

О Т З Ы В

официального оппонента о диссертационной работе Евгения Александровича Метелёва: «Равношипый краб (*Lithodes aequispinus*) северной части Охотского моря» представленной на соискание учёной степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.10 «Гидробиология».

Исследуемый автором объект относится к богатому систематическому роду *Lithodes* (Latreille, 1806), в который в настоящее время входит 49 видов крабов и является одним из основных промысловых видов т.н. крабоидов, которых автор для простоты изложения именуется крабами. Как справедливо указывает автор, равношипый краб в настоящее время единственный промыслово-значимый вид среди глубоководных крабов-литодид, населяющих материковый склон.

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, выводов, списка литературы. Работа иллюстрирована 73 рисунками и включает 18 таблиц. Список используемой литературы включает 207 наименований, из них 70 работ на иностранном языке. Общий объём работы 207 страниц.

По теме диссертации опубликовано 20 работ, из них 6 работ в изданиях, рекомендованных ВАК, глава в коллективной монографии.

Во **Введении** формулируется актуальность исследования, его цель, задачи, научная новизна и практическое значение, а также информация об апробации работы, публикациях диссертанта, объеме и структуре работы. Здесь Е.А. Метелёв указывает, что «изучением биологии равношипного краба (РК), обитающего в северной части Охотского моря, с 1992 г. занимались сотрудники Магаданского филиала ТИНРО (МоТИНРО), а позднее МагаданНИРО». Отсюда складывается впечатление, что до этого исследований этого вида не проводилось. Это не совсем верно. Изучением РК занималась лаборатория пром. беспозвоночных ТИНРО в 70х годах. Кстати, об этом сам автор говорит в дальнейшем - в основной части работы.

Говоря об актуальности работы, автор пишет о том, что ресурсы этого вида крабов обеспечивают рабочими местами, а также налоговыми отчислениями, которыми пополняются бюджеты разных уровней. Но, к сожалению, не приводит конкретных цифр. По возможности, эти данные надо бы привести, что повысило бы значимость данной работы.

Далее автор приводит некое подобие обзора литературы по биологии и пространственной структуре популяции равношипного краба, но почему-то не указывает работы, проведённые по питанию этого вида, в частности М.И.

Тарвердиевой с соавторами, хотя в дальнейшем эта работа упоминается и в списке литературы присутствует.

Е. Метелёв не сформировал отдельную главу с обзором литературы, что несколько затрудняет анализ приведенных материалов, чтобы можно было бы четко выделить то, что сделал именно диссертант. Значительная часть литературных данных приводится по тексту, перемешана с оригинальными исследованиями автора, и разделить их для оценки довольно сложно.

На мой взгляд, следует исправить сентенцию о том, что список литодид «в последние годы...пополняется в основном видами из Антарктики» (Бирштейн, Виноградов, 1967, 1972; Аносов, 2012) (стр. 4). Вряд ли 1967 и 1972 гг. можно считать последними.

Хорошо было бы также найти ОБЗОРНУЮ публикацию Элиота Доусона (Elliot W. DAWSON | Museum of New Zealand) по литодидам.

В первой главе приводятся использованные материалы и методики. Данный раздел хорошо иллюстрирован картами и табличными данными. Материалы по биологии равношипного краба в северной части Охотского моря собирались при выполнении донных траловых и ловушечных съёмок, а также при специализированном ловушечном промысле крабов. Численность крабов оценивалась на основании результатов полевых работ разными современными статистическими методами, автором отмечены некоторые проблемы при проведении этой оценки, но почему-то не отмечена сложность использования материалов ловушечных съёмок для оценки численности.

Хотелось бы отметить тщательность в проведении биологического анализа уловов, который включал сбор данных по самым разнообразным параметрам, включая морфологию, плодовитость, питание, рост, стадии репродуктивного и линичного цикла и даже наличия паразитов. Для выявления характера и протяжённости миграций крабов проводилось их мечение на нескольких участках исследуемого района, давшее в последствие неплохие и интересные результаты. За 8-летний период всего выпущено 8219 экз. крабов с метками, из которых на протяжении нескольких лет (2008–2016 гг.) вторично поймано 147 экз. (1,8%). Материалы подвергались серьезной статистической обработке. Велись и аквариальные наблюдения, что существенно дополняет данные съёмок и биоанализа уловов.

Во второй главе диссертант приводит литературные данные по среде обитания равношипного краба. Эти материалы по донным ландшафтам Охотского моря с целью выяснения основных условий формирования его биотопа, включая как физические, так и биологические параметры, как например биомасса и состав бентоса, распределение рыб и хищников, и т.п.

Основное исследование начинается с **третьей главы** – характеристики пространственного распределения равношипного краба в северной части Охотского моря. Причем вертикальное распределение крабов автор, почему то, не считает пространственным, что несколько странно. Данный раздел богато иллюстрирован наглядными картами и рисунками, что облегчает его восприятие. Для изучения миграционной активности равношипного краба, обитающего в северной части Охотского моря, выполнялось его мечение в период с 2008 по 2015 гг., что привело автора к интересным результатам – оценке скорости перемещения, протяженности и продолжительности миграций, и т.п. Выяснено, что крабы, в частности крупноразмерные самцы, в пределах североохотоморского района могут совершать протяжённые перемещения, достигающие максимальных значений, выявленных для этого вида, в 420 км (!). Высокую миграционную активность крабов в североохотоморском районе автор объясняет удалённостью основных мест нагула и репродуктивных зон друг от друга, а также отсутствием значительных преград для перемещения крабов на обширной акватории северной половины Охотского моря, что позволяет крабу совершать протяжённые миграции.

Подробно анализировался размерный состав самцов и самок равношипного краба на североохотоморском склоне, процессы линьки и роста, что для этого вида, как и для других ракообразных представляет нетривиальную задачу, (знаю по собственному опыту).

В ходе выполненных исследований установлено, что процесс линьки и размножения у этого вида краба растянут во времени. Здесь же приводятся данные по внутривидовой морфологической изменчивости равношипного краба, обработанные многомерным анализом. Выяснено, что проанализированные особи крабов из разных районов его обитания по морфометрическим признакам являются выборкой из одной генеральной совокупности, что позволяет автору справедливо считать, что этот вид образует единую популяцию в этом районе. Можно упрекнуть автора в отсутствии модных ныне молекулярно-генетических исследований, однако они достаточно дороги, требуют сложного оборудования и специального обучения, оставаясь при этом одним из методов изучения, который лишь дополняет классический морфологический анализ.

В главе 4 анализируются особенности биологии равношипного краба северной части Охотского моря, включающие в себя определение размера достижения функциональной половой зрелости - как самцов, так и самок, продолжительность размножения, плодовитость. Выполненный автором анализ содержимого 30 желудков равношипного краба из северной части

Охотского моря позволил получить дополнительные знания о его спектре питания. Согласно выполненным исследованиям, а также немногочисленным литературным работам, посвящённым изучению питания РК, автор сделал заключение, что основу биомассы бентоса и основную роль в его питании играют одни и те же группы донного населения. Этот вид относится к оппортунистическим всеядным хищникам, переходящим периодически на некрофагию.

Выяснено, что травматизм равнощипого краба в северной части Охотского моря невысок и, вероятно, не оказывает существенного влияния на снижение качества запасов. Основной вклад в общий уровень травмированности вносят естественные причины, количество травм, причиняемых в процессе промысла, минимально.

Е.А. Метелёв также подробно проанализировал данные по паразитам и комменсалам этого вида. Это является большим плюсом этой работы, т.к. обычно, как справедливо указывает автор, при рассмотрении межвидовых или внутривидовых взаимоотношений роль паразитов недооценивается или игнорируется, несмотря на то, что они являются неотъемлемой частью любого биоценоза. Анализировались инвазированные особи краба наиболее распространённым корнеголовым ракообразным - сакулиной (*Briorosacus* (?) *callosus*). Вторым зарегистрированным у краба внутривидовым паразитом были микроспоридии рода *Thelohania*. Несмотря на низкую встречаемость инвазий микроспоридиями обоих родов и динофлагеллятами *Hematodinium* sp., следует отметить, что вызываемые этими паразитами заболевания смертельны для ракообразных, а продукция из заражённых особей непригодна для использования. У равнощипого краба автором также отмечалось наличие в районе жабр икры рыб семейства Liparidae. Указано, однако, что этот вид комменсализма к летальным исходам или серьёзному ущербу здоровью крабов не приводит.

Глава 5. описывает функциональную структуру популяции равнощипого краба в северной части ареала в Охотском море. Уточнена картина пространственного распределения его скоплений, в которой выделяются зоны с преобладанием различных размерно-функциональных групп. Материалы траловых и ловушечных сборов дают примерно одинаковый результат по оконтуриванию границ встречаемости равнощипого краба в исследованном районе и пространственному распределению его наиболее плотных агрегаций. Растянutosть линочных и нерестовых циклов (асинхронность) позволяет поддерживать необходимое количество самцов и самок в репродукционных центрах. Особенности геоморфологии дна и высокая миграционная активность крабов позволяет

промысла в ближайшие годы будет находиться на уровне 1,7–2,0 тыс. т, т.е. на уровне 2008–2015 гг.

В разделе **Заключение** автор обобщил результаты проведенных исследований. Отдельно выделены выводы из проведенных исследований. Их 8, они логичны и сделаны на основании полученных результатов и оригинальных данных, а также анализа имеющейся литературы (к сожалению, следует констатировать, что основная часть публикаций по этой теме выпущена в период до 2000 г., что придает работе Е. Метелёва, особую актуальность).

Отметим наиболее значимые результаты данной работы. В частности, автором показано, что высокая миграционная активность РК (средняя скорость — 0,47 км/сутки, максимальная — 2,62 км/сутки) способствовала его широкому расселению на материковом склоне северной части Охотского моря. Сходные условия обитания в пределах материкового склона и миграционная активность крабов привели к отсутствию статистически значимых морфометрических различий между самцами с разных участков его обитания.

Высказано предположение, что изъятие здоровых особей в процессе промысла и возвращение в естественную среду в живом виде инвазированных особей может привести к накоплению заражённых особей в популяции. Следует в дальнейшем при мониторинге состояния популяции краба отслеживать данный показатель, а в случае его неуклонного повышения разработать меры для его снижения.

Показано, что популяция краба обладает определённой устойчивостью к промыслу, для успешного протекания процессов воспроизводства в жизненной стратегии вида имеются некоторые биологические особенности: лецитотрофная личинка и демерсальный тип ее развития, асинхронность личинных и нерестовых циклов, способность половозрелых самцов успешно оплодотворять нескольких самок. В связи с отсутствием у краба сезонности в личинных процессах отсутствует необходимость введения запрета на его добычу. Однако при сегрегированном типе функциональной структуры промысловые усилия должны быть жёстко локализованы в пространстве: участки с поселениями молоди должны быть закрыты для промысла, а в районах с преобладанием взрослых особей их можно усилить.

В заключении нужно отметить, что диссертационная работа Е.А. Метелёва написана хорошим, понятным языком (хотя есть некоторые немногочисленные замечания по тексту, на которые автору указано). Автором проделана большая работа, основанная как на материалах, собранных собственноручно, так и другими исследователями.

перемещаться им на значительные расстояния в пределах материкового склона, расширяя тем самым жизненное пространство и восполняя убывающих в ходе промысла крупноразмерных крабов на отдельных участках.

На основании литературных данных в основном, автор делает заключение, что равношипый краб в своей стадии развития имеет лецитотрофную личинку, питание которой идёт за счёт желтка вплоть до наступления мальковой стадии, а демерсальный (придонный) тип развития объясняет отсутствие их в планктонных сборах. Процесс выпуска личинок у равношипного краба можно наблюдать в течение всего календарного года, при этом незначительное увеличение пика выпуска отмечается в весенне-летний период. В зонах оседания наблюдается обилие губок, гидроидов, мягких кораллов и усоногих раков. Это крайне важно, т.к. среди развитой эпифауны личинки крабов находят убежище, повышая тем самым выживаемость на ранних стадиях их жизни. Автор установил, что «локализация мальков краба сопряжена с нахождением в северной части Охотского моря крупномасштабных циркуляций, формирующихся при взаимодействии генеральных течений с рельефом дна. В областях их формирования доминирующей группой бентоса чаще всего становятся неподвижные сестонофаги, наличие которых способствуют оседанию личинок и их дальнейшему росту». Что свидетельствует, по моему мнению, о необходимости дополнительных мер по охране этих т.н. уязвимых морских экосистем от влияния донного промысла, и другого воздействия человека.

Глава 6. посвящена состоянию промысла и запасов равношипного краба. Е.А. Метелёв указывает, что равношипый краб образует двухвидовые поселения с крабом-стригуном опилио. И в последние годы большинством судов ведётся их двухвидовой промысел, что позволяет более рационально эксплуатировать запасы крабов. Как и в некоторых других случаях, в этой главе довольно много внимания уделяется методам оценки запасов, которые, по моему мнению, должны быть в разделе Материал и методика.

Тем не менее, было показано, что состояние запасов РК не внушает опасений, определены целевые и граничные ориентиры в стратегии эксплуатации его запаса и разработаны правила регулирования его промысла, отдельно выделены меры регулирования промысла. Таким образом, для сохранения и рациональной эксплуатации запасов равношипного краба в настоящее время имеется ряд ограничений, соблюдение которых позволит минимизировать риски подрыва эксплуатируемого запаса. Величина допустимого улова согласно разработанным правилам регулирования

Проанализирован большой объем литературы, включая публикации зарубежных авторов – о чем свидетельствует приложенный к работе список литературы. Методы обработки материала довольно разнообразны и соответствуют современному состоянию исследований промысловых беспозвоночных, включая статистическую обработку с помощью многомерного анализа, мечение, и т.п.

Автореферат по содержанию и структуре глав соответствует диссертации.

Отмеченные мной недостатки не портят общего впечатления от этой добротной, квалифицированной работы, а самого Евгения Александровича Метелёва позволяют оценить как сложившегося специалиста в области промысловой гидробиологии. Все это позволяет заключить, что рассматриваемая работа соответствует уровню, предъявляемому к кандидатским диссертациям, а диссертант достоин её присуждения. По своей тематике данная диссертация может рассматриваться как по специальности 03.02.10 Гидробиология, так и 03.02.08 Экология (Биология), и 25.00.28 – Океанология (биологические науки) и вполне заслуживает присуждения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.10 – Гидробиология.

9 апреля 2021 г.

К. А. Згуровский

Згуровский Константин Александрович, старший советник программы устойчивого рыболовства Всемирного фонда дикой природы (WWF), канд. биол. наук,

Адрес: Москва, 109240, Николоямская ул. 19. стр. 3. Тел. моб.: (916) 528 25 37, e-mail: greyfox2005_52@mail.ru

Подпись К. А. Згуровского заверяю:



**ДИРЕКТОР
ПО ПЕРСОНАЛУ
ПЕТЯКОВА Т.Ю.**