

---

---

# РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО И АКВАКУЛЬТУРА

---

---

УДК 592(265.51)

## **Илья Анатольевич Корнейчук**

Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), главный специалист лаборатории промысловых беспозвоночных и водорослей, SPIN-код: 8168-6494, AuthorID: 1042962, Россия, Владивосток, e-mail: pandalus@yandex.ru

## **Дарья Александровна Кротова**

Дальневосточный федеральный университет, Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), специалист лаборатории промысловых беспозвоночных и водорослей, Россия, Владивосток, e-mail: adm26523@gmail.com

### **Видовой состав, распределение и некоторые биологические характеристики креветок северо-западной части Берингова моря**

*Аннотация.* Описано пространственное распределение, а также видовой состав креветок Берингова моря. Проанализирована половая структура и приведено функционально-биологическое состояние представителей различных семейств инфраотряда Caridea.

*Ключевые слова:* креветки, видовой состав, половая структура, функциональное состояние, Берингово море.

## **Илья А. Korneychuk**

Pacific branch of the FSBSI «VNIRO» («TINRO»), main specialist of the laboratory of commercial invertebrates and algae, SPIN-cod: 8168-6494, AuthorID: 1042962, Russia, Vladivostok, e-mail: pandalus@yandex.ru

## **Darya A. Krotova**

Far Eastern Federal University, Pacific branch of the FSBSI «VNIRO» («TINRO»), specialist of the laboratory of commercial invertebrates and algae, Russia, Vladivostok, e-mail: adm26523@gmail.com

### **Species composition, distribution and some biological characteristics of shrimps of the North-Western part of the Bering sea**

*Abstract.* The distribution and species composition of shrimps of the infraorder Caridea of Bering sea are described. The sexual structure and functional and biological conditions of Caridea's shrimps are presented.

*Keywords:* shrimps, species composition, sexual structure, functional condition, Bering sea.

## **Введение**

Водные биоресурсы представляют собой огромнейшую ценность для человека. На сегодняшний день невозможно представить существование различных областей промышленно-

сти без использования сырья, добытого на морских акваториях. Одними из наиболее востребованных и богатейших на данный момент являются именно дальневосточные моря России. В водах Берингова, Охотского и Японского морей сосредоточены фундаментальные промысловые единицы, а Берингово море является основным местом для промысла такой группы беспозвоночных гидробионтов, как десятиногие ракообразные. Именно здесь осуществляется наиболее массовый вылов креветок, что заставляет обращать особо пристальное внимание на биолого-экологические особенности данной группы беспозвоночных в названном районе.

Для Берингова моря характерными и наиболее востребованными являются виды семейства Pandalidae (*Pandalus borealis* Krøyer, 1838 и *Pandalus goniurus* Stimpson, 1860) [1, 2, 3, 4]. Особенности их биологии изучены довольно полно и описаны многими авторами. Однако названному району присущи и другие, не менее важные виды креветок, относящиеся к иным семействам отряда Decapoda [5].

### Объекты и методы исследований

Целью настоящей работы является описание видового состава, распределения и биологических характеристик каридных креветок российской части Берингова моря.

Материалом для данной работы послужили результаты траловых съёмок, проводимых на судне «ТИНРО» («ТИНРО-Центр») в северо-западных водах Берингова моря в 2010 г. Всего в северо-западной части Берингова моря проведено 239 донных тралений, из которых 236 являются учётными. Район исследования был разбит на 4 зоны, включающие в себя Олюторско-Наваринский район, Анадырский залив, Центральную часть и Чукотскую акваторию. В Олюторско-Наваринском районе было сделано 111 траловых станций, в Анадырском заливе – 52 траловые станции, в Центральной части – 62 траловые станции, а в Чукотской зоне – 11 траловых станций (рис. 1). Всего в ходе экспедиционных работ изучено 20517 особей креветок различной таксономической принадлежности.

Материал был собран научной группой, в состав которой входили специалисты-гидробиологи, а именно: В.А. Надточий, П.А. Федотов, Р.Г. Безруков и И.А. Корнейчук. Им выражается искренняя благодарность.

Объектами исследования являются 13 родов из 5 семейств креветок инфраотряда Caridea, 34 таксона из которых были определены до вида. Наиболее многочисленное по количеству родов семейство Crangonidae (5 родов, 10 видов), больше всего видов в семействе Thoridae (19 видов из 4 родов). Из семейства Pandalidae было встречено 7 видов из 2 родов. К семействам Pasiphaeidae и Acanthephyridae было отнесено по одному виду (рис. 2).

### Результаты и их обсуждение

Из всех рассмотренных зон больше всего видов было встречено в Олюторско-Наваринской (33), 22 вида было обнаружено в Центральной части, в Анадырском заливе, по результатам съёмки – 20 видов, меньше всего видов (11) обнаружилось в Чукотской зоне (рис. 3).

Самым распространённым видом является *Pandalus goniurus* (углохвостая креветка). Данный объект был встречен почти повсеместно и в каждой из выделенных зон (рис. 4). В Олюторско-Наваринском районе – на 41 станции, в Анадырском заливе на 47 траловых станциях, в Центральной части – на 43 станциях и в Чукотской зоне – на 8 станциях.

Северная креветка (*Pandalus borealis*) была обнаружена на 50 станциях и локализуется в юго-западной части исследованной акватории, преимущественно в местах свалов глубин Центральной части (26 станций), немного меньше станций с северной креветкой в Олюторско-Наваринской зоне (23). *Eualus gaimardii* встречался на 25 траловых станциях, а распространён в основном в северо-восточной части описываемой акватории. Данный вид был обнаружен в Чукотской зоне (8 станций), Центральной части (12 траловых станций) и на пяти станциях Анадырского залива (рис. 5).

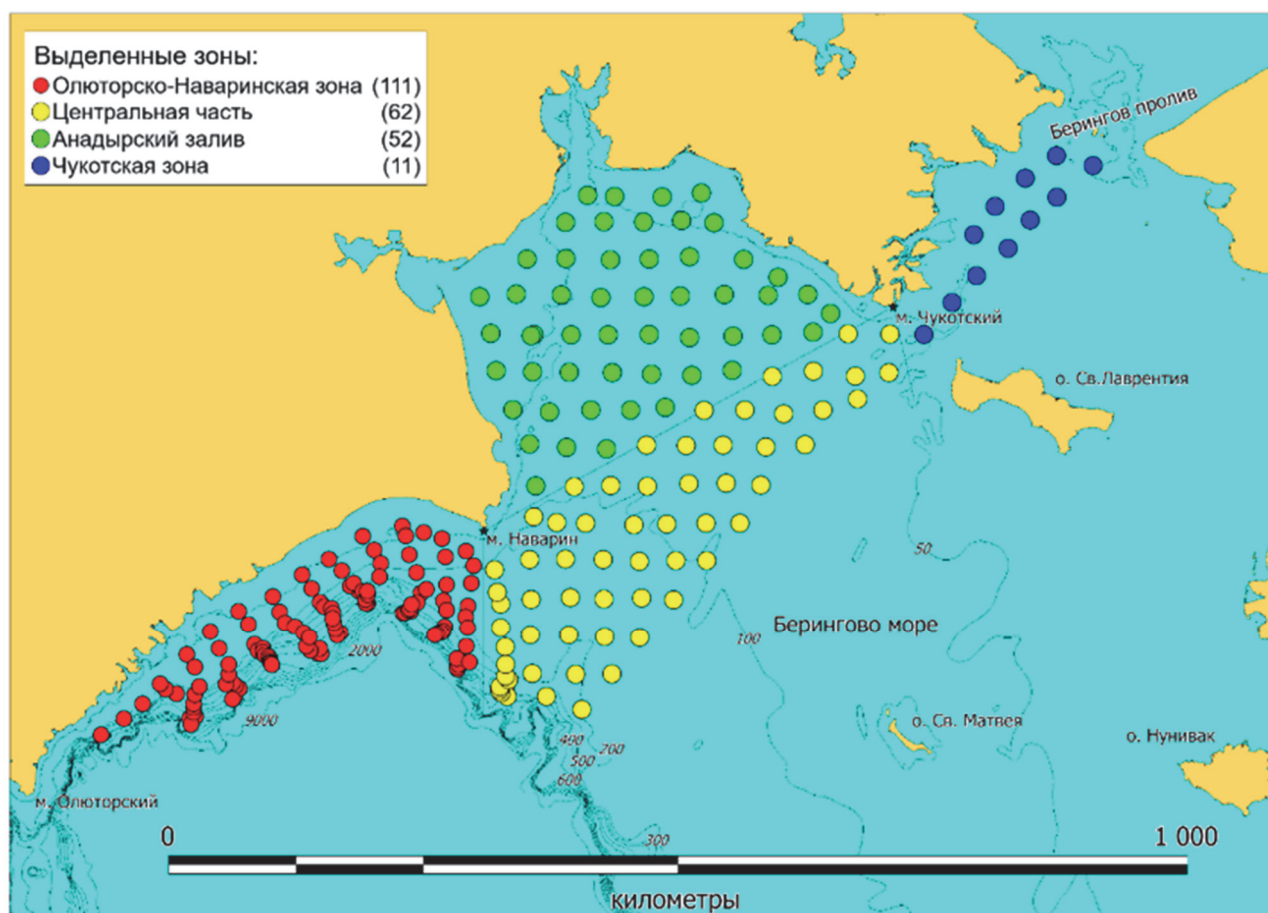


Рис. 1. Выделенные зоны исследованной части Берингова моря  
 Fig. 1. Selected zones of the studied part of the Bering Sea

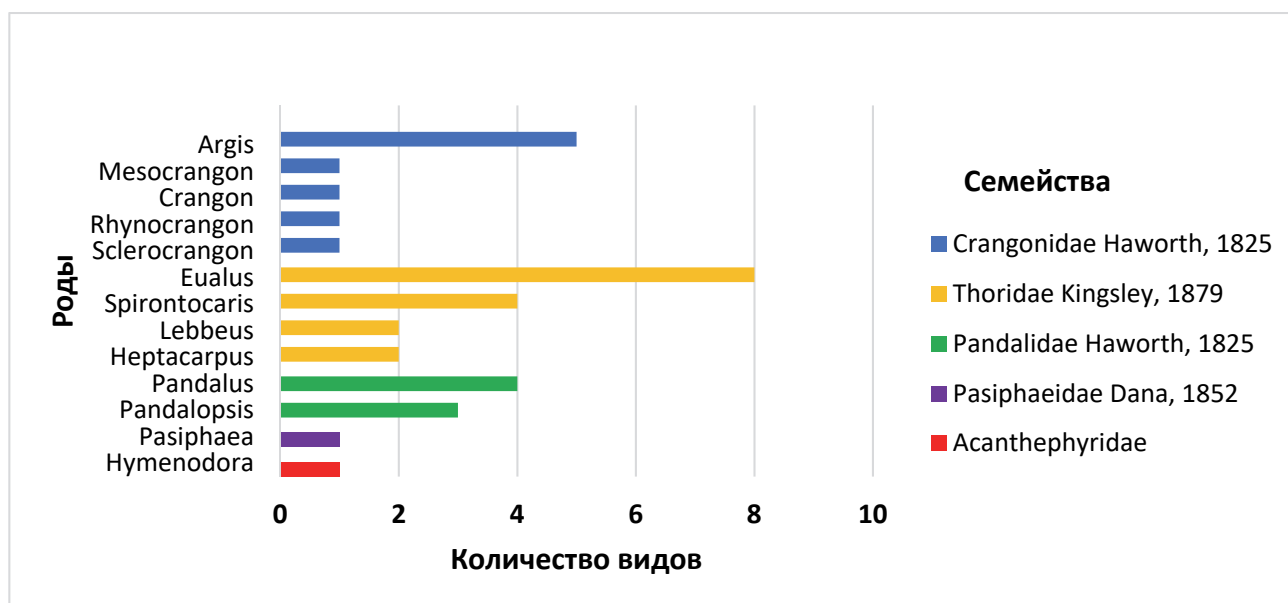


Рис. 2. Видовой состав исследованных креветок  
 Fig. 2. Species composition of the studied shrimp



Рис. 3. Количество видов в выделенных зонах  
 Fig. 3. The number of species in the selected zones

Остальные виды встречались реже и оказались менее многочисленными. В основном были приурочены к Олюторско-Наваринскому региону.

Половая структура пойманных креветок представлена на рис. 6 и 7, откуда видно, что среди семейств Crangonidae, Thoridae, Pasiphaeidae и Acanthephyridae преимущественное большинство занимают самки (87 %), самцов же сравнительно меньше – 12 %. Следует отметить, что внутри половой структуры также было рассмотрено количество особей, поражённых паразитом. Объясняется это тем, что при поражении креветки паразитом она становится стерильной, так как все ресурсы перенаправляются на поддержание жизнедеятельности паразита. Именно поэтому такие ракообразные рассматриваются как «бесполое» в составе половой структуры всех особей. Таким образом, заражённых паразитом креветок всего 1 %. Семейство Pandalidae рассмотрено отдельно в связи с тем, что только для данного семейства каридных креветок характерна протерандрия (смена пола в течение жизненного цикла), поэтому только у этих представителей имеется стадия переходной особи. Таким образом, в составе описываемого семейства больше всего самцов (57 %), самок же почти в 2 раза меньше (35 %). Особи, заражённые паразитом, занимают 1 % от общего числа, переходные креветки – 7 %.



Рис. 4. Распределение *P. goniurus* в исследованном районе  
 Fig. 4. Distribution of *P. goniurus* in the studied area



Рис. 5. Распределение *P. borealis* и *E. gaimardii* в исследованном районе  
 Fig. 5. Distribution of *P. borealis* and *E. gaimardii* in the studied area

Креветки, как и остальные членистоногие, характеризуются циклическими линчными процессами, которые обуславливают их рост и физиологические состояния панциря [6]. У креветок выделяются три стадии линьки: первая – панцирь мягкий, «пергаментный», особь находится в процессе линьки; вторая – панцирь неокрепший, особь недавно перелиняла; третья – панцирь твердый, не продавливается при легком нажатии [7]. В соответствии с этим пойманные особи были изучены на предмет функционального состояния, в результате чего выяснилось, что среди всех креветок больше всего экземпляров имели третью линчную стадию, составляя 89,4 % от общего числа. На второй стадии линьки находилось 9,4 % всех особей, на первой – 1,2 %. Внутри семейств соотношение немного отличалось. Так, в семействе Pandalidae на третьей стадии линьки находился 91 % всех ракообразных, значительно меньше животных имели вторую линчную стадию – 8 %, к первой же линчной стадии был отнесён лишь 1 % гидробионтов. Внутри семейства Crangonidae особей, находящихся в процессе линьки (первая стадия), было 2 %; к недавно перелинявшим отнесено 16 % креветок; преимущественное большинство ракообразных находилось на третьей стадии линьки – 82 %. Среди креветок, принадлежащих к семейству Thoridae, на третьей стадии находилось 92 % особей, на второй линчной стадии было 7 % и на первой – лишь 1 %. Функциональное состояние ракообразных семейств Acantherphyridae и Pasiphaeidae было отнесено к третьей линчной стадии (100 %) (рис. 8).

Биологическое состояние самок семейств Crangonidae, Thoridae, Pasiphaeidae и Acantherphyridae показывает, что больше всего самок в момент исследования не имели икры (как внутренней, так и наружной), таких особей 42 %. Немного меньше было креветок с внутренней икрой – 40 %. На стадии новой, недавно отложенной икры находилось 16 % самок, 1 % принадлежал к числу самок с выпущенными личинками, и особей, у которых наблюдалась икра с глазком и икра с начальным глазком – по 0,5 %. Внутри семейства Pandalidae меньше всего самок с выпущенными личинками – всего 0,4 %. Немного больше животных имело икру с глазком (0,6 %). 1,5 % особей вообще не имели икры, а 16,5 % являлись переходными, однако с уже сформировавшейся внутренней икрой. 34 % полноценных самок

имели новую наружную икру, и больше всего гидробионтов (47 %) находилось на стадии формирования внутренней икры (рис. 9).

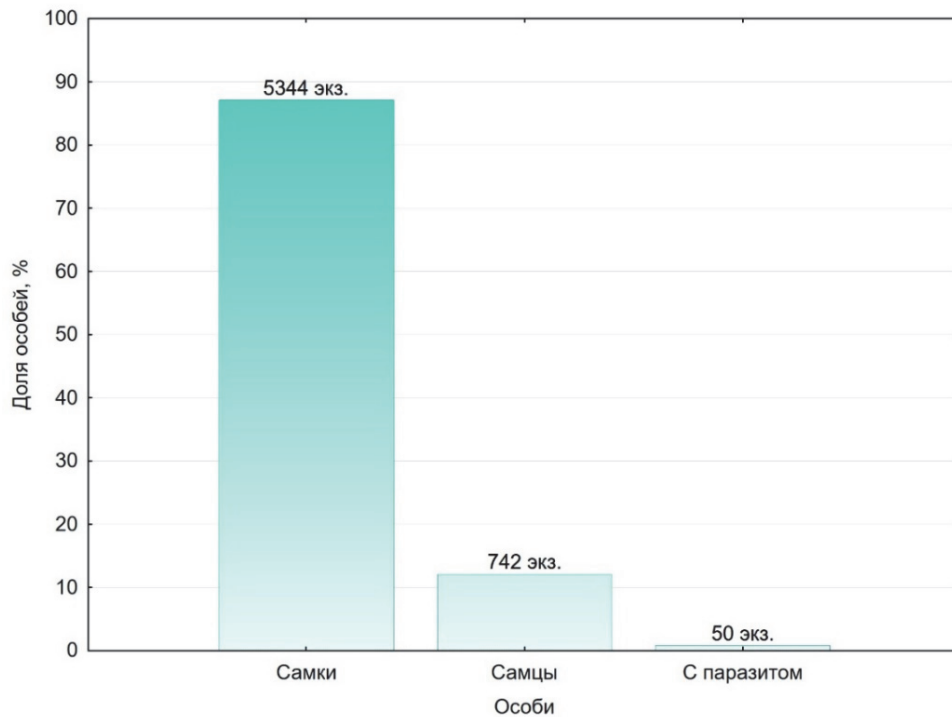


Рис. 6. Половая структура креветок семейств Crangonidae, Thoridae, Pasiphaeidae и Acanthephyridae  
Fig. 6. Sexual structure of shrimp of the families Crangonidae, Thoridae, Pasiphaeidae and Acanthephyridae

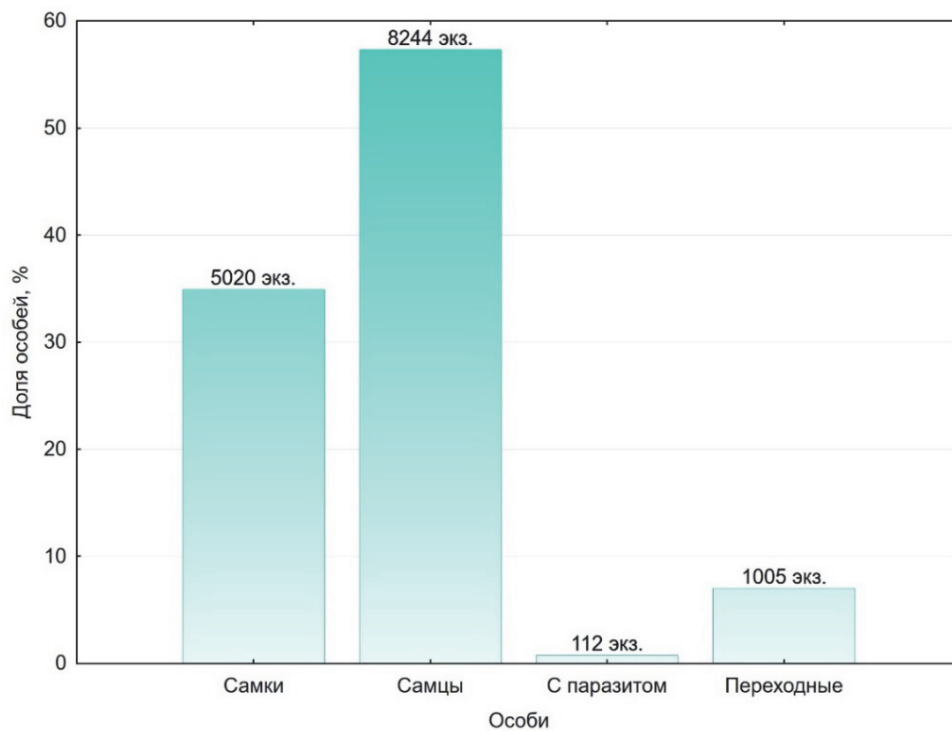


Рис. 7. Половая структура креветок семейства Pandalidae  
Fig. 7. Sexual structure of shrimp of the Pandalidae family

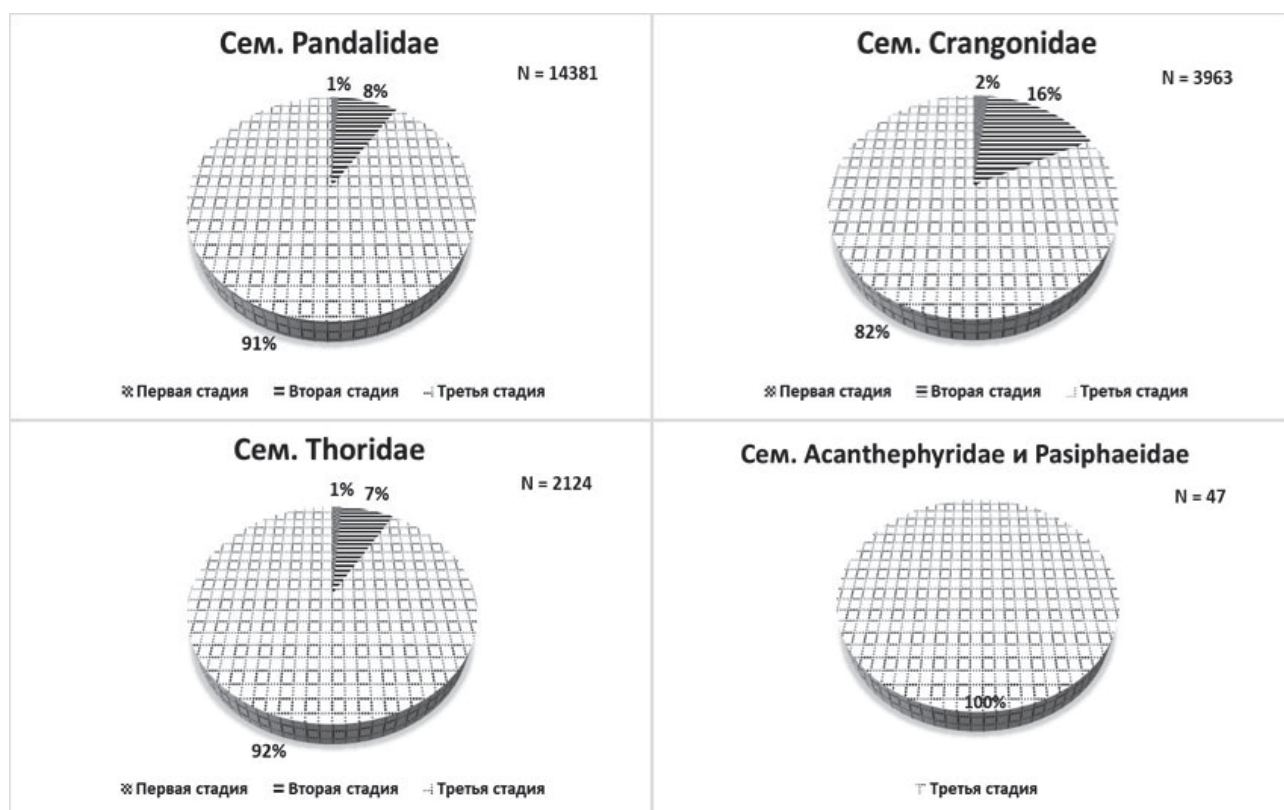


Рис. 8. Соотношение личинных стадий различных семейств каридных креветок  
 Fig. 8. The ratio of the line stages of different families of caride shrimp

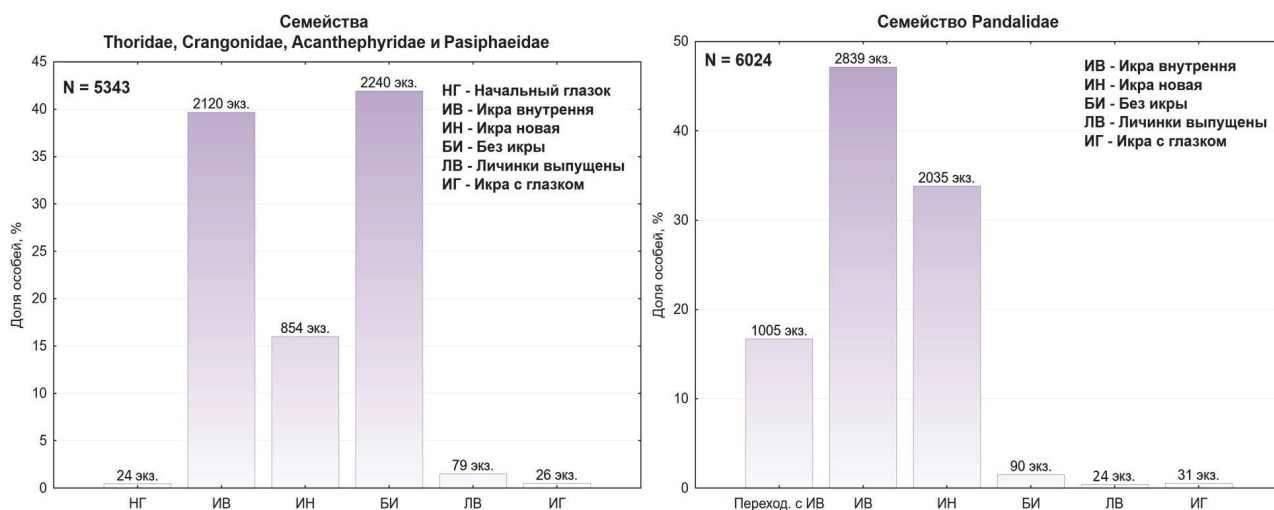


Рис. 9. Биологическое состояние самок  
 Fig. 9. The biological state of the females

### Закключение

Подводя итог всему вышеописанному, хочется отметить, что креветки, встреченные здесь, являются вполне типичными для данного местообитания. Самым обширным по числу видов является семейство Thoridae, а по числу родов – Crangonidae, однако это никак не связано с многочисленностью особей в данных систематических группах и вовсе не отражает преобладания данных семейств в распространённости по сравнению с другими (например, с

семейством Pandalidae, к которому по результатам данной съёмки было отнесено 2 рода и 7 видов). Такие показатели, вероятнее всего, связаны с видовым разнообразием названных таксонов, обитающих в Беринговом море, которое могло быть достигнуто в результате особенностей жизнедеятельности и видообразования данных семейств, а также не менее важным в этом отношении является способность креветок к переселению.

К семействам Acantherphyridae и Pasiphaeidae было отнесено лишь по одному виду, соответственно, и роду исследуемых креветок. Что не удивительно, ведь из семейства Pasiphaeidae в дальневосточных морях России встречается лишь один вид – *Pasiphae pacifica* Rathbun, 1902. Семейство Acantherphyridae насчитывает 2 вида, характерных, в частности, для Берингова моря, однако наиболее распространённым является *Hymenodora frontalis* Rathbun, 1902.

Больше всего видов (33) было обнаружено в Олюторско-Наваринском районе, данный факт может быть обусловлен тем, что именно в этой зоне было сделано больше всего станций – 111, однако, помимо всего прочего, этот район очень примечателен свалами глубин, которые обуславливают апвеллинг, вполне вероятно, создавший благоприятные условия обитания для креветок, ныне населяющих этот район. Меньше всего видов характерно для Чукотской зоны (9), что, в свою очередь, может объясняться наименьшим количеством тралений по сравнению с остальными районами (всего 11). Но также не стоит оставлять без внимания и то, что данная зона является самой северной, в связи с чем условия здесь более суровые. В Анадырском заливе (52 станции) и Центральной части (62 траловые станции) было встречено 20 и 22 вида соответственно. Такое количество видов, вероятно, обусловлено лишь объёмом тралений, проведённых в той или иной зоне. Однако Анадырскому заливу присущи наиболее мелкие глубины, а некоторые районы здесь характеризуются сильной опреснённостью; названные аспекты условий обитания вполне могли оказать отрицательное влияние на обилие видового состава креветок данного района. Центральная часть является «промежуточной» между всеми остальными зонами, а количество станций здесь немного больше, чем в Анадырском заливе. Но стоит отметить, что для этого района, как и для Олюторско-Наваринской акватории, характерно влияние свалов глубин, что может быть определяющим фактором для распространения тех или иных видов.

Затрагивая пространственное распределение рассматриваемых креветок, следует сказать, что самым распространённым является вид *Pandalus goniurus*, который представляет собой объект активного промысла в данном районе. В целом этот вид имеет столь широкое распространение, вероятнее всего, потому, что для него свойственна довольно выраженная пластичность и возможность приспособления к условиям. К такому выводу приводит вполне равномерное распространение этого вида в местах с совершенно разными гидрологическими и трофодинамическими особенностями.

Половой состав представленных семейств довольно интересен. В процессе анализа данного аспекта биологии исследованных ракообразных семейство Pandalidae было отделено от остальных по объективной причине (так как только у пандалидных креветок имеется стадия переходной особи). При сравнении всех других семейств с семейством Pandalidae видно, что в общей массе креветок самки преобладают, однако семейство Pandalidae характеризуется преимущественным большинством самцов, что и представляет особый интерес. Как известно, креветки названного семейства функционируют в роли самцов в первые годы жизни, после чего претерпевают функциональную перестройку, превращаясь в самок (протерандрия). Отсюда видно, что в составе пойманных креветок преобладают более молодые особи (не старше двух лет), а функциональные самки (старше двух лет) оказались в меньшинстве.

Говоря об особях, заражённых паразитом, можно отметить, что поражённых животных было относительно немного.

Затрагивая функциональное состояние исследованных беспозвоночных, можно подытожить, что подавляющее большинство находилось на третьей стадии линьки. Отличающимися



от остальных являются только семейства Acanthephyridae и Pasiphaeidae, внутри которых не было обнаружено экземпляров на первой и второй личиночных стадиях.

Биологическое состояние самок анализируемых семейств различается в зависимости от степени созревания как внутренней, так и наружной икры. Таким образом, среди самок семейств Crangonidae, Thoridae, Pasiphaeidae и Acanthephyridae больше всего креветок находилось в состоянии полного отсутствия икры, что говорит о, вероятнее всего, преобладании молодых особей, ещё не начавших нереститься, либо о межнерестовом состоянии самок в целом. Внутри же семейства Pandalidae преобладают самки с внутренней икрой, что свидетельствует о недавнем оплодотворении. Отсюда видно, что, возможно, в момент проведения съёмки креветки названного семейства недавно претерпели процесс копуляции, и их икра только начала формироваться внутри тела самок.

### Список литературы

1. Згуровский, К.А. Расчёт биомассы и продукции западно-беринговоморской популяции углохвостой креветки / К.А. Згуровский // Тез. докл. Всесоюз. совещания, 15–17 октября. Владивосток, 1985. С. 90.
2. Згуровский, К.А. Закономерности распределения углохвостой креветки (*Pandalus goniurus*) в западной части Берингова моря / К.А. Згуровский, Б.Г. Иванов // Изв. ТИНРО. 1982. Т. 106. С. 34–41.
3. Иванов, Б.Г. Биология северного шримса (*Pandalus borealis* Kr.) в Беринговом море и заливе Аляска / Б.Г. Иванов // Тр. ВНИРО. 1969. Т. LXV. С. 392–416.
4. Барсуков, В.Н. Вертикальные суточные миграции креветок в западной части Берингова моря / В.Н. Барсуков, Б.Г. Иванов // Биол. моря. 1979. Т. 3. С. 18–23.
5. Родин, В.Е. Биологические ресурсы и промысел беспозвоночных животных в Тихом океане / В.Е. Родин, А.Г. Слизкин, В.В. Мирошников, А.И. Пискунов // Биологические ресурсы Тихого океана. М.: Наука, 1986. С. 86–93.
6. Мина, М.В. Рост животных / М.В. Мина, Г.А. Клевезаль. М.: Наука, 1976. 291 с.
7. Низяев, С.А. Пособие по изучению промысловых ракообразных ДВ морей России / С.А. Низяев, С.Д. Букин, А.К. Клитин и др. Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2006. 112 с.

© Корнейчук И.А., Кротова Д.А., 2021

Для цитирования: Видовой состав, распределение и некоторые биологические характеристики креветок северо-западной части Берингова моря // Научные труды Дальрыбвтуза. 2021. Т. 57, № 3. С. 5–13.

Статья поступила в редакцию 21.06.2021, принята к публикации 20.09.2021.