ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ, 1998, том 77, № 9, с. 1041–1050

УДК 574.591.5 + 599.742.4

КОРМОДОБЫВАЮЩАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАЛАНА НА ОГРАНИЧЕННОЙ АКВАТОРИИ (БУХТА ГЛИНКА, ОСТРОВ МЕДНЫЙ, КОМАНДОРСКИЕ ОСТРОВА): ВИЗУАЛЬНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ И КОПРОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

© 1998 г. Н. П. Зименко[1], И. Н. Шевченко[1], Н. П. Санамян[2], Е. А. Иванюшина[2], А. В. Ржавский[2]

[1] Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Петропавловск-Камчатский 683000

[2] Камчатский институт экологии и природопользования ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский 683000

Поступила в редакцию 11.09.96 г.

Визуальные наблюдения на контрольной акватории площадью около 0.16 км^2, стабильно занимаемой каланами, проведены методами серийно-временных срезов и "избранника". Выделены зоны, используемые каланами для кормодобывания с разной степенью интенсивности. В период наблюдений каналы предпочитали кормиться у дальней от берега границы акватории. Отмечены утренний и вечерний пики кормовой активности. Основным объектом добычи в период наблюдений являлись морские ежи *Strongylocentrotus polyacanthus* и *S. pallidus*. Предпочтительный диаметр добываемых ежей 4–5 см, добыча за одно кормовое погружение чаще всего составляет 4–12 экз. Количество добытых ежей не зависит от времени погружения. По результатам копрологического анализа выявлено 39 объектов питания и других объектов, среди которых, помимо ежей, преобладают некоторые ракообразные, хитоны и двустворчатые моллюски. Доминирующий размер съеденных ежей, обнаруженных в экскрементах, составляет около 25 мм. Различие в размерах добываемых ежей обусловлено, по-видимому, тем, что изученные экскременты были оставлены весной и/или во время шторма, когда каланы не могли осуществлять селективный отбор добычи.

По данным наших морских учетов численность каланов (*Enhydra lutris*) командорской популяции в период с 1990 по 1993 гг. снизилась с 3600 до 2300 ос. (Зименко, 1995; Зименко, Шевченко, 1995). Снижение численности произошло за счет повышенной гибели самцов на о-ве Беринга. В результате произошли существенные изменения в возрастно-половой и пространственной структурах популяции. Причины, приведшие к этим измерениям, неизвестны, хотя существует несколько гипотез. Одна из них базируется на предположении об истощении кормовой базы. Так, одни авторы (Kenyon, 1969; Шитиков, 1971 и др.) считают, что численность и состояние популяций и группировок калана определяется, прежде всего, запасами кормовых ресурсов и, в частности, морских ежей. Другие же (Estes et al., 1981; Шилов, 1988; Kvitek et al., 1993) придерживаются мнения, что обилие кормовых ресурсов не является определяющим фактором, влияющим на внутрипопуляционные процессы. По данным Эстеса и Квитека с соавторами (Estes et al., 1981; Kvitek et al., 1993), в некоторых районах при истощении одних кормовых ресурсов каланы переходят на другие корма или, как, например, на Алеутах, продолжают кормиться традиционными объектами (при видимом их истощении по результатам гидробиологических исследований).

Влияние хищничества калана на состояние популяций донных беспозвоночных изучается довольно давно, и эти исследования проводятся в двух направлениях. Первое – мониторинг, т.е. отслеживается обилие, размерно-возрастной состав и другие характеристики популяций беспозвоночных в местах, где происходят изменения численности калана, а второе направление – сравнение характеристик популяций видов-жертв в районах, где калан присутствует, и там, где его нет (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; Reidman, Estes, 1988, 1990; Ошурков и др., 1989, 1991; Estes, Duggins, 1995).

Целью наших исследований было изучение кормодобывающей деятельности и состояния кормовой базы калана, как одного из возможных факторов, влияющих на численность его популяции на Командорских о-вах. При этом нами впервые была разработана и апробирована методика практически одновременного сопряженного изучения спектра питания калана и его воздействия

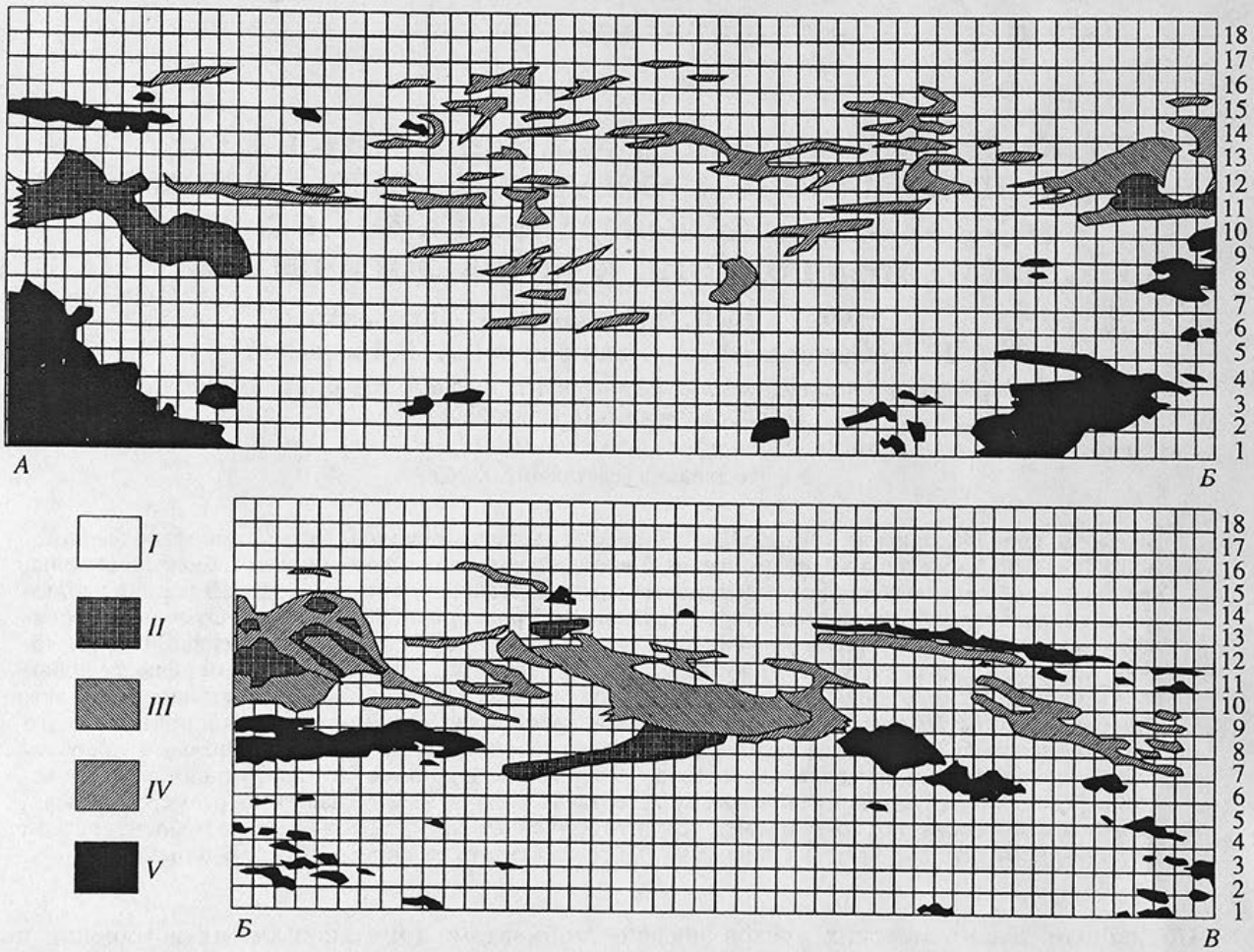

Рис. 1. Схема контрольного участка. *А* – левая сторона участка, *В* – правая сторона участка, *Б* – линия стыковки схемы; 1–18 – номера выделенных горизонтальных поясов в направлении от берега; *I* – участки, не занятые водорослями; *II* – участки с очень редкими полями алярии; *III* – участки с полями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

на бентосное население по данным визуальных наблюдений и гидробиологических исследований на ограниченной акватории, а также копрологического анализа. Настоящая часть работы посвящена описанию результатов визуальных наблюдений и копрологического анализа для выяснения особенностей стратегии использования каланом контрольной территории для кормодобывания и состава добываемых кормов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работы проведены с 21 июля по 29 августа 1995 г. на о-ве Медный в левой части акватории бухты Глинка на контрольном участке площадью около 0.16 км^2 (0.35 × 0.45 км). Границами участка были: слева – риф, известный как Малые Бобровые Столбы (хотя это название на картах не приводится), а справа – безымянный риф перед началом песчаного пляжа. Участок условно разбили на две зоны – внутреннюю и внешнюю, границей между которыми служил внешний край пояса бурой водоросли алярии (*Alaria fistulosa*). Схема наблюдений была разработана на основе предварительных данных об использовании каланами контрольного участка, полученных летом 1993 г. С 21 июля по 30 июля 1995 г. в светлое время суток (с 8 до 9 час) три наблюдателя проводили визуальные наблюдения со стационарной точки с использованием стандартных схем (рис. 1), которые были разбиты на сеть квадратов. На схемы были нанесены поля алярии разной плотности, рифы и основные надводные камни, которые служили ориентирами. В основу схемы была положена панорамная фотография контрольного участка, произведенная из точки наблюдения, поэтому масштаб на рисунке не приводится.

При указании времени суток использовано летнее время, сдвинутое по отношению к поясному на 2 часа вперед.

При проведении визуальных наблюдений применяли две разные методики: метод серийно-вре-

менных срезов (instantaneous and scan-sampling) и метод "избранника" (focal animal sampling) (Altmann, 1974). Первый метод предусматривает регистрацию каждые 20 мин (в течение 4–6 ч) наблюдателем общей численности каланов и всех мест кормлений в изучаемой акватории и нанесение данных на схемы. Всего таким образом получено 158 схем (70 ч наблюдений). При этом для анализа интенсивности кормлений в течение дня было выбрано 11 часовых интервалов (с 8.00 до 19.00), по каждому из которых получено, соответственно, по 14 схем. Данные со всех схем были перенесены на единую схему, по которой подсчитывали суммарное число кормлений в каждом квадрате для определения интенсивности использования каланами акватории контрольного участка для кормодобывания.

После визуальных наблюдений на участке в период с 1 по 15 августа мы проводили водолазные гидробиологические работы, по окончании которых 26–29 августа были продолжены визуальные наблюдения (только методом временных срезов для сравнения данных об использовании каланами акватории для кормодобывания по 18 выделенным горизонтальным поясам) (рис. 1). В каждом поясе подсчитывали число кормовых точек (кормовых нырков) и их процент от общего количества все кормовых точек на участке. В первый период наблюдений было зарегистрировано 220 кормовых точек, во второй – 244.

Согласно второму методу, два наблюдателя следили за отдельными кормящимися каланами. Первый регистрировал места заныриваний и выныриваний, перемещения, места изменения типа активности и наносил эту информацию на схемы. Второй определял пол каждого кормящегося калана, качественный и количественный состав доставаемых жертв и их размеры, регистрировал сопряженность добывания и поедания пищи с другими типами активности, проводил хронометраж кормлений. Всю информацию записывали на диктофон. При обработке данных для определения "чистого" времени добывания и поедания корма учитывали только те кормовые заныривания и выныривания, которые не были сопряжены с другими типами активности. Визуальные наблюдения за отдельными кормящимися каланами ("избранниками") проводили в основном на акватории, где расстояние от наблюдателя до "избранника" не превышало 200 м и определялось возможностями применяемой оптики (зрительные трубы ЗРТ 30Х, 60Х и бинокли БПЦ 12Х).

Кроме того, при проведении водолазных работ наблюдали поведение каланов, их реакции на шум лодочного мотора и самих водолазов.

Всего пронаблюдали 22 индивидуальных фуражирования каланов: 4 фуражирования самок без детенышей, 11 – самок с детенышами и 7 фуражирований двух территориальных самцов. Всего проанализированы данные 273 кормовых заныриваний и выныриваний, в том числе 91 не сопряженных с другими типами активности.

Размеры жертв определяли относительно размеров лапы калана. Для оценки правильности определения диаметра поедаемых морских ежей при визуальных наблюдениях было проведено тестирование наблюдателя. С расстояния, соизмеримого с таковым при наблюдениях за каланами (около 120 м), наблюдателю было показано 74 не ранжированных по размерам морских ежа из водолазных проб. Затем сравнивали диаметры, отмеченные наблюдателем, и реальные размеры ежей.

В период исследований регистрировали погодные условия (волнение моря, силу ветра, облачность, осадки) для выяснения их возможного влияния на полученные данные.

Дополнительно для определения спектра питания калана и размерного состава поедаемых объектов собраны 28 экскрементов с рифа, являющегося правой границей изучаемой акватории. Экскременты, вероятно, были оставлены в весеннее время и/или во время шторма. При разборке экскрементов устанавливали видовой состав съеденных объектов и, по возможности, их обилие (количество).

Количество съеденных ежей в больших выборках устанавливали как число зубов аристотелева фонаря, деленное на 5, а в маленьких выборках зубы сортировали по размерам и оценивали количество ежей для каждой размерной группы отдельно. Подсчет крабоидов и раков-отшельников вели по числу когтей ходильных ног, деленному на 6, и раздельно по пальцам правой и левой клешни; крабов-пауков – аналогично, но количество когтей делили на 8. Число изопод устанавливали по количеству тельсонов. Количество двустворчатых моллюсков определяли по числу непарных макушек и половине числа парных макушек, брюхоногих моллюсков – по крышечкам, колюмеллам и (для морских блюдечек) по макушкам, панцирных моллюсков (хитонов) – по задним пластинкам, полихет-нереид – по челюстям, полихет-сабеллид – по трубкам. Из экскрементов калана промерено 883 зуба *Strongylocentrotus polyacanthus* и 133 зуба *S. pallidus*. Размеры зубов измеряли с точностью до 0.025 мм. Для стандартизации ошибки измерений все промеры были сделаны одним человеком. В дальнейшем диаметры ежей из экскрементов были восстановлены согласно формуле

$$D = 13.0631 \times (w + h)^{1.2325},$$

где w – ширина зуба, h – высота зуба (Рязанов, 1991).

Таблица 1. Погодные условия в период визуальных наблюдений в 1995 г

Дата	Волнение моря	Облачность	Ветер	Осадки
21.07	слабое	высокая	слабый	нет
22.07	»	низкая	»	»
23.07	»	»	»	»
24.07	штиль	»	нет	»
25.07	слабое	»	слабый	»
26.07	штиль	»	»	бус
28.07	слабое	высокая	»	нет
29.07	штиль	низкая	»	»
30.07	»	высокая	»	»
25.08	умеренное	низкая	»	»
26.08	небольшая рябь	высокая	»	»
27.08	»	низкая	»	»
28.08	слабое	»	»	»
29.08	»	»	»	»

РЕЗУЛЬТАТЫ

Метеорологические условия. В течение всего периода наблюдений погодные условия были достаточно стабильны (табл. 1) и не могли оказывать существенного влияния на поведение животных.

Динамика численности каланов на контрольном участке. Общая численность каланов на контрольном участке (рис. 2) значительно варьировала по дням, однако в течение каждого интервала наблюдения изменения были незначительны. Минимальное число каланов на участке было 2, а максимальное 60, однако, как правило, численность колебалась от 6 до 30 ос. Коэффициент вариации (Cv) составил 61%. Средняя же численность за все дни наблюдений 18 + 0.87 ос., а линейная плотность – 29 ос. на 1 км береговой линии. Численность животных в течение светлого времени суток (по суммарным данным по всем дням наблюдений) постепенно снижалась к концу дня (рис. 3).

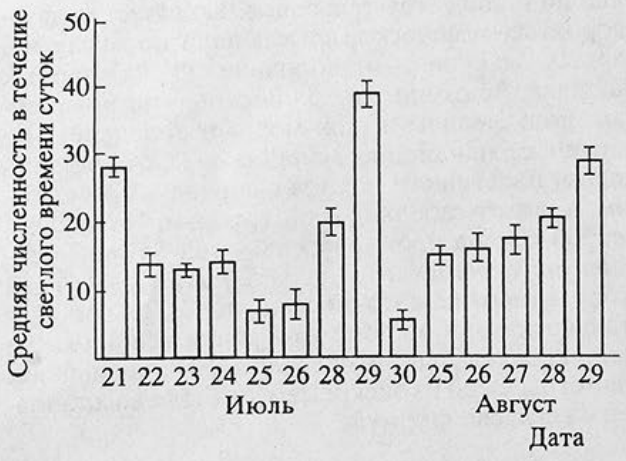

Рис. 2. Динамика средней численности каланов (с указанием ошибки средней) на контрольном участке за время наблюдений.

Кормовая активность каланов на контрольном участке. Активность кормлений каланов в течение дня (рис. 4) была неравномерной: наблюдалось два пика кормлений – утренний (до 9.00) и вечерний (с 16.00). Минимальная частота кормлений наблюдалась с 10 до 13 час, после чего начинала возрастать. Между изменениями численности каланов в течение светлого времени суток и интенсивностью кормления активности наблюдалась достоверная обратная связь (коэффициент корреляции $r = -0.67$, $P < 0.05$): с повышением кормовой активности каланов на участке становилось меньше.

Использование каланами акватории контрольного участка для кормодобывания. Предварительные данные 1993 г. показали, что каланы используют акваторию контрольного участка неравномерно. Во-первых, места кормлений в большинстве случаев были приурочены к разрешенным полям алярии. Во-вторых, 55% всех кормлений было зарегистрировано во внутренней зоне акватории на расстоянии около 130 м от береговой линии, 34% – между плотными участками основного кельпа на расстоянии не более 200 м от берега и только 11% располагались за внешней границей основного поля и были удалены от берега на расстояние, превышающее 200 м.

В 1995 г. каланы использовали данную акваторию для кормодобывания также неравномерно, однако характер ее использования изменился. Обработка схем показала, что в первый период наблюдений явно обозначились три зоны с различной интенсивностью использования. Зона интенсивного использования совпала с внешним краем полей *A. fistulosa* (рис. 1, пояса 14–18); зона ограниченного использования – с внутренней областью акватории, включая область, занятую полями алярии (пояса 6–13); зона, в которой каланы не кормились, – с прибрежной полосой (пояса 1–5). Во внешней зоне было зарегистрировано 86% всех кормлений. Сравнение этих данных в первый и второй периоды визуальных наблюдений показало, что в первоначально интенсивно используемой зоне число кормлений снизилось до 51%, т.е. характер использования акватории каланами для кормодобывания изменился. Более детально эти изменения отражены в табл. 2.

Качественный и количественный состав добываемых кормов. По резуль-

татам наблюдений за отдельно кормящимися каланами из 273 зарегистрированных кормовых погружений 250 были результативными (в 23 случаях пища не была добыта). Из них в 181 случае каланы добывали ежей. Наиболее часто количество добытых ежей за 1 нырок составляло 6–10 штук (рис. 5), максимальная добыча – 38 ежей. Кроме кормлений ежами зарегистрированы кормления рыбой песчанкой (*Ammodytes* sp.) (2 случая – 35 кормовых нырков) за внешней границей водорослевых полей. При кормлении песчанкой общая ее добыча составила 240 шт. В среднем за один нырок добывалось 6–7 рыб, максимальная добыча 12 шт. Были отмечены также отдельные случаи кормлений осьминогом, терпугом и крабом-стригуном. Иногда каланы доставали звезд (5 шт.), красные водоросли (1 раз). В последнем случае объектом питания, скорее всего, служили небольшие двустворчатые моллюски *Vilasina pseudovernicosa*, часто в обилии поселяющиеся на красных водорослях и встречающиеся в экскрементах калана. В четырех случаях каланы доставали камни. Кроме того, 22 добытых объекта не были идентифицированы, причем в трех случаях это были точно не ежи.

Диаметр добытых ежей по визуальной оценке варьировал от 2 до 8 см (рис. 6), наиболее часто каланы добывали ежей 4–5 см в диаметре. Тестирование исследователя показало, что размеры ежей при наблюдении несколько занижаются. Наибольшая ошибка отмечена для мелких размерных классов, однако при повышении размерного класса ошибка не превышает 15% от реального размера ежей, так что описанное размерное распределение поедаемых ежей можно считать близким к истинному.

Анализ зависимости количества добытых ежей от времени нахождения каланов под водой во время кормового погружения показал, что успех нахождения добычи практически не зависит от времени погружения (коэффициент корреляции 0.23). Более тесная достоверная связь (коэффициент корреляции 0.56, $P = 0.05$) отмечена между количеством добытых ежей и временем их поедания.

Копрологический анализ. Анализ экскрементов калана (табл. 3) выявил 39 объектов питания, среди которых, кроме ежей, часто встречались некоторые ракообразные, хитоны и двустворчатые моллюски. Частотное распределение размеров *S. polyacanthus* из собранных экскрементов (рис. 6) показало, что наиболее предпочитаемыми были ежи с диаметром панциря 2–3 см.

ОБСУЖДЕНИЕ

Наличие пиков в кормовой активности каланов у Командорских о-вов и в других регионах

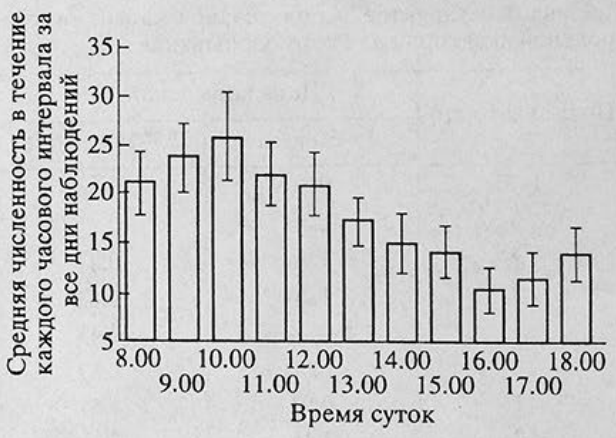

Рис. 3. Динамика средней численности каланов (с указанием ошибки средней) в течение светлого времени суток по данным всех дней наблюдений.

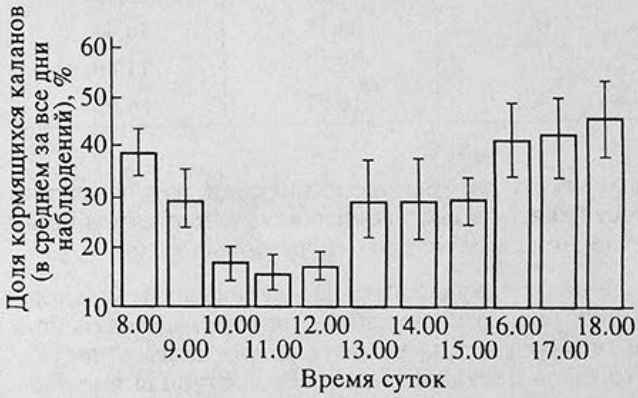

Рис. 4. Динамика активности кормления каланов (с указанием ошибки средней) в течение светлого времени суток по данным всех дней наблюдений.

было отмечено неоднократно (Барабаш–Никифоров, 1933; Севостьянов, 1989; Estes et al., 1982; 1986). Повышение кормовой активности во второй половине дня наблюдалось также нами в бухте Тополевской на о-ве Медном в 1987 и 1988 гг. Пики активности наблюдаются не всегда и, по мнению Эстеса с соавторами (Estes et al., 1982) могут быть обусловлены разными причинами. Так, на о-ве Амчитка в связи с истощением основного кормового ресурса (морского ежа) в питании каланов значительную долю стали составлять рыбы, биология которых связана с бурыми водорослями. Энергетические и временные затраты на поимку рыбы должны быть гораздо выше, поэтому каланы компенсировали их изменениями суточных ритмов, кормясь только в то время суток, когда рыба является более доступной. Однако в Калифорнии (Estes et al., 1986) также наблюдались пики кормовой активности, хотя основными объектами питания каланов были донные беспозвоночные, запасы которых не истощены. В дан-

Таблица 2. Характер использования каланами контрольной акватории для кормодобывания

Пояс акватории	Доля кормлений, %	
	15–30 июня	25–29 августа
1–5	0	0
6	1.36	0
7	1.36	0.41
8	1.36	0.82
9	0	0.41
10	1.36	2.87
11	0.91	4.51
12	3.18	7.79
13	3.64	11.48
14	14.09	22.54
15	16.36	13.93
16	23.18	18.44
17	22.27	11.89
18	10.91	4.92

ном случае авторы предположили, что на активность каланов могло оказывать влияние суточное изменение интенсивности ветровых волн.

В нашем случае ни одна из этих гипотез не подходит. Так, хотя мы наблюдали кормления рыбой (и она составляла значительную часть в диете), это была песчанка, наиболее доступная в утренние и дневные часы, когда "сидит" на дне (Гидрометеорология..., 1993), и наличие вечернего пика активности не может быть связано с ее суточными ритмами. Интенсивность ветровых волн также не могла повлиять на характер кормовой активности, поскольку наблюдения проводились в основном в безветренную погоду (табл. 1).

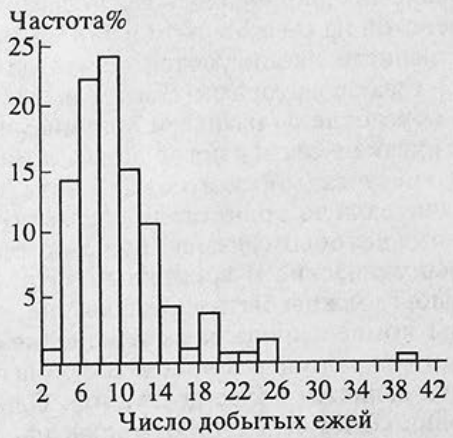

Рис. 5. Частота добычи определенного числа ежей за один нырок.

Мы предполагаем, что отмеченные нами пики активности могут быть обусловлены приливно-отливными циклами, поскольку в период наблюдений они совпадали с утренним и вечерним повышениями уровня воды. С одной стороны, повышение уровня воды приводит к разреживанию полей алярии на поверхности, что облегчает каланам перемещение по акватории, а с другой – для отдыха более удобны плотные поля, наблюдающиеся во время малой воды.

Кроме того, повышение уровня воды расширяет кормовую зону и позволяет использовать мелководье вплоть до литорали. Хотя на контрольном участке мы не наблюдали кормлений вблизи от берега, в других местах кормления рядом с берегом отмечались довольно часто.

Уменьшение численности каланов на контрольном участке при возрастании кормовой активности может быть связано с тем, что часть кормящихся животных не попадала в поле зрения наблюдателя, поскольку находилась под водой. Не исключено также, что часть каланов переходила кормиться на соседние участки.

Полученные нами данные по успешности кормовых погружений калана аналогичны литературным сведениям для других регионов (Kvitek et al., 1993; Doroff, DeGange, 1994) и соответствуют предположению последних авторов, что успешность кормовых погружений не связана с обилием бентоса.

Наблюдения показали, что линейная плотность каланов на исследуемом участке находится на высоком уровне. По многолетним данным плотность каланов в районе, к которому относится контрольный участок, претерпевает наименьшие межгодовые изменения и остается стабильной (годовой отчет И.Н. Шевченко, Н.П. Зименко за 1994 г., КамчатНИРО). Литературные данные и сообщения других исследователей также свидетельствуют о том, что каланы предпочитают этот район (Барабаш–Никифоров и др., 1968; годовые отчеты Б.В. Хромовских за 1978 и 1979 гг., КамчатНИРО).

При длительном и интенсивном использовании акватории контрольного участка для питания можно было бы ожидать значительного истощения пищевых ресурсов, в том числе ежей. Однако еще А.М. Шитиков (годовой отчет за 1973 г., Тихоокеанский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Владивосток) указывал на значительное обилие ежей в районе контрольного участка, а проведенные нами визуальные наблюдения (см. выше) и гидробиологические исследования (Иванюшина и др., 1998) показали, что и в настоящий момент морские ежи остаются здесь предпочитаемым объектом питания при сохранении достаточно большого обилия в бентосе.

Таблица 3. Список и обилие беспозвоночных-жертв калана и других объектов из экскрементов, собранных в бухте Глинка (28 экскрементов)

Объект	*n*	%	$\bar{X}$	S_x
Dermaturus mandtii (Decapoda)	25	89.29	5.16	1.54
Idothea spp. (Isopoda)	24	85.71	17.00	3.97
Strongylocentrotus polyacanthus (Echinoidea)	23	82.14	10.65	1.77
Tonicella beringiensis (Loricata)	19	67.86	1.63	0.31
Pisces	18	64.29	1.06	0.06
Abietinaria variabilis (Hydrozoa)	16	57.14	–	–
S. pallidus (Echinoidea)	15	53.57	3.00	0.41
Vilasina pseudovernicosa (Bivalvia)	15	53.57	3.93	1.68
Oregonia gracilis (Decapoda)	15	53.57	2.60	0.90
Telmessus cheiragonus (Decapoda)	12	42.86	1.08	0.08
Collisella cassis (Gastropoda)	12	42.86	3.50	1.56
Buccinidae (Gastropoda)	11	39.29	0.82	0.23
Hiatella arctica (Bivalvia)	10	35.71	36.60	17.68
Modiolus kurilensis (Bivalvia)	10	35.71	2.10	0.50
Pagurus sp. (Decapoda)	8	28.57	1.25	0.16
Nereis sp. (Polychaeta)	8	28.57	3.75	0.53
Elassiochirus gilli (Decapoda)	8	28.57	2.00	0.57
Bivalvia g. sp.	7	25.00	1.29	0.18
Amphipoda	7	25.00	1.14	0.14
Mex	7	25.00	–	–
Protothaca staminea (Bivalvia)	5	17.86	1.00	0.00
Sabellidae (Polychaeta)	5	17.86	2.20	0.74
Margarites spp. (Gastropoda)	5	17.86	1.20	0.20
Hapalogaster grebnitzkii (Decapoda)	5	17.86	1.00	0.00
Littorina sp. (Gastropoda)	5	17.86	2.60	0.98
Gastropoda variae	3	10.71	1.00	0.00
Pagurus undosus (Decapoda)	2	7.14	1.50	0.50
Buccinum bayani (Gastropoda)	2	7.14	1.00	0.00
Pugettia gracilis (Decapoda)	2	7.14	1.00	0.00
Macoma sp. (Bivalvia)	2	7.14	1.00	0.00
Bossiella cretacea (Algae)	2	7.14	–	–
Buccinum sp. (Gastropoda)	1	3.57	1.00	1.00
Megangulus luteus (Bivalvia)	1	3.57	1.00	1.00
Mya sp. (Bivalvia)	1	3.57	1.00	1.00
Epheria vincta (Gastropoda)	1	3.57	2.00	2.00
Lithodidae gen. sp. (Decapoda)	1	3.57	1.00	1.00
Nucella lima (Gastropoda)	1	3.57	1.00	1.00
Musculus sp. (Bivalvia)	1	3.57	1.00	1.00
Protoleodora sp. (Polychaeta)	1	3.57	1.00	1.00

Примечание. *n* – частота встречаемости вида в экскрементах; % – то же, в процентах; *X* – среднее обилие вида в экскрементах с его присутствием (в экземплярах); S_x – ошибка средней для показателя *N*+.

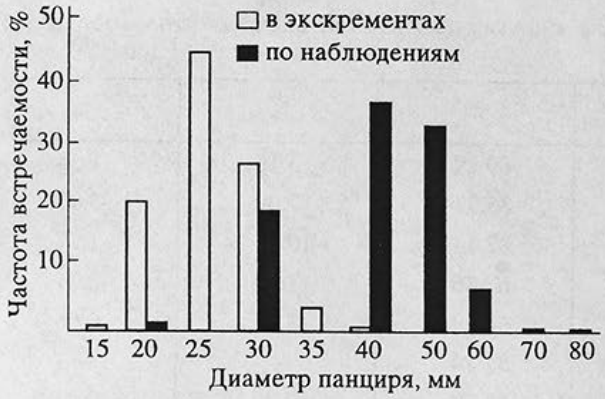

Рис. 6. Размерное распределение ежей, добываемых каланами, по визуальным наблюдениям и результатам копрологического анализа.

Весьма интересно, что размерное распределение добываемых каланами ежей во внутренней зоне значительно отличается от такового, полученного в результате копрологического анализа (рис. 6). И хотя количество исследованных экскрементов невелико и могло быть оставлено 1–2 животными, полученные данные позволяют, на наш взгляд, сделать некоторые предварительные заключения.

Как показало тестирование наблюдателя, отмеченное различие в размерном распределении не может быть связано с ошибкой наблюдения. Скорее всего, оно связано с тем, что исследованные экскременты были оставлены весной и/или во время шторма, когда каланы кормились близко у берега и не могли производить селективный отбор добычи. Косвенно это подтверждается большим обилием изопод и раков-отшельников в экскрементах – эти беспозвоночные малочисленны в бентосе на исследованных глубинах (Иванюшина и др., 1998), но в больших количествах заселяют скалистую литораль и самые верхние горизонты сублиторали. Кроме того, восстановленное по зубам размерное распределение съеденных ежей совпадает с размерной структурой поселений ежей во внутренней зоне (Иванюшина и др., 1998), что также говорит о не селективности отбора добычи в данном случае.

Особого внимания заслуживает характер распределения каланов на контрольной акватории. Как отмечалось выше, по предварительным наблюдениям 1993 г. основная часть кормлений приходилась на внутреннюю зону и никаких флуктуаций в течение сезона не наблюдалось. В текущем же году в первый период наблюдений каланы кормились в основном во внешней зоне (табл. 2), а в течение второго периода распределение по акватории стало приближаться к наблюдавшемуся в 1993 г. Нами рассматривались разные гипотезы такого перераспределения каланов, особенно в связи с результатами гидробиологической съемки (Иванюшина и др., 1998). Однако, скорее всего, это могло произойти в результате антропогенного воздействия – многочасового траления браконьерского судна в первый день наблюдений (21 июля). В течение ряда лет мы наблюдали за реакцией каланов на шумы (судна, бота, самолета и др.) и во всех случаях она проявлялась в виде различных перемещений животных. Кроме того, 20 июля, накануне плановых наблюдений, была сделана предварительная экспертная оценка распределения каланов на контрольной акватории без проведения точного количественного учета. Она показала, что распределение каланов в этот день соответствовало наблюдаемому в 1993 г. С другой стороны, возникает вопрос, не оказали ли влияние на перераспределение каланов во второй период наблюдений водолазные работы. По нашему мнению – нет, и происходило именно возвращение к нормальному распределению. Наблюдение за поведением каланов в ходе водолазных работ показало, что непродолжительный звук лодочного мотора вызывал у них лишь кратковременное беспокойство, и нередко каланы начинали добывать пищу там, где только что отработали водолазы, хотя во время самих работ держались на расстоянии. Кроме того, можно предположить, что если водолазные работы – серьезный фактор беспокойства, вряд ли бы каланы стали возвращаться в глубь замкнутой с трех сторон акватории. Скорее они продолжали бы держаться у мористой ее части или покинули бы эту акваторию.

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. В разборке и обработке экскрементов принимали участие также К.Э. Санамян (КИЭП ДВО РАН) и Н.А. Татаренкова (Командорский государственный заповедник).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Барабаш-Никифоров И.И., 1933. Калан, или морская выдра. М.: Советская Азия. 93 с.

Барабаш-Никифоров И.И., Мараков С.В., Николаев А.М., 1968. Калан. (Морская выдра). Л.: Наука. 183 с.

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.

Гидрометеорология и гидрохимия морей, 1993. Т. 9. Охотское море. Вып. 2. СПб. 168 с.

Зименко Н.П., 1995. Оценка современного состояния командорской популяции каланов // Междунар. конф. по изучению и охране морских млекопитающих 11–12 октября 1995 г. Тез. докл. М. С. 38–39.

Зименко Н.П., Шевченко И.Н., 1995. Состояние командорской популяции калана в 1989–1993 гг. // Биоресурсы морских и пресноводных экосистем. Владивосток. С. 27–30.

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.

Иванюшина Е.А., Ржавский А.В., Зименко Н.П., Шевченко Н.И., 1998. Кормодобывающая деятельность калана на ограниченной акватории (бухта Глинка, остров Медный, Командорские острова). II. Состояние кормовых ресурсов // Зоол. журн. Т. 77. № 10.

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 // Биол. моря. № 6. С. 50–60.

Рязанов Д.А., 1991. К количественной методике копрологического анализа питания калана // Биол. моря. № 6. С. 23–32.

Севостьянов В.Ф., 1989. Изменение суточной активности и поведения каланов – индикатор состояния популяции // Промысловая фауна Северной Пацифики. Киров: изд-во ВНИИОЗ. С. 14–21.

Севостьянов В.Ф., Бурдин А.М., 1987. Популяция калана о. Медного и оптимальная емкость местообитания // 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.

Шилов И.А., 1988. Принципы организации популяций у животных // Популяционные проблемы в биогеоценологии. Докл. на 6 ежегодном чтении памяти акад. В.Н. Сукачева, 18 ноября 1987 г. М.: Наука. С. 5–23.

Шитиков А.М., 1971. Влияние трофического фактора на численность и распределение калана на средних и северных Курильских островах // Морские млекопитающие. М.: Наука. 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.

Altmann J., 1974. Observational study of behavior: sampling methods // Behaviour. V. 49. P. 227–267.

Doroff A.M., DeGange A.R., 1994. Sea otter, *Enhydra lutris*, prey composition and foraging success in the nothern Kodiak Archipelago // Fish. Bull. V. 92. P. 704–710.

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., Horrold 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., Jameson R.J., Johnson A.M., 1981. Food selection and some foraging tactics of sea otters // The worldwide fubearer conference proceedings. Frotsburg: Worldwide Fubearer Conference Inc. P. 606–641.

Estes J.A., Jameson R.J., Rhode E.B., 1982. Activity and prey selection in the sea otter: influence of population status on community structure // Amer. Nat. V. 120. P. 242–258.

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.

Estes J.A., Underwood K.E., Karmann M.J., 1986. Activity-time budgets of sea otters in California // J. Wildl. Manage. V. 50. № 4. P. 626–636.

Kenyon W.K., 1969. The sea otters in the eastern Pacific ocean. Washington. 352 p.

Kvitek G.R., Bowlby C.E., Staedler M., 1993. Diet and foraging of sea otters in southeast Alaska // Mar. Mamm. Sci. V. 9. № 2. P. 168–181.

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.