

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ
ВНИРО

ПРИБРЕЖНЫЕ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ

Сборник научных трудов

Москва 1999

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ПОВЕДЕНИЯ ВОЛОСАТОГО КРАБА В ЕСТЕСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ И В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ОРУДИЙ ЛОВА

Переладов М.В.

Изучение поведения волосатого краба в естественных условиях проводилось с использованием легководолазного снаряжения в диапазоне глубин от уреза воды до 50 м. В ходе подводных наблюдений особи волосатого краба были отмечены в единичных количествах на скальных субстратах среди зарослей бурых водорослей в диапазоне глубин от 5 до 15 м и в массе на песчанном и илисто-песчанном грунте в диапазоне глубин от 15 до 50 м.

Анализ поведения волосатого краба на скальном грунте показал, что этот биотоп не является типичным для данного вида. В пользу этого суждения свидетельствуют те факты, что на скалах волосатый краб встречается единично, держится преимущественно на границе скал и песка, либо в местах скопления растительного детрита в скальных нишах. Отмечено также активное избегание волосатыми крабами открытых скальных пространств. В случае опасности (появление водолаза) крабы со скал однозначно убегают вниз по склону, в сторону открытого песка, что еще раз свидетельствует о факультативности скального биотопа для волосатого краба.

В отличие от скал, на песчанном грунте поведение волосатого краба более разнообразно. Условно поведенческую активность волосатого краба можно разделить на следующие категории:

- * поисковое сканирование поверхности грунта и подборание мелкого детрита,
- * поедание плоских морских ежей и заготовки их «впрок»,
- * зарывание в песок с «процеживанием» грунта,
- * двигательная пауза в погруженном в песок состоянии,
- * активное перемещение по песчанному грунту,
- * плавание.

Доля каждого типа активности в общем спектре поведения волосатого краба различна и зависит от пола, стадии линьки, размера особи.

Наиболее типичное поведение волосатого краба заключается в поисковом сканировании поверхности грунта (Фото 1). Среди всех встреченных в ходе подводных наблюдений крабов, примерно для 50% особей отмечался именно этот тип поведения. Во время поискового сканирования волосатый краб медленно перемещается по дну, перебирая клешнями поверхность грунта в поисках пищи. Скорость перемещения крабов варьирует в пределах 10 – 50 см/мин и зависит от размера и пола особи. Наиболее подвижны самцы с шириной карапакса более 100 мм, наименее подвижны – самки с икрой. Пространственная конкуренция отмечена только в случае сближения крабов на расстояние менее 50 см. Наблюдения за группами крабов, состоящими из 5 – 6 особей показали, что все они движутся в одну сторону, преимущественно против течения.

Как естественное продолжение поискового пищевого поведения можно рассматривать и поедание волосатыми крабами плоских морских ежей *Scaphechinus griseus*, *S. mirabilis*, *Echinirachnius parma*, являющихся руководящими формами бентоса рыхлых грунтов в исследованном диапазоне глубин (Фото 2). Причины, определяющие питание волосатого краба морскими ежами, не определены. Корреляции между стадией линьки и размерами крабов, поедающих ежей, по сравнению с особями, питающимися детритом, не отмечено. Можно только отметить, что ни разу не отмечалось поедание морских ежей самками волосатого краба, несмотря на то, что плотность морских ежей на исследованной акватории достигает 20 – 50 экз/м².

При питании морскими ежами краб держит ежа в одной клешне, отламывая другой клешней кусочки и отправляя их в «рот». При этом поедается преимущественно центральная часть морского ежа, наиболее богатая мягкими тканями. Краевые фрагменты панциря морского ежа выбрасываются. Краб среднего размера (100 мм) полностью съе-



Фото 1. Поисковое сканирование поверхности грунта самцом волосатого краба



Фото 2. Типичная структура бентоса в районе обитания волосатого краба. Сообщество *Echinirachnius parva* (глубина 30 м)



Фото 3. Процесс поедания волосатым крабом плоских морских ежей



Фото 4. Типичное положение волосатого краба при закапывании в грунт

дает морского ежа диаметром 40 – 50 мм за 20 – 30 минут. Анализ «кормовых площадок», состоящих из обломков морских ежей позволяет судить о том, что краб может съесть подряд 3 – 4 ежей. Отмечено, что для предотвращения расползания морских ежей от места кормления волосатые крабы втыкают ежью торцом в песок рядом с собой (Фото 3). Доля крабов, питающихся морскими ежами от общего количества встреченных особей составляет порядка 10%.

Третьим типом пищевого поведения можно считать закапывание волосатых крабов в грунт с последующим продвижением в нем (Фото 4). Этот тип поведения неоднократно отмечался при проведении подводных наблюдений, хотя, следует отметить, что ни разу не было отмечено собственно пищевого поведения крабов, которое бы выразилось в каком-либо характерном движении конечностей. Все зарывшиеся в грунт крабы в момент наблюдения были неподвижны. Также трудно судить о том, насколько длительна эта фаза поведения. На грунте отмечались треки отдвигающегося задом наперед краба длиной до полутора метров, при этом начало трека было уже практически полностью размыто придонным течением. Апсредованно, сравнивая скорость размывания треков от следов лап и прочих частей снаряжения, которые оставляет водолаз, можно судить о том, что крабы находятся в грунте от нескольких часов до суток, продвигаясь со скоростью 5 – 10 мм/мин. Указанный тип поведения характерен для всех возрастных групп крабов обоих полов, независимо от стадии линьки. Доля крабов, пребывающих в закопанном состоянии в грунте, составляет порядка 25%.

В качестве крайней формы предыдущего типа поведения можно отметить полностью погруженных в грунт неподвижных крабов (Фото 5). Для этого типа поведения характерно то, что на поверхности песка остается только узкая полоска передней кромки карапакса, либо только антенны. В таком состоянии краб может находиться несколько суток, о чем можно судить по тому факту, что в ряде случаев над карапаксом течением были намыты песчаные рифели с наилком между ними. В данном состоянии встречено порядка 15% всех отмеченных на изученных полигонах крабов всех размеров, стадий линьки и пола, с некоторым преобладанием самок на третьей стадии линьки. Причины такой паузы в поведении не определены. После того, как водолаз касался зарытого в песок краба, он стремительно выскакивал из песка и убегал, по скорости передвижения ничуть не отличаясь от «бодрствующих» особей, пасущихся в том же биотопе.

Поведение остальных 10% встреченных крабов можно отнести к артефактам – это активная реакция избегания водолаза, воспринимаемого в качестве потенциального хищника. Во время убегания крабы движутся со скоростью до 30 – 40 см/сек, периодически совершая прыжки и поднимаясь в толщу воды на высоту до 1 м от дна, проплывая таким образом по 3 – 4 м. Убегание обычно происходит вниз по склону. Следует отметить, что наиболее активное избегание опасности волосатыми крабами происходит в тех случаях, когда объект (водолаз) движется вниз по склону и по течению. При приближении водолаза снизу и против течения, крабы более спокойно реагируют на его движение.

Следует отметить также, что волосатые крабы активно реагируют на изменение гидрологических условий в придонном слое. Неоднократно отмечалось активное перемещение крабов вслед за перемещением придонного термоклина. Отмечено, что волосатый краб предпочитает держаться ниже термоклина и активно избегает теплой воды (в отличие от колючего краба, который наоборот держится выше термоклина). Кстати, этот факт позволяет судить о том, что в период формирования термоклина между этими двумя видами прибрежных крабов значительно ослабевает пищевая и территориальная конкуренция.

Поведение волосатого краба в районе размещений орудий лова

Изучение поведения волосатого краба в районе размещения орудий лова проводилось с использованием легководолазного снаряжения в диапазоне глубин от 20 до 50 м, на акватории залива Невельского Татарского пролива Японского моря.

В качестве орудий лова использовались крабовые и креветочные ловушки различных типов, отличающиеся размером сетной ячеи, степенью распластанности конуса, формой и количеством заходов, наживой и рядом других признаков. Всего проанализировано поведение крабов около ловушек более чем 10 различных типов.

Поведенческую активность волосатых крабов вблизи орудий лова можно подразделить на следующие фазы:

- * подход к орудию лова,
- * заползание в орудие лова,
- * поведение внутри орудия лова.

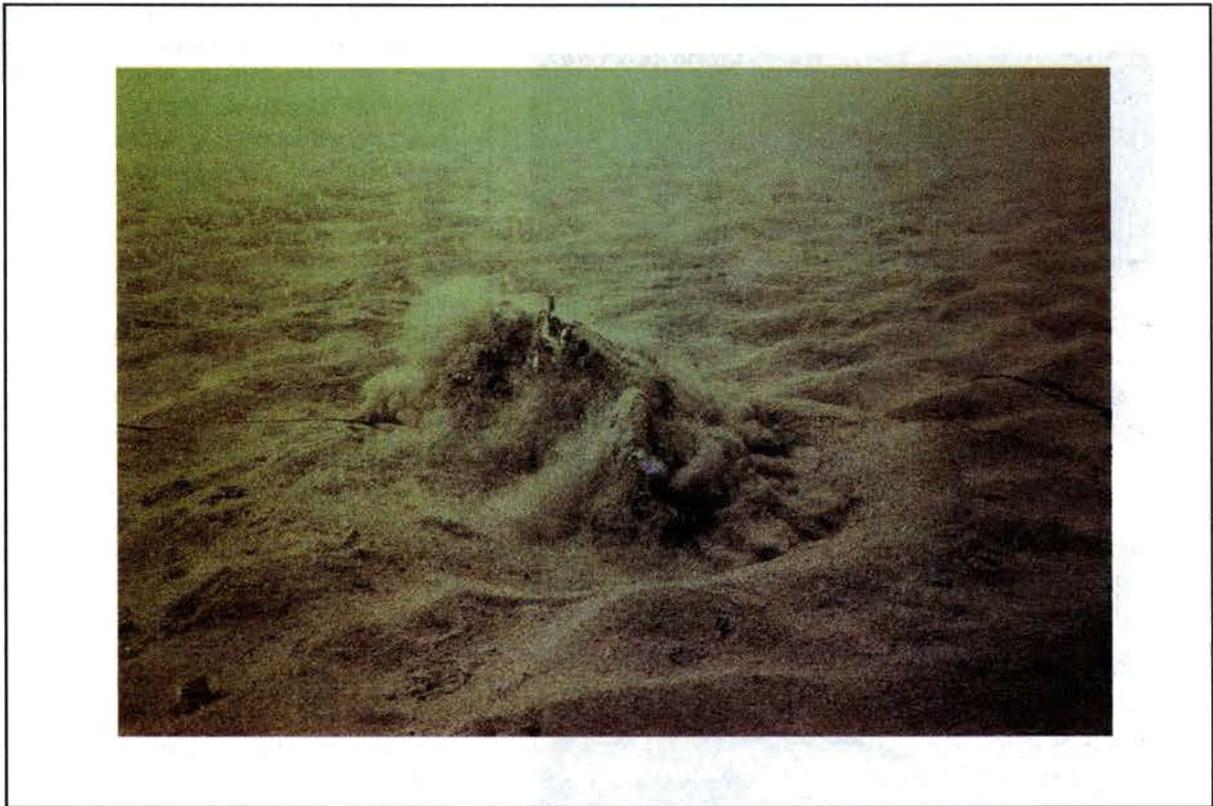


Фото 5. Полностью погруженный в грунт неподвижный волосатый краб

При подходе к орудию лова у волосатых крабов наблюдается активная реакция именно на ловушку, то есть можно говорить о том, что краб «осознанно» выбирает именно этот объект, а не случайно натывается на него в ходе поискового сканирования грунта. Подход к ловушке осуществляется постепенно, серией мелких передвижений, во время которых краб вначале обходит ловушку, пробует дотянуться до наживки через сетку и только потом начинает пытаться взобраться на сетной конус.

Следует отметить, что далеко не все крабы, отмеченные в районе орудия лова предпринимают активные попытки проникнуть внутрь ловушки или дотянуться до приманки. Неоднократно отмечалось, как крабы в течение длительного времени находились в непосредственной близости от ловушки (на расстоянии 1 – 2 м от сетки) и продолжали поисковое сканирование грунта, не реагируя на приманку.

После того как краб подошел к орудию лова и несколько раз попытался дотянуться до приманки снаружи, он начинает карабкаться по сетке вверх, к входу в ловушку. Эта фаза поведения одна из наиболее критичных с точки зрения промысла. При подводных наблюдениях отмечалось, что в этот момент любое внешнее воздействие (резкие перемещения других крабов, движение водолаза в поле зрения краба, появление в толще воды обрывков водорослей, пятен мути и пр.) оказывают на краба пугающее воздействие и он отскакивает от ловушки.

По всей видимости, любое перемещение по вертикали, при котором происходит отрыв краба от поверхности грунта, воспринимается им как состояние повышенной опасности, избегание которого однозначно происходит в сторону самой низкой точки грунта или вниз по склону. Большую роль при этом играет крутизна склона и относительное превышение препятствия над грунтом. Так отмечено, что волосатые крабы гораздо быстрее ползут по слабо наклонной стенке ловушки, чем по крутой. Также отмечено, что если суммарная высота стенки ловушки не превышает размаха конечностей краба, то подъем осуществляется практически одним движением.

С этой точки зрения быстрее всего крабы заползают в ловушку с входом, расположенным на боковой стенке (так называемые «чемоданы» – квадратные ловушки высотой порядка 30 см, обтянутые делью с ячейей 25 – 30 мм и оснащенные двумя боковыми входами) и в ловушки, коэффициент распластанны конуса которых больше 2 (коэффициент распластанны – отношение нижнего диаметра ловушки к верхнему).

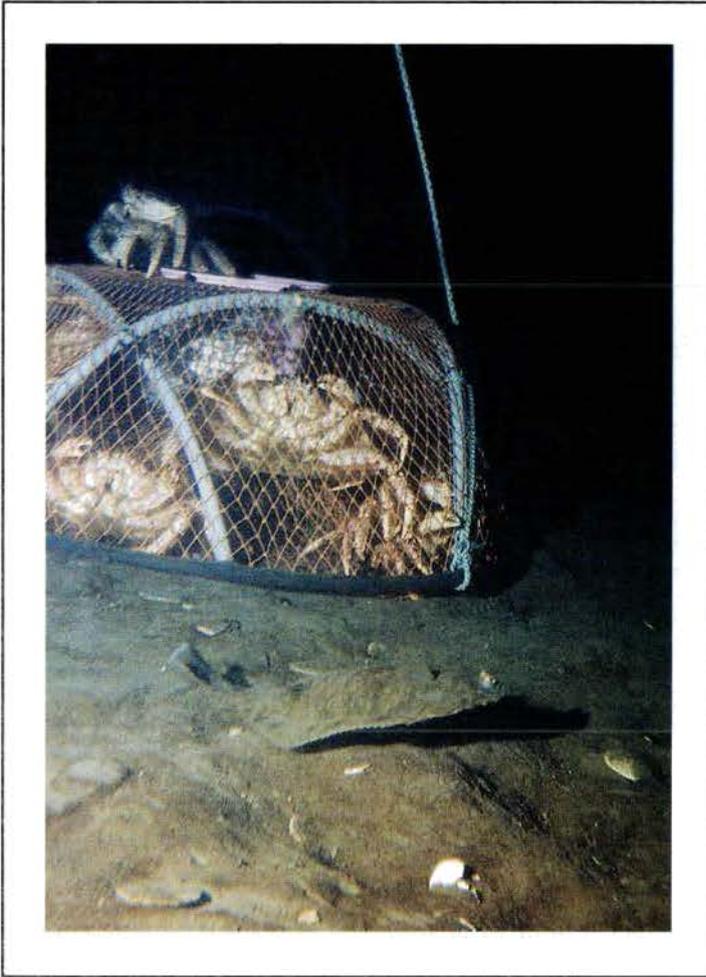


Фото 6. Конкурентное взаимодействие крабов (особи, находящиеся в ловушке противодействуют проникновению внутрь особей, находящихся снаружи)

сатых крабов внутри ловушек удалось выявить такой условный параметр как максимально возможная «заполняемость ловушки». Эта величина, которую можно отобразить в количестве экземпляров краба на ловушку зависит прежде всего от наличия в ловушке свободного пространства. Показано, что максимальное количество крабов, которое может оказаться в ловушке равно отношению между внутренним объемом ловушки и жизненным объемом, который занимает особь волосатого краба. При этом под «жизненным объемом краба» понимается условный объем пространства, внутрь которого можно вписать краба, находящегося в активном состоянии с расправленными в разные стороны конечностями и с согнутыми под 90° когтями (dactilus) части ходильных ног (с учетом радиуса размаха передних конечностей).

В качестве примера, если взять среднего самца волосатого краба с шириной карапакса 100 мм, то его «жизненный объем» будет слагаться из следующих размеров:

высота карапакса	50 мм
длина карапакса	150 мм
длина 3-й ходильной ноги	170 мм
длина когтя	55 мм
длина 1-й ходильной ноги	100 мм

Таким образом жизненный объем = $(50 + 55) \times (150 + 100) \times (100 + 340) = 11550000 \text{ мм}^3 = 11,5 \text{ дм}^3$ (литра).

Если взять стандартную креветочную ловушку, используемую для лова волосатого краба, то ее объем (при нижнем диаметре 100 см, верхнем диаметре 60 см и высоте от

Поведение волосатого краба около входа в ловушку определяется тем, насколько она заполнена другими крабами. Если краб первый проникает в ловушку, то он практически без остановки проходит вход и направляется к наживнице. Если в ловушке уже находятся другие особи, то между теми, кто уже внутри, и той особью, которая пытается проникнуть внутрь, может произойти столкновение, вплоть до активного противодействия проникновению внутрь краба, находящегося снаружи (Фото 6). Такое «противостояние» может закончиться тем, что внешний краб прекратит попытки проникнуть внутрь ловушки и снова спустится на грунт.

Степень агрессивности крабов, находящихся внутри ловушки, зависит от степени наполненности ловушки и размерных соотношений «хозяина» и «претендента». Отмечено практически 100% доминирование крупных особей над мелкими, самцов над самками и самок без икры над самками с икрой.

Степень активности краба в зависимости от стадии линьки обнаружена не была из-за ограниченности обследованного материала.

При анализе поведения воло-



Фото 7. Общий вид ловушки с условным названием «чемодан»



Фото 8. Общий вид ловушки с условным названием «кошелек»

дна до нижнего края захода 30 см) равен примерно 150 литров, что обеспечивает неконкурентное размещение внутри порядка 13 крабов. Хотя, как показали наблюдения за поведением крабов внутри ловушки, реальная величина максимальной заполняемости ниже и редко превышает 7 – 10 экз., так как крабы предпочитают держаться в центральной части ловушки, избегая «слепых» зон в районе пластикового захода и в местах стыка боковых стенок ловушки с сетевым полотнищем днища.

На наполняемость ловушек влияет также физиологическое состояние краба. Отмечено, что при застое ловушек в 1 сутки, все крабы в орудии лова активны и подвижны. При увеличении застоя до 3 – 4 суток активность части крабов в ловушках уменьшается, они резко сокращают свой жизненный объем, за счет чего в ловушке освобождается дополнительное пространство, доступное для других особей. В дальнейшем, за счет ухудшения водообмена в ловушке все больше и больше крабов становятся неактивными и происходит дополнительное уплотнение улова с соответствующим снижением общей физиологической активности находящихся в ловушке особей, образованием нового свободного пространства, что приводит к проникновению в ловушку новых порций крабов и т.д. до полного заполнения физического объема ловушки...

Такая схема лова приводит к тому, что номинально улов растёт, но, за счет резкого снижения физиологического состояния крабов падает качество улова (живучесть) и, соответственно, стоимость получаемой продукции.

Следовательно, в местах с высокой плотностью волосатого краба время застоя ловушек не должно превышать сутки. Если плотность не высока, то застой может быть увеличен, но не более чем до 2 – 3 суток. Дальнейшее увеличение застоя ловушек приведет к снижению коммерческой ценности улова.

Что касается устройства орудия лова, то для волосатого краба наиболее оптимальна ловушка с заходами, расположенными непосредственно около дна, прямоугольной или цилиндрической формы с максимально возможным внутренним объемом и максимально возможным коэффициентом распластанности. Этим требованиям оптимально соответствуют ловушки с условными названиями «чемодан» и «кошелек» (Фото 7, 8).

Имеет смысл также разработать ловушку, у которой внутренний объем устроен таким образом, чтобы крабы не мешали друг другу, то есть, чтобы у каждого даже в этих условиях была своя условная территория. Тогда, за счет снижения взаимоконфликтности, улов может быть выше. Можно также попробовать ставить в ловушку несколько наживниц.

В статье использованы фотографии М.В. Переладова и Е.В. Войдакова.