

УДК 595.384.2 (265)

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЛИЧИНОК КОЛЮЧЕГО КРАБА В РАЙОНЕ ЮЖНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

Е. В. Абрамова (evgeniya@sakhniro.ru), **Д. А. Галанин**,
Л. С. Ширманкина

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

Абрамова, Е. В. Распределение личинок колючего краба в районе южных Курильских островов [Текст] / **Е. В. Абрамова, Д. А. Галанин, Л. С. Ширманкина** // Ресурсы колючего краба, перспективы использования и условия обитания в Охотском море : Труды Сахалинского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. – Южно-Сахалинск : СахНИРО, 2010. – Т. 11. – С. 40–48.

Результаты планктонных исследований последних лет позволили подтвердить стабильный и высокий уровень воспроизводства колючего краба в районе южных Курильских островов. Скопления личинок на разных стадиях развития локализованы вблизи островов Малой Курильской гряды со стороны Южно-Курильского пролива, что совпадает с данными о распределении нерестовых скоплений в апреле–мае.

Полученные в ходе исследований данные имеют важное практическое значение для выработки рекомендаций по рациональному использованию ресурсов колючего краба в районе южных Курильских островов. В частности, на базе полученных результатов можно установить численность самок, участвовавших в нересте, что особенно важно в условиях трансграничности формирования общей биомассы.

Табл. – 1, ил. – 5, библиогр. – 8.

Abramova, E.V. Distribution of spiny king crab larvae in the area of southern Kuril Islands [Text] / **E. V. Abramova, D. A. Galanin, L. S. Shirmankina** // Stock abundance, habitat condition, and fishery prospects of Hanasaki crab (*Paralithodes brevipes*) in the Sea of Okhotsk : Transactions of the Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography. – Yuzhno-Sakhalinsk : SakhNIRO, 2010. – Vol. 11. – P. 40–48.

The results of planktonic studies conducted in the recent years allowed us to prove stability and high reproduction of spiny king crab in the area of southern Kuril Islands. Concentrations of larvae at different stages of development occur along the Malaya Kurilskaya Gryada on the side of the South-Kuril Strait that coincides with the data on distribution of spawning aggregations in April–May. The data obtained during surveys are important for elaborating recommendations for rational use of spiny king crab resources in the area of southern Kuril Islands. Particularly, based on the obtained results, the number of spawning females could be established; this is especially important because of transboundary formation of the total biomass.

Tabl. – 1, fig. – 5, ref. – 8.

Колючий краб (*Paralithodes brevipes*, семейство Lithodidae – крабоиды) имеет широкое распространение, образуя стабильные поселения в прибрежной зоне Курильских островов, полуострова Камчатка, побережья Охотского и Берингова морей. Вдоль Хоккайдо вид распространен с тихоокеанской стороны от м. Эримо до м. Носаппу. Колючий краб придерживается каменистых и скалистых участков побережья. При этом наибольшая глубина, на которой он был отмечен, составила 340 м (тихоокеанское побережье о. Шикотан). В районе южных Курильских островов основные скопления половозрелых особей, а также личинок колючего краба локализованы в прибрежье Малой Курильской гряды и у о. Шикотан на глубинах менее 50 м (Galanin et al., 2009).

В период размножения с апреля по июль крабы концентрируются на глубине около 5 м. Выпущенные личинки ведут планктонный образ жизни и проходят в своем развитии несколько стадий: презоза, зоза I, зоза II, зоза III и глаукотоз.

Мониторинг биологического состояния ресурсов колючего краба в районе южных Курильских островов подтвердил наличие устойчивых промысловых скоплений. Обилие личинок колючего краба в планктоне весной также свидетельствует об относительной стабильности численности популяции.

В последние годы СахНИРО регулярно проводит весенние работы по учету численности личинок крабов. Необходимость проведения подобного рода исследований объясняется неэффективностью оценки реальной численности промысловых крабов вообще и колючего краба в частности другими способами. Траловые учетные съемки многие годы не приносят никакого результата. Изучение распределения личинок крабов по акватории помогает установить места нереста самок, а количественные данные по личинкам служат материалом для выяснения численности нерестующей части популяции. Кроме того, по полученным результатам можно выявить закономерности распределения личинок и взрослых особей декапод, а в дальнейшем через численность личинок оценить состояние воспроизводства промысловых крабов в исследуемых районах. Немаловажным аспектом подобных исследований является возможность использования полученных данных при планировании работ по искусственному воспроизводству крабов.

Цель настоящей работы – проанализировать пространственное распределение личинок колючего краба по данным съемок 2005–2006 и 2008 гг.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Планктонный период в онтогенезе морских донных беспозвоночных является одним из важнейших этапов и играет первостепенную роль при изучении их экологии размножения. Основным способом выяснения годовых циклов размножения промысловых видов крабов является определение плотности скоплений личинок в разные сезоны при помощи планктонных сборов стандартными орудиями лова. К настоящему моменту мы располагаем результатами трех планктонных съемок, проведенных у южных Курильских островов в весенне-летний период: с 12 по 15 мая 2005 г. (50 станций), с 8 по 13 июня 2006 г. (47 станций) и с 9 по 12 июня 2008 г. (37 станций). Схема выполненных станций представлена на **рисунке 1**.

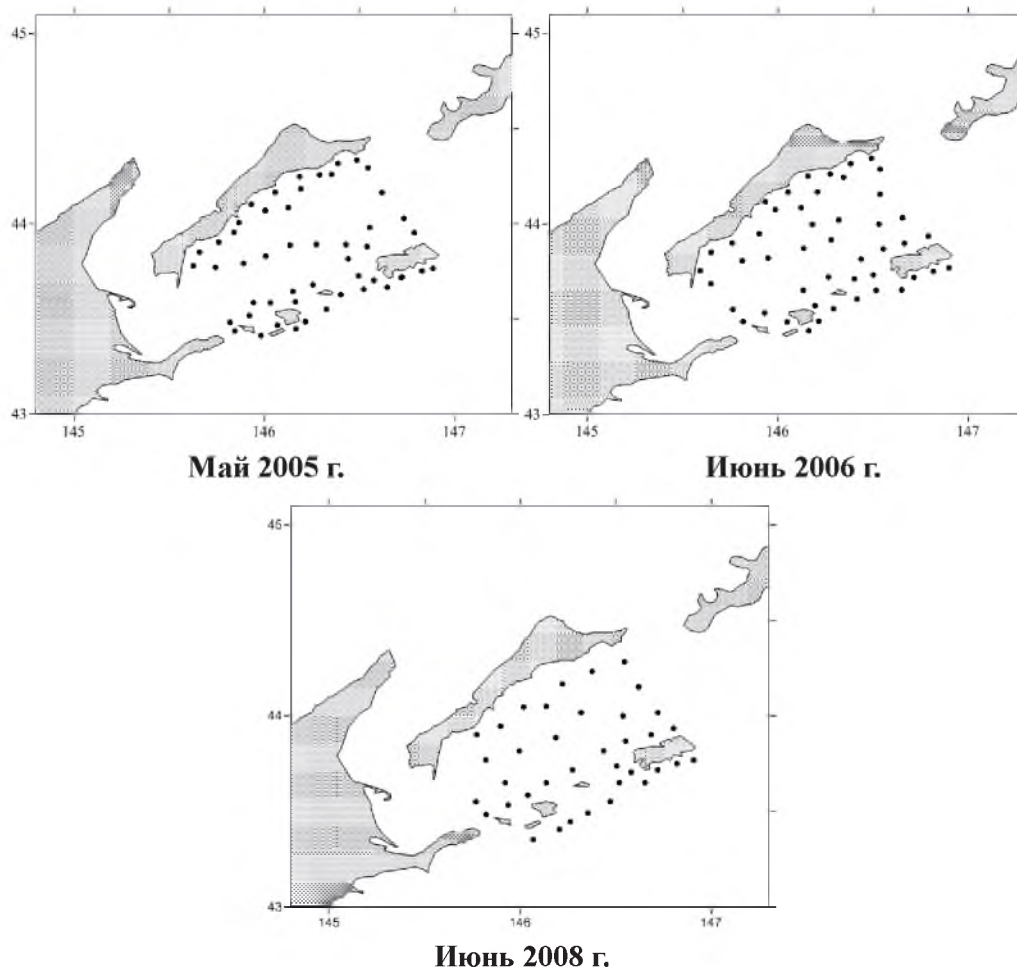


Рис. 1. Схема планктонных станций, выполненных в районе южных Курильских островов
Fig. 1. Location of performed planktonic stations in the area of southern Kuril Islands

Сбор планктона осуществлен научной группой СахНИРО с борта шхуны РСХ-2484 и НПС «Дмитрий Песков». Отбор планктонных проб выполняли постанционно, круглосуточно, икорной сетью ИКС-80 ($d=0,8$ м, $S=0,5$ м², газ № 14) в соответствии с «Инструкцией по сбору и первичной обработке планктона в море» (1980). На каждой станции лов планктона осуществляли вертикально в слое 100–0 м, а на меньших глубинах тотально: дно–поверхность. Определение глубины погружения сети производили при помощи блок-счетчика. При отклонении угла троса от 90° к поверхности воды принимали поправки, учитывающие угол отклонения троса (Яшнов, 1934). Минимальная глубина в районе отбора проб составила 8 м, максимальная – 140 м. Скорость выборки сети не превышала 1 м/сек. Собранный планктон фиксировали 4%-ным раствором формалина.

В лабораторных условиях из каждой пробы выбирали личинок крабов, просчитывали, определяли вид и стадию развития. В общей сложности было просмотрено 753 экземпляра личинок колючего краба (табл.).

Таблица

Общий объем собранного материала по личинкам колючего краба у южных Курильских островов

Table

Total collected material on larval spiny king crab along the southern Kuril Islands

Вид	Количество личинок		
	май 2005 г.	июнь 2006 г.	июнь 2008 г.
Зоэа I	5	0	0
Зоэа II	173	4	0
Зоэа III	96	150	79
Глаукотэз	0	86	160
Всего личинок	274	240	239

Определение личинок колючего краба и их возрастных стадий проводили с использованием работ отечественных и зарубежных ученых (Kurata, 1956; Макаров, 1966). Полученные количественные данные были пересчитаны в соответствии с «Инструкцией по обработке проб планктона счетным методом» (1978) на 1 м² поверхности моря и нанесены на карты методом сплайн-аппроксимации при помощи программы Surfer for Windows. Индекс развития личинок, аналогичный индексу зрелости личинок по Макарову, рассчитывали как отношение суммы произведений (числа личинок на каждой стадии на номер этой стадии) к общему числу пойманных личинок (Макаров, 1966).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Планктонные исследования показали, что численность личинок колючего краба в весенний период у берегов южных Курильских островов довольно высока и может достигать десятков и сотен экземпляров под квадратным метром. При этом необходимо отметить, что часть личинок не попадает в планктонную сеть из-за своей приуроченности к минимальным глубинам при выпуске.

В целом, пространственное распределение личинок колючего краба в районе Южных Курил за период проведенных исследований было сходным (рис. 2). Из рисунков отчетливо видно, что наиболее плотные скопления были сосредоточены у островов Малой Курильской гряды.

Наибольшие уловы личинок колючего краба в мае 2005 г. имели место в Южно-Курильском проливе близ островов Полонского и Зеленый в районе 43°39' с. ш. и 146°09' в. д. над глубиной 29 м при температуре поверхностного слоя воды +2,4°C и солености 32,46‰. На данной станции плотность скоплений личинок колючего краба составила 230 экз./м². В июне 2006 г. наибольший улов личинок колючего краба зарегистрирован несколько южнее, в районе 43°33' с. ш. и 146°18' в. д. над глубиной 33 м при температуре поверхностного слоя воды +4,6°C и солености 32,63‰. На данной станции плотность скоплений личинок колючего краба составила 108 экз./м². Что касается 2008 г., то здесь максимальный улов личинок данного вида (222 экз./м²) был зарегистрирован в районе 44°01' с. ш. и 146°19' в. д. над глубиной 70 м при температуре поверхностного слоя воды +8,3°C и солености 32,62‰. Согласно полученным данным, основной район развития и, по-видимому, оседания личинок колю-

чего краба находится в непосредственной близости от зоны размножения (в проливе Шпанберга и у островов Малой Курильской гряды), что, скорее всего, благоприятно сказывается на существовании популяции.

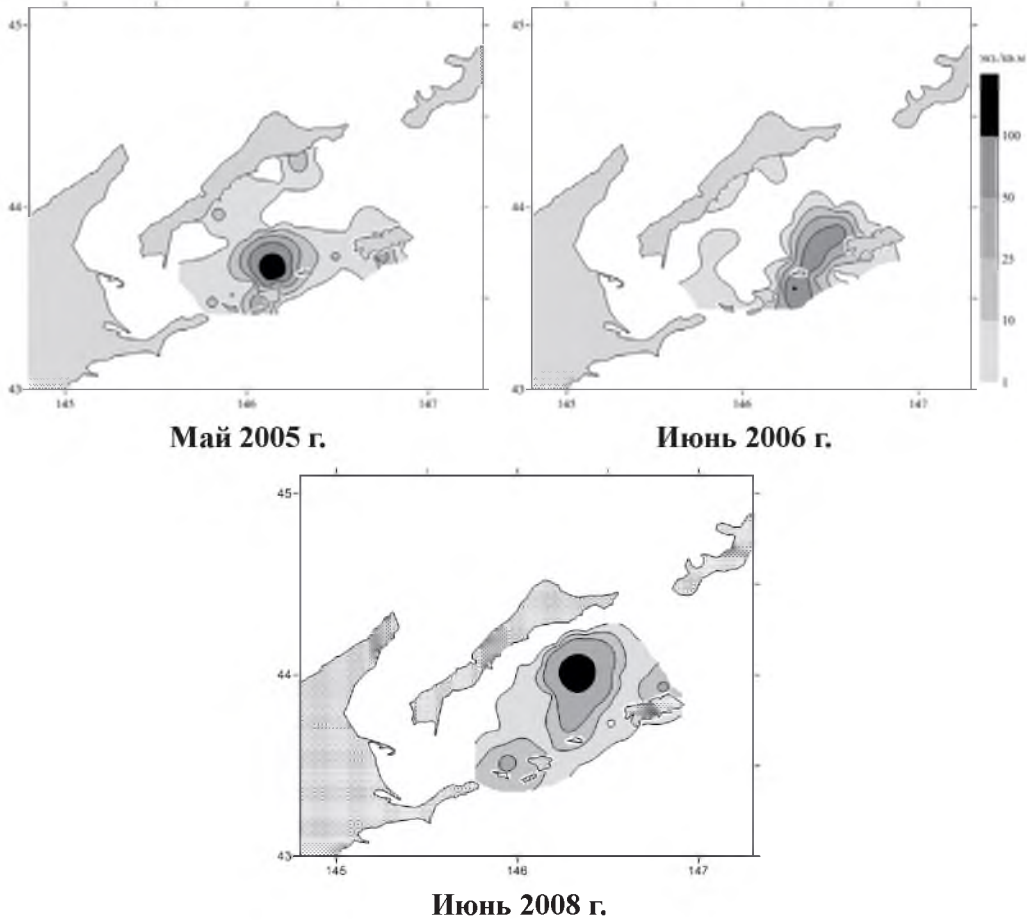


Рис. 2. Распределение личинок колючего краба в районе южных Курильских островов (экз./м²)

Fig. 2. Distribution of spiny king crab larvae in the area of southern Kuril Islands (ind./m²)

Полученные значения плотности скоплений личинок вполне сопоставимы с данными, полученными А. К. Клитиным в 1998–1999 гг. (Клитин, 2002). Довольно высокая численность личинок колючего краба на протяжении ряда лет свидетельствует об относительной стабильности численности популяции колючего краба в районе южных Курильских островов.

По численности личинки колючего краба занимали второе место после личинок пятиугольного волосатого краба. Средняя плотность скоплений личинок колючего краба не превышала 22 экз./м². Выловленные личинки находились на разных стадиях развития. В мае 2005 г. доминировали личинки на стадии зоза II и происходил активный переход личинок на стадию зоза III (индекс развития личинок составил 2,3). В июне 2006 г. в уловах планктонной сети преобладали зоза III и происходил переход на заключительную стадию личиночного развития – глаукотоз (индекс развития личинок составил 3,3). В июне

2008 г. доминировали личинки, находящиеся на стадии глаукотоз (индекс развития личинок составил 3,7), т. е. процесс личиночного развития данного вида крабов подходил к концу. Интересно отметить, что, несмотря на идентичные сроки проведения съемок 2006 и 2008 гг., развитие личинок колючего краба в 2008 г. завершилось раньше, чем в 2006 г. Данный факт, по всей видимости, связан с более интенсивным прогревом поверхностных вод. В частности, средняя температура поверхностного слоя воды в 2006 г. составила $+5,3^{\circ}\text{C}$, а в 2008 г. – $+6,2^{\circ}\text{C}$. В аквариальных условиях взаимосвязь скорости развития личинок и температуры воды была установлена японскими исследователями (Kittaka, 2005).

Зоэа I колючего краба были выловлены в незначительном количестве лишь в ходе проведения планктонной съемки в мае 2005 г. (рис. 3). Данный факт, вероятно, свидетельствует о том, что нерест самок колючего краба в данный период практически завершен. По установленным данным, основная часть самок колючего краба нерестится в начале–середине апреля (см. ст. Галанина и др. в наст. сб.). Таким образом, для уточнения районов выклева целесообразным является проведение планктонной съемки именно в апреле.

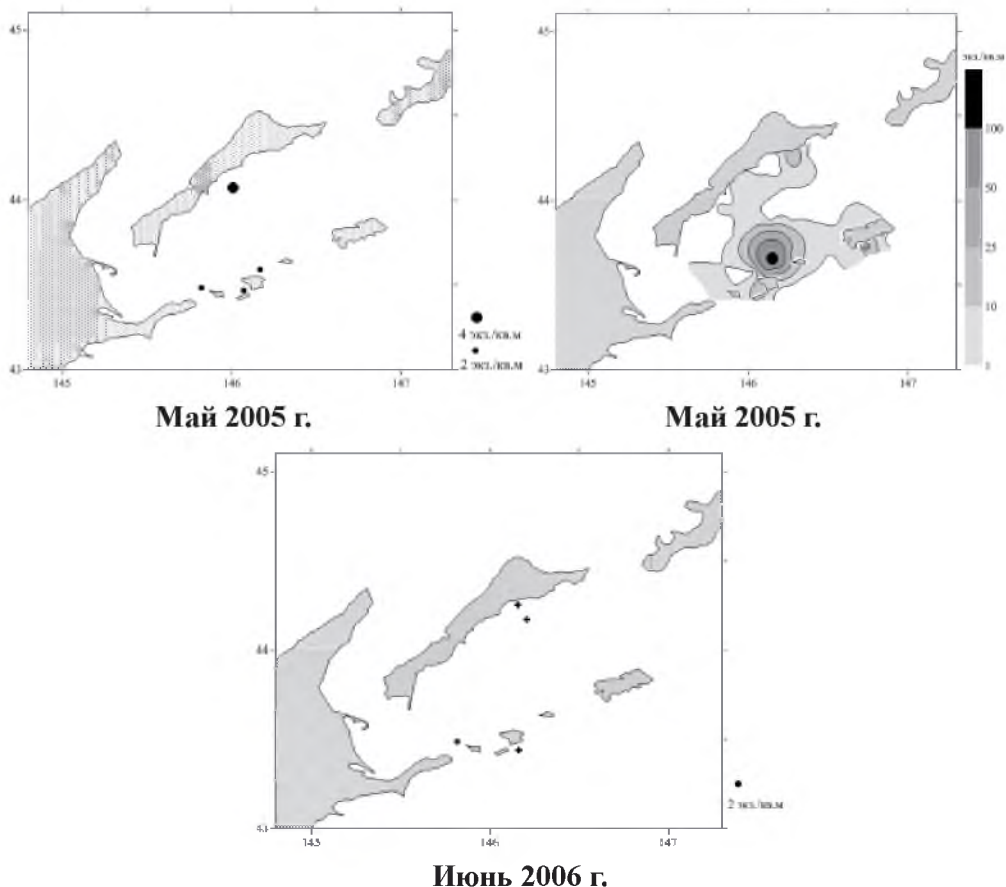


Рис. 3. Распределение зоэа I (А) и зоэа II (Б и В) колючего краба у Южных Курил

Fig. 3. Distribution of zoea I (A) and zoea II (B and B) of spiny king crab along the southern Kuril Islands

Зоэа I колючего краба были выловлены в прибрежной зоне о. Кунашир и на юге Малой Курильской гряды над глубинами 20–46 м, средняя плотность их скоплений не превышала 3 экз./м². Температура поверхностного слоя воды в районе распределения личинок варьировалась от +2,0 до +4,3°C, а соленость – от 32,2 до 32,5‰.

Распределение личинок на стадиях зоэа II и III было сходным. Наиболее плотные скопления располагались в Южно-Курильском проливе в районе островов Полонского и Зеленый (см. рис. 3; **рис. 4**).

Зоэа II колючего краба были встречены над глубинами 16–88 м, средняя плотность их скоплений в 2005 г. не превышала 16 экз./м², а в 2006 г. – 2 экз./м². Температура поверхностного слоя воды в районе распределения личинок варьировалась от +0,8 до +7,9°C, а соленость – от 31,92 до 32,84‰. Максимальный улов личинок на данной стадии развития составил 142 экз./м² (2005 г.) и был зарегистрирован в районе 43°39' с. ш. и 146°09' в. д. над глубиной 29 м при температуре поверхностного слоя воды +2,4°C и солености 32,46‰.

Зоэа III колючего краба были выловлены над глубинами 12–95 м, средняя плотность их скоплений в 2005 г. не превышала 14 экз./м², в 2006 г. – 23 экз./м², а в 2008 г. – 13 экз./м². Температура поверхностного слоя воды в районе распределения личинок варьировалась от +0,8 до +8,9°C, а соленость – от 31,15 до 33,07‰. Максимальный улов личинок на данной стадии развития составил 88 экз./м² (2005 г.) и был зарегистрирован в районе 43°39' с. ш. и 146°09' в. д. над глубиной 29 м при температуре поверхностного слоя воды +2,4°C и солености 32,46‰. В 2006 г. максимальный улов также составил 88 экз./м² (район 43°33' с. ш. и 146°18' в. д. над глубиной 33 м при температуре поверхностного слоя воды +4,6°C и солености 32,63‰). В 2008 г. максимальный улов достиг 96 экз./м² (район 44°01' с. ш. и 146°19' в. д. над глубиной 70 м при температуре поверхностного слоя воды +8,3°C и солености 32,62‰).

Несомненным достижением проведенных исследований является поимка значительного количества личинок колючего краба, находящихся на заключительной стадии развития (глаукотэ). Исходя из пространственного распределения глаукотэ, можно предположить, что места оседания личинок колючего краба непостоянны в связи с течениями. В отдельные годы глаукотэ колючего краба оказываются то в центре Южно-Курильского пролива, то вблизи о. Шикотан (**рис. 5**). Однако важно отметить, что в обоих районах условия для оседания неблагоприятны. В этой связи у западного побережья о. Шикотан целесообразно проведение работ с использованием коллекторов, так как в результате отсутствия подходящих субстратов большая часть молоди колючего краба погибает.

Глаукотэ колючего краба были выловлены над глубинами 12–121 м, средняя плотность их скоплений в 2006 г. не превышала 11 экз./м², в 2008 г. – 12 экз./м². Температура поверхностного слоя воды в районе распределения личинок варьировалась от +3,1 до +9,9°C, а соленость – от 31,73 до 33,07‰. Максимальный улов личинок на данной стадии развития составил 48 экз./м² (2006 г.) и был зарегистрирован в районе 43°52' с. ш. и 146°33' в. д. над глубиной 68 м при температуре поверхностного слоя воды +6,6°C и солености 32,68‰. В 2008 г. максимальный улов составил 126 экз./м² (район 44°01' с. ш. и 146°19' в. д. над глубиной 70 м при температуре поверхностного слоя воды +8,3°C и солености 32,62‰).

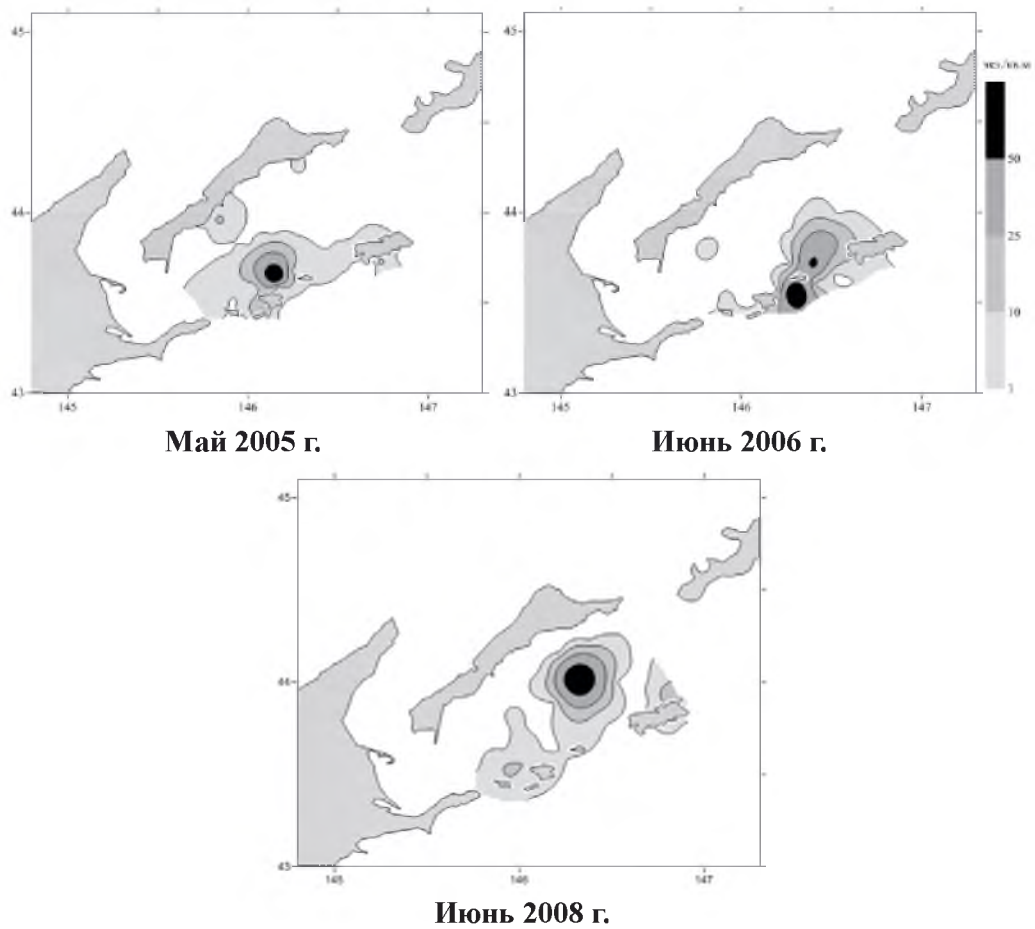


Рис. 4. Распределение зоеа III колючего краба у Южных Курил
Fig. 4. Distribution of zoea III of spiny king crab along the southern Kuril Islands

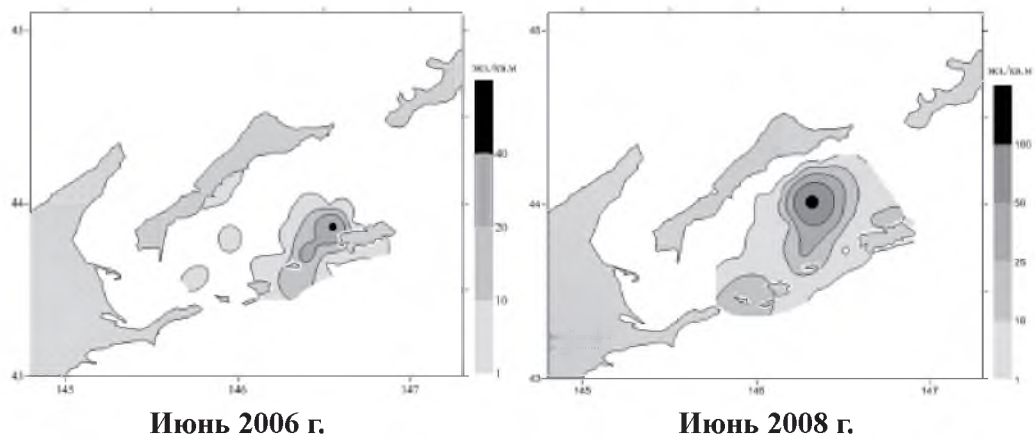


Рис. 5. Распределение глауктоэ колючего краба у Южных Курил
Fig. 5. Distribution of glaucothoe of spiny king crab along the southern Kuril Islands

В июле 2005 г. была проведена повторная планктонная съемка, которая дала нулевые уловы по личинкам колючего краба. Данный факт еще раз подтверждает, что именно в июне происходит массовое оседание глаукотоз и процесс личиночного развития колючего краба завершается.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты планктонных исследований последних лет позволили подтвердить стабильный и высокий уровень воспроизводства колючего краба в районе южных Курильских островов. Скопления личинок на разных стадиях развития локализованы вблизи островов Малой Курильской гряды со стороны Южно-Курильского пролива, что совпадает с данными о распределении нерестовых скоплений в апреле–мае (Galanin et al., 2009). Вынос личинок на стадии глаукотоз в район северо-западного побережья о. Шикотан означает гибель большого количества личинок из-за отсутствия подходящего субстрата для оседания. Эти данные могут стать основой рекомендаций по повышению биологической продуктивности популяции колючего краба в этом районе методами марикультуры. Создавая искусственные рифы в местах наиболее вероятного оседания личинок, можно увеличить их выживаемость в несколько раз.

Полученные в ходе исследований данные имеют важное практическое значение для выработки рекомендаций по рациональному использованию ресурсов колючего краба в районе южных Курильских островов. В частности, на базе полученных результатов можно установить численность самок, участвовавших в нересте (Galanin et al., 2009), что особенно важно в условиях трансграничности формирования общей биомассы.

ЛИТЕРАТУРА

Инструкция по обработке проб планктона счетным методом [Текст]. – Иркутск : ИГУ, 1978. – 44 с.

Инструкция по сбору и первичной обработке планктона в море [Текст]. – Владивосток : ТИНРО, 1980. – 45 с.

Клитин, А. К. О распределении личинок промысловых крабов у Южных Курильских островов в 1998 и 1999 гг. [Текст] / А. К. Клитин // Изв. ТИНРО. – 2002. – Т. 131. – С. 266–283.

Макаров, Р. Р. Личинки креветок, раков-отшельников и крабов западно-камчатского шельфа и их распределение [Текст] / Р. Р. Макаров. – М. : Наука, 1966. – 164 с.

Яшнов, В. А. Инструкция по сбору и обработке планктона [Текст] / В. А. Яшнов. – М. : ВНИРО, 1934. – 43 с.

Galanin, D. A. Modern state of Hanasaki crab stock abundance and its dynamics near southern Kuril islands in recent years [Text] / **D. A. Galanin, D. E. Chumakov, N. Yu. Epifanova** // The summary report of research achievements by Hanasaki Program Workshop. Nemuro. – 2009. – P. 54–61.

Kittaka, J. Larval and juvenile culture technology for spiny king crab *Paralithodes brevipes* [Text] / J. Kittaka // The 3rd Hanasaki Program Workshop. Nemuro. – 2005. – P. 50–51.

Kurata, H. The larval stages of *Paralithodes brevipes* (Decapoda, Anomura) [Text] / H. Kurata // Bulletin of Hokkaido Regional Fisheries Research Laboratory. – 1956. – No. 14. – P. 25–32.