

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.223.01,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ НАУКИ ЗООЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК, ПО ДИССЕРТАЦИИ НА
СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 9 февраля 2021 г. № 1

О присуждении Миролюбову Алексею Александровичу, гражданину РФ, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Особенности строения интерны корнеголовых раков (Cirripedia: Rhizocerphala)» по специальности 03.02.11 – Паразитология, принята к защите 5 октября 2020 г. (протокол заседания № 2) диссертационным советом Д 002.223.01, созданным на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук, 199034, г. Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 1, № 105/нк от 11 апреля 2012 г.

Соискатель Миролюбов Алексей Александрович 1992 года рождения, в 2015 году окончил Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет» по направлению «Биология», специализация «Зоология, паразитология» с присвоением квалификации «Магистр». В 2019 г. окончил аспирантуру Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук по направлению 06.00.00 – Биологические науки, с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь». Работает младшим научным сотрудником в лаборатории по изучению паразитических червей и протистов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук.

Диссертация выполнена в лаборатории по изучению паразитических

червей и протистов Федерального государственного бюджетного учреждения науки Зоологический институт Российской академии наук.

Научный руководитель – доктор биологических наук, профессор, Галактионов Кирилл Владимирович, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Зоологический институт Российской академии наук, заведующий лабораторией по изучению паразитических червей и протистов.

Официальные оппоненты:

Колбасов Григорий Александрович, доктор биологических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», ведущий научный сотрудник Беломорской биологической станции,

Слюсарев Георгий Сергеевич, доктор биологических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет», профессор кафедры зоологии беспозвоночных, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Национальный научный центр морской биологии им. А.В. Жирмунского» Дальневосточного отделения Российской академии наук, г. Владивосток, в своем положительном отзыве, подписанном Юшиным Владимиром Владимировичем, доктором биологических наук, главным научным сотрудником лаборатории эмбриологии, указала, что «диссертационная работа Миролюбова А.А. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, выполненную на высоком профессиональном уровне, и соответствует паспорту специальности 03.02.11 – паразитология. Автореферат и публикации соответствуют содержанию диссертационной работы. Диссертационная работа Миролюбова А.А. полностью соответствует критериям, установленным п. 9 «Положения о

порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24 сентября 2013 года (в редакции постановления Правительства РФ № 335 от 21 апреля 2016 года), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.11 – паразитология, а сам диссертант Миролюбов Алексей Александрович заслуживает присвоения искомой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.11 – паразитология.» Тем не менее, в отзыве есть ряд замечаний. Замечания касаются огромного объема (26 с.) литературного обзора при полном отсутствии каких-либо иллюстраций, причем многое не имеет прямого отношения к теме диссертации (приведены примеры), «некритичного отношения автора к собственным фотоиллюстрациям (гистологическим, электронно-микроскопическим, конфокальным). Огромное количество фотографий — это повторы одного и того же иногда даже на одном и том же увеличении, при этом подписи к рисункам не поясняют, зачем эти повторы нужны» (приведены примеры). Отмечено, что «в отличие от качественно исследованной и проиллюстрированной связи паразита с нервной системой, строение мышц, особенно «звездчатых», с гистологической и цитологической точки зрения представлено бедно и оставляет много вопросов. Поэтому рассуждения о «вторичности» мышечной системы интерны и ее эволюционной «молодости» выглядят преждевременными и оторванными от реального скромного результата. Трудно согласиться с автором о молодости мышечной системы интерны, если автор имеет в виду то, что она возникла у корнеголовых независимо от других Metazoa». Отмечено, что «в 2019 г. вышла новая работа коллектива авторов, которая внесла существенные изменения в таксономию корнеголовых ракообразных, а именно в систему крупных таксонов этой группы (Hoeg J.T., Noever S., Rees O.A., Crandall K.A., Glenner H. A new molecular phylogeny-based taxonomy of parasitic barnacles (Crustacea: Cirripedia: Rhizocephala). *Zoological Journal of the Linnean Society*, 2019, XX, 1–22). В частности, согласно новой

схеме, семейство Lernaediscidae больше не существует, а род Lernaediscus перенесен в семейство Peltogastridae. Несмотря на то, что данные молекулярной систематики плохо согласуются с классической системой, построенной на основе морфологических признаков, мы все же рекомендуем в будущих публикациях учитывать эти изменения, поскольку 4.12.2019 они были приняты редакторами WoRMS.». Небольшие замечания касаются терминологии. Однако в отзыве указывается, что «высказанные замечания имеют рекомендательный характер и не умаляют общего положительного впечатления о работе А.А. Миролубова».

Соискатель имеет 10 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 10 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы. В прочих изданиях опубликована 1 научная статья, в материалах конференций – 6. Все работы общим объёмом 2.2 печатных листов, из них в рецензируемых научных изданиях – 1.625 п.л. Недостоверные сведения об опубликованных соискателем ученой степени работах в диссертации отсутствуют. Авторский вклад в опубликованные в соавторстве научные работы составляет не менее 70%.

Наиболее значительные работы по теме диссертации:

Miroliubov, A.A. Muscular system in interna of *Peltogaster paguri* (Rhizocephala: Peltogastridae) / A.A. Miroliubov // *Arthropod structure & development*. – 2017. – Т. 46, №. 2. – С. 230–235.

Miroliubov, A.A. Muscular system in the interna of *Polyascus polygenea* and *Sacculina pilosella* (Cirripedia: Rhizocephala: Sacculinidae) / A.A. Miroliubov, I.E. Borisenko, M.A. Nesterenko, O.M. Korn, A.D. Lianguzova, S.A. Ilyutkin, N.E. Lapshin, A.A. Dobrovolskij // *Invertebrate Zoology*. – 2019. – Т. 16, №. 1. – С. 48–56.

Miroliubov, A.A. Specialized structures on the border between rhizocephalan parasites and their host's nervous system reveal potential sites for host-parasite interactions / A.A. Miroliubov, I.E. Borisenko, M.A. Nesterenko, A.D. Lianguzova, S.A. Ilyutkin, N.E. Lapshin, A.A. Dobrovolskij // *Scientific*

Reports. – 2020. – Т. 10, №. 1. – С. 1–11.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1) Член-корр. РАН, д.б.н., В.В. Глупова и к.б.н. А.А. Макарикова, ФГБУН Институт систематики и экологии животных СО РАН, 2) д.б.н. А.И. Грановича, кафедра зоологии беспозвоночных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет», 3) д.б.н. В.Н. Иваненко, кафедра зоологии беспозвоночных ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», 4) д.б.н. В.П. Никишина, ФГБУН Институт биологических проблем Севера ДВО РАН, 5) ведущего специалиста центра водных биоресурсов Мирового океана «Атлантического филиала ФГБНУ ВНИРО» Ч.М. Нигматуллина и д.б.н. Р.Н. Буруковского, кафедра аквакультуры, биологии и болезней гидробионтов Калининградского государственного технического университета, 6) к.б.н. Е.В. Дмитриевой и к.б.н. Ю.М. Корнийчук, ФГБУН ФИЦ Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН. 7) к.б.н. В.А. Однокурцева, ФГБУН Институт биологических проблем криолитозоны СО РАН, 8) к.б.н. Н. И. Юрловой, ФГБУН Институт систематики и экологии животных СО РАН, 9) к.б.н. К.Е. Николаева, ФГБУН Зоологический институт РАН, 10) к.б.н., доцента Р.М. Сабирова, ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет», Институт фундаментальной медицины и биологии.

Всего поступило 10 отзывов из 10 организаций. Все отзывы положительные. Отзывы подписали 5 докторов и 7 кандидатов наук. Из них 7 отзывов без замечаний и 3 с замечаниями, вопросами и рекомендациями. В отзыве д.б.н. В.Н. Иваненко рекомендовано провести более подробный анализ литературных данных о распространении мезопаразитизма у других ракообразных (прежде всего копепод) и насекомых, а также перспективах и направлениях дальнейших исследований, которые вытекают из полученных результатов. В отзыве д.б.н. В.П. Никишина содержатся несколько вопросов и замечаний: вопрос о природе капсулы Кентрогона; отмечается, что

«Многokrатно упоминаются «ткани интерны», «тканевая организация», однако более определенно говорится только о мышечной ткани; ввиду его малой изученности было бы полезно привести сведения и о других тканях паразита, тем более что автор говорит о различиях в тканевой организации разных зон интерны. Термин «компаратмент», используемый автором для описания экстерны (стр. 10), в цитологии применяется по отношению к клетке, точнее, к внутриклеточным структурам, следует ли понимать, что экстерна представляет собой единое образование (синцитий, симпласт), или все-таки образовано пулом клеток.»; вопрос о том, каким образом мощный слой кутикулы обеспечивает функцию прикрепления экстерны; «Неясно, что в автореферате называется термином «звездчатые мышечные элементы», или это действительно отдельные мышечные клетки или группы мышечных клеток и волокон; если второе, тогда следовало бы описать их подробнее. Эти (звездчатые мышечные) элементы «...соединены между собой тонкими сократимыми фибриллами.» – то есть, они организованы в виде мышечного синцития?»; «указывается, что диссертация содержит 41 рисунок, но неясно, это, действительно, рисунки, или все-таки фотографии; в морфологических работах это имеет значение». В отзыве Ч.М. Нигматуллина и д.б.н. Р.Н. Буруковского ставится вопрос, к какому семейству в итоге относится вид *Polyascus polygenea*, и отмечается ряд использований англицизмов (пенетрации, сайт и т.п.), которым в российской зоологической литературе имеются точные эквиваленты, а также как недостаток отмечается отсутствие сведений о размерах в описаниях гистологических и морфологических структур.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что оппоненты и сотрудники ведущей организации – известные российские ученые-паразитологи, исследующие проблемы морфологии, физиологии, паразитологии и экологии животных, имеющие научные труды по указанной проблематике в рецензируемых научных изданиях (оппонент д.б.н. Колбасов Г.А. – специалист по паразитическим

ракообразным из группы Thecostraca; оппонент д.б.н. Слюсарев Г.С. – специалист по сильно модифицированным паразитическим организмам: ортонектидам; член-корр. РАН, д.б.н. Юшин Владимир Владимирович, подписавший отзыв ведущей организации, известный специалист по морской биологии и паразитическим нематодам).

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

показано, что исследованные корнеголовые раки (5 видов из 4 семейств) обладают развитой мышечной системой в интерне, которая обеспечивает перистальтические сокращения столонов и, тем самым, способствует распределению питательных веществ по телу паразита; при этом **показано**, что мышечная система у разных представителей корнеголовых ракообразных устроена принципиально различно, что зависит от общей морфологии интерны; **доказано** что интерна корнеголового рака *Peltogaster paguri* обладает выраженной региональной дифференциацией тканей, и в ней выделяется несколько зон, различающихся по строению и функциональной нагрузке; **обнаружено** два сайта прямого контакта корнеголовых ракообразных с нервной системой хозяина: специализированные столоны, ассоциированные с ганглиями нервной системы хозяина, и сеть из тяжелой нервной ткани хозяина, оплетающая трофические столоны паразита.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

доказано вступление корнеголовых ракообразных в прямой контакт с нервной системой хозяина; **определены и описаны** два основных сайта контакта паразита с нервной системой хозяина: 1 – столоны паразита, растающие в ганглии брюшной нервной цепочки хозяина, и 2 – сеть из нейронов, которая оплетает трофические столоны паразита; впервые **описана** мышечная система интерны у представителей двух семейств корнеголовых ракообразных. Это вносит вклад в расширение представлений о характере паразито-хозяинных взаимодействий, что важно для реконструкции эволюции этой группы животных и путей становления паразитизма в целом.

Исследование взаимодействия паразитов с нервной системой хозяина будет способствовать решению вопроса о механизме их управления поведением животных-хозяев.

Применительно к проблематике диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использован комплекс методов полевых и лабораторных исследований, включающий как традиционные методики (изготовление гистологических срезов и тотальных препаратов, трансмиссионная и сканирующая электронная микроскопия), так и самые современные (конфокальная лазерная микроскопия, совмещенная с иммуногистохимическим окрашиванием препаратов); **изложен** комплексный подход к изучению морфологии и ультраструктуры корнеголовых ракообразных; **изучено** 5 видов корнеголовых ракообразных, относящихся к 4 семействам.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

определены два основных сайта прямого контакта корнеголовых ракообразных с нервной системой хозяина, что приближает к пониманию механизмов взаимодействий паразитов с их хозяевами и может быть использовано при разработке мер борьбы с паразитами в аквакультуре ракообразных; **адаптированы** классические зоологические методики для работы с корнеголовыми ракообразными.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:
комплексный характер изучения морфологии интерны корнеголовых ракообразных; проанализирована актуальная литература по изучаемой проблеме; для получения достоверных данных о строении и ультраструктуре интерны корнеголовых ракообразных в работе использованы различные методы (прижизненное наблюдение при вскрытиях хозяев, изготовление гистологических срезов и тотальных препаратов, гистохимии, флуоресцентной и конфокальной лазерной микроскопии, трансмиссионной электронной микроскопии, сканирующей электронной микроскопии);

пробоподготовка и анализ осуществлялись на современном оборудовании, сертифицированном для лабораторных исследований (световой микроскоп Leica DM 2500 с объективами 10x, 20x, 40x и 100x, оборудованный камерой Nikon DS-Fi, трансмиссионные электронные микроскопы Jeol JEM-1400 и Jeol JEM-2100HC, сканирующий электронный микроскоп Quanta 250). Для приготовления гистологических срезов использовали микротом Leica RM2125RT; ультратонкие срезы изготовлены на ультратоме Leica EM UC7. Конфокальные Z-проекции были получены с помощью микроскопов Leica TCS SP5 MP и Leica TCS SP5.

Теоретическая часть диссертации построена на проверяемых данных и согласуется с опубликованными материалами по теме диссертации; **идея базируется** на полученных цитохимических, гистохимических и электронно-микроскопических данных, их тщательном обобщении и оценке всех современных сведений по морфологии корнеголовых ракообразных; **использованы** оригинальные материалы, которые были получены в ходе исследований автора с проведением сравнения с ранее полученными данными других авторов; **установлено** качественное совпадение результатов автора с современными данными, представленными в независимых источниках по исследованию морфологии корнеголовых ракообразных.

Личный вклад соискателя состоит в: непосредственном участии соискателя во всех этапах исследований – от сбора материала и его первичной обработки до получения финальных результатов. Им самостоятельно осуществлялся полевой сбор всего материала, на профессиональном уровне освоены методы, используемые в работе; а анализ полученных данных и сопоставление собственных результатов с литературными выполнены лично. Во всех совместных публикациях соискателю принадлежит ведущая роль как в получении данных, так и в подготовке рукописи.

Диссертация Миролюбова А.А. представляет собой научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи,

имеющей значение для развития паразитологии.

На заседании 9 февраля 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Миролюбову А.А. ученую степень кандидата биологических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 8 докторов наук по специальности 03.02.11 – Паразитология, участвовавших в заседании, из 21 человека, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту – нет, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель диссертационного совета

Пугачев О.Н.

Ученый секретарь

диссертационного совета

Овчинникова О.Г.

11 февраля 2021 г.

