

Директор ФГБНУ «Всероссийский НИИ
рыбного хозяйства и океанографии»
д.б.н., профессор
М.К. Глубоковский



«25» октября 2016 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации - Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО») на диссертационную работу Голубинской Дарьи Дмитриевны «Личинки роющих креветок инфраотрядов Axiidea и Gebiidea: морфология, период встречаемости и распределение в заливе Петра Великого Японского моря», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология в диссертационный совет Д 005.008.02 при Федеральном государственном бюджетном учреждении науки «Институт биологии моря им. А.В. Жирмунского» Дальневосточного отделения РАН.

Актуальность темы. Роющие креветки инфраотрядов Axiidea и Gebiidea играют важную роль в сообществах макробентоса мягких грунтов морской литорали. Представители инфраотрядов при построении нор разрыхляют и перемешивают грунт, увеличивая его аэрацию, что позволяет другим бентосным видам полнее использовать донные ресурсы. Как и многие другие мелкие десятиногие ракообразные представители Axiidea и Gebiidea являются одним из кормовых объектов молоди и взрослых особей бентосоядных видов рыб. Изучение ранних возрастных стадий развития роющих креветок позволяет полнее описать видовое разнообразие группы на выбранном участке литорали. Это связано с тем, что часто поймать взрослых особей для идентификации невозможно, так как они обитают глубоко в грунте, и их отлов требует применения специального оборудования. Кроме того анализ сезонной динамики численности и распределения личиночных стадий видов дает возможность прогнозировать прирост их популяций в последующие годы, что может дать информацию о стабильности донной экосистемы в целом.

Актуальность представленной работы, характеризующей ранние возрастные стадии роющих креветок на основании таксономического, морфологического и экологического подходов, не вызывает сомнений. Уровень изученности данной группы десятиногих ракообразных в заливе Петра

Великого недостаточен, в этой связи, работа Д.Д. Голубинской является своевременной и актуальной.

Научная новизна. Полученные результаты являются новыми и важными для анализа таксономического разнообразия, экологии и встречаемости представителей инфраотрядов Axiidea и Gebiidea. Впервые описано личиночное развитие роющих креветок *Upogebia issaeffi*, *U. yokoyai*, *Boasaxius princeps*, *Leonardsaxius amurensis* и *Nihonotrypaea makarovi*. Исследованы особенности морфологии личинок *Upogebia major*, *Nihonotrypaea japonica* и *N. petalura* в российском секторе Японского моря. Автором впервые разработаны определительные ключи ранних возрастных стадий креветок из указанных инфраотрядов для залива Петра Великого. Определены сроки встречаемости, численность и распределение личинок роющих креветок в изученных акваториях.

Научное и практическое значение диссертационного исследования. Научная ценность выполненной работы высока – результаты морфологического анализа личиночных стадий представителей Axiidea и Gebiidea будут использованы при идентификации зоопланктона Японского моря. Информация о сроках встречаемости личинок роющих креветок в планктоне вносит вклад в развитие представлений о закономерностях пополнения и восстановления литоральных и сублиторальных сообществ бентоса. Оценка плотности личинок в зал. Петра Великого послужит материалом для определения репродуктивного потенциала роющих креветок в российских водах Японского моря.

Практическая значимость результатов работы заключается в оценке репродуктивного потенциала роющих креветок в заливе Петра Великого. Подобная информация особенно важна для мониторинга состояния донных экосистем в регионе.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, выводов, списка литературы. Работа изложена на 165 страницах, включает 59 рисунков и 13 таблиц. Список литературы включает 235 источников, в том числе 185 на иностранных языках.

Во «Введении» автор обосновывает актуальность и степень разработанности темы исследования. Кратко охарактеризованы экология и жизненные циклы роющих креветок инфраотрядов Axiidea и Gebiidea. Обозначены основные трудности проведения анализа видового богатства роющих креветок Японского моря. Описаны методологические причины низкой изученности группы. Далее сформулированы цель и задачи исследования, научная новизна, представлены теоретическая и практическая значимость работы, методология и методы диссертационного исследования, а также положения, выносимые на защиту, степень достоверности результатов, личный вклад автора и апробация результатов работы. Цель поставлена четко, задачи работы соответствуют цели.

В 1-й главе – «Роющие креветки инфраотрядов Axiidea и Gebiidea», изложенной на 10 страницах, приведена информация по таксономии, распространении и экологии роющих креветок, описаны особенности норного образа жизни, жизненных циклов и онтогенетического развития. Кроме того

автор характеризует роль группы в водных экосистемах, включая симбиотические отношения. Подробно описана специфика условий среды, складывающихся внутри нор роющих креветок, представляющих собой отдельный биотоп. Приведены сведения о том, что концентрация растворенного кислорода и неорганических азотистых соединений внутри норы значительно отличается от их содержания в воде над поверхностью дна.

Глава 2 – «Физико-географическая характеристика районов исследования», изложена на 15 страницах, в ней подробно описаны географическое положение, рельеф дна и структура донных осадков, климатические особенности, гидрохимические и гидрологические характеристики водных масс в изученных районах залива Петра Великого.

Значительную ценность данной главе придает детальный картографический материал, характеризующий районы отбора материала, а также распределение поверхностных течений при разных направлениях ветров в изученных районах.

Глава 3 – «Объекты и методы исследования» включает 19 страниц. В целом, все материалы для работы были собраны в 1995-2010 гг. на акватории залива Петра Великого и бухт южного Приморья (Японское море).

В главе описаны основные морфологические признаки восьми видов роющих креветок, населяющих мягкие грунты залива Петра Великого, их распространение и экология. Представлены высококачественные цветные фотографии всех найденных видов.

Детально охарактеризованы методы исследований. Описаны лабораторные эксперименты по культивированию ранних возрастных стадий роющих креветок. Приведены принципы выполнения морфометрического анализа личинок видов. Представлены детальные описания методик проведения съемок планктонных проб, охватывающих конец весны, летний и осенний сезоны.

Объем собранного и проанализированного материала, включая лабораторные эксперименты, достаточен для решения поставленных автором задач.

Глава 4 – «Морфология личинок роющих креветок», изложена на 30 страницах, и включает подробные морфологические характеристики зоэа и мегалоп роющих креветок *Axiidea* и *Gebiidea*.

Выделены морфологические признаки, на основании которых возможно идентифицировать различные ранние возрастные стадии роющих креветок. Составлены уникальные определительные ключи, позволяющие различать как разные возрастные стадии одного вида, так и разные виды на основании личиночных стадий. Богатый информативный иллюстративный материал подтверждает функциональность представленных определительных тез.

В итоге главы, автор заключает, что выполненные описания ранних возрастных стадий видов *Axiidea* и *Gebiidea* подтверждают справедливость высказанного ранее утверждения о разделении личинок роющих креветок на два морфотипа, а *Thalassinidea* на два инфраотряда.

Глава 5 – «Сроки встречаемости личинок роющих креветок в заливе Петра Великого Японского моря», изложена на 24 страницах, в ней подробно

проанализированы особенности сезонной динамики численности личинок роющих креветок в Амурском и Уссурийском заливах в 2007 и 2008 гг., а также в заливе Восток в 2014 г.

Показано, что планктонные личинки роющих креветок встречаются в заливе Петра Великого с конца весны до середины сентября, а максимальная их плотность наблюдается в июне и июле. Средняя численность личинок *Axiidea* и *Gebiidea* достигает 6 экз/м³ в Амурском и 11 экз/м³ в Уссурийском заливах, а также 15 экз/м³ в зал. Восток. Как для отдельных видов, так и для инфраотрядов в целом представлены диаграммы, иллюстрирующие сезонную динамику численности личиночных стадий. Кроме того, на ряде диаграмм приведен график температур за период исследований, что позволяет сопоставить пики обилия ракообразных с климатическим фактором.

Автор отмечает, что наиболее обильны в планктоне были зоа *Upogebia yokoyai*, *U. major* и *Nihonotrypaea makarovi*. При этом ранние возрастные стадии семейства Axiidae относительно редки.

Глава 6 – «Распределение личинок роющих креветок в заливе Петра Великого Японского моря» включает 28 страниц. В этой главе обосновано, что распределение личинок роющих креветок в планктоне определяется расположением родительских поселений и характером течений. Личинки пассивно переносятся водными массами, а при смешивании течений образуются их скопления.

Автор выявляет, что у обитающих на мелководье, часто в опресненных районах, *Upogebia major*, *U. yokoyai* и *Nihonotrypaea japonica*, личинки скапливаются в кутовых частях заливов Уссурийский, Амурский и Восток, а в дальнейшем выносятся стоковыми течениями в центральную часть этих акваторий. Личинки относительно глубоководных, предпочитающих морскую соленость, видов *Nihonotrypaea makarovi*, *N. petalura* и *Upogebia issaeffi*, характерны для центральной части акваторий выше перечисленных заливов. Данные выкладки подтверждены многочисленными карто-схемами распределения личиночных стадий роющих креветок.

Показано, что особенности гидродинамики водных масс Уссурийского и Амурского заливов, а также залива Восток, характеризующиеся кольцевыми завихрениями течений, позволяют личинкам роющих креветок, оседать вблизи родительских поселений. Данный факт делает возможным поддержание и восстановление основных популяций видов.

В «Заключении» кратко перечислены наиболее значимые результаты диссертационной работы.

Выводы работы лаконичны и отвечают на поставленные задачи работы.

Замечания по диссертационной работе. К настоящей работе имеется ряд замечаний.

1. При описании морфологии личинок креветок часто употребляется специальная терминология. В связи с этим желательно было бы в главе «Объекты и методы исследования» привести рисунок со схематическим изображением личинки и мегалопы с указанием описываемых в работе морфологических частей.

2. В Главе 4 «Морфология личинок роющих креветок» не приведено подробного описания личинок каждого вида, а сразу представлен их определительный ключ. На наш взгляд, выполненные по единой схеме описания здесь были бы более уместны, а составленные автором определители, несомненно, имеющие большое практическое значение, можно было вынести в отдельное приложение.

3. В главе 5 «Сроки встречаемости личинок роющих креветок в заливе Петра Великого Японского моря» содержит большое количество диаграмм, иллюстрирующих временную динамику плотности личинок исследованных видов креветок. Большинство диаграмм имеют разный шаг осей X и Y. Ось X диаграмм охватывает только временные периоды, когда в планктоне присутствовали личинки конкретного вида. Поскольку личинки разных видов встречались в планктоне в разное время, диапазоны диаграмм не совпадают. Все это существенно затрудняет их сравнение рисунков между собой и последующий анализ данных.

4 Сходные претензии имеются и к иллюстрациям главы 6 «Распределение личинок роющих креветок в заливе Петра Великого Японского моря». В большинстве случаев шкалы иллюстрирующие плотность распределения личинок на соседних картах не совпадают. При этом один и тот же цвет на соседних рисунках соответствует разной плотности личинок. Так же на картах распределения личинок не указана их стадия развития. Построив карты распределения разных стадий можно было бы оценить возможность переноса личинок течениями. В данном случае, не ясно иллюстрируют ли представленные схемы распределение в разных генерации личинок или они соответствуют перемещениям с течением личинок одной генерации.

Кроме того в тексте присутствуют некоторые не соответствия и не удачные выражения.

1. На странице 78 указано, что: «Попытка вырастить личинок третьего вида каллианассид *N. makarovi* до стадии мегалопы не увенчалась успехом (Korn et al., 2016).», а на странице 104 автор пишет: «Очевидно, что в наших водах *N. makarovi* нерестится однократно, поскольку зоэа этого вида встречались менее двух месяцев, а полный цикл личиночного развития этого вида в лабораторных условиях при температуре воды 20–22°C занимает не менее месяца».

2. На странице 105 автор делает не совсем удачное заключение: «В экспериментах по выращиванию личинок показано, что при данной температуре продолжительность личиночного развития составляет от 13 до 22 суток (Miyabe et al., 1998). Следовательно, в природе каждая самка может выносить несколько (как минимум две) последовательных генерации личинок (Tamaki et al., 1997).» Такое выражение не корректно, так как длительность сроков личиночного развития на прямую не свидетельствует о сроках эмбрионального развития.

3. На странице 136 автор указывает, что: «Наиболее длительный пелагический период (около четырех месяцев) имеет *U. major*, причём первые стадии зоэа встречаются даже в сентябре.» Это не удачная формулировка. В

течение 4 месяцев в планктоне встречаются личинки разных генераций, а сам вид имеет наиболее короткий личиночный период среди исследованных видов, включающий всего три личиночные стадии. По-видимому, здесь следует говорить о наиболее длительном периоде встречаемости личинок данного вида в планктоне

Заключение. В целом диссертация написана ясно, логично, хорошо наполнена фактическими данными. Материалы, представленные автором, вполне репрезентативны, что позволяет прийти к заключению о достоверности полученных результатов и обоснованности сделанных выводов. Разработанные автором определительные ключи могут быть успешно применены для идентификации ранних ювенильных стадий креветок из указанных инфраотрядов. Следует особо отметить высокое качество таксономических иллюстраций в работе, что, несомненно, повышает ее информативность. Сделанные замечания указывают на отдельные недостатки, неизбежные при любой работе, однако они не снижают общей высокой оценки диссертационной работы. Автореферат достаточно полно и адекватно отражает содержание диссертации.

Диссертация соответствует требованиям, изложенным в пункте 9 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК Минобрнауки РФ, а ее автор – Голубинская Дарья Дмитриевна достойна присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология.

Отзыв рассмотрен и утвержден на расширенном межлабораторном коллоквиуме лаборатории марикультуры беспозвоночных Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО») (Протокол 24 от 24 октября 2016 г.). Принято единогласно.

Заведующий лабораторией
марикультуры беспозвоночных
ФГБНУ «ВНИРО»,

доктор биологических наук,

(специальность «03.02.10 – гидробиология»)

Николина Петкова

Ковачева

Адрес организации:

107140, г. Москва, В.Красносельская, д.17

Тел./факс: +7(499) 264 61 22

e-mail: kovatcheva@vniro.ru

Подпись Н.П. Ковачевой заверяю

Ученый секретарь ФГБНУ «ВНИРО»

М.В. Сытова

