

УДК 595.384(268.45)

**ОЦЕНКА ВОЗРАСТА САМОК БАРЕНЦЕВОМОРСКОГО  
КАМЧАТСКОГО КРАБА *Paralithodes camtschaticus*  
(DECAPODA, LITHODIDAE) ПО ИХ РАЗМЕРНОМУ СОСТАВУ**

*М.А. Пинчуков*

*Полярный институт рыбного хозяйства и океанографии (ПИНРО),  
г. Мурманск, 183038, Россия*

**Аннотация**

Описаны результаты изучения роста и возраста самок камчатского краба (*Paralithodes camtschaticus*) Баренцева моря. Материалом послужили меченые и вторично выловленные в 1993–2002 гг. 39 самок с шириной карапакса более 70 мм. Их рост исследовался с использованием метода Кливера. Изменение ширины карапакса за период между первой и второй поимками меченых самок хорошо соответствует значениям многолетней динамики размерного состава самок по данным российских учетных траловых съемок камчатского краба 1998–2009 гг. Максимальные абсолютные годовые приросты 9-летних самок – 16 мм. Затем они постепенно уменьшались до 4 мм в возрасте 15–17 лет и увеличивались до 8–9 мм в возрасте 18–19 лет. Наибольшие относительные годовые приросты отмечены по достижении самками возраста 9 лет – 17%. Этот показатель постепенно снижался до 3–5% по мере увеличения возраста самок. Наибольший возраст баренцевоморских самок оценен в 22–23 года.

**Ключевые слова:** Баренцево море, камчатский краб, самки, ширина карапакса, рост, возраст

**Введение**

Проблеме изучения роста камчатского краба посвящено много публикаций отечественных и иностранных авторов. Наиболее значимые из них приведены в обзоре методик исследований роста этого вида в монографии А.К. Клитина [1]. Однако в этих работах основное внимание уделено самцам. В частности, такая попытка была предпринята и для самцов баренцевоморского камчатского краба [2]. Такое предпочтение самцов самкам объясняется их промысловой значимостью. В России промыслом используются только самцы камчатского краба, достигшие промысловых размеров 150 мм и более по ширине карапакса. Самки же играют ключевую роль при воспроизводстве популяции. В связи с этим цель настоящего сообщения – ориентировочная оценка возраста самок баренцевоморского камчатского краба по данным о размерном составе особей с шириной карапакса более 70 мм.

**Материал и методика**

Исходным материалом послужили данные о меченых и вторично выловленных самках камчатского краба. Наиболее оптимальным методом оценки роста

по приростам меченых особей представляется методика, описанная Кливером [3], которая и была использована в настоящей работе.

Ареал камчатского краба в Баренцевом море расположен в водах экономических зон Российской Федерации и Королевства Норвегии. Мечение и повторные поимки самок осуществлялись в 1993–2002 гг. в российской части ареала [4]. При мечении и поимке меченых особей регистрировались следующие данные: сроки, место и глубина места поимки; ширина карапакса (далее ШК), стадии зрелости, состояние покровов, обрастание экзоскелета и травмированность (отсутствие или регенерация конечностей и наличие язв на карапаксе).

Основное внимание уделялось измерению ШК краба и оценке состояния их покровов. Состояние экзоскелета подразделялось на 4 категории межлиночных состояний:

1-я категория – краб только что перелинял, панцирь новый, белесый и мягкий;

2-я категория – панцирь твердый, без обрастаний, коксоподит ходильных ног белый или слегка пожелтевший, без царапин;

3-я ранняя категория – панцирь твердый, с незначительными известковыми обрастаниями, коксоподит желтого цвета с царапинами;

3-я поздняя категория – панцирь твердый, с обрастаниями, коксоподит бурого цвета с большим количеством царапин;

4-я категория – краб накануне линьки, панцирь при надавливании прогибается, имеет крупные известковые обрастания, коксоподит темно-бурого или черного цвета.

После первой поимки метки ПИНРО крепились к мускульному тяжу между задним краем карапакса и абдоменом краба. При таком креплении метки обычно не утрачиваются в результате линьки животного [5].

Всего было помечено 3669 самок и из них повторно выловлено 56 (1.6%). Сроки возврата варьировали от 6 месяцев до 4 лет. При первой поимке их ШК была в пределах 79–183 мм, при второй – 115–211 мм. Самки, не успевшие перелинять между первой и второй поимками, а также особи с низкой точностью определения ШК были исключены из анализа. После выбраковки этих некорректных данных объем материала составил 39 экз. (табл. 1).

Полученные результаты по мечению сопоставлялись с данными многолетней динамики размерного состава самок по материалам учетных траловых съемок камчатского краба, выполненных ПИНРО в августе – ноябре 1998–2009 гг. в Баренцевом море в пределах российской исключительной экономической зоны.

### Результаты

Рост ракообразных имеет прерывистый характер в силу того, что изменения их линейных размеров происходят в процессе смены старого экзоскелета новым. В связи с этим исследования особенностей роста крабов напрямую связаны с установлением периодов их линек. Принято считать, что самки в возрасте более 5 лет линяют ежегодно один раз [6]. У зрелых самок смена покровов происходит перед спариванием с самцами. Ежегодная линька в баренцево-морской популяции камчатского краба протекает с января по начало июня, хотя «вторая кожа» (образование будущих покровов под старыми) отмечается уже

Табл. 1

Ширина карапакса меченых самок баренцевоморского камчатского краба при первой и второй поимке

Номера самок	Первая поимка, мечение и выпуск		Повторная поимка	
	Дата	ШК, мм	Дата	ШК, мм
1	24.09.1993	120	05.05.1997	139
2	24.09.1993	125	10.02.1997	148
3	24.09.1993	79	17.10.1996	125
4	24.09.1993	87	09.12.1997	138
5	04.10.1996	113	14.12.2000	148
6	29.05.1997	129	12.09.1998	137
7	01.06.1997	121	25.11.1998	127
8	01.06.1997	131	20.11.1998	138
9	04.06.1997	131	11.11.1998	136
10	04.06.1997	111	30.12.2001	150
11	04.06.1997	121	12.09.1998	133
12	05.06.1997	97	15.12.1999	128
13	12.09.1998	96	12.02.2002	130
14	17.04.1998	121	26.10.2002	157
15	17.04.1998	112	06.11.1999	121
16	20.04.1998	152	09.09.1999	160
17	21.04.1998	113	26.10.2002	142
18	04.09.1998	107	24.02.2002	142
19	13.09.1998	113	29.10.2002	141
20	15.09.2000	161	24.02.2002	165
21	15.09.2000	155	24.02.2002	159
22	15.09.2000	128	22.09.2001	133
23	15.09.2000	158	18.02.2002	163
24	15.09.2000	183	22.02.2002	188
25	15.09.2000	137	07.03.2002	145
26	15.09.2000	156	06.02.2002	164
27	15.09.2000	134	04.03.2002	138
27	15.09.2000	175	06.02.2002	180
29	15.09.2000	130	03.02.2002	138
30	15.09.2000	129	23.12.2001	140
31	15.09.2000	144	17.02.2002	150
32	15.09.2000	164	12.02.2002	170
33	15.09.2000	154	12.02.2002	161
34	17.09.2000	110	17.03.2001	119
35	17.09.2000	141	13.12.2001	150
36	20.09.2000	118	08.10.2002	134
37	26.09.2000	134	16.12.2001	140
38	26.09.2000	121	31.10.2001	127
39	22.09.2001	155	23.02.2002	161

в ноябре – декабре предшествующего года. Самцы в целом линяют раньше самок. Максимальное число самцов с мягкими после линьки покровами (1-я межлиночная категория) отмечается в апреле, самок – в мае (рис. 1).

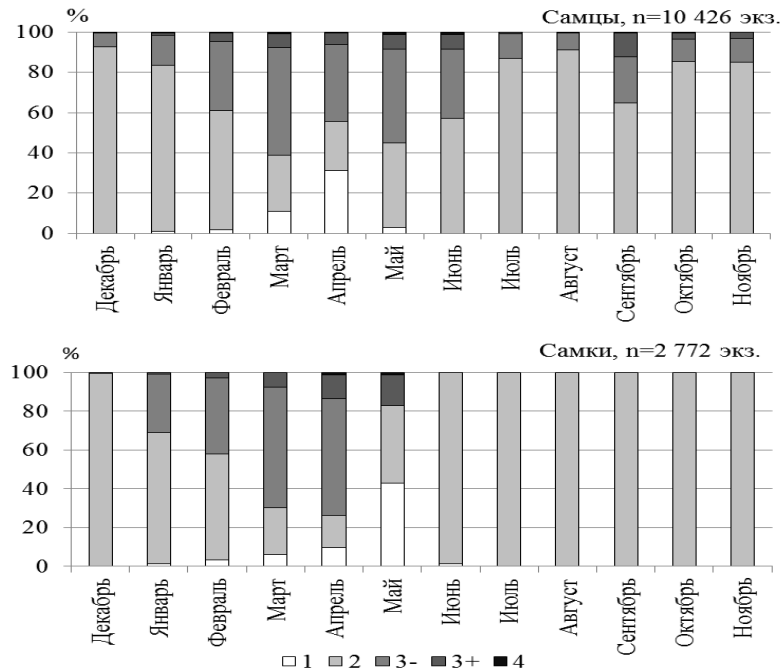


Рис. 1. Сезонная динамика соотношения количества особей камчатского краба с покровами разных межлиночных категорий (1–4) в Баренцевом море в декабре 2002 г. – ноябре 2003 г. по данным ПИНРО

Табл. 2

Многолетняя динамика размеров модальной группы самок баренцевоморского камчатского краба

Год	Модальная группа, мм	Год	Модальная группа, мм
1998	66–70	2004	141–145
1999	86–90	2005	146–150
2000	106–110	2006	156–160
2001	116–120	2007	161–165
2002	126–130	2008	166–170
2003	136–140	2009	171–175

Во внутривидовых группировках камчатского краба, как и у большинства животных с выраженной сезонностью размножения, межгодовая динамика размерного состава в значительной мере отражает динамику его линейного роста. У камчатского краба это проявляется особенно ярко, поскольку для него, как и для большинства ракообразных, характерно периодическое возникновение обильных урожайных поколений, которые на графиках общего размерного состава образуют хорошо заметные пики численности. В связи с этим были проанализированы изменения размеров группы мелких самок с модальными размерами ШК 66–70 мм, хорошо выделяющейся на графике размерно-частотного распределения 1998 г. и далее вплоть до 2009 г. (табл. 2, рис. 2).

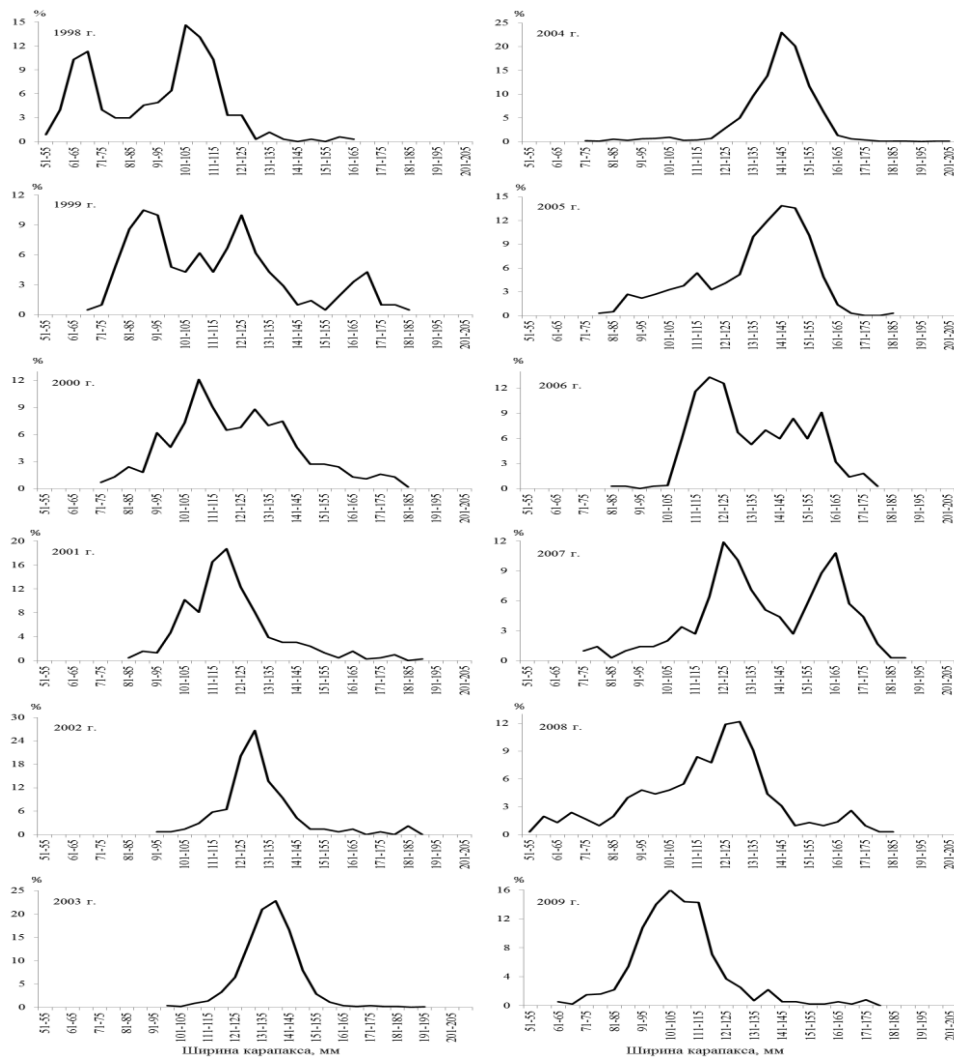


Рис. 2. Размерный состав самок баренцевоморского камчатского краба из траловых уловов учетных съемок ПИНРО в 1998–2009 гг.

Динамика средних значений модальных групп и ее тренд согласно уравнению линейного роста Берталанфи ( $L_{\infty} = 228.1$  мм;  $K = 0.1022$ ;  $t_0 = 3.196$ ) в период 1998–2009 гг. представлены на рис. 3. Небольшой изгиб в расположении исходных данных для самок в возрасте 13 и 14 лет свидетельствует об уменьшении их приростов в 2004–2005 гг. В 2003 г. по данным учетной траловой съемки индекс запаса самок (и самцов) камчатского краба был очень высок и сопровождался наибольшим количеством травмированных особей [7]. Доля самок, утративших 1–5 конечностей (без учета особей с ногами на разных стадиях регенерации), достигала 24%. Как известно, травматизм существенно снижает величину прироста у крабов [8]. Вероятно, этим и было обусловлено снижение приростов в два последующих года.

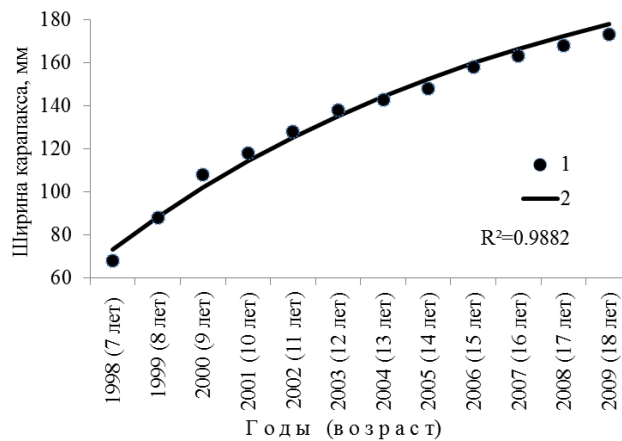


Рис. 3. Многолетняя динамика средних значений размеров модальных групп по данным учетных траловых съемок 1998–2009 гг. (1) и ее тренд (2) у самок баренцевоморского камчатского краба

Согласно литературным данным, в нативном ареале в северо-западной части Тихого океана до 7-летнего возраста крабы обоих полов растут одинаково, затем темпы роста самок замедляются.

В этом возрасте ШК самок составляет около 7 см [9]. Созревание гонад самок отмечается начиная с 8-летнего возраста [10]. В Баренцевом море первые самки достигают половой зрелости при ШК 91 мм [11]. По данным А.И. Буяновского [12], полученным с применением метода «вероятностной бумаги», самки камчатского краба в водах Западной Камчатки в возрасте 7 лет имеют модальную ШК 74 мм, 8 лет – 94 мм.

В наших материалах наименьшей меченой особью была незрелая самка с ШК, равной 79 мм. В соответствии с данными А.И. Буяновского [12] мы оцениваем ее возраст в 7 лет. Из-за относительно медленных темпов роста эта самка была несколько меньше 7-летних самцов со средним размером ШК 85 мм [2].

Вторично она была выловлена через три года, будучи зрелой особью с ШК, равной 125 мм. С учетом сроков ежегодной линьки эта самка за период между первой и второй поимками сменила покров трижды. В соответствии с уравнением Бергаланфи, после первой линьки ШК ее принимается равной 96 мм, после второй – 111 мм, после третьей – 125 мм (табл. 3). Аналогично этому определялись размеры остальных самок за 1–4 линьки.

Максимальные абсолютные приросты по средним значениям ШК за линьку у самок были отмечены при достижении ими возраста 9 лет – 16 мм (табл. 3). Затем они постепенно уменьшались до 4 мм при достижении возраста 15–17 лет. После этого абсолютные годовые приросты увеличивались до 8–9 мм вплоть до возраста 19 лет. Интересно отметить, что максимальный прирост у баренцевоморских самок камчатского краба (16 мм по ШК) близок к таковому у самок этого вида в нативном ареале у побережья Аляски – 15 мм по длине карапакса [8].

Максимальные относительные годовые приросты также отмечены по достижении самками возраста 9 лет – 17%. Затем они постепенно снижались до 3% в возрасте 15–17 лет. У более взрослых самок относительные годовые приросты составляли около 5%.

Табл. 3

Фактические и теоретические размеры ШК самок баренцевоморского камчатского краба в возрасте 7–20 лет, в мм

№ самок	Возраст, годы													
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
3	79	96	111	125										
13		96	109	120	130									
4		87	102	115	127	138								
12			97	113	128									
34			110	119										
15			112	121										
18			107	120	132	142								
17			113	121	129	136	142							
10			111	122	132	141	150							
5			113	123	132	140	148							
19			113	121	128	135	141							
7				121	127									
11				121	133									
38				121	127									
36				118	126	134								
1				120	127	133	139							
14				121	131	140	149	157						
2					125	133	141	148						
22					128	133								
30					129	140								
6					129	137								
29					130	138								
8					131	138								
9					131	136								
27						134	138							
37						134	140							
25						137	145							
35						141	150							
31							144	150						
16								152	156	160				
33									154	161				
21									155	159				
39									155	161				
23									158	163				
26										156	164			
20										161	165			
32											164	170		
28												175	180	
24													183	188
Пределы ШК		87–96	97–113	113–125	125–134	133–142	138–150	148–157	154–158	159–163	164–166	170–175	180–183	
Средняя ШК		93 ± 3.7	108.9 ± 1.6	120.1 ± 0.7	129.1 ± 0.5	137.0 ± 0.7	143.9 ± 1.3	151.8 ± 2.2	155.6 ± 0.8	160.1 ± 0.9	164.3 ± 0.4	172.5 ± 3.5	181.5 ± 2.1	

Полученные результаты (табл. 4) были сопоставлены с вычисленными согласно уравнению линейного роста Бергаланфи ( $L_2$ -фактические с  $L_2$ -теоретическими). Уравнение Бергаланфи описывает непрерывный рост без учета

Табл. 4

Размеры самок камчатского краба согласно уравнению Берталанфи

Номера самок	Фактические размеры и промежуток времени между первой и второй поимками *			Теоретические возраст и размер *	
	$L_1$	$L_2$	$\Delta T$	$T_{L1}$	$L_2$
3	79	125	3 г., 1 мес.	7 л., 5 мес.	119
13	96	130	3 г., 5 мес.	8 л., 7 мес.	135
4	87	138	4 г., 2 мес.	7 л., 11 мес.	136
12	97	128	2 г., 6 мес.	8 л., 7 мес.	128
34	110	119	0 г., 6 мес.	9 л., 8 мес.	116
15	112	121	1 г., 7 мес.	9 л., 10 мес.	129
18	107	142	3 г., 5 мес.	9 л., 5 мес.	143
17	113	142	4 г., 6 мес.	9 л., 11 мес.	156
10	111	150	4 г., 6 мес.	9 л., 9 мес.	154
5	113	148	4 г., 2 мес.	9 л., 11 мес.	153
19	113	141	4 г., 1 мес.	9 л., 11 мес.	152
7	121	127	1 г., 5 мес.	10 л., 7 мес.	135
11	121	133	1 г., 3 мес.	10 л., 7 мес.	134
38	121	127	1 г., 1 мес.	10 л., 7 мес.	132
36	118	134	2 г., 1 мес.	10 л., 4 мес.	139
1	120	139	3 г., 8 мес.	10 л., 4 мес.	152
14	121	157	4 г., 6 мес.	10 л., 7 мес.	160
2	125	148	3 г., 5 мес.	11 л., 0 мес.	155
22	128	133	1 г., 0 мес.	11 л., 3 мес.	138
30	129	140	1 г., 3 мес.	11 л., 4 мес.	141
6	129	137	1 г., 4 мес.	11 л., 4 мес.	141
29	130	138	1 г., 5 мес.	11 л., 6 мес.	144
8	131	138	1 г., 6 мес.	11 л., 7 мес.	145
9	131	136	1 г., 6 мес.	11 л., 7 мес.	145
27	134	138	1 г., 5 мес.	11 л., 10 мес.	146
37	134	140	1 г., 3 мес.	11 л., 10 мес.	145
25	137	145	1 г., 5 мес.	12 л., 2 мес.	149
35	141	150	1 г., 3 мес.	12 л., 8 мес.	152
31	144	150	1 г., 5 мес.	13 л., 0 мес.	156
16	152	160	1 г., 5 мес.	13 л., 11 мес.	162
33	154	161	1 г., 5 мес.	14 л., 2 мес.	164
21	155	159	1 г., 5 мес.	14 л., 4 мес.	165
39	155	161	1 г., 5 мес.	14 л., 4 мес.	165
23	158	163	1 г., 5 мес.	14 л., 9 мес.	167
26	156	164	1 г., 5 мес.	14 л., 6 мес.	166
20	161	165	1 г., 5 мес.	15 л., 2 мес.	170
32	164	170	1 г., 5 мес.	15 л., 8 мес.	173
28	175	180	1 г., 5 мес.	17 л., 6 мес.	182
24	183	188	1 г., 5 мес.	19 л., 1 мес.	189

\*  $L_1$  – ШК самки при первой поимке, мм;  $L_2$  – ШК самки при второй поимке, мм;  $\Delta T$  – промежуток времени между первой и второй поимками, годы, месяцы;  $T_{L1}$  – теоретический возраст самки при первой поимке согласно уравнению, лет, месяцев.



прерывистости его у ракообразных. Поэтому у большей части самок, вторично выловленных через значительный промежуток времени после линьки, теоретическая ШК больше фактической. К этому нужно добавить, что по разным причинам прирост крабов в результате линьки может быть небольшим, а в редких случаях самки могут даже пропускать ежегодную линьку и, таким образом, не расти в следующем году.

В этих случаях расхождения между фактическими и теоретическими размерами особенно велики (самки № 1, 17 и 19). Тем не менее в целом коэффициент корреляции между  $L_2$ -фактическим и  $L_2$ -теоретическим оказался достаточно высоким и составил 0.9698. Это позволяет надеяться на то, что полученное соотношение размер – возраст довольно близко отражает размерно-возрастную структуру баренцевоморских самок камчатского краба с ШК более 70 мм в исследованный период.

Обращает на себя внимание снижение приростов у самок в возрасте 15–17 лет до 4 мм (табл. 3). Почти все самки в этом возрасте (в наших данных 14 экз. из 15) были повторно выловлены в 2002 г. Этот год отличался аномально высокой температурой воды в придонном слое в пределах ареала камчатского краба, превышавшей норму в августе – сентябре на 1–3 °С и более. Вследствие этого пищевые миграции самок вида из прибрежных вод в мористые начались на месяц позднее обычных сроков – в октябре. Возможно, аномальные абиотические условия 2002 г. обусловили низкие приросты самок.

Наибольший известный размер баренцевоморской самки камчатского краба составляет 211 мм. При условии, что годовые относительные приросты у особей возрастной группы более 18–19 лет составляют 5%, ее максимальный возраст оценивается в 22–23 года.

### Заключение

Методика прямого и точного определения возраста особей ракообразных в настоящее время отсутствует. Определенного интереса заслуживают предварительные попытки прямого определения абсолютного возраста путем подсчета эндокутикулярных колец роста глазного стебелька и желудочной мельницы у креветок, крабов и лангустов [13]. Однако в приложении к долгоживущим ракообразным методические подходы до конца не отработаны.

Результаты настоящей работы также не свободны от погрешностей: соотношение размер – возраст не учитывает особенностей индивидуальной скорости роста и объединяет в возрастную группу животных, имеющих близкие размеры, но различающихся по продолжительности жизни. Соотношение размер – возраст пригодно лишь для локальных группировок и в определенные временные периоды, когда влияние окружающей среды на рост особей известно [14].

Различия в условиях существования крабов (температурный режим, обилие кормовых организмов и пр.) приводят к индивидуальным и групповым отличиям в скорости их роста. К этому нужно добавить, что травматизм, широко распространенный у крабов, в предлиночный период существенно снижает величину постлиночного прироста у особей обоих полов [8]. У самок с момента достижения ими зрелости, которая наступает в разном возрасте, величина приростов значительно уменьшается по сравнению с самцами вследствие энергетических за-

трат на развитие и функционирование гонад и инкубацию икры. Поэтому однозначное строгое соответствие между возрастом и размером камчатского краба отсутствует.

Тем не менее полученные результаты могут найти свое применение при оценках популяционного роста вида в популяционных или экосистемных исследованиях. Следует добавить, что в некоторых случаях прикладного характера, таких как подготовка биологических экспертиз, требуется ориентировочная оценка возраста краба. Приведенные в настоящей статье данные позволяют в первом приближении оценивать возраст самок баренцевоморского камчатского краба по их размерам для особей с ШК более 70 мм.

### Литература

1. *Клигин А.К.* Камчатский краб (*Paralithodes camtschaticus*) у берегов Сахалина и Курильских островов: биология, распределение и функциональная структура ареала. – М.: Изд-во ФГУП «Нацрыбресурсы», 2003. – 253 с.
2. *Пинчуков М.А., Беренбойм Б.И.* Линька и рост камчатского краба в Баренцевом море // Камчатский краб в Баренцевом море. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003. – С. 100–106.
3. *Cleaver F.C.* Bering Sea king crab (*Paralithodes camtschatica*) tagging experiments // Special Publ. No 4: North Atlantic Fish Marking Symposium, Dartmouth, N.S., Canada, 1961. – Int. Comm. Northwest. Atlant. Fish., 1964. – P. 59–63.
4. *Пинчуков М.А.* Особенности расселения и динамика запаса камчатского краба в Баренцевом море // Рыбное хозяйство. – 2011. – Юбил. спецвып. – С. 65–67.
5. *Hayes M.L.* King crab tagging methods in Alaska // ICNAF Special Publication – 1963. – No 4 – P. 262–265.
6. *Powell G.C.* Growth of king crab in the vicinity of Kodiak Island, Alaska: Inf. Leaflet. No 92. – Alaska Dep. Fish. Game, 1967. – 106 p.
7. *Пинчуков М.А.* Утрата конечностей камчатским крабом в Баренцевом море в 2001–2006 гг. // Труды ВНИРО. – М.: Изд-во ВНИРО, 2007. – Т. 147. – С. 131–143.
8. *McCaughran D.A., Powell G.C.* Growth model for Alaska king crab (*Paralithodes camtschatica*) // J. Fish. Res. Board Can. – 1977. – V. 34, No 7. – P. 989–995. – doi: 10.1139/f77-151.
9. *Левин В.С.* Камчатский краб *Paralithodes camtschaticus*. Биология, промысел, воспроизводство. – СПб.: Ижица, 2001. – 198 с.
10. *Otto R.S., MacIntosh R.A., Cummiskey P.A.* Fecundity and other reproductive parameters of female red king crab (*Paralithodes camtschatica*) in Bristol Bay and Norton Sound, Alaska. Proceedings of the International King and Tanner Crab Symposium. Anchorage, – 1990. – P. 65–90.
11. *Матюшкин В.Б.* Особенности размножения камчатского краба в фьордовых водах Западного Мурмана // Камчатский краб в Баренцевом море. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2003. – С. 88–100.
12. *Буяновский А.И.* Пространственно-временная изменчивость размерного состава в популяциях двустворчатых моллюсков, морских ежей и десятиногих ракообразных. – М.: Изд-во ВНИРО, 2004. – 306 с.
13. *Kilada R., Sainte-Marie B., Davis N., Vanier C., Campana S.* Direct determination of age in shrimps, crabs, and lobsters // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 2012. – V. 69, No 11. – P. 1728–1733. – doi: 10.1139/cjfas-2012-0254.

14. *Vogt G.* Ageing and longevity in the Decapoda (Crustacea): A review // *Zool. Anz.* – 2012. – V. 251, No 1. – P. 1–25. – doi: 10.1016/j.jcz.2011.05.003.

Поступила в редакцию  
05.06.17

**Пинчук Михаил Анатольевич**, научный сотрудник

Полярный институт рыбного хозяйства и океанографии (ПИНРО)  
ул. Академика Книповича, д. 6, г. Мурманск, 183038, Россия  
E-mail: *mikhail.pinchukov@mail.ru*

ISSN 2542-064X (Print)  
ISSN 2500-218X (Online)

UCHENYE ZAPISKI KAZANSKOGO UNIVERSITETA. SERIYA ESTESTVENNYE NAUKI  
(Proceedings of Kazan University. Natural Sciences Series)

2017, vol. 159, no. 3, pp. 480–491

**Estimation of Age in Females of the Red King Crab *Paralithodes camtschaticus* (Decapoda, Lithodidae) from the Barents Sea Based on Their Size Composition**

*M.A. Pinchukov*

*Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO), Murmansk, 183038 Russia*  
E-mail: *mikhail.pinchukov@mail.ru*

Received June 5, 2017

**Abstract**

The results from studying the growth and age characteristics of female red king crabs (*Paralithodes camtschaticus*) in the Barents Sea have been analyzed. Carapace specimens were tagged and recaptured in 1993–2002. A total of 39 females with the carapace width over 70 mm were registered. Their growth has been studied by Cleaver's method. According to the data of trawl surveys in 1998–2009, the change of the carapace width during the period between the first and the second captures of tagged females corresponds well to the data on the long-term dynamics in length composition of females. The maximum absolute annual increment in females aged 9 years was 16 mm. This value gradually decreased to 4 mm at the age of 15–17 years and increased to 8–9 mm at the age of 18–19 years. The highest relative annual increment of 17% has been observed in females aged 9 years. Subsequently, it gradually decreased to 3–5% as females grew older. The maximum age of females in the Barents Sea has been estimated as 22–23 years. The obtained results allow to reliably identify at first approximation the age of females of *P. camtschaticus* in the Barents Sea based on their body size. These data can be used for assessing the population growth, as well as for the purposes of biological expertise.

**Keywords:** Barents Sea, red king crab, females, carapace width, growth, age

**Figure Captions**

Fig. 1. The seasonal dynamics of the ratio between the number of *Paralithodes camtschaticus* specimens with coverings of different intermolt categories (1–4) in the Barents Sea in December 2002 – November 2003 based on the data of Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO).

Fig. 2. The size composition of females of *Paralithodes camtschaticus* from the trawl surveys organized by Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO) in 1998–2009.

Fig. 3. The long-term dynamics of average body size in the modal groups based on the data of trawl surveys in 1998–2009 (1) and its trend (2) in females of *Paralithodes camtschaticus*.

## References

1. Klitin A.K. Red King Crab (*Paralithodes camtschaticus*) along the Shores of Sakhalin and Kuril Islands: Biology, Distribution and Functional Structure of the Habitat. Moscow, Izd. FGUP Natsrybresury, 2003. 253 p. (In Russian)
2. Pinchukov M.A., Berenboim B.I. Red King Crab in the Barents Sea. *Lin'ka i rost kamchatskogo kraba v Barentsevom more* [Molting and Growth of Red King Crab in the Barents Sea]. Murmansk, Izd. PINRO, 2003, pp. 100–106. (In Russian)
3. Cleaver F.C. Bering Sea king crab (*Paralithodes camtschatica*) tagging experiments. *Special Publ. No 4: North Atlantic Fish Marking Symp.* Dartmouth, N.S., Canada, 1961, pp. 59–63.
4. Pinchukov M.A. Spreading and stock dynamics of the red king crab in the Barents Sea. *J. Fish.*, 2011, spec. issue, 2011, pp. 65–67. (In Russian)
5. Hayes M.L. King crab tagging methods in Alaska. *ICNAF Spec. Publ.*, 1963, no. 4, pp. 262–265.
6. Powell G.C. Growth of King Crab in the Vicinity of Kodiak Island, Alaska: Inf. Leaflet No 92. Alaska Dep. Fish. Game, 1967. 106 p.
7. Pinchukov M.A. Loss of the legs by the red king crab in the Barents Sea in 2001–2006. *Tr. VNIRO*, 2007, vol. 147, pp. 131–143. (In Russian)
8. McCaughran D.A., Powell G.C. Growth model for Alaska king crab (*Paralithodes camtschatica*). *J. Fish. Res. Board Can.*, 1977, vol. 34, no. 7, pp. 989–995. doi: 10.1139/f77-151.
9. Levin V.S. Red King Crab *Paralithodes camtschaticus*. Biology, Fishery, Reproduction. St. Petersburg, Izhitsa, 2001. 198 p. (In Russian)
10. Otto R.S., MacIntosh R.A., Cumiskey P.A. Fecundity and other reproductive parameters of female red king crab (*Paralithodes camtschatica*) in Bristol Bay and Norton Sound, Alaska. *Proc. Int. King and Tanner Crab Symp.* Anchorage, 1990, pp. 65–90.
11. Matyushkin V.B. Red King Crab in the Barents Sea. *Osobennosti razmnzheniya kamchatskogo kraba v f'ordovykh vodakh Zapadnogo Murmana* [Peculiarities of Reproduction of the Red King Crab in Fjord Waters of the Western Murman]. Murmansk, Izd. PINRO, 2003, pp. 88–100. (In Russian)
12. Buyanovsky A.I. Spatio-Temporal Variability of Size Structure in Populations of Bivalves, Sea Urchins and Decapod Crustaceans. Moscow, Izd. VNIRO, 2004. 306 p. (In Russian)
13. Kilada R., Sainte-Marie B., Davis N., Vanier C., Campana S. Direct determination of age in shrimps, crabs, and lobsters. *Can. J. Fish. Aquat. Sci.*, 2012, vol. 69, no. 11, pp. 1728–1733. doi: 10.1139/cjfas-2012-0254.
14. Vogt G. Ageing and longevity in the Decapoda (Crustacea): A review. *Zool. Anz.*, 2012, vol. 251, no. 1, pp. 1–25. doi: 10.1016/j.jcz.2011.05.003.

Для цитирования: Пинчуков М.А. Оценка возраста самок баренцевоморского камчатского краба *Paralithodes camtschaticus* (Decapoda, Lithodidae) по их размерному составу // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2017. – Т. 159, кн. 3. – С. 480–491.

For citation: Pinchukov M.A. Estimation of age in females of the red king crab *Paralithodes camtschaticus* (Decapoda, Lithodidae) from the Barents Sea based on their size composition. *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennye Nauki*, 2017, vol. 159, no. 3, pp. 480–491. (In Russian)