

УДК 595.384.12

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И РАЗМЕРНЫЙ СОСТАВ КРЕВЕТОК сем. PANDALIDAE У СЕВЕРО- ВОСТОЧНОГО САХАЛИНА В ЛЕТНЕ- ОСЕННИЙ ПЕРИОД 2000–2002 гг.

О. Н. Березова (berezova@sakhniro.ru)

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

Березова, О. Н. Распределение и размерный состав креветок сем. Pandalidae у северо-восточного Сахалина в летне-осенний период 2000–2002 гг. [Текст] / О. Н. Березова // 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, 2011. – Т. 12. – С. 16–27.

Приведены материалы по результатам донных траловых съемок в районе северо-восточного Сахалина в летне-осенний период 2000–2002 гг. Выявлены наиболее многочисленные для данного района представители рода *Pandalus*: северный чилим (*Pandalus borealis* Kr.), углохвостый чилим (*P. goniurus* Stimpson) и гребенчатый чилим (*P. hypsinotus* Brandt). Отмечено, что частота встречаемости северной (40%) и углохвостой (35%) креветок на траловых станциях, а также их биомасса были значительно выше, чем гребенчатой. Подтверждены различия в распределении трех видов креветок. Районы скопления всех исследуемых видов за весь период остаются практически неизменными. За годы наблюдений не выявлены существенные различия в размерах и массе каждого рассматриваемого вида. Характер распределения в зависимости от глубины и температуры свидетельствует об экологической и пространственной разобщенности двух систематически близких видов – северного и углохвостого чилимов.

Табл. – 1, ил. – 7, библиогр. – 11.

Berezova, O. N. Distribution and size composition of shrimps from the family Pandalidae along northeastern Sakhalin in the summer-autumn period of 2000–2002 [Text] / O. N. Berezova // 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, 2011. – Vol. 12. – P. 16–27.

The results of bottom trawl surveys conducted along northeastern Sakhalin in the summer-autumn period of 2000–2002 are presented. Pink shrimp (*Pandalus borealis* Kr.), bent-tailed shrimp (*P. goniurus* Stimpson), and humpback shrimp (*P. hypsinotus* Brandt) appeared to be the most abundant representatives of the genus *Pandalus* common for this area. Both frequency and biomass of pink (40%) and bent-tailed (35%) shrimps at trawl stations were recorded to be significantly higher than those of the humpback shrimp. Differences in distribution were proved for these three species. Areas of aggregations of the species studied remained practically unchangeable during the study period. No significant differences in size and weight of each species studied have been revealed during the years of observation. A depth- and temperature-dependent distribution indicates the ecological and spatial uncoupling of the two systematically close species – pink and bent-tailed shrimps.

Tabl. – 1, fig. – 7, ref. – 11.

ВВЕДЕНИЕ

Шельфовая зона восточного Сахалина представляет собой обширный район Охотского моря, богатый биологическими ресурсами, в том числе различными видами креветок. Среди них наиболее многочисленны представители рода *Pandalus*: северный (*Pandalus borealis* Kr.), углохвостый (*P. goniurus* Stimpson) и гребенчатый (*P. hypsinotus* Brandt) чилимы (Смирнов, 2002; Букин, 2003). В настоящее время в Восточно-Сахалинской подзоне ведется добыча северной и гренландской креветок, но в будущем вполне возможен промысел и углохвостой креветки – при наличии рынка сбыта.

С 1997 г. СахНИРО ежегодно проводит траловые учетные съемки у северо-восточного Сахалина. Значение мониторинга состояния промысловых запасов особенно возросло с началом эксплуатации нефтегазовых месторождений на шельфе этого района.

Целью данной работы является изучение распределения и размерных характеристик промысловых креветок семейства Pandalidae у северо-восточного Сахалина.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для данной работы послужили результаты донных траловых съемок на НИС «Дмитрий Песков» в районе северо-восточного Сахалина в летне-осенний период 2000–2002 гг. в координатах 48°10,3'–54°57,3' с. ш., 142°51,3'–145°42,1' в. д. на глубинах 14–670 м, за весь исследуемый период выполнено 483 учетные станции (рис. 1).

Работы проводили донным тралом ДТ/ТВ 34 м с горизонтальным раскрытием 20,4 м, оснащенный в кутце мелкоячейной вставкой с ячейей 10 мм от узла до узла. Средняя скорость траления составляла 3,3 узла, стандартная продолжительность – 30 минут. Среднее расстояние между разрезами составляло 20 миль. В районах с задевисными грунтами длительность тралений определяли возможностью безаварийной работы. При появлении записей неровного грунта на эхолоте или признаков зацепа за грунт траления немедленно прекращали.

Биологические анализы и массовые измерения промысловых видов креветок проводили согласно методике, общепринятой в гидробиологических исследованиях (Родин и др., 1979; Низяев и др., 2006). Общее число проанализированных за эти годы особей северной креветки составило 5 956 экз., углохвостой – 1 744 экз., гребенчатой – 516 экз.

Математическую обработку первичных данных проводили с использованием программы «Excel», построение схем пространственного распределения и подсчет общей численности и биомассы креветок осуществляли с помощью программы «Winsurf 7.00», для интерполяции данных использовали метод «kriging». Поскольку скорость и время тралений различались между собой, перед построением карт все уловы пересчитывались на стандартную площадку в 1 кв. км.

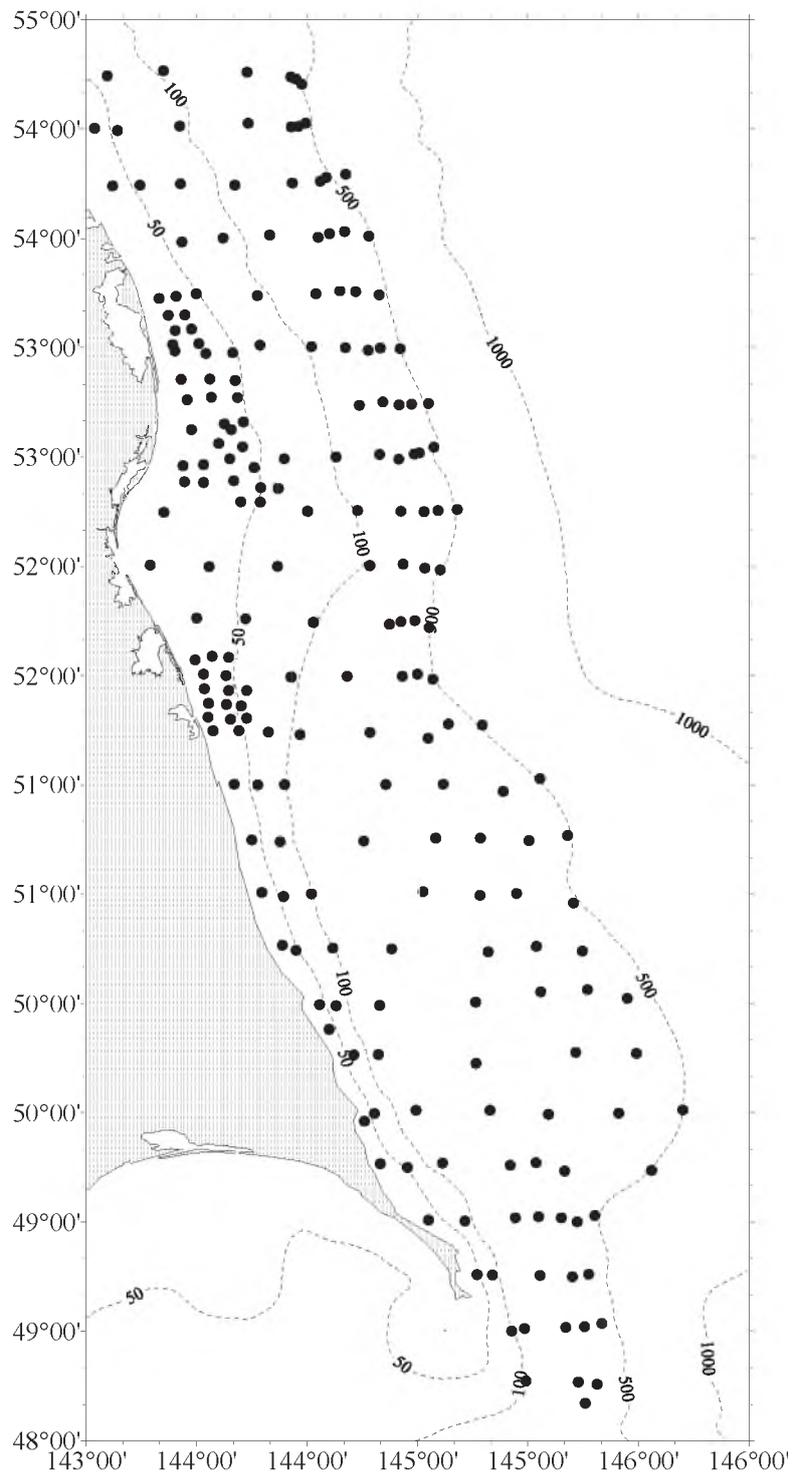


Рис. 1. Схема траловых станций, выполненных у северо-восточного Сахалина в летне-осенний период 2001 г.

Fig. 1. Location of trawl stations performed along northeastern Sakhalin in the summer-autumn period of 2001

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ОБСУЖДЕНИЕ

Углохвостый чилим (*Pandalus goniurus*)

Представляет собой один из самых массовых видов креветок в траловых уловах на шельфе Охотского моря. *P. goniurus* является типичным и широко распространенным тихоокеанским видом. Через Берингов пролив он проникает в Чукотское море, не распространяясь далее на север. В Охотском море углохвостый чилим встречается вдоль западного побережья Камчатки, в северной и северо-западной части моря, включая Сахалинский залив и Шантарский район, на глубине 27–440 м; в Японском море – к северу от залива Петра Великого до мыса Хой на глубине 23–400 м (Кобякова, 1937). Из трех представленных видов *P. goniurus* самый мелкий. Как и большинство креветок-пандалид, он является протерандрическим гермафродитом, т. е. каждая особь в начале жизненного цикла функционирует как самец, а затем, после краткого переходного периода, становится самкой до конца жизни (Berkeley, 1930). Исследования данного вида в районе восточного Сахалина не проводились, поэтому сравнить наши данные с более ранними научными работами не представляется возможным.

В северной части исследуемого района углохвостый чилим в уловах попадался штучно и не на всех станциях, в центральной части частота встречаемости возрастала, еще более увеличиваясь к югу. Скопление этой креветки имеет довольно плотное ядро и развитую периферию. Оно находится в южной части северо-восточного Сахалина в координатах 49–50° с. ш., 144°4'–145° в. д. (рис. 2). За период с 2000 по 2002 г. это скопление оставалось почти неизменным. Такое распределение углохвостой креветки, по-видимому, можно объяснить гидрологическими условиями исследуемого района. На акватории северо-восточного Сахалина *P. goniurus* встречался на глубинах от 20 до 250 м (табл.) при отрицательных температурах от 0 до –3°, преимущественно на песчаных грунтах, иногда с примесью ракуши, камня и гальки.

Максимальный улов углохвостой креветки в 2000 г. составил 50,5 кг на получасовое траление в районе с координатами 49°20,0'–49°21,1' с. ш., 144°24,8'–144°23,6' в. д. на глубине 77–79 м. Средняя плотность по району составила 66,5 кг/кв. км. В 2001 г. максимальный улов был 5,8 кг на получасовое траление в координатах 49°30' с. ш., 144°30' в. д. на глубине 128 м. Такой низкий улов можно объяснить тем, что в этом году не удалось обловить центр скопления. Средняя плотность по району распространения составила 4,9 кг/кв. км. В 2002 г. максимальный улов был 58,2 кг на получасовое траление в районе с координатами 49°21,3' с. ш., 144°36,0' в. д. на глубине 127 м.

Средняя плотность по району составила 69,5 кг/кв. км. Длина тела углохвостого чилима в 2000 г. варьировалась от 25 до 102 мм, средний показатель составил 64,6 мм; в 2001 г. – от 31 до 113 мм, средняя длина 81,6 мм; в 2002 г. – от 44 до 108 мм, средняя – 78,4 мм (рис. 3). Половой состав уловов за весь исследуемый период практически не изменялся; среди креветок преобладали самки с икрой под карапаксом (32,3%) и зеленой икрой на плеоподах (32,5%), меньшую часть составляли переходные особи (18,3%).

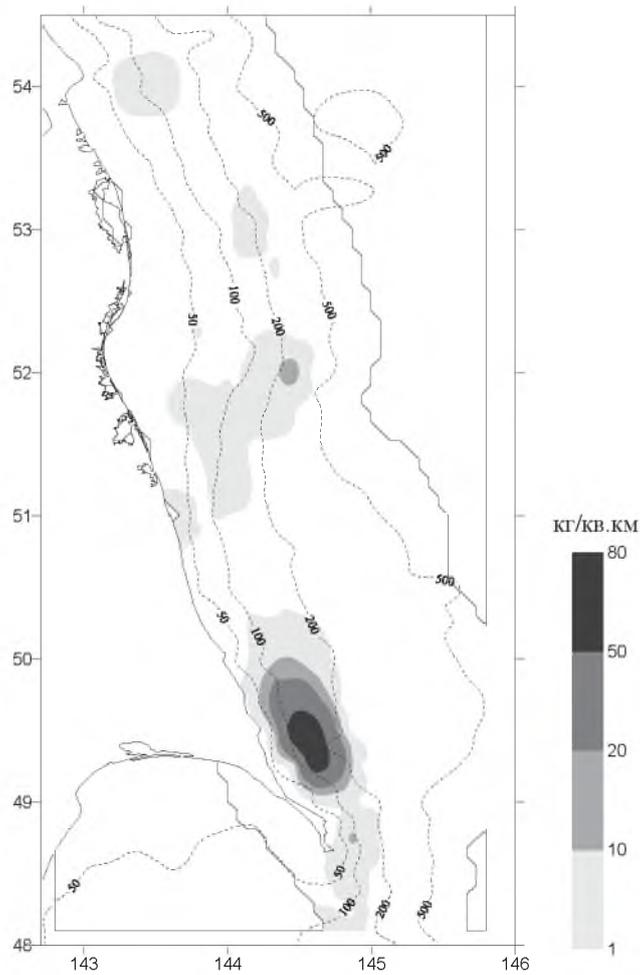


Рис. 2. Распределение углохвостого чилима у северо-восточного Сахалина в летне-осенний период 2001 г.

Fig. 2. Distribution of *Pandalus goniurus* along northeastern Sakhalin in the summer-autumn period of 2001

Таблица
Распространение рассматриваемых видов креветок по глубинам

Distribution of analyzed shrimp species by depths

Вид	2000 г.			2001 г.			2002 г.		
	макс. глубина, м	мин. глубина, м	средняя глубина, м	макс. глубина, м	мин. глубина, м	средняя глубина, м	макс. глубина, м	мин. глубина, м	средняя глубина, м
<i>P. goniurus</i>	450	19	92	250	18	99	251	40	132
<i>P. borealis</i>	500	75	280	553	50	302	505	129	312
<i>P. hipsinotus</i>	177	27	65	145	30	85	89	46	71

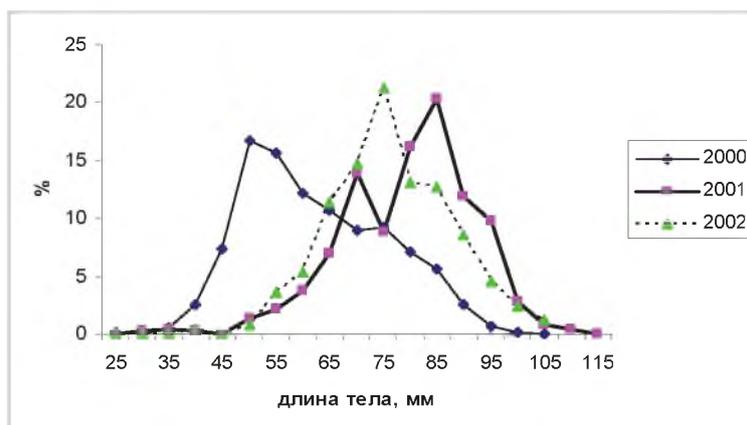


Рис. 3. Размерный состав углохвостого чилима у северо-восточного Сахалина в летне-осенний период 2000–2002 гг.

Fig. 3. Size composition of *Pandalus goniiurus* along northeastern Sakhalin in the summer-autumn period of 2000–2002

В 2000 г. первую половину траловой съемки проводили в июле–августе. Большая часть улова *Pandalus goniiurus* приходилась именно на этот период, а средняя длина креветки была меньше, чем в осенних уловах. Во вторую половину съемки (октябрь–ноябрь) было выловлено значительно меньше особей данного вида, но по размерам они были крупнее, чем в июле–августе. Осенние съемки 2001–2002 гг., проведенные в сентябре–октябре, показали примерно одинаковые средние размеры креветок. Исходя из этого можно предположить, что различие в длине тела по результатам съемок 2000 и 2001–2002 гг. обусловлено разными сезонами проведения этих работ.

Северный чилим (*Pandalus borealis*)

Известен как один из наиболее обычных и массовых видов креветок в Атлантике – от Северного моря до Шпицбергена и Исландии, у берегов Ньюфаундлена и Гренландии, и в Тихом океане – от Японского моря и Британской Колумбии до Берингова моря. По данным прошлых лет, северную креветку относили к амфибореальным видам (Кобякова, 1937; Виноградов, 1950; Иванов, 1972). Но следует заметить, что в начале XXI века появились сведения о нахождении вида в водах Высокой Арктики (Соколов, 2002). Поэтому, видимо, сейчас уже можно говорить о том, что данный вид является циркумполярным, а не амфибореальным (Михайлов и др., 2003).

В водах, прилегающих к о. Сахалин, *Pandalus borealis* обитает почти повсеместно, преимущественно на глубинах от 100 до 600 м. Однако не везде его численность одинакова (Букин, 2003). Скопление северного чилима у северо-восточного Сахалина (144,1–145,4° с. ш. и 49,5–51,5° в. д.) имеет относительно плотное ядро – зону с высокой плотностью и достаточно развитую периферию – зону с низкой плотностью креветок. В период с 2000 по 2002 г. в нем, как и в скоплении углохвостой креветки, изменений практически не наблюдалось. В исследуемом районе северный чилим был встречен на глубинах 130–550 м (см. табл.), в основном при температурах от 0 до 2°C, преимущественно на галечно-песчаных и песчаных грунтах (рис. 4).

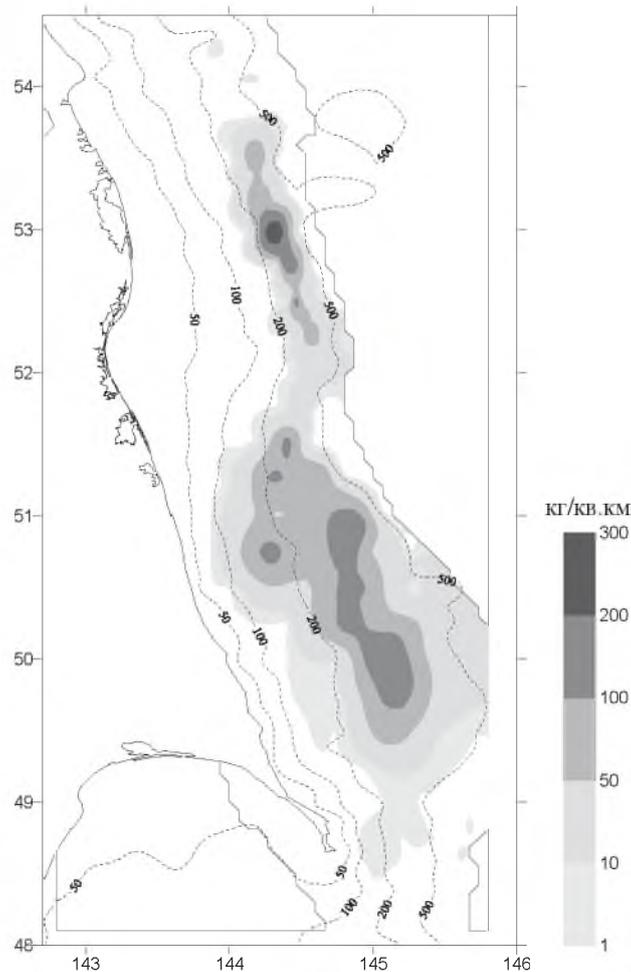


Рис. 4. Распределение северного чилима у северо-восточного Сахалина в летне-осенний период в 2001 г.

Fig. 4. Distribution of *Pandalus borealis* along northeastern Sakhalin in the summer-autumn period of 2001

Сравнение результатов данной работы с исследованиями, проведенными другими авторами (Букин, 2003), показывает, что пространственное распределение северного чилима у восточного Сахалина в течение многих лет остается почти неизменным.

Повышенные концентрации этого вида отмечали в центральном и южном районах исследования. Максимальный улов креветки в 2000 г. составил 12,8 кг на получасовое траление в районе с координатами 50°40,7'–50°39,1' с. ш., 144°35,9'–144°36,2' в. д. на глубине 249–250 м. Средняя плотность по району равнялась 41,4 кг/кв. км. В 2001 г. максимальный улов северного чилима достиг 20 кг на получасовое траление в координатах 52°59' с. ш., 144°17' в. д. на глубине 250 м. Средняя плотность по району была равна 48,7 кг/кв. км. Максимальный улов северной креветки в 2002 г. составил 16,43 кг на получасовое траление в пределах координат 49°40' с. ш., 144°13' в. д. на глубине 326–327 м. Средняя плотность по району была равна 52,4 кг/кв. км.

Длина тела северного чилима в 2000 г. варьировалась от 42 до 140 мм, среднее значение составило 109,2 мм; в 2001 г. – от 34 до 151 мм, при средней 115,7 мм; в 2002 г. – от 60 до 146 мм, средний размер 113,1 мм (рис. 5). Как уже говорилось ранее, время проведения траловой съемки в 2000 и в 2001–2002 гг. отличалось. Это, возможно, и повлияло на небольшое различие в длине тела. В целом, размеры *Pandalus borealis* в период исследований существенно не отличались друг от друга. В уловах преобладали самки с зеленой икрой на плеоподах (25%), немного меньше были доли самцов (около 20%) и самок с икрой под карапаксом (17,6%).

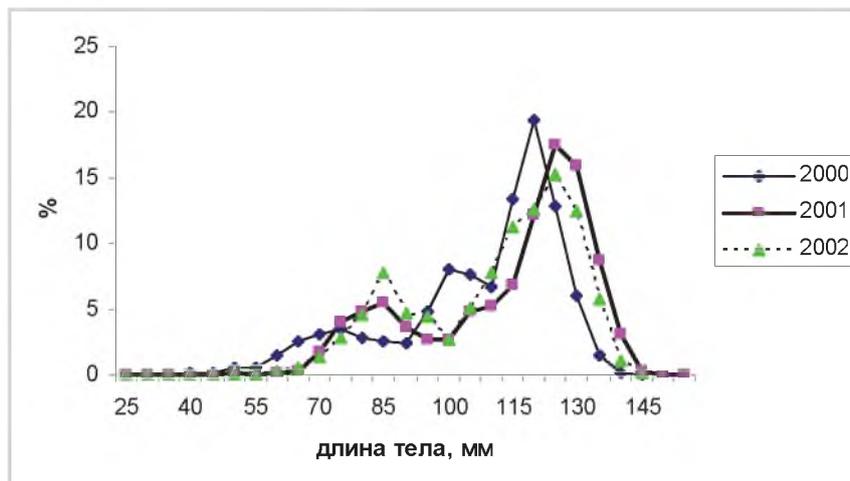


Рис. 5. Размерный состав северного чилима у северо-восточного Сахалина в летне-осенний период 2000–2002 гг.

Fig. 5. Size composition of *Pandalus borealis* along northeastern Sakhalin in the summer-autumn period of 2000–2002

В 2000–2002 гг., по сравнению с периодом до 1999 г. (Букин, 2003), в размерном составе наблюдались небольшие отличия. Максимальная длина тела в 1998 г. составляла 157 мм, минимальная – 52 мм, средняя – 116,3 мм; т. е. максимальная и средняя длина тела были немного больше, чем в 2000–2002 гг.

Гребенчатый чилим (*Pandalus hypsinotus*)

Является тихоокеанским широкобореальным видом. Распространен от Берингова моря до Ванкувера и Нагасаки на глубинах от 5 до 460 м, оптимальные глубины промысла – 100–300 м. *P. hypsinotus* лишь в некоторых местах образует плотные скопления, пригодные для промышленного использования (Табунков, 1982).

Как и два предыдущих вида, гребенчатый чилим относится к протерандрическим гермафродитам. Его отличительной чертой является узкое батиметрическое распространение на северо-востоке Сахалина. За весь период исследований (2000–2002 гг.) в северной и центральной частях северо-восточного Сахалина гребенчатый чилим попадался в трал штучно. В южной части района в это же время данный вид встречался особенно часто в координатах 48°40'–49°20' с. ш., на глубинах 46–89 м (см. табл.), при температуре преимущественно от 0 до 4°, где находится небольшое скопление (рис. 6).

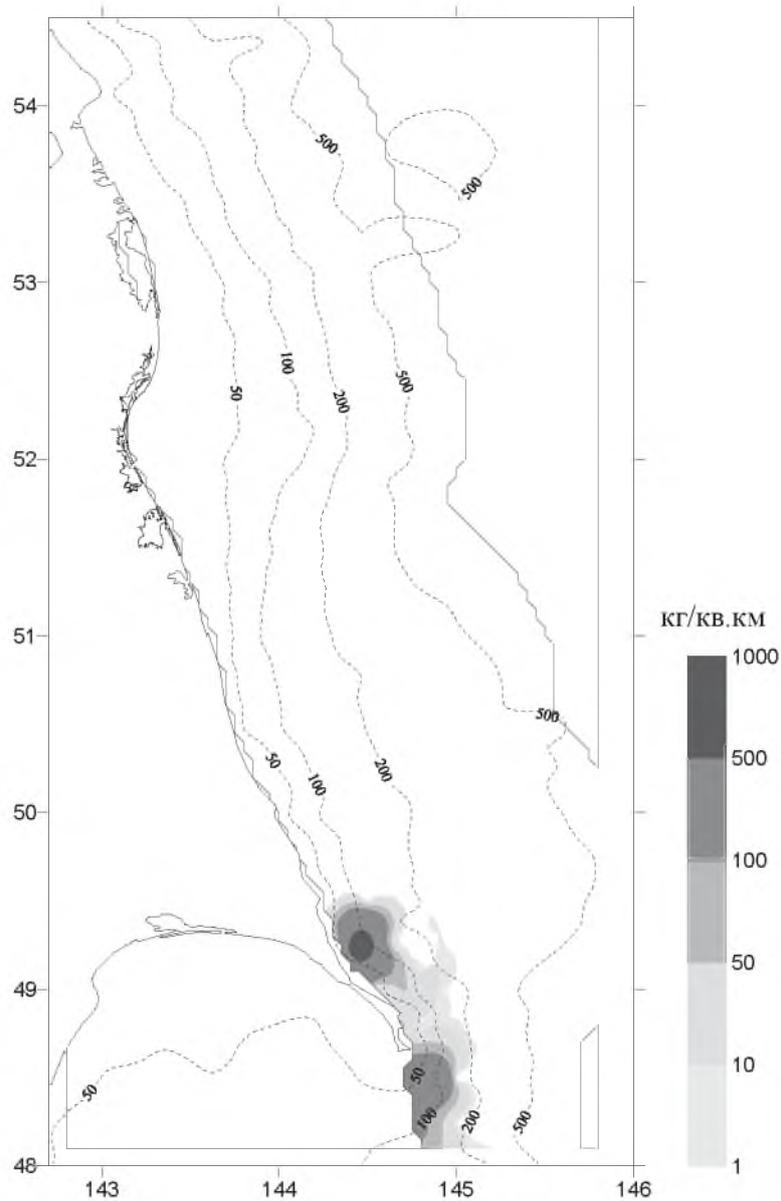


Рис. 6. Распределение гребенчатого чилима у северо-восточного Сахалина в летне-осенний период 2001 г.

Fig. 6. Distribution of *Pandalus hypsinotus* along northeastern Sakhalin in the summer-autumn period of 2001

В связи с отсутствием литературных данных по этому виду пандалид в районе восточного Сахалина (как и по углохвостой креветке) сравнение с более ранними научными работами не представляется возможным.

Максимальный улов гребенчатого чилима в 2000 г. составил 8,9 кг на получасовое траление в пределах координат 49°00,5'–48°50,0' с. ш., 144°38,8'–144°40,0' в. д. на глубине 50–51 м. Средняя плотность по району обитания была равна 177,4 кг/кв. км. Такую высокую плотность можно объяснить тем,

что скопление гребенчатого чилима имеет четко выраженное ядро, но совершенно неразвитую периферию. Наиболее высокие уловы в 2001 г. наблюдались на двух станциях. В координатах 48°30' с. ш., 144°56' в. д. на глубине 98–100 м улов этого вида составил 12,3 кг на получасовое траление, в координатах 49°15' с. ш., 144°27' в. д. на глубине 53–55 м – 47,8 кг. Причем в последнем случае улов был представлен в основном мелкоразмерными особями – самцами. Средняя плотность по району обитания вида составила 195,6 кг/кв. км. В 2002 г. наиболее высокий улов 1,42 кг на получасовое траление наблюдался на станции с координатами 49°20' с. ш., 144°25' в. д. на глубине 74–80 м. Средняя плотность по району обитания вида была равна 11,5 кг/кв. км. Такие небольшие уловы и низкую плотность в районе обитания вида в 2002 г. можно объяснить, видимо, тем, что не удалось обловить центр скопления. Кроме того, возможной причиной штучного присутствия *Pandalus hypsinotus* в уловах может быть и браконьерский промысел данного вида в исследуемом районе. Скопление гребенчатой креветки на северо-востоке Сахалина очень небольшое, и незаконный вылов этого вида наносит значительный урон его численности.

Длина тела гребенчатого чилима в 2000 г. варьировалась от 53 до 135 мм (рис. 7). Среднее значение составило 111,8 мм. Практически все значимые уловы гребенчатого чилима у северо-восточного Сахалина отмечались в первой и второй декадах октября, в сентябре они были штучными. В уловах наблюдалось полное доминирование самок с икрой под карапаксом (49,8%) и самок с наружной зеленой икрой (26,2%). В 2001 г. размеры гребенчатого чилима варьировались от 80 до 143 мм, среднее значение составило 101,8 мм. В уловах преобладали «переходные» особи (41,5%), значительной также была доля самок с икрой под карапаксом (26,9%). В 2002 г. размеры гребенчатого чилима варьировались от 95 до 131 мм, среднее значение составило 122,0 мм. В уловах полностью доминировали самки с икрой под карапаксом – 92,2%.

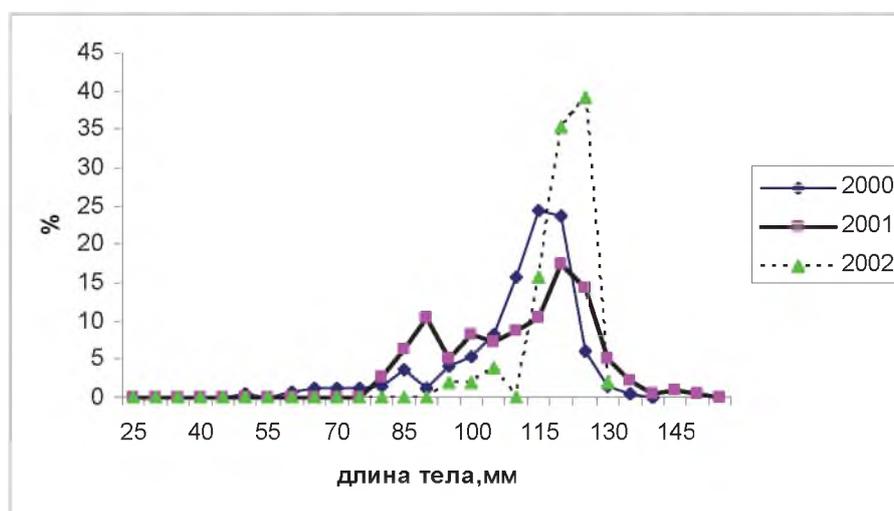


Рис. 7. Размерный состав гребенчатого чилима у северо-восточного Сахалина в летне-осенний период 2000–2002 гг.

Fig. 7. Size composition of *Pandalus hypsinotus* along northeastern Sakhalin in the summer-autumn period of 2000–2002

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Частота встречаемости северной (40%) и углохвостой (35%) креветок на траловых станциях была значительно выше, чем гребенчатой. По биомассе в уловах также доминировали северный (25,2%) и углохвостый (23,3%) чилимы. Гребенчатый чилим *Pandalus hypsinotus* попадался в уловах значительно реже, составляя 4–8% от общей биомассы креветок.

Распределение трех видов креветок носило различный характер. Из всех рассматриваемых в данной работе видов гребенчатая креветка обитала в наиболее узком батиметрическом диапазоне. В исследуемом районе этот вид не образует больших скоплений, но в трале попадался очень часто, хотя и штучно. Распределение углохвостой и северной креветок зависит в большей степени от температуры воды, но и глубина для них играет существенную роль. В период наблюдений северный чилим наиболее часто встречался при положительных температурах, а углохвостый чилим, наоборот, при отрицательных. Виды различались по глубинам их преимущественного обитания. В связи с этим их можно отнести к относительно стенобатным и стенотермным видам.

Таким образом, характер распределения креветок в зависимости от глубины и температуры свидетельствует об экологической и пространственной разобщенности двух систематически близких видов – северного и углохвостого чилимов (Табунков, 1982). Северная креветка обитает на глубине 130–550 м на галечно-песчаных и песчаных грунтах, в основном при положительных температурах, углохвостая – на глубинах 20–250 м, при отрицательных температурах, преимущественно на песчаных грунтах, иногда с примесью ракушки, камня и гальки.

Гребенчатый чилим чаще всего предпочитает положительные температуры, но встречается и при отрицательных. Диапазон глубин обитания этого вида на северо-востоке Сахалина варьируется от 30 до 150 м.

Районы скоплений всех исследуемых видов за весь период остаются практически неизменными. За годы наблюдений не выявлены существенные различия в размерах и массе каждого рассматриваемого вида. Наименьшие размеры отмечены у углохвостого чилима, а северная и гребенчатая креветки имеют примерно одинаковые размеры в районе северо-восточного Сахалина.

ЛИТЕРАТУРА

- Букин, С. Д.** Северная креветка *Pandalus borealis eous* сахалинских вод [Текст] / С. Д. Букин. – М. : Изд-во ФГУП «Нацрыбресурсь», 2003. – 137 с. – (Бюл. журн. «Вопр. рыболовства», вып. 3).
- Виноградов, Л. Г.** Определитель креветок, раков и крабов Дальнего Востока [Текст] / Л. Г. Виноградов // Изв. ТИНРО. – 1950. – Т. 33. – С. 179–307.
- Иванов, Б. Г.** Географическое распространение северного примса *Pandalus borealis* [Текст] / Б. Г. Иванов // Тр. ВНИРО. – 1972. – Т. 77, вып. 2. – С. 93–109.
- Кобякова, З. И.** Десятиногие раки (Decapoda) Охотского и Японского морей [Текст] / З. И. Кобякова // Уч. зап. ЛГУ. – 1937. – № 15. – С. 93–154.
- Промысловые беспозвоночные шельфа и континентального склона северной части Охотского моря [Текст] / **В. И. Михайлов, К. В. Бандурин, А. В. Горничных, А. Н. Карасев.** – Магадан : МагаданНИРО, 2003. – 284 с.
- Пособие по изучению промысловых ракообразных дальневосточных морей России [Текст] / **С. А. Низяев, С. Д. Букин, А. К. Клитин и др.** – Ю-Сах. : СахНИРО, 2006. – 114 с.

Руководство по изучению десятиногих ракообразных Decapoda дальневосточных морей [Текст] / **В. Е. Родин, А. Г. Слизкин, В. И. Мясоедов и др.** – Владивосток : ТИПРО, 1979. – 59 с.

Смирнов, И. П. Распределение и биологическая характеристика промысловых видов беспозвоночных у северо-восточного Сахалина [Текст] / И. П. Смирнов // VI Всерос. конф. по промысловым беспозвоночным : Тез. докл. (Калининград (пос. Лесное), 3–6 сент. 2002 г.). – М. : Изд-во ВНИРО, 2002. – С. 39–42.

Соколов, В. И. Распространение северной креветки *Pandalus borealis* Krøyer (Crustacea, Decapoda) в высокоширотной Арктике [Текст] / В. И. Соколов // VI Всерос. конф. по промысловым беспозвоночным : Тез. докл. (Калининград (пос. Лесное), 3–6 сент. 2002 г.). – М. : Изд-во ВНИРО, 2002. – С. 83–86.

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

Berkeley, A. The post-embryonic development of the common pandalids of British Columbia [Text] / A. Berkeley // Contrib. Canadian Biol., N. S. – 1930. – No. 6. – P. 79–163.