

## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, УСЛОВИЯ ОБИТАНИЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ПОПУЛЯЦИИ КРАБА-СТРИГУНА ОПИЛИО (*BRACHYURA*, *MAJIDAE*) ЗАПАДНОГО САХАЛИНА

Е. Р. Первеева

Сахалинский научно-исследовательский институт  
рыбного хозяйства и океанографии (Южно-Сахалинск)

### ВВЕДЕНИЕ

Краб-стригун опилио (*Chionoecetes opilio*) в последние годы приобрел существенное промысловое значение. Суммарный вылов стригунов в дальневосточных морях в 2000 г. составлял около 22 тыс. тонн. Основное промысловое значение имеет шельфовый стригун опилио, на его долю приходится более 70% суммарного вылова (Иванов, 2001).

В дальневосточных морях наиболее высокую биомассу имеет североохотоморская популяция стригуна – около 86 тыс. тонн промысловых самцов (Шунтов, 1985). В северо-западной части Берингова моря, у восточного Сахалина и в северной части Японского моря обитают сравнительно малочисленные популяции стригуна опилио. Тем не менее, сырьевые ресурсы этого вида значительно превышают численность у берегов Сахалина других объектов промысла, например, дальневосточных крабоидов, что особенно важно, учитывая повсеместное многократное снижение численности промысловых крабов в Сахалино-Курильском регионе (за исключением равношипного краба Курильских островов).

В СахНИРО с 1975 г. предпринимались попытки изучения распределения, состояния запасов, биологии и экологии, особенностей жизненного и годовых циклов стригунов бассейна Сахалина и Курил. Однако до 1987 г. траловые учетные съемки у побережья о. Сахалин были эпизодическими. В силу того, что крабы-стригуны считались лишь потенциально промысловыми видами, сбор материала осуществлялся недостаточно качественно. В этот период большей частью исследовали пространственное распределение стригуна опилио, места локализации скоплений промысловых самцов, молоди и самок, биологические циклы животных, размерно-половую структуру популяций. Наиболее последовательно из отечественных исследователей крабов-стригунов изучал А. Г. Слизкин (1974, 1977, 1978, 1982). Стригун опилио Татарского пролива характеризуется гораздо более низкой численностью, чем краб, обитающий у

восточного Сахалина, поэтому до настоящего времени большинство публикаций было посвящено последнему (Первеева, 1996, 1998, 1999, 2002).

Предлагаемая работа подводит некоторые предварительные итоги выполненного автором в СахНИРО многолетнего изучения пространственного распределения, локализации репродуктивных зон и особенностей экологии краба-стригуна опилию Татарского пролива.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В основу работы положены материалы траловых учетных съемок, проведенных с 1989 по 2002 г. у западного Сахалина в рамках тематического плана ТИНРО и СахНИРО. Съемки проводили по заранее намеченной стандартной сетке станций с расстояниями между разрезами 10–15 миль таким образом, чтобы они охватывали всю или большую часть исследуемой акватории. В связи с этим в качестве типичного примера приводится карта-схема траловых учетных станций, выполненных в наиболее полном объеме в 1997, 1998 и 2002 гг. (рис. 1), и рассматривается сезонное распределение краба-стригуна опилию в водах западного Сахалина. Исследованиями была охвачена акватория шельфа

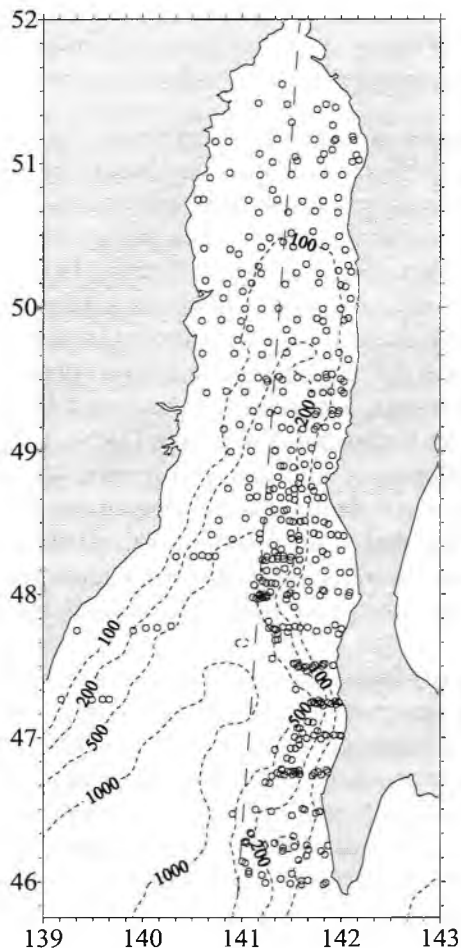


Рис. 1. Схема станций, выполненных у западного Сахалина в 1998, 2000 и 2002 гг.

и верхние отделы свала Татарского пролива с глубинами от 15 до 650 м, где было выполнено 1020 получасовых тралений.

Траления сопровождалось измерением температуры воды у дна и поверхности. Наблюдения проводили преимущественно в весенний период года (1989, 1996, 2000–2002 гг.), а также в летний сезон (1991, 1993, 1995, 1998 гг.), в осенний период осуществлены траловые съемки в 1989 и 1997 гг. В зимнее время съемки осуществляли преимущественно южнее 49° с. ш., где стригун опилию не образует промысловых скоплений, поэтому на схемах распределения данные этих съемок не приводим. При выполнении траловых работ в разные годы использовали донные тралы 24,6; 32,5; 34; 35,1/41,3 и 45 м с мелкоячейной 10-миллиметровой вставкой в их кутцевой части. Для получения сравнимых данных по уловам различных типов тралов рассчитывали плотность крабов в экз./км<sup>2</sup> с учетом коэффициента уловистости, принятого равным 0,4 (Мирошников, 1988).

Схема выполненных за годы исследований станций показана на рис. 1. Карты сезонного распределения стригуна строили с помощью компьютерной программы «Surface Mapping System» (Surfer) Golden Software Inc., ver. 6.04 (Keckler, 1994) по данным плотности крабов. Распределение

размерно-функциональных групп (РФГ) краба в зависимости от глубины лова и температуры воды анализировали по средней плотности и частоте встречаемости различных групп крабов (в процентах). Частоту встречаемости РФГ стригуна оценивали по формуле:

$$K_m = 100 * N_m / N, \quad [1]$$

где  $N_m$  – количество станций с ненулевыми уловами;  $N$  – суммарное количество тралений.

Коэффициент агрегированности скоплений рассчитывали по формуле Романовского и Смурава (1975), при этом траления с нулевыми уловами не учитывали:

$$K_a = 1 - C_{avg} / C_{max}, \quad [2]$$

где  $C_{avg}$  – средняя плотность;  $C_{max}$  – максимальная плотность, экз./км<sup>2</sup>.

Статистическую обработку материалов и их графическое оформление проводили с помощью пакетов программ Excel. В табличном и графическом материале приняты следующие сокращения: РФГ – размерно-функциональные группы, в том числе МС – промысловые самцы более 10 см по ширине панциря, МЖ – непромысловые самцы, F – самки.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

**Общая характеристика распространения и условия обитания.** Краб-стригун *S. opilio* характерен для низкоарктических и высокобореальных биоценозов (Слизкин, 1982). Ареал стригуна опилио из всех видов стригунов является наиболее широким. Этот вид стригунов встречается у американского побережья Тихого океана от Британской Колумбии до мыса Барроу (43°–70°30' с. ш.) (Rathbun, 1925). В этой части Тихого океана он обитает в заливе Аляска, Беринговом море, в южной части Чукотского моря (о. Врангеля) и море Бофорта (до устья реки Маккензи) (MacGinitie, 1955). Вдоль азиатского побережья он обычен в Беринговом и Охотском морях, а также встречается в Чукотском море. В Японском море проникает до Корейского пролива (33° с. ш.) (Слизкин, 1982), а вдоль тихоокеанского побережья Японских островов – до о. Хонсю (38° с. ш.) (Ogata, 1973). Интересен тот факт, что недавно стригун опилио обнаружен и в Баренцевом море (в районе Гусиной банки) (Кузьмин и др., 1998). Высказывается мнение, что в ближайшие годы возможно расширение ареала этого вида и увеличение его численности в северо-восточной Атлантике (Иванов, 2001а, с. 46).

Этот вид крабов, как правило, обитает и размножается в дальневосточных морях в зоне соприкосновения с дном холодного промежуточного слоя (ХПС), где температура воды изменяется в разные сезоны от –1,8 до +7,0°C. При температуре воды до +10°C стригун опилио встречается на мелководье только в самых южных частях ареала. Как никакой другой этот вид терпим к низким температурам, что позволяет ему проникать даже в южную Арктику (Чукотское море) (Слизкин, 1982). Это преимущественно шельфовый вид. Половозрелые самцы краба у восточного Сахалина встречаются на глубинах от 18 до 460 м, неполовозрелые – от 20 до 510 м. В северо-западной части Японского моря самцы краба были отмечены в диапазоне глубин 20–630 м (Слизкин, 1982).

Шельфовый краб-стригун опилио в Японском море описан как подвид – *S. opilio elongatus* на основании морфометрических измерений (Rathbun, 1925). Здесь он обитает на относительно больших глубинах по сравнению с другими дальневосточными морями. Краб приурочен к холодному придонному слою воды, гомологичному холодному промежуточному слою северных морей (Радзиховская, 1961). Такая приуроченность стригуна опилио делает возможным отнести его, по терминологии Я. А. Бирштейна и Л. Г. Виноградова (1953), к тихоокеанско-гляциальным видам. Более того, факт проникновения краба в южную часть Чукотского моря позволяет характеризовать его как низкоарктический, тихоокеанско-гляциальный вид (Слизкин, 1982).

Установлено, что на существование взрослых особей значительное влияние оказывают температурные факторы среды, характер грунтов, достаточное пространство и кормовая база для нагула. Выживаемость личинок зависит от характера их дрейфа, гидрологической характеристики водных масс, наличия благоприятного субстрата для оседания, малька – от наличия тонкозернистых грунтов (Федосеев, Слизкин, 1988).

По нашим данным, у восточного Сахалина, где краб-стригун опилио образует более плотные концентрации, чем у западного Сахалина, он встречается при температуре воды у дна от  $-1,8$  до  $+5,2^{\circ}\text{C}$ , а температурный оптимум на акваториях, где уловы выше средних, для промысловых самцов составляет  $-1,4-0,8^{\circ}\text{C}$  (Первеева, 1999). Диапазон глубин, в котором обитают половозрелые особи стригуна в северной части Японского моря, довольно широк – от 26 до 630 м. Для восточного Сахалина указан более узкий интервал глубин (Слизкин, 1982). По нашим данным, половозрелые самцы встречаются здесь и на большей глубине – до 590 м (Первеева, 1999). У побережья восточной Канады стригун встречается при температуре воды у дна от  $-0,5$  до  $+5,0^{\circ}\text{C}$  (Elner, 1982), образуя скопления в юго-западной части залива Св. Лаврентия при температуре от  $-1,5$  до  $+2,0^{\circ}\text{C}$  (Powles, 1968).

По материалам наших исследований, у западного побережья Сахалина краб-стригун опилио встречается повсеместно на акватории от  $46^{\circ}05'$  до  $51^{\circ}25'$  с. ш. на глубинах от 20 до 602 м, при температуре воды в придонных слоях от  $-1,6$  до  $+8,9^{\circ}\text{C}$ . Верхние и нижние границы температурного и глубинного диапазонов, в пределах которых встречается в Татарском проливе данный вид стригунов, приведены в таблице 1.

Эти границы (для летнего периода) близки к предельным значениям температуры и глубины (от  $-1,8$  до  $+3,0^{\circ}\text{C}$ ; 20–630 м), указанным для самцов стригуна опилио северо-западной части Японского моря. Для неполовозрелых самцов краба в литературе приведен гораздо менее широкий диапазон глубин (20–190 м) (Слизкин, 1982).

Кроме температуры воды у дна и динамики вод, на пространственное распределение стригуна оказывают влияние и грунты. Морские осадки на южном участке западно-сахалинского шельфа характеризуются преимущественно гравийно-галечными и песчаными грунтами. По мере передвижения на север скорость течения ослабевает, и увеличивается доля в донных осадках пелита, грунты становятся преимущественно илистыми и алевроито-песчаными. В северной части Татарского пролива происходит отложение наиболее мелких частиц, немаловажным источником которых является размыв берегов и сток Амура. Северная часть пролива, за исключением прибрежных участков, большей частью занята илистыми грунтами (Фадеев, 1988). Именно там локализируются основные скопления стригуна опилио.

**Диапазоны и сезонные оптимумы температуры (°С) воды у дна и глубины обитания (м) различных групп краба-стригуна опилио у побережья западного Сахалина**

Сезон	Зима	Весна	Лето	Осень	Весь период
Количество станций	153	525	222	120	1020
<b>Промысловые самцы</b>					
Диапазон глубин распространения	61–602	32–350	50–470	83–385	32–602
Глубина максимальной плотности	254	200	154	255	
Диапазон температуры воды, °С	0–+3,5	–0,8–+3,8	–0,7–+4,1	н. д.	–0,8–+4,1
Т°С в районе максимальной плотности	+1,1	+0,7	+1,5	н. д.	
<b>Непромысловые самцы</b>					
Диапазон глубин распространения	57–600	20–510	45–501	57–385	20–600
Глубина максимальной плотности	60	74	83	190	
Диапазон температуры воды, °С	0–+3,5	–1,6–+5,2	+0,4–+4,1	н. д.	–1,6–+5,2
Т°С в районе максимальной плотности	+0,9	–0,6	+1,2	н. д.	
<b>Самки</b>					
Диапазон глубин распространения	57–600	20–510	29–502	50–385	20–600
Глубина максимальной плотности	99	70	188	174	
Диапазон температуры воды, °С	–0,4–+2,4	–1,6–+4,5	+0,2–+8,9	н. д.	–1,6–+8,9
Т°С в районе максимальной плотности	+1,1	+3,5	+0,8	н. д.	
<b>Личинки (зоа I–II)</b>					
Месяц		Апрель	Май	Кол-во станций	Год
Над глубинами		23–200	23–200	317	2002
Глубина максимальной плотности		126	31		
Диапазон температуры воды, °С		–1,0–+6,5	+2,7–+12,2		
Т°С в районе максимальной плотности		–0,6	+7,8		

Примечание: н. д. – нет данных.

Как известно, неоднородность физико-географических условий порождает неравномерное продуцирование различных акваторий (Беклемишев, 1964). Так, северная часть пролива более продуктивна, по крайней мере, в отношении планктона, чем южная. Это, по-видимому, можно объяснить тем, что в весенний период здесь расположена зона подъема вод, тогда как южнее (до 48° с. ш.) – зона опускания. Содержание кислорода в слое 50–100 м увеличивается весной в проливе в северном направлении, достигая максимальных значений (7,8–8,0 мг/л) в районе между 50 и 51° с. ш. В летний период в том же направлении увеличивается концентрация биогенов (Будаева, Харитонов, 1980). В северной части Татарского пролива биомасса мезопланктона в период наибольшего развития составляет в среднем 500 мг/л, достигая в отдельные годы 1000 мг/л (Кун, 1975). У юго-западного Сахалина биомасса зоопланктона составляла в среднем 125 мг/л, а в максимально продуктивные годы повышалась до 300 мг/л (Федотова, 1984).

Ранее было установлено, что краб-стригун опилию предпочитает илистые и песчано-илистые грунты практически во всех частях своего ареала (Слизкин, 1982; Dufour, 1988; Первеева, 1999; Иванов, 2001). Наши данные согласуются с приведенными в литературе. Проанализировав частоту встречаемости и среднюю плотность краба-стригуна опилию у западного Сахалина на разных типах грунтов, выяснили, что во все сезоны частота встречаемости промысловых самцов крабов была наименьшей на гравийных, каменистых и особенно скалистых грунтах (табл. 2).

Зимой частота встречаемости взрослых крабов на этих типах грунтов не превышала 5,1%, а средняя плотность – 199 экз./км<sup>2</sup>, а в другие сезоны эти показатели на указанных типах грунтов были еще ниже. На песчаных, илистых и илисто-песчаных грунтах промысловые крабы встречаются гораздо чаще, хотя средняя плотность их в целом невелика. Попадались они и на галечно-гравийных и гравийно-каменистых грунтах, однако, частота встречаемости их была минимальной и не превышала 0,7–2,0% (табл. 2).

Непромысловые самцы и самки также наиболее обычны на илистых и илисто-песчаных типах донных осадков. Следует отметить, что эдафические предпочтения самок и молодых самцов несколько отличаются. В немалом количестве эти группы крабов встречались на галечно-гравийных субстратах, песчаных и даже каменистых грунтах, что несвойственно промысловым самцам. В весенне-летний период довольно высокую среднюю плотность самок отмечали на песчаных и каменистых грунтах (только летом), осенью – на песчано-галечных. Несмотря на то, что самцы и самки стригуна встречаются на указанных типах грунтов, следует отметить, что частота их встречаемости здесь значительно ниже, чем на илистых и илисто-песчаных субстратах (табл. 2).

Существует также мнение (Miller, 1975), что неполовозрелые стригуны размером менее 40 мм встречаются на илисто-каменистых и илисто-гравийных грунтах совместно со взрослыми особями. Более того, неполовозрелые крабы чаще тяготеют к илисто-гравийным субстратам на мелководье, по мере созревания перемещаясь на илистые и илисто-песчаные грунты на большие глубины, то есть неполовозрелые и взрослые самцы стригуна обитают раздельно (Miller, 1975). По нашим же данным, непромысловые особи встречаются и на гравийно-галечных грунтах, хотя частота их встречаемости несопоставима с этой величиной для илисто-песчаных типов донных отложений. По-

**Средняя плотность и частота встречаемости самцов и самок стригуна опилию  
западного Сахалина на различных типах грунта**

Сезон, группа крабов	Тип грунта							
	скалы	галька и гравий	гравий	гравий, камни	Камень	песок и галька	песок	ил и илистый песок
Зимний, МС	0/0	24,1/2,5	6,9/1,3	н. д./н. д.	н. д./н. д.	56,1/2,5	14,4/2,5	33,1/10,1
МЛ	0/0	174,4/3,8	27,5/1,3	н. д./н. д.	н. д./н. д.	40,1/1,3	52,9/2,5	52,4/20,3
Ф	0/0	198,5/5,1	6,9/1,3	н. д./н. д.	н. д./н. д.	240,5/5,1	24,1/3,8	159,3/21,5
Весенний, МС	0/0	105,5/2,0	93,0/0,7	272,7/0,7	57,9/2,7	0/0	41,8/9,5	100,9/17,7
МЛ	97,9/3,4	158,9/2,7	0/0	13,6/0,7	85,5/3,4	24,3/2,7	147,3/11,6	507,5/25,2
Ф	146,8/3,4	238,2/2,7	46,5/0,7	13,6/0,7	65,4/3,4	23,9/2,0	238,1/13,6	696,6/28,6
Летний, МС	0/0	22,7/0,8	0/0	0/0	18,4/0,8	0/0	163,9/1,5	127,9/12,9
МЛ	0/0	113,6/0,8	0/0	0/0	190,2/2,3	2,7/1,1	147,3/0,8	409,5/17,4
Ф	0/0	181,8/0,8	0/0	0/0	1037,0/3,0	17,9/2,1	898,2/0,8	1062,7/18,9
Осенний, МС	0/0	0/0	0/0	270,0/1,9	0/0	108,0/3,8	60,0/3,8	282,3/17,0
МЛ	0/0	0/0	90,0/1,5	67,5/1,9	0/0	54,0/3,8	15,0/1,9	220,9/15,1
Ф	0/0	0/0	19,3/1,5	67,5/1,9	32,1/1,5	1815,6/3,8	989,9/1,9	204,0/13,2

*Примечание: в числителе – средняя плотность, экз./кв. км; в знаменателе – частота встречаемости, %; н. д. – нет данных.*

скольку взрослые крабы также попадают здесь, в нашем случае возможно совместное обитание молодых и взрослых крабов (табл. 2).

Суждение, что размеры самцов стригуна прямо коррелируют с глубиной (Miller, O'Keefe, 1981), также представляется нам вполне справедливым. Действительно, у восточного Сахалина на протяжении нескольких лет отмечали связь между глубинами обитания и средними размерами самцов краба. Так, на юго-востоке Сахалина средний размер крабов увеличивался от 3,6 до 9,1 см при продвижении с глубины менее 50 м до 150 м, на северо-востоке – с 9 до 11 см от 150 до 300 м. Для западно-сахалинского стригуна эта зависимость не так однозначна. Так, на глубинах от 15 до 350 м средний размер самцов краба увеличивался от 6,8 до 12,1 см. В интервале глубин от 400 до 450 м, по крайней мере, в весенний период 2002 г., держалась молодь крабов. Здесь был отмечен наименьший средний размер самцов, который составил 2,7 см. Другие исследователи связывают распределение, плотность скоплений и размеры особей не с глубиной как таковой, а с типами донных осадков (Powles, 1968), что подтверждается полученными нами данными (табл. 2).

**Пространственное и батиметрическое распределение.** Все годы исследований стригун опилию у сахалинского берега образовывал повышенные концентрации в пределах координат 49–51° с. ш. на глубинах 90–275 м. Плотность самцов краба здесь была наибольшей и достигала в среднем 2500 экз./км<sup>2</sup>, по данным траловой съемки 2002 г. В северном направлении стригун опилию встречается до 51°25' с. ш. приблизительно до глубин 40 м. Южнее 49° с. ш. крабы также встречаются, но в гораздо меньших количествах.

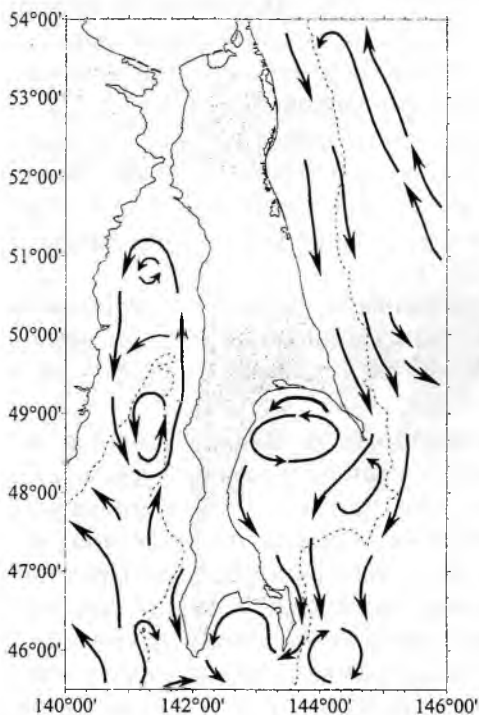


Рис. 2. Усредненная схема течений в водах, прилегающих к о. Сахалин (по: Покудов, Власов, 1980; Маркина, Чернявский, 1984; Лучин, 1987; Юрасов, Яричин, 1991)

В немалой степени такой характер пространственного распределения определяется гидрологическими условиями в данной части моря. Общее представление об основных чертах распределения этого вида крабов позволяет составить усредненную схему циркуляции поверхностных водных масс у восточного и западного побережий острова Сахалин (Покудов, Власов, 1980; Маркина, Чернявский, 1984; Лучин, 1987; Юрасов, Яричин, 1991) (рис. 2). Видно, что воды северной части пролива имеют достаточно замкнутую циклоническую циркуляцию. Летом здесь отчетливо прослеживаются два сопряженных вихря, интенсивность которых в переходные сезоны значительно снижается. Потoki вод у западного побережья Сахалина имеют северное направление, что обеспечивает в мористой части на участке м. Ламанон – м. Кузнецова общий перенос вод на север (Покудов, Власов, 1980). Летом на всей акватории пролива к северу от 48° с. ш. наблюдается продолжение общей циклонической цирку-



ляции вод пролива, а весной и осенью формируются вихревые образования различных знаков. При этом если в южной части Татарского пролива вдоль свала глубин материкового и островного шельфа развивается устойчивый подъем вод (Будаева, Харитонов, 1980; Будаева и др., 1981), то в мелководной северной части пролива зоны подъема вод чередуются с зонами опускания. Чередование зон подъема и опускания вод и наличие в северной части пролива стационарных круговоротов могут способствовать образованию повышенных концентраций планктона и увеличению накопления органических осадков.

Таким образом, наличие в северной части пролива стационарных круговоротов, преимущественный перенос вод в северном направлении и преобладание тонкозернистых грунтов делают возможным образование повышенных концентраций стригуна опилио именно в северной «мелководной» части пролива.

Сравнение пространственного распределения в зимний, весенний, летний и осенний периоды не показало существенных отличий. Распределение самцов и самок стригуна опилио у западного Сахалина будет рассмотрено на примере траловых учетных съемок в сентябре–октябре 1997 г., июле–августе 1998 г. и январе–феврале 2000 и 2002 гг. Характерной чертой распределения промысловых крабов является то, что они локализируются во все сезоны севернее 49-й параллели, образуя скопления с плотностью до 1200 экз./км<sup>2</sup>.

Зимой крабы промыслового размера южнее 49° с. ш. держатся в диапазоне глубин от 61 до 602 м при положительной температуре. Наиболее плотные скопления промысловых крабов с плотностью около 1000 экз./км<sup>2</sup> в зимний период года образуются на глубинах 200–280 м. В марте–июне по сравнению с зимним периодом крабы по мере прогрева воды перемещаются на меньшие глубины, диапазон которых составляет для промысловых особей 32–350 м (рис. 3). Летом промысловые стригуны продолжают смещение на меньшие глубины. Так, глубины, где наблюдали их наибольшую плотность, с зимы до лета уменьшались с 254 до 154 м. В осенний период крабы начинают продвижение на глубину. Наибольшая плотность самцов промыслового размера осенью отмечена на той же глубине, что и зимой (табл. 1).

Распределение непромысловых самцов в январе–феврале отличалось от такового промысловых крабов лишь наличием скопления с плотностью до 1000 экз./км<sup>2</sup> в районе с координатами 47°45'–48°00' с. ш. на глубинах 60–100 м и гораздо более высокой плотностью.

В весенний период непромысловые животные встречались в уловах трала на глубинах от 20 до 510 м, а верхняя граница диапазона температуры воды у дна достигала +5,2°C (табл. 1). Непромысловые крабы в это время образуют участки повышенной концентрации в северной части района исследований (50–51° с. ш.) на глубинах менее 100 м (рис. 4). К лету основные их скопления смещаются чуть южнее, а наиболее плотное, наблюдаемое весной севернее 50° с. ш. на 100-метровой глубине, занимает центральную часть пролива. Обращает на себя внимание тот факт, что крабы непромыслового размера южнее 48° с. ш. в уловах в последние годы немногочисленны, хотя в начале наших исследований (1989 г.) было отмечено скопление с плотностью до 1500 экз./км<sup>2</sup> в южной части района работ около 46° с. ш.

Самки стригуна опилио распределяются сходным с непромысловыми самцами образом (рис. 5). В январе–феврале самки встречались в диапазоне тем-

пературы от  $-0,4$  до  $+2,4^{\circ}\text{C}$ , а глубины, на которых они встречались, оставались такими же, как для непромысловых самцов (табл. 1). В это время наиболее многочисленными они были на глубинах около 100 м, хотя высокие уловы отмечали в широком диапазоне глубин – от 60 до 300 м. В марте–июне самки концентрировались севернее  $50^{\circ}$  с. ш. на глубинах от 43 до 50 м, а наиболее плотное скопление с плотностью до  $8000$  экз./ $\text{км}^2$  – от 50 до 90 м. По всей видимости, к весне самки смещаются на относительно мелководные участки, образуя преднерестовые скопления. Эта же тенденция характерна для непромысловых самцов краба, которые держались на глубинах менее 100 м.

Летом самки, как и непромысловые самцы, перемещаются южнее и глубже, а наиболее высокие уловы наблюдаются на глубинах 105–190 м (рис. 5). По мере прогрева воды с января по август верхняя граница диапазона температур, при которых встречались самки, изменялась от  $+2,4$  до  $+8,9^{\circ}\text{C}$  (табл. 1). Если для непромысловых самцов глубины, где отмечена наибольшая плотность, по сезонам меняются мало, то для наиболее плотных концентраций самок отмечено увеличение глубин обитания в течение года. Так, зимой и весной самки были более многочисленны на глубинах до 100 м, тогда как летом и осенью предпочитаемые глубины составляли 188 и 174 м (табл. 1). Для взрослых самцов размером более 10 см отмечено смещение наиболее плотных концентраций с глубины 254 м в январе–феврале до 154 м – в июле–августе. Таким образом, различия в сезонном пространственном распределении РФГ краба касаются, в основном, диапазона предпочитаемых глубин и температур, а общие черты распределения в разные сезоны сходны (рис. 3–5, табл. 1).

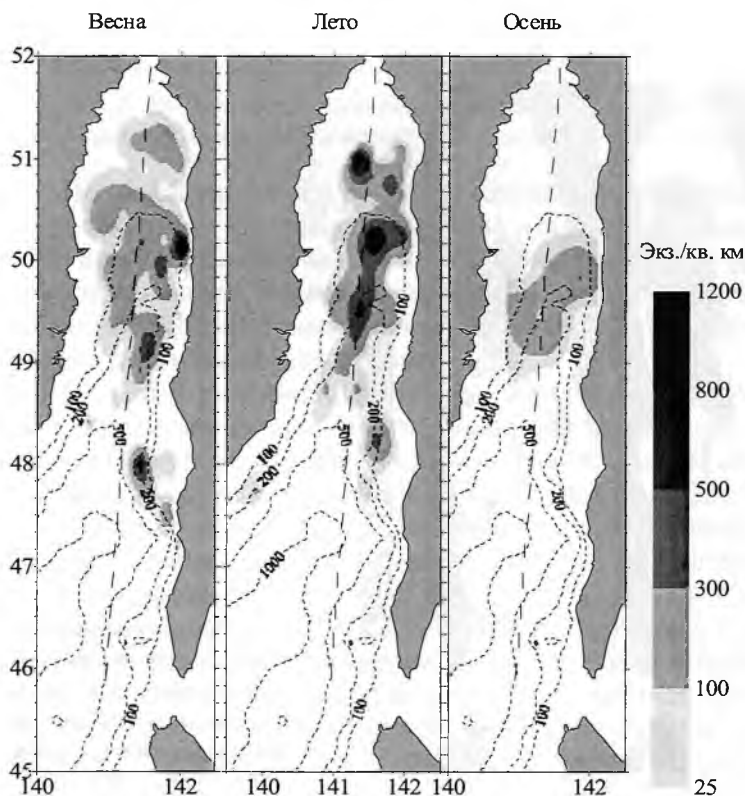
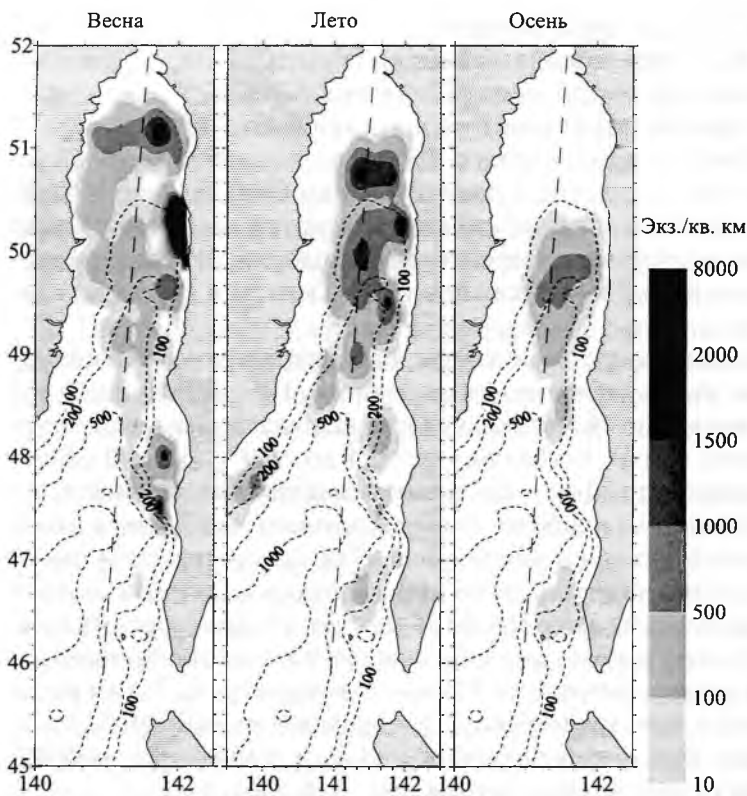
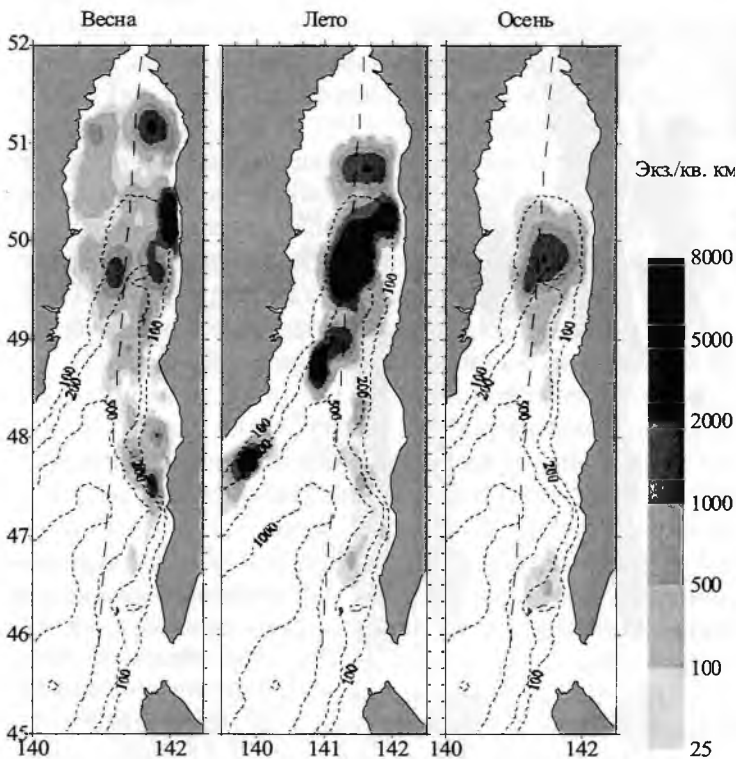


Рис. 3. Распределение промысловых самок стригуна опилио у западного Сахалина по сезонам по данным траловых съемок 1997, 1998 и 2002 гг.



*Рис. 4. Распределение непромысловых самцов (экз./км<sup>2</sup>) стригуна опилио у западного Сахалина по сезонам по данным траловых съемок 1997, 1998 и 2002 гг.*



*Рис. 5. Распределение самок (экз./км<sup>2</sup>) стригуна опилио у западного Сахалина по сезонам по данным траловых съемок 1997, 1998 и 2002 гг.*

Некоторые исследователи (Dufour, 1988) полагают, что самки и неполовозрелые самцы стригуна опилио держатся довольно агрегированно, тогда как распределение взрослых самцов носит более случайный характер. Выясняя особенности распределения РФГ стригуна опилио, рассчитали величину коэффициента агрегированности скоплений по сезонам. Необходимо отметить, что в течение всего года агрегированность самок в скопления выше по сравнению с самцами, в особенности с промысловыми особями (рис. 6). На протяжении почти всего года (за исключением весеннего периода, когда  $K_a$  превышает 0,9) агрегированность самок составляет около 0,8. Для непромысловых самцов плотность скоплений минимальна летом и осенью.

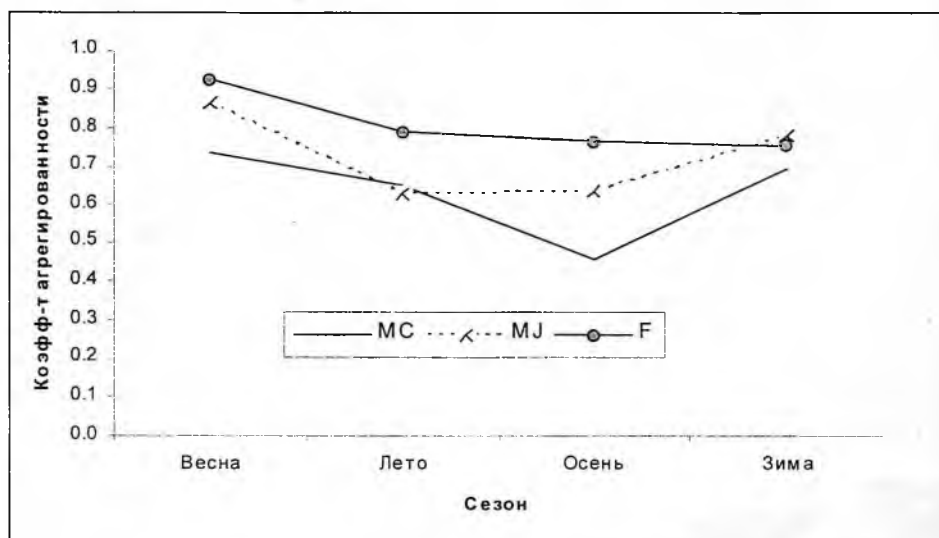


Рис. 6. Коэффициент агрегированности скоплений самцов и самок стригуна опилио у западного Сахалина зимой и весной 2002 г., летом 1998 г. и осенью 1997 г.

Промысловые особи наиболее рассредоточены в осенний период, когда  $K_a$  составляет 0,46. Весной его величина для промысловых крабов возрастает до 0,73; причем агрегированность в скопления непромысловых особей и самок в этот период выше, чем взрослых самцов ( $K_a=0,87$  и  $0,93$  соответственно). Летом и осенью плотность скоплений всех групп крабов снижается, особенно резко – для промысловых крабов.

По некоторым данным, стригун опилио не образует таких ярко выраженных нерестовых скоплений на шельфе, как, например, камчатский краб, причем на нерестилищах стригунов отмечено несколько меньшее количество самок по сравнению с самцами (Федосеев, Слизкин, 1988). Однако, на наш взгляд, имеет место тенденция к образованию самками более плотных скоплений в весенний период, на что указывает изменение коэффициента агрегированности с 0,75 зимой до 0,92 весной.

По нашим наблюдениям, баланс самцов и самок в скоплениях у западного Сахалина за годы интенсивной эксплуатации запаса не остался неизменным. Так, если в 1989 г., до начала специализированного промысла, соотношение самцов и самок составляло 1:0,4, то есть самцов было значительно больше, то к 1996 г. количество самок увеличилось, а соотношение полов стало равным 1:0,96. В 2002 г. как в пределах всего исследованного района,

так и на участке наиболее плотного скопления самок краба севернее 50° с. ш., их было больше, чем самцов, а соотношение полов составляло 1:1,12 и 1:1,07 соответственно.

**Функциональная структура.** Известно, что нерест у стригунов довольно сильно растянут во времени (Федосеев, Слизкин, 1988). Выклев личинок крабов-стригунов в Британской Колумбии и южной части Японского моря происходит в феврале–марте, в более северных районах – Бристольском заливе, южной части западно-камчатского побережья, юго-восточной части Берингова моря – в апреле–мае. В заливе Петра Великого он происходит в марте–мае, причем сначала наиболее активны маломерные крабы. В северной части Японского моря животные нерестятся в марте–июне, у восточного Сахалина – в июле. Метаморфоз личинок стригунов происходит при положительной температуре поверхностных вод, находящейся в пределах 0–12°C, в том числе у восточного Сахалина – 1–10°C (Федосеев, Слизкин, 1988), а у западного Сахалина, по нашим данным, – в диапазоне температур 2,7–12,2°C.

Для выяснения особенностей распределения самок, молоди и личинок стригуна опилио были проанализированы результаты траловых (1989, 1996, 2002 гг.) и планктонных съемок (1998 и 2002 гг.), проведенных в весенний период. По данным ихтиопланктонной съемки, в апреле 2002 г. плотность скоплений личинок краба стригуна опилио достигала у западного Сахалина наибольших значений (до 16 экз./м<sup>2</sup>) в точке с координатами 50°15' с. ш., 141°20' в. д. над глубиной 126 м при температуре воды 0,6°C. Повышенные концентрации зоза стригуна наблюдали здесь и в другие годы исследований (Клитин, 1997). В конце мая 2002 г. гораздо более высокая плотность зоза краба (104 экз./м<sup>2</sup>) была отмечена

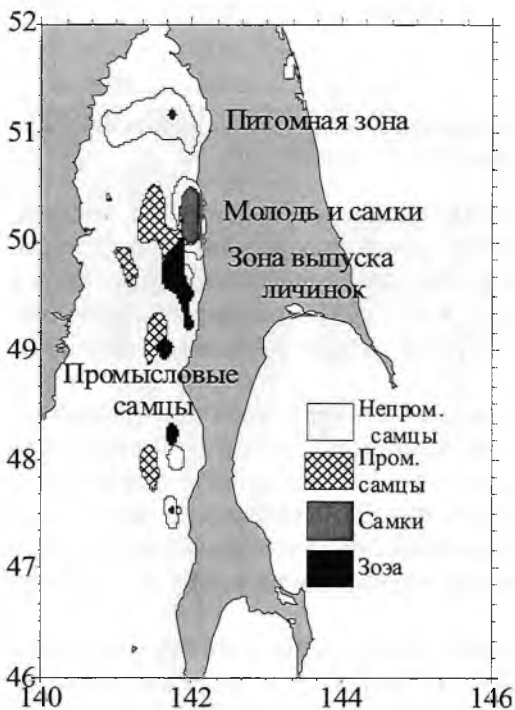


Рис. 7. Схема локализации основной репродуктивной зоны стригуна опилио у западного Сахалина

южнее (49°15' с. ш., 142° в. д.) над глубиной 31 м при положительной температуре воды 7,8°C (Абрамова, Первеева, 2003). Практически все личинки находились на стадии зоза I (100% – в апреле – начале мая и 98% – в мае).

Самки краба в мае–июне 2002 г. были локализованы в районе 49°55'–50°25' с. ш. на глубинах 50–100 м (рис. 7). Места повышенных концентраций маломерных самцов частично совпадали со скоплениями самок. Значительное по площади скопление непромысловых особей стригуна отмечали в северной части района исследований (50°55'–51°30' с. ш.). Интересно отметить, что совместно с самками в весенний период года обитает исключительно молодь самцов краба размером до 30 мм, тогда как локализованное севернее скопление маломерных самцов образуют особи с шириной панциря от 30 мм более старших возрастов (неполовозрелые самцы) (рис. 7).

Полученные результаты позволяют выделить основной центр воспроизводства стригуна – репродуктивную зону, включающую зону выпуска и аккумуляции личинок, а также плотные скопления самок и ювенильных особей. Накопление выпущенных личинок обычно происходит в непосредственной близости от репродуктивной зоны популяции с низкой гидродинамической активностью и невысокой биомассой бентоса (Фадеев, 1988).

В нашем случае зона аккумуляции выпущенных личинок располагается несколько южнее наиболее плотного скопления самок, пространственно совпадающего с местом повышенной концентрации молоди. Несмотря на то, что на этом участке шельфа преобладает перенос вод на север, в районе 49°45'–50° с. ш. часть потока поверхностных водных масс устремляется к юго-западу, объединяясь с нисходящей ветвью стационарного циклонического круговорота, что и обуславливает снос выпущенных личинок в южном направлении (рис. 2, 7). Установлено также, что в весенний период здесь нередко формируется устойчивый поток вод южного направления со скоростями 0,2 м/сек. (Будаева и др., 1981), препятствующий проникновению личинок в самую северную часть Татарского пролива (Клитин, 2002).

Далее по мере развития зоза до стадии мегалопы основная часть личинок пассивно дрейфует с восходящей правой ветвью циклонического круговорота и оседает севернее 50-й параллели, где отмечено большое количество ювенильных крабов (рис. 2, 7). В северной мелководной части пролива располагается зона подращивания неполовозрелых крабов размером более 30 мм, где они продолжают развитие и рост. Достигнув половозрелости, крабы возвращаются к месту скопления самок на глубины более 100 м. Основные скопления взрослых самцов локализируются в центральной части пролива также севернее 50° с. ш. (рис. 7). Таким образом, молодь и взрослые животные, по большей части, обитают раздельно, по крайней мере, в весенний период года.

Предложенная схема расположения репродуктивного ядра, зоны подращивания и нагула стригуна опилио в целом неплохо согласуется с картиной основных течений и круговоротов воды в этой части Татарского пролива. Как известно, места массового оседания личинок и скопления молоди приурочены к стационарным круговоротам и тонкозернистым грунтам (Слизкин, 1982). В южной половине Татарского пролива во все сезоны сохраняется циклоническая циркуляция вод. К северу от 48° с. ш. движение вод приобретает явно выраженный циклонический характер, а потоки вод на шельфе западного Сахалина имеют северное направление (Покудов, Власов, 1980; Будаева и др., 1981). В весенний период в северной части пролива формируются сопряженные вихревые образования различной направленности (Будаева и др., 1981; Юрасов, Яричин, 1991) со скоростями на поверхности 4–6 см/сек. (Пищальник, Архипкин, 1999), что вполне может вызывать механическое накопление зоопланктона (Низяев, Федосеев, 1994; Клитин, 2002).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

У западного Сахалина краб-стригун опилио встречается повсеместно на акватории от 46°05' до 51°15' с. ш. на глубинах от 20 до 602 м, при температуре воды в придонных слоях от –1,6 до +8,9°С. Температурный и батиметрический диапазоны стригуна довольно широки, но границы их несколько отличаются для различных размерно-функциональных групп краба. Непромысловые сам-

цы и самки гораздо более терпимы к температурному фактору среды обитания, чем крабы промыслового размера. В целом все группы стригуна опилио во все сезоны предпочитают илистые и илисто-песчаные грунты.

К весне скопления самок смещаются на относительно мелководные участки, образуя преднерестовые скопления. Эта же тенденция характерна для непромысловых самцов краба, которые держатся на глубинах менее 100 м. Для взрослых самцов отмечено смещение наиболее плотных концентраций с глубины 254 м в январе–феврале до 154 м в июле–августе. Самки и непромысловые самцы держатся более агрегированно, чем промысловые особи, особенно в весенний период. Весной величина коэффициента агрегированности возрастает для всех групп крабов, в особенности для непромысловых крабов и самок (на 10 и 19% по сравнению с зимним периодом соответственно), тогда как для взрослых самцов агрегированность в скопления увеличивается незначительно (на 6%). Летом и осенью плотность скоплений снижается, особенно резко для промысловых крабов.

Повышенные концентрации различных размерно-функциональных групп краба в пределах акватории пролива, где они встречались в уловах трала, незначительно изменяют свое местоположение в зависимости от сезона. Сезонные отличия в распределении различных групп краба касаются, прежде всего, предпочитаемых глубин и температур воды у дна. Непромысловые самцы и самки имеют высокую численность на глубинах до 100 м, но они встречаются и глубже совместно со взрослыми крабами. Таким образом, стригуну опилио западного Сахалина свойствен смешанный тип пространственного распределения молоди и взрослых самцов, когда они встречаются на разных стадиях жизненного цикла как совместно, так и раздельно.

В северной части Японского моря животные нерестятся в марте–июне. Выделенный нами основной центр воспроизводства краба включает зону выпуска и плотные скопления самок и молоди. Зона аккумуляции личинок расположена южнее места повышенной концентрации самок, так как в весенний период в северной части пролива формируется устойчивый поток вод южного направления, препятствующий проникновению личинок севернее. Основная часть личинок пассивно дрейфует с восходящей правой ветвью циклонического круговорота и оседает севернее 50-й параллели. В северной мелководной части пролива располагается зона подрашивания неполовозрелых крабов размером более 30 мм, где они продолжают развитие и рост.

## БЛАГОДАРНОСТЬ

Автор выражает искреннюю благодарность сотрудникам СахНИРО К. Г. Галимзянову, А. К. Клитину, И. П. Смирнову, С. Д. Букину, С. И. Сусакиной, осуществлявшим в разные годы исследований сбор и обработку материала при проведении траловых учетных съемок, а также Е. В. Абрамовой, собравшей и обработавшей материал по личинкам в 2002 г.

## ЛИТЕРАТУРА

1. **Абрамова, Е. В.** Об основном центре воспроизводства краба-стригуна опилио западного Сахалина / Е. В. Абрамова, Е. Р. Первеева // Комплекс. исслед. и переработка мор. и пресновод. гидробионтов : Тез. докл. Всерос. конф. молодых учен. (Владивосток, ТИПРО-центр, 22–24 апр. 2003 г.). – Владивосток, 2003. – С. 5–7.

2. **Беклемишев, В. Н.** Об общих принципах организации жизни / В. Н. Беклемишев // Бюл. МОИП. – 1964. – Т. 69, № 2. – С. 22–38.
3. **Бирштейн, Я. А.** Новые данные по фауне десятиногих ракообразных Берингова моря / Я. А. Бирштейн, Л. Г. Виноградов // Зоол. журн. – 1953. – Т. 32, вып. 2. – С. 215–228.
4. **Будаева, В. Д.** Опыт применения модели Йошида для расчета вертикальной циркуляции вод в некоторых районах шельфовой зоны острова Сахалин / В. Д. Будаева, Г. Ю. Харитоновна // Тр. ДВНИИ. – 1980. – Вып. 86. – С. 119–126.
5. **Будаева, В. Д.** Циркуляция вод в Татарском проливе и ее сезонная изменчивость / В. Д. Будаева, В. Г. Макаров, С. Н. Булгаков // Тр. ДВНИИ. – 1981. – Вып. 83. – С. 35–43.
6. **Иванов, Б. Г.** Проблемы промыслового использования крабов-стригунов *Chionoecetes* spp. в дальневосточных морях России / Б. Г. Иванов // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей : Материалы II науч. конф. (9–10 апр. 2001 г.). – Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО, 2001. – С. 170–172.
7. **Иванов, Б. Г.** Десятиногие ракообразные (Crustacea, Decapoda) Северной Пацифики как фонд для интродукции в Атлантику: интродукция возможна, но целесообразна ли? / Б. Г. Иванов // Исследования биологии промысловых ракообразных и водорослей морей России : Сб. науч. тр. – М. : Изд-во ВНИРО, 2001а. – С. 32–74.
8. **Клитин, А. К.** Распределение и продолжительность развития личинок камчатского краба у западного побережья Сахалина / А. К. Клитин // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сах.-Курил. регионе и сопред. акваториях : Тр. СахНИРО. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2002. – Т. 4. – С. 212–228.
9. **Кузьмин, С. А.** Первые находения краба-стригуна *Chionoecetes opilio* (Decapoda, Majidae) в Баренцевом море / С. А. Кузьмин, С. М. Ахтарин, Д. Т. Менис // Зоол. журн. – 1998. – Т. 77, № 4. – С. 489–491.
10. **Кун, М. С.** Зоопланктон дальневосточных морей / М. С. Кун. – М. : Пищ. пром-ть, 1998. – 150 с.
11. **Лучин, В. А.** Циркуляция вод Охотского моря и особенности ее внутрigoдовой изменчивости по результатам диагностических расчетов / В. А. Лучин // Тр. ДВНИИ. – 1987. – Вып. 36. – С. 3–13.
12. **Маркина, Н. П.** Количественное распределение планктона и бентоса в Охотском море / Н. П. Маркина, В. И. Чернявский // Изв. ТИНРО. – 1984. – Т. 109. – С. 109–119.
13. **Мирошников, В. В.** Предварительные данные по коэффициенту уловистости орудий лова для донных промысловых беспозвоночных / В. В. Мирошников // Сырьевые ресурсы и биол. основы рац. использ. промысловых беспозвоноч. : Тез. докл. Всесоюз. совещ. (22–24 дек. 1988 г.). – Владивосток, 1988. – С. 41–42.
14. **Низяев, С. А.** Причины редукции численности поколения краба и их отражение в его репродуктивной стратегии / С. А. Низяев, В. Я. Федосеев // Рыбохоз. исслед. в Сах.-Курил. р-не и сопред. акваториях : Сб. науч. тр. СахТИНРО. – Ю-Сах. : Сах. обл. книж. изд-во, 1994. – С. 57–67.
15. **Первеева, Е. Р.** Предварительные результаты исследований репродуктивных особенностей самок краба-стригуна *Chionoecetes opilio* у побережья восточного Сахалина / Е. Р. Первеева // Рыбохоз. исслед. в Сах.-Курил. р-не и сопред. акваториях : Сб. науч. тр. СахНИРО. – Ю-Сах. : Сах. обл. книж. изд-во, 1996. – Т. 1. – С. 83–89.
16. **Первеева, Е. Р.** Сезонное распределение и условия обитания краба-стригуна опилио у восточного Сахалина / Е. Р. Первеева // Северо-Восток России: проблемы экономики и народонаселения : Расшир. тез. докл. рег. науч. конф. «Северо-Восток России: прошлое, настоящее, будущее» (Магадан, 31 марта – 2 апр. 1998 г.). – Магадан, 1998. – Т. I. – С. 122–123.
17. **Первеева, Е. Р.** Распределение, условия обитания и динамика численности краба-стригуна *Chionoecetes opilio* у восточного Сахалина / Е. Р. Первеева // Рыбохоз. исслед. в Сах.-Курил. р-не и сопред. акваториях : Сб. науч. тр. СахНИРО. – Ю-Сах. : Сах. обл. книж. изд-во, 1999. – Т. 2. – С. 100–106.
18. **Первеева, Е. Р.** Плодовитость крабов-стригунов в водах Сахалина и Северных Курильских островов / Е. Р. Первеева // Вопр. рыболовства. – 2002. – Т. 3, № 4. – С. 639–653.



19. Пищальник, В. М. Сезонные вариации геострофической циркуляции вод в шельфовой зоне острова Сахалин / В. М. Пищальник, В. С. Архипкин // XI Всерос. конф. по промысловой океанологии (Калининград, 14–18 сент. 1999 г.) : Тез. докл. – М. : ВНИРО, 1999. – С. 34–35.
20. Покудов, В. В. Температурный режим прибрежных вод Приморья и о. Сахалин по данным ГМС / В. В. Покудов, Н. А. Власов // Тр. ДВНИИ. – 1980. – Вып. 86. – С. 109–118.
21. Радзиховская, М. А. Водные массы Японского моря / М. А. Радзиховская // Основные черты геологии и гидрологии Японского моря. – М. : АН СССР, 1961. – С. 108–122.
22. Романовский, Ю. Э. Методика исследования пространственного распределения организмов / Ю. Э. Романовский, А. В. Смуров // Журн. общ. биологии. – 1975. – Т. 36, № 2. – С. 227–236.
23. Слизкин, А. Г. Распределение крабов (Lithodidae и Majidae, Crustacea, Decapoda) в Беринговом море / А. Г. Слизкин // Тр. ВНИРО. – 1974. – Т. 99. – С. 29–37.
24. Слизкин, А. Г. Распределение и сравнительная экология крабов (Lithodidae et Majidae) в северо-западной части Тихого океана / А. Г. Слизкин // I съезд сов. океанологов (М., 20–25 июня 1977 г.) : Тез. докл. – М. : Наука, 1977. – Вып. II. – С. 28–29.
25. Слизкин, А. Г. Некоторые черты экологии *Chionoecetes opilio* в дальневосточных морях / А. Г. Слизкин // Тез. докл. II Всесоюз. конф. по биологии шельфа. – Киев : Наукова думка, 1978. – № 2. – С. 104–105.
26. Слизкин, А. Г. Распределение крабов-стригунов рода *Chionoecetes* и условия их обитания в северной части Тихого океана / А. Г. Слизкин // Изв. ТИНРО. – 1982. – Т. 106. – С. 26–33.
27. Фадеев, В. И. Сообщества макробентоса шельфа западного Сахалина : Дис. ... канд. биол. наук / В. И. Фадеев; Ин-т биологии моря ДВО АН СССР. – Владивосток, 1988. – 352 с.
28. Федосеев, В. Я. Воспроизводство и формирование популяционной структуры у краба стригуна *Chionoecetes opilio* в дальневосточных морях / В. Я. Федосеев, А. Г. Слизкин // Мор. промысловые беспозвоноч. – М. : ВНИРО, 1988. – С. 24–35.
29. Федотова, Н. А. О циклических изменениях биомассы зоопланктона у юго-западного Сахалина / Н. А. Федотова // Изв. ТИНРО. – 1984. – Т. 109. – С. 83–85.
30. Шунтов, В. П. Биологические ресурсы Охотского моря / В. П. Шунтов. – М. : Агропромиздат, 1985. – 224 с.
31. Юрасов, Г. И. Течения Японского моря / Г. И. Юрасов, В. Г. Яричин. – Владивосток : ДВО АН СССР, 1991. – 173 с.
32. Dufour, R. Overview of the Distribution and Movement of Snow Crab (*Chionoecetes opilio*) / R. Dufour // Proceeding of the International Symposium on the Genus *Chionoecetes*. Can. Man. Rep. of Fish. and Aquat. Sci. – 1988. – Vol. 2005. – P. 75–82.
33. Elner, R. Overview of snow crab *Chionoecetes opilio* fishery in Atlantic Canada / R. Elner // Proc. Inter. Symp. Genus *Chionoecetes*. Lowell Wakefield Fish. Symp. Ser., Univ. of Alaska, Alaska Sea Grant Rep. – 1982. – P. 3–19.
34. Keckler, D. Surfer for Windows. User's Guide. Golden, Colorado / D. Keckler // Golden Software, Inc. – 1994. – 449 p.
35. MacGinitie, G. E. Distribution and ecology of the marine invertebrates of Point Barrow, Alaska / G. E. MacGinitie // Smithsonian miscell. collect. – 1955. – Vol. 128, No. 96. – 72 p.
36. Miller, R. J. Density of commercial spider crab, *Chionoecetes opilio*, and calibration of effective area fished per trap using bottom photography / R. J. Miller // J. Fish. Res. Board Can. – 1975. – Vol. 32, No. 6. – P. 761–768.
37. Miller, R. J. Seasonal and depth distribution, size and molt cycle of the spider crab, *C. opilio*, *H. araneus* and *H. coarctatus* in a Newfoundland bay / R. J. Miller, P. G. O'Keefe // Fish. Res. Bd. Can. Tech. Rep. – 1981. – Vol. 1003. – 18 p.
38. Ogata, T. Studies on the population biology of the edible crab, *Chionoecetes opilio* O. Fabricius in the Japan Sea Region / T. Ogata // Mar. Sci. Man. – 1973. – Vol. 5, No. 3. – P. 27–33.
39. Powles, H. Distribution and biology of the Tanner crab *Chionoecetes opilio* in the Magdalen Shallow, Gulf of St. Lawrence / H. Powles // Fish. Res. Board Can. MS Rep. – 1968. – Ser. 997. – 106 p.
40. Rathbun, M. J. The spider crabs of America / M. J. Rathbun // Smithsonian Institution, United States National Museum, Bull. – 1925. – Vol. 129. – 613 p.

**Первеева, Е. Р.** Распределение, условия обитания и функциональная структура популяции краба-стригуна опилио (*Brachyura*, *Majidae*) западного Сахалина / Е. Р. Первеева // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Ю-Сах. : СахНИРО, 2003. – Т. 5. – С. 146–162.

Рассмотрено пространственное распределение самцов и самок стригуна опилио западного Сахалина по сезонам. Повышенные концентрации различных групп краба в Татарском проливе незначительно изменяют свое местоположение в зависимости от сезона. Сезонные отличия в распределении различных групп краба касаются, прежде всего, предпочитаемых глубин и температур воды у дна. Особенности распределения стригуна определяются, главным образом, типом донных отложений и температурным фактором. Характерный температурный диапазон его обитания в Татарском проливе – от  $-1,6$  до  $+8,9^{\circ}\text{C}$  на глубинах от 20 до 602 м. При этом непромысловые самцы и самки гораздо более терпимы к температурному фактору среды обитания, чем взрослые крабы промыслового размера. К весне скопления самок смещаются на относительно мелководные участки, образуя преднерестовые скопления. Эта же тенденция характерна для непромысловых самцов краба, которые держатся в этот период на глубинах менее 100 м. Агрегированность в скопления весной по сравнению с зимним периодом увеличивается на 10 и 19% для этих групп крабов. В целом все группы стригуна опилио во все сезоны предпочитают илистые и илисто-песчаные грунты, где их плотность и частота встречаемости наиболее велики.

Выделенный нами основной центр воспроизводства краба включает зону выпуска личинок на стадии зоза I и плотные скопления самок и молоди. Зона аккумуляции личинок расположена южнее места повышенной концентрации самок, так как в весенний период в северной части пролива формируется устойчивый поток вод южного направления, препятствующий проникновению личинок севернее. Основная часть личинок по мере развития пассивно дрейфует с восходящей правой ветвью циклонического круговорота и оседает севернее 50-й параллели. В северной мелководной части пролива располагается зона подращивания неполовозрелых крабов размером более 30 мм, где они продолжают развитие и рост.

**Perveeva, E. R.** Distribution, habitat and functional structure of the snow crab opilio (Brachyura, Majidae) population from the western Sakhalin Island / E. R. Perveeva // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2003. – Vol. 5. – P. 146–162.

In this paper a spatial distribution of male and female snow crab opilio from western Sakhalin is considered by seasons. The higher concentrations of different crab groups in Tatar Strait slightly change

their locations due to the season. Seasonal differences in distribution pattern of different crab groups concern, first of all, the preferred depths and water temperatures near the bottom. Peculiarities of a snow crab distribution are determined, mainly, by the type of bottom sediments and temperature factor. Its common habitat temperature range in the Tatar Strait is from  $-1,6$  to  $+8,9^{\circ}\text{C}$  at depths between 20 and 602 m. Non-commercial males and females are much more endurable to the habitat temperature factor in comparison with those of commercial size. Before spring the female aggregations move to the relatively shallow areas making up pre-spawning aggregations. The same trend is common for non-commercial crab males occurring in this period at depths less than 100 m. Compared to the winter period, the aggregation in spring increases 10 and 19% for these crab groups. On the whole, all the opilio crab groups throughout the seasons prefer silty and silty-sand grounds, where their density and frequency are the highest.

A distinguished basic center for crab reproduction includes a zone of larval release at the zoea stage I, and dense aggregations of females and juveniles. A zone of larval accumulation is located south of the area of higher female concentration, because in the spring period a stable water stream of south direction preventing from the northern penetration of larvae has been forming in the northern part of the strait. While developing, the majority of larvae drifts passively with the ascending right branch of the cyclonic circulation and settles north of  $50^{\circ}\text{N}$ . A growth zone for immature crabs more than 30 mm size is located in the northern shallow part of the strait, where crabs continue developing and growing.