

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ



**Дальневосточный государственный технический
рыбохозяйственный университет**

**Актуальные проблемы освоения
биологических ресурсов Мирового океана**

**Материалы V Международной
научно-технической конференции**

(Владивосток, 22–24 мая 2018 года)

Часть I

Пленарные доклады

Водные биоресурсы, рыболовство, экология и аквакультура

Морская инженерия

Владивосток
Дальрыбвтуз
2018

УДК 639.2.053
ББК 47.2
А43

Редакционная коллегия:

Председатель – Н.К. Зорченко, врио ректора ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз».

Зам. председателя – О.Л. Щека, доктор физ.-мат. наук, профессор, проректор по научной и инновационной деятельности.

А.Н. Бойцов, канд. техн. наук, доцент, директор Института рыболовства и аквакультуры;
И.В. Матросова, канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой «Водные биоресурсы и аквакультура»;

С.Б. Бурханов, директор Мореходного института;

И.С. Карпушин, канд. техн. наук, зав. кафедрой «Судовождение»;

С.Н. Максимова, доктор техн. наук, профессор, зав. кафедрой «Технология продуктов питания»;

Н.В. Дементьева, канд. техн. наук, доцент кафедры «Технология продуктов питания»;

Б.И. Руднев, доктор техн. наук, профессор кафедры «Холодильная техника, кондиционирование и теплотехника»;

Т.И. Ткаченко, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой «Технологические машины и оборудование»;

Е.В. Черная, канд. ист. наук, доцент кафедры «Социально-гуманитарные дисциплины»;

Л.В. Воронова, канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой «Русский язык как иностранный».

Ответственный секретарь – Е.В. Денисова, зам. начальника научного управления.

Технический секретарь – Е.Ю. Образцова, главный специалист научного управления.

А43 Актуальные проблемы освоения биологических ресурсов Мирового океана : материалы V Междунар. науч.-техн. конф. : в 2 ч. – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2018. – Ч. I. – 319 с.

ISBN 978-5-88871-711-0 (ч. I)

ISBN 978-5-88871-710-3

Представленные материалы охватывают международные научно-технические проблемы экологии, рационального использования, сохранения и восстановления ресурсно-сырьевой базы рыболовства, развития искусственного воспроизводства и аквакультуры, эксплуатации водного транспорта, обеспечения безопасности мореплавания, прогрессивных технологий в области судовых энергетических установок и судовой автоматики.

Приводятся результаты научно-исследовательских разработок ученых Дальрыбвтуза, других вузов и научных организаций России и зарубежья.

УДК 639.2.053
ББК 47.2

ISBN 978-5-88871-711-0

© Дальневосточный государственный
технический рыбохозяйственный
университет, 2018

THE STATE OF THE PLANKTON COMMUNITY IN THE KURIL WATERS IN 2015–2017 YEARS

*In July-September 2015–2017, the condition of the plankton community was monitored in the Kuril Islands of the Pacific Ocean in connection with the resumption of mass feeding migrations of subtropical fish. The basis of biomass of zooplankton in the period of research was a large fraction of 74–86 %, small fraction – 11–15 %, average – 3–13 %. The dominant groups in the large fraction of zooplankton were copepods (*Neocalanus plumchrus*, *Metridia okhotensis*, *Metridia pacifica*, *Eucalanus bungii*), chaetognaths (*Sagitta elegans*) and hyperiids (*Themisto pacifica*). The total stock of plankton in July-September 2015 year was 77704 thousand tons, in 2016 – 120550 thousand tons, in 2017 – 75600 thousand tons. The high biomass of zooplankton in the investigated area indicates favorable conditions for feeding subtropical fish.*

УДК 639. 518

Н.В. Щербакова, Ю.А. Картукова
ФГБНУ «ТИНРО-Центр», Владивосток, Россия

ЛИЧИНКИ ЯПОНСКОГО МОХНАТОРУКОГО КРАБА В АМУРСКОМ ЗАЛИВЕ

*Исследованы сроки встречаемости, плотность и распределение личинок японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonica* в Амурском заливе. Зоэа этого вида встречались в планктоне залива с начала июня до начала сентября при температуре поверхностного слоя воды 14,1–25 °С и солености 20–32 ‰. Плотность личинок краба варьировала от 1 до 112 экз./м³, достигала максимума в первой половине июля, в 2010–2012 гг. наблюдали от одной до трех генераций личинок. Наибольшие скопления зоэа мохнаторукого краба в Амурском заливе обнаружены вдоль западного побережья, вблизи полуострова Песчаного.*

Японский мохнаторукий краб *Eriocheir japonica* – тихоокеанский низкобореальный вид. В Приморье он распространен преимущественно на юге, от Хасанского до южной части Тернейского района. Многочислен краб в эстуарно-прибрежных системах зал. Петра Великого. В последние годы на мировом рынке этот вид вошел в число перспективных промысловых беспозвоночных. В Приморье добыча его ведется с 1998 г., выловленный краб экспортируется в страны Юго-Восточной Азии. Японский мохнаторукий краб – катадромный вид, который значительную часть жизни проводит в пресной воде, а размножается в солоноватых водах и в море. В Приморье нерестовые миграции краба из рек к морю происходят с середины апреля по июль (Барабанщиков, 2002; Олифиренко и др., 2004).

Личинки являются наиболее уязвимой стадией жизненного цикла крабов, их выживаемость определяет численность будущих поколений. Кроме того, дисперсия личинок является главным способом распространения и расширения ареала эстуарных видов. В настоящей работе приводятся сведения о сроках встречаемости, плотности и распределении личинок *E. japonica* в планктоне Амурского залива.

Материалом для наших исследований послужили данные планктонных съемок, выполненных в северной части Амурского залива в 2010–2012 гг. Планктон отбирали в летний период еженедельно на 13 станциях в слое воды от дна до поверхности (рис. 1). Орудием лова служила модифицированная сеть Апштейна с диаметром входного отверстия 25 см и фильтрующим конусом из газа № 55. Одновременно с отбором планктона на каждой станции измеряли температуру поверхностного слоя воды (0,5–0 м). Для видовой

идентификации личинок японского мохнаторукого краба и определения их возрастных стадий использовали работы Корниенко и Корн (2005), а также Корниенко и др. (2007). Всего за три года обработано 448 планктонных проб.

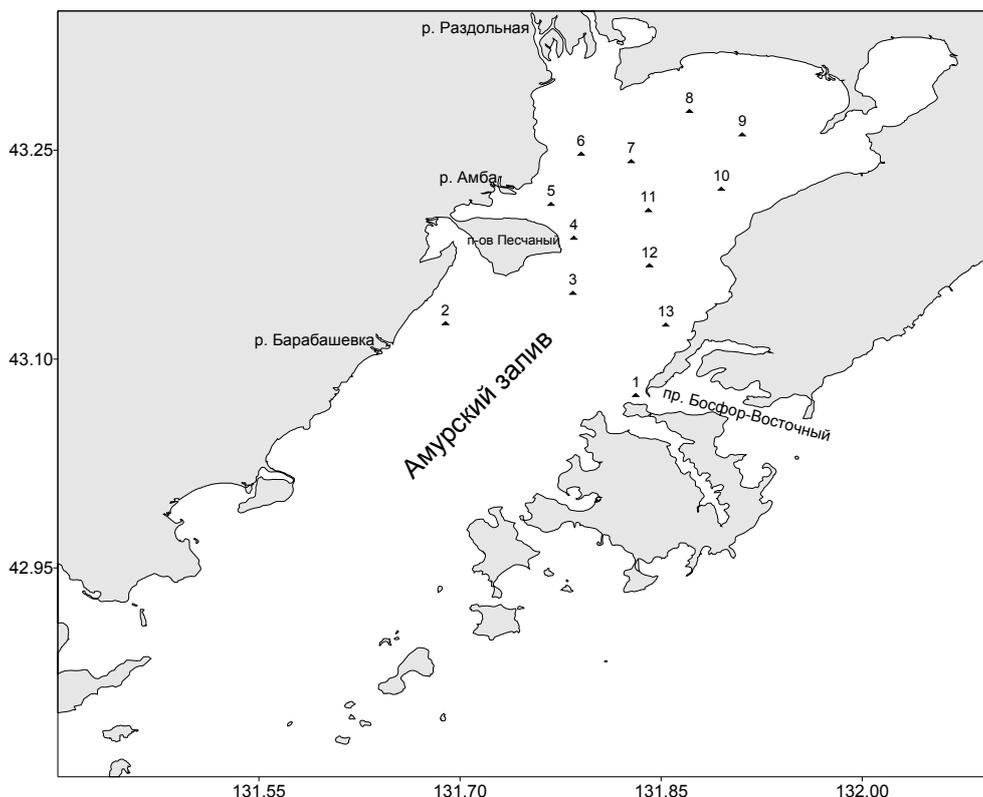


Рис. 1. Схема планктонных станций в Амурском заливе в 2010–2012 гг.

В 2010–2012 гг. личинки японского мохнаторукого краба *E. japonica* встречались на всех станциях северной части Амурского залива с начала июня по начало сентября, при температуре поверхностного слоя воды 14,1–25 °С и солености 20–32 ‰ (таблица).

Встречаемость личинок японского мохнаторукого краба в планктоне в северной части Амурского залива летом 2010–2012 гг.

Год исследований	Сроки встречаемости	Диапазон плотности, экз./м ³	Диапазон температуры в слое 0–0,5 м, °С	Диапазон солености в слое 0–0,5 м, ‰
2010	10.06 – 26.08	1–64	17,3–25,0	24,0–32,0
2011	14.07 – 07.09	1–58	17,6–23,5	20,0–25,0
2012	13.06 – 08.08	2–112	14,1–24,4	25,0–29,0

Плотность личинок краба в летние месяцы варьировала от 1 до 112 экз./м³, пик численности личинок зоо отмечен в начале июля 2012 г.

По литературным данным, личинки *E. japonica* в зал. Петра Великого встречались в планктоне с середины июня до конца августа; севернее м. Поворотного, они наблюдались с конца июня до конца сентября. В зал. Восток личинки *E. japonica* встречались с конца июня до конца сентября. Плотность зоо японского мохнаторукого краба во внутренних эстуариях рек составляет от 0 до 20 экз./м³, во внешних эстуариях – от 2 до 100 экз./м³. В зал. Восток плотность личинок *E. japonica* невелика и не превышает 10 экз./м³ (Барабанщиков, 2002; Корниенко, Корн, 2005).

Массовый выход личинок *E. japonica* в планктон Амурского залива в 2010 г. происходил трижды, а в 2011–2012 гг. – дважды (рис. 2).

В 2010 г. пик плотности зоэа I отмечен в конце июня, середине июля и в начале августа, в 2011 г. – в конце июля и в середине августа, а в 2012 г. – в середине июня и в начале июля. В 2010 г. зоэа III–V японского мохнаторукого краба отмечены в каждой генерации личинок. В 2011 г. личинки краба перешли на более поздние стадии развития только после второго выпуска, а в 2012 г. в планктонных пробах присутствовали только зоэа ранних стадий (I–II).

Согласно нашим ранним исследованиям, летом 2008 г. выход личинок в Амурский залив также происходил трижды, как и в 2010 г., в начале каждого летнего месяца в пробах присутствовали зоэа ранних стадий (I–III), а в конце появлялись зоэа поздних стадий (IV–V) (Щербакова, Корн, 2009).

По литературным данным, в Амурском заливе (р. Раздольная) весь сезон размножения *E. Japonica* в водах Приморья продолжается примерно 5 мес. За это время каждая самка этого вида может произвести до трех генераций яиц (Семенькова, Калинина, 2006).

В период 2010–2012 гг. наиболее благоприятным для развития зоэа японского мохнаторукого краба оказался 2010 г., максимальное значение поверхностной температуры воды в августе достигло 25 °С, что обусловило увеличение количества генераций личинок и их переход на более поздние стадии (рис. 3). В 2011 г. с середины июля по середину августа поверхностные температуры воды были самыми низкими за три года, что привело к гибели части личинок первой генерации. В 2012 г. снижение температуры зафиксировано в начале августа, тогда как в предыдущие годы спад температур в конце лета происходил позже.

За 2010–2012 гг. соленость поверхностного слоя воды в Амурском заливе была более благоприятной для развития зоэа *E. japonica* в 2010 г. (максимальная – 32 ‰). В 2011 г. соленость в Амурском заливе была ниже – 20–25 ‰, что связано с сильным опреснением вод, а в 2012 г. она изменялась от 25 до 29 ‰. Межгодовое изменение показателей солености достигло 10 ‰, что могло сказаться на выживаемости личинок.

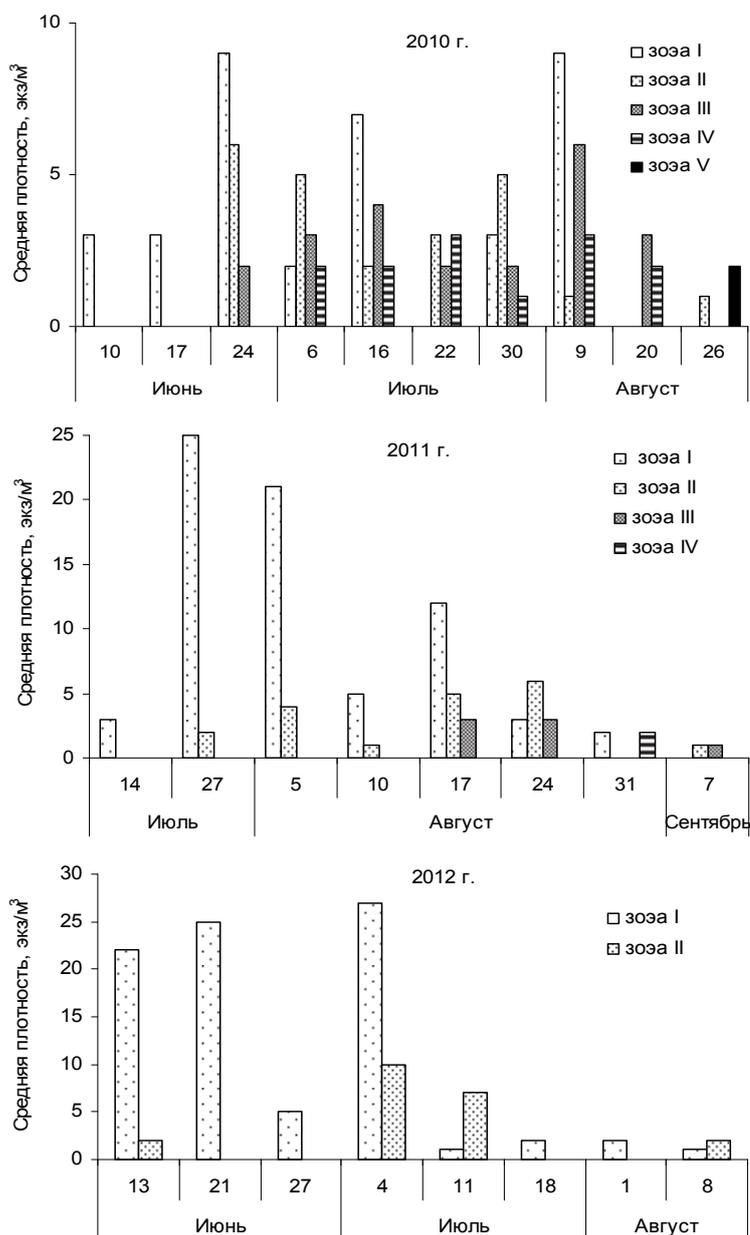


Рис. 2. Средняя плотность личинок японского мохнаторукого краба в северной части Амурского залива в 2010–2012 гг.

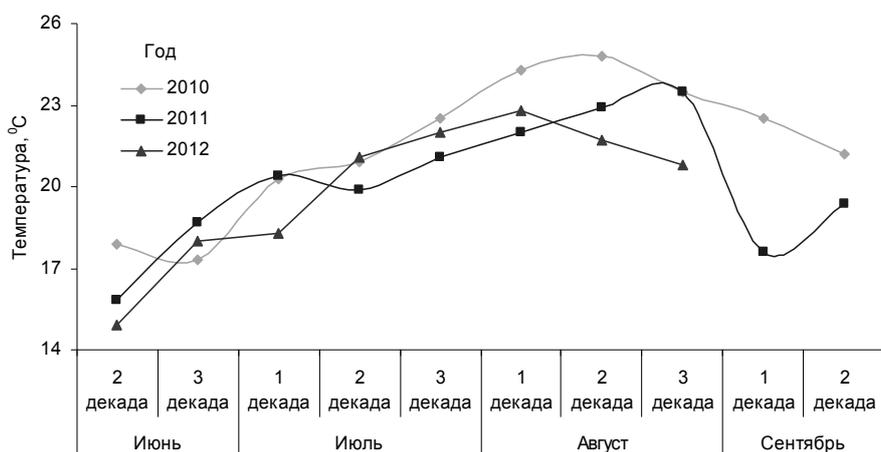


Рис. 3. Среднедекадные температуры в поверхностном слое воды в северной части Амурского залива летом 2010–2012 гг.

В горизонтальном распределении личинок японского мохнаторукого краба в 2010 г. высокая плотность зоа зафиксирована в северной ктовой части Амурского залива вблизи эстуария р. Раздольная, а также в юго-восточной части у м. Тигровый (рис. 4). В 2011 г. скопление личинок отмечено в северо-западной части Амурского залива у п-ова Песчаный (вблизи эстуария р. Амба). В июле 2012 г. наибольшие скопления личинок краба отмечены в северо-западной и в северо-восточной ктовой части Амурского залива вблизи эстуария р. Раздольная (эстуарии рек северной части Амурского залива указаны на рис. 1).

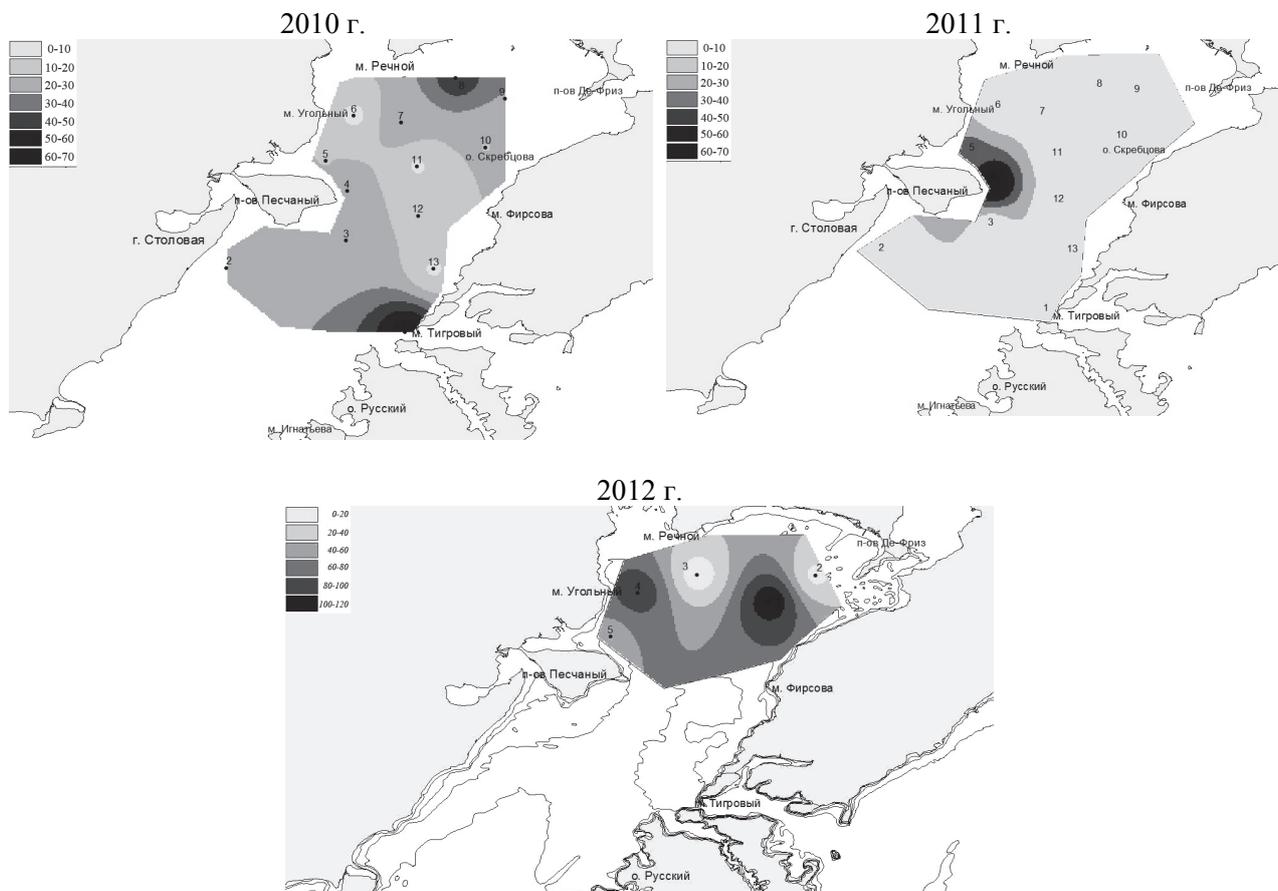


Рис. 4. Распределение личинок японского мохнаторукого краба в Амурском заливе летом 2010–2012 гг.

Отмеченные нами скопления личинок мохнаторукого краба в северо-западной части Амурского залива соответствует данным о местах сосредоточения взрослых особей. Основными местами обитания японского мохнаторукого краба в северной части Амурского залива являются р. Раздольная, Амба. В частности, на долю р. Раздольной приходится примерно 40 % общего запаса мохнаторукого краба в Приморье (Семенькова, 2007).

Таким образом, зоэа японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonica* встречались в планктоне Амурского залива в 2010–2012 гг. с начала июня до начала сентября, при температуре поверхностного слоя воды 14,1–25 °С и солености 20–32 ‰. Из-за недостаточного прогрева воды и относительно низкой солености личинок *E. japonica* в планктоне Амурского залива в 2012 г. наблюдали до начала августа, тогда как в предыдущие годы они находились в планктоне до начала сентября. Плотность личинок краба в летние месяцы варьировала от 1 до 112 экз./м³, достигала максимума в первой половине июля. Самки японского мохнаторукого краба в разные годы за сезон размножения продуцировали от одной до трех генераций личинок. Наличие скоплений личинок японского мохнаторукого краба в период их максимального обилия в 2012 г. вблизи п-ова Песчаный определяется значительными запасами взрослых особей этого вида в реках северной части Амурского залива.

Библиографический список

1. Барабанщиков Е.И. Японский мохнаторукий краб (*Eriocheir japonicus* De Naan) эстуарно-прибрежных систем Приморского края // Изв. ТИНРО. 2002. Т. 131. С. 239–259.
2. Корниенко Е.С., Корн О.М. Культивирование в лабораторных условиях и особенности морфологии личинок японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* (De Naan) // Изв. ТИНРО. 2005. Т. 143. С. 35–51.
3. Корниенко Е.С., Корн О.М., Кашенко С.Д. Сравнительная морфология личинок прибрежных крабов семейства Varunidae (Crustacea: Decapoda) // Биол. моря. 2007. Т. 33. № 2. С. 83–101.
4. Олифиренко А.Б., Семенькова Е.Г., Пущина О.И. и др. Некоторые данные о сезонных миграциях японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* в водах Приморья // Изв. ТИНРО. 2004. Т. 136. С. 137–147.
5. Семенькова Е.Г. Биология и перспективы промысла японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonica* в водоемах Приморья // Автореф. дис... канд. биол. наук. Владивосток. 2007. 23 с.
6. Семенькова Е.Г., Калинина М.В. Личинный процесс и половое созревание японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonicus* в реках Южного Приморья в осенний период // Вопр. рыб-ва. 2006. Т. 7. № 2 (26). С. 238–250.
7. Щербакова Н.В., Корн О.М. Сроки встречаемости и распределение личинок японского мохнаторукого краба *Eriocheir japonica* в Амурском и Уссурийском заливах Японского моря // Изв. ТИНРО. 2009. Т. 158. С. 160–172.

N.V. Shcherbakova, Yu.A. Kartukova
TINRO Center, Vladivostok, Russia

LARVAE OF JAPANESE MITTEN CRAB IN AMURSKY BAY

Period of occurrence, density and distribution of larvae of Japanese mitten crab Eriocheir japonica in Amursky Bay have been studied. It was shown that the larvae of this species occurred in the plankton from the early June to the early September, at a surface water temperature of 14,1–25 °C and a salinity of 20–32 ‰. Larval density changed from 1 till 112 ind./m³, reached maximal density in early July. Females of Japanese mitten crab produced from one to three larval broods during the reproduction season in 2010–2012 years. The highest abundance of zoea was found along the western shore of Amursky Bay, near Peschany peninsula.