

О Т З Ы В

официального оппонента
на диссертационную работу А.Г. Ибрагимовой
«Тафоценозы Cladocera (Branchiopoda, Crustacea)
гляциогенных озер Европейской части России»
представленную на соискание ученой степени
кандидата биологических наук
по специальности 03.02.10 – гидробиология

Диссертационная работа А.Г. Ибрагимовой посвящена пространственно-временному, комплексному анализу таксономического состава ветвистоусых ракообразных в тафоценозах из донных отложений голоценового возраста озер гляциогенного генезиса на территории Европейской части России.

Проблема прогнозирования долговременных негативных изменений, происходящих в природных экосистемах, при возможном промышленном освоении, является приоритетным направлением в области природопользования и охраны окружающей среды.

Как в планетарном, так и в региональном масштабе, гидрологическая среда является системой, которая мобильно реагирует на подобное воздействие. В свою очередь, в любой подобной системе можно вычленить отдельные биоиндикационные группы, которые наиболее показательно и достоверно регистрируют смену природных и антропогенных событий. К этой категории, несомненно, можно отнести группу ветвистоусых ракообразных, в силу их широкого распространения и разнообразной экологической приуроченности во внутриконтинентальных водоемах. При этом дополнительную информационную значимость приобретает ранее установленная возможность определения таксономической принадлежности до уровня вида по сохранившимся в тафоценозах фрагментам хитинового скелета.

Актуальность тематической направленности работы связана с насущной необходимостью дальнейшей разработки достоверных долговременных климатических моделей и глобальными процессами переосмысления ценностной значимости водных ресурсов, как неотъемлемого компонента дальнейшего цивилизационного развития.

Дополнительную значимость и актуальность проведенных в работе исследований придадут наблюдаемые в последние десятилетия климатические

флуктуации и процессы увеличения интенсивности экстремальных климатических события на фоне вражденной интенсификации негативных антропогенных факторов локального генезиса в сочетании с глобальной трансграничной кумуляцией.

Научная новизна диссертационной работы определяется обоснованным и доказательным выделением таксономического состава тафоценозов Cladocera в донных отложениях ряда гляциогенных озёр Европейской части России, а так же проведением анализа отличительных признаков пространственно-временной изменчивости и реорганизации в составе тафоценозов Cladocera в период позднего неоплейстоцена – голоцена. Впервые был проведен анализ и выявлена зависимость таксономического состава тафоценозов Cladocera Кольско-Карельской провинции от содержания органического вещества в донных отложениях озерного генезиса. Кроме того, полученные результаты были сопоставлены с исследованиями трансформации таксономического состава тафоценозов в озерах Западной Европы.

Теоретическая значимость диссертационной работы базируется на формировании автором комплексного подхода при формировании системы ретроспективного анализа наиболее действенных и объективных критериев оценки особенностей изменения тафоценозов Cladocera гляциогенных озёр в голоцене. Кроме того, достоверность полученных результатов основана на выявлении общих черты пространственно-временных событийных рядов развития водных экосистем в Европейской части России и Западной Европе в послеледниковое время. дополнить региональные базы данных об эколого-климатических изменениях прошлого. качества вод и классификации на основе структуры и таксономического состава фитопланктонных сообществ.

Несомненная практическая значимость проделанных в диссертационной работе исследований основана на сопоставлении идентифицированного систематического состава тафоценозов Cladocera, что впервые позволило составить ключ для определения эфиппиумов *Ceriodaphnia* spp. для территории Европейской части России. Кроме того, были дополнены региональные базы данных об эколого-климатических изменениях прошлого с учетом классификационных признаках качества вод на основе структуры и таксономического состава исследованных тафоценозов.

Достоверность полученных результатов основана на сопоставлении систематического состава сообществ ветвистоусых ракообразных в 336 пробах из донных отложений 11 гляциогенных озёр Европейской части России, с последующим подробным анализом трансформации состава тафоценозов *Cladocera*. При этом проведено подробное описание их биологического разнообразия и численности, с дальнейшей оценкой уровня информативности различных производных и индексов от этих параметров, а также верификацией полученных результатов в голоцене.

Кроме того, результаты работы были представлены и прошли апробацию на 11 всероссийских и международных конференциях и симпозиумах, а так же школах молодых ученых, а по полученным научным результатам соискателем опубликовано 12 научных статей в рецензируемых журналах рекомендованных ВАК (7 – включены в WoS, 10 – в базу данных Scopus).

Основная часть диссертационной работы состоит из четырех глав, в которых дается монографическое описание истории развития научных представлений о ветвистоусых ракообразных, история их изучения, научная проблематика проведенных исследований и подробное описание исследованного первичного материала.

В первой главе диссертационной работы приводится обзорное описание наиболее значимых работ, посвященных роли последнего евразийского оледенения при формировании позднечетвертичного рельефа, а так же современные представления о характере и темпах последней дегляциации.

Далее (раздел 1.2 – 1.3) освещены перспективы применения тафоценозов *Cladocera* из озёрных отложений при палеоклиматических и палеоэкологических реконструкциях. На основе анализа основных биотических и абиотических факторов среды делается обоснованное заключение о многокомпонентности структурной организации сообщества ветвистоусых ракообразных и многофакторном характере формирования его таксономической структуры и географического распространения. При этом проводится обоснованная констатация недостаточной изученности таксономического состава *Cladocera* в озерных отложениях неоплейстоцен-голоценового возраста на территории России.

Заключительный раздел главы посвящен проблематике видовой идентификации на основе морфологии эфиппиумов *Ceriodaphnia*, вопросам глобального биоразнообразия этой группы, морфологии эфиппиумов, перспективность применения признаков эфиппиумов для идентификации представителей ряда групп Cladocera и т.д., что, в конечном итоге, сводится к вопросам формальной систематики и генетической идентификации. Подобные объективные неясности характерны для любой систематической группы организмов, которая имеет широкое распространение, как в настоящем, так и в прошлом.

Вторая глава посвящена материалам и методам исследований, в контексте конкретных диссертационных задач которые стояли перед соискателем. В первой части главы перечисляется число проб, отобранных соискателем на каждом из 11 озер, и приводится общее число проб, отобранных из колонок донных отложений. Далее, в работе приведена таблица, в которой даны подробные морфометрические характеристики обследованных озер.

В тексте приведено детальное перечисление институтов и учебных учреждений принимали участие в отборе проб на акватории конкретных озер. Далее, подробно изложены методики обработки полученных проб, просмотра, и подсчета выделенных остатков карапаксов и идентификацию экземпляров остатков Cladocera по различным хитиновым структурам. Упомянуты модели световых и электронных микроскопов, на которых проводилась идентификация, а так же привлеченные определители и личные коллекции.

Во второй части главы приведены различные методики статистического подсчета, к которым прибегал соискатель для анализа изменения разнообразия биотических групп ветвистоусых ракообразных в исследованных озерах.

Третья глава посвящена последовательному описанию озер, изученных автором в контексте конкретных диссертационных задач, а так же в свете их ландшафтно-климатической приуроченности.

В главе значимое внимание уделяется не только размерности исследованных озер, характеру и генезису отобранных осадков, но и темпам осадконакопления.

Именно в третьей главе перечисляются методики отбора колонок донных отложений, методики изотопного датирования и результатов геохимического

анализа состава донных отложений. Было бы рационально, данную информацию привести в главе второй, которая посвящена материалам и методам исследования.

Для всех вышеупомянутых 11 озер дана достаточно подробная информация их месторасположения, однако, только для 3 из них (озера: Медведевское, Плещеево и Рубское), приводятся карты, где изображены озера, а так же месторасположение точек отбора колонок донных отложений.

Для 4 озер (Антюх-Ламбина; Южное Хаугилампи; Гахкозеро; Малое Шиброзеро) приводятся только разномасштабные космоснимки. Еще для 4 озер приводится их подробная характеристика в табличной форме. Однако сводная таблица ошибочно имеет не совсем корректное название: физические свойства исследуемых озер Харбейской системы (табл. 3). Было бы более корректно в заголовке таблицы упомянуть такие словосочетания как: «морфометрические и гидрологические характеристики и «месторасположение (координаты)». При этом табл. 3, полностью повторяет таблицу №1, которая названа совершенно верно.

Подобная, недостаточно упорядоченная форма изложения сведений об исследуемых гидрологических структурах, несколько затрудняет ознакомление с данной частью диссертационной работы.

Тем не менее, исходя из приведенной научной информации, которая содержится в диссертационной работе и сопровождается соответствующим картографическим материалом месторасположения исследованных и изученных озер, формируется представление о значительной представительности этих природных объектов (озер), обоснованности в выборе их приуроченности к различным ландшафтно-климатическим областям, что в совокупности с их различной категорией по размерности, позволяет проводить корректное сопоставление и анализ полученных результатов.

Четвертая глава содержит один из значимых информационных компонентов диссертационной работы, поскольку в ней последовательно описывается характер изменения структуры тафоценозов *Cladocera* озёрах Европейской части России.

К числу неоспоримых положительных качеств содержащихся в этой части диссертационной работы относится правильный концептуально-методологический подход, состоящий в отдельно-комбинированном анализе пространственно-временной изменчивости тафоценозов при той или иной степени развития на

акваториях озер литоральной зоны. Кроме того, автором обоснованно и доказательно выявляется степень, таксономического разнообразия в зависимости от морфометрических параметров озер и степени доминирования в зависимости от природно-климатических обстановок. Это касается как озер изученных соискателем в Кольско-Карельской провинции, так и озер приуроченных к территории Большеземельской тундры и центральной части Восточно-Европейской равнины.

Следует отметить, что при ознакомлении с текстом описания изученных тафоценозов прослеживается отсутствие единого алгоритма описания полученных результатов. Кроме того, при оформлении гистограмм изменения относительной численности таксонов, заметно нарушено масштабирование, что затрудняет ознакомление с результатами датирования относительного возраста.

К числу наиболее значимых природных характеристик автором доказательно отнесены: температура воды и среднегодовые атмосферные температуры, поступление биогенных веществ и интенсивность процессов эвтрофикации, ацидификация и др., что формирует отличительные особенности сообщества ветвистоусых ракообразных в каждом конкретном случае.

Обоснованность полученной информации осуществлена на основе системного сравнительного анализа таксономической структуры исследованных тафоценозов с применением кластерного анализа и сопутствующей оценкой уровня информативности по различным индексам.

Вторая и третья части главы содержит наиболее значимую информационную часть, как результат логико-понятийного анализа всей исследованной информационной базы данных. В них, на основе сравнительного анализа исследованных тафоценозов Cladocera из озёр Европейской части России, а так же обобщенного анализа состава тафоценозов Cladocera на территориях Западной Европы и Европейской части России, со всей очевидностью продемонстрирован высокий уровень информативности тафоценозов ветвистоусых ракообразных с точки зрения палеоэкологических и палеоклиматических реконструкций, и их меньшую корреляционную значимость по сравнению с другими комплексами микрофоссилий, в первую очередь палинологическими.

Значимыми частями заключительной главы являются три последних подраздела, в которых изложены конструктивные предложения по эколого-фаунистической характеристике доминантных и редких видов Cladocera исследованных озёр, возможности использования кладоцерного анализа в дополнение стандартных гидробиологических исследований и алгоритм преодоления проблематики идентификации эфиппиумов рода *Ceriodaphnia*.

К числу отличительных особенностей диссертационной работы, которые можно частично отнести к её недостаткам, следует отметить присутствующую в ней неравномерность при анализе всего спектра исследованных проблематик.

С точки зрения автора отзыва заключительная глава содержит несколько избыточную, с точки зрения тематической направленности информацию, и могла бы быть преобразована соискателем в две отдельные главы.

Впрочем, уровень профессиональной квалификации автора диссертационной работы и оперирование широким спектром отобранного им материала, дает ему полное право в некоторых ситуационных моментах руководствоваться тем или иным подходом при разработке оптимальной сравнительной стратегии.

Ознакомление с диссертацией позволяет утверждать что, к числу её отличительных особенностей следует отнести подробный, и методически-обоснованный подход при изучении тафоценозов Cladocera из озерных экосистем.

Подобная постановка исходных задач, учитывая масштаб изученной территории, подразумевает долговременные и чрезвычайно трудоемкие исследования по сбору и анализу первичного материала.

Работа основана на большом массиве первичных данных, который чрезвычайно аккуратно обработан и систематизирован автором.

Несмотря на некоторые структурные, иллюстрационные и стилистические недостатки для работы характерна научная обоснованность и аргументированность полученных результатов при проведенных исследованиях тафоценозы Cladocera гляциогенных озер Европейской части России.

Основная часть диссертационной работы завершается выводами, которые полностью соответствуют цели и задачам, которые изложены вначале.

Диссертационная работа полностью соответствует требованиям, установленным в пунктах 9 - 14 «Положения о порядке присуждения ученых

степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года №842, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

По мнению оппонента, диссертационная работа Айсылу Гумеровны Ибрагимовой «Тафоценозы Cladocera (Branchiopoda, Crustacea) гляциогенных озер Европейской части России» полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.10 – гидробиология, а сам соискатель, вне всякого сомнения, вышеупомянутой степени заслуживает.

Разумовский Лев Владимирович,
доктор географических наук
(25.00.36 – геоэкология),
кандидат биологических наук
(03.00.16 – экология),
ведущий научный сотрудник лаборатории охраны вод
Федерального Государственного
Бюджетного Учреждения Науки (ФГБУН)
Института водных проблем Российской
Академии наук (ИВП РАН)
119333 Москва, Губкина 3,
(499) 135-15-04
l.razumovskiy1960@mail.ru

Автор отзыва согласен с включением персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшей обработкой.

Дата 21.12.2020