

ПОПУЛЯЦИОННАЯ БИОЛОГИЯ

УДК 595.384.12:639.281.2 (265.546)

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫСЛА
СЕВЕРНОЙ КРЕВЕТКИ (*PANDALUS BOREALIS*) В ТАТАРСКОМ ПРОЛИВЕ**

© 2011 г. С.Д. Букин, О.Н. Березова

ФГУП «Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного
хозяйства и океанографии», Южно-Сахалинск 693023

Поступила в редакцию 13.05.2010 г.

Окончательный вариант получен 18.10.2010 г.

Проанализированы материалы, полученные при выполнении научных траловых съемок НИР последних 24 лет, а также контрольного лова и промысла креветок, которые ведутся с 1997 г. в Татарском проливе. В результате выделено три периода, характеризующихся различной численностью. В целом, состояние популяции северной креветки в Татарском проливе оценивается как удовлетворительное. Показаны два возможных варианта изменения биологических и промысловых характеристик популяции.

Ключевые слова: креветка, северная креветка, Татарский пролив, биология, запас, динамика численности.

ВВЕДЕНИЕ

Северная креветка (*Pandalus borealis*) до середины 90-х годов слабо интересовала промысловиков и добывалась в основном в качестве прилова при промысле гребенчатой креветки. С 1997 г. в Татарском проливе при лове северной креветки стали применяться креветочные тралы, что сделало ее добычу более рентабельной. С этого времени начался специализированный промысел этого вида. В настоящее время промысел ведется в основном креветочными тралами и, частично, ловушками.

В Татарском проливе обитает единая популяция северной креветки (Букин, 2003), поэтому состояние ее в проливе нужно рассматривать в целом. Несмотря на увеличение ОДУ и объема вылова северной креветки в Татарском проливе за последние годы, выраженного снижения средних уловов на усилие пока не отмечается. При этом в западной и восточной частях пролива возможны колебания уловов, связанные с периодическими перемещениями скоплений по его акватории при изменении гидрологических условий (Kantakov, Bukin, 2005). Эти изменения можно рассматривать как локальные и не влияющие на состояние популяции в целом.

В общем, состояние популяции северной креветки в Татарском проливе в настоящее время можно охарактеризовать как удовлетворительное. В начале 2000-х годов наблюдался значительный рост ее биомассы. В то же время не совсем ясно, останется ли численность популяции на этом уровне, или ее рост был вызван временным улучшением условий и в дальнейшем, возможно, ее снижение.

В связи с этим целью настоящей работы является анализ накопленных многолетних данных по основным промысловым и биологическим параметрам, представленных в литературных источниках и архиве СахНИРО, для оценки современного состояния популяции северной креветки в Татарском проливе и перспектив ее промысла.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использованы материалы СахНИРО, полученные при выполнении научных траловых съемок за период с 1985 по 2009 гг. Использованы также данные НИР, контрольного лова и промысла креветок в Татарском проливе, которые ведутся в данном районе с 1998 г. по настоящее время.

Сбор материала на научно-исследовательских судах проводили донными тралами, полученные данные пересчитывались на 1 км² площади. На промысловых судах работы велись в режиме промышленного лова, уловы пересчитывали на час траления.

Запас оценивали по данным научных учетных съемок, величину промысловых уловов привлекали дополнительно (Аксютин, 1970).

Биологические анализы и массовые измерения промысловых видов креветок проводили согласно методике, общепринятой в гидробиологических исследованиях (Родин и др., 1979; Низяев и др., 2006).

Приведенные в тексте условные обозначения промысловых сортов приняты сахалинскими рыбаками для обозначения сортов сыромороженной продукции из северной креветки и обозначают следующее: L – большая креветка, M – средняя, S – мелкая, TA – крупная поврежденная креветка, AA – мелкая поврежденная креветка.

Для описания роста северной креветки использовали уравнение Бергаланфи $L_t = L_{\infty} (1 - e^{-k(t-t_0)})$, где L_t – размер особи в возрасте t , k – показатель роста, L_{∞} – максимальный (асимптотический) размер особи, t_0 – возраст особи при нулевой длине.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Примерно до середины 1990-х годов оценка обловленной части запаса колебалась от 8 до 9 тыс. т (рис. 1). Колебания запаса в этот период были незначительными. В конце 90-х гг. запас резко увеличился, до 30-35 тыс. т, и в течение первой половины следующего десятилетия оставался на том же уровне. Низкая его оценка в 2002-2003 гг. объясняется тем, что траловая съемка в это время проводилась только в сахалинской части пролива, что, видимо, и повлияло на итоговую цифру запаса. В это время стали происходить некоторые изменения в популяционной структуре, и основные скопления креветки начали смещаться к материковому берегу. Это перемещение было замечено не сразу, в результате чего численность необловленной части популяции в западном районе пролива могла остаться неучтенной.

Эти миграции могли быть связаны с увеличением залива Цусимского течения в Татарский пролив. Н.С. Ванин (2003) отмечал, что температура поверхностного слоя в ноябре 2003 г. в северо-западной части Японского моря была существенно выше нормы. Г.Н. Шевченко и В.Н. Частиков (2006) на основе анализа данных за 1997-2003 гг., отмечают, что межгодовые и межсезонные вариации океанологических условий в Татарском проливе могут быть значительными. Эти авторы также указывают на усиление Цусимского течения. По некоторым оценкам оно началось с 1998 г., на что популяция креветки, видимо, отреагировала не сразу.

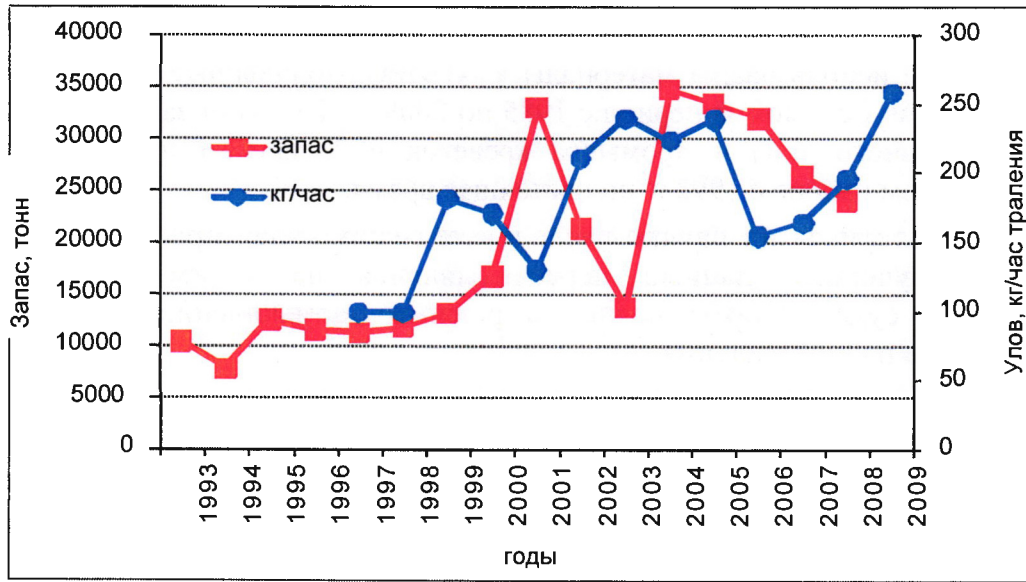


Рис. 1. Изменения величины запаса и уловов на усилие северной креветки в Татарском проливе в период с 1993 по 2009 гг., по данным научных съемок и НИР. За 2009 г. приведены данные только за январь, и только для Западно-Сахалинской подзоны.

Fig. 1. Stock abundance and catch per unit effort on pink shrimp fishery in the Tatar Strait, based on the data of research surveys and scientific research studies. For 2009, the data are presented only for January and only for the West-Sakhalin subzone.

В настоящее время, по данным спутниковой системы Terascan СахНИРО, Цусимское течение начало ослабевать, что, видимо, повлияло на некоторое снижение биомассы северной креветки, которое отмечается после 2005 г. в Татарском проливе.

Сходная картина прослеживается и по промысловым уловам на усилие (рис. 1). С начала тралового промысла северной креветки в Татарском проливе в 1997 г. уловы имели постоянный тренд к увеличению. В 2001 и в 2006 гг. отмечалось некоторое снижение уловов. В целом же за весь период наблюдений, несмотря на некоторые колебания по годам, уловы обнаруживают тенденцию к увеличению. Почему, несмотря на снижение запаса в последние годы, уловы на усилие остались высокими, мы обсудим позже.

Таким образом, оцененный по траловым данным запас увеличился примерно с 10 тыс. т в 1993-1999 гг. до 30-35 тыс. т в 2000-2005 гг., а затем стал понемногу снижаться, что подтверждается также и данными промысловой статистики (рис. 2). На основе этих данных мы выделяем три периода, когда состояние популяции северной креветки в Татарском проливе было различным: до 1997 г., с 1998 по 2004 гг., и с 2005 г. по настоящее время.

До 1997 г. промышленный лов креветок осуществлялся только ловушками, а северная креветка добывалась, в основном, как прилов при добыче гребенчатой. По этой причине годовой вылов за этот период колебался примерно с 14 до 592 т. С 1997 г., с началом применения креветочных тралов, вылов начал быстро расти, и к 2002 г. достиг максимума – 3 112 т, затем произошло его небольшое снижение. Количество судов, с началом тралового промысла, заметно возросло с 1-3 в 1997-2000 гг. до 28 в 2007 г.

Существенное влияние на динамику вылова северной креветки оказывают ее миграции. В 2002-2003 гг. основные ее скопления начали смещаться к материковому берегу, что, видимо, привело к неполному облову скоплений промысловиками и повлияло на вылов в этот период. В конце 2006 г. наметились первые признаки перемещения скоплений северной креветки к берегам Сахалина. В это время вылов в восточной части пролива начал увеличиваться, а в западной – снижаться. В 2008 г. вылов креветки у Сахалина превысил вылов у материкового берега (рис. 2).

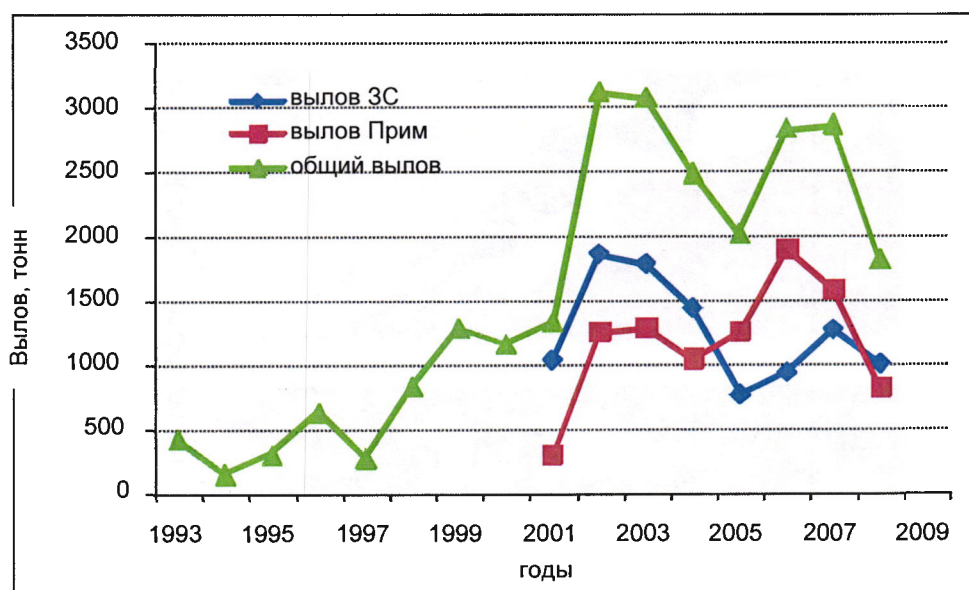


Рис. 2. Вылов северной креветки в Татарском проливе в период с 1993 по 2009 гг., по данным официальной статистики. Сокращения: ЗС – Западный Сахалин; Прим – Приморье.

Fig. 2. Catches of the pink shrimp in Tatar Strait for the period 1993-2009, based on the fishery statistic data. Abbreviations: ЗС – Western Sakhalin, Прим – Primorye.

Рост величины запаса в целом по проливу, сопровождающийся ростом уловов на усилие и количества работающих на промысле судов, показывает, по нашему мнению, что до последнего времени уровень промышленной эксплуатации популяции северной креветки не являлся определяющим для ее состояния. Изменения уловов на усилие и вылова носят локальный характер и связаны, видимо, со смещением скоплений креветки, которое, в свою очередь, вызвано гидрологическими изменениями.

Распределение северной креветки по Татарскому проливу в течение всего рассматриваемого периода в целом остается неизменным (рис. 3). На этом рисунке приведено распределение креветок по каждому на примере тех лет, когда обследование пролива было наиболее полным.

На протяжении всего срока эксплуатации основная часть скопления этой популяции располагается между 48-49° с.ш. на глубинах от 200 (иногда 150) до 500 м. Максимальные плотности креветки сосредоточены в центральной, наиболее глубокой части пролива, или немного смещены к сахалинскому берегу. Нужно отметить, что небольшое скопление у материкового берега в южной части пролива, которое появилось здесь в последние годы, постепенно растет и смещается южнее (рис. 3).

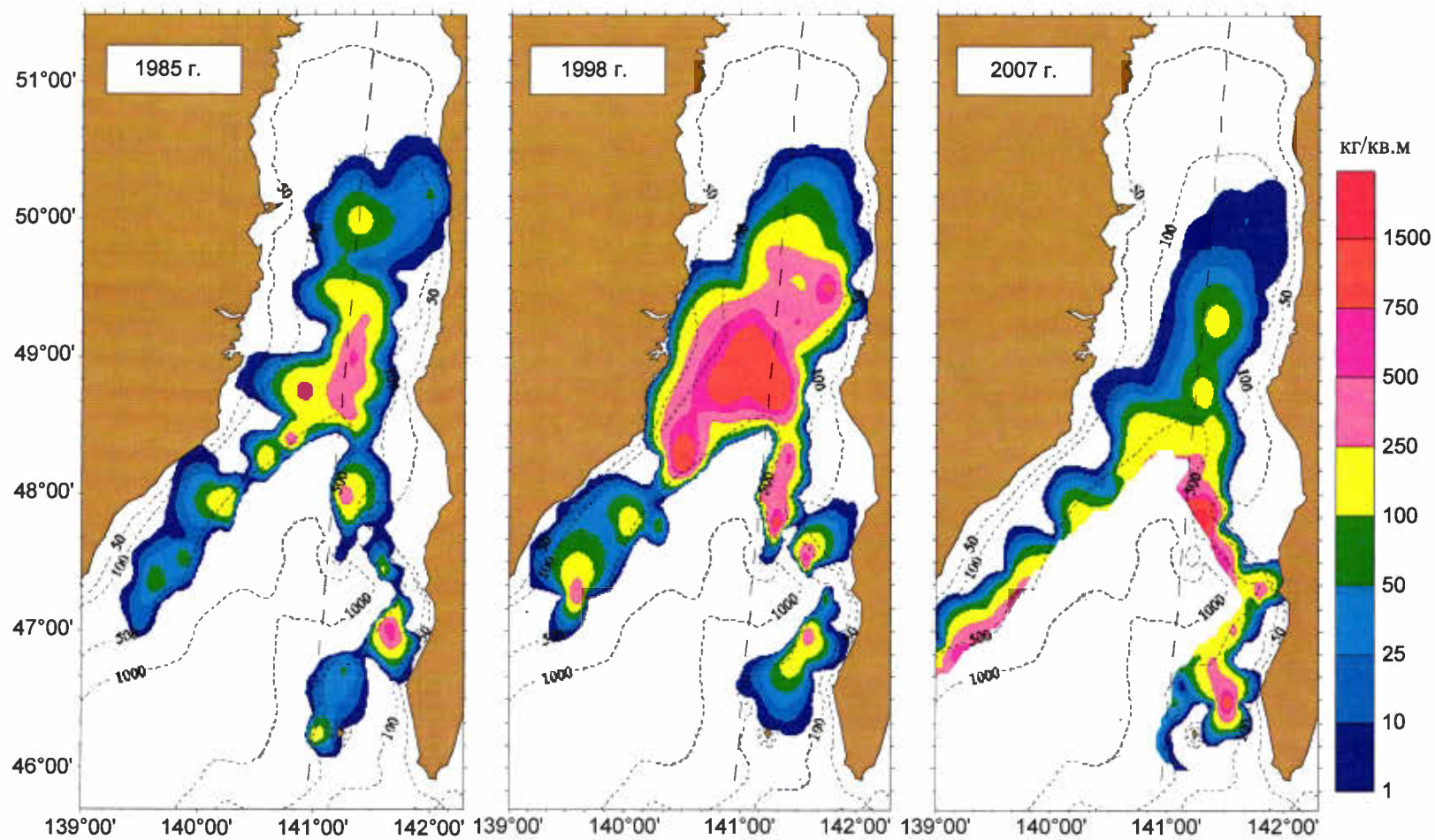


Рис. 3. Пространственное распределение уловов северной креветки в Татарском проливе в период низкой численности (1985 г.), роста численности (1998 г.) и снижения численности (2007 г.), по данным траловых научных съемок

Fig. 3. Spatial distribution of pink shrimp catches in the Tatar Strait at time of its low abundance (1985), growing abundance (1998) and decreasing abundance (2007), based on the data of trawl research surveys.

Что касается средней плотности скоплений, то на протяжении всего периода исследований она ощутимо изменялась, что однозначно объяснить трудно. В 1985 г., период низкой численности, их средняя плотность составляла $57,69 \text{ кг/км}^2$, а максимальная достигала 710 кг/км^2 , в 1998 г. – период высокой численности, эти величины составляли уже $211,72$ и $1\,584 \text{ кг/км}^2$ соответственно. При этом часть акватории с высокими уловами значительно увеличилась, а площадь периферии с низкими уловами, наоборот, уменьшилась. Из этого можно сделать вывод, что во второй период северная креветка распространилась на максимально возможную площадь, заняла все более или менее подходящие для нее ниши. Максимальная плотность в 2007 г. достигла $2\,306 \text{ кг/км}^2$, т.е. даже в полтора раза выше, чем в период высокой численности. Средние уловы уменьшились почти в два раза и составили $110,23 \text{ кг/км}^2$. Таким образом, несмотря на то, что снижение запаса пока незначительно, в настоящее время он весь сосредоточен на довольно небольшой площади.

Для изучения биологических изменений, которые произошли в популяции северной креветки за рассматриваемый период, нами были исследованы размерный состав, скорость роста, размер половозрелости, плодовитость этого вида в соответствии с ранее выделенными периодами.

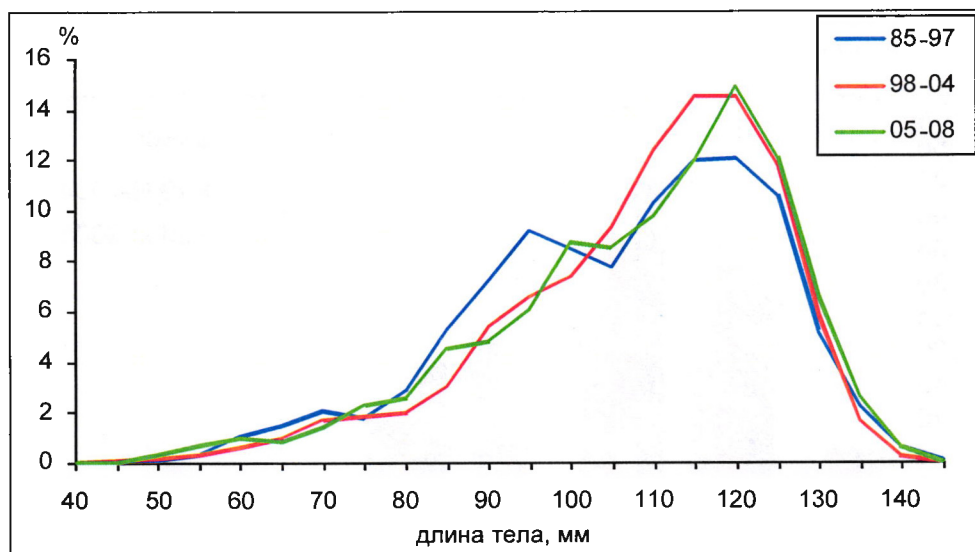


Рис. 4. Размерный состав северной креветки в период ее низкой численности (синяя кривая), роста численности (красная кривая) и снижения численности (зеленая кривая), по данным траловых съемок ($N_{85-96} = 18\,040$ экз., $N_{97-04} = 18\,781$ экз., $N_{05-08} = 17\,230$ экз.).

Fig. 4. Pink shrimp size composition during the time of its low abundance (blue line), growing abundance (red line) and decreasing abundance (green line) based on the data of trawl surveys ($N_{85-96} = 18\,040$ ind., $N_{97-04} = 18\,781$ ind., $N_{05-08} = 17\,230$ ind.).

Выяснилось, что в размерном составе северной креветки произошли следующие изменения. В первом периоде доля промысловых особей (креветки с длиной тела более 90 мм) составляла 81,9%, во втором она увеличилась до 90,3%. Правые ветви размерных кривых практически совпадают, на левых исчезли модальные классы 90-99 мм, где произошло снижение количества креветок на 1-3%. За счет этого средний размер увеличился на 2,5 мм – с 106,1 до 108,6 мм (рис. 4), различия между размерными рядами по критерию Пирсона достоверны на 95%-ном

доверительном уровне. Предельные размеры креветок, попадавших в тралы, снизились на 4 мм – с 159 до 156 мм.

В третьем периоде средний размер особей уменьшился по сравнению со вторым на 0,5 мм (до 108,1 мм), но остался выше, чем в первом периоде. До 85,3% уменьшилась доля особей промыслового размера, предельный размер креветок в уловах уменьшился на 1 мм – до 155 мм.

По данным промысловой статистики, в популяции северной креветки также прослеживается снижение доли крупных особей (рис. 5). В 1997 г., когда траловый промысел северной креветки только начинался, мелкую креветку, относящуюся к промысловому сорту М, масса которой составляет 11,9 г, и поврежденную сортов АА и ТА не использовали, поскольку рейсы были экспериментальными, и траловый способ лова только отрабатывался. Поэтому в последующий период изменения были незначительными, хотя стали ловить больше мелкой креветки сортов LA, L и М, а также брать крупную, но с повреждениями, креветку. Это связано с уточнением потребностей рынка и необходимостью осваивать довольно большие квоты. В период после 2005 г. и по настоящее время сортовая структура уловов несколько изменилась: снизилась доля крупных креветок, в уловах стали преобладать особи средних размеров (группа 2L). Эти изменения, на наш взгляд, не критичны и вполне вписываются в неизбежную перестройку популяции после начала промысла (Засосов, 1976).

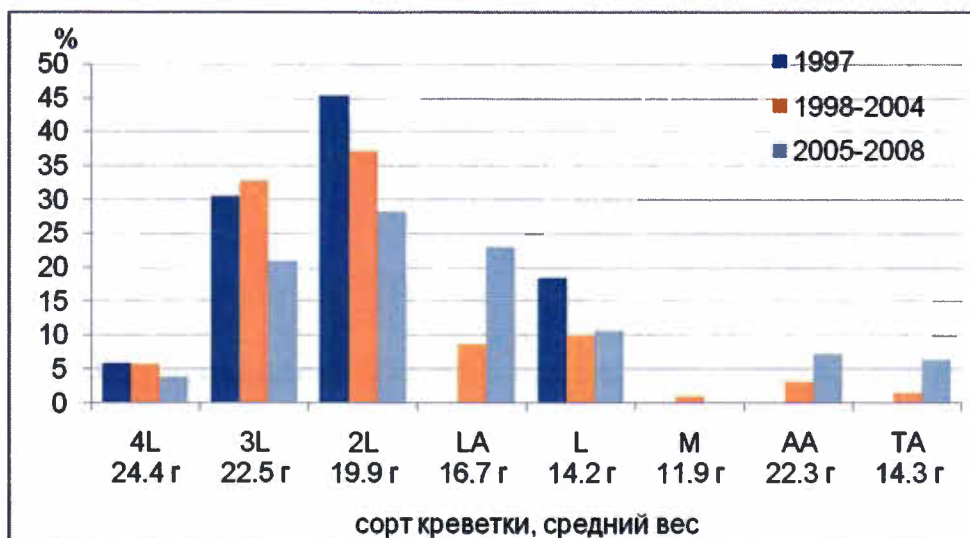


Рис. 5. Состав продукции северной креветки по промысловым категориям (сортам) при траловом лове по отдельным периодам.

Fig. 5. Composition of pink shrimp production by commercial categories (sorts) from trawl catches in different year periods.

Анализ размерного состава с помощью вероятностной бумаги (графический метод Хардинга) (Harding, 1949; Cassie, 1953) позволил выявить некоторые изменения в возрастной структуре популяции. Произошло старение популяции между первым и вторым периодом (табл. 1), средний возраст креветок увеличился с 3,8 до 4,2 лет. Возросла доля особей старше 5 лет: до 1997 г. они составляли в сумме 30,1%, с 1997 г. их доля возросла до 37,2%, с 2005 г. – до 45,8%. В первом периоде возрастные классы 3+ и 4+ были наиболее часто встречающимися и имели близкие показатели. Во втором периоде выделяется модальный класс – 4 года. Близкий к

нему возрастной класс составлял 5+ лет. В последний период доли 3-5-леток были близки, незначительно увеличиваясь от младшего к старшему классу. Здесь же отмечается значительное увеличение доли шестилеток.

Таблица 1. Возрастной состав северной креветки в Татарском проливе по выделенным периодам.

Table 1. Age composition of pink shrimp in Tatar Strait by distinguished year periods.

период	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	средний возраст
1985-1997	0,07	6,53	31,45	31,81	26,23	3,24	0,67	3,84
1998-2004	0,33	6,06	19,01	37,44	31,10	5,53	0,52	4,15
2005-2008	0,06	6,20	25,10	27,06	28,44	12,68	0,46	4,18

Изменился за это время и темп линейного роста креветок. Размеры одновозрастных классов в период низкой численности (до 1997 г.) увеличились на 3-4 мм, по сравнению с периодом роста запаса (1998-2004 гг.) (табл. 2). Уменьшились также коэффициент роста k и значение асимптотического размера L_{∞} . В третий период рост особей ускорился, креветки одного возраста стали в среднем крупнее. Особенно это заметно у младших возрастных групп, где разница достигает 8-10 мм.

Таблица 2. Темп роста северной креветки и коэффициенты уравнения роста Берталанфи в Татарском проливе по выделенным периодам.

Table 2. Growth rate of pink shrimp and coefficients of Bertalanffy's growth equation in the Tatar Strait for distinguished year periods.

период	1+	2+	3+	4+	5+	6+	7+	k	L_{∞}	t_0
1985-1997	35,3	70,1	95,1	113,1	126,3	136,0	143,2	0,323	173,5	0,14
1998-2004	40,9	70,4	92,8	109,8	122,8	132,8	140,5	0,272	167,0	-0,18
2005-2008	48,7	80,1	102,0	117,4	128,4	136,2	141,9	0,334	161,3	0,05

Размер и возраст, при котором 50% самок становятся половозрелыми, также изменились. По сравнению с периодом низкой численности размер увеличился почти на сантиметр – с 107,8 до 117,6 мм (рис. 6). В третьем периоде размер, при котором 50% самок становятся половозрелыми, увеличился еще на 1,5 мм (до 119,1 мм). Кроме того, можно отметить, что до 1998 г. (первый период) при длине тела 125 мм все самки участвовали в размножении (имели наружную или внутреннюю икру). Во втором и третьем периодах уже около 10% старшевозрастных самок икры не имели. Ранее отмечалось (Букин, 2006) наличие у слабо эксплуатируемой популяции такого резерва самок, который в случае подрыва численности может быть использован в воспроизводстве. В этом случае появление самок, не участвующих в размножении, видимо, означает, что существующая ниша заполнена, и необходимо снижение пополнения.

В то же время, если рассматривать размер полового созревания по конкретным годам (рис. 7), можно отметить следующее. В первом периоде половозрелость наступала при длине тела 106-108 мм, и даже при меньших размерах особей. Во втором периоде размер половозрелости увеличивался и примерно в 2005 г. достиг максимума, после чего начал опять снижаться (рис. 7). Таким образом, почти равный размер полового созревания самок во втором и третьем периодах имеет разный знак: один получен при увеличении этого показателя, второй – при его снижении.

Возраст достижения половозрелости увеличился от первого ко второму периоду более чем на год – с 3,1 до 4,3 лет. В третьем периоде, благодаря некоторому ускорению роста, возраст половозрелости самок снизился до 4,1 года, несмотря на увеличение размера зрелости на 1 мм.

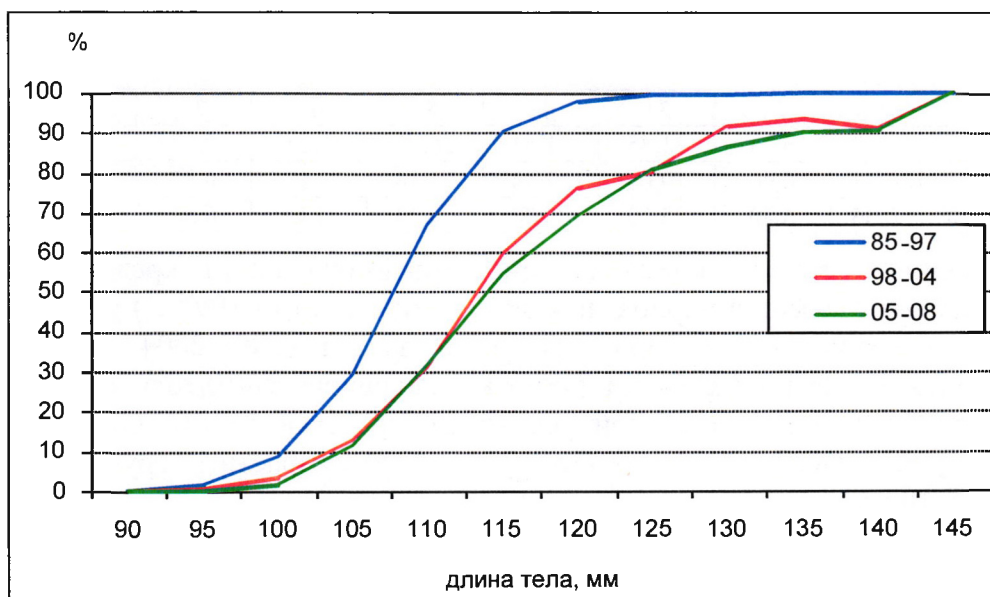


Рис. 6. Кривые созревания самок северной креветки по выделенным периодам по данным траловых съемок.

Fig. 6. Curves of female pink shrimp maturation for distinguished year periods from the data of trawl surveys.



Рис. 7. Изменение размера достижения 50%-ной половозрелости самок северной креветки по годам и выделенным периодам по данным траловых съемок.

Примечание: вертикальные линии – границы рассматриваемых периодов.

Fig. 7. Change in size for the 50% maturation of female pink shrimps by years and for distinguished year periods from the data of trawl surveys.

Note: vertical lines – boundaries of considered periods.

Если сравнить наши данные с данными других исследователей, например, В.Д. Табунковым (1982), который указывает, что в Татарском проливе основная

смена пола происходит при размерах 80-90 мм, можно предположить, что в конце 70-х-начале 80-х годов размер половозрелости северной креветки в Татарском проливе был еще меньше.

Незначительно изменилась за это время и средняя плодовитость северной креветки в Татарском проливе. Так, К.Г. Галимзянов (1993) указывает, что индивидуальная абсолютная плодовитость (ИАП) этого вида составляла 3 919 икринок. В 1998 г. (Букин, 2003) она была равна 3 366 икринок, а в 2004 г. составляет 3 406 икринок на самку, т.е. изменения произошли в сторону снижения плодовитости этого вида.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, изменения, происходящие в популяции северной креветки в Татарском проливе, довольно неоднозначны. За период с 1985 по 2004 гг., несмотря на усиление промысловой эксплуатации, плотность скоплений этого вида увеличилась более чем в три раза, возросли также уловы на усиление и годовой вылов креветок. Качественный состав уловов (его «сортность») изменился незначительно, стало немного меньше крупных фракций, увеличилась доля средних и несортных (с повреждениями) креветок. Это связано как с неизбежным изменением возрастной структуры стада после начала промысла (Засосов, 1976), так и с более полным учетом требований рынка. Оценка обловленной части запаса за эти годы увеличилась почти в три раза.

Размерный состав креветок изменился слабо, только снизилась доля относительно мелких особей, и распределение стало одномодальным. При этом на 10 мм увеличился размер достижения полового созревания самок. Соответственно возраст половозрелости также увеличился. Скорость роста особей за это время не изменилась.

В период с 2005 по 2009 гг. численность, плотность скоплений, уловы и объем вылова начали снижаться. При этом в размерном составе практически произошли незначительные изменения: на 0,5 мм уменьшился средний размер, а также размер и возраст наступления половозрелости, немного ускорился рост особей.

Абсолютная плодовитость креветок в течение всего рассматриваемого периода остается практически одинаковой, но появились самки, не участвующие в размножении.

Увеличение размера и возраста наступления половозрелости во втором периоде по сравнению с первым может означать то, что включились какие-то механизмы регулирования, пытающиеся сдержать воспроизводство. Более того, как только наметились признаки снижения численности, начал ускоряться рост особей и снижаться размер достижения половой зрелости самок. На наш взгляд, основное влияние на увеличение численности 1998-2004 гг. оказало усиление потока Цусимского течения. Оно же повлияло на перераспределение скоплений между восточной и западной частями пролива.

Таким образом, в настоящее время промысел не является основным фактором, влияющим на состояние популяции северной креветки. Однако имеется один настораживающий факт. В период 2005-2009 гг. запас креветок снизился примерно на четверть, с 35 до 25 тыс. т. Однако максимальные плотности в 2007 г.

достигли 2 306 кг/км², т.е. даже в полтора раза выше, чем в период высокой численности, а средние уловы уменьшились почти в два раза. То есть, несмотря на то, что снижение запаса пока незначительно, он весь сосредоточен на довольно небольших участках дна. Возможно, это случайная, например, сезонная особенность распределения. В этом случае, по нашему мнению, по мере ослабления Цусимского течения возможно снижение численности популяции до какой-то естественной величины.

При сохранении допустимого промысла у популяции произойдет включение механизмов компенсации, как это произошло с гребенчатой креветкой в этом районе (Букин, Юрьев, 2006), и она стабилизируется на уровне, позволяющем получать максимальные выловы. Однако не исключена вероятность того, что траловые суда повредили среду обитания северной креветки, особенно в 2004-2007 гг., когда количество судов на промысле было максимальным. Этот вид предпочитает участки дна, поросшие различными представителями эпифауны (морские лилии, актинии, губки и т.д.), которые могут служить ему укрытием. Если тралы были оборудованы ненадлежащим образом, они могли повредить их заросли, значительно сузив экологическую нишу северной креветки. В этом случае значительное повышение агрегированности скоплений можно объяснить тем, что все особи попытались собраться в оставшихся пригодных для них биотопах. В этом варианте неизбежно снижение численности популяции до критически низких величин, потому что среда обитания будет для креветки всегда переполнена. Поэтому необходим постоянный контроль за состоянием северной креветки Татарского пролива, а также изучение влияния тралов (даже специально оборудованных) на донную эпифауну.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аксютин А.М. Количественная оценка скоплений рыб методом изолиний // Тр. ВНИРО. 1970. Т. 71. Вып. 2. С. 302-309.

Букин С.Д. Северная креветка *Pandalus borealis eous* сахалинских вод. М.: ФГУП «Национальные рыбные ресурсы», 2003. 137 с.

Букин С.Д. Плодовитость некоторых видов креветок в водах Сахалина // Тр. СахНИРО. 2006. Т. 8. С. 107-127.

Букин С.Д., Юрьев Д.Н. Динамика состояния запасов и перспективы промысла гребенчатой креветки в Татарском проливе // Изв. ТИНРО. 2006. Т. 144. С. 112-121.

Ванин Н.С. Аномальные термические условия северо-западной части Японского моря осенью 2003 г. // Изв. ТИНРО. 2004. Т. 138. С. 345-354.

Галимзянов К.Г. Креветки. Сб. Промысловые рыбы, беспозвоночные и водоросли морских вод Сахалина и Курильских островов. Южно-Сахалинск: Дальневост. кн. изд-во Сахалин. отд-ние, 1993. С. 11-19.

Засосов А.В. Динамика численности промысловых рыб. М.: Пищевая промышленность, 1976. 312 с.

Низяев С.А., Букин С.Д., Клитин А.К. и др. Пособие по изучению промысловых ракообразных дальневосточных морей России. Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2006. 114 с.

Родин В.Е., Слизкин А.Г., Мясоедов В.И. и др. Руководство по изучению десятиногих ракообразных Decapoda дальневосточных морей: монография. Владивосток: ТИНРО, 1979. 59 с.

Табунков В.Д. Экология, репродуктивный цикл и условия воспроизводства трех видов креветок рода *Pandalus* в Татарском проливе // Изв. ТИНРО. 1982. Т. 106. С. 42-53.

Шевченко Г.В., Частиков В.Н. Сезонные и межгодовые вариации океанологических условий в южной части Татарского пролива // Метеорология и гидрология. 2006. №3. С. 65-78.

Cassie R.M. Some uses of probability paper in the analysis of size frequency distributions // J. Austral. mar. and freshwater biol. 1954. V. 5. №3. Pp. 513-524.

Harding J.P. The use of probability paper for the graphical analysis of polymodal frequency distributions // J. mar. Biol. Ass. U.K. 1949. V. 28. Pp. 141-153.

Kantakov G.A., Bukin S.D. Oceanographical conditions changing and *Pandalus borealis* redistribution in the northern part Sea of Japan. Abstracts of 14-th Annual Meeting of North Pacific Marine Science Organization (PICES) (29 sept-9 oct. 2005). Vladivostok, 2005. P. 113.

UP-TO-DATE STATUS AND PROSPECTS FOR PINK SHRIMP (*PANDALUS BOREALIS*) FISHERY IN THE TATAR STRAIT

© 2011 y. S.D. Bukin, O.N. Beryozova

*FGUP «Sakhalin Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography»,
Yuzhno-Sakhalinsk*

The materials obtained in research trawl surveys during the last 24-year period in the Tatar Strait and those obtained from the control catches and shrimp fishery since 1997 have been analyzed. As a result, three periods of different abundance were distinguished. On the whole, a status of pink shrimp population in the Tatar Strait is estimated as satisfactory. There are shown two possible variants of scenario for changes in biological and fishery characteristics of this population.

Key words: shrimp, *Pandalus borealis*, Tatar Strait, biology, stock abundance, dynamics of abundance.