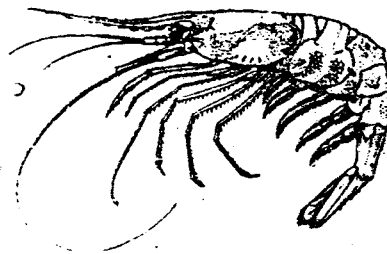


Славва

Министерство рыбного хозяйства СССР

Тихоокеанский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии

РУКОВОДСТВО  
по изучению десятиногих ракообразных  
Decapoda дальневосточных морей



Владивосток  
1979

Рассматривается анатомия и морфология ракообразных, методика сбора и обработки материалов по их биологии и распределению, приводится краткий определитель основных представителей фауны десятиногих ракообразных дальневосточных морей.

Работа может быть использована как руководство при изучении промысловых десятиногих ракообразных в морских экспедициях ТИНРО и ТУРНИФ и как пособие для прохождения производственной практики в высших учебных заведениях.

Руководство составлено в лаборатории промысловых беспозвоночных ТИНРО В.Е. Родным, А.Г. Слизиным, В.И. Мясоедовым, В.Н. Барсуковым, В.В. Мирошниковым, К.А. Згуровским, О.А. Канарской, В.Я. Федосеевым.

© Тихоокеанский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО), 1979

Изучение закономерностей распределения полезных для человека морских организмов в наиболее продуктивных зонах континентального шельфа, разработка биологических основ рациональной и научно обоснованной эксплуатации их ресурсов и теоретическая аргументация регулирования и повышения продуктивности являются одной из целей наших исследований.

Развивающийся промысел массовых и хозяйственно-полезных морских беспозвоночных животных требует решения таких задач, как контроль за состоянием запасов, научное обоснование и поиск новых объектов и районов, описание количественного распределения гидробионтов, выявление плотности их скоплений, определение численности каждого вида и особенно важно — колебания их численности и выявление причин этих колебаний. Решение этих вопросов можно выполнить на фоне общих гидробиологических исследований, изучения экологии гидробионтов, а следовательно, и окружающих их условий обитания.

Среди промысловых беспозвоночных представители отряда десятиногих ракообразных, включающего крабов и креветок (шримсов), в перспективе будут иметь большое практическое значение. Из всех ракообразных десятиногие издавна пользуются наиболее широкой известностью благодаря своим относительно крупным размерам и доступностью для ведения специализированного лова. Во всем мире каждый год добывают до 1,5 млн. т креветок, амаров, лангустов, крабов и других морских раков.

В фауне дальневосточных морей имеется представители почти всех групп высших десятиногих ракообразных. Из общего количества видов, превышающих 7000, в пределах советского Дальнего Востока встречено 159 видов Decapoda, а считая с подвидами и морфами — 171 форма. Наша рыбная промышленность использует ресурсы десятиногих ракообразных пока еще недостаточно. Нет сомнений в том,

что в будущем их доля в отечественном промысле возрастет.

Если принять во внимание не только непосредственную хозяйственную ценность десятиногих ракообразных, но и их значение в гидробиологических работах, поскольку многие виды характерны для вод с определенным солевым и термическим режимом и для определенных типов грунта, то важность изучения этой группы животных еще более увеличивается. Роль десятиногих ракообразных как форм-индикаторов режима отдельных районов моря усиливается тем обстоятельством, что эта группа морских животных наиболее доступна для неспециалистов-систематиков.

Возросший в последнее время интерес к развитию промысла ракообразных у побережья Дальнего Востока и начавшееся широкое изучение их биологии, распределения и ресурсов вызвали потребность в разработке современного методического руководства для проведения исследовательских работ. Появилась необходимость стандартизировать и унифицировать методы сбора и обработки биологических материалов для получения сравнимых результатов по ракообразным дальневосточных морей. Для определения встречающихся у нас видов десятиногих ракообразных надо иметь по крайней мере около десятка публикаций, многие из которых библиографическая редкость. Это делает невозможным не только определение десятиногих ракообразных в полевых условиях, но и чрезвычайно затрудняет обработку сведений при отсутствии специалистов в исследовательских рейсах.

Основная цель настоящего Руководства по изучению десятиногих ракообразных сводится к следующему: дать описание строения и анатомии типичных представителей крабов и креветок, ознакомить специалистов-биологов с методикой организации научно-поисковых и исследовательских работ и правилами сбора биологических материалов, их первичной обработки. Пособие также включает упрощенную и искусственную таблицу для определения основных промысловых и массовых видов десятиногих ракообразных дальневосточных морей. Рисунки, изображения животных, взятые из работ советских и зарубежных исследователей. Заканчивается Руководство списком использованной литературы.

## Описание строения десятиногих ракообразных и их анатомия

Десятиногие составляют один из отрядов класса ракообразных, отличающегося от остальных классов членистоногих наличием на головной части туловища двух пар усиков. Их головогрудь состоит из 14 сегментов, покрытых сверху одним головогрудным панцирем, а брюхо из семи (иногда шести) члеников; три первые пары грудных конечностей преобразовались в ногочелюсти и служат для приема пищи; пять пар грудных конечностей преобразовались в ходильные ноги и выполняют функции передвижения и хватания (у ряда креветок и крабов последняя и иногда предпоследняя пара ходильных ног редуцирована).

У многих десятиногих ракообразных первая пара развита особенно сильно и вооружена клешнями для защиты и схватывания пищи. Как правило, ходильные ноги не двуветвистые. Брюшные ноги чаще двуветвистые и у самок служат для прикрепления икры. Глаза всегда стебельчатые (рис. 1)\*.

Головогрудь (цефалоторакс). Все грудные и головные сегменты, за немногим исключением, слиты между собой и покрыты одним головогрудным панцирем (карапакс). Свисающие части этого панциря, правая и левая, носят название жаберных крышек (брахиостегит). Края жаберных крышек никогда не срастается с грудными, кроме переднего края, слитого с надротовой пластинкой у настоящих крабов

Передний край карапакса между глазами орбитами называется лбом и у многих форм может быть вытянут в виде клюва (рострума). Рострум бывает самый разнообразный, а его величина и форма играют существенную роль в систематике крабов и креветок. Переднюю часть карапакса, расположенную перед поперечной бороздой, называют желудочной областью, срединная борозда раздваивается, окаймляя сердечную область. По бокам сердечной и задней части желудочной области располагаются жаберные.

Нижняя сторона головогруды служит местом прикрепления многочисленных конечностей. У всех бегающих форм (раки, крабы и некоторые креветки) между основаниями конечностей расположены щитки наружного скелета, называемые стернитами. Стерниты плотно сливаются между собой, только самый задний из них у ряда семейств остается свободно подвижным. В передней части между усиками они срастаются в надротовую пластинку (эпистом).

\* Рисунки 1-49 см. в Приложениях.

Брюхо (абдомен) обычно состоит из семи сегментов. У креветок оно связано с боком, все сегменты примерно одинаковы по величине. У крабов абдомен подогнут под головогрудь и покрыт обычно многочисленными различной формы пластинками. Плоское брюхо настоящих крабов также постоянно подогнуто под головогрудь, но ясно расчленено на 6-7 сегментов. На последнем сегменте брюха располагается анальное отверстие. Верхний покров сегмента брюха называется тергитом, нижний всегда мягкий - стернитом. У креветок по бокам от места соединения тергита и стернита опускаются широкие нависающие друг на друга пластинки (плевры), покрывающие основания брюшных ножек.

Конечности или конечности. Всего у десятиногих ракообразных 20 пар членистых придатков. В типе каждая конечность двуветвиста и состоит из основной части, наружной ветви (эктоподита) и внутренней ветви (эндоподита). У некоторых видов часть конечностей редуцирована, а у большинства форм ходильные ноги лишены наружных ветвей.

Глаза десятиногих ракообразных стебельчатые и входят в общее число придатков тела. Глаза в момент опасности опускаются в глазничные впадины, расположенные по обе стороны рострума.

1-я пара усиков (антеннулы) расположена вблизи глаз и состоит из стебелька и обычно двуветвистых бичиков.

2-я пара усиков (антенны) находится между усиками 1-й пары и верхними челюстями и состоит из стебелька, нередко с придатком, называемым скафоцеритом, и бичиков. Бичики наружных усиков у крабов бывают очень коротки, а у креветок часто превосходят длину тела.

Верхние челюсти (мандибулы) являются самой передней парой ротовых придатков. Мандибулы - главный орган размельчения пищи. Каждая мандибула состоит из тела, несущего зубчатый гребень и клыка, осязающего челюсти. Клык у ряда родов отсутствует, что имеет значение для систематики.

1-я пара нижних челюстей (максилулы) состоит из двух заслонок (лап), из которых внутренняя часто несет зазубренный гребень, помогающий верхним челюстям измельчать пищу.

2-я пара нижних челюстей (максиллы) состоит из заслонок (лап), внутренней ветви (шуплика) и наружной ветви (лодочки или скафоэпнатита); последняя непрерывно проталкивает своим колебательным движением воду из хаберной полости. Удаление скафоэпнатита влечет гибель животных от удушья.

1-я пара ногочелюстей (перые максиллопеды) относится вместе с тремя парами челюстей к внутренним ротовым частям и имеет подобно нижним челюстям пластинчатый вид. Ляпка и основной членик расширены и несут по одной заслонке. От ляпки отходит еще дополнительный придаток - эпиподит, который у настоящих крабов сильно удлиннен и помещается в хаберной области, выполняя функции очистки хабер.

2-я пара ногочелюстей (вторые максиллопеды) плотно прилегает к предыдущим челюстям и ногочелюсти. Имеет строение двуветвистой ноги: внутренняя ветвь у примитивных форм 5-членистая, а у более высоко организованных десятиногих раков 4-членистая.

3-я пара ногочелюстей, или наружные ногочелюсти (третьи максиллопеды) - последняя пара ротовых частей. У настоящих крабов они расширенные и закрывают всю впадину, где расположены ротовые части.

Ходильные ноги (перейоподы). После ротовых частей следует пять пар ходильных ног, число которых и дает название всему отряду десятиногих ракообразных. Строение и вооружение ходильных ног имеет существенное значение для систематики (рис. 2). Счет ходильных ног ведется спереди назад, первая пара выделяется своей величиной.

У всех крабов (*Brachyura*) и раков основной и сидячий членики слиты вместе на всех ходильных ногах. При определении вида следует обращать внимание на окончания ног всех пар. Очень часто одна, две или три пары несут клешни, если клешня имеет два пальца - подвижный и неподвижный - то она называется настоящей. Если же имеется только подвижный палец, то клешня называется ложной.

У крабов-плавунцов последние членики ног сплюснуты в овальные пластинки и выполняют функции весла. Раки-отшельники имеют на последних ногах насечки для удержания раковины. У крабидов пятая пара ног видоизменена, лежит в хаберной области и выполняет функцию очистки хабер. У стидливых крабов 4-я и 5-я (иногда только 5-я) пары ног как бы вывернуты на спину и служат для удержания на спине губок в целях маскировки.

1-5-я пары брюшных ног (плеоподы) располагаются на брюшных сегментах. У всех семейств, кроме Penaeidae и Sergestidae самки вынашивают икру прикрепленной к брюшным ногам, а у самцов ряда семейств первая или две первые пары брюшных ножек превращены в совокупительные органы.

**Членики ходильных ног (перепонки)**

Счет члеников от тазобедренного сустава	Латинские названия члеников	Русские названия члеников	Промысловые названия члеников в крабовой консервной промышленности
1-й членик	Coxa	Ляжка	Розочка
2-й членик	Basis	Основной членик	-
3-й членик	Telsonium	Седловидный членик	-
4-й членик	Merus	Бедро	Толстый членик
5-й членик			
На ноге с клешней	Carpus	Запястье	Шейка
На ноге без клешни	Carpus	Коленце	Коленце
6-й членик			
На ноге с клешней	Chela	Клешня	Клешня
На ноге без клешни	Propodus	Голень	Тонкий членик
7-й членик			
На ноге с клешней	Dactylus	Подвижный палец	Подвижный палец
На ноге без клешни	Dactylus	Палец	Коготь

У настоящих крабов самки лишены 1-й пары бранных ног, а 2-5-я пары хорошо развиты и служат для прикрепления икры. Самцы настоящих крабов имеют только передние бранные ноги, превращенные в совокупительные трубки, и лишены остальных пар.

Хвостовые ноги (уроподы) являются 6-й парой бранных ног и расположены на боках предпоследнего сегмента брюха, но развиты они обычно сильнее предыдущих пар и образуют вместе с последним члеником брюха - тельсоном - мощный плавательный веер. У настоящих крабов и крабидов они отсутствуют. У всех остальных десятиногих ракообразных хвостовые ноги двуветвисты.

Наружные половые органы чрезвычайно разнообразны. Строго постоянным является только расположение двух (пар) половых отверстий. У самок они приурочены к третьей паре ходильных ног, а у самцов к пятой паре ног. У многих семейств передние бранные ноги самцов преобразуются в совокупительные органы. У многих крабидов (*Alpheidae*) и у всех настоящих крабов (*Decapoda*) 1-я и 2-я пары преобразованы в трубки для стекания семени. У всех отшельников и у всех крабидов нет совокупительных трубок.

Жабры представляют собой сильно развитые кожные выросты, которые скрыты в жаберной полости под головогрудным панцирем.

Число жабр имеет значение для систематики. По местоположению жабры делятся: ножные (подбранки), сочленовые (артробранки), расположенные на мягкой сочленовой перепонке между ляжкой и телом, и боковые жабры (плевробранки), прикрепленные к стенкам тела. По строению отличаются следующие типы жабр: листовидные (филобранки); кистевидные (трикобранки) и кустовидные (дендробранки).

Половая система самцов крачатского краба состоит из семенников, секреторных канальцев и семяпроводов (рис. 3, А). Оба семенника вместе с секреторными канальцами имеют вид сравнительно тонких белых трубок длиной от 1,5 до 5 см и лежат в виде клубка продолговатой формы на левой стороне живота в окружении соединительной ткани и печени. Семяпроводы представляют собой слабо извитые трубки, длина которых варьирует у разных животных от 16 до 40 см. Толщина меняется по ходу семяпроводов, достигая в средней части 4 мм. Семяпроводы идут от места залегания семенников в полость головогруды, причем один из них проходит по левой стороне, а другой поднимается вверх к месту перегиба брюшка, переходит на правую сторону тела. Каждый семяпровод открывается половым отверстием на основном членике последней недоразвитой грудной ноги соответствующей стороны тела животного.

Половая система самки краба расположена в полости живота и выходит в заднюю часть головогруды. Она представлена железой в виде длинной широкой извитой трубки, соединенной в "кольцо" у места выхода яйцеводов (рис. 3, Б). У неполовозрелой самки гонада тонкая, бледно-сероватого цвета. В развитии самок особо выделяют линьку, после которой она становится половозрелой (линька половозрелости). Ее сравнительно легко определить визуально, так как после линьки половозрелости значительно увеличивается относительный размер живота, под которым гонада принимает фиолетовый цвет. К весне у половозрелых самок гонада достигает наибольшей массы, заполняя большую часть живота. Весной, после нереста, гонада становится тонкой и бледно-серою, как и у неполовозрелой самки, но имеет большие размеры.

Половая система крабов-стригунов представлена парными железами, которые по внешнему виду очень схожи между собой (по Сапелкину А.А. и Федосееву В.А.). Расположены они в области головогруды справа и слева от продольной оси тела. Значительная их часть прикрыта сердцем, от которого они отделяются тонкой, прозрачной пленкой соединительнотканной природы. В каждой железе можно выделить три отдела, различающихся по функциональному назначению и морфологическому строению: семенник, придаток семенника и семяпровод. Семенники имеют вид довольно длинных

тонких трубок беловатого цвета и лежат в виде клубка продолговатой формы с правой и с левой стороны желудка и в области глаз. На угорне заднего края желудка каждый семенник переходит в придаток соответствующей стороны. Придаток начинается уплощенно в догсо-вентральном направлении участка, который к семяпроводу расширяется и заканчивается серией длинных слепых выростов, собранных в виде грозди. Придатки лежат рядом вдоль продольной оси тела на протяжении от желудка до заднего края головогрудки. Семяпроводы представляют собой цилиндрической формы трубки, сравнительно небольшой протяженности, которые открываются широким поперечным отверстием в основании последней ходильной ноги соответствующей стороны тела животного. Размеры половой системы определяются размерами краба: чем больше размеры животного, тем сильнее развита половая система (рис. 3, В).

#### Организация научно-поисковых и исследовательских работ

Совершая сезонные кормовые и нерестовые миграции, крабы группируются в отдельные скопления (кочли), состоящие из десятков или сотен особей. Размеры миграционных районов камчатского краба достигают у берегов Камчатки 100, а у берегов Пригорья - 40 морских миль. Вдоль всего западного побережья Камчатки расположено несколько миграционных группировок камчатского краба в пределах одного его стада, получивших название по географическому их нахождению: "хайдровская" - независимая популяция, "ичинская" - полузависимая, "колпачковская" и "кихчинская" - зависимая, "озерновская" - псевдопопуляция.

Разведку крабовых скоплений, или "полей", обычно проводят с помощью орудий лова, применяемых для промысла краба: крабовых ловушек и сетей, а также оттер-тралов, используемых для облова донных беспозвоночных животных и рыб с исследовательских судов.

Определять дислокацию и направление движения крабовых скоплений необходимо:

- при изучении характера распределения и поиска крабовых скоплений в новых, неизученных и неосвоенных районах лова;
- при изучении межгодовых и межсезонных закономерностей и особенностей распределения крабов и состояния их запасов в освоенных районах лова;

- при облове промыслом крабовых скоплений.

Поиск крабовых скоплений относится к области разведки и должен осуществляться на специально выделенных судах. Информация поисковых судов, наряду с данными промысла, анализируется группой экспедиции, что позволяет контролировать динамику облавляемых скоплений крабов.

В поисковых научных рейсах по крабам выполняется два вида работ: разрезы и изобатные маршруты. Оба вида работ заключаются в постановке и съёмке ловушек или в тралении в ряде точек, расположенных на одной линии. Разрезы прокладываются в море перпендикулярно изобат, а изобатные маршруты выполняют вдоль берега по ходу изобат. Разрез чаще всего проводят по прямой, изобатные маршруты по ломаной линии.

В неисследованных районах сбор биологических материалов чаще всего выполняется при облове крабов тралами. Методика траловой разведки краба значительно сокращает время поиска их скоплений.

В пределах каждого крабового района обычно одна часть всего состава крабового населения собирается в промысловые скопления, другая рассредоточена по всему миграционному району. Благодаря узости зоны скопления крабы в первом случае сосредоточены значительно плотнее, чем крабы, рассеянные по всей зоне обитания. Зона скопления, например, камчатского краба не вытягивается по одной глубине на протяжении всего района: она то сжимается ближе к берегу, то расширяется, переходя в общие промысловые скопления, то беднеет и прерывается на несколько миль. С течением времени зоны скопления краба либо приближаются к мелководьям (период спаривания и линьки), либо отступают к свалу континентального шельфа (кормовые и зимовальные стадии жизни крабов).

При планировании траловых поисковых работ необходимо иметь подробную для данного района морскую карту, на которой прочерчивают через каждые 2-5 или 10-15 миль разрезы и наносят все имеющиеся, хотя бы рекогноспировочные сведения о распределении крабов. Расстояние между разрезами намечают для каждого района в зависимости от общей площади вероятного нахождения крабов. В тех местах, где изобаты наиболее далеко отстоят друг от друга и от береговой линии, разрезы выполняют через 10-15 миль. На участках с резким падением глубины, где изобаты сближаются

между собой, менее вероятно обнаружение промысловых скоплений. В таких районах разрез и траловые станции на них следует выполнять чаще.

Разрез выполняют таким образом, чтобы они начинались не у мысов или устьев рек, а от ровных открытых участков берега. Таким образом при траловой съемке крабов производится не сплошное, а выборочное обследование изучаемого района, что позволяет обследовать не отдельные участки, а большие неизученные пространства моря.

При всех траловых поисковых работах трал буксируется в течение 30 мин или одного часа при скорости судна 2,8-3,0 мили в час. В начале работы выполняют один, два или три разреза для выяснения зоны скопления крабов, а затем приступают к проведению изобатного маршрута, прерывая его по мере продвижения к местам последующих разрезов.

Для выполнения изобатного маршрутного обследования по зоне скопления камчатского краба необходимо учитывать последовательность распределения сопутствующих донных организмов, а также распределение температуры воды у дна, грунтов и их населения - кормового бентоса. Изобатный маршрут выполняется с перерывами между тралами в 3-5 миль. Обнаружив уловы крабов в 100 и более штук за траление, считают, что промысловое скопление обнаружено. При обследовании промыслового скопления траления следует располагать по ходу изобат на разных глубинах, чтобы выявить границы крабового поля. При обследовании крабового поля рекомендуется проводить мечение крабов, а по окончании - поставить крабовые контрольные ловушки. Вторично пойманные меченые крабы служат доказательством путей передвижения скопления.

Учитывая широкое распространение промысловых ракообразных на шельфе и в верхней части свала, при организации поисковых работ необходимо расположение станций планировать таким образом, чтобы охватить все глубины их распределения с учетом биоэкологических особенностей каждого вида. На обширных выровненных участках дна градиенты плотности ракообразных незначительны, поэтому на таких участках расстояния между станциями могут быть наибольшими. На участках дна с большим наклоном (вблизи берегов и в районе свала) градиенты плотности скопления ракообразных повышены, поэтому станции на таких участках должны быть расположены друг от друга сравнительно близко. При каждой притраловой станции должны выполняться комплексные гидрологические и гидрохимические наблюдения

(обязательно проводится определение температуры воды у дна).

В качестве примера наиболее приемлемой можно считать стандартную траловую съемку по изучению камчатского краба у западного побережья Камчатки.

Район западной Камчатки  
от 51° до 57°15' с.ш.  
(разрез по широте)

Глубина траловых станций, м

51°20'	20	60	150			
51°40'	15	20	30	50	75	120
52°00'	15	30	50	75	100	150
52°20'	15	20	30	50	75	120 200
52°40'	15	30	50	75	100	150
53°00'	15	20	30	50	75	120 200
53°20'	15	25	40	60	100	150
53°40'	15	20	30	50	75	120 200
54°00'	15	25	40	60	100	150
54°20'	15	20	30	50	75	120 200
54°40'	15	25	40	60	100	150
55°00'	15	20	30	50	75	120 200
55°15'	15	25	40	60	100	150
55°30'	15	20	30	50	75	120 200
55°45'	15	25	40	60	100	150
56°00'	15	20	30	50	75	120 200
56°12'5"	15	25	40	60	100	150
56°25'	15	20	30	50	75	120 200
56°37'5"	15	25	40	60	100	150
56°50'	15	20	30	50	75	200
57°02'5"	15	25	40	60	100	
57°15'	15	25	40	60	80	

#### Мечение крабов

Определенное место в изучении крабов занимает работа по мечению. Результаты мечения необходимы при выявлении сложного характера миграций краба в пространстве и во времени, а также при изучении их роста. Кроме того, при массовом мечении крабов и четком организованном учете вторично пойманных меченых крабов можно

провести оценку их численности и промысловых запасов.

Мечение крабов проводят двумя способами: первый - оперативный, когда пластмассовая метка прикрепляется мягкой проволокой к одной из последних ходильных ног. Недостаток такого метода в том, что при очередной линьке метка вместе со старым панцирем теряется; второй способ более трудоемкий, однако позволяет сохранять метку после нескольких линек. Суть этого метода в следующем.

Через два отверстия плоской пластмассовой метки протягивается тонкая полиэтиленовая трубочка, один конец которой закрепляется на тупом конце иглы, другой конец изогнутой иглы острый. Острым концом иглы прокалывают мускульный тяж, соединяющий abdomen и нижний край карапакса, через это отверстие протягивается трубочка и завязывается узлом.

При мечении проводится измерение краба и определяется его биологическое состояние: стадии линьки, зрелость икры у самок, отмечается точное время и место (координаты) выпуска меченых крабов.

#### Поиск краба ловушками

Сведения о распределении и плотности скопления крабов можно получить путем постановки контрольных ловушек, которые по своей конструкции не отличаются от промысловых. Постановка их в районе поиска краба выполняется разными способами (рис. 4). Известно, что активность крабов изменяется по сезонам в зависимости от биологического состояния. Весной во время нерестовых миграций, когда крабы концентрируются на мелководье, расстояние между ловушками в порядке лучше уменьшить до 0,2-0,3 мили, а расстояние между порядками до 0,3-0,5 мили. Когда улов на одну ловушку за сутки составляет 20 крабов и более, то ловушки с уловом следует поднимать ежедневно, при небольших уловах продолжительность застоя ловушек в море можно увеличить до двух-трех суток. В том случае, если улов состоит из крупных промысловых самцов, лов их ведут на одном месте продолжительное время. В случае преобладания в уловах средних и мелких по размеру крабов необходимо следить за их миграциями, соответственно перемещая ловушки.

В период, когда передвижение скопления крабов возрастает, расстояние между ловушками в одном порядке следует увеличить до

0,25-0,3 мили, а между порядками до 0,5-1,0 мили. При снижении уловов нужно начать поиск переместившихся крабов. Иногда низкие уловы зависят от конструктивных недостатков ловушек, использования неудачной наживки и ошибки при их постановке.

Крабы входят в ловушку, привлекаемые запахом приманки. Для приманки лучше всего использовать измельченную свежемороженую рыбу. Наибольшее аттрактивное действие на привлечение краба в ловушку было получено при использовании сельди, особенно свежей, жирной. Для задержки крабов в ловушке на ее дно можно дополнительно класть головы палтуса, морского окуня или минтая.

Крабовые ловушки в отличие от сетей, которые широко применялись для добычи краба в прошлые годы, более эффективны. Они имеют высокую селективную способность, что является важным моментом в ведении рационального крабового промысла.

Ловушка представляет собой по форме усеченный конус, изготовленный из прутковой стали и обстанный делью 93,5 x 24 с ячейей 100 мм. Нижнее основание ловушки - круг диаметром 1500 мм, верхнее - 700 мм. Высота ловушки 600 мм. Ловушка сверху имеет входное отверстие диаметром 500 мм. Внутри ловушки к кольцу входного отверстия устанавливается полиэтиленовый конус, затрудняющий обратный выход крабов, попавших в ловушку. Верхнее основание ловушки имеет уздечку (канат капроновый диаметром 40 мм), с которым соединен поводок длиной 2,0-2,5 м для крепления ловушки к вожаку. Днище ловушки, через которое происходит выгрузка улова на палубу судна, распушается шворкой. Внутри ловушки на резиновых оттяжках крепится банка для приманки.

**Вожак.** Для изготовления вожака используют капроновый канат (диаметр 50 мм) длиной 1000 м. По длине вожака через 15-20 м навязывают чаши для крепления ловушек. На концах вожака изготавливают такие чаши для крепления подмачыльников и якорей.

**Банки для приманки.** Применяются полиэтиленовые банки объемом 500-700 г. По корпусу банки делают отверстия диаметром 1,0-1,5 мм, в крышке и доннике просверливают отверстия диаметром 4 мм, через которые устанавливают проволоку с крючками на концах. С помощью резиновых оттяжек банка подвешивается внутри ловушки. Банка с приманкой устанавливается ниже входного отверстия, чтобы не мешать заходу краба в ловушку.

**Подмачычник.** Изготавливается из капронового каната (диаметр 50 мм) длиной, равной 1,5 глубины места лова краба.



Постановка ловушек. На борту судна концентрирует волаки и подмачальники, зарыгают банки приманкой, подвешивают их в ловушку, расшворивают днище. В районе постановки ловушек бросают вежу с приманочником, к которому привязывают якорь и волак. По ходу движения судна вытравливают волак и к нему прикрепляют ловушки. Постановка происходит в дрейфе или на малом ходу. Волак должен скользить за борт судна без натяжения.

Лодьем ловушек производится с помощью лебедки через подвесной блок на стреле. Судно выходит на вежу, вежа берется на борт. Отвязывается подмачальник, заводится через блок на лебедку, начинается выборка порядка. Когда весь подмачальник выйдет, его отвязывают от волака и начинают выбирать. При подходе ловушки к блоку матрос-ловец отвязывает поводец ловушки, в это время два других заваливают ловушку на борт и расшворивают днище, засыпают улов, снимают банки с приманкой.

#### Поиск скопления креветок

Проведение траловых съемок для изучения численности и распределения креветок имеет некоторые особенности, которые необходимо учитывать при планировании. В отличие от других беспозвоночных скопления креветок, за редким исключением, характеризуются высокими уловами. При планировании траловых съемок по креветке нужно располагать траловые разрезы с расстоянием 10 миль между ними. Траление на разрезе можно планировать двойно — или через равные промежутки (5-10 миль), или на определенных глубинах. Траления обычно выполняют вдоль изобаты при скорости хода 2,5-3,0 мили в час, продолжительностью 30 мин. Разрезы по возможности следует располагать перпендикулярно береговой черте, поскольку в этом случае можно проследить распределение креветок на глубине.

Второй особенностью, которую требуется учитывать, является наличие у креветок суточных вертикальных миграций — перемещение креветок в толщу воды в ночное время. Хотя такие миграции наблюдаются не для всех видов креветок, траления в ы п о л н я ю т только в светлое время суток с 6-7 ч до 20-21 ч местного времени.

В процессе траловых съемок необходимо оконтуривать обнаруженные скопления с высокими уловами, поэтому в близлежащих

районах проводят дополнительные траления. Распределение скопления креветок находится в тесной связи с распределением водных масс. При изучении распределения креветок необходимо выполнять гидрологические работы, которые дали бы возможность построить вертикальные разрезы с границами водных масс и карты поверхностных течений в исследуемом районе. Для этого определяют температуру и соленость по стандартным горизонтам, а также на каждой гидрологической станции — направление и силу ветра, атмосферное давление для расчетов течения по Чельзенбауму.

Если траловая съемка выполняется в небольшом районе и занимает несколько суток, то траловые и гидрологические работы можно совместить, в другом случае гидрологическая съемка должна выполняться отдельно от траловой.

Несмотря на то, что работы по биологии креветки и крабам проводятся на шельфе до глубин 300-500 м (основные скопления креветок и крабов в Охотском и Беринговом морях находятся в пределах этих глубин), гидрологические исследования следует планировать до глубин 300-1000 м.

Поскольку для некоторых видов креветок отмечены суточные вертикальные миграции, которые выражаются в подъеме креветок в ночное время в толщу воды (из дальневосточных промысловых видов такие миграции отмечены для углохвостой и северной креветок), необходимо по возможности включать в рейсовую программу проведение суточных станций для изучения вертикального распределения креветок в течение суток. Суточные станции лучше располагать в районах больших уловов креветок, поскольку работы на суточной станции ведутся разноглубинным тралом Айзекса-Кидда (РТАК).

Траления РТАКом на суточной станции осуществляют по горизонтам, если имеется замкатель, или косям ловом при его отсутствии. Траления по горизонту выполняют в течение 15 мин. Серию тралений начинают на горизонте 5-10 м от дна и продолжают по горизонтам через 10 м до тех пор, пока в уловах присутствуют креветки; в случае их отсутствия серию прекращают, считая, что в вышележащих слоях креветки нет. Серии тралений выполняют в течение суток.

При научно-исследовательских работах в весенний период, когда происходит выклев и развитие пелагических личинок крабов и креветок, в программу исследований необходимо включать планктонную съемку. Эту съемку можно совместить с гидрологической, если она планируется отдельно от траловой, или организовать специально, чтобы личиночная съемка была кратковременной.

Облавливают личинки ракообразных планктонными орудиями лова, из которых чаще всего применяют незамирающую сеть ИКС-30 с диаметром входного кольца 30 см, оснащенную капроновым газиком (ситом) № 15. Формула тотального лова: "дно - поверхность". При облове сеть кладут на грунт и поднимают со скоростью не более 0,5 м/с. В тех случаях, когда нужно определить вертикальное распределение личинок, используют планктонные сети с замкнатым, которыми облавливают определенные слои, обычно с интервалом 10 м.

Облов мальков крабов и креветок ведется зоологическими тралями (Сигсби, треугольный трал Слишкина). Собирают материал также с помощью аквалангистов, поскольку районы обитания мальков приурочены к прибрежным районам с глубинами до 50 м. Рекомендуется при биогеоэкологическом картировании районов распределения молоди ракообразных использовать аппаратуру для подводных фотосъемок.

Уловы зоологическими тралями детально разбирают на борту исследовательского судна. При этом определяют виды и численность молоди крабов, креветок и по возможности другие виды сопутствующих животных. В том случае, если систематическое определение ракообразных в полевых условиях затруднительно, пробы фиксируют для лабораторной обработки. Одновременно определяют сопутствующие организмы биоценозов, характер грунта, температурный и гидрохимический режим в районе облова молоди ракообразных.

#### Правила сбора биологических материалов

При подъеме улова на борт судна научная группа производит его биоанализ. Прежде всего ракообразных и другие организмы

разбирают по видам с количественной их оценкой в массе или штуках. Взрослые крабы всегда учитываются в штуках, а молодь крабов и креветки в случае больших уловов - взвешиванием таким образом, чтобы можно было произвести пересчет на штуки. Крабов анализируют даже в случае их единичного попадания в уловах.

Креветку на биологический анализ берут из улова безвыборочно в количестве 100 экз. При больших уловах креветки (более 0,5 т за часовое траление) проводят массовый промер (300-500 креветок), при котором измеряют промысловую длину и длину карапакса. При попадании в трал большого количества молоди (овенальных особей) креветок с промысловой длиной менее 40-45 мм (или длиной карапакса менее 15 мм) ее необходимо фиксировать в количестве 100-200 экз. с приложением этикетки для лабораторной обработки. Кроме того, фиксируется 25-50 экз. креветок для изучения их питания, а также разбирают и фиксируют пробы планктона, пойманного РТАКом вместе с креветкой.

На биометрический анализ крабов при массовых уловах берется от 100 до 500 экз. Если улов представлен различными размерными группами - от максимальных (150 мм и больше) по ширине карапакса и до минимальных (20-50 мм), то на биометрический анализ берется максимальное число особей - до 500 экз., а при однородном улове можно ограничиться меньшим числом промеров. При незначительных уловах, как уже отмечалось, промеривают всех крабов.

В том случае, когда состав улова какого-либо вида крабов очень неоднороден и на биометрический анализ трудно взять выборку, которая бы близко соответствовала соотношению размерных групп в улове, необходимо улов этого вида краба предварительно разделить на группы, например, взрослые и молодь или самцы и самки, и из каждой группы взять на анализ отдельную выборку с соответствующей записью в палубном журнале.

Биологический анализ крабов и креветок включает:

- промеры;
- взвешивание;
- определение пола;
- определение межличинной категории;
- определение стадии зрелости самок краба;
- определение плодовитости.

Примеры ракообразных. При проведении биологического анализа крабов измеряют длину и ширину карапакса, длину и ширину меруса третьей пары ходильных ног, длину, высоту и ширину правой клешни у самцов (рис. 5).

Биологический анализ креветки включает измерение промысловой и биологической длины и длины карапакса. Биологическая длина измеряется от конца рострума до конца тельсона; промысловая длина - от заднего края глазной впадины до конца тельсона; длина карапакса - от заднего края глазничной впадины до заднего края карапакса со спинной стороны.

Все измерения крабов и креветок осуществляют с точностью до 1 мм, длины карапакса у креветок - с точностью до 0,1 мм. Промеры крабов рекомендуется проводить штангенциркулем, а креветки или штангенциркулем или циркулем-измерителем с последующим переносом на миллиметровую шкалу, в качестве которой можно использовать металлическую или пластмассовую линейку.

**Взвешивание.** Массу креветки определяют или взвешиванием каждого экземпляра (с точностью до 0,1 г), если позволяют условия взвешивания в море, или, при отсутствии этого условия, взвешивают 10-100 экз. и вычисляют среднюю массу. Взвешивание крабов производится с помощью динамометра с точностью до 50 г.

**Определение пола.** Пол крабов можно определить путем внешнего осмотра. Почти все десятиногие ракообразные раздельнополы, причем самцы внешне отличаются от самок. Особенно хорошо половой диморфизм проявляется в строении брюшка и его придатков. Передние брюшные ножи у самцов настоящих крабов (*Brachyura*) целиком или частично преобразованы в органы при помощи которых самец переносит сперматофоры. У самок же плеоподы используются для вынашивания яиц. У крабидов (*Anomura*) брюшко самок шире и часто состоит из большего количества сегментов, чем у самцов, поскольку у последних брюшные сегменты частично сливаются между собой. Также отличительной характеристикой самцов является симметричное расположение щитков панциря на брюшке, в то время как у самок щитки левой стороны брюшка значительно превосходят по величине правосторонние.

Большинство промысловых видов креветок, главным образом сем. *Pandalidae*, являются протерандрическими гермофродитами. В первые годы жизни их половые железы функционируют как семенники

и они являются самцами, а затем после переходного периода - как личинки, т.е. превращаются в самок. В связи с этой особенностью биологии креветок среди них можно выделить следующие половые группы: овенальные (неполовозрелые) особи -  $\text{juv}$ ; самцы -  $\sigma$ ; переходные особи (находящиеся в переходной стадии от самца к самке) -  $\phi$  и самки -  $\varphi$ .

Морфологически эти группы легко различить по форме эндоподита первой пары плеопод (брюшных ног). Схематично различие плеоподов можно представить следующим образом: самцы - эндоподит 1-й пары плеоподов развит и имеет вид вилки; переходная особь - один отросток эндоподита видоизменяется (редуцируется), но не полностью; самки - эндоподит одноветвистый.

По наличию стернальных шипов у самок определяют участие ее в нересте в предыдущие годы, поскольку хорошо развитые стернальные шипы имеются лишь у самок, впервые участвовавших в откладывании икры. Иногда форма эндоподита имеет какие-либо промежуточные формы, что не позволяет четко отнести анализируемый экземпляр к одной из групп. В этом случае необходимо принимать во внимание другие признаки, по которым также можно судить о принадлежности креветки к какой-либо половой группе (наличие внутренней или наружной икры; стернальных шипов, волосков на плеоподах).

**Определение межличиночной категории.** У креветок существует только две категории состояния панциря: панцирь мягкий, он бывает таким в течение 5-7 дней после линьки - п.м.; панцирь твердый, т.е. в нормальном состоянии - п.т.

Межличиночная категория состояния панциря самцов крабов сем. *Lithodidae* определяется по следующей шкале: 1 категория - панцирь новый и мягкий, без обрастаний, коксоподит ходильных ног без паралин, белый; 2 категория - панцирь твердый, без известных обрастаний, коксоподит белый, слегка пожелтевший, без паралин; 3 ранняя категория - панцирь твердый, незначительно обросший, коксоподит желтого или бурого цвета с паралинами; 3 поздняя категория - панцирь твердый, значительно обросший, коксоподит бурого или темно-бурого цвета с большим количеством паралин; 4 категория - панцирь при надавливании прогибается, известные обрастания на нем крупные, коксоподит темно-бурого или черного цвета.

У взрослых самцов крабов-стригунов выделено 4 межличиночных категории по состоянию панциря: 1 - послеличичная, панцирь мягкий и чистый; 2 - панцирь чистый, прочный, но сохраняет эластичность,

при сдавливании мероподита ходильных ног он прогибается; 3 - панцирь темнее, чем у первых двух категорий, прочный, при сдавливании мероподит ломается, наблюдается поселение на панцире "сидячих" организмов; 4 - панцирь темный, покрыт обрастаниями, преимущественно гидроидами. Часть крабов этой категории имеет истонченный панцирь в связи с резорбцией солей перед очередной линькой. Среди остальной части встречается слабые особи с сильно обросшим, нередко поврежденным панцирем. Такие особи уже потеряли способность линять с достижением предельного возраста.

**О п р е д е л е н и е с т а д и й з р е л о с т и с а м о к к р а б а .** Во время нереста самки откладывает оплодотворенную икру на плеоподы, где и происходит развитие личинок. По разным причинам половозрелая самка может не иметь наружной икры. Такую самку называют яловой. Ее можно отличить от неполовозрелой самки, которая тоже не имеет наружной икры, по размерам и форме увеличенного abdomena.

У половозрелых самок с наружной икрой выделено несколько стадий зрелости: 1 - икра новая фиолетового цвета (и.ф.) у камчатского, синего и колчегского крабов; оранжевая (и.о.) у глубоководных крабов (литодид) и у настоящих крабов (стригуны, волохатые); 2 - икра, через оболочку которой видны глазки развивающихся эмбрионов (и.г.), характерна для второго периода годичного цикла развития; 3 - пустые оболочки от икринок, из которых вылупились личинки (л.в.). Непродолжительный период (0,5-1,0 месяца), предшествующий новому икрометанию; 4 - икры под абдоменом нет, хотя самка половозрелая, или же икры мало и кладка икры разрушается - яловые самки (ял.), которые отнерестились, но икра не была оплодотворена. Эти признаки характерны для всех видов промысловых крабов. Кроме того, у камчатского и синего крабов легко отличить икру по бурому цвету (и.б.) - промежуточная стадия между первой (и.ф.) и второй (и.г.).

**О п р е д е л е н и е п л о д о в и т о с т и .** Для определения плодовитости самок берут икру от разных размерно-возрастных групп животных. Методика определения плодовитости заключается в тщательном отборе наружной икры из-под abdomena. При обработке материалов кладка каждой особи, предварительно просушенная на фильтровальной бумаге, взвешивается с точностью до 1 мг, в навеске около 500 мг подсчитывается количество икры, а затем пересчитывается на массу всей наружной икры. Самок, валящих

на изучение плодовитости, предварительно измеряют и взвешивают. Для того чтобы установить рабочую плодовитость, пробы на плодовитость необходимо брать в два периода: мае-июне, вскоре после нереста, когда самки отложили новую фиолетовую икру, и спустя 10-11,5 мес., перед выклевом личинок из икры.

Кроме того, для лабораторных исследований фиксируется часть икры, глаза, нервный узел, печень, половая система. Для этого у животного срезается верхняя часть панциря, от которого отсекается и фиксируются глаза. Пинцетом удаляется сердце. Не повреждая половую систему, на уровне 4-й пары ходильных ног отсекается abdomen от тела животного. Из полости головогруды пинцетом осторожно удаляется печень и вырезается нервный узел. Для извлечения половой системы верхняя часть abdomena срезается. Для этого вдоль его продольной оси делается разрез верхнего мышечного слоя. Край мышечной ткани отгибается и срезается. После осторожного удаления печени обнажается половая система. Аналогичным способом производят вскрытие самок краба-стригуна, самцов камчатского, синего, равношипного крабов. Половая система самцов при механическом воздействии легко повреждается, поэтому освобождать ее от соединительной ткани нужно очень осторожно. У креветок и самцов краба-стригуна половая система расположена непосредственно под сердцем, при ее извлечении нет необходимости удалять печень.

В зависимости от целей исследования берут половую систему полностью или несколько кусочков из разных ее отделов. Для фиксации половой системы самок используют сосуды с широким горлом. В одном сосуде можно фиксировать гонады от нескольких животных, отделяя материал друг от друга марлей или фильтровальной бумагой. Половую систему самцов обычно фиксируют в пенициллинах.

Для фиксации материала используют 20%, 10%, 7%, 5%-ные формалин, хлорид Буэна, спирт-уксусную кислоту, хлорид Карнуа и др. Половую систему самцов не рекомендуется фиксировать в формалине.

**Ф и к с а ц и я м а т е р и а л а .** Не существует универсального фиксатора, который одинаково бы сохранял все составные части клеток и тканей. Фиксатор подбирается в зависимости от целей и задач исследования, а также особенностей фиксируемого материала. Поэтому необходимо строго выдерживать время фиксации, так как излишнее пребывание материала в фиксирующих жидкостях может вызвать набухание или сжатие тканей. Количество фиксирующей

тичности должно не менее чем в 20 раз превышать объем исследуемого материала. Для равномерного пропитывания материала на дно сосуда вкладывают кусочки ваты или фильтровальную бумагу.

**Э т и л о в ы й с п и р т.** Чаще всего для фиксации применяется 96% спирт, но может применяться 80% и 90%. Время фиксации зависит от свойств материала и может продолжаться от нескольких минут до суток. Спирт хорошо проникает в ткань, осуществляя быструю фиксацию объекта, но вызывает сморщивание клеток в результате быстрого отнятия воды.

#### Приготовление спиртов различной концентрации

Для получения 100 мл спирта, град	Нужно взять миллилитров							
	96% спирт	H <sub>2</sub> O	90% спирт	H <sub>2</sub> O	80% спирт	H <sub>2</sub> O	70% спирт	H <sub>2</sub> O
40	42	58	44	56	50	50	57	43
45	47	53	50	50	56	44	64	36
50	52	48	56	44	63	37	71	29
60	63	37	67	33	75	25	86	14
70	73	27	78	22	88	12	-	-
80	83	17	89	11	-	-	-	-
90	94	6	-	-	-	-	-	-

**Ф о р м а л и н.** Для фиксации используют 20-, 10-, 7-, 5%-ный раствор формалина, приготовленный на проточной или морской воде. Если неразведенный формалин образует белый осадок, то его выдерживают сутки в термостате с температурой 54–56°C. В формалине материал фиксируют от 1 ч до нескольких суток и даже месяцев. После фиксации материал следует хорошо промыть в воде. Формалин используется для фиксации клеток и тканей при изучении общей морфологии, а также для выявления в клетках хиров, липидов и гликогена.

**10 %-ный ф о р м а л и н.** Используется при морфологических и гистохимических исследованиях материала. К 1 части неразведенного нейтрального формалина добавляют 9 частей проточной или морской воды. Время фиксации зависит от величины кусочка и должно продолжаться не менее 1 ч. После фиксации промывать в проточной воде 6–24 ч.

**Ф о р м а л и н - с п и р т - у к с у с н а я к и с л о т а.** (по Бродскому). Этот фиксатор часто употребляется для проведения гистохимических реакций на нуклеиновые кислоты ДНК и РНК. Время фиксации 3–5 ч, промывка материала проточной водой 12–18 ч.

**С о с т а в ф и к с а т о р а.** Формалин нейтральный неразведенный – 3 части, ледяная уксусная кислота – 0,5 частей, 96 %-ный спирт (этиловый) – 1 часть. После фиксации рекомендуется быстрая проводка по спиртам и ускоренная заливка в парафин.

**Ф и к с а т о р К а р н у а.** Широко применяется для эмбриологического изучения клеток тканей и для ряда гистохимических реакций. Фиксатор быстро проникает в ткань. Время фиксации в зависимости от величины кусочка и плотности ткани от 20 до 90 мин. Кусочки из фиксатора сразу переносятся в 96 %-ный спирт на несколько минут, затем 100 %-ный спирт. Дальнейшую проводку материала следует ускорить, если материал будет использоваться для гистохимических реакций на нуклеиновые кислоты или гликоген.

**С о с т а в ф и к с а т о р а:** этиловый спирт 96 %-ный (или 100 %-ный) – 6 мл, хлороформ – 3 мл, ледяная уксусная кислота – 1 мл.

**Ф и к с а т о р Б у э н а.** Является одним из лучших быстрых фиксаторов как для обзорных препаратов, так и для тонких исследований. Время фиксации от 2 ч до нескольких суток. Не рекомендуется употреблять его для выявления нуклеиновых кислот.

**С о с т а в ф и к с а т о р а:** 75 мл насыщенного водного раствора пикриновой кислоты, 25 мл неразведенного формалина, 5 мл уксусной кислоты.

Насыщенный раствор пикриновой кислоты готовится заранее: 25–30 г кристаллической кислоты заливает 1 л горячей дистиллированной воды. Избыток кислоты при охлаждении выпадает в осадок, который можно использовать для приготовления нового раствора. Раствор пикриновой кислоты можно долго хранить. Слитые составные части фиксирующей смеси производится непосредственно перед фиксацией. В фиксаторе Буэна без уксусной кислоты можно хранить материал в течение нескольких месяцев. После фиксации материал промывается двумя–тремя порциями 70–80%-ного спирта для удаления пикриновой кислоты.

**С п и р т - у к с у с н а я к и с л о т а** (фиксатор Кларка) часто применяется в цитологических и эмбриологических исследованиях.

Состав фиксатора: ледяная уксусная кислота - 1 часть, 96 %-ный этиловый спирт - 3 части. Фиксация материала от 2 до 12 ч. Если после фиксации не следует дальнейшая обработка, то материал хранят в 70 %-ном спирте.

#### Первичная обработка материалов

Имея по каждой траловой станции или порядку ловушек координаты места облова, дату и улов, обычно разрабатывают карты расположения уловов, отражающие количественное распределение каждого вида, отдельно самцов, самок и молоди. На картах точки с одинаковыми уловами интерполируют или записывают площади соответствующими условными знаками. Для обозначения распределения камчатского краба принята следующая градация уловов за траление: 1-10; 11-50; 51-100; 101-400; более 400 шт.

Если траловая съемка охватывает значительную акваторию и продолжительна, то карты распределения составляют по отдельным районам с учетом локального характера распределения и биологического состояния ракообразных в конкретный период времени (декада, месяц, сезон). (Приложение I. Приложение 2)

Составляют карты распределения температур, динамики течений, по возможности глубин и грунтов. Дают описание гидрологического режима района исследований и анализируют данные по распределению ракообразных.

На основании массовых промеров ракообразных составляют таблицы и графики размерного состава. Определяют модальные значения размерных и массовых групп. В тех районах, где сбор материалов выполняют в течение ряда лет (например, по камчатскому крабу у западной Камчатки), данные по размерному составу наносят на общий график и сопоставляют по годам. Такой анализ материалов позволяет судить о появлении в составе популяции новых поколений молоди и даже о перемещении отдельных размерных групп из одной смежной миграционной группировки в другую. Годовой прирост моды размерной кривой дает основание прогнозировать год перехода рекрутов в состав промысловой части популяции краба.

По результатам определения биологического состояния крабов межличинные стадии у самцов и стадии зрелости самок составляет

графики и диаграммы смены его цикла жизни. Определяют сроки линьки, спаривания и выклева личинок.

Важное значение при изучении ракообразных имеет оценка их общей численности, промысловых запасов и определение уровня оптимально возможного вылова.

Численность крабов и креветок можно определять по формуле

$$N_i = \frac{S_i \bar{C}_i}{S \varphi}$$

где  $N_i$  - оценка численности краба в  $i$ -ом районе;

$\bar{C}_i$  - средний улов на трал;

$S_i$  - площадь  $i$ -го района, на котором ведется учет краба;

$S$  - площадь траления;

$\varphi$  - коэффициент уловистости трала.

Средний улов на одно траление по  $i$ -му району

$$\bar{C}_i = \frac{\sum C_k}{n_i}$$

где  $C$  - величина  $k$ -го улова;

$n_i$  - число тралений по  $i$ -му району.

Площадь облова тралом за 30 мин определяется по формуле

$$S = v \alpha t$$

где  $v$  - скорость траления (3 узла или 1,53 м/с);

$\alpha$  - раскрытие трала, которое составляет 60 % длины верхней подборки (27,1 м), т.е. 16,26 м;

$t$  - время траления 30 мин, или 1800 с;

$S = 1,53 \text{ м/с} \times 1800 \text{ с} \times 16,26 \text{ м} = 0,04 \text{ км}^2$ .

Коэффициент уловистости трала ( $\varphi$ ) для камчатского краба на шельфе западной Камчатки принимается равным 0,75.

Авторами-составителями рекомендована специальная таблица для определения семейств Decapoda дальневосточных морей (Приложение 3).



Таблица для определения семейств Decapoda  
дальневосточных морей

- 1 (7) Форма тела креветкообразная. Брюхо хорошо развито, обычно сжато с боков. Брюшные ноги хорошо развиты и употребляются для плавания. Ходильные ноги длинные и тонкие ... 2
- 2 (4) Первая пара ходильных ног с хорошо развитыми настоящими клешнями ... 3
- 3 (2) Коленце (карпус) ходильных ног второй пары (переноподы 2) расчленено как минимум на три членика (обычно более трех). (Обыкновенные креветки)... сем. Hippolytidae
- 4 (2) Первая пара ходильных ног без настоящих клешней... 5; 6
- 5 (6) Первая пара ходильных ног с хорошо развитыми лодными клешнями. (Шримсы)... сем. Scudagonidae
- 6 (5) Первая пара ходильных ног оканчивается когтем. (Чилимы). сем. Pandalidae
- 7 (1) Форма тела крабоподобная. Брюшко обычно плоское, сжато в дорсо-вентральном направлении, постоянно подогнуто под голову... 8; 9
- 8 (9) Ходильных ног 4 пары, 5-я пара видоизменена и лежит под панцирем в каберной области. (Крабиды: промысловые дальневосточные крабы) ... сем. Lithodidae
- 9 (8) Пятая пара ходильных ног никогда не лежит под панцирем ... 10; 11
- 10 (11) Боковые поверхности головогрудного панциря не резко ограничены от верхней поверхности, а более или менее округло переходят друг в друга. Головогрудь плоская, грушевидной формы (передняя часть сужена). (Крабы-пауки). сем. Majidae
- 11 (10) Боковые поверхности головогрудного панциря резко ограничены от верхней поверхности. Форма головогрудного панциря четырех- или пятиугольная (передняя часть головогрудки не сужена). Панцирь обычно покрыт волосами. (Волосатые крабы) ... сем. Atelecyclidae

Сем. Hippolytidae

- 1 (4) Надглазничные шипы есть ... 2; 3
- 2 (3) С каждой стороны роострума расположены 2-4 надглазничных шипа ... род *Spirontocaris*
- 3 (2) С каждой стороны роострума расположен 1 надглазничный шип. Спинная поверхность карапакса вооружена по средней линии зубцами ... род *Lebbeus*
- 4 (1) Надглазничных шипов нет... род *Eualus*  
Род *Spirontocaris*  
С каждой стороны роострума расположены 2 надглазничных зубца. Роострум широкой листовидной формы. У крупных экземпляров обычно 4-5 зубцов на гребне панциря. Верхняя пластинка роострума с 5-10 крупными, часто заостренными зубцами (рис. 6) *S. spinus* Kobjakova  
Род *Lebbeus*  
Роострум шиповидный, толстый, без нижних и верхних пластин, с шипами. Серединный гребень головогрудного панциря вооружен крупными зубцами. Поверхность карапакса шероховатая (рис. 7) ...  
*L. groenlandicus* (J.O. Fabricius)  
Род *Eualus*
- 1 (2) Роострум короткий: его вершина не выдается за передний край стебля усиков 1 пары. Роострум пластинчатый, листовидный. Нижняя пластинка и верхняя хорошо развиты (рис. 8) ... *E. macilentus* (Kroyer)
- 2 (1) Конец роострума выдается за передний край стебля усиков 1 пары. Роострум у взрослых экземпляров довольно длинный, передняя треть тонкая, лишена верхней пластинки и без шипов ... 3 (4)
- 3 (4) Крайний из тонких шипов по нижнему краю 3-5 пары ног образует с коготком подобие клешни (рис. 9) *E. biunguis*
- 4 (3) Крайний шип не образует подобие клешни с коготком ... 5 (3)
- 5 (3) Спинная поверхность 3 сегмента abdomena несет явныи, как бы оттиснутый когтем киль ... 6 (7)
- 6 (7) Тельсон длинный, его длина равна сумме длин 5 и 6 сегментов abdomena ... *E. gatjanovi* (Makarov)
- 7 (6) Длина тельсона достигает только середины пятого сегмента abdomena (рис. 10) ... *E. gaimardii* (Bell)
- 8 (5) Спинная поверхность 3 сегмента abdomena округлая, без кила (8; 9)



- 9 (10) Плевры 4 и 5 сегментов брюха заканчиваются острием ...  
(рис. 11) *E. suckleyi* (Stimpson)
- 10 (9) По верхнему краю рostrума не более 2 зубчиков, нижний край с 2-4 зубчиками. Киль полупластинчатый (рис. 12)...  
*E. fabricii* (Kroyer)

#### Сем. Crangonidae

- 1 (2) У большинства видов этого рода глаза почти скрыты в надглазничных трубках, обрамляемых выростами лобного края карапакса. 2-я пара перепопод с маленькими клешнями, 4 и 5 пары с уплощенными, овально заостренными пальцами. (Копрышковне шримсы)... род *Nectocrangon*
- 2 (1) Глаза свободные, пальцы не расширенные... 3 (4)
- 3 (4) По средней линии карапакса 1 шип. (Обыкновенные шримсы)...  
род *Crangon*
- 4 (3) Вооружение средней линии карапакса иное (обычно 2 или более шипов, зубцов или бугров). (Скульптурированные шримсы)...  
род *Sclerocrangon*

#### Род Nectocrangon

- 1 (2) Средний киль карапакса несет 3 шипа. Два продольных кила 6 сегмента abdomena заканчиваются округло (рис. 13)...  
... *N. crassa* Rathbun
- 2 (1) Средний киль несет 2 шипа ... 3
- 3 (4) Роstrум имеет вид выдернутого почти под прямым углом к спинной поверхности шипа, отделенного от верхних боковых лопасти надглазничного козырька глубокими выемками. Два кила, расположенные на 6 сегменте abdomena оканчиваются острыми, выдающимися за край сегмента (рис. 14)...  
... *N. ovifer* Rathbun
- 4 (3) Роstrум имеет вид притупленного стержня, направленного вверх, отделенного слабыми выемками ... 5 (6)
- 5 (6) Два кила, расположенные на 6 сегменте abdomena, оканчиваются острыми, выдающимися за край сегмента. Клепни перепопод 1 пары длинные (рис. 15) ... *N. dentata* Rathbun
- 6 (5) Два кила, расположенные на 6 сегменте abdomena, оканчиваются округло. Клепни перепопод 1 пары короткие (рис. 16) ...  
... *N. lat* (Owen)

#### Род Crangon

Спинная поверхность 6 сегмента abdomena с двумя режущими продольными киллями (рис. 17)... *Crangon dalli* Rathbun

#### Род Sclerocrangon

- 1 (7) Серединный гребень карапакса вооружен 3 или большим количеством зубцов ... 2
- 2 (4) На карапаксе 3 продольных гребня (серединный и пара боковых) ... 3
- 3 (2) Киль дугообразно расширяется над основанием глаз. Серединный гребень с 3 крупными зубцами. Плевры 2 и 3 сегментов брюха равные и лишь на задних углах несут по одному небольшому зубчику (рис. 18). (Северный шримс)...  
*S. boreas* (Phipps)
- 4 (2) На карапаксе 5 или 7 продольных гребней. Плевры 2 и 3 сегментов abdomena по нижнему краю с 2 крупными зубцами...  
5; 6
- 5 (6) На карапаксе 5 продольных гребней. Роstrум с парой боковых высоких зубцов, одним концевым и одним нижним зубцом. Верхний боковой киль с тремя крупными зубцами (рис. 19). (Шримс Дерюгина)...  
*S. derjugini* Kobjakova
- 6 (5) На карапаксе 7 продольных гребней. Киль дугообразно расширяется над основанием глаз и вооружен одним концевым шипом. Заберные области с 3 гребнями, усаженными мелкими шипиками (рис. 20). (Шримс-медвежонок) ...  
*S. salebrosa* (Owen)
- 7 (1) На срединной линии головогрудного панциря нельзя насчитать более двух шипов ... 8; 9
- 8 (9) Задний шип срединной линии карапакса расположен заметно впереди срединной карапакса. По бокам срединной линии нет шипов. Роstrум почти горизонтальный. Спинная поверхность 1 и 2 сегментов abdomena без килля ... *S. communis* (Rathbun)
- 9 (8) Задний шип срединной линии карапакса расположен приблизительно по середине карапакса. По бокам срединной линии по одному шипу. Спинная поверхность 1 и 5 сегментов abdomena с продольными киллями (рис. 21). (Промежуточный шримс)...  
*S. intermedia* (Stimpson)

Сем. Pandalidae - чилимы,  
в иностранной литературе шримсы (Shrimps)

1 (2) Средний членки (минимум) 1- и парн перепопод несет сильно пластинчатый впрост. Ускии первой парн оченъ длиннее. Правая и левая ноги перепопод второй парн перепопод одинаковой величинн. (Равнолапне чилимы)...

род Pandalopsis

2 (1) Минимум 1-я парн перепопод с оченъ узким пластинчатым впростом или без него. Правая ходильная нога 2-я парн значительно короче левой. (Обыкновенне чилимы)...

род Pandalus

Род Pandalopsis

1 (4) Передняя часть верхнего края роострума без шипов ... 2; 3

2 (3) Передний шип верхнего края роострума расположен заметно впереди середины роострума. По верхнему краю роострума 12-17 шипов; задний из них расположен по середине панциря. Карапакс с гладкой глянцевитой поверхностью (рис. 22)...

*P. aleutica glabra* Kobjakova

3 (2) Передний шип верхнего края роострума расположен заметно позади середины роострума. По верхнему краю роострума 8-13 шипов. Роострум дуговидно изогнут над глазами (рис. 23)...

*P. lamelligera* Brandt

4 (1) Шипы идут по всему краю роострума до самого острия ... 5; 6

5 (6) Поверхность карапакса несет редкие поры, часть из которых находится при основании коротких волосков (рис. 24)...

*P. punctatus* Kobjakova

6 (5) Поверхность карапакса гладкая, блестящая, без пор и волосков ... 7; 8

7 (8) Длина роострума составляет 1,25-1,7 длины карапакса. Роострум слабо изогнут над глазами и ясно изогнут в своей передней части. Между двумя передними шипами верхнего края роострума значительный промежуток (рис. 25) ...

*P. ochotensis* Kobjakova

8 (7) Длина роострума составляет 1,75-2,5 длины панциря (рис. 26) ...

*P. multidentatus* Kobjakova

Род Pandalus

1 (2) Роострум у основания снабжен с каждой стороны сильно развитым боковым килем и ширина роострума у основания вдвое превышает диаметр глаза (рис. 27) ...

2 (1) Ширина роострума у основания значительно уже диаметра глаза ... 3

3 (6) Спинная сторона третьего абдоминального сегмента с хорошо развитым килем (гребнем) ... 4; 5

4 (5) Шипы идут по всему верхнему краю роострума. 3-й и 4-й абдоминальные сегменты несут шип на заднем краю (рис. 28) ...

*P. borealis eous* Kroyer

5 (4) Роострум не имеет шипов в дистальной области. 3 и 4 брюшные сегменты не несут на заднем краю шипов (рис. 29) ...

*P. goniurus* Stimpson

6 (3) Третий абдоминальный сегмент без кия ... 7; 8

7 (3) На верхней стороне роострума и средней линии карапакса более 15 (17-21) дорсальных шипов (рис. 30) ...

*P. hypsinotus* Brandt

3 (7) Дорсальных шипов менее 15 (8-12) ...

Сем. Lithodidae - крабиды

1 (2) Срединная часть 3-5 сегментов абдомена покрыта одним рядом крупных пластинок ...

род Paralomis

2 (1) Срединная часть 3-5 сегментов абдомена покрыта многими отделенными друг от друга известковыми бугорками и пластинками ... 3

3 (4) Второй (самый крупный) сегмент абдомена покрыт 5 ясно разграниченными швами пластинками: одной срединной, парой боковых и парой краевых ...

род Paralithodes

4 (3) Второй (самый крупный) сегмент абдомена покрыт тремя или одной общей пластинкой. Боковые пластинки, а часто и краевые срослись со срединной ...

род Lithodes

Род Paralomis - глубоководные крабиды

1 (2) Поверхность карапакса покрыта частыми шипами. Ходильные ноги вооружены 5-8 более или менее ясно выраженными рядами мелких шипов (рис. 31) ...

*P. multispina* (Benedict)

2 (1) Поверхность карапакса покрыта округлыми бугорками, на гедуточной и каберных областях по одному ясно выраженному крупному шипу. Ходильные ноги вооружены двумя рядами длинных шипов, лежащих в одной плоскости (рис. 32) ...

*P. verrilli* (Benedict)

Род *Paralithodes* - крабоиды, дальневосточные  
промысловые крабы (рис. 33)

- 1 (2) На сердечной области карапакса три пары шипов. Конец рострума острый. На верхней стороне рострума один крупный передний шип (рис. 34). Скафоцерит в виде простого шипа. (Камчатский краб) ... *P. camtschatica* (Tilesius)
- 2 (1) На сердечной области карапакса две пары шипов. На верхней стороне рострума пара крупных передних зубцов. Скафоцерит ветвистый ... 3
- 3 (4) Конец рострума острый. Скафоцерит двуветвистый (рис. 35). (Синий краб) ... *P. platypus* Brandt
- 4 (3) Конец рострума округлый. Скафоцерит четырехветвистый (рис. 36). (Колокитный краб) ... *P. brevipes* (Milne-Edwards)

Род *Lithodes* - обыкновенные крабоиды

- 1 (2) Рострум мощный и длинный, с двумя дорсальными и двумя парами латеральных шипов, его конец глубоко раздвоен. Карапакс покрыт частыми шипами. Ходильные ноги мощные (рис. 37). (Равношипный краб) *Lithodes aequispina* Benedict
- 2 (1) Рострум тонкий и короткий, с острым концом и двумя парами дорсальных шипов. Карапакс выглядит как гладкий, но покрыт бугорками. Ходильные ноги тонкие (рис. 38). *Lithodes scouesi* Benedict

Сем. *Majidae* - крабы-пауки

- 1 (2) Ширина карапакса у взрослых экземпляров равна или превосходит длину. Панцирь плоский, грушевидной формы, членики ходильных ног сплюснутые. Гребни, идущие от сердечной области карапакса к краю жаберной области, ориентированы под прямым углом к продольной оси тела ... род *Chionoecetes*
- 2 (1) Ширина карапакса у взрослых экземпляров заметно меньше длины. Членики ходильных ног вальковатые. Гребень, идущий от сердечной области карапакса к краю жаберной области, ориентирован косо (около  $40^\circ$ ) к продольной оси тела ...

род *Hyas*

Род *Chionoecetes* - крабы-стригуны

- 1 (4) Нижний край карапакса при рассмотрении сверху виден от заднего края панциря до основания 2-й пары ходильных ног ... 2

- 2 (3) Ширина карапакса приблизительно равна его длине. Край лабрума (верхняя губа) при рассмотрении его спереди почти прямой на всем протяжении и напоминает по форме зуб-резцы (все зубы одинаковой длины). Карапакс покрыт сверху бугорками. Рострум горизонтальный (рис. 39; 40) ... *Ch. opilio* Rathbun
- 3 (2) Ширина карапакса превосходит его длину. Край лабрума при рассмотрении спереди остро выдается в средней части. Карапакс покрыт редкими шипами. Рострум слегка поднят вверх (рис. 41) ... *Ch. bairdi* Rathbun
- 4 (1) Нижний край годового грудного панциря при рассмотрении его сверху почти не виден. Рострум выдвинут вверх... 5
- 5 (6) Два боковых гребня на верхней поверхности карапакса, один из которых начинается от заглазничного шипа, а другой - от середины сердечной области, сходятся к краю панциря под острым углом и заканчиваются одним большим шипом (рис. 42) ... *Ch. angulatus* Rathbun
- 6 (5) Боковые гребни верхней поверхности карапакса не сходятся, а заканчиваются у края панциря двумя шипами на небольшом расстоянии друг от друга (рис. 43) ... *Ch. tanneri* Rathbun

Род *Hyas* - крабы-пауки

- 1 (2) Передний боковой вырост карапакса с округлым задним углом. Основной (неподвижный) членик наружных усиков не несет булавовидного буфера (рис. 44) ... *H. scarcatus* (Brandt, Rathbun)
- 2 (1) Передний боковой вырост карапакса с острым или почти острым углом. Основной членик наружных усиков несет на своем переднем наружном углу большой, гладкий, округлый бугор (рис. 45) ... *H. lygatus* Dana

Сем. *Atelecyclidae* - волосатые крабы

- 1 (2) Головогрудный панцирь пятиугольной формы, его ширина превосходит длину. Лоб с 4 крупными зубцами... род *Telmessus*
- 2 (1) Карапакс четырехугольной формы, ширина его немного меньше длины. Лоб с 2 крупными зубцами ... род *Erimacrus*

Род *Telmessus*

Пятиугольный волосатый краб (рис.46) *T. cheiragonus* Tilesius

Род *Erimacrus*

Единственный вид рода четырехугольный волосатый краб (рис.47)  
... *E. isenbeckii* (Brandt)

Примечание. В случае, если пойманный экземпляр креветки или краба невозможно определить по настоящему определителю, его следует или зафиксировать в формалине с приложением этикетки и передать для определения в лабораторию промышленных беспозвоночных ГИПРО, или попытаться определить по более полным определителям креветок и крабов, названия которых приведены в списке литературы.

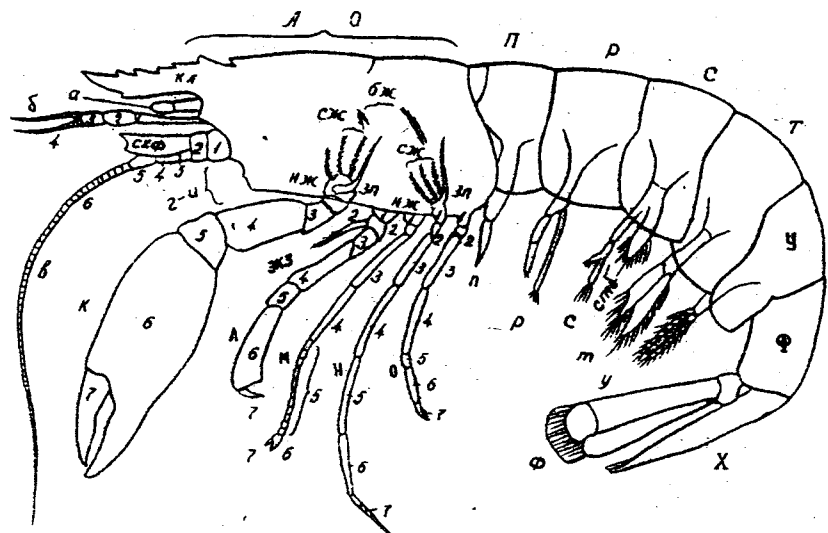


Рис. 1. Схема строения десятиногого ракообразного. А-О - сегменты головогруди, покрытые одним общим головогрудным панцирем; кл - клеш; П-Р - 1-6-и сегменты брюха; Х - 7-й сегмент брюха, или тельсон; а - глаз, б - усик первой пары, или внутренний усик; 1-3 - членики стебля усика; 4 - бичики усика; в - усик второй пары, или наружный усик; 1-5 - членики стебля усика; схф - чешуйка усика, или скафоцерит; 6 - бичик усика; г-и - место расположения ротовых придатков, не изображенных на рисунке; к-о - ходильные ноги; 1 - ладья; 2 - основной членик; 3 - седлчатый членик; 4 - бедро; 5 - запястье (на ногах с клешнями) или коленце (на ногах без клешней); 6 - клешня, или голень (на ногах без клешней); 7 - палец; к - нога 1-й пары с настоящей клешней; л - нога второй пары с наружной ветвью (экс - наружная ветвь) и лодной клешней; м - нога 3-й пары с маленькой настоящей клешней и с расчлененным на вторичные членики запястьем; н, о - ноги 4-й и 5-й пары, оканчивающиеся коготками; нх - ногные лабры; сх - сочленовые лабры; бх - боковые лабры; п-у - брюшные ноги, или плеоподы: п - редуцированная нога 1-й пары; р-с - ноги 2-й и 3-й пар, развившиеся в органы спаривания; ф - хвостовая нога; стб - стилиамблиц. (Виноградов по Ортманну)

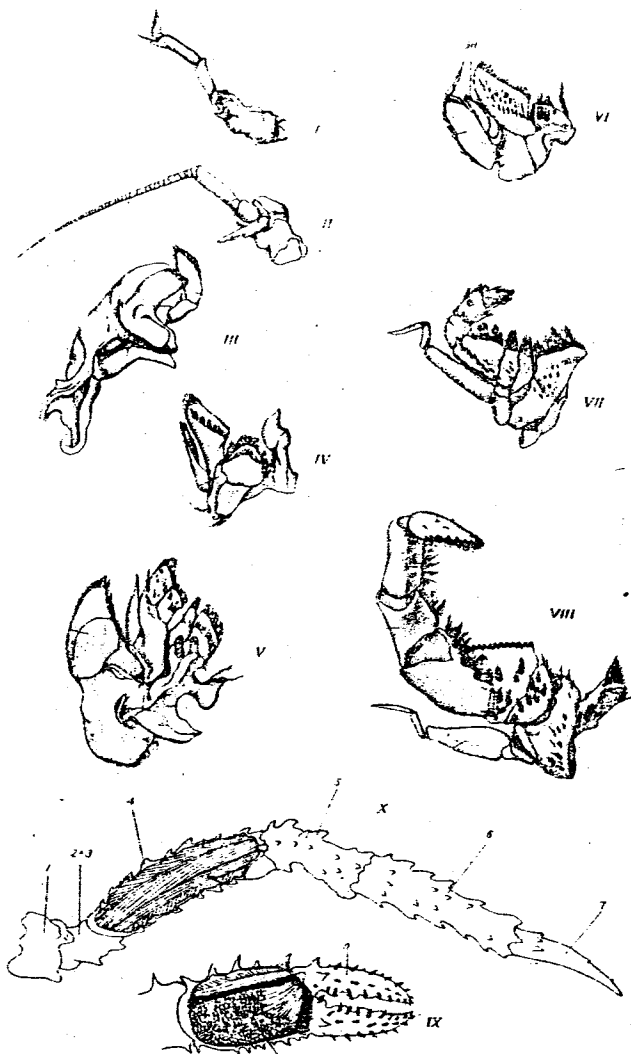


Рис.2. Конечности камчатского краба. I - антенна-I; II - антенна-II; III - верхняя челюсть; IV и V - нижние челюсти; VI-VIII - ногощелюсти; IX - клешня первой пары ходильных ног; X - вторая пара ходильных ног; 1 - коксоподит; 2+3 - слитые вместе базиподит и ишиоподит; 4 - мероподит; 5 - карпоподит; 6 - проподит; 7 - дактилоподит

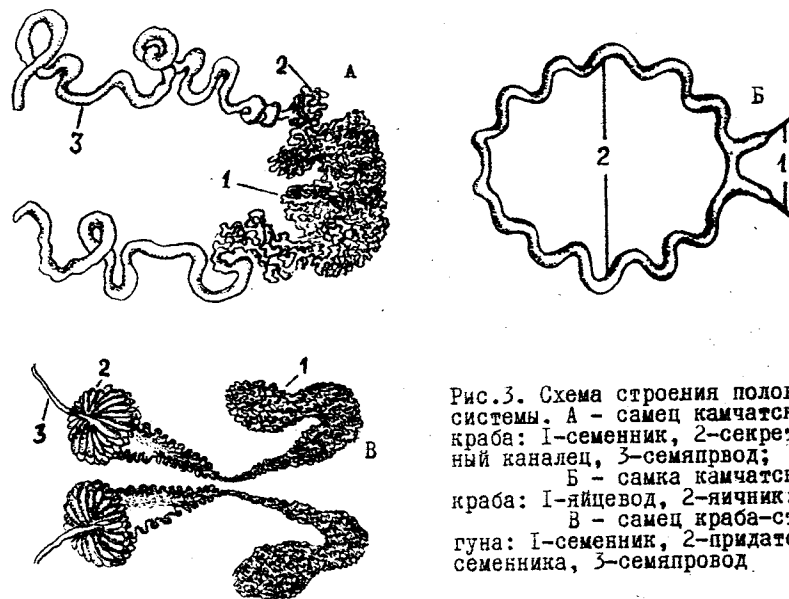


Рис.3. Схема строения половой системы. А - самец камчатского краба: 1-семенник, 2-секреторный каналец, 3-семяпрвод; Б - самка камчатского краба: 1-яйцевод, 2-яичник; В - самец краба-стригуна: 1-семенник, 2-придаток семенника, 3-семяпрвод.

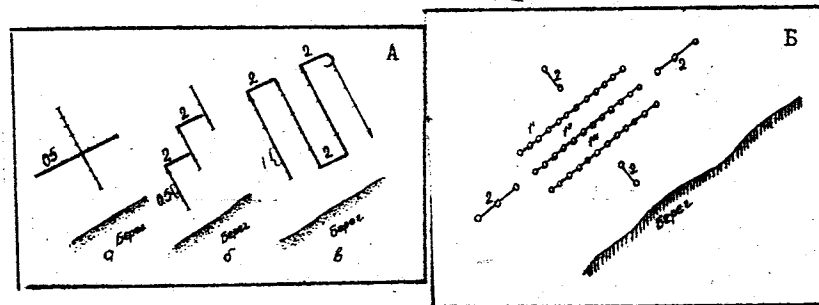


Рис.4. Схема расположения контрольных ловушек при поиске скопеленных крабов (А). (Цифры: расстояние в милях): а-"крестом", б-"лесенкой", в-параллельными рядами. Пример расстановки ловушек при промысле крабов (Б): 1, 1, 1 - три порядка промысловых ловушек; 2 - контрольные ловушки.

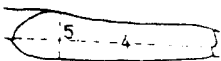
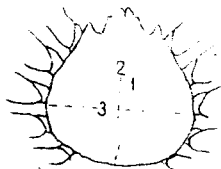


Рис.5. Схема измерения краба. Карапакс: 1,2 - длина; 3 - ширина. Мерус третьей пары ходильной ноги: 4 - длина; 5 - ширина. Правая клешня: 6 - ширина; 7 - высота

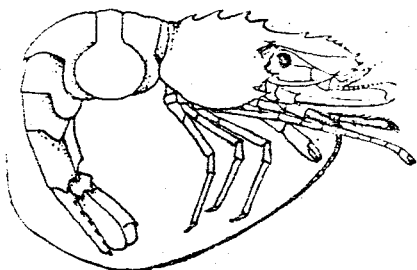


Рис.6. *Spirontocaris spinus* Kobjakova, распространен от Чукотского до Охотского моря и о.Кадьяк на глубинах от 25 до 230 м. Размеры до 40 мм

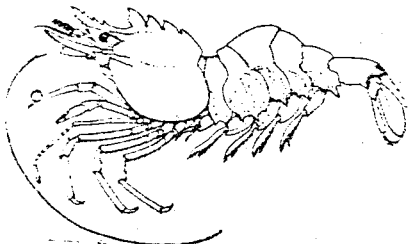


Рис.7. *Lebbeus groenlandica* (J.O. Fabricius). Распространен от Гренландии до зал. Массачусетс, у арктических берегов Канады и от Чукотского моря до зал. Петра Великого, у о-ва Ното (Хонсю) и Ньюджет-Саунд на глубинах от 11 до 216 м



Рис.8. *Eualus macilentus* Krøyer, головогрудь. Распространен от Гренландии до Новой Шотландии, от Чукотского моря до зал. Петра Великого и Бристольского на глубинах от 27 до 267 м; в Японском море спускается до глубины 1400 м



Рис.9. *Eualus biunguis* (Rathbun). Распространен от Берингова моря до зал. Петра Великого, о. Садо и Орегона на глубинах от 90 до 2000 м

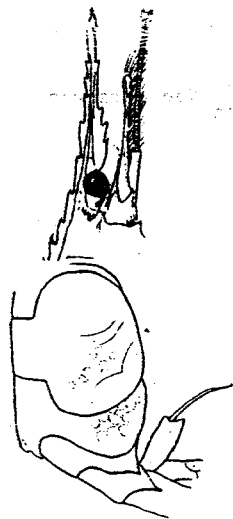


Рис.10. *Eualus gaimardii* Bell. Распространен во всех арктических морях и разделяется на три подвида. Подвид, встречающийся на Дальнем Востоке, распространен от Баренцева моря, вдоль берегов Азии и Америки, до Северо-Американского архипелага и из Чукотского моря спускается в Берингово



Рис.11. *Eualus suckleyi* Stimpson. Распространен от Чукотского моря до охотоморского побережья Сахалина и Вашингтона на глубинах 10-300 м.



Рис.12. *Eualus fabricii* Krøyer. Головогрудь. Распространен от Гренландии до зал. Массачусетс, вдоль арктического побережья Америки и от Чукотского моря до зал. Петра Великого и зал. Мука. (на Аляске) от линии отлива до 183 м.



Рис.13. *Nestocrangon stassa* Rathbun, форма шельфа, распространен от о.Св.Лаврентия до впадного Приморья и Ситки (Аляска)



Рис.14. *Nectocrangon ovifer* Rathbun. Роstrум. Встречается в Охотском море и от о-вов Прибылова до о.Кадьяк на глубинах 100-300 м. Приурочен к зонам остаточного зимнего охлаждения.



Рис.15. *Nectocrangon dentata* Rathbun. Роstrум. Амфибореальная (?), полуглубоководная форма, выходящая на шельф. Распространен от Анадры до зал. Петра Великого, от о-вов Прибылова до Ситки и от Гренландии до Новой Шотландии на глубинах 50-2090 м.

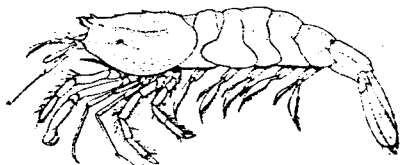


Рис.16. *Nectocrangon lar lar* (Owen). Распространен от Чукотского моря до зал. Петра Великого и Ситки на глубинах 0,5-400 м. Амфибореальная форма, обитатель шельфа, спускается у южных пределов своего распространения на континентальный склон.

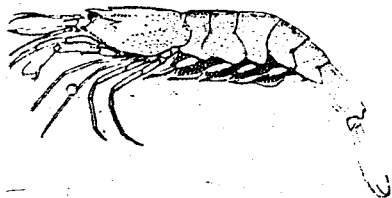


Рис.17. *Crangon dalli* Rathbun. Распространен от Чукотского моря до зал. Петра Великого, тихоокеанского побережья о. Хонсю и Пьюджет-Саунд на глубинах 3-630 м (обычно до 100 м). Форма шельфа, спускающаяся на юге в батимальную область. Размеры до 60 мм.

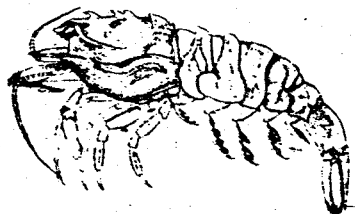


Рис.18. *Sclerocrangon boreas* (Phipps) - северный шримс. Встречается во всех арктических морях, кроме моря Лаптевых и Восточно-Сибирского, и спускается на юг до северного Приморья, британской Колумбии, миса Код и Финмаркена, на глубинах 10-250 м. Форма шельфа.



Рис.19. *Sclerocrangon derjugini* Kobjakova - шримс держугина. Полуглубоководная форма, эндемик Охотского моря, обитает на глубинах от 180 до 660 м.

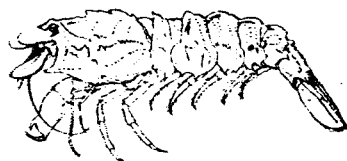


Рис.20. *Sclerocrangon salebrova* (Owen) - шримс-медвежонок. Распространен от западной части Берингова моря до зал. Петра Великого на глубинах от 10 до 250 м, форма шельфа.



Рис.21. *Sclerocrangon intermedia* Stimpson - шримс промежуточный. Распространен от о. Св. Лаврентия (Берингово море) до зал. Петра Великого, Исокотамы и Ванкувера на глубинах 15-400 м. Форма шельфа, у южных пределов своего распространения спускающаяся в батимальную область.

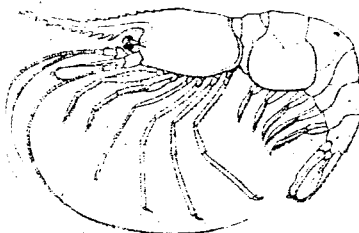


Рис.22. *Pandalopsis lamelligera* Brandt. Известна для тихоокеанского побережья Камчатки, Охотского моря и Татарского пролива на глубинах от нижней линии отлива до 100 м. Прибрежная форма.

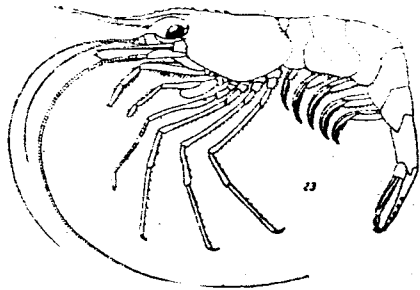


Рис.23. *Pandalopsis aleutica glabra* Kobjakova. Типичная форма этого вида найдена у Алеутских островов и у о.Кадьяк, в наших водах (в Охотском море) на глубинах 515-1076 м найден подвид. Полуглубоководная форма, эндемик Охотского моря

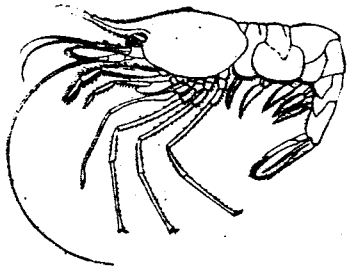


Рис.24. *Pandalopsis punctatus* Kobjakova. Встречен только в Охотском море на глубинах от 65 до 192 м. Форма шельфа

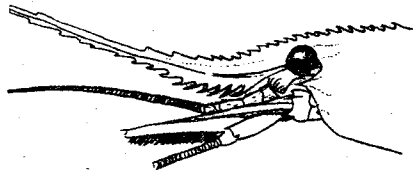


Рис.25. *Pandalopsis ochotensis* Kobjakova. Полуглубоководная форма, эндемик Охотского моря. Встречен на глубине 500-504 м.

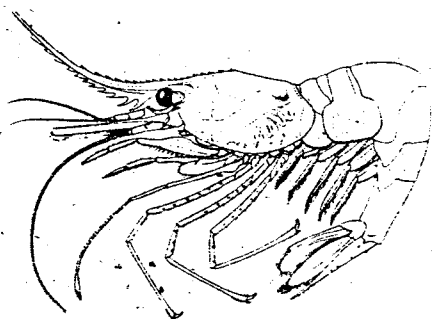


Рис.26. *Pandalopsis multidentatus* Kobjakova. Встречен у берегов северного Приморья и в зал. Петра Великого на глубинах от 64 до 500 м

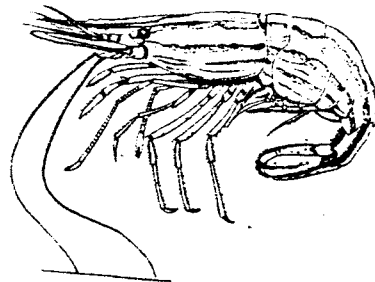


Рис.27. *Pandalus latirostris* Rathbun - травяная креветка. Распространена от Татарского пролива до Чемульпо и от зал. Терпения до Токийского залива и Нагасаки на глубинах от 1 до 30 м. Прибрежная форма. Максимальные размеры до 130 мм.

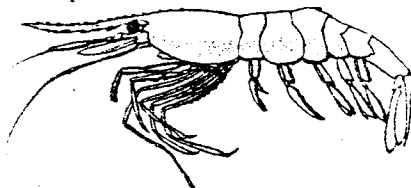


Рис.28. *Pandalus borealis* esus Makarov - северный чилим (северная креветка). Ареал: от Карского моря до Северного, от Гренландии до зал. Массачусетс, от Берингова моря до зал. Петра Великого, зал. Тояма, Алеутские острова, о.Кадьяк, юго-восток Аляски, Британская Колумбия, Пьюджет-Саунд, прол. Фука, западное побережье Вашингтона и Орегона, Охотское море на глубинах от 10 до 1380 м. Максимальный размер 120 мм. В тихоокеанских водах образует подвид



Рис.29. *Pandalus goniurus* Stimpson - углохвостый чилим. Форма шельфа, у южных пределов своего распространения спускается в батналь. Ареал: от Чукотского моря до зал. Петра Великого и Анива, Берингово море, Алеутские острова, восточное побережье Камчатки, Охотское море, арктическая часть Аляски, о.Кадьяк, юго-восточное побережье Аляски, Британская Колумбия, Пьюджет-Саунд и прол. Фука на глубинах от 5 до 450 м, а в Охотском море - от 25 до 440 м



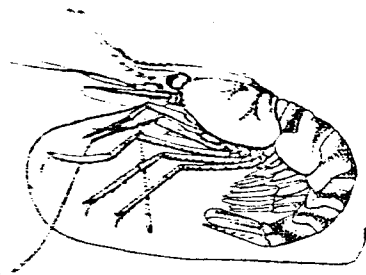


Рис.30. *Pandalus hypsinotus*  
Brandt

— глубоководный чилим. Ареал: от Берингова моря до Ванкувера, Алеутские острова, о. Кадьяк, Северо-восточная Аляска, Пьюджет-Саунд и прол. Фукка, восточное побережье Камчатки, Курильские острова, Японское море до Нагасаки на глубинах 5-460 м, а на глубинах менее 100 м редок. Полуэллипсоидальная, выходящая на шельф форма

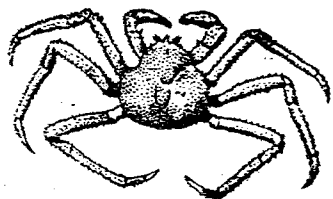


Рис.31. *Paralomis multispina*  
(Benedict)

Найден у тихоокеанского побережья Камчатки, в Охотском море, у Северных Лусильских островов, и от о-вов Шумагина до Калифорнии на глубинах от 830 до 1577 м

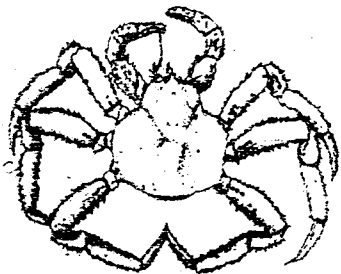


Рис.32. *Paralomis verrilli*  
(Benedict)

Найден в северной части Охотского моря, у Курильских островов, у о-вов Прибылова и у Калифорнии на глубинах от 450 до 1480 м



Рис.33. Основные отличительные морфологические признаки дальневосточных промысловых крабов — крабовидов (литодид).

А — камчатский; Б — синий; В — колхский; Г — равношипы

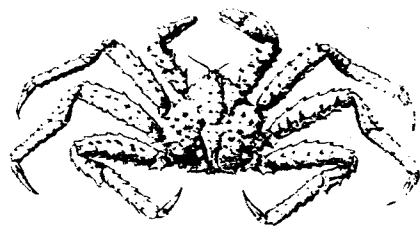


Рис.34. *Paralithodes camtschatica* (Tilesius) — камчатский краб. Достоверно известен от Гиригинской губы и Камчатского залива до зал. Унковского (Огненная Земля), побережья провинции Ямагучи и мыса Эримо, и от зал. Нортон до Британской Колумбии на глубинах от 4 до 270 м. Форма шельфа, спускающаяся зимой на склон. Размеры до 27 см.

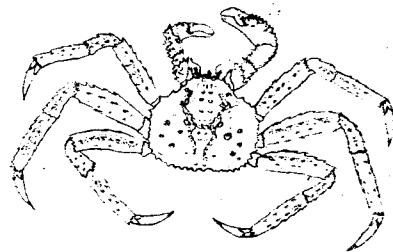


Рис.35. *Paralithodes platypus* Brandt — синий краб. Распространен от Чукотского моря до зал. Петра Великого и Хоккайдо на глубинах от 14 до 500 (обычно до 200-250 м). Форма шельфа, изредка встречается на склоне.



Рис.36. *Paralithodes brevipes* (A. Milne-Edwards et Lucas). Распространен от Гиригинской губы, Кроноцкого залива и о. Уналашка до южного Приморья и о. Хоккайдо от линии отлива до глубин 50 м. Прибрежная форма.

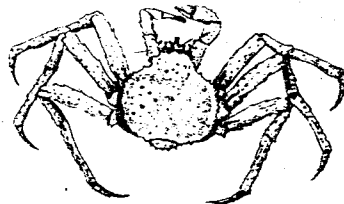


Рис.37. *Lithodes aequispina* Benedict — равношипый краб. Распространен от средней части Берингова моря до охотоморского побережья Сахалина и северной части тихоокеанского побережья о. Хонсю на глубинах от 150 до 800 м

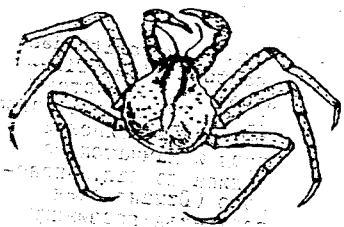


Рис.33. *Lithodes conesi*  
Benedict. Основное распределение - Берингово море, у северной части о.Уналашка, о-вов Шумagina к Сан-Диего (Калифорния), у северных Курил на глубинах 200-900 м

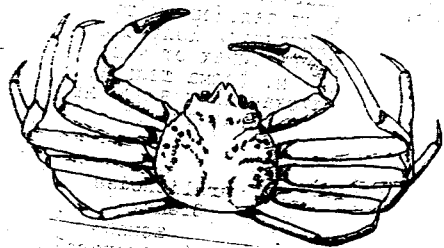


Рис.39. *Chionoecetes opilio*  
Rathbun - краб-стригун. Распространен от района о.Врангеля до Нагасаки, от арктического побережья Канады до Британской Колумбии и у берегов Чили, и от Гренландии до Портленда, на глубинах от 7 до 1000 м. Амфибореальная, зврибатная форма.

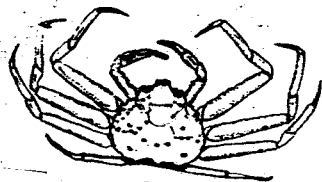


Рис.40. *Chionoecetes bairdi*  
Rathbun - краб-стригун. Распространен вдоль Алеутской гряды и от юго-восточной части Берингова моря до Британской Колумбии, от прибрежных вод до 470 м

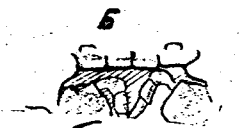


Рис.41. Основные отличительные морфологические признаки крабов-стригунов: верхняя губа (лабрум). А - *Chionoecetes bairdi*; Б - *Chionoecetes opilio*

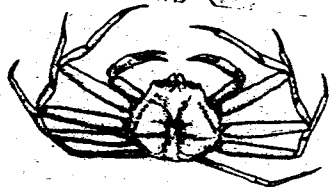


Рис.42. *Chionoecetes angulatus*  
Rathbun. Распространен от Командорских островов до центральной части Охотского моря и от о-вов Прибылова до Орегона на глубинах от 90 до 2600 м. Амфиацифическая, полуглубоководная форма



Рис.43. *Chionoecetes tanneri*  
Rathbun. Распространен от о.Беринга и от Вашингтона до Нижней Калифорнии на глубинах от 50 до 1910 м (обычно до 450 м). Амфибореальная форма.

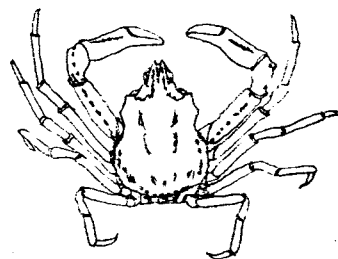


Рис.44. *Hyas coarctatus*  
(Brandt, Rathbun) - краб-пауки. Распространены от о.Бенета до прол. Лаперуза, от моря Бофорта до юго-восточной части Берингова моря (Н. с. *alutaceus* Brandt); от Японского моря до Манкая (Н.с. *ursinus* Rathbun) на глубинах от осушной зоны до 1650 (обычно до 250 м).

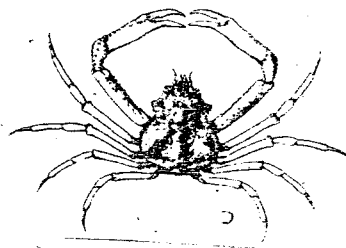


Рис.45. *Hyas lyratus* Dana. Распространен от о-вов Прибылова до Вашингтона и у Алеутской гряды на глубинах от 9 до 650 м

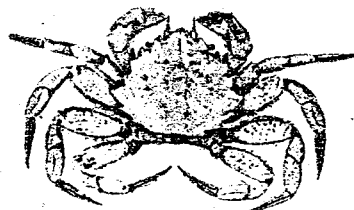


Рис.46. *Telmessus cheiragonus* (Tilesius) - пятиугольный волосатый краб. Распространен от северной части Берингова моря до Северной Кореи, о.Хоккайдо и Калифорнии, от линии отлива до 50 м. Общен в устьях рек. Прибрежная форма

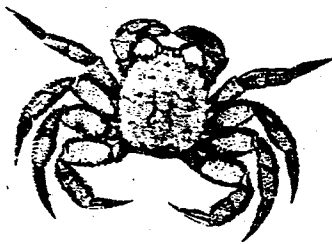


Рис. 47. *Erimacrus isenbeckii* (Brandt) — четырехугольный волосатый краб. Распространен от Авадской губы и западного побережья Камчатки до зал. Сендай и почти до Цусимского пролива от линии отлива до 350 м

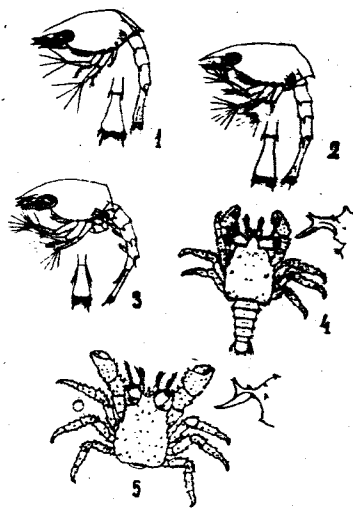


Рис. 48. Стадии личиночного развития крабов рода *Paralithodes*: 1-3 — пелагические личинки на стадиях зоза 1-1У; 4 — глаукотоз; 5 — малек

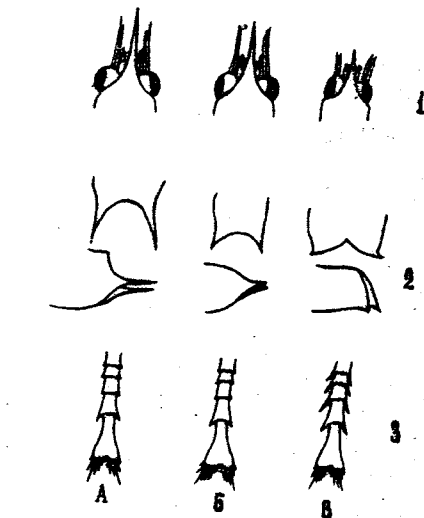


Рис. 49. Основные отличительные морфологические признаки пелагических личинок крабов рода *Paralithodes*: А — камчатский; В — синий; В — колючий. I — рoструм; 2 — фалды (края головогруди); 3 — тельсон (см. табл. на с. 53)

Признаки зоза видов р. *Paralithodes*, по Макарову, 1966

Вид	Рострум и антенны	Выступ на заднем крае карапакса	Края внешнего края карапакса	Шипы абдомена	Тельсон
<i>P. camtschatica</i>	Длинные, несколько выдается за конец антенны II	Тонкие и длинные, острие длинное	Вогнутые	Увеличены латеральные шипы только на V сегменте абдомена	Несет по заднему краю тельсона на всех стадиях зоза 7 пар щетинок
<i>P. platypus</i>	Короче, почти равен по длине антенны II	Более толстые и короткие, острие значительно короче	Вогнутые	То же	Несет по заднему краю тельсона на всех стадиях зоза 8 пар щетинок
<i>P. brevipes</i>	Значительно короче, чем у двух других видов, по длине почти равен антенне II	В виде маленьких шипиков, обычно загнутых вниз	Выпуклые	Увеличены латеральные шипы на II-У сегментах	Несет по заднему краю тельсона 6 пар щетинок на стадии зоза 1 и 7 пар на всех остальных стадиях

## Список литературы

- Балахин И.А., Дробницкая И.В. Серологический анализ камчатского краба. - Тр. ВНИРО, 1969, т. 65, с. 386-391.
- Бендемишев В.Н. Пространственная и функциональная структура популяции. - "Вст. Моск.-ва испит. природн. отд. биол.", т. 65, 1960, вып. 2.
- Вирштейн А.Я., Виноградов Л.Г. Новые данные по фауне десятиногих ракообразных (Decapoda) Берингова моря. - "Зоол. журн", 1953, т. XXXII, вып. 2, с. 215-229.
- Буруковский Р.Н. Определитель креветок, лангустов и омаров. М., "Пищевая пром-сть", 1974, 126 с.
- Виноградов Л.Г. Камчатский краб. Изд. ТИНРО, 1941, 94 с.
- Виноградов Л.Г. Годичный цикл жизни и миграций краба в северной части западнокамчатского шельфа. - "Изв. ТИНРО", 1945, т. 19, с. 3-54.
- Виноградов Л.Г. Разведка краба. Изд. ТИНРО, 1945, 29 с.
- Виноградов Л.Г. О географическом распространении камчатского краба. - "Изв. ТИНРО", 1947, т. 22, с. 195-232.
- Виноградов Л.Г. Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока. - "Изв. ТИНРО", 1950, т. 33, с. 180-356.
- Виноградов Л.Г. О механизме воспроизводства запасов камчатского краба в Охотском море у западного побережья Камчатки. - Тр. ВНИРО, 1969, т. 65, с. 337-344.
- Виноградов Л.Г., Родин В.Б. Состояние запасов камчатского краба в восточной части Берингова моря по результатам советских исследований в 1967 г. М., "Наука", 1971, с. 207-217.
- Волова Г.И., Микулич Л.В. Материалы по биологии и распределению травяного шримса в заливе Петра Великого. - "Учен. зап. ДВГУ", вып. 6, 1963, с. 147-158.
- Волкова О.В., Елецкий О.И. Основы гистологии и гистологической техники. М., "Медицина", 1971.
- Воробьев В.П., Воробьева Л.И. Что нужно знать рыбаку о крабе. Изд. ТИНРО, 1944, 23 с.
- Галкин Д.И. О причинах сокращения численности камчатского краба у западного побережья Камчатки. - "Риоб. хоз-во", 1959, № 4, с. 9-12.
- Галкин Д.И. О продолжительности межличиночного периода у камчатского краба. - "Зоол. журн", 1963, т. 42, вып. 5, с. 763-765.
- Галкин Д.И. Акклиматизация и перевозка камчатского краба. - Тр. Мурманской биол. станции, 1960, т. 2 (6), с. 253-269.
- Галкин Д.И. Еще раз об акклиматизации камчатского краба в Баренцевом море. - Тр. Мурманского морского биол. ин-та, 1962, вып. 4 (8).
- Иванов А.В., Стрелков А.А. Промысловые беспозвоночные. Описание строения и атлас анатомии. Владивосток, 1949.
- Иванов Б.Г. Биология северного шримса в Беринговом море и заливе Аляска. - Тр. ВНИРО, 1969, т. 65, с. 392-416.
- Иванов Б.Г. Закономерности распределения северного шримса в Беринговом море и зал. Аляска. - "Океанология", 1967, т. 7, вып. 5, с. 920-926.
- Иванов Б.Г. Некоторые данные о биологии креветок западной части залива Аляска. - Тр. ВНИРО, т. 48, - "Изв. ТИНРО", т. 50, вып. 1, 1963, с. 207-218.
- Иванов Б.Г. О биологии и распределении креветок в зимний период в заливе Аляска и Беринговом море. - Тр. ВНИРО, т. 53, - "Изв. ТИНРО", т. 52, 1964, с. 185-198.
- Иванов Б.Г. Описание первой личинки дальневосточной креветки *Pandalus goniatius*. - "Зоол. журн", 1955, т. 44, вып. 8, с. 1255-1257.
- Карпевич А.Ф., Михайлов Б.Н. Солевые и температурные требования тихоокеанской креветки. - Тр. ВНИРО, 1964, т. 55, с. 185-191.
- Кобякова З.И. Состав и распределение десятиногих раков в прибрежных водах островов Шикотан и Кунашир. - В кн.: Исслед. дальневосточн. морей СССР, М., 1958, вып. 5, с. 249-259.
- Кобякова З.И. Десятиногие раки (Decapoda) Охотского и Японского морей. - "Учен. зап. ЛГУ, сер. биол.", 1937, т. 3, вып. 5.
- Кобякова З.И. Десятиногие раки (Decapoda) района Олиных Курильских островов. - В кн.: Исслед. дальневосточн. морей СССР, М., 1958, вып. 5.
- Королев Н.Г. Биология и промысел камчатского краба в восточной части Берингова моря. - Тр. ВНИРО, т. 49, 1964, с. 99-105.

- Куличкова В.А. Питание камчатского краба в весенне-летний период у берегов Камчатки и Сахалина. - "Изв. ТИНРО", 1955, т.45, с.21-42.
- Кун М.С., Микулич Л.В. Состав пищи дальневосточных промысловых крабов в летний период. - "Изв. ТИНРО", т.41, с. 319-322.
- Кузнецов А.П. Поля питания донных промысловых рыб и камчатского краба в районе Северных Курильских островов. - "Рыбн. хоз-во", 1957, № 10, с.44-46.
- Кундиус М.Т., Скалкин В.А. О перспективах развития креветочного промысла на Дальнем Востоке. - "Рыбн.хоз-во", 1962, № 9, с.8-11.
- Лаврентьев М.И. О состоянии запасов камчатского краба у западного побережья Камчатки. - "Рыбн. хоз-во", 1963, № 2, с.19-25.
- Лаврентьев М.И. Численность самок камчатского краба у западного побережья Камчатки. - Тр. ВНИРО, 1969, т.65, с.378-391.
- Логвинович Д.И. Аквариальные наблюдения над питанием камчатского краба. - "Изв. ТИНРО", 1945, т. 19, с.79-97.
- Локшина И.Е. Квота вылова камчатского краба, подсчитанная по методу Шефера. - "Рыбн. хоз-во", 1963, № 11, с. 83-85.
- Макаров В.В. Ракообразные фауны СССР. М.-Л., Изд-во АН СССР, 1938, т.10, вып. 3, с.324.
- Макаров Р.Р. Личинки креветок, раков-отшельников и крабов западнокамчатского шельфа и их распределение. М., "Наука", 1966, 163с.
- Мясоедов В.И. Распространение некоторых видов крабов в Охотском море. - Первый съезд сов. океанол. (Тез. докл.). М., "Наука", 1977.
- Новиков Н.П., Гаврилов Г.М. Распределение и численность краба-стригуна у восточного побережья Сахалина. - "Рыбн.хоз-во", 1970, № 2, с. 8-9.
- Орлов Ю.И. Выращивать стада крабов. О мероприятиях по воспроизводству и охране сырьевых запасов камчатского краба. "Рыбн. пром-сть Дальнего Востока", 1962, № 10, с. 19-20.
- Покровский Б.И., Родин В.Е., Абакумов А.М. Матричная модель популяции камчатского краба. - Всесоюз. науч. конф. по использ. промысл. беспозвоночн. на пищевые, кормовые и технич. цели. (Тез. докл.) Одесса. М., 1977, с.71-72.

Покровский Б.И., Слишкин А.Г. К вопросу об определении возраста краба-стригуна. - Всесоюз. науч. конф. по использ. промысл. беспозвоночн. на пищевые, кормовые и технич. цели. (Тез. докл.) Одесса. М., 1977, с. 72-73.

Родин В.Е. Некоторые данные о распределении камчатского краба в юго-восточной части Берингова моря. - Тр. ВНИРО, т.70, 1970, с.149-154.

Родин В.Е. Некоторые черты биологии и особенности распределения скопления камчатского краба у западного побережья Камчатки. - "Изв. ТИНРО", 1967, т.61, с.243-254.

Родин В.Е. Новые данные о равношипном крабе. - "Рыбн.хоз-во", 1970, № 6, с. 11-13.

Родин В.Е. О новых орудиях лова краба у западной Камчатки. - "Рыбн.хоз-во", 1966, № 5, с.86-88.

Родин В.Е. Определение состояния запасов камчатского краба в юго-восточной части Берингова моря. - Тр. ВНИРО, 1970, т.70, с.155-161.

Родин В.Е. Особенности распределения скоплений камчатского краба у западного побережья Камчатки. - Тр. ВНИРО, 1969, т.65, с.363-377.

Родин В.Е. Состояние запасов и меры регулирования промысла камчатского краба на шельфе Западной Камчатки. - Биологич. ресурсы морей Дальнего Востока. (Тез. докл. Всесоюз. совещ.), Владивосток, 1975.

Родин В.Е., Лаврентьев М.И. К изучению воспроизводства камчатского краба у западной Камчатки. - В кн: Гидрофизиология и биогеография шельфов холодных и умеренных вод Мирового океана. Л., 1974, с.65-66.

Родин В.Е., Слишкин А.Г. Изменение распределения и численности промысловых крабов в Бристольском заливе в 1965-1974 гг. - "Биология моря", 1977, №5, с.84-89.

Слишкин А.Г. Экологическая характеристика берингоморской популяции синего краба. - "Изв. ТИНРО", 1972, т.81, с.201-208.

Слишкин А.Г. Особенности распределения крабов в Беринговом море. - Тр. ВНИРО, 1974, т.99, с.29-37.

Скалкин В.А. Скопления креветок в южной части залива Анива. - "Рыбн. хоз-во", 1970, № 5, с.10-12.

Тарвердиева М.И. Питание камчатского краба, крабов-стригунов в юго-восточной части Берингова моря. - "Биология моря", 1976, № 1, с.41-48.

- Харичков В.А. и вопросу о добыче краба ловушками. - "Рыбн. хоз-во", 1969, № 3, с. 43-45.
- Тобанов С.А. Некоторые данные по биологии камчатского краба в Бристольском заливе. - Тр. ВНИРО, т.53, 1965, с.91-94.
- Чекунова В.И., Ансупина З.М. Численность камчатского краба. - Тр. ВНИРО, 1974, т.99, с.38-45.
- Бишкова Е.В., Николаев А.С., Сизов И.И. Шум камчатского краба. - "Рыбн. хоз-во", 1971, № 3, с.22-25.
- Aarh J. S. Brachiura of the Pacific Coast of America. Oxyrhyncha.-Allan Hancock Pacific Expeditions 21 (I and 2), 1958, 854 p.
- Cleaver F.C. Bering sea king crab tagging experiments. -Interat. Comm. Northwest. Atlant. Fish., Special publ. N 4, 1961.
- Kurata H. The larval stages of Paralithodes brevipes. -"Bull. Hokk. Reg. Fish. Res. Lab", N 14, 1956, p.25-34.
- Kurata H. Studies on larvae and post-larvae of Paralithodes camtschatica III. The influence of temperature and salinity on survival and growth of the larva. -"Bull. Hokk. Reg. Fish. Lab." N 21, 1960.
- Marukava H. Biological and fishery research on Japanese king crab. - Jap. I Exp. Stat. Tokyo, N 4, 1933.
- Rathbun M.J. The spider crabs of America. -"Smith. Inst. United States Nat. Mus. Bull." N129, 1925.
- Sato S. Studies on larval development and fishery biology of king crab. -"Bull. Hokk. Reg. Fish. Res. Lab. Fish. Agency" N 17, 1958.
- Sakai Tme. Illustrations of 15 species of crabs of the family Lithodidae, two of which are new to science. -"Research on Crustacea", The Carcinological Society of Japan, N 45, 1971, pp. I - 49.
- Weber D.P. Growth of immature king crab Paralithodes camtschatica.-Internat. North Pacific Fish. Comm. Vancouver, Canada, 1967, N 21.

## С о д е р ж а н и е

Введение .....	3
Описание строения десятиногих ракообразных и их анатомия .....	5
Организация научно-поисковых и исследовательских работ .....	10
Мечение крабов .....	13
Поиск краба ловушками .....	14
Поиск скоплений креветок .....	16
Сбор личинок и мальков .....	18
Правила сбора биологических материалов .....	18
Первичная обработка материалов .....	26
П р и л о ж е н и я :	
Форма записи данных при облове ракообразных....	29
Форма записи данных по биоанализу.....	29
Таблица для определения семейств Decapoda дальневосточных морей.....	30
Рисунки I-49.....	39
Литература.....	54