

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Лухнёва Антона Геннадьевича «Турбеллярии *Otomesostomidae* и *Otoplanidae* (*Proseriata*) озера Байкал: морфология, систематика, филогения», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология.

Представленная к защите диссертация Антона Геннадьевича Лухнёва посвящена изучению фауны турбеллярий-просериат озера Байкал и представляет собой комплексное морфологическое, таксономическое и фаунистическое исследование. Озеро Байкал занимает первое место среди озер по доли видов-эндемиков, при этом фауна турбеллярий Байкала по видовому разнообразию находится на четвертом месте после амфипод, инфузорий и олигохет и более чем на 99% состоит из эндемичных видов. До работ автора фауна просериат Байкала была совершенно не изучена, имелись лишь упоминания в литературе о том, что просериаты Байкала очень многочисленны и разнообразны. Диссертация А.Г. Лухнёва позволила существенно расширить наши представления о морфологии и видовом составе просериат Байкала. Кроме того, эта работа имеет и теоретическое значение, так как затрагивает вопросы эндемичного видеообразования и происхождения и эволюции фауны Байкала в целом.

В основу диссертации положены результаты многолетних исследований, выполненных лично автором или в рамках совместных исследований, включая сбор и обработку материала, анализ и интерпретацию данных и подготовку публикаций. Объем и структура работы отвечают требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Работа изложена на 203 страницах и состоит из введения, 5 глав, выводов и библиографии, содержащей 249 источников. Во «Введении» обсуждается актуальность и новизна исследования и приводится основная цель работы – дать морфологическую и фаунистическую характеристику турбелляриям *Proseriata* озера Байкал, и следующие из этой цели 4 основные задачи исследования. Хотя актуальность исследования сформулирована достаточно кратко, в целом проблематика и задачи исследования обозначены четко и не вызывают вопросов. Новизна исследования также очевидна:

автором проведено всестороннее комплексное исследование турбеллярий из отряда Proseriata озера Байкал, впервые оценено их таксономическое разнообразие, расширен состав сем. Otomesostomidae (описано три новых вида и два рода), проведена его таксономическая ревизия и описан новый род и вид отопланид.

В Главе 1 (Обзор литературы) рассматриваются литературные данные по морфологии, систематике, разнообразию и экологии просериат. Глава также включает подраздел, обсуждающий разнообразие пресноводных представителей отряда – этот подраздел включает диагнозы родов и видов и информацию о распространении пресноводных просериат. Завершает главу краткий подраздел о современном состоянии изученности турбеллярий оз. Байкал. Обзор литературы показывает очень хорошее знакомство доктора наук с литературными данными как по плоским червям в целом, так и конкретно по исследуемой в работе группе. Важно, что доктор наук не просто излагает информацию из литературных источников, но и тщательным образом ее анализирует, создавая хорошую основу для обсуждения изложенных в последующих главах собственных данных. Нужно, однако, отметить, что несмотря на глубокий анализ и в целом последовательное и логичное изложение материала, обзор литературы имеет ряд недостатков. В некоторых местах текста ощущается нехватка ссылок на литературу – из-за этого не всегда понятно, в каких случаях доктор наук цитирует литературный источник, а в каких приводит собственный анализ имеющихся данных. Морфологический обзор просериат не совсем полон, он включает информацию о покровах, пищеварительной, нервной и половой системах, а также об онтогенетическом развитии и кариологии просериат, но не содержит подразделов, например, о выделительной и мышечной системах. В подразделе о разнообразии просериат (стр. 39–40) вводятся понятия «простой» (*simplex*) и «сложный» (*duplex*) копулятивные органы (или бульбусы), однако не дается никакого определения этим терминам. Кроме того, из логики этой главы следует, что варианты организации копулятивных органов должны обсуждаться в подразделе, посвященном половой системе, а не разнообразию просериат, однако подраздел по половой системе никакой информации о простых и сложных бульбусах не содержит.

Глава 2 посвящена материалам исследования и используемым в работе методам. Доктор наук включает три основные комплекса методов: методы гистологического

исследования турбеллярий, молекулярно-генетические методы и электронно-микроскопические методы. Поскольку основная часть исследования основана на гистологических методиках, они описаны очень подробно и с большим знанием этого вопроса. Из текста этой и последующих глав хорошо видно, что автором проделана обширная работа по подготовке гистологических срезов для микроскопического исследования. Гистологический материал готовился в виде непрерывных серий парафиновых срезов, что требует большого опыта и аккуратности в работе и позволяет получить более точную микроанатомическую информацию об исследуемых объектах. Очевидно, что докторант в полной мере освоил эти методики. Нужно заметить, что в отличие от подробно описанных гистологических и молекулярно-генетических методик электронной микроскопии посвящены в тексте всего две фразы. Хотя сканирующая электронная микроскопия является не главной методикой, применявшейся в работе (она использовалась при описании только одного из видов), я бы рекомендовал уделить ей в «Материалах и методах» несколько больше внимания.

В Главе 3 автор приводит собственные данные о морфологии и распространении представителей семейств Otomesostomidae и Otoplanidae в Байкале. Эту главу можно считать центральной в докторантуре. Фактически она делится на две части – первая посвящена отомезостомидам, вторая – отопланидам. Первая часть включает подробные, хорошо иллюстрированные описания голарктического вида *Otomesostoma auditivum* и трех новых, выделенных автором видов отомезостомид, эндемичных для Байкала. Описания сопровождаются фотографиями качественно выполненных гистологических срезов и наглядными рисованными схемами, что очень облегчает восприятие и понимание текста описаний. Этот подраздел также содержит краткий определительный ключ и дифференциальные диагнозы всех родов и видов. Автор убедительно обосновывает выделение двух новых родов отомезостомид – *Baikalotomesostoma* и *Combinostoma*, и в конце подраздела проводит подробный морфологический обзор семейства Otomesostomidae в его новом составе, обсуждая последовательно в сравнительном аспекте все основные системы органов и делая интересные выводы об эволюции эндемичных представителей отомезостомид и о родственных связях семейства. Второй подраздел посвящен описанию нового вида и рода байкальских отопланид - *Boreusyrtis maksimovae*. Этот подраздел также содержит качественные

фотографии гистологических срезов, рисунки и скановые микрофотографии поверхности тела червей. Итогом главы является подраздел, содержащий сравнительно-морфологический обзор байкальских отопланид.

В Главе 4 обобщаются данные по зоогеографии и обсуждается вопрос о происхождении трех эндемичных видов семейства от форм, близких к голарктическому *Otomesostoma auditivum*. В главе также затрагивается вопрос о несмешиваемости байкальской и палеарктической фаун – отомезостомиды приводятся как пример неполной изоляции этих двух фаун.

В Главе 5 на основе полученных автором последовательностей 18S рРНК для байкальской отопланиды и проведенного молекулярно-филогенетического анализа сделаны выводы о времени дивергенции байкальского вида и возможных путях вселения предков этого вида в Байкал. Диссертацию завершают пять выводов, соответствующих содержанию работы.

К тексту диссертации имеются некоторые замечания, касающиеся структуры и оформления. Прежде всего, вызывает вопрос, почему часть иллюстраций вынесена в виде приложения в конец диссертации с нумерацией, дублирующей внутритестовые рисунки. Вероятно, эти иллюстрации попали в приложение, так как не являются оригинальными рисунками автора, однако это только приводит к ненужной путанице. Общие замечания к диссертации относятся в основном к первым двум главам и были частично указаны выше. В некоторых местах текста ощущается нехватка ссылок на первоисточники. Когда в тексте встречаются фразы «Новые молекулярные исследования свидетельствуют...» (стр. 8), «Bedini и Lanfranchi исследовали ультраструктуру светочувствительных органов...» (стр. 18) или «Совокупительные твердые структуры у большинства исследованных с помощью TEM плоских червей формируются внутриклеточно...» (стр. 21) ожидаешь, что должны быть ссылки на упомянутые в тексте исследования, но эти ссылки отсутствуют. В «Материалах и методах» недостаточно подробно описана методика подготовки препаратов для сканирующей электронной микроскопии. Кроме того, диссертация выиграла бы, если бы включала отдельный небольшой раздел, посвященный терминологии (возможно, включенный в «Материалы и методы»), так как используемая в работе терминология не всегда разъясняется автором. В частности, фразы вроде «пениальная папилла в форме цапфы» (стр. 131) не добавляют

ясности тексту без разъяснения, что представляет собой «цапфа» (вероятно, это – транскрипция соответствующего немецкого термина).

Оценивая работу важно отметить, что указанные выше замечания носят частный характер и не снижают научной и практической значимости выполненного исследования. Диссертация написана хорошим языком и хотя содержит некоторое количество опечаток, они не бросаются в глаза и не мешают восприятию текста. Работа является законченным, профессиональным исследованием, которое вносит значительный вклад в изучение фауны турбеллярий озера Байкал. Автореферат отражает содержание диссертации и все основные положения работы.

Таким образом, представленная к защите диссертация Лухнёва Антона Геннадьевича «Турбеллярии Otomesostomidae и Otoplanidae (Proseriata) озера Байкал: морфология, систематика, филогения» отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и соискатель достоин присвоения степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология.

Дата: 3 марта 2020 г.

Старший научный сотрудник,
Зоологического института РАН

Почтовый адрес: Россия, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д.1

Электронная почта: anatoly.petrov@zin.ru

к.б.н. А.А. Петров

Подпись руки Петрова Анатолия Александровича
удостоверяется.
нагашенным ог. № 11111111111111111111

