

**РАЗМЕРНО-ВОЗРАСТНОЙ СОСТАВ, ТЕМП РОСТА,
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВОЗРАСТА ПОЛОВОЗРЕЛОСТИ
САМОК ТРАВЯНОГО ЧИЛИМА *PANDALUS
LATIROSTRIS* (DECAPODA, PANDALIDAE)
В зал. АНИВА, о. САХАЛИН**

И. Ю. Букина

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

ВВЕДЕНИЕ

Травяной чилим *Pandalus latirostris* Czerniavski обитает среди зарослей *Zostera* и, в меньшей степени, *Phyllospadix*, где проходит весь жизненный цикл этих креветок. Травяной чилим в массовом количестве населяет верхний горизонт сублиторали от 0,2 до 10–30 м, что соответствует вертикальному распределению zostеры и водорослей (Kurata, 1955; Волова, Микулич, 1963; Микулич, Ефимкин, 1982).

Несмотря на то, что этот вид креветок повсеместно встречается в зарослях морских трав в прибрежной зоне о. Сахалин, обитающую здесь популяцию следует отнести к малоизученным. Темп роста, возраста и созревания травяного чилима рассматривались неоднократно, но для других районов обитания данного вида (Aoto, 1952; Табунков, 1973; Микулич и др., 1980; Mizushima, 1981; Mizushima, Omi, 1982; Лысенко, 1985, 1987). Для травяного чилима, обитающего в прибрежных водах зал. Анива (о. Сахалин), эти аспекты биологии до настоящего момента были практически не исследованы.

Целью работы является изучение темпа роста на основе анализа размерно-возрастного состава травяного чилима, обитающего в зал. Анива (юго-восточное побережье о. Сахалин), а также определение размера и возраста половозрелости самок.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для анализа послужили данные, собранные в летне-осенний период с 1999 по 2002 г. Исследования проводили на восточном побережье зал. Анива на участке от пос. Озерский до пос. Новиково (рис. 1).

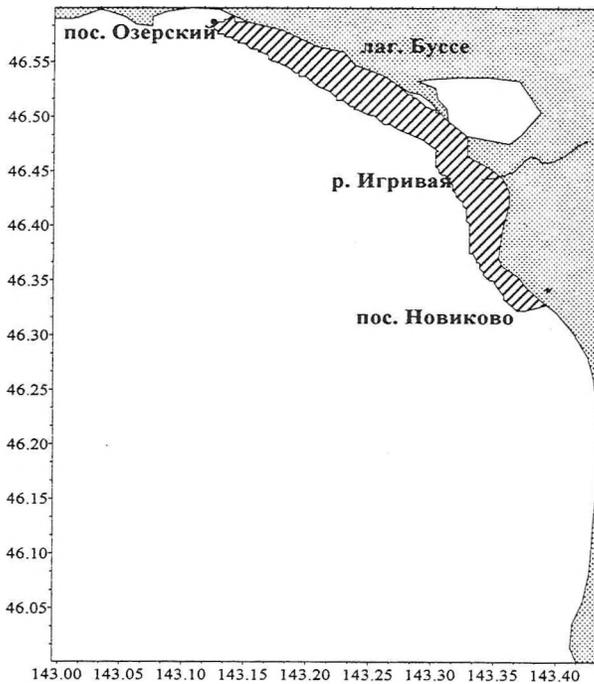


Рис. 1. Район проведения исследований травяного чилима в 1999–2002 гг. в зал. Анива (юго-восточный Сахалин)

Лов креветок осуществлялся с помощью креветколовных ловушек четырех типов:

1. Ловушки, имеющие форму усеченного конуса высотой около 50 см. Диаметр нижнего основания – от 65 до 70 см, диаметр верхнего основания равен 40–45 см. Ловушка обтянута делью с ячейей 15 мм. На диаметрально противоположных сторонах боковых стенок расположены входные отверстия диаметром 45–50 мм. Верхнее основание наглухо зашито, нижнее основание зашворено, через него в ловушку помещается приманка и извлекается улов.

2. Ловушка, аналогичная описанной выше. Различие состоит в том, что диаметр верхнего основания больше, чем у ловушек первого типа, а боковые входные отверстия диаметром 80–90 мм затянуты капроновой ниткой крест-накрест.

3. Ловушка с верхним входом – модифицированная крабовая ловушка японского образца. Входное отверстие, расположенное вверху, зашито делью с размером ячеей 40–50 мм.

4. Ловушка бочковидной формы, обтянута ячейей 20 мм, одно входное отверстие, верхнее основание зашито, нижнее – зашворено.

Во всех типах ловушек приманка помещается в специальные карманы из дели. Наиболее уловистыми оказались ловушки первого и второго типов. В дальнейшем для лова травяного чилима использовались только эти ловушки.

В качестве приманки использовалась различная рыба: копченая горбуша, сушеный минтай, свежие горбуша, кета, бычки, сельдь, окунь.

Ловушки привязывались к хребтине, расстояние между якорем и первой ловушкой – 20 м, между ловушками – 10 м, на одной хребтине крепилось по 40 или 80 ловушек. В качестве хребтины использовался трос со свинцовой жилкой.

Постановка, проверка и выборка порядков производились с моторных лодок и кунгасов.

Определение координат и глубины постановки порядков осуществлялось с помощью прибора GPS.

Уловы креветок со всего порядка взвешивались. Проводились биологический анализ (по 100–150 экз.) и массовый промер (по 300 экз.). Для исследований размерного ряда, половой структуры популяции и биологического состояния креветки брались безвыборочно.

Сбор и первичную обработку биостатистического материала проводили по стандартной методике (Руководство..., 1979). Штангенциркулем измеряли промысловую длину тела – расстояние между задним краем глазной впадины и концом тельсона. Взвешивание проводили на лабораторных весах с точностью до 0,5 г.

Всего за период с 1999 по 2002 г. для биологического анализа и промеров взято 18290 экземпляров креветок.

При обработке материала (расчет средних и их ошибок, расчет дисперсии) применяли стандартные биостатистические методы (Лакин, 1990).

Для предварительного выделения возрастных классов был использован метод отклонений, предложенный О. Сундом (Sund, 1930) и примененный для креветок У. Скуладоттир (Skuladottir, 1981). Согласно этому методу, можно проследить смещение мод, т. е. увеличение размера (рост) урожайных (или неурожайных) поколений относительно среднепогодного размерного состава. Данные, на основе которых строятся гистограммы, отражают реальный рост конкретных поколений во времени. На основе сдвига мод урожайного или неурожайного поколения по оси абсцисс (длины тела) на гистограммах определяется прирост отдельных генераций за промежуток времени между наблюдениями (цит. по: Ivanov, Stolyarenko, 1995).

Затем с помощью метода разделения смеси нормальных распределений (Броневский, Сахапов, 1991) уточнили положение обловленных классов и определили численность особей в каждой модальной группе.

Используя программу KPSP (Программное обеспечение..., 1989), на основе полученных величин мы рассчитали параметры уравнения 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.

Для уточнения среднего размера 50%-ной зрелости самок использовали метод Скуладоттир (Skuladottir, 1990). Для этого в каждом 5-миллиметровом размерном классе определялся процент самок с наружной икрой от всех промеренных в этом интервале особей. В области маломерных особей таких самок не встречается вообще, а среди крупных их обычно 100%. В результате получили S-образную кривую, которая аппроксимируется уравнением Ферхюльста (Лакин, 1990):

$$P = \frac{100}{1 + 10^{(a+bL_c)}},$$

где L_c – промысловая длина тела; a и b – коэффициенты; P – доля самок в процентах. Откуда получили, что при $P=50\%$ $L_{50} = -a/b$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для креветок-пандалид, являющихся протандрическими гермафродитами, возможно определение двух размеров и возрастов половозрелости: когда креветки созревают как самцы, и когда креветки становятся самками. Молодь креветок становится половозрелой к осени первого года жизни и вступает в спаривание в качестве самцов, т. е. достигает первой половозрелости. В качестве самок (вторая половозрелость) особи начинают функционировать на третьем году жизненного цикла и до гибели остаются самками (Aoto, 1952; Mizushima, Omi, 1982; Mizushima, 1984; Букина, 2002). Поскольку креветки не имеют структур, регистрирующих возраст, все возрастные показатели можно получить только на основе изучения размерных рядов.

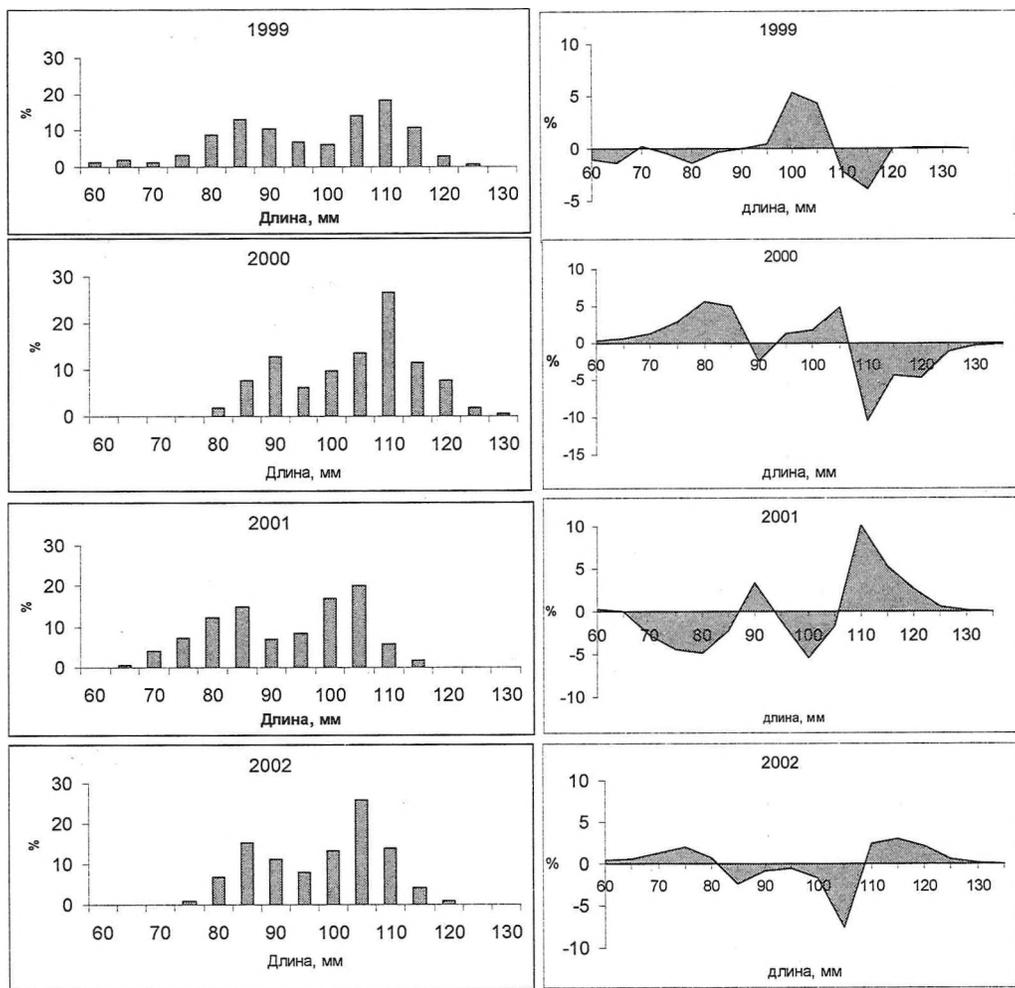
Промысловая длина тела изменялась от 44 до 141 мм, составив в среднем $101,7 \pm 0,3$ мм. При анализе размерных рядов прежде всего обращает на себя внимание довольно значительная изменчивость длины тела травяного чилима по годам, средние достоверно различаются (табл. 1). Так, в зал. Анива средние размеры изменялись от $97,7 \pm 0,2$ мм в 2000 г. до $104 \pm 0,15$ мм в 2002 г. (рис. 2а). Такая же картина характерна для других районов обитания травяного чилима (Современное состояние..., 2003) и для других видов креветок-пандалид (Букин, 2003). Колебания значений длины тела по годам отмечаются для всех половых групп травяного чилима.

Таблица 1

Оценка статистических различий усредненных параметров размерного состава травяного чилима зал. Анива в 1999–2002 гг.

		t_{ϕ}/t_{st}			
Год		1999	2000	2001	2002
F_{ϕ}/F_{st}	1999	–	$\frac{2.4521}{1,9601}$ Средние разные	$\frac{2.5183}{1,96055}$ Средние разные	$\frac{18.1444}{1,9603}$ Средние разные
	2000	$\frac{2.42093}{1,07795}$ Дисперсии разные	–	$\frac{0.07351}{1,9607}$ Средние одинаковые	$\frac{24.9404}{1,96034}$ Средние разные
	2001	$\frac{2.41401}{1,07792}$ Дисперсии разные	$\frac{1.00383}{1,08569}$ Дисперсии одинаковые	–	$\frac{25.0131}{1,96034}$ Средние разные
	2002	$\frac{2.15045}{1,05944}$ Дисперсии разные	$\frac{1.12528}{1,07043}$ Дисперсии разные	$\frac{1.12284}{1,0704}$ Дисперсии разные	–

Размерные кривые травяного чилима характеризуются наличием двух–трех довольно четко выраженных модальных классов. При анализе размерного состава 1999 г. нами отмечена аномалия размерного класса 65–70 мм, которая в 2000 г. сместилась на размерный класс 80–85 мм, а в 2001 г. – на 90 мм, затем на 95 мм (рис. 2б).



а

б

Рис. 2. Размерный состав травяного чилима (а); смещение положительных и отрицательных отклонений по размерной шкале в зал. Анива по годам (б)

Еще более четко в 1999 г. прослеживается урожайное поколение в размерном классе 95–100 мм. В 2000 г. мода этого поколения смещается на размерный класс 105 мм, в 2001 г. – на 110 мм (см. рис. 2б). В дальнейшем смещения годовых классов не прослеживаются, так как прирост, по всей видимости, становится незначительным, и годовые классы сливаются. В связи с этим, как правило, в правой части размерного ряда образуется один размерный класс с более пологой правой ветвью. Иногда на правой ветви можно заметить еще одну слабо выраженную модальную группу. Подобные особенности размерного состава отмечаются и для других видов чилимов (Букин, 2003) и вызваны слиянием возрастных классов. На основании анализа отклонения от среднемноголетнего размерного состава мы определили эмпирический средний размер отдельных поколений. Используя полученные данные, мы рассчитали параметры уравнения Бергаланфи:

$$L_t = 146,6(1 - e^{-0,29(t+0,12)}).$$

Зная значения коэффициентов уравнения Берталанфи, установили теоретические размеры годовых классов травяного чилима, в том числе и в необлавливаемых ловушками возрастах 0+ и 1+ (табл. 2).

Таблица 2

Значения размера и возраста у травяного чилима по Берталанфи

Возраст	0+	1+	2+	3+	4+	5+	6+
Размер эмпирический, мм	—*	44	70	88	100	110	120
Размер теоретический, мм	5,2	40,6	69,9	86,6	101,1	111,9	119,9

*Нет данных в связи с селективностью орудий лова.

У большинства гидробионтов высокий темп линейного роста до достижения половой зрелости обеспечивает особям быстрый выход из-под воздействия хищников. По достижении половой зрелости темп линейного роста снижается, зато возрастает темп весового прироста массы (Никольский, 1974).

У травяного чилима в зал. Анива самый высокий темп роста также наблюдается на первом году жизни (рис. 3). Выклюнувшиеся личинки, по литературным данным (Табунков, 1973; и др.), в течение года достигают размера примерно 50 мм (см. табл. 2). В этот период жизненного цикла все ресурсы организма расходуются на соматический линейный рост.

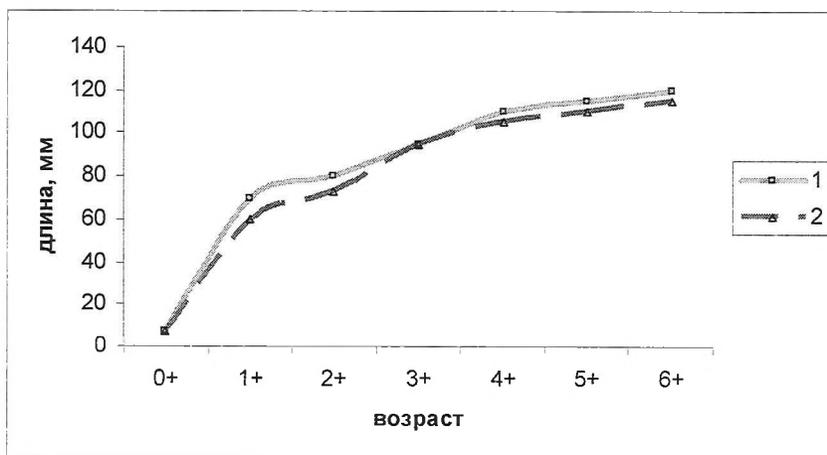


Рис. 3. Эмпирическая зависимость размер–возраст у травяного чилима: 1 – по: Mizushima, Oti, 1982; 2 – наши данные

На втором году жизни все особи травяного чилима становятся половозрелыми самцами, достигая средней длины тела 65–75 мм. В качестве самцов креветки функционируют один сезон, в течение которого темп роста значительно ниже, чем до половозрелости, поскольку ресурсы организма расходуются на производство половых продуктов. Длина тела за этот период увеличивается в среднем на 15–20 мм. К тому моменту, когда все особи вступают в следующую стадию своего жизненного цикла – становятся переходными (т. е. меняющими

пол) особями, они достигают средних размеров тела 90–95 мм. В этой стадии травяной чилим находится очень непродолжительное время. На третьем году жизни все особи трансформируются в самок и остаются ими до гибели. С этого момента темп роста еще более замедляется, так как продукция яйцеклеток требует больших затрат организма (Хмелева, 1988; Касьянов, 1989). Годовой линейный прирост у самок составляет около 5 мм в год (см. рис. 3).

Как отмечалось выше, травяной чилим является протандрическим гермафродитом. Поэтому самки гораздо крупнее самцов, именно они составляют большую часть уловов, что необходимо учитывать при организации промысла. По нашему мнению, промысловый размер (размер, по достижении которого возможно вступление креветок в промысел) у травяного чилима должен быть тесно связан, прежде всего, со средним размером половозрелости самок. Именно эту величину нам было важно узнать с практической точки зрения.

Для выполнения этой задачи по ранее определенным параметрам уравнения Берталанфи был определен возраст половозрелости. Рассчитанный по этой методике размер самок травяного чилима равен 96 мм для зал. Анива (табл. 3, рис. 4). Это соответствует третьему году жизни.

Таблица 3

Значения коэффициентов уравнения Ферхюльста и размер 50%-ной половозрелости самок травяного чилима зал. Анива

Район	a	b	r^2	$L_{50\%}$ мм
Залив Анива	$13,65 \pm 3,295$	$-0,14 \pm 0,028$	$-0,916 \pm 0,152$	96

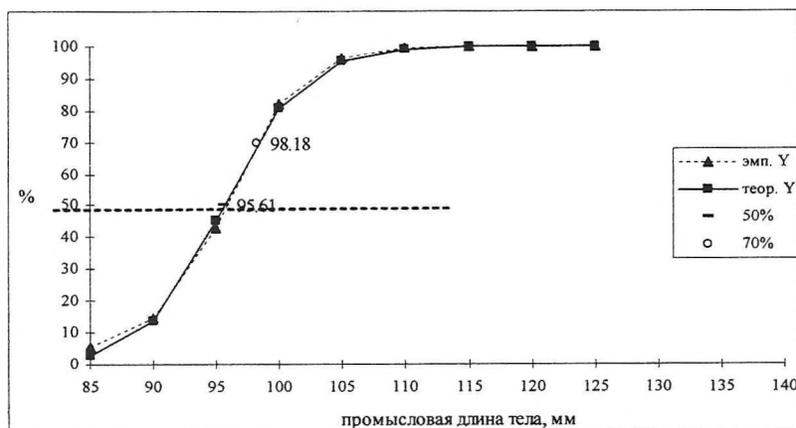


Рис. 4. Изменение доли самок у травяного чилима зал. Анива по мере роста линейных размеров тела

Наши данные довольно хорошо согласуются с данными других авторов по этому объекту. Так, у травяного чилима, обитающего в водах возле о. Хоккайдо, наибольший темп линейного роста наблюдается также в течение первого года жизни (см. рис. 3). Самцы, по наблюдениям японских ученых, имеют средний размер 52 мм к концу второго года жизненного цикла. Трансформация в самок также происходит на третий год. Размерные параметры этого поколения составляют в мае 95 мм, а к июню – 105 мм (Mizushima, Omi, 1982).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наибольший темп линейного роста у травяного чилима в зал. Анива наблюдается в течение первого года жизни. В этот период, до наступления половозрелости, основные ресурсы, поступающие в организм, расходуются на соматический рост, увеличение длины и массы тела. Чилимы становятся половозрелыми самцами при достижении в среднем размера 86 мм, и темп роста после этого замедляется, это соответствует возрасту 2+. Годовой прирост у самцов составляет около 10 мм.

При среднем размере около 90–95 мм происходит трансформация самцов в переходных особей. Впервые для Сахалина нами определен средний размер половой зрелости самок травяного чилима. В зал. Анива эта величина равна 96 мм, что соответствует третьему году жизни. При достижении этого размера переходные особи становятся самками (возраст 3+), после чего темп роста еще более замедляется. С этого момента средний годовой прирост составляет примерно 5 мм в год.

Полученные нами результаты необходимо учитывать при организации промысла и установлении промысловой меры.

Автор выражает большую признательность **Б. Г. Иванову** и С. Д. Букину за помощь, оказанную при написании статьи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Броневский, А. М. Метод разделения смеси распределений в исследовании популяций животных / А. М. Броневский, З. И. Сахапов. – 1991. – 18 с. – Деп. в ВИНТИ, № 4866/в91.
2. Букин, С. Д. Северная креветка *Pandalus borealis eous* сахалинских вод / С. Д. Букин. – М. : Изд-во ФГУП «Нацрыбресурсы», 2003. – 137 с.
3. Букина, И. Ю. Биологические показатели травяного чилима *Pandalus kessleri* (Decapoda, Pandalidae) у юго-восточного побережья о. Сахалин / И. Ю. Букина // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сах.-Курил. регионе и сопред. акваториях : Тр. СахНИРО. – Ю-Сах : СахНИРО, 2002. – Т. 4. – С. 229–236.
4. Волова, Г. Н. Материалы по биологии и распределению травяного шримса в заливе Петра Великого / Г. Н. Волова, Л. В. Микулич // Уч. зап. Дальневост. ун-та. – 1963. – Вып. 6. – С. 147–158.
5. Касьянов, В. Л. Репродуктивная стратегия морских двустворчатых моллюсков и иглокожих / В. Л. Касьянов. – Л. : Наука, 1989. – 180 с.
6. Лакин, Г. Ф. Биометрия : Учеб. пособие / Г. Ф. Лакин. – М. : Высшая школа, 1990. – Изд. 4-е, перераб. и доп. – 352 с.
7. Лысенко, В. Н. Рост, размножение и продукция пяти видов креветок в сообществе зоотеры бухты Мелководная Японского моря / В. Н. Лысенко // Биология моря. – 1985. – № 1. – С. 28–37.
8. Лысенко, В. Н. Экология и продукция травяной креветки в зал. Посьета Японского моря / В. Н. Лысенко // Биология моря. – 1987. – № 1. – С. 21–27.
9. Микулич, Л. В. Размножение и выращивание личинок креветки *Pandalus kessleri* в аквариальных условиях / Л. В. Микулич, А. Я. Ефимкин, А. Г. Говоруха // Тез. докл. науч. конф. «Проблемы рац. использ. запасов креветок». – Мурманск, 1980. – С. 41–43.
10. Микулич, Л. В. Распределение скоплений травяной креветки (*Pandalus kessleri* Czernjowski) в заливе Петра Великого / Л. В. Микулич, А. Я. Ефимкин // Изв. ТИНРО. – 1982. – Т. 106. – С. 54–61.
11. Никольский, Г. В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов / Г. В. Никольский. – М. : Пищ. пром-ть, 1974. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – 448 с.

12. Программное обеспечение задач долгосрочного прогноза рыбного промысла для персональных ЭВМ в ТИНРО : Метод. рук. / Сост. Г. А. Октябрьский, Е. Н. Фролова. – Владивосток, 1989. – 84 с.
13. Руководство по изучению десятиногих ракообразных Decapoda дальневосточных морей / Сост. В. Е. Родин и др. – Владивосток : ТИНРО, 1979. – 59 с.
14. Современное состояние запаса травяного чилима в прибрежной зоне Южных Курильских островов и зал. Анива (восточный Сахалин) и некоторые меры регулирования его промысла : Отчет НИР / СахНИРО; Отв. исполн. И. Ю. Букина. – Ю-Сах., 2003. – 27 с. – Арх. № 9500.
15. Табунков, В. Д. Особенности экологии, роста и продукционного процесса креветки *Pandalus latirostris* (Decapoda, Pandalidae) у берегов юго-западного Сахалина / В. Д. Табунков // Зоол. журн. – 1973. – Т. 52, вып. 10. – С. 1480–1489.
16. Хмелева, Н. Н. Закономерности размножения ракообразных / Н. Н. Хмелева. – Минск : Наука и техника, 1988. – 208 с.
17. Aoto, T. Sexual phases in the prawn, *Pandalus kessleri* Czerniavski, with special reference to the reversal of sex / T. Aoto / J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. (Ser. 6: Zool.). – 1952. – No. 11. – P. 1–21.
18. Ivanov, B. G. Humpy shrimp (*Pandalus goniurus*) from the western Bering Sea: metod estimating the annual increment / B. G. Ivanov, D. A. Stolyarenko // ICES mar. Sci. Symp. – 1995. – No. 199. – P. 310–319.
19. Kurata, H. The post-embryonic development of the prawn, *Pandalus kessleri* / H. Kurata // Bull. Hokkaido Reg. Fish. Res. Lab. – 1955. – No. 12. – P. 1–15.
20. Mizushima, T. Occurrence and distribution of male in 0-age group of shrimp, *Pandalus kessleri* in Notsuke Bay, Hokkaido / T. Mizushima // Month J. Fish. Exp. Stn. Hokkaido. – 1981. – No. 38. – P. 121–131. – (In Japanese).
21. Mizushima, T. Growth and sexual phases of the shrimp, *Pandalus kessleri* Czerniavsky, in Notsuke Bay, Hokkaido, with special reference to the two types of growth / T. Mizushima, H. Omi // Sci. Rep. Hokkaido Fish. Exp. Stn. – 1982. – No. 24. – P. 15–27 – (In Japanese with English summary).
22. Mizushima, T. Distribution of *Pandalus kessleri* Czerniavsky in spawning season in Notsuke Bay / T. Mizushima // Month J. Fish. Exp. Stn. Hokkaido. – 1984. – No. 41. – P. 69–81. – (In Japanese).
23. Skuladottir, U. The deviation method: a simple method for detecting year-classes of a population of *Pandalus borealis* from length distributions / U. Skuladottir // Proceed. of the Int. Pandalid Shrimp Symp. – Kodiak, Alaska, Sea Grant Report. – 1981. – No. 81 – P. 283–307.
24. Skuladottir, U. Defining Stocks of *Pandalus borealis* off Northern Iceland using the Maximum Length and Maturity Ogive of Females as a Measure / U. Skuladottir // ICES Symp. Shellfish Life Histories and Shellfishery Models in Moncton. – 1990. – No. 95. – P. 1–19.
25. Sund, O. The renewal of fish population studied by means of measurement of commercial catches / O. Sund // Papp. P.-v. Reun. Cons. int. Explor. Mer. – 1930. – No. 65. – P. 10–17.

Букина, И. Ю. Размерно-возрастной состав, темп роста, определение возраста половозрелости самок травяного чилима *Pandalus latirostris* (Decapoda, Pandalidae) в зал. Анива, о. Сахалин / И. Ю. Букина // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2006. – Т. 8. – С. 146–154.

На основе литературных данных и материала, собранного при проведении исследований травяного чилима в зал. Анива летом–осенью 1999–2002 гг., определено, что размерные кривые у травяного чилима характеризуются наличием двух–трех довольно четко выраженных модальных классов, которые можно идентифицировать как возрастные. Были рассчитаны следующие параметры уравнения Берталанфи: $L_{\infty} = 146,6(1 - e^{-0,29(t+0,12)})$.

По этому уравнению рассчитали теоретические размеры годовых классов травяного чилима, в том числе и в возрастах 0+ и 1+, не облавливаемых ловушками.

Определено, что наибольший темп линейного роста у травяного чилима в зал. Анива наблюдается в течение первого года жизни. При достижении размера 65–70 мм и возраста 2+ чилимы становятся половозрелыми самцами. После достижения креветками длины тела 90–95 мм происходит трансформация самцов в переходных особей. При размере 95–100 мм переходные особи становятся самками (возраст 3+), и темп роста еще более замедляется. Рассчитанный по методике Скуладоттир (Skuladottir, 1990) средний размер половой зрелости самок травяного чилима для зал. Анива равен 96 мм, что соответствует третьему году жизни.

Bukina, I. Yu. Size-age composition, growth rate, and age-at-maturity of a grass shrimp *Pandalus latirostris* (Decapoda, Pandalidae) in Aniva Bay, Sakhalin Island / I. Yu. Bukina // 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, 2006. – Vol. 8. – P. 146–154.

Based on the literary data and materials collected during the grass shrimp study in Aniva Bay in summer–autumn of the 1999–2002, it was determined that the size curves for a grass shrimp are characterized by the occurrence of two or three clearly expressed modal classes which can be identified as the age classes. The following parameters of the Bertalanfi equation were calculated: $L_t = 146,6(1 - e^{-0,29(t+0,12)})$.

The theoretical sizes of year classes of the grass shrimp from this equation have been calculated including those for ages of 0+ and 1+, which are not fished by traps.

Thus, the greatest rate of linear growth of grass shrimp in the Aniva bay has been recorded in the first year of their life. The shrimps become mature as males at the age 2+ with body length 65–70 mm. The shrimps with 90–95 mm in length began to change their sex. At the size of 95–100 mm transitional specimens become females (age 3+) and their rate of growth decreased. By the method of Skuladottir (1990), the mean size of the mature grass shrimp from Aniva Bay is 96 mm that corresponds to 2+.

Tabl. – 3, fig. – 4, ref. – 25.