

Том XLVIII	Труды Всесоюзного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)	1963
Том L	Известия Тихоокеанского научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО)	

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ О БИОЛОГИИ КРЕВЕТОК ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЗАЛИВА АЛЯСКА

Б. Г. Иванов

ВНИРО

В Северной Пацифике креветки являются одним из наиболее ценных видов сырья. В 1959 г. в США на тихоокеанском побережье (Аляска, Вашингтон, Орегон, Калифорния) было добыто около 85 тыс. ц шримса, в 1960 г. — 51,5. Канада также ведет промысел шримса на Тихоокеанском побережье; в 1956 г. в районе Британской Колумбии выловили 5,4 тыс. ц креветок. В США уделяют много внимания освоению и изучению запасов шримса во всех тихоокеанских штатах.

Механизация очистки креветок и внедрение рефрижераторной техники сделали рентабельным промысел шримса даже в отдаленных районах. Это привело к организации обширных поисковых работ, которые обнаружили очень большие запасы креветок в прибрежной зоне залива Аляска.

В последние годы в результате работ оперативной промысловой разведки [1] и перспективной разведки ТИНРО и промыслового освоения рыбных ресурсов Северной Пацифики в Беринговом море были обнаружены значительные скопления шримса. Уловы креветок на час траления здесь достигали более 4 ц. В 1961 г. японские промышленники планировали добыть в восточной части Берингова моря 90 тыс. ц шримса, но действительная добыча креветок превысила 100 тыс. ц.

Основным промысловым видом Берингова моря и Аляскинского залива является *Pandalus borealis*. Как известно, этот вид обитает и в Северной Атлантике, где является объектом промысла ряда европейских стран (Норвегия, Швеция, Дания и др.) Биология *P. borealis* в разных районах Атлантики сейчас хорошо изучена [4, 3, 5, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 19 и др.]. В Тихом океане существует промысел креветок, но биологии его посвящено гораздо меньше исследований [1, 6, Л. Г. Виноградов*].

В результате многочисленных поисковых работ по изучению запасов шримса Тихоокеанского побережья Северной Америки имеется много работ, касающихся распределения промысловых скоплений и результа-

* Л. Г. Виноградов. Опыт решения некоторых прикладных зоогеографических задач на примере распространения камчатского краба. Докторская диссертация, Владивосток, 1947.

тов опытных ловов шримса. Однако авторы этих работ [7, 8, 11, 18, 20] не ставили перед собой задачу изучения биологии креветок. Американские авторы не сравнивали своих данных с выводами европейских исследователей и поэтому некоторые интересные черты биологии *P. borealis* остались ими незамеченными.

В 1961 г. с 26 марта по 11 мая в заливе Аляска работала научная группа на экспедиционном судне 4454. Главной задачей этой группы было изучение распределения и биологии креветок шельфа зал. Аляска. Район работ и расположение тралений показаны на рис. 1. Поисковые траления производились обычным 27,1-метровым донным тралом с ячеей в крыльях 70 мм и вшитой в куток мелкой ячейной рубашкой

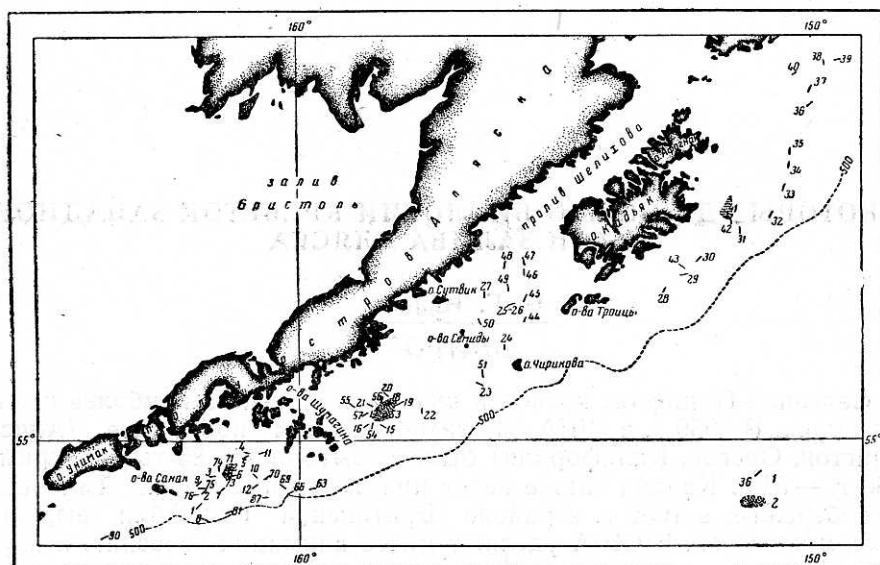


Рис. 1. Расположение тралений и районы обнаруженных промысловых скоплений креветок:
1 — номер и место траления; 2 — район промысловых скоплений.

(ячейка 8 мм). Продолжительность траления в большинстве случаев 1 час. При работе на шельфе в тех случаях, когда эхолот показывал сложный рельеф дна и возникала опасность порыва трала, перед тралением проводили дночерпательные работы. В случае галечного и скалистого дна от траления отказывались, так как креветки, образующие промысловые скопления в зал. Аляска (главным образом *P. borealis*), предпочитают мягкие грунты. Таким образом, при выборе места для тралений мы руководствовались главным образом характером грунта и рельефа дна, обращая особое внимание на участки с пониженным рельефом, занятые илистыми грунтами. На каждой траловой станции проводили измерения температуры в поверхностном и придонном слоях воды.

При больших уловах шримса (порядка 1 ц) обычно производилось фиксирование не менее 1 л креветок для последующего лабораторного анализа. Пробы брали без выбора. Фиксирование производилось 10%-ным раствором формалина. В случае небольшого количества креветок в улове отбирались самые крупные (в большинстве случаев самки) и самые мелкие экземпляры, чтобы иметь в достаточном количестве материал по этим размерным группам.

В лаборатории креветок взвешивали и измеряли общую длину тела (l_0) и длину карапакса (l_k). Длина карапакса измерялась от основания глаза до заднего края боковой стороны. Эта методика измерений длины карапакса отличается от предложенной Рассмуссеном [16], но позволяет

сравнивать наши данные с данными последних работ, авторы которых применяли сходную с нашей методику [6, 11]. Измерение l_k более удобно для характеристики размерного состава популяций креветок, так как из-за частных обламываний роострума измерение общей длины креветок становится невозможным. Высокая положительная корреляция ($r = 0,96 \pm 0,0036$) между длиной карапакса и общей длиной тела позволяет в случае надобности перейти от длины карапакса к общей длине тела. Переходный коэффициент для фиксированных креветок *P. borealis* оказался равным 4,53 ($n = 443$). Эта цифра довольно близка к величине, полученной Хорстедом и Смидтом [10] для гренландских креветок [4, 6], и ниже, чем этот коэффициент у креветок Нортумберленда (5,05) [5]. Для креветок восточной о-ва Санак мы нашли переходные коэффициенты для креветок до фиксации и после фиксации. Величина их довольно сильно отличалась друг от друга: для креветок до фиксации коэффициент оказался равным $5,16 \pm 0,078$ ($n = 91$), после фиксации — $4,6 \pm 0,12$ ($n = 23$). Таким образом, при фиксировании у креветок несколько меняются пропорции тела. Для креветок восточной о-вов Шумагина, мы вычислили переходные коэффициенты: 1) для особей с $l_k \geq 25$ мм, 2) для особей с $25 \geq l_k > 20$ и 3) для особей с $l_k \leq 20$ мм. Значительной разницы в коэффициенте для этих трех размерных групп не оказалось. Величина коэффициента соответственно равна 1) $4,62 \pm 0,0935$ ($n = 35$, $\sigma = \pm 0,555$); 2) $4,53 \pm 0,032$ ($n = 227$, $\sigma = \pm 0,484$) и 3) $4,68 \pm 0,0985$ ($n = 36$, $\sigma = \pm 0,591$).

Для фиксированных особей *Pandalus montagui* у о-ва Кадьяк переходный коэффициент равен 4,28 ($n = 11$). Мистакидис [12] приводит для *P. montagui* британских вод переходный коэффициент 4,5, но наши цифры трудно сравнивать, так как этот автор применял другую методику измерения длины карапакса (по Расмуссену).

Для фиксированных *Pandalopsis dispar* этот коэффициент оказался равным 4,97 ($n = 56$).

По данным измерений и взвешиваний, была построена кривая зависимости веса креветок от размера (рис. 2). Сравнение веса фиксированных креветок и веса креветок до фиксации показало некоторое уменьшение веса после хранения в формалине. На это же явление имеется указание у Хорстеда и Смидта [10].

Параллельно с измерениями и взвешиванием креветок проводилось определение пола. В соответствии с методикой, предложенной Расмуссеном [17] все креветки разделялись на три группы: 1) молодь и самцы, 2) переходные особи и 3) самки.

К сожалению, группу 1 нельзя было затем разделить на зрелых самцов и ювенильных особей по наличию или отсутствию у них спермы в *vasa deferencia*, так как сборы производились до начала сезона размножения. Группы 2 и 3, которые будут функционировать во время предстоящего сезона размножения как самки, делились на особей с яйцами под карапаксом, с икрой на плеоподах и на особей без видимых яиц. У последней группы отмечалось наличие или отсутствие на плеоподах длинных волосков. Поскольку исследования проводились весной, т. е. в период вылупления личинок, наличие на плеоподах длинных волосков указывает, что вылупление яиц уже произошло, а самка еще не успела перелинять после этого.

Наши исследования совпали с периодом вылупления личинок. Очень много самок уже освободилось от икры или имело на плеоподах только мертвые икринки, другие имели лишь небольшую часть от первоначального количества икры. Даже в отношении тех самок, у которых на плеоподах было много икры, нет уверенности, что вылупление еще не началось. При попадании в трал, совершая резкие энергичные движения, креветки способствуют освобождению икры. Все эти обстоятельства сле-

дали невозможным установить репродуктивную способность популяций креветок в период наших исследований.

В результате нашей работы было обнаружено промысловое скопление креветок восточней о-вов Шумагина (см. рис. 1). Площадь этого скопления приблизительно равна 300 км^2 . Грунты дна этого района были песчано-илистыми. Придонная температура колебалась от $3,8$ до $4,16^\circ$. Наибольшие уловы (1—3 ц) приходится на глубину 110—135 м (тралы 17, 18, 53). Это скопление не было обнаружено американскими исследователями, так как основное внимание они обращали на изучение запасов шримса в прибрежной зоне.

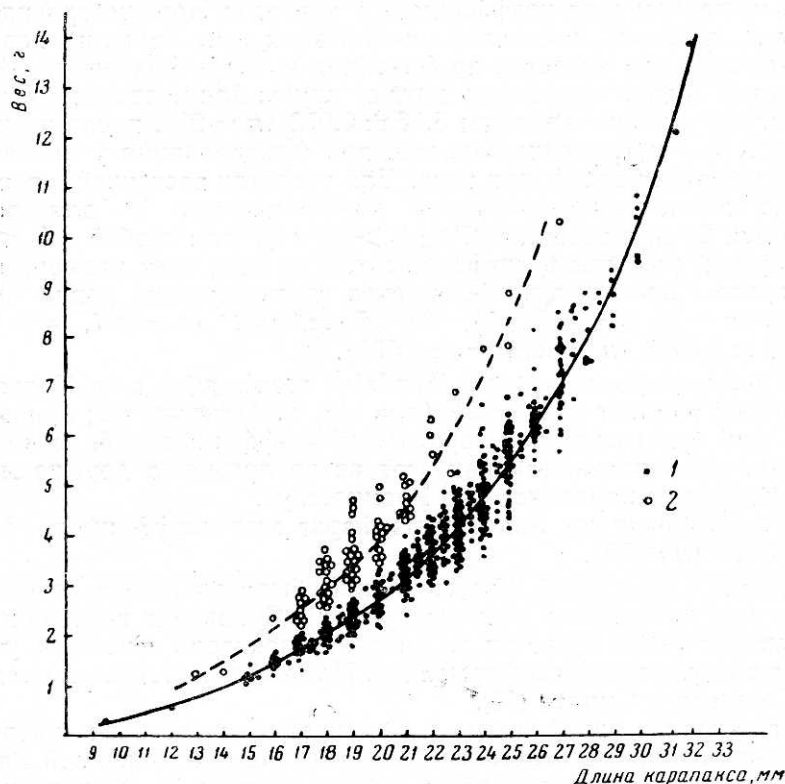


Рис. 2. Взаимоотношения размера и веса креветок *P. borealis*:
1 — для фиксированных креветок; 2 — для креветок до фиксации.

Работы на восточношумагинском скоплении креветок мы проводили дважды с перерывом в 17 дней (трал 17, 9 апреля; трал 53, 26 апреля). Несмотря на то что промежуток очень мал, удалось заметить некоторые изменения в популяции креветок. Траления производились в непосредственной близости друг от друга и на одной глубине. Температура воды у дна повысилась с $3,80$ (трал 17) до $4,15^\circ$ (трал 53).

Наиболее резко эти уловы различаются по количеству особей с мягким панцирем. Если 9 апреля они составляли только 1,5% среди креветок в улове, то 26 апреля — 28%. Такое резкое увеличение процента особей с мягким панцирем указывает на интенсивную линьку креветок. Этот процесс свидетельствует, по-видимому, о том, что зимний период замедленного роста прошел и начался интенсивный рост креветок. В пользу этого предположения говорит и увеличение количества самок в траловых уловах (рис. 3). В трале № 17 самки составляли 11% от всех креветок. Кроме того, в улове 7% составляли переходные особи, близкие к самкам по характеру эндоподита первой пары плеопод. За 15 дней, прошедших

Траление 41 располагается довольно далеко от берега. Вблизи от берегов этого острова, во внутренней части бухты Евразиичей, креветки гораздо мельче, чем в нашем улове. Средний вес их — 3,8—3,2 г, или 119—141 шт./фунт, как это обычно указывается в американской литературе. Однако во внешней части этой бухты средний вес креветок увеличивается до 5,8—7,6 г (59—77 шт./фунт) [8]. Хьорт и Руд [9] отмечают почти полную изоляцию самок, т. е. крупных креветок, держащихся во внешней части фьорда, от самцов,

Размерный и весовой состав креветок восточной о-вов Шумагина (тралы 17 и 53)

Длина карапакса l_k , мм													N	M=23±0,0957 δ= ±1,57
18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29			
Шт.	1	2	5	22	71	63	49	16	11	7	2	0	269	
%	0,4	0,75	1,85	8,2	26,4	30,8	18,2	5,95	4,1	2,6	0,75		100%	

Общая длина тела l_o , мм													N	M=4,25±0,57 δ= ±0,944		
75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135			140	145
Шт.	2	0	11	35	70	32	20	10	3	2	1	1				187
%	1	0	6	19	37	17	11	5	2	1	0,5	0,5				100%

Вес фиксированных креветок, г													N	M=4,25±0,57 δ= ±0,944				
1,8	2,2	2,6	3	3,4	3,8	4,2	4,6	5	5,4	5,8	6,2	6,6			7	7,4	7,8	8,2
Шт.	2	2	4	26	55	61	55	27	9	10	5	8	3	1	2	0	0	1
%	0,74	0,74	1,48	9,6	20,3	22,5	20,3	10,3	3,33	3,69	1,85	2,95	1,11	0,15	0,74	—	—	0,12

которые обитают во внутренней части залива. По-видимому, крупные креветки, т. е. самки, мигрируют во внешние части заливов, подвергаясь действию более теплых океанических вод. Эта миграция, вероятно, и приводит к увеличению среднего размера и веса креветок во внешних частях бухты Еврашичьей.

Размерный и весовой состав *P. borealis* из этого района приводится в табл. 2. Средний вес *P. borealis* из этого улова равен 4,84 г (93 шт./фунт), средний размер — 107 мм (средняя длина панциря — 24 мм). Средний вес *P. borealis* из этого скопления гораздо выше, чем вес креветок восточной о-вов Шумагина.

Кроме *P. borealis*, в трале 41 было еще два вида креветок: *P. montagui* и *P. dispar*. *P. montagui* составлял 10% от общего количества креветок, а по весу — 13%. *P. dispar* — 1% по счету и 2% по весу. Учитывая прилов *P. montagui* и *P. dispar*, средний вес креветок в улове равен 5,05 г.

Восточной о-ва Санак на глубине 120 м на илистом грунте улов за 30 мин траления составил свыше 1 ц *P. borealis* (см. рис. 1) (трал 72). Размерный и весовой состав креветок на этом участке представлен в табл. 3. Обращает на себя внимание небольшой размер креветок. Средняя длина их 100 мм (средняя длина карапакса 19,3 мм). Средний вес — 3,86 г (измерения и взвешивания производились на свежем материале). Значительный процент *P. borealis* в этом улове составляют креветки в возрасте одного года, т. е. молодые особи, присоединяющиеся к популяции взрослых креветок. К сожалению, у креветок этого улова мы не определяли отношения полов. Зная размерный состав в этом улове, соотношения полов можно определить, пользуясь табл. 4, в которой приво-

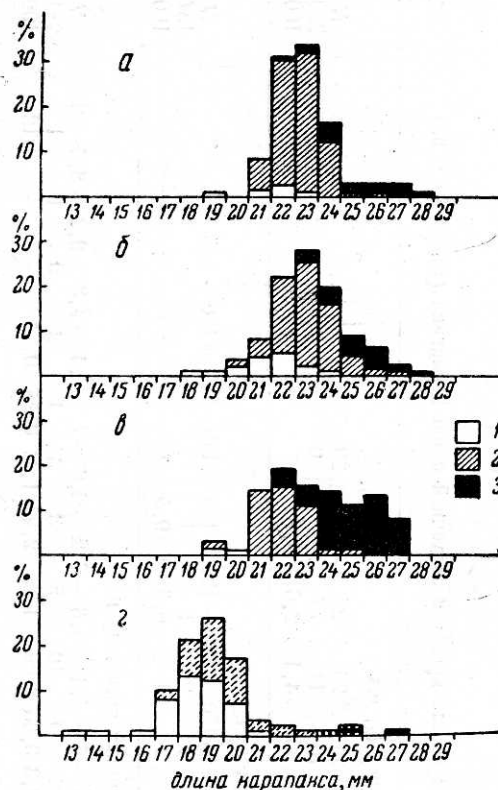


Рис. 3. Размерный и половой состав уловов *P. borealis*. Данные по половому составу тралов 17, 53, 41 — фактические, по тралу 72 — вычислены: 1 — juvenis и самцы; 2 — переходные особи; 3 — самки; а — трал 17, 9/IV 1961 г.; б — трал 53, 26/IV 1961 г.; в — трал 41, 21/IV 1961 г.; г — трал 72, 3/V 1961 г.

дятся данные о половом составе каждой размерной группы креветок. Полученные результаты (см. рис. 3) свидетельствуют о том, что значительную часть улова составляют ювенильные особи и самцы.

Сравнение размерного и полового состава *P. borealis* из тралов 17, 53, 41, 72 (см. рис. 3) показывает, что в различных районах в уловах могут преобладать либо самки (трал 41), либо самцы (трал 72), либо переходные особи (тралы 17, 53). Полной изоляции полов у нас не наблюдалось, и в уловах всегда в том или ином количестве присутствовали креветки обоих полов и переходные особи. Однако большое различие размерных составов траловых уловов свидетельствует о том, что места преимущественного обитания могут не совпадать для креветок разных размерных групп. Это подтверждается и данными Уотна и Джонсона [20], которые упоминают о высокой степени изоляции икротосных самок *P. borealis* от

мелких креветок. Самки с икрой в октябре—ноябре в водах центральной части зал. Аляска могут составлять 90% от всех *P. borealis* в улове, а уловы креветок, состоящие на 50% из икроносных самок, были обычны. О различном размерном (и, следовательно, половом) составе во внешней и внутренней частях бухты Еврашичей по данным Гринвуда [8] мы уже упоминали выше.

Анализ наших результатов тралений показывает отчетливую связь распределения *P. borealis* с рядом условий.

Наибольшие уловы креветок, основную часть которых составляет *P. borealis*, наблюдаются в прибрежных водах, бухтах и заливах, примыкающих к островам и к п-ову Аляска. Если у нас максимальный улов составил 3 ц, то в территориальных водах США такие уловы довольно обычны [8, 11].

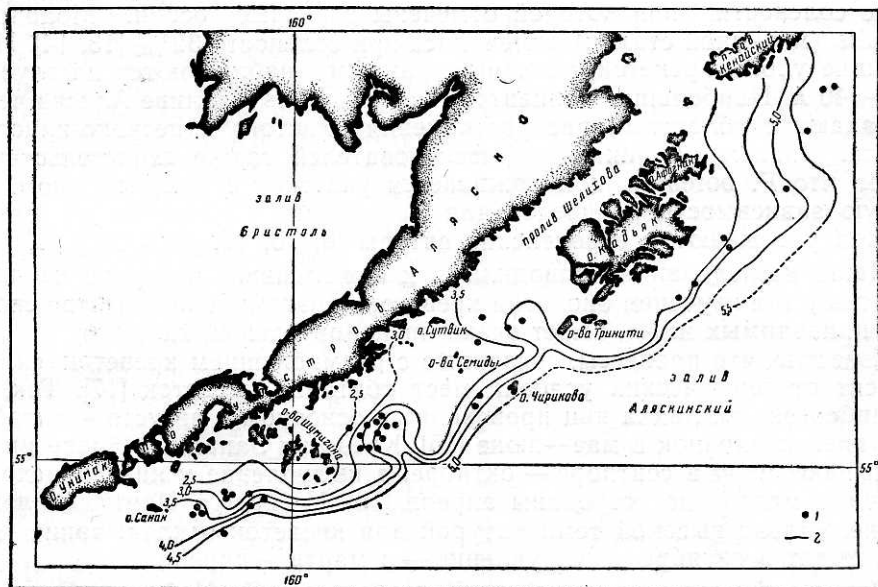


Рис. 4. Местонахождения *P. borealis* (1) и карта придонных изотерм (2).

Если у нас из 63 тралений только 5 были с уловами порядка 1 ц/час, то по американским данным в прибрежной зоне о-ва Кадьяк, в проливе Шелихова и у Кенайского п-ова из 109 драг в 61 уловы шримса были более 150 фунтов (60 кг) на полчаса траления. В табл. 5 представлены результаты тралений в некоторых районах в прибрежной зоне зал. Аляска, у о-ва Кадьяк и Кенайского п-ова (по данным Гринвуда [8], Джонсона [11] и нашим данным).

Поисковые работы осенью 1959 г. в центральной части Аляскинского залива также показали, что повышенные уловы креветок (у бухт Дей-Харбор и Уидби) наблюдались вблизи берегов [20]. По данным европейских исследователей, наибольшие уловы *P. borealis* также наблюдаются вблизи от берегов, в заливах и фьордах [15, 16, 9, 10, 13, 3, 19].

Наиболее частые попадания и наибольшее количество этого вида отмечалось нами на участках шельфа, где ощущается влияние вод открытой части зал. Аляска. Особенно отчетливо это видно по языку теплых вод, вклинивающегося в зону шельфа восточней о-вов Шумагина, что указывает на проникновение на шельф вод открытой части залива (рис. 4). Именно в этом районе наблюдались наиболее высокие и устойчивые уловы.

В прибрежной части Аляскинского залива популяции креветок находятся в сильно прогретых водах. Максимальная придонная температура здесь может достигать $+11,1^{\circ}$ [20]. Обитание *P. borealis* в водах с тем-

пературой более $+8^{\circ}$ довольно редкое явление. Только Поульсен [13, 14] отмечает взрослых особей этого вида при температуре $+9,5^{\circ}$, а молодь (стадия шизоподы) при $+14^{\circ}$.

Многие авторы (Паленичко [4] и др.) принимали верхнюю температурную границу обитания для взрослых *P. borealis* $8,0^{\circ}$. Лишь в 1959 г. в результате работы Аллена появилось указание на присутствие взрослых особей этого вида в водах с температурой $11,1^{\circ}$. Популяции креветок открытых вод зал. Аляска, по-видимому, не обитают в водах с такой высокой температурой. Предпочитаемыми температурами в период наших исследований являются, вероятно, $3,4-4,2^{\circ}$, так как именно в этом диапазоне наблюдались максимальные концентрации [2].

Восточнее о-вов Шумагина, где было обнаружено скопление креветок, придонные слои имеют соленость $32,34\text{‰}$ [2]. Это наименьшее значение солености, при которой отмечены взрослые особи. Молодь *P. borealis* (мизидной стадии) отмечалась при солености 32‰ [13, 14]. Наибольшие уловы креветок, по нашим данным, наблюдаются на глубине 110—140 м. Наибольшие концентрации *P. borealis* в заливе Аляска четко совпадают с областями распространения илистого и песчано-илистого грунта. Данные американских исследователей также свидетельствуют о том, что *P. borealis* придерживается участков с илистым дном. На четкую зависимость распределения скоплений *P. borealis* от мягких грунтов указывают и европейские авторы [9, 15, 16, 10 и др.].

Наши исследования проводились, к сожалению, в период неблагоприятный для изучения биологии креветок. Поэтому большинство сведений, приводимых ниже, имеет очень предварительный характер.

Известно, что процессы, связанные с размножением креветок, сильно зависят от термических условий мест обитания креветок [17]. Так, на Шпицбергене откладка яиц происходит в основном в августе—сентябре, вылупление личинок в мае—июне [15]. Креветки Западной Норвегии откладывают икру в сентябре—октябре, а вылупление у них происходит с начала марта до середины апреля [16]. У берегов Нортумберленда с максимально высокой температурой для креветок откладывание яиц происходит в октябре, а вылупление — в марте — апреле.

Период яйценошения в районе Шпицбергена, Ян-Майена и Гренландии (средняя температура 1°) продолжается 9 месяцев [17, 10], у берегов Норвегии (средняя температура около 7°) — 5,5 месяцев [17], а у креветки Нортумберленда (средняя температура $8,5^{\circ}$) период яйценошения 4,5 месяцев [5].

На основании наших сборов мы можем делать пока лишь предположения о времени откладки икры. Уотн и Джонсон [20] отмечают, что со второй половины октября и в ноябре самки с икрой составляли высокий процент среди *P. borealis* во всей центральной части залива Аляска (от о-ва Пай до залива Принца Вильяма). Вероятно, откладывание яиц происходит в сентябре. Период вылупления можно определить более точно, так как наши работы совпали с этим периодом. Вылупление личинок происходит в апреле — первой половине мая. Таким образом, период яйценошения длится, вероятно, 7 месяцев. Наши данные, следовательно, свидетельствуют о том, что креветки залива в отношении времени откладки яиц и вылупления личинок сходны с креветками Западной Норвегии [16]. У креветок зал. Аляска наблюдается довольно заметный процент переходных особей среди креветок небольшого размера (см. табл. 4). Нам кажется, что в возрасте 1,5 года креветки залива Аляска созревают и первый раз функционируют в качестве самцов. Среди полутораговых особей, вероятно, могут быть даже первичные самки. Для более точной оценки скорости роста и созревания креветок необходимо провести исследования в период размножения креветок, т. е. в августе — октябре.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таблица 2

1. В результате наших исследований, проведенных с 26 марта по 11 мая 1961 г. на СРТ-4454, было обнаружено промысловое скопление креветок *P. borealis* восточнее о-вов Шумагина. Площадь этого скопления — 300 км². Уловы креветок на глубине 110—135 м при использовании 27,1-метрового рыбного трала с мелкоячейной рубашкой в кутке — 1—3 ц. Придонная температура колебалась от 3,57 до 4,15°.
2. Переходный коэффициент от длины карапакса к общей длине тела для *P. borealis* равен 4,53, для *P. montagui* — 4,28, для *P. dispar* — 4,97. Эти данные получены на формалинном материале, что следует иметь в виду, так как при фиксации несколько уменьшается вес и меняются пропорции тела креветок.
3. Средний вес креветок восточной о-вов Шумагина 4,25 г. Средняя длина — 104 мм (длина карапакса — 23 мм). В апреле происходит интенсивный рост *P. borealis*.
4. Приводится размерный и половой состав креветок восточношумагинского скопления, креветок у о-ва Кадьяк и восточней о-ва Санак.
5. Наибольшие скопления *P. borealis* в заливе Аляска наблюдаются в прибрежных районах. С удалением от берегов количество креветок уменьшается. Скопления *P. borealis* в заливе Аляска, как и в других районах, наблюдаются только в районах с илистым грунтом. Восточношумагинское скопление креветок располагается в районе, подвергающемся действию теплых вод открытой части залива.
6. Наибольшие уловы в апреле были у нас при температуре воды у дна 3,4—4,2°. В прибрежной зоне *P. borealis* летом может выносить довольно высокий прогрев вод (до

Размерный и весовой состав креветок у о-ва Кадьяк (трал 41)

Шт. %	Длина карапакса l_k , мм												N 104 100 %	$M=23,6 \pm 0,193$ $\sigma = \pm 2,01$
	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29		
	0	3	1	15	20	16	15	12	14	8	0	0	104	
	—	2,9	1,1	14,4	19,2	15,4	14,4	11,5	13,4	7,7	—	—	100 %	
Шт. %	Общая длина тела l_o , мм												N 86 100 %	$M=107 \pm 0,667$ $\sigma = \pm 6,2$
	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130			
	3	8	10	16	18	7	17	5	2				86	
	3,5	9,3	11,65	18,6	21,0	8,13	19,7	5,8	2,32				100 %	
Шт. %	Вес фиксированных креветок, г												N 104 100 %	$M=4,82 \pm 0,124$ $\sigma = \pm 1,29$
	2,2	2,6	3	3,4	3,8	4,2	4,6	5	5,4	5,8	6,2	6,6		
	2	3	8	15	14	11	7	8	12	8	5	3	104	
	2,0	2,9	7,7	14,14	13,5	10,6	6,7	7,7	5,75	11,5	7,7	4,8	100 %	

Размерный и весовой состав креветок восточной о-ва Санак (трал 72)

Таблица 3

Размеры и весовой состав креветок восточной о-ва Санак (трал 72)																									
Шт. %	Длина карапакса l_k , мм															N	$M=19,3 \pm 0,2$ мм $\sigma = \pm 2,02$								
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27										
	1	1	0	1	10	21	26	17	14	3	2	1	2	0	1										
	1	1	0	1	10	21	26	17	14	3	2	1	2	0	1	100	100 %								
Шт. %	Общая длина тела l_o , мм															N	$M=99,9 \pm 1,41$ мм $\sigma = \pm 13,5$								
	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120	125	130	135	140										
	2	1	9	17	26	16	11	3	1	1	1	1	3												
	2,2	1,1	9,9	18,7	28,6	17,6	12,1	3,3	1,1	1,1	1,1	1,1	3,2			91	100 %								
Шт. %	Вес (до фиксации), г																							N	
	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,2	3,6	4	4,4	4,8	5,2	5,6	6	6,4	6,8	7,2	7,6	8	8,4	8,8	9,2	9,6	10		10,4
	2	0	2	13	15	20	13	8	14	3	2	2	1	0	1	0	2	0	0	1	0	0	0		1
	2 <td>0<td>2<td>13<td>15<td>20<td>13<td>8<td>14<td>3<td>2<td>2<td>1<td>0<td>1<td>0<td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	0 <td>2<td>13<td>15<td>20<td>13<td>8<td>14<td>3<td>2<td>2<td>1<td>0<td>1<td>0<td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	2 <td>13<td>15<td>20<td>13<td>8<td>14<td>3<td>2<td>2<td>1<td>0<td>1<td>0<td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	13 <td>15<td>20<td>13<td>8<td>14<td>3<td>2<td>2<td>1<td>0<td>1<td>0<td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	15 <td>20<td>13<td>8<td>14<td>3<td>2<td>2<td>1<td>0<td>1<td>0<td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	20 <td>13<td>8<td>14<td>3<td>2<td>2<td>1<td>0<td>1<td>0<td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	13 <td>8<td>14<td>3<td>2<td>2<td>1<td>0<td>1<td>0<td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	8 <td>14<td>3<td>2<td>2<td>1<td>0<td>1<td>0<td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	14 <td>3<td>2<td>2<td>1<td>0<td>1<td>0<td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	3 <td>2<td>2<td>1<td>0<td>1<td>0<td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	2 <td>2<td>1<td>0<td>1<td>0<td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	2 <td>1<td>0<td>1<td>0<td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	1 <td>0<td>1<td>0<td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	0 <td>1<td>0<td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	1 <td>0<td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td></td>	0 <td>2<td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td></td>	2 <td>0<td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td></td>	0 <td>0<td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td></td>	0 <td>1<td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td></td>	1 <td>0<td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td></td>	0 <td>0<td>0<td>1<td>100</td></td></td></td>	0 <td>0<td>1<td>100</td></td></td>	0 <td>1<td>100</td></td>	1 <td>100</td>	100
																								100 %	
																									$M=3,86 \pm 0,14$ $\sigma = \pm 1,38$

Половой состав креветок различных размерных групп в заливе Аляска в апреле

Таблица 4

Показатели	Длина карапакса (l_k)																						
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Самцы и juvenis, %	100	100	100	100	100	100	90	82	60	46	43	18	9	3	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Переходные особи, %	—	—	—	—	—	—	10	13	40	54	57	80	83	83	61	19	12	6	—	—	—	—	—
Самки, %	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	8	14	38	81	88	94	100	100	100	100	100	100
Количество особей (n)	1	0	1	0	0	7	9	23	34	46	49	89	139	122	83	52	32	31	10	5	6	1	1

Таблица 5

Расположение и величина промысловых уловов западной части залива Аляска

Место траления	Количество тралений с уловами в 60 кг и более на 0,5 час	Диапазон уловов в этих тралениях, кг	Средний улов, кг
Залив Кука и Кенайский п-ов			
У о-ва Ragged Island	1	—	185
Бухта Нука	11	60—135	100
Проход Нука	3	160—310	250
Залив Порт-Диск	7	73—360	210
Бухта Качемак	8	60—720	290
Бухта Тутка	1	—	330
Залив Кука	0	—	—
У мыса Дуглас	2	220—240	230
Остров Кадьяк и пролив Шелихова			
Внутренняя часть бухты Еврашичьей (Marmot Bay)	5	140—450	250
Внешняя часть бухты Еврашичьей	5	60—290	130
У бухты Ижут (Izhut Bay)	3	300—530	390
Бухта Алитак	2	200—370	290
Пролив Малиновский (Raspberry Strait)	1	—	270
Бухта Уяк	2	—	80
Бухта Кукак	1	—	390
Пролив Шелихова	6	65—120	85
Острова Шумагина и соседние районы			
Южней Сивучьих камней (Sileon Rocks) у о-ва Унга	5	410—820	—
Пролив Унга	7	До 850	—
Бухта Бальбоа	6	—*	—
Залив Степового (Stepovak Bay)	—	До 1550	—
У входа в бухту Бобровую (Beaver Bay)	7	600—1500	Более 400
У входа в бухту Павлова	3	75—150	110
Восточнее о-вов Шумагина			

* Джонсон [11] не приводит конкретных цифр, но указывает, что уловы были превосходными.

11,1°). Восточней о-вов Шумагина *P. borealis* отмечен нами при наименьшей известной для взрослых особей этого вида солености 32,34‰.

- Скорость роста и сроки развития *P. borealis* западной части зал. Аляска и креветок Западной Норвегии, по-видимому, сходны, но существенно отличаются от этих показателей у *P. borealis*, обитающего у Шпицбергена, в Западной Гренландии и у Ян-Майена.
- Наиболее благоприятным периодом для исследования креветок в заливе Аляска следует считать август—октябрь.

ЛИТЕРАТУРА

- Ануфриев В. М. Новый район промысловых скоплений креветки. «Рыбная промышленность Дальнего Востока» 3, 1961.
- Иванов Б. Г. Скопления креветок в западной части Аляскинского залива. «Рыбное хозяйство» № 1, 1962.
- Образцов Л. М., Павштикс Е. А., Дробышева С. С. О возможности промысла съедобной креветки в Мотовском заливе Научно-технический бюллетень ПИНРО № 2—3, 1957.
- Паленичко З. Г. Распределение и биология креветки *Pandalus borealis* Kr. в Баренцевом море. «Зоологический журнал». Т. 20. Вып. 3, 1941.
- Allen J. A. On the biology of *Pandalus borealis* Kroyer, with reference to populations off the Northumberland Coast. J. Mar. Biol. Ass. U. K. Vol. 38, No 1, 1959.
- Berkeley A. The post-embryonic development of the common pandalids of

British Columbia. Contributions to Canadian Biology and Fisheries, N. S., Vol. 6, No 6, 1930.

7. Greenwood M. Bottom trawling explorations off Southeastern Alaska, 1956—1957. Commercial Fisheries Review. Vol. 20, No 12, 1958.

8. Greenwood M. Shrimp exploration in Central Alaskan Waters by m/v John N. Cobb. July—August 1958. Commercial Fisheries Review. Vol. 21, No 7, 1959.

9. Hjort J. and J. T. Rund Deep-sea prawn fisheries and their problems. Hvalradets Skrifter. Det norske Videnskaps—Akademi i Oslo., Nr 17, 1938.

10. Horsted S. A. and E. Smidt. The Deep sea prawn (*Pandalus borealis* Kr.) in Greenland Waters. Meddelelser fra Danmarks Fiskeri og Havundersøkelser. Ny Serie. Bind I, No 11, 1956.

11. Johnson H. C. King Crab, Shrimp, and Bottom Fish Explorations Conducted in Certain Waters from Shumagin Islands to Unalaska, Alaska, by M/V Tordenskjold—Summer and Fall, 1957. Commercial Fisheries Review. Vol. 21, No 3, 1959.

12. Mistakidis M. N. The biology of *Pandalus montagui* Leach. Fishery Investigations, London, Ser. 2. Vol. 21, No 4, 1957.

13. Poulsen E. M. Investigations on the Danish Fishery for, and the biology of the Norway lobster and the deep-sea prawn. Report of the Danish Biological Station, No 48, 1946.

14. Poulsen E. M. On the Crustaceans of Commercial Importance in Danish Waters. Rapp. Cons. Explor. Mer. Vol. 128, No 2, 1951.

15. Rasmussen B. Om dypvannsreken ved Spitzbergen. Fiskeridirektoratets Skrifter, Serie Havundersøkelser. Vol. 8, No 2, 1942.

16. Rasmussen B. Trekk fra dypvannsreken biologi i norske kystfarvann. I. Vigrafjorden, Møre. Fiskeridirektoratets Skrifter. Serie Havundersøkelser. Vol. 8, No 2, 1945.

17. Rasmussen B. On the geographical variation in growth and sexual development of the deep-sea prawn. Fiskeridirektoratets Skrifter. Vol. 10, No 3, 1953.

18. Shaeffers and Smith. Shellfish Explorations in the Yakutat Bay Area, Alaska, by the John N. Cobb, Spring, 1953. Commercial Fisheries Review. Vol. 16, No 3, 1954.

19. Squires H. J. Shrimp survey in the Newfoundland fishing area, 1957 and 1958. Bull., Fisheries Res. Board of Canada, No 129, 1961.

20. Wathne F. and H. C. Johnson. Shrimp exploration in Central Alaskan Waters by the M/V John N. Cobb, October—November 1959. Commercial Fisheries Review. Vol. 23, No 1, 1961.