

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

о диссертационной работе Е.И. Михайловой «Скребни рода *Neoechinorhynchus* (Acanthocephales: Neoechinorhynchidae) Северо-Восточной Азии (таксономия, зоогеография, экология), представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.11 — паразитология

Актуальность выбранной темы диссертационной работы Е.И. Михайловой не вызывает сомнения. Род *Neoechinorhynchus* представляет интерес в эволюционном, систематическом и биогеографическом отношении, как один из наиболее примитивных и древних в типе Acanthocephales. Систематика рода сложна и изучена крайне неравномерно. В составе рода насчитывается более 100 видов, однако на территории России, согласно последнему определителю паразитов пресноводных рыб (1987), встречаются только 2 из них. Сведения об особенностях распространения и обитания скребней в суровых условиях арктического и субарктического климата фрагментарны.

Работа Е.И. Михайловой включает три направления исследований: таксономию – как науку о принципах, методах и правилах классификации организмов; зоогеографию – изучающую распространение животных на земном шаре и экологию – изучающую взаимоотношения организма с хозяином и окружающей средой. Все три направления объединяются позицией автора, которая основывается на политипической концепции вида и популяционном подходе к изучению встречаемости, распространения и экологических особенностей скребней.

Целью исследования диссертанта явилась ревизия фауны скребней рода *Neoechinorhynchus*, встречающихся у рыб северной Азии, и изучение адаптаций, обеспечивающих широкое распространение массовых видов в условиях Северо-Востока Азии. Согласно поставленной цели определены задачи, которые отражают этапы исследования автора: изучение морфометрических показателей скребней из разных географических районов северной Азии; установление статуса азиатских представителей видов *N. crassus* и *N. tumidus*; изучение постэмбрионального развития двух массовых видов скребней *Neoechinorhynchus beringianus* и *N. salmonis* в промежуточном хозяине и сезонной динамике возрастного и полового состава в окончательном хозяине.

Рукопись диссертации состоит из введения, четырех глав, заключения, выводов и списка литературы. Основное содержание работы изложено на 186 страницах, иллюстрировано 36 рисунками и 34 таблицами.

В вводной части диссертации Е.И. Михайловой обосновывается актуальность темы, выбор объектов исследования, ставятся цели и задачи исследования, описываются научная новизна и практическая значимость работы, излагаются основные защищаемые положения диссертации, приводятся сведения об апробации работы. Автор справедливо считает, что морфологический подход не утратил своей важной роли в видовой диагностике, поскольку признаки, которые использует таксономия, представляют собой устойчивые характеристики фенотипа и служат основанием для оценки генетических различий (с. 7).

В главе 1 «Изученность таксономического состава рода *Neoechinorhynchus* Stiles et Hassal, 1905 в России и экологические особенности представителей его пресноводной фауны (по литературным источникам)» автор излагает историю изучения рода, освещает проблемы систематики, описывает подходы и принципы изучения, распространение и экологические особенности отдельных видов. Приведенные материалы демонстрируют сложную историю изучения рода, неоднозначность и противоречивость выводов, основанных на разных подходах к выбору диагностических признаков.

Глава 2 посвящена описанию собранного материала и методам исследований. Показано, что в течение 1989–2014 гг. (за 25 лет) автором был собран большой фактический материал, включая спиртовой материал скребней из гельминтологического музея Центра Паразитологии, Института биологических проблем Севера ДВО РАН, Биолого-почвенного института ДВО РАН, ПИНРО, Института зоологии им. Шмальгаузена, Сыктывкарского государственного университета.

Морфологические признаки проанализированы у 906 скребней. Для изучения возрастной, половой и размерной структуры обработано 7634 экз. скребней. Проведены полевые и экспериментальные работы. Автор подробно описывает места взятия материала, но совершенно упускает из виду такие сведения как видовой состав обследованных рыб, их количество, конкретные сроки взятия материала, хотя, несомненно, располагает такими данными и в главах, посвященных результатам собственных исследований, оперирует ими. Также отсутствуют материалы, касающиеся методологических подходов к выделению признаков, используемых в качестве диагностических для выделения новых видов, и изучения изменчивости скребней.

В главе 3 излагаются результаты таксономических исследований неоэхиноринхов, распространенных на Северо-Востоке Азии. В ней сконцентрированы все известные данные о видах рода *Neoechinorhynchus* на территории северо-востока Азии и новые материалы, полученные автором. Она состоит из 7 подглав, в которых дана общая характеристика состава видов рода *Neoechinorhynchus*, обнаруженных на Северо-Востоке

Азии, анализ имеющихся сведений о *N. rutili*, морфологическая характеристика четырех видов скребней: *N. salmonis*, *N. beringianus*, *N. simansularis*, *N. cylindratus* и данные об их распространении отдельно для каждого вида скребня, сравнительная характеристика азиатских и американских форм, относящихся к видам *N. crassus* и *N. tumidus* с привлечением генетических данных, и заключение. Екатерина Ивановна впервые установила, что на Северо-Востоке Азии встречаются 6 видов этого рода, один из которых описан в качестве нового. Составлены ключ для определения видов и карта их распространения на Северо-Востоке Азии. Впервые показано, что на изучаемой территории отсутствуют широко распространенные в Голарктике скребни *N. rutili* и *N. crassus*. Впервые обнаружены в России неарктические виды *N. cylindratus* и *N. salmonis*, уточнен ареал *N. simansularis*. Генетическим анализом выделены 2 новые формы скребней, которые занимают различные экологические ниши, изолированы друг от друга и могут представлять собой 2 новых вида. Сделан вывод о том, что на Северо-Востоке Азии обитают близкородственные виды, формирование которых происходило на общей территории.

При обсуждении собственного материала автор проявила хорошее знание мировой литературы по скребням рода, высказала оригинальные мысли относительно приуроченности видов к определенным группам хозяев, возможности существования паразитарных систем скребней и распространения на Северо-Востоке Азии. Глава хорошо иллюстрирована фотографиями, рисунками и схемами.

Хочу обратить внимание на некоторые методические вопросы. В основу изучения положен анализ признаков хоботка и крючьев скребней. Сбор собственного материала, фиксация и изготовление препаратов проводились по стандартной методике. При изучении морфометрических показателей скребней автор использует в основном данные о границах изменчивости признаков. Но автор не указывает стандартно ли были расположены особи на препарате. Не указана ошибка измерения, не оговорено, не меняется ли препарат при хранении. Частично использован материал, собранный другими авторами, в то же время известно, что при современных разрешающих методах материал, обработанный разными операторами, может различаться. По определению А.А. Любищева, биология стремится стать «точной наукой», но для этого надо знать меру неточности полученных цифр, т. е. ошибку. Применение методов вариационной статистики позволило бы получить дополнительную информацию о характере изменчивости и оценить достоверность полученных результатов. Как известно, популяционная морфология – одно из новых направлений паразитологии. Ее развитие необходимо для понимания сущности вида и принципов организации скребней. В

качестве пожелания хотелось бы, чтобы в дальнейшей работе диссертант также уделил бы больше внимания фактору гостальности, поскольку гостальные экоформы паразитов, обитающие в разных видах хозяев, различаются фенотипически и морфологическими показателями.

Глава 4 посвящена экологии двух наиболее массовых видов скребней *Neochinorhynchus beringianus* и *N. salmonis*. Так же как и предыдущая глава, она разделена на подглавы. Их 3. В первой подглаве приводится описание термического режима водоемов, в которых обитают скребни. Автор выделяет 3 категории, различающиеся термическим режимом: мелкие водоемы, глубокие водоемы и реки. Это подразделение очень важно для понимания встречаемости, развития и экологии скребней. В разных категориях абиотической среды обитают разные виды водных организмов – промежуточных и окончательных хозяев скребней. Мелкие водоемы, относительно хорошо прогреваемые, заселены девятииглыми колюшками – окончательным хозяином *N. beringianus*, глубоководные водоемы – гольцами, сигадами, хариусом – окончательным хозяином *N. salmonis*. Различия в термическом режиме определяют состав гидробионтов и их адаптации к условиям обитания, что убедительно показано диссертантом на примере скребней. Екатерина Ивановна установила, что постэмбриональное развитие скребней в промежуточных хозяевах проходит в относительно широком диапазоне температур. Однако скорость развития зависит от температурных условий. При этом изучаемые виды проявляют разную степень пластичности: *N. salmonis* является stenotherмным видом, а *N. beringianus* – эврибионтным. Таким образом, разные условия обитания определяют формирование экологических отличий у изучаемых видов скребней.

Оригинальны и интересны экспериментальные исследования Екатерины Ивановны по изучению постэмбрионального развития скребней и влияния на него температурных условий. Ею выявлено 5 новых видов промежуточных хозяев скребня *N. beringianus*. Экспериментально и полевыми наблюдениями установлено, что личиночные стадии *N. beringianus* обладают высокой устойчивостью к абиотическим факторам. Они, как и их промежуточные хозяева, выдерживают длительное замораживание при температуре – 26,5 градусов в течение 10 мес. (продолжительность эксперимента). Впервые для скребней установлен прогенез: половое созревание в промежуточном хозяине.

Для изучения сезонной динамики численности скребней Екатерина Ивановна выделила 3 стадии в половом развитии особей: ювенильная, самки с эмбрионами и зрелые особи. Анализируя встречаемость и размерные показатели выделенных стадий в разные сезоны года, автор делает вывод о существовании 2 генераций скребня в течение одного года. На наш взгляд, выделение генераций относительно условно, поскольку в

естественных условиях Северо-Востока Азии, как выявлено диссертантом, всегда присутствуют зараженные промежуточные хозяева. Из табл. 4.1 и рис. 4.17 следует, что при летних температурах для развития цистакантов *N. beringianus* требуется длительное время – полтора – два месяца и почти столько же для достижения половой зрелости. В данном случае более правомерно говорить о сложной возрастной структуре гемипопуляции скребня в течение года, пополнение которой определяется составом пищи окончательного хозяина. Изучение развития *N. salmonis* в промежуточном и окончательном хозяевах и сопоставление полученных данных с особенностями биологии *N. beringianus* позволило автору сделать очень важный вывод о том, что различия в валентности двух широко распространенных видов, принадлежащих к одному и тому же роду, определяют разную стратегию поддержания их численности.

Эта глава, как и предыдущая, насыщена оригинальным материалом и содержит большой объем данных. Она также, как и предыдущая глава, хорошо оформлена и иллюстрирована. В качестве недостатка укажу, что автор оперирует такими выражениями как «размеры червей в среднем больше», «доля зрелых скребней и их размеров в выборках снижается». Отсутствие показателей достоверности не позволяет установить статистическую значимость этих утверждений.

Выводы диссертационной работы Е.И. Михайловой соответствуют ее содержанию. Положения, выносимые на защиту, обоснованы. Основные материалы опубликованы и апробированы на конференциях разного уровня. Сам автор продемонстрировал высокую работоспособность и обширные биологические знания. Диссертация хорошо оформлена, текст написан литературным языком.

По диссертации Е.И. Михайловой имеется одно основное замечание общего характера в виде пожелания или как повод для дискуссии: из исходных данных автора можно извлечь больше информации и более наглядно представить полученные результаты, если бы использовать методы многофакторного анализа и дендрограммы сходства.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценивая работу в целом, следует признать, что это самостоятельное законченное научное исследование, выполненное на современном научном уровне. По полученным материалам, их научной и практической значимости, использованию адекватных методов исследования диссертационная работа Екатерины Ивановны Михайловой «Скребни рода *Neoechinorhynchus* (Acanthocephales: Neoechinorhynchidae) Северо-Восточной Азии

(таксономия, зоогеография, экология)», вполне соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а сама Е.И. Михайлова заслуживает присуждения искомой степени по специальности 03.02.11 — паразитология.

Заведующий лабораторией паразитологии животных и растений  
Федерального государственного бюджетного учреждения науки  
Института биологии Карельского научного центра  
Российской академии наук (ИБ КарНЦ РАН),  
доктор биологических наук, профессор Е.П. Иешко



Евгений Павлович Иешко – заведующий лабораторией паразитологии животных и растений ИБ КарНЦ РАН, доктор биологических наук e-mail: [ieshko@krc.karelia.ru](mailto:ieshko@krc.karelia.ru)  
185910 Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Пушкинская 11. ИБ КарНЦ РАН.

28 сентября 2015 г.

