

УДК 595.384.2–135(268.45)

А.Г. Дворецкий, В.Г. Дворецкий\*

Мурманский морской биологический институт Кольского научного центра РАН, 183010, г. Мурманск, ул. Владимирская, 17

### РОСТ МОЛОДИ КАМЧАТСКОГО КРАБА В ДВУХ ГУБАХ ВОСТОЧНОГО МУРМАНА (БАРЕНЦЕВО МОРЕ)

На основе анализа данных по биологии ювенильных камчатских крабов в летний период 2005 и 2006 гг. проведено определение параметров уравнения роста молоди в губах Восточного Мурмана Баренцева моря — Долгой и Дальнезеленецкой. Рост молоди с высокой степенью достоверности описывается уравнением Гомперца. Константы роста неполовозрелых крабов в исследованных районах были очень близки и составили 0,5628 (губа Долгая) и 0,5582 (губа Дальнезеленецкая). Достоверных различий в темпах роста крабов 0–4-летнего возраста не обнаружено. Проведено сравнение скорости роста молоди камчатского краба в исследованных районах Баренцева моря с данными по Тихому океану. Различия в темпах роста баренцевоморских и тихоокеанских неполовозрелых крабов связаны с локальными вариациями температуры воды.

**Ключевые слова:** Баренцево море, камчатский краб, рост молоди.

**Dvoretzky A.G., Dvoretzky V.G.** Growth of juvenile red king crab in two bays of East Murman (Barents Sea) // *Izv. TINRO.* — 2011. — Vol. 164. — P. 185–195.

Parameters of growth equations are determined for immature red king crab in two bays of East Murman coast in the Barents Sea — Dolgaya Bay and Dalnezelenetskaya Bay on the data of biological studies obtained in the summers of 2005 and 2006. Growth of the crabs is described by Gompertz model with high coefficient of determination. The growth constants for two surveyed areas are close: 0.5628 in the Dolgaya Bay and 0.5582 in the Dalnezelenetskaya Bay. There are no any significant differences between growth rates of 0–4-years old crabs. The growth rates of juvenile crab in the studied areas of the Barents Sea are compared with the data for the Pacific Ocean; some differences are detected connected with local variations of water temperature.

**Key words:** Barents Sea, red king crab, growth of juvenile.

#### Введение

Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus* (Tilesius, 1815) был интродуцирован с Дальнего Востока в Баренцево море в 60-е гг. прошлого века для пополнения ресурсов местного промысла (Кузьмин, Гудимова, 2002). К середине 1990-х гг. камчатский краб сформировал у побережья Мурмана независимую самовоспроизводящуюся популяцию (Kuzmin et al., 1996). С 2003 г. в Баренцевом море ведется коммерческий промысел *P. camtschaticus* (Соколов, 2006; Соко-

\* Дворецкий Александр Геннадьевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, e-mail: [vdvoretzkiy@mmbi.info](mailto:vdvoretzkiy@mmbi.info); Дворецкий Владимир Геннадьевич, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, e-mail: [vdvoretzkiy@mmbi.info](mailto:vdvoretzkiy@mmbi.info).

лов, Милютин, 2008). В 2008 г. промысловый запас краба оценивался в 4,3 млн экз., в 2009 г. — в 1,5 млн экз. (Пинчуков, 2009).

Камчатский краб в Баренцевом море является объектом пристального внимания ученых. Активно изучаются разнообразные аспекты биологии *P. camtschaticus*. Вместе с тем надо отметить, что основная доля публикаций затрагивает преимущественно крупных половозрелых особей (Кузьмин, Гудимова, 2002). Это связано не только с их промысловой ценностью, но и с особенностью проведения исследовательских работ, которые обычно затрагивают большие глубины, где молодь краба практически не встречается. Лишь недавно специалистами ВНИРО был проведен ряд работ по изучению особенностей распределения и биологии половозрелых и неполовозрелых особей *P. camtschaticus* в прибрежье Баренцева моря (Переладов, 2003; Соколов, Милютин, 2006, 2007). Было показано, что численность молоди может достигать очень высоких значений. Например, в 2003 г. она была оценена в 55,1 млн экз. (Соколов, Милютин, 2006), в 2004 г. — 42,8, в 2005 г. — 28,0, в 2007 г. — 162,9 млн экз. (Соколов, Милютин, 2007, 2008). Приведенные цифры наглядно подтверждают существующее мнение, что молодь камчатского краба в прибрежье Баренцева моря играет важную роль в пополнении популяции (Соколов, Милютин, 2006). Другой аспект, который важно иметь в виду, — это чужеродный статус камчатского краба. Поэтому учет молоди *P. camtschaticus* имеет большое значение в оценке влияния вида-вселенца на донные биоценозы прибрежья Баренцева моря (Britayev et al., 2010).

Исследование особенностей роста ракообразных имеет большое научное и прикладное значение с точки зрения оценки продукции водных организмов. Ранее были опубликованы данные по росту половозрелых камчатских крабов на основе данных по приросту меченых особей (Пинчуков, Беренбойм, 2003). Что касается молоди краба, то информация по ее росту ограничивается описательными работами и приблизительными оценками на основе анализа данных по линьке (см. напр.: Кузьмин, Гудимова, 2002; Дворецкий, Дворецкий, 2010а). Разработка моделей роста ювенильных крабов в Баренцевом море позволяет более точно оценивать уровень пополнения популяции, что особенно важно на современном этапе с учетом резких колебаний численности камчатского краба в Баренцевом море (Пинчуков, 2009; Дворецкий, Дворецкий, 2010б). Следует также отметить, что рост животных напрямую зависит от влияния разнообразных экологических факторов, поэтому для оценки адаптационных способностей вида к условиям среды также важно сравнить уровни роста камчатского краба из разных районов Баренцева моря с теми, которые отмечаются для особей указанного вида в нативных ареалах его обитания.

Целью настоящей работы было определение параметров уравнения, описывающего рост молоди камчатского краба в двух губах Восточного Мурмана Баренцева моря.

### Материалы и методы

Материалом для исследования послужили промеры ювенильных камчатских крабов, отловленных в губе Дальнезеленецкой Баренцева моря в летний период (июль-сентябрь) 2005 и 2006 гг., а также данные по биологии камчатского краба в губе Долгой в тот же период времени (Дворецкий, Дворецкий, 2010а).

В соответствии с литературными данными (Marukawa, 1933; Соколов, Милютин, 2006) к неполовозрелым относили особей с шириной карапакса (ШК) не более 100 мм.

В губе Дальнезеленецкой отлов крабов осуществляли при помощи легководолазной техники с глубин 3–40 м. Анализ особей проводили на берегу в лаборатории сезонной биостанции Мурманского морского биологического института. В губе Долгой помимо водолазного метода были использованы донные ставные ловушки, установленные на глубине 89–90 м (Дворецкий, Дворецкий, 2010а).

Измерение крабов производили с точностью до 0,01 мм при помощи штангенциркуля. Пол определяли по форме абдомена согласно общепринятой методике (Руководство ..., 1979).

Соответствие соотношения полов теоретическому уровню 1 : 1 для каждого года исследований проверяли на основе критерия  $\chi^2$  (Лакин, 1990). Сравнение размеров самок и самцов проводили при помощи однофакторного дисперсионного анализа.

Для расчетов уравнения роста молоди камчатского краба в губах Долгой и Дальнезеленецкой использовали следующие исходные данные. В качестве времени перехода личинок краба к бентосной стадии для каждого из исследованных лет использовали условную дату 15 июня, исходя из того, что массовое оседание личинок *P. camtschaticus* в Баренцевом море происходит в июне (Матюшкин и др., 2000; Баканев, 2003). Для каждого из исследованных лет возраст крабов из выделенных групп (0, 1, 2, 3, 4, 5 лет) определяли как продолжительность срока от начала оседания личинок до медианной даты сроков проведения экспедиционных работ. Определение возрастных групп камчатского краба осуществляли на основе анализа модальных размерных классов с использованием программы FiSAT (Gayanilo, Pauly, 1997). В качестве размеров, соответствующих возрастным классам, использовали средние значения ШК молоди камчатского краба, вычисленные для выделенных модальных размерных групп (Loher et al., 2001).

Для описания кривой роста использовали уравнения роста Гомперца (1) и Берталанфи (2):

$$L_t = L_{\max} e^{-e^{-k(t-t_0)}}; \quad (1)$$

$$L_t = L_{\max} (1 - e^{-k(t-t_0)}), \quad (2)$$

где  $L_t$  — размер краба в момент времени  $t$ ;  $L_{\max}$  — гипотетическая величина максимального размера краба;  $k$  — константа роста;  $t_0$  — гипотетический момент времени, когда размер краба минимален. Подбор уравнений, описывающих кривые роста, осуществляли методом итераций при помощи программы NCSS PASS-97.

Для сравнения темпов роста молоди камчатского краба в исследованных районах Баренцева моря с опубликованными ранее данными по Берингову и Охотскому морям использовали метод парных сравнений на основе t-критерия Стьюдента. Поскольку зарубежные исследователи в качестве величины размера краба используют длину карапакса (ДК), то для сравнимости необходимо приведение полученных нами данных к этому показателю. Известно, что ширина и длина карапакса у камчатского краба находятся в тесной линейной взаимосвязи (Кузьмин, Гудимова, 2002). Для молоди камчатского краба из губ Долгой и Дальнезеленецкой мы использовали соответственно уравнения (3) и (4) для приведения значений ШК к ДК.

$$ДК = 0,9096 ШК + 1,9759; R^2 = 0,9906; \quad (3)$$

$$ДК = 0,9005 ШК + 2,0263; R^2 = 0,9971. \quad (4)$$

### Результаты и их обсуждение

В 2005 и 2006 гг. в губах Долгой и Дальнезеленецкой было отловлено соответственно 245 и 345 ювенильных особей камчатского краба. Соотношение самцов и самок в уловах соответствовало теоретическому уровню 1 : 1 (табл. 1). Такой результат вполне ожидаем, поскольку различия в миграционном поведении *P. camtschaticus*, которые и ведут к неравномерной встречаемости особей разного пола, начинают проявляться только у половозрелых крабов (Кузьмин, Гудимова, 2002).

Таблица 1  
Количество (экз.) самок и самцов молоди камчатского краба в уловах из губ Долгой и Дальнезеленецкой (Баренцево море) и сравнение соотношения полов с теоретическим уровнем 1 : 1

Table 1

Numbers of juvenile female and male red king crabs collected in Dolgaya and Dalnezelenetskaya bays (Barents Sea) and comparison of their sex ratios with the theoretical level 1 : 1

Год	Самки	Самцы	$\chi^2$	p
<i>Губа Дальнезеленецкая</i>				
2005	93	93	0,000	1,000
2006	73	86	1,063	0,303
<i>Губа Долгая</i>				
2005	8	7	0,067	0,796
2006	117	113	0,070	0,792

*Примечание.*  $\chi^2$  — значение критерия хи-квадрат; p — уровень достоверности различий.

Годовые вариации размеров молоди камчатского краба обобщены в табл. 2. Для каждого из исследованных районов различия в ШК самцов и самок камчатского краба были недостоверны (табл. 2), что позволило объединить данные по разным годам в одну группу для дальнейших расчетов. Ранее на основе исследований, проведенных в нативных ареалах обитания камчатского краба (Тихий океан), было показано, что темпы роста *P. camtschaticus* начинают различаться только при наступлении половой зрелости (Marukawa, 1933; Weber, 1967; Dew, 1990), поэтому полученный результат закономерен.

Таблица 2  
Вариации размеров (ширина карапакса, мм) самок и самцов молоди камчатского краба в губах Дальнезеленецкой и Долгой и сравнение средних показателей у особей разного пола

Table 2

Size variation (carapace width) for juvenile females and males of red king crab in the Dalnezelenetskaya and Dolgaya Bays; mean size for each sexual group

Год	Самки				Самцы				F	p
	Min	Max	X	SE	Min	Max	X	SE		
<i>Губа Дальнезеленецкая</i>										
2005	9,9	82,7	25,0	1,4	4,0	76,8	27,1	1,5	1,020	0,313
2006	7,9	77,7	35,9	1,7	13,1	84,5	36,0	1,6	0,001	0,970
<i>Губа Долгая</i>										
2005	5,9	48,5	20,3	6,3	2,1	51,5	16,8	6,2	0,150	0,702
2006	6,6	98,0	55,3	3,0	4,8	98,8	47,3	2,9	3,650	0,057

*Примечание.* Min — минимум; Max — максимум; X — среднее; SE — стандартная ошибка; F — значение F-критерия; p — уровень достоверности различий.

Размерный состав молоди камчатского краба в губах Долгой и Дальнезеленецкой за период исследований представлен на рис. 1. При анализе массива данных было получено несколько модальных классов, соответствующих возрасту 0–4 года в губе Дальнезеленецкой и 0–5 лет в губе Долгой. Как видно на рис. 1, не все модальные классы были выделены для каждого из исследованных лет. Размерный состав молоди камчатского краба в виде полимодальной гистограммы довольно часто отмечается в прибрежье Баренцева моря. Так, в работе В.И. Соколова и Д.М. Милютинина (2006) приводятся сходные с нашими картины распределения молоди камчатского краба по размерным классам. Анализ подобных размерных рядов и их изменчивости во времени позволяет грубо опре-

делять годовой прирост молоди камчатского краба, который для ранних возрастных групп составляет обычно 20 мм по ШК (Кузьмин, Гудимова, 2002; Дворецкий, Дворецкий, 2010б). Однако подобные оценки зачастую могут вести к неправильному определению возраста камчатского краба более поздних возрастных групп за счет перекрывания размерных спектров разных когорт.

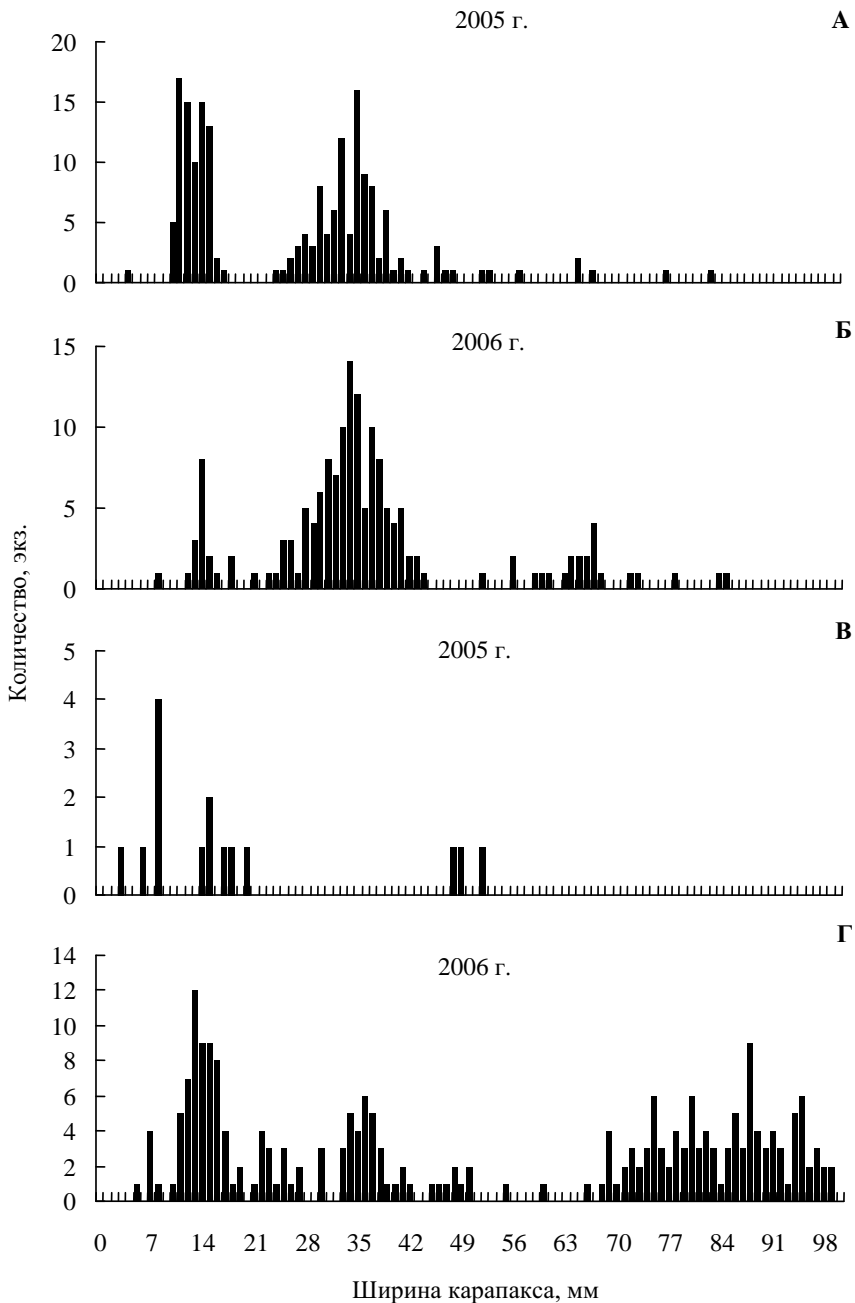


Рис. 1. Размерный состав молоди камчатского краба в губах Дальнезеленецкой (А, Б) и Долгой (В, Г) в летний период 2005 и 2006 гг.

Fig. 1. Size composition of juvenile red king crab in the Dalnezelenetskaya Bay (А, Б) and Dolgaya Bay (В, Г) in the summer of 2005 and 2006

Всего было получено по 9 точек для построения кривой роста молоди камчатского краба и определения параметров уравнения роста *P. camtschaticus* в каждом из исследованных прибрежных районов Баренцева моря.

Согласно расчетам, рост молоди камчатского краба в губах Долгой и Дальнезеленецкой в 2005 и 2006 гг. адекватно описывается уравнением Гомперца. При попытке использовать уравнение Берталанфи были получены коэффициенты, не имеющие биологического смысла (табл. 3), и эта модель была отвергнута как неподходящая. Ранее такой же результат был получен для ювенильных камчатских крабов из Берингова и Охотского морей (Loher et al., 2001; Лысенко, Гайдаев, 2005).

Таблица 3

Показатели уравнений роста молоди камчатского краба  
в губах Долгой и Дальнезеленецкой

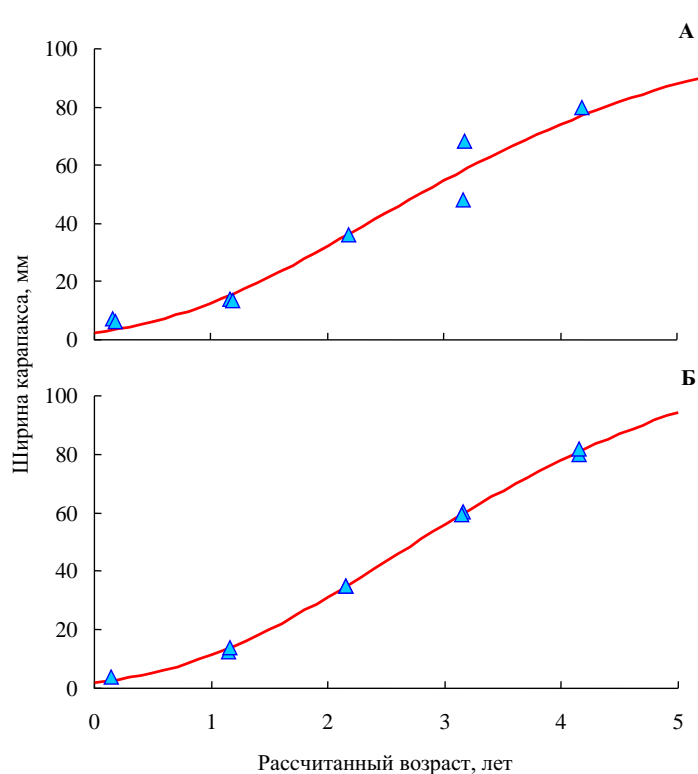
Table 3

Parameters of growth equation for juvenile red king crab  
in the Dolgaya and Dalnezelenetskaya Bays

Показатель	Модель Гомперца		Модель Берталанфи	
	Губа Долгая	Губа Дальнезеленецкая	Губа Долгая	Губа Дальнезеленецкая
$L_{\max}$	110,4	122,0	44289,1	70037,7
$K$	0,5628	0,5582	0,0004	0,0003
$t_0$	2,371	2,555	0,039	0,336
$R^2$	0,972	0,999	0,954	0,983

*Примечание.*  $L_{\max}$  — максимальная ширина карапакса (мм);  $K$  — константа роста;  $t_0$  — время, когда размер краба минимален (год);  $R^2$  — коэффициент детерминации.

Кривые роста ювенильных камчатских крабов в губах Дальнезеленецкой и Долгой представлены на рис. 2. Следует заметить, что, поскольку наши данные



были получены примерно для одного сезона года, мы не использовали более сложную модель, учитывающую сезонные осцилляции роста молоди камчатского краба. Тем не менее расчетная модель хорошо описывает имеющиеся данные по росту ювенильных особей *P. camtschaticus*.

Рис. 2. Кривые роста молоди камчатского краба в губах Долгой (А) и Дальнезеленецкой (Б)

Fig. 2. Growth curves for juvenile red king crab in the Dolgaya (A) and Dalnezelenetskaya Bays (B)

Согласно полученной нами модели роста, молодь камчатского краба в возрасте 1 года достигает ШК 12,7 мм в губе Долгой и 11,3 мм в губе Дальнезеленецкой. Эти цифры хорошо согласуются с данными других исследователей. Так, например, в Варангер-фьорде (Западный Мурман) размер однолетних крабов составил 10–25 мм по ШК (Переладов, 2003). Подобный размах может объяс-



няться различиями в температурном режиме прибрежных акваторий Кольского полуострова и сезонными особенностями роста крабов.

Параметры модели роста молоди камчатского краба позволяют более адекватно оценивать возраст особей по их размерам. Например, при расчетах годового прироста камчатского краба ученые Полярного института морского рыбного хозяйства и океанографии (ПИНРО, Мурманск) относили особей с ШК 70–90 мм к группе 7-летних (Пинчуков, Беренбойм, 2003). Наши данные показывают, что возраст таких крабов не превышает 4–5 лет. Этот пример лишней раз демонстрирует, какое значение имеет правильное определение возраста краба на основе данных моделирования.

В губах Долгой и Дальнезеленецкой рост камчатских крабов 0–4-летнего возраста был очень схож, что подтверждается близкими значениями констант роста (табл. 3) и данными статистической обработки. Несмотря на то что губа Дальнезеленецкая расположена восточнее губы Долгой, где среднегодовая температура воды несколько выше, полученный результат можно признать закономерным, если учесть разницу в диапазоне глубин двух акваторий. Для губы Дальнезеленецкой характерны глубины до 50 м (а средняя глубина не превышает 15 м), после чего происходит переход к открытому морю. Губа Долгая отличается наличием «ям» с глубиной до 90 м. Поскольку часть материала была отобрана с таких глубин, можно ожидать влияния более низких температур воды на больших глубинах на рост молоди краба. Это, кстати, находит свое отражение в разнице размеров молоди 4–5-летнего возраста.

Как уже отмечалось, определенный интерес представляет сравнение полученных нами данных для Баренцева моря с теми, которые приводятся для молоди тихоокеанских популяций камчатского краба (Loher et al., 2001; Лысенко, Гайдаев, 2005). В работе американских исследователей (Loher et al., 2001) приводятся рассчитанные согласно их модели роста размеры камчатского краба ранних возрастных групп (до 3 лет) с промежуточными значениями для Бристольского залива, островов Уналашка и Кадьяк (перевод географических названий на русский язык приводится по: Горская, 1994).

Для сравнительного анализа данные по расчетным значениям ШК были приведены к ДК. Полученные значения ДК молоди камчатского краба разного возраста в губах Долгой и Дальнезеленецкой и двух районах нативного распространения *P. camtschaticus* представлены на рис. 3 (данные по о. Кадьяк не включены из-за малого объема выборки).

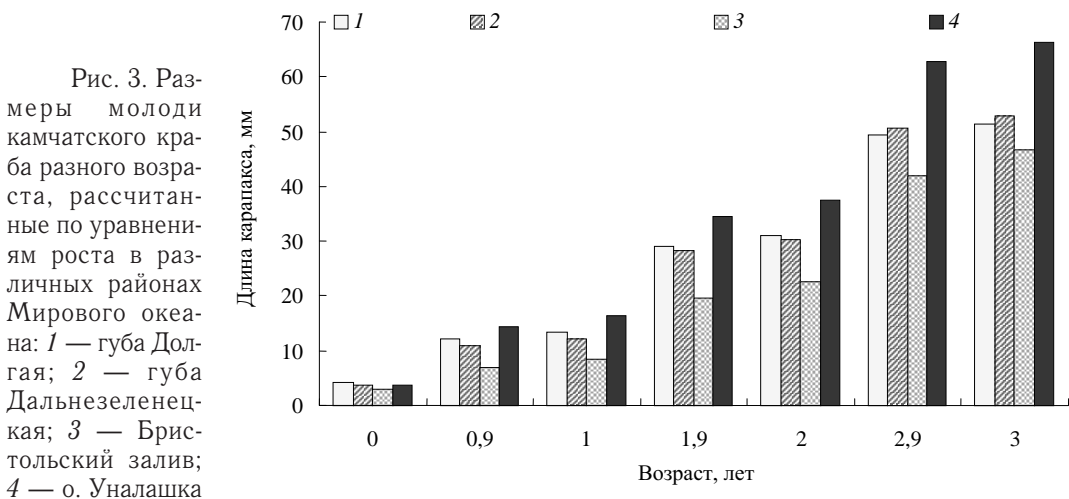


Fig. 3. Size of juvenile red king crab at certain age calculated from the growth equations for different areas of the World Ocean: 1 — Dolgaya Bay; 2 — Dalnezelenetskaya Bay; 3 — Bristol Bay; 4 — shelf of Unalashka Island

Заметно, что расчетные значения ДК, полученные для камчатского краба из Баренцева моря, отличались от тех, что были установлены для Берингова моря и Алеутских островов. При парном сравнении полученных нами показателей с теми, что были рассчитаны для молоди *P. camtschaticus*, отловленной в Бристольском заливе, были получены достоверные различия в обоих случаях (табл. 4), при этом особи из губ Долгой и Дальнезеленецкой достигали более крупных размеров. Обратная картина наблюдается при сравнении роста краба в губах Восточного Мурмана с акваторией о. Уналашка. Здесь в обоих случаях рост крабов из Тихого океана был более интенсивным, чем в Баренцевом море, что подтверждается результатами статистического анализа (табл. 4).

Таблица 4

Результаты парного сравнения темпов роста молоди камчатского краба в Баренцевом и Беринговом морях

Table 4

Pair comparison of juvenile red king crab growth in the Barents and Bering Seas

Район	Губа Долгая	Значения t-критерия Стьюдента		
		Губа Дальнезеленецкая	Бристольский залив	О. Уналашка
Губа Долгая		0,546	5,545	-2,941
Губа Дальнезеленецкая			4,914	-3,677
Бристольский залив				
О. Уналашка				

Район	Губа Долгая	Значения уровня достоверности различий p		
		Губа Дальнезеленецкая	Бристольский залив	О. Уналашка
Губа Долгая		0,605	<b>0,001</b>	<b>0,026</b>
Губа Дальнезеленецкая			<b>0,003</b>	<b>0,010</b>
Бристольский залив				
О. Уналашка				

Выявленные различия в росте крабов, по всей видимости, являются отражением различий в гидрологическом режиме исследованных акваторий. Известно, что температура воды в губе Дальнезеленецкой в июне достигает 3 °С. В августе она повышается до 9,0 °С, а в сентябре наблюдается максимум температуры — 9,7 °С. Губа замерзает только в очень суровые зимы, обычно же здесь образуется лишь небольшой береговой припай (Бардан и др., 1989). Для губы Долгой характерно формирование нескольких водных слоев, а особенностью является присутствие глубинных вод остаточного зимнего охлаждения с температурой менее 3 °С весной и 4–5 °С летом (Анисимова, Фролова, 1994). При смешивании водных слоев происходит выравнивание температуры воды у дна, что обеспечивает некоторое сходство гидрологического режима двух исследованных районов Восточного Мурмана.

Для Бристольского залива характерны более низкие температуры воды. В июне данный показатель варьирует от 0,7 до 5,2 °С, охлаждение воды происходит за счет позднего таяния снега (Azumaya, Ohtani, 1995), а в августе температура воды в местах обитания молоди краба составляет 3,0–7,0 °С (Родин, 1970). Более высокая температура воды отмечена у берегов о. Уналашка (Loher et al., 2001) за счет влияния теплого Аляскинского течения, идущего вдоль Алеутских островов, в результате чего рост молоди краба здесь происходит более высокими темпами, чем в Бристольском заливе и губах Восточного Мурмана.

Мы также провели сравнение наших данных с теми, что приводятся для молоди камчатского краба из Хайрюзовского района западнокамчатского шельфа Охотского моря (Лысенко, Гайдаев, 2005) (табл. 5). Хорошо заметно, что



рост ювенильных крабов происходит более высокими темпами в Баренцевом море. Как показали результаты парного сравнения размеров краба разного возраста, статистически значимые различия были установлены как для губы Долгой ( $t = 6,636$ ;  $p = 0,003$ ), так и для губы Дальнезеленецкой ( $t = 4,573$ ;  $p = 0,010$ ). Причины различий темпов роста также могут объясняться более низкими температурами воды, характерными для западнокамчатского шельфа (Бардан и др., 1989; Анисимова, Фролова, 1994; Устинова и др., 2002; Хен, 2002), где, как известно, скорость роста краба ниже, чем отмечается для бристольской популяции *P. camtschaticus* (Виноградов, 1945; Родин, 1985).

Таблица 5

Размеры молоди камчатского краба разного возраста (ШК, мм), рассчитанные по уравнениям роста, полученным для Баренцева моря (наши данные) и Хайрюзовского района западнокамчатского шельфа (Лысенко, Гайдаев, 2005)

Table 5

Size (carapace width, mm) of juvenile red king crabs at certain age calculated from the growth equations obtained for the Barents Sea (this study) and the area at Khayryuzovo on the shelf of West Kamchatka (from: Лысенко, Гайдаев, 2005)

Возраст, годы	Баренцево море		Охотское море
	Губа Долгая	Губа Дальнезеленецкая	Хайрюзовский район*
1	12,7	11,3	9,0**
2	32,2	31,2	23,9
3	54,7	55,9	45,4
4	74,0	78,1	64,8
5	87,9	94,5	82,1

\* Приводятся данные для самцов.

\*\* Размер однолетних крабов дан по Marukawa (1933).

Именно температура воды является наиболее важным фактором, влияющим на рост ракообразных. Экспериментально было показано, что ее снижение ведет к уменьшению числа линек молоди камчатского краба и соответственно меньшим размерам особей, которые культивировались при более низкой температуре воды (Stevens, 1990). При этом считается, что роль других факторов (пища, влияние хищников и др.) на рост Crustacea, включая камчатского краба, имеет гораздо меньшее значение, чем температурный режим (Hartnoll, 1982; Loher et al., 2001).

### Заключение

В нашей работе впервые приводится модель роста молоди камчатского краба для двух типичных акваторий Восточного Мурмана Баренцева моря. Рост ювенильных особей *P. camtschaticus* описывается уравнением Гомперца. Константы роста молоди в губах Долгой и Дальнезеленецкой были очень близки, что связано со сходством в температурном режиме указанных районов. Темпы роста молоди камчатского краба, обитающей в прибрежье Кольского полуострова, были выше, чем в Бристольском заливе и Хайрюзовском районе западной Камчатки, но ниже, чем в районе о. Уналашка, из-за различий в температуре воды. Таким образом, наши данные в целом подтверждают существующее мнение, что рост камчатского краба в Баренцевом море сопоставим или даже превосходит показатели, характерные для данного вида в нативных районах его обитания (Кузьмин, Гудимова, 2002; Пинчуков, Беренбойм, 2003).

Авторы благодарят к.б.н. С.А. Кузьмина за помощь в проведении полевых исследований и д.б.н. проф. Т.А. Бритаева за помощь в организации экспедиционных работ.

## Список литературы

- Анисимова Н.А., Фролова Е.А.** Бентос губы Долгой Восточного Мурмана. Состав. Количественное распределение // Гидробиологические исследования в заливах и бухтах северных морей России. — Апатиты : КНЦ РАН, 1994. — С. 43–91.
- Баканев С.В.** Личинки камчатского краба в прибрежных районах и крупных заливах Мурмана // Камчатский краб в Баренцевом море. — Мурманск : ПИНРО, 2003. — С. 122–133.
- Бардан С.И., Дружков Н.В., Бобров Ю.А., Байтаз В.А.** Комплексный экологический мониторинг в губе Дальнезеленецкая (Баренцево море): зимне-весенний период 1987–1988 г. : препр. — Апатиты : КНЦ АН ССР, 1989. — 44 с.
- Виноградов Л.Г.** Годичный цикл жизни и миграций краба в северной части западнокамчатского шельфа // Изв. ТИНРО. — 1945. — Т. 19. — С. 3–54.
- Горская М.В.** Англо-русский и русско-английский словарь географических названий. — М. : Рус. яз., 1994. — 272 с.
- Дворецкий А.Г., Дворецкий В.Г.** Исследования биологии камчатского краба в губе Долгой (Баренцево море) // Изв. ТИНРО. — 2010а. — Т. 160. — С. 44–56.
- Дворецкий А.Г., Дворецкий В.Г.** Динамика популяционных показателей камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в губе Дальнезеленецкая Баренцева моря в 2002–2008 гг. // Вопр. рыб-ва. — 2010б. — Т. 11, № 1(41). — С. 100–111.
- Кузьмин С.А., Гудимова Е.Н.** Вселение камчатского краба в Баренцево море. Особенности биологии, перспективы промысла : монография. — Апатиты : КНЦ РАН, 2002. — 236 с.
- Лакин Г.Ф.** Биометрия : учеб. пособ. для биол. спец. вузов. — М. : Высш. шк., 1990. — 352 с.
- Лысенко В.Н., Гайдаев В.Э.** Рост камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в северной части западнокамчатского шельфа // Изв. ТИНРО. — 2005. — Т. 143. — С. 119–127.
- Матюшкин В.Б., Сенников А.М., Ушакова М.В.** Результаты исследований и экспериментального вылова камчатского краба в фьордовых и прибрежных водах Западного Мурмана в 1999 г. // Сб. науч. тр. конф. «Виды-вселенцы в европейских морях России». — Апатиты : КНЦ РАН, 2000. — С. 234–249.
- Переладов М.В.** Особенности распределения и поведения камчатского краба на прибрежных мелководьях Баренцева моря // Камчатский краб в Баренцевом море. — Мурманск : ПИНРО, 2003. — С. 152–170.
- Пинчуков М.А.** Распределение и динамика численности камчатского краба в российских водах Баренцева моря в 2001–2008 гг. // Камчатский краб в Баренцевом море и его воздействие на экосистему Баренцева моря. 14-й российско-норвежский симпозиум по рыболовству : сб. тез. — М. : ВНИРО, 2009. — С. 42–43.
- Пинчуков М.А., Беренбойм Б.И.** Линька и рост камчатского краба в Баренцевом море // Камчатский краб в Баренцевом море. — Мурманск : ПИНРО, 2003. — С. 100–106.
- Родин В.Е.** Некоторые данные о распределении камчатского краба в юго-восточной части Берингова моря // Тр. ВНИРО. — 1970. — Т. 70. — С. 149–154.
- Родин В.Е.** Пространственная и функциональная структура популяций камчатского краба // Изв. ТИНРО. — 1985. — Т. 110. — С. 86–104.
- Руководство по изучению десятиногих ракообразных Decapoda дальневосточных морей.** — Владивосток : ТИНРО, 1979. — 60 с.
- Соколов В.И.** Состояние запасов камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) в российской части Баренцева моря по результатам ловушечных съемок // Тез. докл. 7-й Всерос. конф. по промысл. беспозвоночным (памяти Б.Г. Иванова). — М. : ВНИРО, 2006. — С. 129–132.
- Соколов В.И., Милютин Д.М.** Динамика численности и особенности распределения камчатского краба в прибрежной зоне Баренцева моря // Тр. ВНИРО. — 2007. — Т. 147. — С. 158–172.
- Соколов В.И., Милютин Д.М.** Распределение, численность и размерный состав камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* в верхней сублиторали Кольского полуострова Баренцева моря в летний период // Зоол. журн. — 2006. — Т. 85. — С. 158–170.
- Соколов В.И., Милютин Д.М.** Современное состояние популяции камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*, Decapoda, Lithodidae) в Баренцевом море // Зоол. журн. — 2008. — Т. 87. — С. 141–155.

- Устинова Е.И., Сорокин Ю.Д., Хен Г.В.** Межгодовая изменчивость термических условий Охотского моря // Изв. ТИНРО. — 2002. — Т. 130. — С. 44–51.
- Хен Г.В.** Гидрологические условия Охотского моря в конце 90-х гг. по данным двух вертикальных разрезов // Изв. ТИНРО. — 2002. — Т. 130. — С. 52–58.
- Azumaya T., Ohtani K.** Effect of winter meteorological conditions on the formation of the cold bottom water in the eastern Bering Sea Shelf // J. Oceanogr. — 1995. — Vol. 51. — P. 665–680.
- Britayev T.A., Rzhavsky A.V., Pavlova L.V., Dvoretckij A.G.** Studies on impact of the alien red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) on the shallow water benthic communities of the Barents Sea // J. Appl. Ichthyol. — 2010. — Vol. 26. — P. 66–73.
- Dew C.B.** Behavioral ecology of podding red king crab, *Paralithodes camtschatica* // Can. J. Fish. Aquat. Sci. — 1990. — Vol. 47. — P. 1944–1958.
- Gayanilo F.C., Pauly D.E.** FAO-ICLARM stock assessment tools (FiSAT): reference manual. FAO Computerized Information Series (Fisheries) 8 : monograph. — Rome : FAO, 1997. — 262 p.
- Hartnoll R.G.** Growth // The biology of Crustacea. Vol. 2 : Embryology, morphology, and genetics. — N.Y. : Academic Press, 1982. — P. 111–196.
- Kuzmin S., Olsen S., Gerasimova O.** Barents Sea king crab (*Paralithodes camtschaticus*): transplantation experiments were successful // High latitude crabs: biology, management, and economics : Alaska Sea Grant College Program Report № 96-02. — Fairbanks : Univ. of Alaska, 1996. — P. 649–664.
- Loher T., Armstrong D.A., Stevens B.G.** Growth of juvenile red king crab (*Paralithodes camtschaticus*) in Bristol Bay (Alaska) elucidated from field sampling and analysis of trawl-survey data // Fish. Bull. — 2001. — Vol. 99. — P. 572–587.
- Marukawa H.** Biology and fishery research on Japanese king crab *Paralithodes camtschatica* : J. Imp. Fish. Exp. Sta. Tokyo. — 1933. — Vol. 37, № 4. — 152 p.
- Stevens B.G.** Temperature-dependent growth of juvenile red king crab (*Paralithodes camtschatica*) and its effect on size-at-age and subsequent recruitment in the eastern Bering Sea // Can. J. Fish. Aquat. Sci. — 1990. — Vol. 47. — P. 1307–1317.
- Weber D.D.** Growth of the immature king crab *Paralithodes camtschatica* (Tilesius) // Bull. Int. North Pac. Fish. Commis. — 1967. — Vol. 21. — P. 21–53.

Поступила в редакцию 9.12.10 г.