

Научная статья  
УДК 595.531.12  
DOI 10.46845/1997-3071-2022-67-48-60

**Состав пищи камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius 1815)  
(Crustacea, Decapoda, Anomura) в губе Зеленой Баренцева моря  
летом 2015 и 2016 гг.**

**Наталья Сергеевна Пушкина**

Калининградский государственный технический университет, Калининград,  
Россия,  
natalya.pushkina@klgtu.ru

**Аннотация.** Изучен состав пищи камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius 1815) из губы Зеленой Баренцева моря. Материал был собран в августе 2015 (44 особи) и в июле 2016 гг. (24 особи). Размер крабов колебался в пределах 40–200 мм. Камчатский краб – эписинтофаг. Среди его жертв доминируют моллюски (в основном двустворчатые), бурые и красные водоросли, иглокожие. Кроме того, в пище встречаются фораминиферы, полихеты, бокоплавы (Caprellida), усоногие раки и детрит. Межгодовые вариации состава пищи камчатского краба в губе Зеленой незначительны и формируются лишь за счет второстепенных объектов питания. Коэффициент Фроермана (среднее количество жертв в одном желудке) у камчатского краба составляет 5,91–6,06, что почти в 3 раза выше, чем у креветок (хищников-собирателей). Исходя из этого *P. camtschaticus* может быть отнесен к хищникам-собирателям. Состав диеты камчатского краба в губе Зеленой за год фактически не изменился, хотя из него выпали краб, немертины, актиния, яйцевые капсулы – случайные объекты питания. Однако несколько изменились соотношения между отдельными объектами питания у разновозрастных групп краба. По этому признаку доминирующие и второстепенные объекты питания можно разделить на несколько групп. Это, с одной стороны, моллюски (частота встречаемости которых уменьшилась на одну треть), занимавшие в виртуальном пищевом комке более половины его объема у молоди и лишь одну треть – у взрослых, а с другой стороны, фораминиферы и мшанки, полностью исчезнувшие из него. Напротив, частота встречаемости морской капусты возросла в 3 раза, а рыбы – в 2 раза, но их роль в питании краба не изменилась. Водоросли, например, теперь занимают не 7,1 % от объема пищевого комка, а четверть, т. е. в три раза больше, чем в 2015 г. Вероятно, это следствие пространственного разобщения относительно мелких и более крупных особей.

**Ключевые слова:** камчатский краб, *Paralithodes camtschaticus*, губа Зеленая, состав пищи, частота встречаемости, наполнение желудка, детрит

**Благодарности:** автор выражает благодарность Спиридонову Василию Альбертовичу, доктору биологических наук (ИОРАН), который предоставил автору возможность участвовать в экспедиции на Баренцево море в июле 2016 г., а также Т. И. Антохиной и Ю. В. Деарту (Институт проблем экологии и эволюции

им. А. Н. Северцова РАН), выполнившим все водолазные работы по сбору материалов для данной статьи, А. Залота (Институт океанологии РАН) за собранный материал в 2015 г. Искренняя благодарность Р. Н. Буруковскому (КГТУ), который обучил автора методикам исследования состава пищи десятиногих раков, помог в обработке материалов и сделал ряд важных замечаний по рукописи, и Ч. М. Нигматуллину (АтлантНИРО), оказавшему помощь в решении возникших проблем с переводом на английский язык.

**Для цитирования:** Пушкина Н. С. Состав пищи камчатского краба *Paralithodes camtchaticus* (Tilesius 1815) (Crustacea, Decapoda, Anomura) в губе Зеленой Баренцева моря летом 2015 и 2016 гг. // Известия КГТУ. 2022. № 67. С. 48–60. DOI: 10.46845/1997-3071-2022-67-48-60.

Original article

**Food composition of Red King crab *Paralithodes camtchaticus* (Tilesius 1815) (Crustacea, Decapoda, Anomura) of the Zelyonaya inlet of the Barents sea in the summer of 2015 and 2016**

**Natalya S. Pushkina**

Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia,  
natalya.pushkina@klgtu.ru

**Abstract.** Food composition of the Red King crab *Paralithodes camtchaticus* (Tilesius 1815) collected in the Zelyonaya inlet of the Barents Sea has been studied. The studied samples include 44 specimens that were collected in August 2015, and 24 specimens – in July 2016. The crab size varies within 40-200 mm. Red King crab is an epibenthophagus. Among its food mollusks (mainly bivalves), brown and red algae, and echinoderms are dominated. In addition, foraminifera, polychaetes, amphipods (Caprellida), barnacles and detritus have been found. The Froerman coefficient (the average number of food's taxon in one stomach) varied in the range of 5.91-6.06, which is almost 3 times higher than in shrimps (predator-gatherers). Based on this data, *P. camtchaticus* can also be attributed to the predator-gatherers. The inter-annual variations in the food composition of the studied crab in the Zelyonaya inlet are insignificant and it had exercised only for the secondary food items. Among food, crabs, nemertean, sea anemones, egg capsules (accidental food items) were absent. However, the ratios between some food items in different crab age groups had slightly changed. Based on this criterion, the dominant and secondary food items can be divided into the following groups. On the one hand, these are mollusks (the frequency of which has decreased by one third), which occupy more than half of its volume in the virtual food bolus in juveniles and only one third in adults, on the other hand, foraminifera and bryozoans, which have completely disappeared from it. On the contrary, the frequency of occurrence of seaweed has increased three times, and fish – two times, but their role in the crab's diet has not changed. The frequency of occurrence of algae, detritus and sea urchins has not changed, but despite this, their role in the composition of food, judging by the proportion of volume occupied by them in full stomachs, changes dramatically in mature specimens. Algae, for example, occupy a quarter of its volume, (not 7,1 % of the VEL), i.e.

three times more than in 2015. This is probably a consequence of the spatial separation of relatively small and large crab groups.

**Keywords:** Red King crab, *Paralithodes camchaticus*, Zelyonaya inlet of the Barents Sea, food composition, frequency of occurrence, stomach filling, detritus

**Acknowledgments:** the author expresses gratitude to Vasily Albertovich Spiridonov (Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences), who gave us the opportunity to participate in an expedition to the Barents Sea in July 2016, and also T. I. Antokhina and Yu. V. Deart (A. N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences), performed all the diving work to collect materials for this article, A. Zalota (Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences), for the collected material in 2015. I express my sincere gratitude to R. N. Burukovsky (KSTU) who taught us the methods of studying the composition of the food of ten-legged crayfish, helped in the processing of materials, read the manuscript and made a number of important comments, and Ch. M. Nigmatullin (AtlantNIRO), for improving English in earlier draft. The author sincerely thanks all of the above. They taught us a lot, and without them this article could not have seen the light.

**For citation:** Pushkina N. S. Food composition of Red King crab *Paralithodes camchaticus* (Tilesius 1815) (Crustacea, Decapoda, Anomura) of the Zelyonaya inlet of the Barents sea in the summer of 2015 and 2016. *Izvestiya KGTU = KSTU News*. 2022; (67):48–60. (In Russ). DOI: 10.46845/1997-3071-2022-67-48-60.

## ВВЕДЕНИЕ

Камчатский краб *Paralithodes camtschatica* (Tilesius 1815) – один из важнейших промысловых объектов, только в Баренцевом море в 2021 г. его было разрешено выловить 24 тыс. т [1]. Интродуцированный туда в 60-х годах прошлого столетия, он успешно акклиматизировался и к настоящему моменту образовал самовоспроизводящуюся популяцию на акватории от Лофотенских островов на западе до арх. Новая Земля на востоке [2, 3]. Появление мощной популяции нового для Баренцева моря вида не могло не сказаться на состоянии трофических сетей региона. Поэтому большое значение приобрели исследования состава его пищи в Баренцевом море, выполненные Л. В. Павловой [4].

Целью работы было изучение питания краба в одном из небольших заливов – губе Зеленой, представляющей собой так называемый ковшевидный фьорд, находящийся в состоянии постепенного отдаления от моря [5, 6].

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалы для изучения питания камчатского краба собраны научным сотрудником лаборатории прибрежных сообществ ИОРАН А. Залота в губе Зеленой Баренцева моря в августе 2015 г. (44 экз.) и водолазами Т. И. Антохиной, Ю. В. Деартом, В. А. Спиридоновым там же в июле 2016 г. (22 экз.). Они были зафиксированы на месте 4 %-м раствором формальдегида. Изучение состава пищи производили по методике Р. Н. Буруковского [7].

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ КРАТКАЯ БИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Среди исследованных в 2015 г. особей камчатского краба были 31 самка (из них 20 – с яйцами) и 13 самцов, остальные 11 особей можно отнести к молодежи. Размеры самок варьировали от 40 до 200, самцов – от 46 до 200 мм. У самок с яйцами преобладали особи с длиной тела 141–145, а среди самцов – 67–69 мм.

В числе крабов, исследованных в 2016 г., были 10 самок и 14 самцов. Размеры тела самок варьировали от 37,6 до 54,0, а самцов – от 34,4 до 89 мм.

### ИНТЕНСИВНОСТЬ ПИТАНИЯ КАМЧАТСКОГО КРАБА В 2015 И 2016 ГГ.

В 2015 г. самки камчатского краба питались интенсивнее самцов (45,2 % полных желудков против 15,4 %). Полные желудки зафиксированы у 12 самок из 31, тогда как у самцов они были отмечены всего у двух особей из 13. Если же добавить к ним и желудки, пища в которых занимала примерно половину (от одной до двух третей) объема желудка, то можно заключить, что более активно из числа самцов питались меньше половины особей (38,5 %), тогда как самок – 80,6 %. Единственный пустой желудок тоже принадлежал самцу. Почти треть (36,4 %) исследованных камчатских крабов имела полные желудки [8]. В 2016 г. самцы питались интенсивнее самок (23,1 % полных желудков против 0 %). Полные желудки были встречены у пяти самцов из 14, тогда как самок с полными желудками отмечено не было. Третья часть самок и самцов питалась активно (30,0 и 30,2 %). Можно заключить, что общая интенсивность питания камчатского краба в 2015 и 2016 гг. была примерно одинакова.

### СОСТАВ ПИЩИ КАМЧАТСКОГО КРАБА В 2015 И 2016 ГГ.

Ранее мы исследовали состав пищи камчатского краба *Paralithodes camtschaticus*, собранного летом 2015 г. Все компоненты питания были разделены на несколько групп: песчинки, известковые остатки; детрит; бурые и красные водоросли; остатки неопределенных ракообразных; фрагменты животных, чей таксономический статус можно определить хотя бы до класса (например, Bivalvia) или отряда (Amphipoda, Copepoda).

С описанием состава пищи в 2015 г. подробно предлагается ознакомиться в статье [8].

Первое место по частоте встречаемости (ЧВ) занимали водоросли (93,0 %), второе – моллюски (76,7 %), третье – детрит (65,1 %).

В виртуальном пищевом комке (ВПК) камчатского краба преобладали моллюски (41,3 %), второе и третье места делили водоросли (20,6 %) и детрит (10 %).

Второстепенные объекты питания, которые встречались в каждом втором-третьем желудках, таковы: офиуры (53,5 %), полихеты (44,2 %), красные водоросли (41,9 %), морские ежи (37,2 %).

К пищевым объектам, попадающимся время от времени, относятся: морская капуста, нитчатые водоросли, насекомые, мшанки, усоногие раки, рыба. Прочие пищевые объекты, составлявшие менее 10 %, мы отнесли к случайным.

Если рассматривать ЧВ пищевых объектов более узко, то доминировали в них двустворчатые моллюски, присутствовавшие практически в каждом желудке (76,7 %), бурые водоросли (67,4 %), брюхоногие моллюски (65,1 %) (табл. 1) [8].

Таблица 1. Видовой состав и частота встречаемости водорослей и моллюсков в желудках *P. camtschatica* в 2015 и 2016 гг.

Table 1. Species composition and frequency of occurrence of algae and mollusks in the stomachs of red king crab *P. camtschatica* in 2015 and 2016

Объект питания	Частота встречаемости в 2015 г., %	Частота встречаемости в 2016 г., %
Bivalvia	76,7	75,0
Бурые водоросли	67,4	62,5
Gastropoda	65,1	50,0
Красные водоросли	41,9	12,5
Нитчатые водоросли	16,3	25,0
Одноклеточная водоросль	-	6,3
Всего желудков, экз.	43	16

Коэффициент Фроермана очень высокий – 5,91.

Пищевые комки *P. camtschatica* в 2016 г. имели темно-коричневый цвет. В них был хорошо заметен детрит в виде черно-коричневой кашицеобразной, иногда светло-серой, бесструктурной массы, в которой время от времени встречались песчинки. Последние найдены более чем в половине исследованных желудков. Их размер колебался от 0,05 до 0,7 мм, т. е. по классификации морских обломочных осадков в зависимости от их гранулометрического состава, среди песчинок присутствовали и крупные алевриты, и песчинки, относимые к мелким, средним и крупным псаммофитам [9]. Однако в основном в их числе преобладали песчинки с размерами 0,1–0,2 мм, что соответствует мелким псаммофитам. Следовательно, в 2016 г. крабы питались на более тонких субстратах, чем в 2015 г.

В каждом желудке у камчатского краба попадались фораминиферы. Их количество варьировало от единичных особей до 30 экз., а размеры – от 0,07 до 0,5 мм. Преобладал таксон *Nonion stelligerum* от 0,07 до 0,5 мм. В меньшем количестве найдены *Eponides korsteni* (0,2–0,4 мм) и *Cibicides sp.* (0,1–0,3 мм). Другими заметными компонентами пищевого комка были моллюски (*Gastropoda* и *Bivalvia*) и водоросли.

Двустворчатые моллюски представлены обломками раковин *Clinocardium ciliatum*, *Saxicava (Panomia)*, *Pandora glacialis*, *Cardium echinatum*, *Mytilus edulis*, *Chlamis islandica* размером 0,1–2,8 мм. Вероятно, крабы питались молодью моллюсков. Из брюхоногих моллюсков были найдены *Hydrobia ulvae*, *Margarites sp.*, *Margarites olivaceus*, *Sipho curtus*, *Musculus laevigatus*, *Trochidae gen. sp.* В виде обломков раковин, а также оперкулумы *Margarites olivaceus* (размер 0,5 мм) и *Trochidae gen. sp.* (2,2; 2,5; 2,7 мм). Следовательно, данные особи были съедены живыми. Вероятно, эти моллюски тоже относились к молодежи.

Среди растительных остатков чаще всего встречаются красные – *Polysiphonia stricta*, нитчатые, одноклеточные и бурые водоросли – *Desmarestia aculeata*, ламинария, *Ectocarpus fasciculatus*, *Ascophyllum nodosum*.

Среди остатков иглокожих найдены иглы морского ежа (от 0,4 до 3,5 мм) и фрагменты большого количества панцирей офиур (0,6 мм). Кроме того, попадались ацикулы эррантных полихет (длиной 1,3; 3,0; 3,3 мм). Седентарные полихеты *Pectinaria koreni* были представлены целым телом и их фрагментами, а также щетинками и обломками трубок, в которых они живут. Также были отмечены мшанка *Menipea ternate* и гидроидные полипы.

Гидроидных полипов (ЧВ – 12,5 %) и веслоногих рачков (6,3 %) можно отнести к случайным объектам питания. Песчинки, как и фораминиферы, водоросли, моллюски и офиуры, встречались практически в каждом желудке (87,5 %). Вероятно, они были захвачены крабом в процессе питания случайно.

Первое место по ЧВ занимали фораминиферы (93,8 %), второе – водоросли (87,5 %), моллюски (81,3 %) и детрит (81,3 %), третье – офиуры (75,0 %).

Если рассматривать ЧВ пищевых объектов более узко, то среди моллюсков абсолютно преобладали *Bivalvia* (75,0 %), а среди водорослей – бурые (62,5 %) (табл. 1).

В виртуальном пищевом комке (ВПК) *P. camtschatica* наблюдалась несколько иная картина. Фораминиферы, которые, как отмечено ранее, лидировали, составляли всего 4,0 % его объема. Доминировали моллюски, занимавшие его половину – 46,0 % (с учетом небольшого количества полных желудков). На втором месте были офиуры (20 %) и песчинки (16,0 %), на третьем – детрит (10 %). Вместе моллюски, офиуры и детрит составляли около 80 % объема пищевого комка. Все остальные пищевые объекты играли второстепенную роль. Коэффициент Фроермана равен 6,06.

#### ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СОСТАВА ПИЩИ КАМЧАТСКОГО КРАБА ЛЕТОМ 2015 И 2016 ГГ.

Состав диеты камчатского краба в губе Зеленой за год фактически не изменился. Из него выпали краб, немертины, актиния, яйцевые капсулы – случайные объекты питания, попавшие в желудки в небольших количествах. Точно также среди новых компонентов пищи оказались совершенно случайные объекты – клещ и олигохеты. Клещ явно был смыт мертвым с берега, а олигохеты тяготели к пресным или опресненным водам. Однако соотношения между отдельными объектами питания у разновозрастных групп краба несколько изменились, по этому признаку доминирующие и второстепенные объекты питания можно разделить на следующие группы, в которых:

– **ЧВ данных объектов у взрослых крабов заметно изменилась в ту или иную сторону.**

Это моллюски, уменьшившиеся на одну треть ЧВ, занимавшие в ВПК более половины объема у молодежи и лишь одну треть – у взрослых, фораминиферы и мшанки, которые полностью исчезли из ВПК.

И напротив, ЧВ морской капусты возросла в 3, а рыбы – в 2 раза, но их роль в питании краба не изменилась;

– **ЧВ данного пищевого объекта не изменилась.**

К этой категории можно отнести водоросли, детрит и морских ежей.

Бросается в глаза тот факт, что роль этих пищевых объектов в составе пищи, судя по доле объема, занимаемого ими в полных желудках, резко меняется у

половозрелых особей. Водоросли, например, теперь заняли не 7,1 % от объема пищевого комка, а его четверть, что в три раза больше, чем в 2015 г. (табл. 2). Напротив, моллюски стали встречаться несколько реже, соответственно, уменьшилась их роль в составе ВПК.

Таблица 2. Онтогенетическая вариация состава пищи камчатского краба, собранного в 2015 и 2016 гг.

Table 2. Ontogenetic variation in the food composition of red king crab collected in 2015 and 2016

Объект	Размер камчатского краба, мм		Размер камчатского краба, мм	
	34,4–89,5	112–200	34,4–89,5	112–200
	Частота встречаемости, %		Виртуальный пищевой комок, %	
Водоросли	92,8	85,7	7,1	22,3
Моллюски	82,1	64,2	52,9	36,9
Детрит	82,1	82,1	14,3	8,5
Фораминиферы	82,1	64,2	4,3	-
Офиуры	64,2	60,7	10,0	6,9
Полихеты	25,0	46,4	-	3,1
Морской еж	46,4	42,8	-	10,8
Морская капуста	3,5	21,4	-	-
Асцидия	3,5	7,1	-	-
Рыба	7,1	14,3	-	-
Насекомые	10,7	7,1	4,3	0,8
Усоногие раки	7,1	10,7	-	3,8
Мшанка	21,4	10,7	-	-
Голотурия	3,5	7,1	-	3,8
Креветка	7,1	3,5	-	-
Неопределенные ракообр.	3,5	7,1	-	-
Amphipoda	3,5	3,5	-	-
Soropoda	3,5	7,1	-	-
Коралл	-	3,5	-	-
Краб	3,5	-	-	-
Немертины	3,5	-	-	-
Актиния	3,5	-	-	-
Клещ	-	3,5	-	-
Олигохета	-	7,1	-	-
Песчинки	78,5	64,2	7,1	0,8
Неопределенные остатки	32,1	25,0	-	-
Известковые остатки	3,5	7,1	-	2,3
Яйцевые капсулы	7,1	-	-	-
Всего желудков, экз.	28	28	7	13

Наблюдалось изменение доступности в ту или другую сторону перечисленных выше пищевых объектов. Вероятно, это следствие пространственного разобщения относительно мелких и более крупных особей. Думается, причиной может служить избегание внутривидовой конкуренции из-за пищи между разными возрастными группами.

## ДИНАМИКА ИЗМЕНЧИВОСТИ СОСТАВА ПИЩИ КАМЧАТСКОГО КРАБА В 2015 И 2016 ГГ.

Среди растительных объектов питания краба отмечены мелкие водоросли или небольшие фрагменты относительно крупных водорослей, а также беспозвоночных или же молодь моллюсков, иглокожих, эпибентосных полихет. Следовательно, краб – потребитель эпибентосных организмов как растительного, так и животного происхождения.

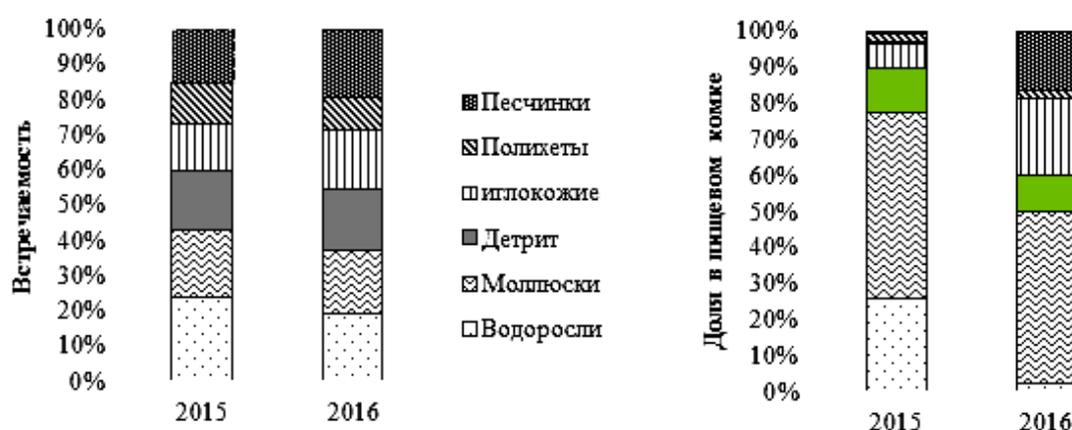


Рис. Значение разных групп пищевых объектов в составе виртуального пищевого комка

Fig. The role of different groups of food objects in a virtual food lump

И в 2015, и в 2016 гг. главные и второстепенные объекты питания краба совпадали полностью. Мелкие межгодовые различия в видовом составе съеденных водорослей мы не принимали во внимание. Различия в составе пищи приходились на спорадически встречающиеся и случайные объекты питания. Но ЧВ отдельных групп пищевых объектов заметно варьировала. Так, в 2015 г. лишь водоросли были найдены буквально в каждом желудке (93,0 %), сопутствующие им пищевые объекты (моллюски, фораминиферы, офиуры, детрит, полихеты, морской еж) встречались в полтора-два раза реже. В 2016 г. ЧВ всех основных объектов питания (и доминирующих, и второстепенных) возросла в полтора раза, а такого спорадического объекта питания, как мшанки, – почти в три раза. Что касается песчинок, то их количество тоже увеличилось, как и детрита. Это позволяет предположить, что они – спутники детрита и попадают в желудок краба вместе с ним. Кроме того, изменение частоты встречаемости детрита и гранулометрического состава песчинок, найденных в желудках, говорит о том, что крабы питались на несколько отличающихся друг от друга субстратах и что места сбора материалов в 2015 и 2016 гг. не совсем совпадают. Доля разных групп пищевых объектов в составе ВПК тоже менялась. Небольшое количество полных желудков, собранных в 2016 г., говорит только о тенденциях, но и в 2015, и в 2016 гг. половину объема желудка занимали моллюски (41,3 и 46 % соответственно) (рис.). Существенно, в 10 раз, упала доля водорослей (20,6 и 2,0 % соответственно), но их место заняли иглокожие, сильно возросло количество песка (0,6 и 16,0 % соот-

ветственно, т. е. в 32 раза). Зато для двух лет полностью совпали доли детрита (10 %). Это подтверждает предположение о том, что крабы в 2016 г. были собраны на участке дна с другим, более жестким, грунтом, содержащим больше песка, что и привело к разобщению разных возрастных групп крабов и избеганию ими внутривидовой конкуренции из-за пищи.

Несмотря на выделенные небольшие различия, можно подтвердить, что камчатский краб в Баренцевом море – эпибентофаг, питающийся в первую очередь моллюсками, иглокожими, широким спектром водорослей, полихетами (эти группы составляют более 65 % объема пищевого комка краба). Все они относятся к относительно малоактивному эпибентосу.

### ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИССЛЕДОВАНИЙ

Итак, *P. camtschatica* в губе Зеленой ведет себя как хорошо выраженный эпибентофаг, питающийся как растительной, так и животной пищей, демонстрирует стратегию питания хищника-собирателя с очень высоким коэффициентом Фроермана (6,06). Спектр его питания чрезвычайно широк [7].

Однако нельзя забывать, что камчатский краб ранее был широко распространенным тихоокеанским, амфи-бореальным видом, ныне освоившим Баренцево море. Вдоль материкового побережья Дальнего Востока он распространен от зал. Унковского (Корейский п-ов) на юге до о-ва Карагинский у восточного побережья Камчатки, а также у тихоокеанского и охотоморского побережий о-ва Хоккайдо, западного и восточного Сахалина, Южных и Северных Курильских островов, вдоль американского побережья от зал. Нортон до Британской Колумбии [2, 3].

Таблица 3. Сравнительная характеристика частоты встречаемости главных и второстепенных объектов питания Дальневосточного краба и крабов открытых районов Баренцева моря [11, 12]

Table 3. Frequency of occurrence of the main and secondary food items of the Far Eastern crab and crabs in the open regions of the Barents Sea

Объект	Губа Зеленая Баренцева моря (наши данные 2015, 2016 гг.)	У западного побережья Камчатки (В. Ф. Фенюк, 1933 г.)	У западного побережья Камчатки (М. И. Тарвердиева: август-сентябрь 1966 г.)	У Курильских островов (М.С. Кун, Л.В. Микулич, 1948 г.)
Водоросли	89,3	3,0	12,0	6,24
Детрит	82,1	–	–	3,12
Фораминиферы	73,2	–	16,0	–
Моллюски	73,2	71,0	60,0	78,12
Офиуры	62,5	–	46,0	–
Песчинки	71,4	–	80,0	5,20
Hydrozoa	7,1	16,0	61,0	54,6
Ракообразные	15,6	56,0	76,0	4,16
Всего желудков, экз.	56	–	100	–

Возникает вопрос: а изменился ли состав пищи этого вида в новых местах обитания? Для ответа автор сопоставил состав пищи краба из нативной части арела и из губы Зеленой. С этой целью использовали данные по главным и второстепенным объектам питания краба в губе Зеленой Баренцева моря и сравнили их с таковыми у западного побережья Камчатки (по данным Фенюк, 1933 г. и М. И. Тарвердиевой в августе-сентябре 1966 г.) и побережья Курильских островов (данные М. С. Кун, Л. В. Микулич, наблюдения 1948 г.) (табл. 3). Данные Герасимовой и Кочанова по составу пищи краба из открытых районов Баренцева моря мы не смогли привлечь для анализа, так как они были собраны по другой методике и преимущественно с глубин более 100 м [10].

Как видно из таблицы, данные по разным регионам отличаются не только географически, но и темпорально. Однако существует представление о так называемой темпоральной квазистационарности (то есть стабильности во времени) состава пищи, обнаруженной у креветок [13].

К сожалению, нельзя судить о точности определения частот встречаемости в литературных источниках. Но хорошо заметно, что моллюски встречались в желудках камчатского краба (по всем наблюдениям) практически с одинаковой частотой 60,0–78,12 %, как и ЧВ офиур – 62,54 и 46,0 %.

С другой стороны, *P. camtschatica* в Зеленой губе очень активно питался водорослями и детритом, тогда как на Дальнем Востоке они играют роль случайных объектов питания или же слабо доступны для краба. И напротив, относительно редко в пищевых комках встречались ракообразные, которые у крабов Охотского моря попадались в каждом втором желудке.

Что же касается тех объектов питания, ЧВ которых отличается не только в губе Зеленой, но и в разных районах Охотского моря, то, возможно, это объясняется колебаниями их доступности от региона к региону, например, из-за особенностей субстрата.

Мы наблюдали подобное у крабов губы Зеленой, где соотношение разных объектов питания в пище колеблется из года в год у особей с разными размерами тела (см. выше, табл. 3).

## ВЫВОДЫ

1. Камчатский краб в губе Зеленой Баренцева моря питается преимущественно эпибентосными организмами: водорослями и двустворчатыми моллюсками. Им сопутствуют детрит, брюхоногие моллюски, фораминиферы.

2. Для краба характерна значительная пищевая пластичность и, возможно, низкая избирательность.

3. Межгодовые вариации в питании камчатского краба в губе Зеленой относительно невелики и возникают лишь за счет второстепенных объектов питания. Соотношения между отдельными объектами питания у разновозрастных групп краба изменились из-за того, что объекты исследования пространственно разделены.

4. Коэффициент Фроермана (среднее количество жертв в одном желудке) у камчатского краба составляет 5,91–6,06, что почти в 3 раза выше, чем у креветок (хищников-собираелей) [7].

### Список источников

1. Крабовые квоты: Fishnews. URL: <https://fishnews.ru> > rubrics > krabovye-kvoty (дата обращения: 10.04.2021).
2. Баканаев С. В. Динамика популяции камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) в Баренцевом море (опыт моделирования): дис. ... канд. биол. наук: 03.00.00. Мурманск, 2009. 142 с.
3. Беренбойм Б. И. Камчатский краб в Баренцевом море. Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003. 383 с.
4. Павлова Л. В. Экспериментальные исследования питания молоди камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) из Баренцева моря // Зоологический журнал. 2007. Т. 86. № 6. С. 684–690.
5. Деарт Ю. В., Антохина Т. И., Спиридонов В. А. Динамика гидрологического режима и распределение макрозообентоса в губе Зеленой (Восточный Мурман) Баренцева моря // (30 октября–2 ноября 2017 г.): тр.: VI Международная науч.-практ. конф. "Морские исследования и образование". Тверь: ООО "ПолиПРЕСС", 2017. С. 447–451.
6. Деарт Ю. В., Антохина Т. И., Спиридонов В. А. Сезонное распределение камчатского краба в районе губы Зеленой Баренцева моря. Промысловые виды и их биология // Труды ВНИРО. 2018. Т. 172. С. 149–159.
7. Буруковский Р. Н. Питание и пищевые взаимоотношения креветок: монография. Калининград: Изд-во ФГОУ ВПО "КГТУ", 2009. 409 с.
8. Пушкина Н. С. Состав пищи камчатского краба *Paralithodes camtschatica* (Tilesius, 1815) в августе 2015 года из губы Зеленой (Баренцево море). Калининград: Вестник молодежной науки, 2017. С. 7.
9. Петелин В. П. Гранулометрический анализ морских донных осадков. Москва: Наука, 1967. С. 128.
10. Герасимова О. В., Кочанов М. А. Трофические взаимоотношения камчатского краба *Paralithodes camtschatica* в Баренцевом море. Исследования промысловых беспозвоночных в Баренцевом море // Изд-во ПИНРО. 1997. С. 35–58.
11. Кун М. С., Микулич Л. В. Состав пищи Дальневосточных промысловых крабов в летний период // Известия ТИНРО. 1954. Т. 41. С. 319–332.
12. Тарвердиева М. И. Распределение и питание мальков камчатского краба *Paralithodes camtschatica* у Западного побережья Камчатки // Труды ВНИРО. 1974. Т. 99. С. 54–62.
13. Буруковский Р. Н. Биологическая характеристика и питание креветки *Crangon crangon* (Decapoda, Crangonidae) у полуострова Киндо (Белое море, июль–август 2006–2007) // Зоологический журнал. 2022. Т. 101, № 1. С. 1–9.

## References

1. Krabovyye kvoty: Fishnyus [Crab quotas: Fishnews]. Available at: <https://fishnews.ru <rubrics>krabovye-kvoty> (Accessed 10 April 2021).
2. Bakanaev S. V. *Dinamika populyatsii kamchatskogo kraba (Paralithodes camtschaticus) v Barentsevom more (opyt modelirovaniya)*. Diss. kand. biol. nauk. [Population dynamics of the Red King crab (*Paralithodes camtschaticus*) in the Barents Sea (modeling experience). Dis. cand. biol. sci.]. Murmansk, 2009, 142 p.
3. Berenboim B. I. *Kamchatskiy krab v Barentsevom more* [Kamchatka crab in the Barents Sea]. Murmansk, PINRO Publ., 2003, 383 p.
4. Pavlova L. V. Eksperimental'nyye issledovaniya pitaniya molodi kamchatskogo kraba (*Paralithodes camtschaticus*) iz Barentseva morya [Experimental studies of feeding of juvenile Kamchatka crab (*Paralithodes camtschaticus*) from the Barents Sea]. *Zoologicheskii zhurnal*, 2007, vol. 86, no. 6, pp. 684–690.
5. Deart Yu. V., Antokhina T. I., Spiridonov V. A. Dinamika gidrologicheskogo rezhima i raspredeleniye makrozoobentosa v gube Zelenoy (Vostochnyy Murman) Barentseva morya [Hydrological regime dynamics and distribution of macrozoobenthos in the Zelyonaya inlet (Eastern Murman) of the Barents Sea]. *Trudy VI Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii "Morskiye issledovaniya i obrazovaniye" (30 oktyabrya-2 noyabrya 2017 g.)* [Proceeding of the 6th International Scientific and Practical conference "Marine research and education", October 30-November 2, 2017]. Tver, OOO "Po-liPRESS", 2017, pp. 447–451.
6. Deart Yu. V., Antokhina T. I., Spiridonov V. A. Sezonnoye raspredeleniye kamchatskogo kraba v rayone guby Zelenoy Barentseva morya. Promyslovyye vidy i ikh biologiya [Seasonal distribution of Kamchatka crab in the area of the Zelyonaya inlet of the Barents Sea. Commercial species and their biology]. *Trudy VNIRO*, 2018, vol. 172, pp. 149–159.
7. Burukovskiy R. N. *Pitaniye i pishchevyye vzaimootnosheniya krevetok* [Feeding and food relationships of shrimps]. Kaliningrad, Izd-vo FGOU VPO "KGTU", 2009, 409 p.
8. Pushkina N. S. Sostav pishchi kamchatskogo kraba *Paralithodes camtschatica* (Tilesius, 1815) v avguste 2015 goda iz guby Zelenoy (Barentsevo more) [Food composition of the Kamchatka crab *Paralithodes camtschatica* (Tilesius, 1815) in August 2015 from the Zelyonaya inlet (Barents Sea)]. Kaliningrad, *Vestnik molodezhnoy nauki*, 2017, p. 7.
9. Petelin V. P. *Granulometricheskii analiz morskikh donnykh osadkov* [Granulometric analysis of marine bottom sediments]. Moscow, Nauka, 1967, 128 p.
10. Gerasimova O. V., Kochanov M. A. *Troficheskiye vzaimootnosheniya kamchatskogo kraba Paralithodes camtschatica v Barentsevom more. Issledovaniya promyslovykh bespozvonochnykh v Barentsevom more* [Trophic relationships of the king crab *Paralithodes camtschatica* in the Barents Sea. Research of commercial invertebrates in the Barents Sea]. PINRO Publ., 1997, pp. 35–58.
11. Kuhn M. S., Mikulich L. V. Sostav pishchi dal'nevostochnykh promyslovykh krabov v letniy period [Food composition of the Far Eastern commercial crabs in summer]. *Izvestiya TINRO*, 1954, vol. 41, pp. 319–332.
12. Tarverdieva M. I. Raspredeleniye i pitaniye mal'kov kamchatskogo kraba *Paralithodes camtschatica* u zapadnogo poberezh'ya Kamchatki [Distribution and feed-

ing of the fry of the Kamchatka crab *Paralithodes camtschatica* off the western coast of Kamchatka]. *Trudy VNIRO*, 1974, vol. 99, pp. 54–62.

13. Burukovskiy R. N. Biologicheskaya kharakteristika i pitaniye krevetki *Crangon crangon* (Decapoda, Crangonidae) u poluostrova Kindo (Beloye more, iyul'–avgust 2006–2007) [Biological characteristics and nutrition of shrimps, *Crangon crangon* (Decapoda, Crangonidae) at Kindo Peninsula (White Sea, July–August 2006–2007)]. *Zoologicheskiy zhurnal*, 2022, vol. 101, no. 1, pp. 1–9.

### **Информация об авторе**

**Н. С. Пушкина** – аспирант, специалист по учебно-методической работе

### **Information about the author**

**N. S. Pushkina** – graduate student, specialist in educational and methodical work

Статья поступила в редакцию 01.07.2022; одобрена после рецензирования 10.08.2022; принята к публикации 21.09.2022.

The article was submitted 01.07.2022; approved after reviewing 10.08.2022; accepted for publication 21.09.2022.