

УДК 574.591.5+54.587

КОРМОДОБЫВАЮЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАЛАНА НА ОГРАНИЧЕННОЙ АКВАТОРИИ (БУХТА ГЛИНКА, ОСТРОВ МЕДНЫЙ, КОМАНДОРСКИЕ ОСТРОВА): СОСТОЯНИЕ КОРМОВЫХ РЕСУРСОВ

© 1998 г. Е. А. Иванюшина¹, А. В. Ржавский¹, Н. П. Зименко², И. Н. Шевченко²

¹Камчатский институт экологии и природопользования ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский 683000

²Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии,
Петропавловск-Камчатский 683000

Поступила в редакцию 11.09.96 г.

Проведены гидробиологические исследования на ограниченной акватории площадью около 0.16 км², стабильно занимаемой каланами. Пробы отбирались на гл. 4–12 м на участках, с разной степенью интенсивности используемых для кормления. Установлено, что средняя биомасса морских ежей *Strongylocentrotus* spp. (предпочитаемого объекта кормодобывания) для всей акватории составляет 671.1 г/м² при плотности 132.0 экз./м². Выявлено, что ежи распределены по акватории неравномерно, причем в период исследования наименее богатые запасами участки использовались для кормодобывания более интенсивно. Средний диаметр ежей на этих участках также меньше, чем на малоиспользуемых. Рассматривается размерная структура поселений ежей и таких массовых объектов питания калана, как крабид *Dermaturus mandtii* и двустворка *Vilasinia pseudovernicosa*. Обсуждаются возможные причины повышенной кормовой активности каланов на участках, наиболее бедных пищевыми ресурсами. Предполагается, что снижение численности каланов на о. Медный за последние годы не связано с истощением кормовой базы.

В ходе изучения кормовой базы калана (*Enhydra lutris*), как одного из возможных факторов, влияющих на численность его популяции на Командорских о-вах, были проведены гидробиологические исследования бентоса на ограниченной акватории в бухте Глинка (о-в Медный, Командорские о-ва) интенсивно используемой каланами для кормления (Зименко и др., 1998). Нашей целью было изучение донного населения в связи со стратегией фуражирования калана на этой акватории, для чего мы провели здесь мелкомасштабное сравнение бентоса между теми или иными зонами контрольного участка в зависимости от предпочтения их каланами для добывания пищи.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Гидробиологические работы проводили в период с 1 по 15 августа 1995 г. в бухте Глинка (о-в Медный) на акватории, занимаемой группой каланов, за которыми в предыдущие годы и перед началом водолазных работ велось наблюдение, в том числе для выявления интенсивности использования разных зон акватории для кормления и состава добываемой пищи на конкретных участках (Зименко и др., 1998).

Зона интенсивного кормления совпала, по данным наблюдений, с внешним краем полей *Alaria fistulosa*; зона ограниченного использования – с

внутренней областью акватории, отграниченной полями алярии. За кормлениями отдельных животных наблюдали во внутренней зоне (зоне ограниченного использования). Площадь изучаемой акватории составила около 0.16 км² (0.35 × 0.45 км).

Пробы собирали водолазным способом на выделенных станциях (рис. 1). Для оценки донного населения в зонах интенсивного и ограниченного использования были отобраны пробы на внешнем крае алярных полей в местах концентрации кормовых ныряний калана (станции 4–8; 16 проб, глубина 6–10 м) и во внутренней зоне на станциях 1–3 и 9–14 (всего 23 пробы, глубина 4–10 м). Эти пробы условно называли “фоновыми”. Во внутренней зоне места станций выбирали случайным образом. Для сравнения видового и размерного состава объектов, поедаемых каланом (по данным визуальных наблюдений за кормлениями), и потенциальных видов-жертв во внутренней зоне было взято 18 дополнительных проб на этих же станциях с акцентом на наиболее часто поедаемые каланом объекты (ежи). При этом целенаправленно искали участки с повышенной концентрацией ежей, где и брали пробы, условно называемые “ежиными”. Площадь сбора во всех случаях составляла 0.25 м².

Пробы разбирали по возможности до вида или до систематической группы, для каждого ви-

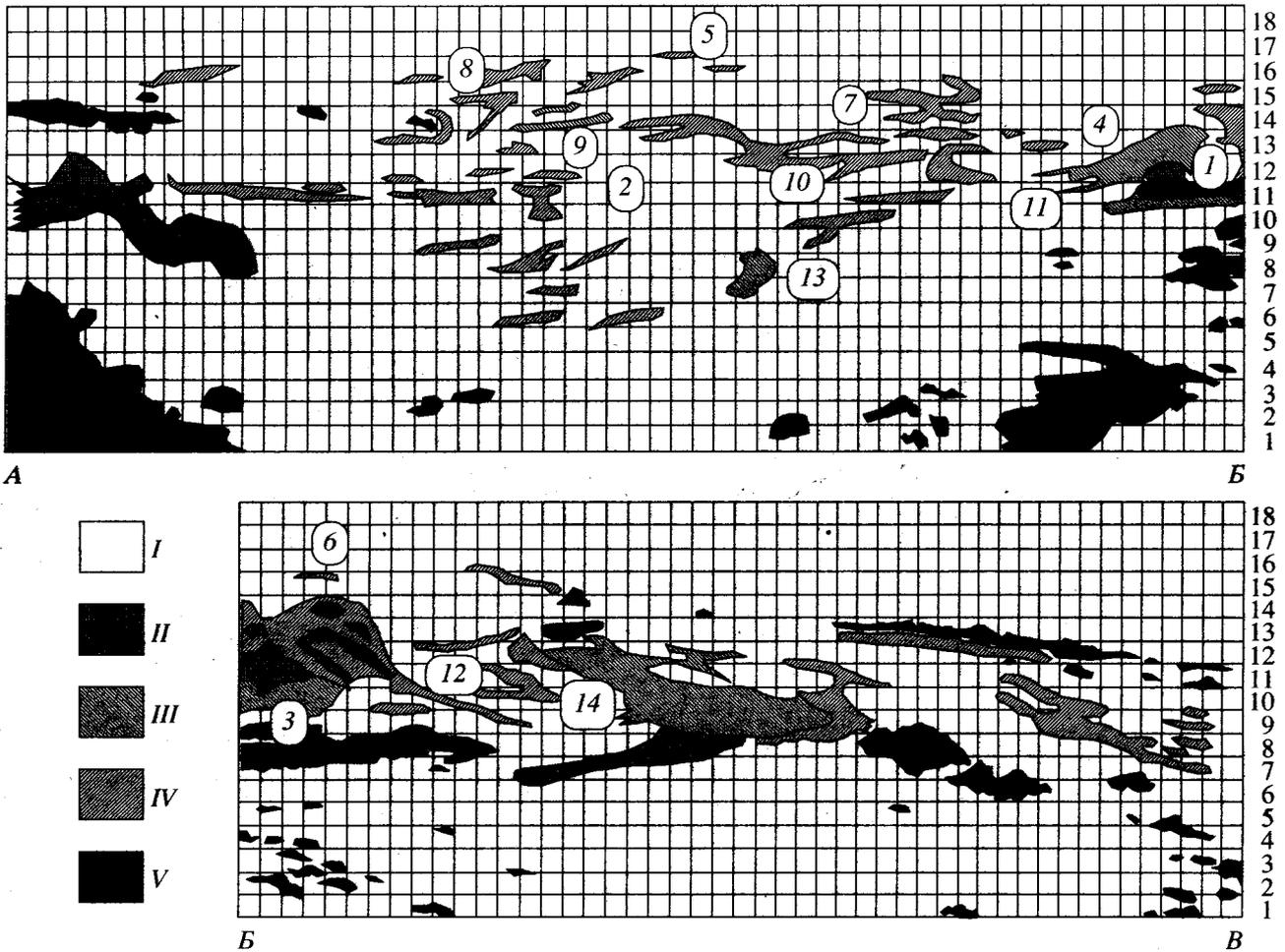


Рис. 1. Схема контрольного участка с указанием местоположения водолазных станций (1–14). А – левая сторона участка, В – правая сторона участка, Б – линия стыковки схемы; 1–18 – номера выделенных горизонтальных поясов в направлении от берега; I – участки, не занятые водорослями; II – участки с очень редкими полями алярии; III – участки с полями алярии средней плотности; IV – участки с густыми зарослями алярии; V – камни.

да/группы по возможности определяли их численность и вес.

Фиксированный материал и гербарий хранится в коллекции Камчатского института экологии и природопользования РАН.

Для анализа размерной структуры поселений некоторых кормовых объектов тотально проводили промеры диаметров панцирей морских ежей, встреченных в пробах (1622 ос. *Strongylocentrotus polyacanthus* и 73 ос. *S. pallidus*) и промеры длины створок для больших выборок моллюска *Vilasina pseudovernicosa* (всего 1354 ос.). Диаметры панциря и длину створок измеряли с точностью до 0.05 мм. В целях стандартизации ошибки измерения каждый тип объектов был промерен одним и тем же человеком.

Для оценки питательной ценности морских ежей в период работ проведен анализ гонадного индекса 213 ежей из бентосных проб (главным образом, *S. polyacanthus*). Гонадный индекс опре-

деляли как отношение массы гонад к массе тела ежа.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Краткое описание биотопов и ассоциаций бентоса в сублиторали контрольного участка. Изученная акватория характеризуется чрезвычайной неоднородностью населения и пестротой представленных ассоциаций.

Прибрежная часть внутренней зоны занята песчаным грунтом. За наружной границей пояса бурой водоросли *Alaria fistulosa*, отграничивающей бухту, также начинается песок. Основную часть акватории занимают скальные грунты. Внутренняя зона бухты отличается весьма неровным рельефом дна. Здесь обычны навалы из глыб высотой 2–3 м, завалы валунов с большими щелевыми пространствами между ними либо между валунами и скалой, к которой они прилегают. Глыбо-

вый материал не окатан. Также обычны склоны скалы с отрицательным уклоном. Сам скальный массив имеет неровную поверхность, но скальные расселины практически отсутствуют. Также встречаются небольшие каньоны глубиной около 2 м относительно основного скального массива. Таким образом, перепады глубин в пределах одной станции могут достигать 3 м, а характер донного населения может сильно отличаться на вершине валуна и у его подножия.

Донный рельеф внешней зоны бухты (на наружном крае пояса алярии) отличается большей сглаженностью, валунные навалы отсутствуют.

Внутренняя зона. Бентосные ассоциации в основном представлены зарослями ламинарии *Laminaria dentigera*. Плотность ее зарослей варьирует в разных местах от 1 до 20 экз./м², в среднем 3–5 экз./м². На валунах она растет особенно густо, образуя сплошной покров высокой плотности.

На малых глубинах на валунах встречаются заросли *Laminaria longipes*. Этот вид образует густые дернины с высокой биомассой (до 2.8 кг/м²).

На валунах растет также *Alaria marginata*, образуя заросли плотностью до 10 экз./м², но в целом этот вид не является фоновым. Гораздо более массовым является другой вид этого рода – *A. fistulosa*.

Во внутренней зоне бухты на границе зарослей *Alaria fistulosa* плотность поселений этого вида составляет от 1 до 4 экз./м²; дальше идут довольно густые заросли, но они сконцентрированы пучками. В пучках встречаются от 5 до 10 растений. Плотность молодых растений может составлять до 100 экз./м². Алярия заселяет и валуны, и скалу, либо корки (по-видимому, мертвые) красной инкрустирующей водоросли клатроморфум (*Clathromorphum nereostratum*). С ризоидами алярии не ассоциированы никакие бентосные организмы. Если алярии много, она группируется на небольшой площади (5 × 5 – 10 × 10 см) и оставляет свободной остальную поверхность. В самой внутренней зоне алярия не встречается вообще, или ее плотность составляет не более 1 экз. на 5–10 м².

Другие обычные для сублиторали о-ва Медный виды бурых водорослей – *Agarum clathratum* и *Thalassiophyllum clathrus* – встречаются на исследованной акватории редко и зарослей не образуют. Иногда во внутренней зоне в зарослях *L. dentigera* встречаются небольшие участки, занятые видом *Cymathere triplicata*, но плотность и обилие этой водоросли невелико. Также встречаются участки, вообще лишенные покрова бурых водорослей.

Второй ярус водорослей образуют красные водоросли, преимущественно *Neoptilota asplenioides*. Этот вид может образовывать пятна размером 2 × 2 м. Иногда встречаются также небольшие

участки, занятые видами *Constantinea* spp. и *Turnerella mertensiana*. Скальный грунт покрывают пятна губок (от 1 × 1 или 1.5 × 1.5 м до маленьких пятнышек, причем как представленные одним видом, так и несколькими), асцидии, большое количество звезд, актиний, полихет (в том числе колонии *Sabellidae* и *Crucigera zygophora*). Эти организмы распределены мозаично и образуют весьма пеструю картину, так что трудно выделить основной фонообразующий вид и однозначно описать общий облик донного населения.

Важным компонентом бентоса является красная известковая коркообразующая водоросль *Clathromorphum nereostratum*. Проективное покрытие этого вида в отдельных местах достигает 100%, но встречаются и участки, где эта водоросль не растет. Толщина корок клатроморфума варьирует от нескольких миллиметров до 7–9 см. Сам клатроморфум создает своеобразный биотоп, в котором поселяется специфическая фауна. В толще корок этой водоросли и полостях поселяются двустворки *Hiatella arctica*, сипункулиды, форониды и некоторые виды полихет, а в полостях обитают губки *Myxilla incrustans*, актинии, офиуры, небольшие морские ежи и другие вагильные организмы. С поверхностью корок клатроморфума обычно ассоциированы хитоны и гидродид *Abietinaria variabilis*. Биомасса инфауны может достигать значительных величин. По нашим наблюдениям, прямой связи между толщиной корок и их заселенностью инфауной нет.

Морские ежи преимущественно концентрируются в щелях между валунами и в скальных раселинах. Они также забиваются под ризоиды *Laminaria longipes* и в значительных количествах прячутся под корками клатроморфума. Однако встречаются участки, где ежи открыто лежат на скальной поверхности или в небольших углублениях. В ходе подводных работ были обнаружены две небольшие “ежовые пустоши”. Они были представлены маленькими скальными плато (около 10 × 0.5 м), на которых довольно равномерно располагались относительно крупные ежи, чья плотность превышала 350 экз./м². Плато были покрыты тонким слоем клатроморфума, практически не имели другого донного населения и не были сверху замаскированы зарослями алярии.

Внешняя зона. На внешней границе пояса алярии (*A. fistulosa*) плотность зарослей этого вида может достигать 20–25 экз./м², а в среднем составляет около 10 экз./м². Однако встречаются участки, где алярии нет вообще.

Заросли *Laminaria dentigera* встречаются пятнами, и плотность их в среднем составляет 2–3 экз./м², хотя встречаются и пятна повышенной густоты (до 20 экз./м²).

Как и во внутренней зоне, бурые водоросли *Agarum clathratum* и *Thalassiophyllum clathrus* здесь

немногочисленны, и их плотность не превышает 1–2 экз./м². В отличие от внутренней зоны, встречаются довольно обширные пятна зарослей *Sythnura triplicata*. Эти заросли исключительно бедны по видовому составу бентоса, и обилие бентосных организмов в них крайне низко.

В этом районе встречаются довольно обширные заросли красных водорослей *Ptilota* spp. и представителей семейства *Delisseriaceae*. Фактически они представляют собой пустоши, где почти отсутствуют сколько-нибудь заметные поселения других бентосных организмов. Монодоминантные заросли красных водорослей *Constantinea* spp. также могут занимать значительные площади. В целом же второй ярус водорослей образован видом *Neoptilota asplenioides* (как и во внутренней зоне), но обилие этой водоросли здесь ниже.

Отдельными большими пятнами встречаются колонии многощетинковых червей семейства *Sabellidae*. Их обрастают губки и асцидии, а под колониями прячутся немногочисленные ежи. Как и во внутренней зоне бухты, значительную часть площади могут занимать пятна различных губок (площадью до 1 м²) и асцидий. Проективное покрытие клатроморфума колеблется от 0 до 70–80%, а в среднем составляет около 40%. Здесь толщина корок не превышает 2–3 см, и инфауна его немногочисленна. Морские ежи прячутся в щелях и скоплениях не образуют. В зарослях *Constantinea* spp. ежи забиваются под зонтики этой водоросли и сидят кучками по 5–6 экз. Как упоминалось выше, единичные ежи также находят укрытие и под колониями полихет-сабеллид.

В целом население внешней границы пояса алярии распределено более крупными пятнами и не образует такой мелкой мозаики, как во внутренней зоне. Также оно представляется более монотонным и более бедным по видовому составу, чем во внутренней части акватории бухты.

Состав и распределение кормовых объектов. По данным наблюдений за кормлениями во внутренней зоне алярных полей, наиболее часто добываемым и поедаемым объектом являются морские ежи (Зименко и др., 1998). Поэтому при изучении донного населения акватории особое внимание уделялось морским ежам. Кроме того, анализ экскрементов калана (Зименко и др., 1998) выявил 39 объектов питания, среди которых, кроме ежей, довольно часто встречались ракообразные (*Dermaturus mandtii*, *Idothea* spp.) и двустворки *Vilasinia pseudovernicosa* и *Hiatella arctica*.

Водолазные исследования позволили выявить на изучаемой акватории следующих бентосных животных – потенциальных жертв калана.

Тип Sipuncula: *Phascolosoma japonica*.

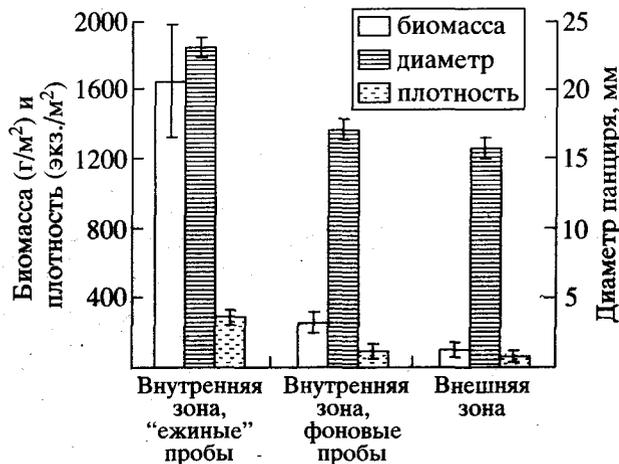


Рис. 2. Средние биомасса, плотность и диаметр морских ежей (с указанием ошибки средней) из разных участков контрольной акватории.

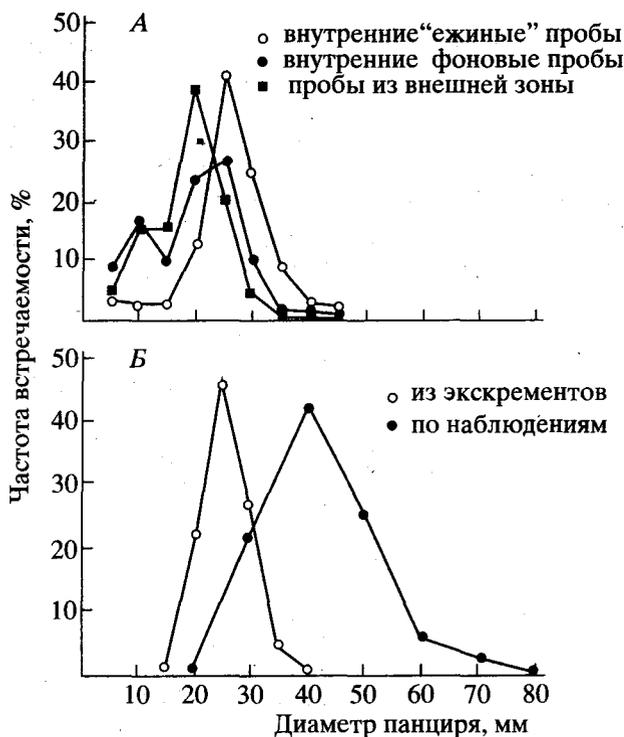


Рис. 3. Размерный состав: А – поселений ежей на разных участках контрольной акватории по водолажным сборам; Б – поедаемых ежей по результатам визуальных наблюдений и копрологического анализа.

Тип Annelida, класс Polychaeta: *Crucigera zygo-phora*, *Nereis* spp., *Sabellidae*.

Тип Mollusca, Класс Gastropoda: *Collisella* spp., *Fusitriton oregonense*, *Nucella lima*; класс Loricata: *Cryptochiton stelleri*, *Placiphorella borealis*, *Tonicella beringiensis beringiensis*; класс Bivalvia: *Hiatella arctica*, *Kellia commandorica*, *Modiolus kurilensis*, *Monia macroschizma*, *Musculus* sp., *Pholadidae*, *Prothothaca staminea*, *Vilasinia pseudovernicosa*.

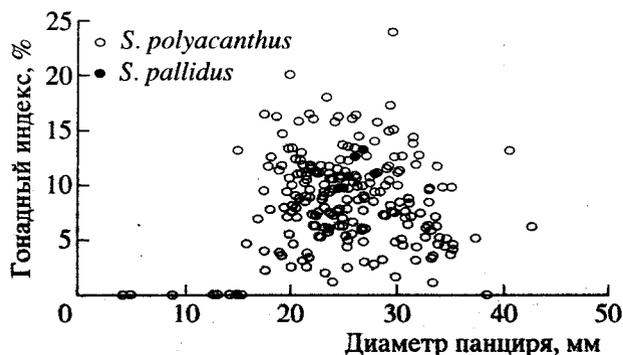


Рис. 4. Гонадный индекс морских ежей в бухте Глинка на контрольной акватории.

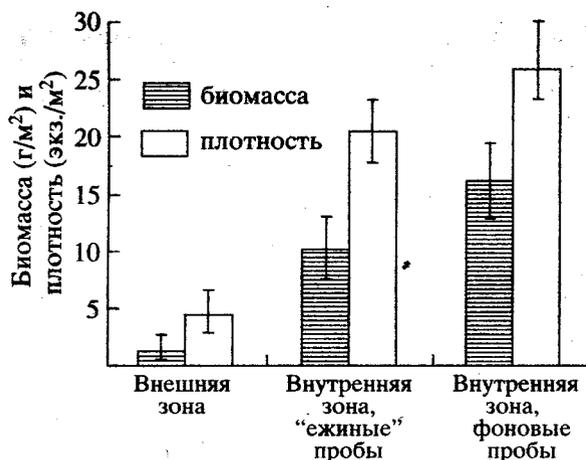


Рис. 5. Средние биомасса и плотность поселения *Dermaturus mandtii* (с указанием ошибки средней) из разных участков контрольной акватории.

Тип Arthropoda, класс Crustacea: *Dermaturus mandtii*, *Hapalogaster grebnitzkii*, Isopoda, Macrura, *Oregonia gracilis*, *Pagurus undosus*, *Pugettia gracilis*, *Semibalanus cariosus*, *Telmessus cheiragonus*.

Тип Echinodermata, класс Asteroidea: *Crossaster papposus*, *Evasterias retifera*, *Henricia* spp., *Leptasterias* spp., *Lethasterias nanimiensis chelifera*, *Solaster* spp., *Stephanasterias albulata*; класс Echinoidea: *Strongylocentrotus pallidus*, *S. polyacanthus*; класс Ophiuroidea: *Ophiopholis aculeata*.

Тип Bryozoa: *Flustrellidra* spp.

Тип Chordata, класс Ascidiacea: *Aplidium dubium*, *Aplidium translucidum*, *Aplidium spitzbergense*, *Ascidia callosa*, *Dendrodoa aggregata*, *Styela clavata*.

Морские ежи. В изученном районе встречено два вида правильных морских ежей – *Strongylocentrotus polyacanthus* и *S. pallidus*. Второй вид встречался единично и был представлен небольшими особями. Поэтому при анализе характеристик поселений морских ежей на данной акватории мы сочли возможным объединять данные по обоим видам. Мы также руководствовались пред-

положением, что калан собирает морских ежей независимо от их видовой принадлежности и ориентируется только на размеры.

Наибольшее обилие (биомасса и плотность) ежей отмечено во внутренней зоне изучаемой акватории на участках с расчлененным рельефом, создающим укрытия в виде щелей между валунами или валунами и скалой, а также на описанных выше "ежовых пустошах". Большая биомасса морских ежей в таких биотопах создается главным образом благодаря их более высокой плотности, чем в других участках акватории (в 4 раза больше плотности ежей в фоновых пробах внутренней зоны, и почти в 7 раз больше плотности ежей на внешней границе полей алярии). Средний диаметр несколько больше, чем на других участках, но это отличие недостоверно (рис. 2). Средняя биомасса ежей по всей акватории составила 671.1 ± 133.5 г/м², а плотность – 132.0 ± 19.0 экз./м².

На фоновых участках внутренней части акватории все перечисленные показатели ниже, чем в местах скопления ежей. Однако и биомасса, и плотность ежей на этих участках достоверно превышают таковые на внешней границе полей алярии (рис. 2).

Размерные распределения ежей показывают, что на внешней границе полей алярии доля мелких ежей (около 20 мм) гораздо выше, чем на других исследованных участках, и что в местах скопления ежей выше доля особей более крупного размера. Фоновые участки внутренней зоны занимают промежуточное положение между этими двумя распределениями (рис. 3).

Среднее значение гонадного индекса в период работ составило 8.71 ± 0.28 . При этом не обнаружена зависимость величины гонадного индекса от диаметра панциря и видовой принадлежности ежей (рис. 4).

Размерное распределение морских ежей, добываемых и поедаемых каланом, полученное в результате наблюдений за индивидуальными кормлениями животных (Зименко и др., 1998), показало, что средний диаметр поедаемых ежей почти вдвое выше отмеченного для бентоса. В бентосных пробах было встречено всего несколько морских ежей с диаметром панциря более 40 мм, в то время как в диете калана доля ежей с диаметром около 40 мм составляла чуть более 40%, и было отмечено два ежа диаметром около 80 мм (рис. 3).

Вместе с тем анализ экскрементов (Зименко и др., 1998) показал, что размерное распределение ежей, съеденных каланом, практически не отличается от размерного распределения ежей из мест их концентрации в бентосе (в "ежиных" пробах внутренней зоны) (рис. 3).

Ракообразные. Хотя при прямых наблюдениях практически не было отмечено поедания ракооб-

разных, анализ экскрементов (Зименко и др., 1998) показал, что одна из наиболее часто поедаемых жертв – небольшой крабид *Dermaturus mandtii*.

Как видно из графика (рис. 5), биомасса и плотность крабидов во внешней зоне ниже, чем во внутренней, и наибольшего обилия он достигает в фоновых пробах из внутренней зоны. Различия между крайними значениями статистически достоверны.

Другие ракообразные – жертвы калана – в наших пробах встречались единично или не встречались вовсе.

Двустворчатые моллюски. Из более раннего опыта нам было известно, что калан интенсивно поедает двустворку *Vilasinia pseudovernicosa*, поэтому мы проанализировали обилие и размерный состав этого вида в разных участках акватории. Ни средняя биомасса, ни средняя плотность, ни средний диаметр этого вида не различаются достоверно во внутренней и внешней зонах акватории (рис. 6). Однако на внешней границе пояса алярии был обнаружен небольшой участок с зарослями красной кустистой водоросли *Ptilota* sp., на которой в больших количествах обитала эта двустворка (на графиках обозначены как пробы 41 и 42). В поселениях на птитоте плотность на порядок превышает плотность из других участков, но из-за большого количества молоди средний размер меньше, а биомасса существенно больше. Размерные распределения двустворок с птитоты и из других участков внешней и внутренней области различаются (рис. 7). Вероятно, заросли *Ptilota* spp. представляют собой более подходящий субстрат для молоди, чем обычный доминирующий вид багрянков *Neoptilota asplenioides*.

Как показал анализ экскрементов (Зименко и др., 1998), довольно значительную роль в питании калана может играть двустворчатый моллюск *Hiatella arctica*, в массе заселяющий толщу и внутренние полости известковой корковой кораллиновой водоросли *Clathromorphum nereostratum*. По нашим наблюдениям, обилие хиателлы связано с массой водоросли неоднозначно и пока не поддается интерпретации.

ОБСУЖДЕНИЕ

Полученные нами данные по обилию пищевых объектов калана на разных участках контрольной акватории оказались неожиданными для нас самих. Априори мы предполагали, что места концентрации кормлений каланов будут совпадать с участками, более богатыми пищевыми объектами. Таковые оказались расположены во внутренней зоне бухты, которая характеризуется большим обилием ежей, что можно отчасти объяснить сильной расчлененностью рельефа, созда-

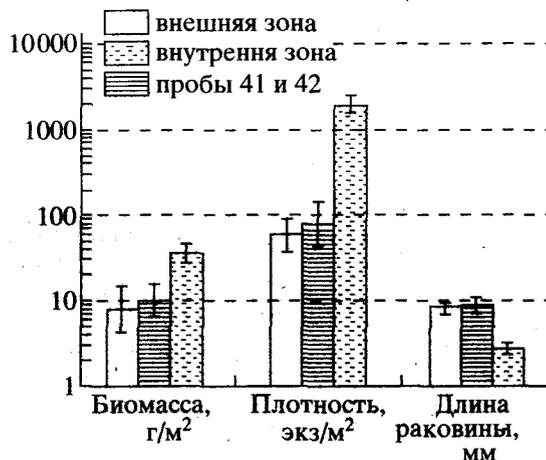


Рис. 6. Средние биомасса, плотность поселения и длина раковины *Vilasinia pseudovernicosa* (с указанием ошибки средней) из разных участков контрольной акватории.

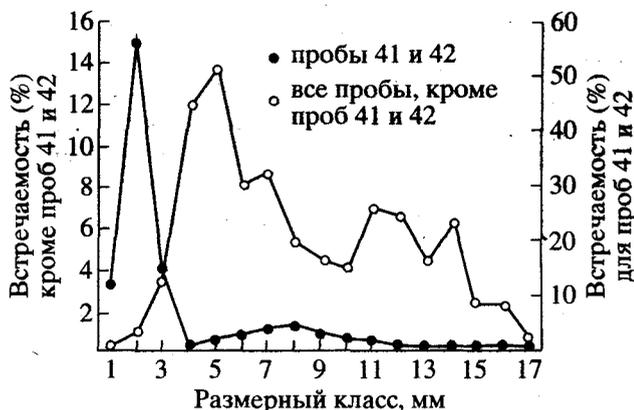


Рис. 7. Размерная структура поселений *Vilasinia pseudovernicosa*.

ющей хорошие условия для их концентрации. Для внешней зоны, напротив, характерен сглаженный рельеф, ежи там немногочисленны и в среднем мельче, чем во внутренней зоне. Обилие крабидов также выше во внутренней зоне, чем во внешней. Однако перед началом гидробиологических исследований именно во внешней зоне наблюдалось 86% всех кормлений (Зименко и др., 1998).

Теоретически можно предложить следующие объяснения такой ситуации.

1) Бедность внешней зоны кормовыми ресурсами как раз и является результатом активного кормодобывания.

Такое объяснение очевидно для крупномасштабных исследований. В нашем же случае каланы кормились на обедненных участках при наличии буквально здесь же гораздо более богато заселенной бентали.

2) В ходе работ мы случайно не обнаружили во внешней зоне имеющихся там мест концентрации ежей или других кормовых объектов. Так, показано (Riedman, Estes, 1990), что каланы могут интенсивно промышлять двустворчатых моллюсков там, где водолазы их не находят.

В нашем случае это маловероятно. Во внутренней зоне станции для сбора бентоса выбраны произвольно, но концентрации ежей бросались в глаза в пределах видимости водолаза. Внешняя зона производила впечатление бедной во всех отношениях. Насколько мог видеть водолаз, пейзаж был практически однородный. Хотя возможности водолазов уступают возможностям калана, все же трудно было бы не заметить скоплений ежей, аналогичных таковым из внутренней зоны.

3) Ежи во внутренней зоне были пустые, не питательные.

Это не так, поскольку средний гонадный индекс был достаточно высок (8.7%), а у отдельных особей достигал 25% (рис. 4). Можно отметить, что для промышленной добычи ежей минимальная допустимая величина гонадного индекса равняется 8%. Следовательно, причиной, по которой каланы предпочитали держаться во внешней зоне бухты, не являлась малая наполненность ежей гонадами.

4) Каланы питались чем-то другим в связи с сезонным подходом какого-либо вида-жертвы, например, рыбы песчанки (*Ammodytes* sp.), кормления которой были зарегистрированы во внешней зоне (Зименко и др., 1998). Вероятно также, что компонентом питания калана во внешней зоне являлись двустворчатые зарывающиеся моллюски, обитающие на песчаном грунте за внешним поясом алярии.

Поскольку исследования на песчаном грунте нами не проводились, а визуальные наблюдения на таком расстоянии не позволяли идентифицировать объект питания (кроме песчанки), ничего определенного по этому поводу сказать нельзя.

5) Вероятно, распределение каланов на контрольной акватории в период исследований было аберрантным.

Их перераспределение в период наблюдений непосредственно перед водолажными работами могло произойти в результате шумового воздействия браконьерского судна, проводившего 21 июля (в первый день наблюдений) многочасовое траление в прибрежной зоне. Во второй период наблюдений, спустя месяц после траления, распределение каланов стало возвращаться к ожидаемому, наблюдавшемуся в 1993 г., когда именно во внутренней зоне животные кормились наиболее часто (Зименко и др., 1998).

Весьма интересно, что каланы во внутренней зоне питались значительно более крупными ежами, чем те, которые были собраны в ходе наших

подводных исследований (рис. 3). Аналогичная закономерность в селективном отборе жертв по размерам была отмечена и в американской части ареала (Riedman, Ester, 1990; Estes, Duggins, 1995).

С другой стороны, размерное распределение ежей из экскрементов (Зименко и др., 1998) вполне соответствовало распределению диаметров ежей из мест их концентрации внутренней зоны бухты Глинка (рис. 3). Это, скорее всего, связано с тем, что собранные экскременты были оставлены весной и/или во время шторма, когда каланы кормились близко у берега и не могли производить селективный отбор добычи.

Тем не менее, каковы бы ни были причины, заставлявшие каланов в период исследований держаться во внешней зоне бухты, по нашим данным, внутренняя ее зона вполне богата пищевыми ресурсами и может поддерживать группу на данной акватории.

Еще одним очень важным моментом является сам факт нахождения значительных скоплений ежей и других кормовых объектов в местах, длительное время используемых каланами для фуражирования. При этом уменьшения их обилия с 1972 г. (Шитиков, годовой отчет за 1973 г., КамчатНИРО) не произошло. Так, средняя биомасса морских ежей по данным Шитикова составляла 217.5 г/м², по нашим – 671.1 г/м²; средняя биомасса ракообразных 17.63 г/м² и 10.44 г/м² (только *D. mandtii*) соответственно, а двустворчатых моллюсков 11.01 и 52.78 г/м². К сожалению, более детально рассматривать в сравнительном аспекте данные Шитикова трудно, поскольку: 1) нам не известно, биомасса каких именно видов (групп) подсчитывалась в 1972 г.; 2) способы взятия проб различаются.

Более того, средняя биомасса ежей на изученной акватории достоверно превышает среднюю биомассу по о-ву Медный в целом (на глубине 5–10 м) в 1986 г. (Ошурков и др., 1989, 1991) и в 1992 г. (наши неопубликованные данные).

С другой стороны, достоверно показано (Шитиков, 1971; Шитиков, Лукин, 1977; Estes, Palmisano, 1974; Estes et al., 1978; Simenstad et al., 1978; Зорин, 1984; Сидоров, Бурдин, 1986; Сидоров и др., 1987; Бурдин, Севостьянов, 1987; Севостьянов, Бурдин, 1987; Estes, Harrold, 1988; Riedman, Estes, 1988, 1990; Ошурков и др., 1989, 1991; Estes, Duggins, 1995), что хищничество калана сильно сказывается на обилии и размерном составе популяций морских ежей и других кормовых объектов в сторону их уменьшения. Неожиданный характер полученных нами результатов обусловлен, скорее всего, тем, что они добыты в ходе детального исследования небольшой ограниченной акватории, тогда как остальные сравниваемые данные – результат крупномасштабных гидробиологических съемок. Последние, по-видимому, хотя

и позволяют достоверно описать обобщенную картину распределения бентоса и происходящих измерений, могут привести к заниженной оценке запасов тех или иных бентосных организмов на конкретных участках.

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, мы полагаем, что хотя хищничество калана и оказывает значительное влияние на качественный и количественный состав донного населения, состояние кормовой базы калана на о-ве Медный вряд ли находится в критическом состоянии. Изменение численности каланов на о-ве Медный вероятно не связано с ее истощением, и обилие кормовых ресурсов в настоящий момент не является определяющим фактором в формировании популяционной структуры командорских каланов.

БЛАГОДАРНОСТИ

Настоящее исследование проведено по совместной программе Камчатского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО) и Камчатского института экологии и природопользования (КИЭП ДВО РАН). Программа предложена сотрудниками КамчатНИРО и профинансирована этой организацией. Обеспечение водолазных работ осуществлялось В.И. Шалухановым (КИЭП ДВО РАН). К.Э. Санамян принимал активное участие в сборе и обработке проб бентоса, а Н.П. Санамян (КИЭП ДВО РАН) и Н.А. Татаренкова (Командорский государственный заповедник) – в разборке собранного материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Бурдин А.М., Севостьянов В.Ф., 1987. Изменение питания калана на о. Медном // Каланы и котики Командорских островов. Петропавловск-Камчатский: Дальневосточное книжное изд-во, камчатское отд. С. 8–10.
- Зименко Н.П., Шевченко Н.И., Санамян Н.П., Иванюшина Е.А., Ржавский А.В., 1998. Кормодобывающая деятельность калана на ограниченной акватории (бухта Глинка, остров Медный, Командорские о-ва). I. Визуальные наблюдения и копрологический анализ // Зоол. журн. Т. 77. № 9.
- Зорин А.В., 1984. Распределение и биомасса основного корма калана на Командорских островах (результаты исследований в 1979–1982 гг.) // Научно-исслед. работы по мор. млекопит. сев. части Тихого океана. М.: ВНИРО. С. 68–75.
- Ошурков В.В., Бажин А.Г., Лукин В.И., 1991. Изменение структуры бентоса Командорских островов под влиянием хищничества калана // Природные ресурсы Командорских островов. М.: Изд-во МГУ. С. 171–185.
- Ошурков В.В., Бажин А.Г., Лукин В.И., Севостьянов В.Ф., 1989. Хищничество калана и структура сообществ бентоса Командорских островов // Бюл. моря. № 6. С. 50–60.
- Севостьянов В.Ф., Бурдин А.М., 1987. Популяция калана о. Медного и оптимальная емкость местобитания // Каланы и котики Командорских островов. Петропавловск-Камчатский: Дальневосточное книжное изд-во, камчатское отд. С. 19–23.
- Сидоров К.С., Бурдин А.М., 1986. Исследование кормовых ресурсов камчатской популяции калана // Научно-исслед. работы по мор. млекопит. сев. части Тихого океана в 1984–85 гг. М.: ВНИРО. С. 107–116.
- Сидоров К.С., Севостьянов В.Ф., Бурдин А.М., 1987. Подводные исследования кормовой базы командорского калана и перспективы роста его численности // Каланы и котики Командорских островов. Петропавловск-Камчатский: Дальневосточное книжное изд-во, камчатское отд. С. 30–33.
- Шитиков А.М., 1971. Влияние трофического фактора на численность и распределение калана на средних и северных Курильских островах // Морские млекопитающие. М.: Наука, 1971. С. 217–226.
- Шитиков А.М., Лукин В.И., 1977. Макробентос сублиторали некоторых островов Большой Курильской гряды как источник кормовой базы калана // Морские млекопитающие. М.: Наука. С. 227–239.
- Estes J.A., Duggins D.O., 1995. Sea otters and kelp forests in Alaska: generality and variation in a community ecological paradigm // Ecol. Monogr. V. 65. № 2. P. 75–100.
- Estes J.A., Harrold C., 1988. Sea otter, sea urchin and kelp beds: some questions of scale // The community ecology of sea otters. Berlin. P. 116–150.
- Estes J.A., Palmisano J.F., 1974. Sea otters: their role in structuring nearshore communities // Science. V. 185. P. 1058–1060.
- Estes J.A., Smith N.S., Palmisano J.F., 1978. Sea otter predation and community organization in the western Aleutian Islands, Alaska // Ecology. V. 59. № 4. P. 822–833.
- Riedman M.L., Estes J.A., 1988. A review of the history, distribution and foraging ecology of sea otters // The community ecology of sea otters. Berlin: Springer-Verlag. P. 4–21. – 1990. The sea otter (*Enhydra lutris*): behavior, ecology, and natural history // Biol. Rep. U.S. Dep. Inter. Fish. and Wildlf. Serv. V. 90. № 14. 127 p.
- Simenstad C.A., Estes J.A., Kenyon K.W., 1978. Aleuts, sea otters, and alternate stablestate communities // Science. V. 200. № 4340. P. 403–411.

FORAGING OF SEA OTTER IN LIMITED WATER AREA (GLINKA BAY, MEDNYI ISLAND, THE COMMANDER ISLANDS): STATE OF FOOD RESOURCES

E. A. Ivanyushina¹, A. V. Rzhavskii¹, N. P. Zimenko², I. N. Shevchenko²

¹*Kamchatka Institute of Ecology and Nature Management, Russian Academy of Sciences,
Petropavlovsk-Kamchatskii 683000, Russia*

²*Kamchatka Institute of Fisheries and Oceanography, Petropavlovsk-Kamchatskii 683000, Russia*

The limited water area (about 0.16 km²) inhabited by sea otters was studied using the SCUBA method. Samples were collected from zones of intensive and occasional foraging at a depth of 4–12 m. The average biomass of the sea urchin *Strongylocentrotus polyacanthus* (preferable prey of sea otter) from the area was 671.1 g/m², their mean density was 132.0 ind/m². Distribution of sea urchins over the studied area was irregular, sites with poor food resources were more often used for foraging. The mean diameter of sea urchins in these sites was smaller than in those from occasionally used habitats. Sizes of sea urchins as well as of other preys of sea otters, such as *Dermaturus mandtii* and *Vilasina pseudovernicosa*, are considered. Possible causes of high foraging activity in sea otters in the sites with poor food resources are discussed. A decrease in the sea otter numbers in Mednyi island appears not to be related with exhaustion of food resources.