova, 1951)	т па вб
75	<i>Pontoporeia femorata</i> Kroyer, 1842 Fam. Dogielinotidae Gurjanova, 1953	A-Б
76	<i>Haustorioides magnus</i> Bousfield in Bousfield et Tzvetkova, 1982	т па нб
77	<i>Dogielinotus moskvitini</i> (Derzhavin, 1936) Fam. Talitridae Leach, 1813	т па нб
78	<i>Traskorchestia ochotensis</i> (Brandt, 1851) Subordo Caprellidea	т па шб
79	<i>Caprella angulosa</i> Mayer, 1903	т па вб
80	<i>Caprella cristibrachium</i> Mayer, 1903	т шб
81	<i>Caprella mutica</i> Schurin, 1935	т па нб
82	<i>Caprella</i> sp. Ordo Isopoda Latreille, 1817 Subordo Flabellifera Fam. Spaeromatidae Milne-Edwards, 1840	—
83	<i>Gnorimosphaeroma noblei</i> Menzies, 1954	т па нб
84	<i>Gnorimosphaeroma ovatum</i> (Gurjanova, 1933) Subordo Valvifera Fam. Idoteidae Latreille, 1829	т па нб
85	<i>Idotea (Idotea) ochotensis</i> Brandt, 1851	т па шб
86	<i>Saduria entomon</i> f. <i>orientalis</i> (Gurjanova, 1933) Ordo Decapoda Latreille, 1802 Fam. Palaemonidae Bate, 1888	т вб
87	<i>Palaemon modestus</i> (Heller, 1862) Fam. Crangonidae (White, 1847) Bate, 1885	—
88	<i>Crangon septemspinosa</i> Say, 1818 Fam. Callianassidae (Dana, 1852) Bate, 1888	A-Б
89	<i>Upogebia major</i> (de Haan, 1849) Fam. Majidae Samouelle, 1819	т па ст-нб
90	Majidae gen. indet. (juv.) Fam. Atelecyclidae Bate, 1888	—
91	<i>Telmessus cheiragonus</i> (Tilesius, 1815) Fam. Grapsidae Dana, 1852	т шб
92	<i>Hemigrapsus penicillatus</i> (de Haan, 1835) Fam. Ocypodidae Ortmann, 1896	т па нб
93	<i>Paracleistostoma cristatum</i> De Man, 1895	т па тр-нб
	Phylum CEPHALORHYNCHA	
	Classis PRIAPULIDA Ordo Priapulomorpha Salwini-Plawen, 1974	
94	<i>Halicriptsus</i> sp. (juv.)	—
	Phylum BRYOZOA	
	Classis FLUSTRATA Ordo Celleporiformes Subordo Celleporines Fam. Schizoporellidae Lullien, 1903	
95	<i>Shizoporella</i> sp.	—
	Phylum ECHINODERMATA	
	Classis HOLOTHUROIDEA Holothuroidea indet. (juv.)	—
	Classis ECHINOIDEA Fam. Scutellidae Gray, 1825	
97	<i>Echinarachnius parma</i> (Lamarck, 1816) (juv.)	аб

ЛИТЕРАТУРА

1. **Атлас** береговой зоны Сахалина. – Владивосток, 2002. – 60 с.
2. **Богатов, В. В.** Экология речных сообществ российского Дальнего Востока / В. В. Богатов. – Владивосток : Дальнаука, 1994. – 218 с.
3. **Броцкая, В. А.** Количественный учет донной фауны Баренцева моря / В. А. Броцкая, Л. А. Зенкевич // Тр. ВНИРО. – 1939. – Т. 4. – С. 5–126.
4. **Воробьев, В. П.** Бентос Азовского моря / В. П. Воробьев // Тр. АзНИИРХ. – 1949. – Вып. 13. – С. 1–193.
5. **Гаркалина, Н. Н.** Состав и распределение моллюсков в Амурском лимане / Н. Н. Гаркалина, И. М. Москвичева // Моллюски. Основные результаты их изучения : Автореф. докл. – Л. : Наука, 1979. – Сб. 6. – С. 203–205.
6. **Гидробиологическая** характеристика пролива Невельского в августе–сентябре 2001 г. : Отчет по ХДУ № 19-01 / СахНИРО; Отв. исполн. В. С. Лабай. – Ю-Сах., 2002. – 100 с. – Арх. № 8943.
7. **Дюран, Б.** Кластерный анализ / Б. Дюран, П. Оделл. – М. : Статистика, 1977. – 128 с.
8. **Кафанов, А. И.** Биота и сообщества лагун северо-восточного Сахалина / А. И. Кафанов, В. С. Лабай, Н. В. Печенева. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2003. – 176 с.
9. **Кононов, Ю. И.** Гидрологический режим и динамика наносов в проливе Невельского (по материалам работ 1968–1970 гг.). Ч. 3. Оценка критериев заносимости / Ю. И. Кононов. – Владивосток, 1970. – 67 с.
10. **Кононов, Ю. И.** Роль льда в формировании осадков пролива Невельского / Ю. И. Кононов, В. А. Морин, Н. С. Петрик // Вопр. географии Тихого океана и притихоокеан. р-нов. – Владивосток : ДВГУ, 1975. – С. 64–67.
11. **Кононова, Н. Н.** Некоторые особенности формирования устьевых частей рек северо-западного Сахалина / Н. Н. Кононова, Ю. И. Кононов // Вопр. географии Тихого океана и притихоокеан. р-нов. – Владивосток : ДВГУ, 1975. – С. 68–73.
12. **Кусакин, О. Г.** Литоральные сообщества / О. Г. Кусакин // Биология океана. – М. : Наука, 1977. – Т. 2. Биологическая продуктивность океана, гл. III. Сообщества бентали и их структурно-функциональная характеристика, § 1. – С. 111–133. – (В сер.: Океанология).
13. **Лабай, В. С.** Некоторые характеристики бентоса Невельского пролива / В. С. Лабай // XII междунар. конф. по промысловой океанологии (Светлогорск, 9–14 сент. 2002 г.) : Тез. докл. – Калининград : АтлантНИРО, 2002. – С. 135–138.
14. **Леванидов, В. Я.** Биомасса и структура донных биоценозов малых водотоков Чукотского полуострова / В. Я. Леванидов // Пресновод. фауна Чукотского п-ова : Тр. БПИ ДВНЦ АН СССР. – Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1976. – Т. 36. – С. 104–122.
15. **Леванидов, В. Я.** Новые виды и распространение водяных осликов *Asellus* s. str. (Isopoda – Asellidae) на северо-востоке Азии / В. Я. Леванидов // Фауна пресных вод Дальнего Востока. – Владивосток : БПИ, 1980. – С. 13–23.
16. **Лоция** Татарского пролива, Амурского лимана и пролива Лаперуза. – СПб. : Гл. упр. навигации и океанографии МО РФ, 2003. – 436 с.
17. **Ошурков, В. В.** Сукцессии и динамика эпибентосных сообществ верхней сублиторали бореальных вод / В. В. Ошурков. – Владивосток : Дальнаука, 2000. – 206 с.
18. **Палий, В. Ф.** О количественных показателях при обработке фаунистических материалов / В. Ф. Палий // Зоол. журн. – 1961. – Т. 40, вып. 1. – С. 3–6.
19. **Песенко, Ю. А.** Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю. А. Песенко. – М. : Наука, 1982. – 288 с.
20. **Рекомендации** к рыбохозяйственной таксации пролива Невельского : Отчет о выполнении НИР по договору № 34-02 / СахНИРО; Отв. исполн. В. С. Лабай. – Ю-Сах., 2003. – 76 с. – Арх. № 9526.

21. **Старобогатов, Я. И.** Крабы литорали Тонкинского залива / Я. И. Старобогатов // Фауна Тонкинского залива и условия ее существования. – 1972. – С. 333–358. – (В сер.: Исследования фауны морей. Т. X (XVIII)).
22. **Ушаков, П. В.** Фауна беспозвоночных Амурского лимана и соседних опресненных участков Сахалинского залива / П. В. Ушаков. – М.–Л., 1948. – С. 175–215.
23. **Характеристика** динамических процессов на шельфе Сахалина по инструментальным данным : Отчет о НИР / СахТИНРО; Отв. исполн. А. Е. Жуков. – Ю-Сах., 1992. – 78 с. – Арх. № 6415.
24. **Хлебович, В. В.** Критическая соленость биологических процессов / В. В. Хлебович. – Л. : Наука, 1974. – 230 с.
25. **Хлебович, В. В.** Критическая соленость и хорогалиникум: современный анализ понятий / В. В. Хлебович // Биология солоноватых и гипергалинных вод : Тр. ЗИН АН СССР. – 1989. – Т. 196. – С. 5–10.
26. **Шорыгин, А. А.** Питание, избирательная способность и пищевые взаимоотношения некоторых Gobiidae Каспийского моря / А. А. Шорыгин // Зоол. журн. – 1939. – Т. 18, вып. 1. – С. 27–51.
27. **Экологическая** характеристика прибрежной зоны Охотского моря у берегов северо-восточного Сахалина в августе 2002 г. : Отчет о НИР по договору № ХД 30-02 / СахНИРО; Отв. исполн. В. С. Лабай. – Ю-Сах., 2003. – 189 с. – Арх. № 9414.
28. **Petersen, C. G. J.** The sea bottom and its production of fish-food: A survey of the work done in connection with the valuation of the Danish waters from 1883–1917 / C. G. J. Petersen // Repts. Dan. Biol. Stat. – 1918. – No. 25. – P. 1–62.
29. **Raffaelli, D.** Zonation schemes on sandy shores: a multivariate approach / D. Raffaelli, I. Karakassis, A. Galloway // J. Exp. Mar. Biol. And Ecol. – 1991. – Vol. 148, No. 2. – P. 241–253.
30. **Rumohr, H.** Soft bottom macrofauna: Collection, treatment, and quality assurance of samples / H. Rumohr // ICES Techniques in Marine Environmental Sciences. – 1999. – No. 27. – P. 1–19.
31. **Yakunin, L. P.** Fast ice of the Amur estuary (The Okhotsk Sea) / L. P. Yakunin // Proceeding of the 19th international symposium on Okhotsk Sea & sea ice. – Mombetsu, Hokkaido, Japan, 2004. – P. 314–317.

УДК 574.587

Лабай, В. С. Макробентос пролива Невельского / В. С. Лабай // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2004. – Т. 6. – С. 305–330.

По материалам бентических съемок СахНИРО в 2001 и 2003 гг. в проливе Невельского (Японское море) описаны состав, структура и количественные показатели макробентоса. Дана зоогеографическая характеристика.

Табл. – 6, ил. – 7, библиогр. – 31, прил. – 1.

Labay, V. S. Macrobenthos of the Nevelskoy Strait / V. S. Labay // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2004. – Vol. 6. – P. 305–330.

By the materials of benthic surveys conducted by SakhNIRO in 2001 and 2003, a composition, structure, and quantitative indices of the Nevelskoy Strait macrobenthos are described. A zoogeographic characteristic is given.

Tabl. – 6, fig. – 7, ref. – 31, app. – 1.