

УДК 639.281.8

А.Г. Слизкин, В.Н. Кобликов\*

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,  
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4

**МОРФОМЕТРИЧЕСКИЙ КРИТЕРИЙ  
ПОЛОВОЙ И ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ЗРЕЛОСТИ,  
ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЗАПАСОВ И ПОПОЛНЕНИЯ  
КРАБА-СТРИГУНА ОПИЛИО *CHIONOECETES OPILIO*  
В ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПОДЗОНЫ ПРИМОРЬЕ**

По материалам, собранным в подзоне Приморье к югу от мыса Золотого (47°20' с.ш.) в 2010–2013 гг., запас краба-стригуна опилио впервые оценивали отдельно для широко- и узкопалых самцов. При введении в практику оценки запасов крабов-стригунов критерия широкопалости принципиально меняется представление о пополнении эксплуатируемой популяции. В перспективе величина пополнения рассчитывается не на основе данных по численности размерных групп пререкрутов, а по величине запасов узкопалых самцов более промысловой меры. Принципиальное отличие этого метода заключается в том, что к числу промысловых самцов относятся только широкопалые самцы размером более промысловой меры, а узкопалые самцы размерами более промысловой меры служат пополнением. При рассмотрении динамики размерного состава самцов было предложено несколько вариантов расчета пополнения промысловой части популяции после конечной линьки.

**Ключевые слова:** крабы-стригуны, морфометрический критерий, широкопалые самцы (ШПС), узкопалые самцы (УПС), пополнение, запас.

**Slizkin A.G., Koblikov V.N.** Morphometric criterion of sexual and functional maturity; forecasting of stocks and recruitment for snow crab *Chionoecetes opilio* in the southern part of the Primorye subarea // Izv. TINRO. — 2014. — Vol. 178. — P. 124–134.

Stocks of large-hand and narrow-hand males of snow crab opilio are assessed separately for the first time on the data collected in the Primorye subarea southward from Cape Zolotoy (47°20' N) in 2010–2013. Results of the separate assessment change fundamentally the conception of this exploited population recruitment. There is proposed to calculate the recruitment of its commercial stock from the number of narrow-hand males with commercial size instead of former method based on the number of pre-recruits size groups, that means that the large-hand males only are considered as commercial ones but the large-size narrow-hand males are their reserve. Dynamics of the size composition is analyzed and several options for calculation of the commercial stock recruitment after the final moult are proposed.

**Key words:** snow crab, morphometric criterion, large-hand male, narrow-hand male, recruitment, stock.

\* Слизкин Алексей Гаврилович, кандидат биологических наук, заведующий сектором, e-mail: sleezkin@tinro.ru; Кобликов Валерий Николаевич, кандидат биологических наук, заведующий лабораторией, e-mail: koblikov@tinro.ru.

Slizkin Alexey G., Ph.D., head of section, e-mail: sleezkin@tinro.ru; Koblikov Valery N., Ph.D., head of laboratory, e-mail: koblikov@tinro.ru.

## Введение

До периода полового созревания послелиночный прирост размеров тела у крабов-стригунов обоих полов происходит изометрически. После полового созревания все самки и некоторая часть самцов (первая генерация) линяют последний раз, совершают конечную линьку. При этом у самок увеличиваются размеры абдомена, и под ним формируется выводковая камера, в которой закрепляется оплодотворенная икра. Первая генерация самцов, совершая конечную линьку, приобретает вторичные половые признаки в виде увеличившихся размеров клешней вследствие аллометрического роста (Hartnoll, 1969; Conan, Comeau, 1986). Половозрелые самцы при второй и последующих линьках прирастают либо изометрически (оставаясь узкопальными), либо аллометрически (в результате конечной линьки становятся широкопальными). Половозрелые самцы после конечной линьки считаются функционально и морфометрически зрелыми, а половозрелые самцы, прирастая изометрически, считаются функционально зрелыми, но морфометрически незрелыми. Различие в аллометрии роста клешней используется для определения степени их вклада в воспроизводство популяции (Brown, Powell, 1972; Comeau et al., 1989). Вместе с тем на промысле востребованными являются морфометрически зрелые самцы.

Претерпевших конечную линьку самцов принято называть широкопальными (ШПС) в отличие от узкопальных самцов (УПС), продолжающих рост (Иванов, Соколов, 1997). Большинство широкопальных самцов краба-стригуна опилио имеют ширину карапакса (ШК) 100 мм (рис. 1). При существующей промысловой мере к числу промысловых самцов (ПС) относится и значительная часть УПС, которые достигают предельных размеров ШК около 130 мм.

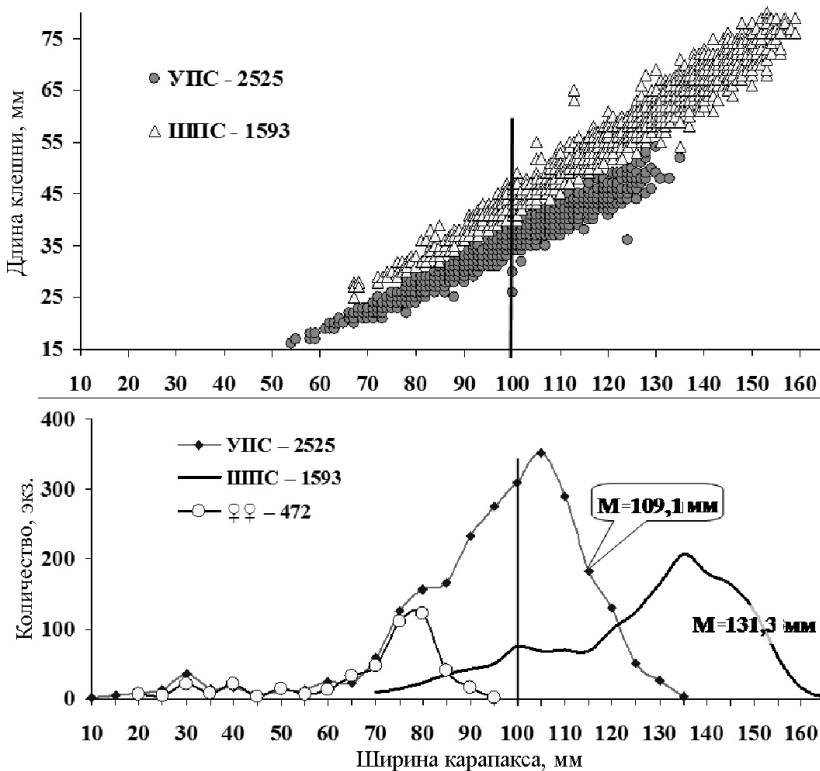


Рис. 1. Морфометрия краба-стригуна опилио *Chionoecetes opilio*. Поля рассеяния частот сочетаний длины клешни и ширины карапакса (вверху) и размерный состав ШПС, УПС и самок (внизу) в зал. Петра Великого. Вертикальная черта — промысловая мера,  $M$  — средний размер ШПС и УПС > 100 мм

Fig. 1. Morphometry of snow crab *Chionoecetes opilio* in Peter the Great Bay: scattering diagram for hand length and carapace width (upper panel) and size composition for large-hand males, narrow-hand males and females (bottom panel). Vertical line — commercial measure,  $M$  — mean size of large-hand males and narrow-hand males with the carapace width > 100 mm

Половозрелыми оба пола опилио становятся при размерах ШК около 60 мм (Watson, 1970; Федосеев, Слизкин, 1988). Наступление половой зрелости самцов не связано с особенностью аллометрического роста, в лабораторных экспериментах отмечено, что в спаривании принимают участие половозрелые особи и ШПС, и УПС. Поэтому вклад в воспроизводство возможен как широко-, так и узкопалых самцов. Вместе с тем размеры клешней важны в конкуренции самцов до спаривания, а также при защите от хищников, полинявших первородящих самок до и после копуляции (Sainte-Marie, 1993; Paul, Paul, 1995; Sainte-Marie et al., 1996). В этом случае приоритет остаётся за ШПС.

При прогнозировании запаса крабов и перспектив пополнения важно оценить величину запаса пререкрутов, которые будут пополнять промысловую часть эксплуатируемой популяции через один или два года. Из данных рис. 1 видно, что ШПС менее промысловой меры не могут рассматриваться как пререкруты, поскольку они полиняли последний раз и более не прирастут в размерах. Узкопалые непромысловые самцы НПС в перспективе полиняют, при этом часть из них совершит конечную линьку и пополнит ШПС, а другая часть полиняет с приростом, оставаясь узкопалыми, и пополнит группу УПС размерами уже более промысловой меры. Только узкопалые самцы, которые в рассматриваемом случае уже имеют размеры более промысловой меры, в большинстве своем полиняют последний раз и пополняют группу широкопалых самцов максимальных размеров. Следовательно, именно узкопалые самцы опилио с ШК > 100 мм в наибольшей степени вероятности могут рассматриваться как пререкруты.

Важно учитывать, что при сборе материала все УПС размером более 100 мм по ШК включаются в группу промысловых самцов в связи с тем, что непосредственно при проведении биоанализов в экспедиционных условиях разделение их по внешним признакам на широко- и узкопалых особей практически невозможно. Поэтому при проведении биоанализов в море необходимо в обязательном порядке проводить промер ширины карапакса и размеров клешни у всех половозрелых самцов (самцов с ШК более 60 мм). Приведенный пример показывает трудности при оценке величины пополнения для крабов-стригунов.

### Материалы и методы

Настоящее сообщение основано на материалах траловых и ловушечных съемок 2013 г., выполненных в подзоне Приморье к югу от мыса Золотого (47°20' с.ш.), а также учетных съемок 2010–2012 гг. (табл. 1).

В целях изучения особенностей воспроизводства, морфометрической и функциональной зрелости у половозрелых самцов крабов-стригунов (> 60 мм по ШК) проводилось измерение ширины карапакса и высоты или длины клешни с точностью  $\pm 0,5$  мм. Для решения задачи оценки величины пополнения весь массив промеренных самцов по каждой траловой станции статистическими методами был разделён на широкопалых и узкопалых. Полученные на основе морфометрического критерия результаты позволили сформировать две базы данных, построить карты распределения и оценить численность отдельно ШПС и УПС с ШК более 100 мм, а также УПС с ШК менее 100 мм (рис. 2).

Оценку текущего запаса и построение карт распределения краба проводили методом сплайн-аппроксимации по ГИС КартМастер 4.1 (Бизилов и др., 2006). При расчете запаса по данным траловой съемки использован коэффициент уловистости 1, приведенный позже к КУ = 0,75. Оценивая текущий запас по данным ловушечных съемок, площадь эффективного облова ловушки принимали равной 3300 м<sup>2</sup>.

### Результаты и их обсуждение

Как видно на рис. 2, в зал. Петра Великого летом 2013 г. численность ШПС с ШК более 100 мм составляет 5,44 млн экз., УПС более 100 мм — 4,84 млн экз., узкопалых самцов менее 100 мм — 8,16 млн экз. По этим данным мы впервые показываем распределение и приводим оценку численности широко- и узкопалых

Таблица 1  
Учетные траловые и ловушечные съемки, выполненные в подзоне Приморье в 2010–2013 гг.  
Table 1

Scheme of trawl and pot surveys in the Primorye subarea conducted in 2010–2013

Район	Период исследования	Исследовательское судно	Вид съемки	Число станций
Мыс Поворотный — мыс Золотой	30.03–24.05.2010	«Осмотрительный»	Ловушечная	447
Мыс Поворотный — мыс Золотой	06.10–06.12.2010	«Бухоро»	Траловая	191
Зал. Петра Великого	08–10.2010	«Янтарь»	Траловая	97
Мыс Поворотный — мыс Золотой	04–05.2011	«Осмотрительный»	Ловушечная	91
Зал. Петра Великого	22.10–20.11.2011	«Осмотрительный»	Ловушечная	95
Мыс Поворотный — мыс Золотой	30.03–20.05.2011	«Бухоро»	Траловая	233
Зал. Петра Великого	08–09.2011	«Янтарь»	Траловая	142
Мыс Поворотный — мыс Золотой	02–30.04.2012	«Осмотрительный»	Ловушечная	90
Зал. Петра Великого — мыс Золотой	08.04–30.05.2012	«Бухоро»	Траловая	233
Зал. Петра Великого	10.08–06.10.2012	«Янтарь»	Траловая	115
Подзона Приморье к югу от мыса Золотого (47°20' с.ш.)	22.03–12.05.2013	«Бухоро»	Траловая	231
Зал. Петра Великого	06.07–08.08.2013	«Бухоро»	Траловая	121
Мыс Поворотный — мыс Золотой	05.04–27.04.2013	«Осмотрительный»	Ловушечная	89
Зал. Петра Великого	17.10–14.11.2013	«Осмотрительный»	Ловушечная	59

самцов по отдельности. ШПС тяготеют к нижней части шельфа и доминируют около 100-метровой изобаты. В отличие от них УПС распределяются по всему зал. Петра Великого на глубине от 50 до 70 м и только в западной части залива отмечаются глубже 100-метровой изобаты (рис. 2).

Численность широкопалых самцов с ШК менее 100 мм мы не оценивали по той причине, что они совершили конечную линьку и не станут ни (пре)рекрутами, ни промысловыми самцами, поскольку больше не будут прирастать в размерах. Вместе с тем это половозрелые особи, функционально полноценные производители и могут участвовать в воспроизводстве при наличии свободных аттрактивных самок.

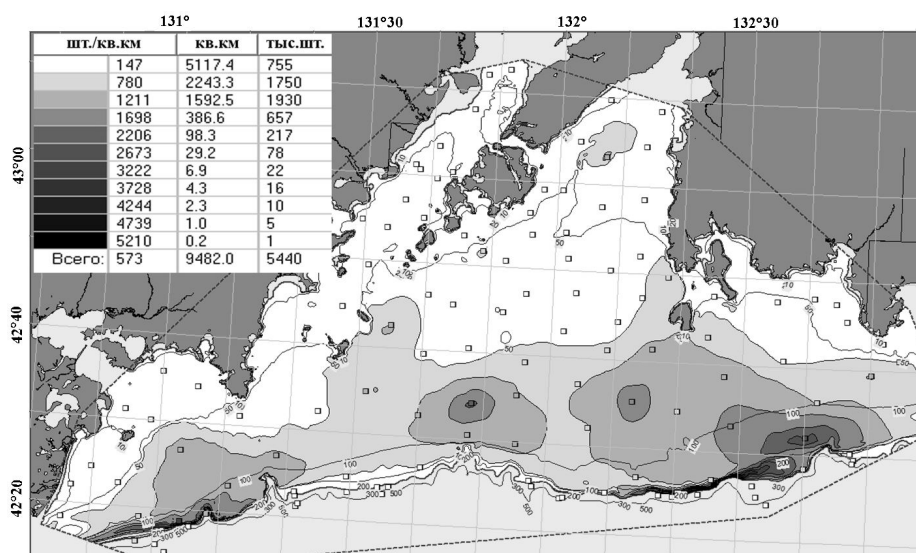
От мыса Поворотного до мыса Золотого (северное Приморье) траловая съемка выполнялась в период с 22.03 по 12.05.2013 г. По материалам этой учетной съемки выполнены расчеты численности промысловых и непромысловых самцов без деления на широко- и узкопалых (рис. 3). Численность самцов с ШК более 100 мм составила 12,9 млн экз., самцов менее 100 мм — 25,4 млн экз., самок — 19,2 млн экз. Распределяется краб-стригун в рассматриваемом районе, как было отмечено и в предыдущие годы (Слизкин, Кобликов, 2013), двумя сравнительно локальными скоплениями: первое между 130 и 134-м меридианами — преображенское, второе между 135 и 137-м меридианами — пластунское.

По данным траловых съемок суммарно численность самцов с ШК более 100 мм в подзоне Приморье к югу от мыса Золотого (47°20' с.ш.) составила 23,19 млн экз. (табл. 2).

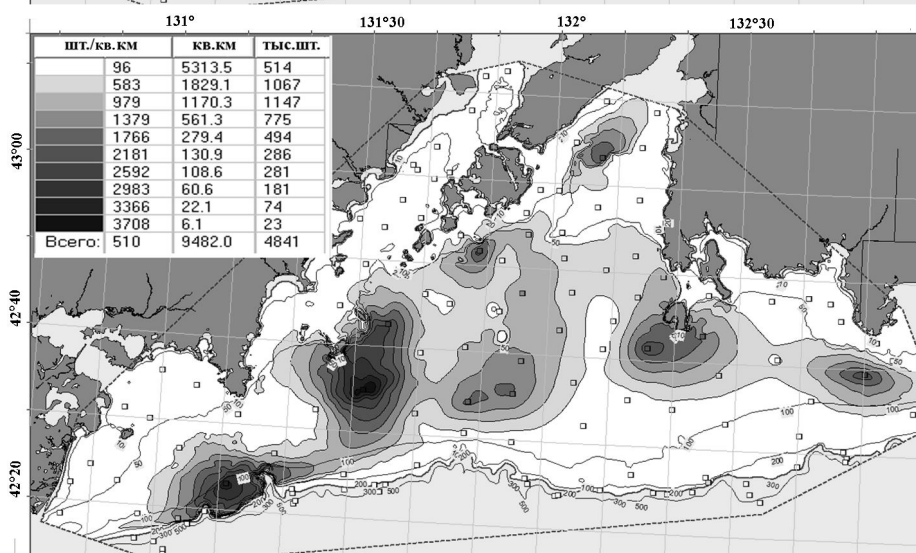
По данным ловушечной съемки, выполненной в зал. Петра Великого, осенью 2013 г. численность ШПС составила 14,4 млн экз., УПС — 2,9 млн экз. (рис. 4, табл. 2).

Соотношение широкопалых и узкопалых самцов в траловых и ловушечных уловах различается весьма значительно. Так, в 2013 г. в зал. Петра Великого в траловых уловах среди самцов промысловых размеров ШПС (5,44 млн экз.) и УПС (4,841 млн экз.) соотносились как 52,9 и 47,1 % (табл. 2). В ловушечных уловах доля ШПС с ШК

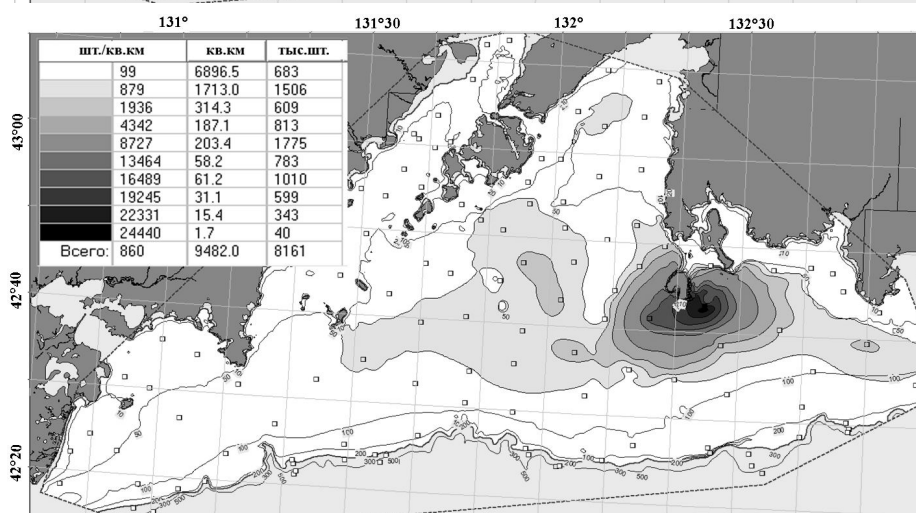




Широкопалые промысловые самцы  
Large-hand commercial males



Узкопалые более промысловой меры  
Narrow-hand males more commercial size



Узкопалые самцы менее промысловой меры  
Narrow-hand males less commercial size

Рис. 2. Распределение и численность краба-стригуна опилио в зал. Петра Великого по данным траловой съемки НИС «Бухоро», июль-август 2013 г.

Fig. 2. Distribution and abundance of snow crab opilio in Peter the Great Bay (RV Buhoro trawl survey in July-August 2013)

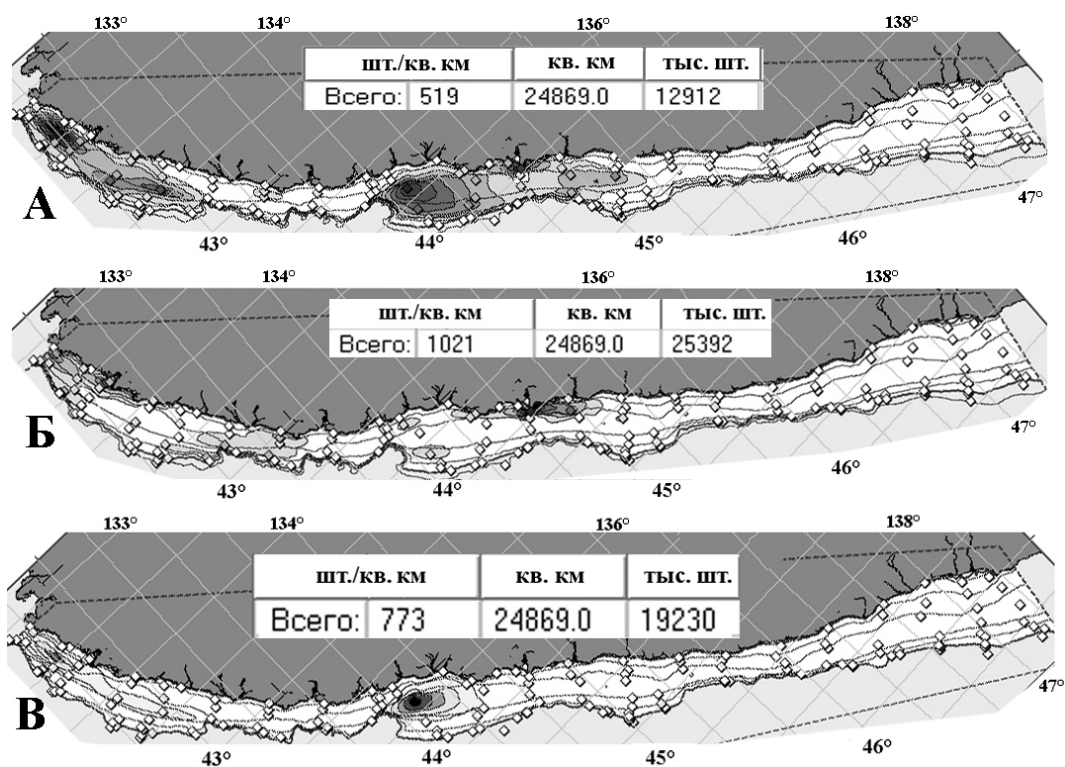


Рис. 3. Распределение и численность промысловых (А), непромысловых (Б) самцов, самок (В) краба-стригуна опилио в водах северного Приморья. Данные весенней траловой съемки НИС «Бухоро», 2013 г.

Fig. 3. Distribution and abundance of commercial males (A), non-commercial males (B), and females (B) of snow crab opilio in the waters of northern Primorye (RV Buhoro trawl survey in spring 2013)

Таблица 2

Показатели расчета численности краба-стригуна опилио в подзоне Приморье к югу от мыса Золотого (47°20' с.ш.) по материалам исследований 2013 г.

Table 2

Calculation of the snow crab opilio number in the Primorye subarea southward from Cape Zolotoy (47°20' N) on the data of survey conducted in 2013

Показатель	Средний улов, шт./км <sup>2</sup>	Площадь, км <sup>2</sup>	Численность КУ = 1, тыс. экз.	Величина, %	Численность КУ = 0,75, тыс. экз.
Северное Приморье, НИС «Бухоро», трал					
♀♀	773	–	19230		
НПС	1021	–	25392		
ПС	519	24689	<b>12912</b>		<b>17216</b>
Зал. Петра Великого, НИС «Бухоро», трал					
♀♀	231	9258	2147		
УПС НПС	860	9482	8161		
ШПС ПС	573	–	5440	<b>52,9</b>	
УПС ПС	510	–	4841	47,1	
Всего ПС	–	–	<b>10281</b>	<b>100</b>	<b>13708</b>
Суммарно ПС в подзоне Приморье			23193		<b>30924</b>
Зал. Петра Великого, НИС «Осмотрительный», ловушки					
ШПС ПС	5	5241	14372	83,0	
УПС ПС	1	–	2942	17,0	
Суммарно ПС	–	–	17314	<b>100</b>	<b>23085</b>

> 100 мм (14,37 млн экз.) составляет около 83 % (табл. 2). Такая значительная доля широкопалых самцов в уловах ловушек обусловлена приоритетным проникновением

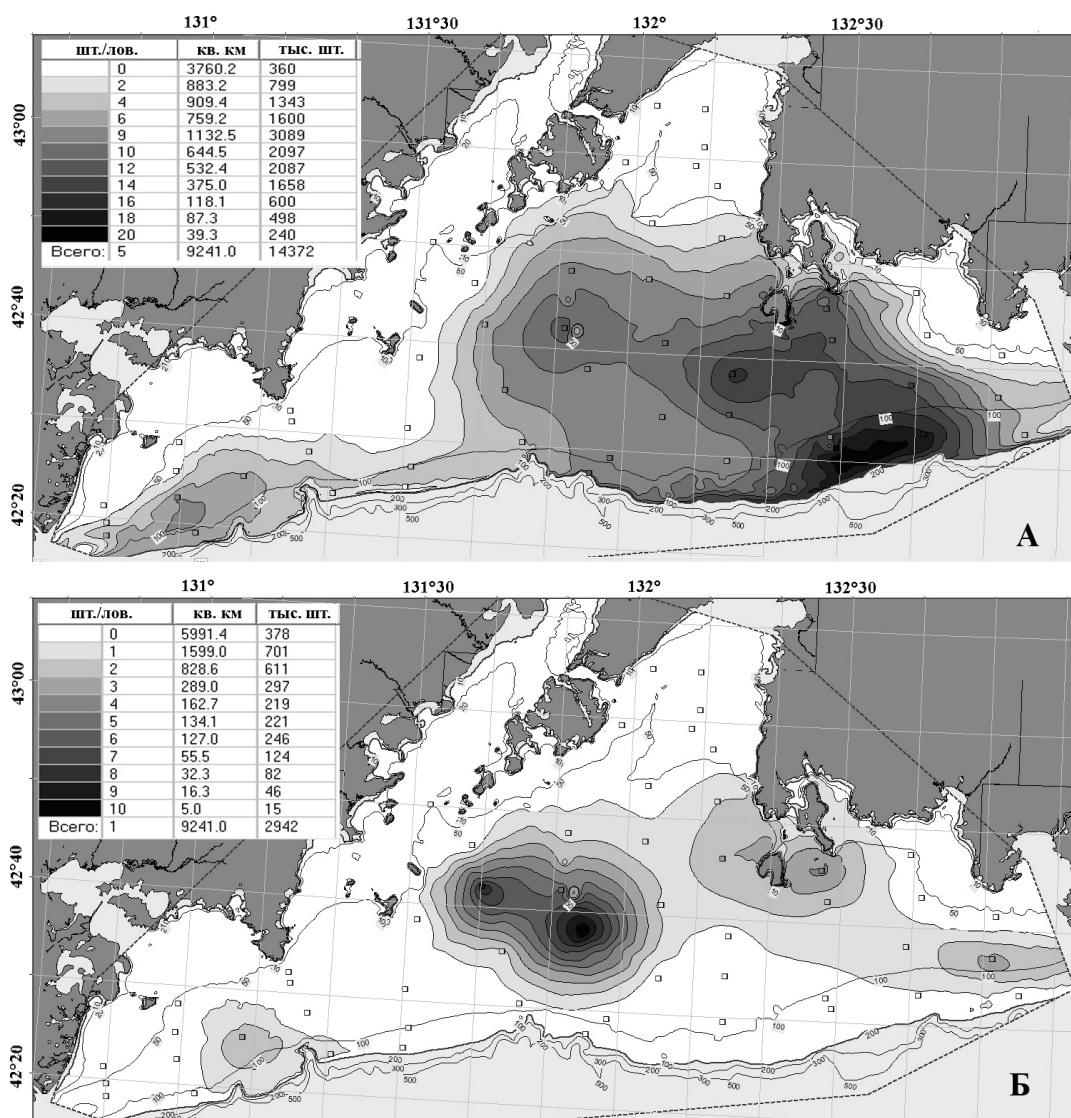


Рис. 4. Распределение и численность промысловых широкопалых (А) и узкопалых (Б) самцов краба-стригуна опилио в зал. Петра Великого. Данные осенней 2013 г. ловушечной съемки НИС «Осмотрительный»

Fig. 4. Distribution and abundance of commercial large-hand males (A) and narrow-hand males (B) of snow crab opilio in Peter the Great Bay (RV Osmotritelny pot survey in autumn 2013)

к кормовой приманке в ловушках более активных ШПС по сравнению с УПС. Эту особенность относительно низкой уловистости ловушек по отношению к узкопалым самцам необходимо учитывать при расчетах запасов крабов-стригунов по материалам ловушечных съемок. В настоящем исследовании запасы оцениваются по траловым съемкам.

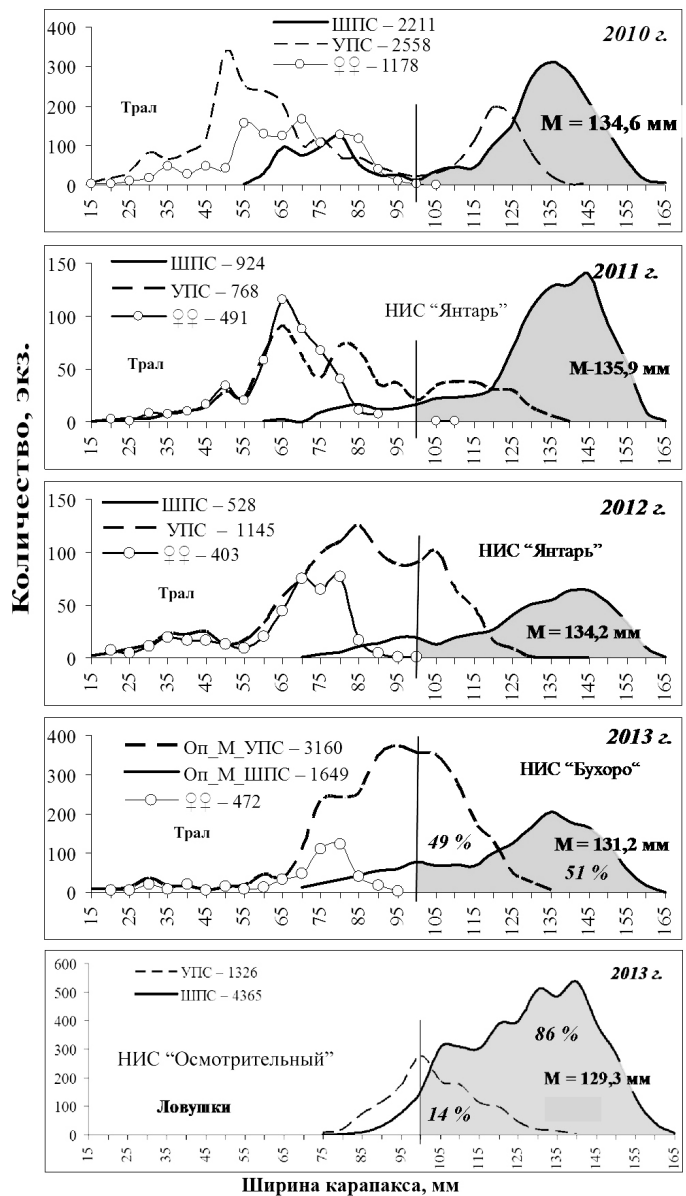
Наиболее полные данные о размерном и биологическом составе крабов дают траловые съемки. Материалы ловушечных съемок в этом плане весьма ограничены, так как мелкокоразмерные самцы и самки, попавшие в ловушки, легко из них выходят. Это хорошо видно на рис. 5, где показан размерный состав краба-стригуна опилио из зал. Петра Великого (данные траловых уловов за 2010–2013 гг. — НИС «Янтарь», НИС «Бухоро» и данные ловушечных уловов за 2013 г. — НИС «Осмотрительный»).

Тщательно проведенный сбор и обработка материалов, характеризующих аллометрический рост самцов, позволяют проследить динамику пополнения популяции особями, находящимися в состоянии роста, т.е. УПС. При этом необходимо иметь в виду,



Рис. 5. Динамика размерного состава ШПС и УПС в зал. Петра Великого в 2010–2013 гг. по данным траловых уловов и размерный состав ШПС и УПС в ловушечных уловах в 2013 г.

Fig. 5. Dynamics of size composition for large-hand and narrow-hand males on the data of trawl surveys in Peter the Great Bay in 2010–2013 and their size composition in 2013



что в ловушки вместе с ШПС проникают преимущественно крупные, окрепшие УПС, в отличие от тралов, уловы узкопалых самцов в которых разнообразнее. Как видно из данных рис. 5, в 2013 г. в зал. Петра Великого узкопалые самцы с ШК > 100 мм и в тралах, и в ловушках сравнительно близки, их средние размеры различаются всего на 0,6 мм (108,8 и 109,4 мм). Такие самцы, прирастая в среднем за линьку примерно на 20 мм, после линьки пополнят промысловый запас ШПС в ближайший личинчатый период.

Однако узкопалые самцы более 100 мм по ШК не все после линьки станут ШПС. Часть из них могут полинять, оставаясь узкопалыми, и сформируют размерную группу УПС примерно такую, как в 2010 г. (рис. 5), средний размер которых равняется 120,2 мм.

Следовательно, возможность адекватно оценить численность пополнения промысловой части популяции даже при найденной величине запаса УПС остается вероятностной в силу непредсказуемости наступления конечной линьки у самцов.

Непредсказуемость сроков наступления терминальной линьки узкопалых самцов, обусловленная особенностями роста стригунов, не позволяет корректно прогнозировать величину пополнения запаса.

В 2012 г. у северного Приморья размер широкопалых самцов с ШК более 100 мм составлял 134,1 мм. Была также отмечена представительная группировка УПС со средним размером ШК 109 мм (рис. 6). Самцы указанной группировки УПС к 2013 г. полиняли и дополнили группировку ШПС в размерах около 125 мм по ШК. Именно вследствие этого широкопалые самцы в 2013 г. измельчали, их средний размер уменьшился до 126,8 мм (рис. 6). Отметим, что уменьшение размеров ШПС произошло практически в отсутствие их промыслового вылова (рис. 7).

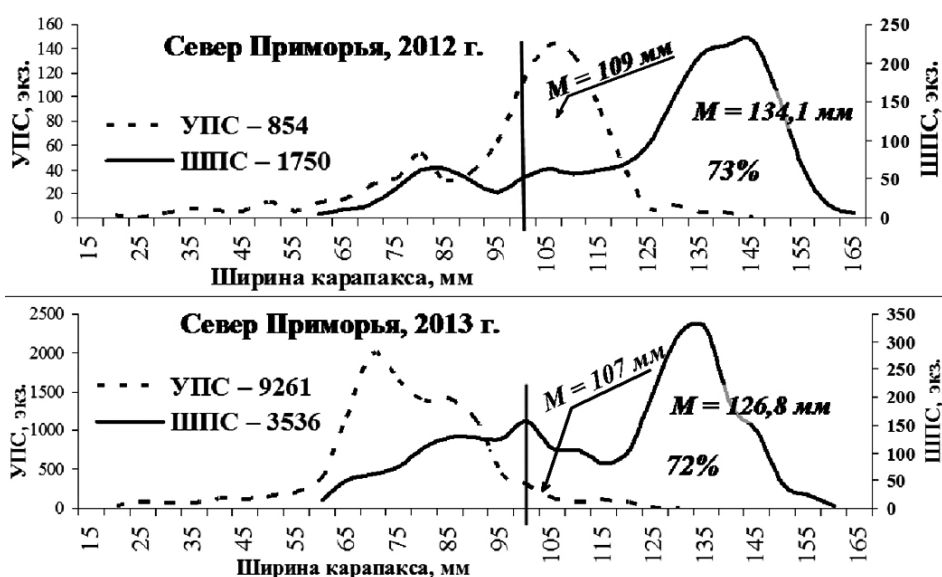


Рис. 6. Размерный состав ШПС и УПС у северного Приморья в 2012–2013 гг. по данным траловых уловов.  $M$  — средние размеры, мм. Вертикальная черта — отметка промысловой меры с ШК 100 мм

Fig. 6. Size composition of large-hand and narrow-hand males in trawl catches at northern Primorye in 2012–2013.  $M$  — mean size, mm; vertical line — commercial measure (carapace width 100 mm)

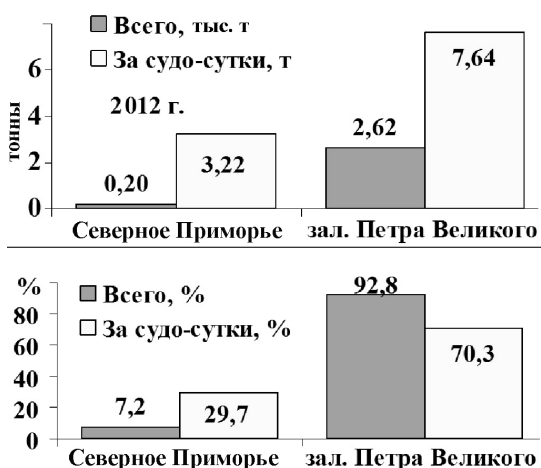


Рис. 7. Фактическое и процентное соотношение вылова и уловов на усилие краба-стригуна опилио в подзоне Приморье к югу от мыса Золотого ( $47^{\circ}20'$  с.ш.) в 2012 г.

Fig. 7. Catch, CPUE, and CPUE relative to catch (%) for snow crab opilio in the Primorye subarea southward from Cape Zolotoy ( $47^{\circ}20'$  N) in 2012

Динамика размеров крабов связана также и с возобновленным промыслом, который ведется преимущественно в зал. Петра Великого.

Предпочтительный вылов опилио в зал. Петра Великого обусловлен большими размерами крабов в нем (см. рис. 5) по сравнению со стригунами из района северного Приморья (см. рис. 6). В зал. Петра Великого также большая плотность концентрации промысловых самцов, о чем свидетельствуют высокие уловы на судо-сутки — 7,6 т по сравнению с уловами за мысом Поворотным — 3,2 т (см. рис. 7). В 2012 г. в заливе было добыто 92,8 %, а в северном Приморье — 7,2 % его общего вылова, в то время как доли запаса промысловых самцов на этих участках соотносились соответственно 64 и 36 % (Слизкин, Кобликов, 2013).

В 2013 г. по данным траловой съемки у северного Приморья определена численность непромысловых самцов, которая составила 25,392 млн экз. (табл. 2). Эта группировка непромысловых самцов представлена преимущественно узкопальными самцами (см. рис. 6), т.е. в рассматриваемом районе сохраняется хорошая перспектива пополнения промыслового запаса краба-стригуна опилио.



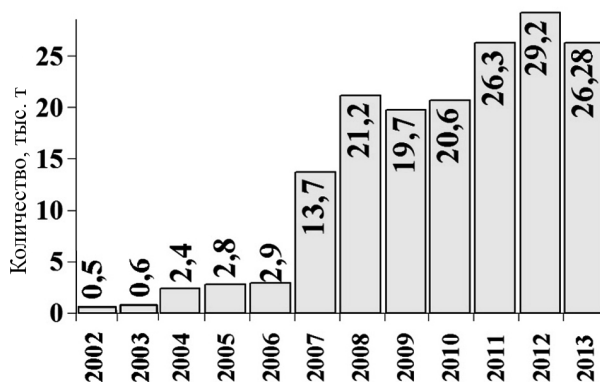
## Заклучение

Величину промыслового запаса краба-стригуна опилио в подзоне Приморье к югу от мыса Золотого (47°20' с.ш.) определяли по данным траловых съемок 2013 г. Расчеты выполнены отдельно для северного Приморья (НИС «Бухоро», 22.03–12.05.2013 г.) и для зал. Петра Великого (НИС «Бухоро», 06.07–08.08.2013 г.) (см. табл. 1).

Суммарный запас промысловых самцов опилио, учитывая  $KY = 0,75$ , составляет 30,92 млн экз. (табл. 2). Средняя масса промыслового самца в 2013 г. составила 0,85 кг. В соответствии с новыми данными биомасса текущего запаса в подзоне Приморье составила 26,28 тыс. т. По сравнению с прошедшим 2012 г. запас понизился на 3 тыс. т и сравнялся с уровнем запаса опилио 2011 г. (рис. 8).

Рис. 8. Динамика текущего запаса (тыс. т) краба-стригуна опилио в подзоне Приморье от зал. Петра Великого (включительно) до мыса Золотого

Fig. 8. Dynamics of stock ( $10^3$  t) for snow crab opilio in the part of the Primorye subarea between Peter the Great Bay (inclusive) and Cape Zolotoy



По материалам траловых съемок 2013 г. подготовлены две базы данных, по которым построены карты распределения и рассчитана численность ШПС и УПС. В зал. Петра Великого численность широкопалых самцов с ШК > 100 мм при  $KY = 0,75$  составила 7,253 млн экз. Численность узкопалых самцов с ШК > 100 мм, в рассматриваемом случае пререкрутов, составила 6,454 млн экз.

Принимая во внимание, что учетная съемка 2013 г. выполнена осенью, УПС с ШК > 100 мм могут полинять до состояния ШПС в очередной линичный зимне-весенний сезон. По состоянию наполнения конечностей такие самцы в промысел частично могут вступить в конце 2014 г., а в основном — в 2015 г., т.е. через два года. Допускаем, что УПС с ШК > 100 мм 2013 г. в наших расчетах составят пополнение 2015 г.

Пополнение 2014 г. составит численность УПС с ШК > 100 мм 2012 г. (Слизкин, Кобликов, 2013). Доля УПС (41 %) от суммарной численности промысловых самцов зал. Петра Великого (18,528 млн экз.) составит величину 7,61 млн экз.

Прогноз запаса опилио на 2015 г. складывается из прогноза запаса 2014 г. и численности пополнения УПС с ШК > 100 мм 2013 г., который с учетом промысловой и естественной смертности составляет 8,44 млн экз.

Численность ПС, включая ШПС и УПС, у северного Приморья (от мыса Поворотного до мыса Золотого) при  $KY = 0,75$  составила 17,216 млн экз. (табл. 2). В соответствии с размерным составом (доля широкопалых самцов = 72 %) (см. рис. 6) численность ШПС составляет 12,40 млн экз., УПС — 4,82 млн экз.

Следовательно, численность ШПС (12,40 млн экз.) является текущим запасом 2013 г., а численность УПС (4,82 млн экз.) рассматривается как пререкруты и составит пополнение запаса 2015 г.

Пополнение 2014 г. составят УПС с ШК > 100 мм 2012 г., доля которых — 27 % (рис. 6) общей численности промысловых самцов (18,748 млн экз.), т.е. 5,25 млн экз. (Слизкин, Кобликов, 2013).

Таким образом, прогноз запаса опилио на 2014 г. складывается из численности ШПС с ШК > 100 мм 2013 г. и численности пополнения УПС > 100 мм 2012 г.

Прогноз запаса опилио на 2015 г. складывается из прогноза запаса 2014 г. и численности пополнения УПС с ШК > 100 мм 2013 г., который с учетом промысловой и естественной смертности составляет 15,15 млн экз.

Суммарно по всей подзоне Приморье к югу от мыса Золотого (47°20' с.ш.) прогноз численности широкопалых промысловых самцов 2015 г. составляет 23,59 млн экз., или 20,05 тыс. т.

### Список литературы

**Бизиков В.А., Гончаров С.М., Поляков А.В.** Новая географическая информационная система «КАРТМАСТЕР» для обработки данных биоресурсных съемок // 7-я Всерос. конф. по промысловым беспозвоночным (памяти Б.Г. Иванова) : тез. докл. — М. : ВНИРО, 2006. — С. 18–24.

**Иванов Б.Г., Соколов В.И.** Краб-стригун *Chionoecetes opilio* (Crustacea Decapoda Brachyura Majidae) в Охотском и Беринговом морях // *Arthropoda Selecta*. — 1997. — Т. 6, вып. 3–4. — С. 63–86.

**Слизкин А.Г., Кобликов В.Н.** Динамика биологических параметров, распределение и некоторые вопросы прогнозирования состояния запасов краба-стригуна опилио *Chionoecetes opilio* в южной части подзоны Приморье // *Изв. ТИНРО*. — 2013. — Т. 106. — С. 26–33.

**Федосеев В.Я., Слизкин А.Г.** Воспроизводство и формирование популяционной структуры у краба-стригуна *Chionoecetes opilio* в дальневосточных морях // *Морские промысловые беспозвоночные : сб. науч. тр.* — М. : ВНИРО, 1988. — С. 24–35.

**Brown R.B., Powell G.C.** Size at maturity in the male Alaskan Tanner crab *Chionoecetes bairdi*, as determined by chela allometry, reproduction tract weights, and size precopulatory males // *J. Fish. Res. Bd Can.* — 1972. — Vol. 29. — P. 423–427.

**Comeau M., Conan G., Jones D.** Fluctuations in mating, reproduction and recruitment of the snow crab population in Bonne Bay: implications to fisheries management // *CAFSAC Res. Doc.* — 1989. — № 89/79.

**Conan G., Comeau M.** Functional maturity and terminal molt of male snow crab, *Chionoecetes opilio* // *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* — 1986. — Vol. 43. — P. 1710–1719.

**Hartnoll R.G.** Mating in the Brachyura // *Crustaceana*. — 1969. — № 16. — P. 161–181.

**Paul A.J., Paul J.M.** Molting of functionally mature male *Chionoecetes bairdi* Rathbun (Decapoda: Majidae) and changes in carapace and chela measurements // *J. Crustac. Biol.* — 1995. — Vol. 15, № 4. — P. 686–692.

**Sainte-Marie B.** Reproductive cycle and fecundity of primiparous and multiparous female snow crab, *Chionoecetes opilio*, in the northwest Gulf of Saint Lawrence // *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* — 1993. — Vol. 50. — P. 2147–2156.

**Sainte-Marie B., Sevigny J.-M., Smith B.D., Lovrich G.A.** Recruitment variability in snow crab (*Chionoecetes opilio*): pattern, possible causes, and implications for fishery management // *High latitude crabs: biology, management and economics*. — Fairbanks, Alaska : Univ. of Alaska, 1996. — P. 451–478.

**Watson J.** Maturity, mating and egg laying in the spider crab, *Chionoecetes opilio* // *J. Fish. Res. Board Can.* — 1970. — Vol. 27, № 9. — P. 1607–1616.

*Поступила в редакцию 11.06.14 г.*