

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 002.213.02

на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова Российской академии наук по диссертации Ибрагимовой Айсылу Гумеровны на соискание ученой степени кандидата биологических наук.

аттестационное дело №

решение диссертационного совета от 03 февраля 2021 года № 1

О присуждении Ибрагимовой Айсылу Гумеровне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата биологических наук.

Диссертация «Тафоценозы Cladocera (Branchiopoda, Crustacea) гляциогенных озёр Европейской части России» по специальности 03.02.10 – гидробиология принята к защите 27 ноября 2020 г., протокол № 4 диссертационным советом Д 002.213.02 на базе Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова» Российской академии наук, адрес: 119071, Москва, Ленинский пр., д. 33, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 105/нк от 11.04.2012 г.

Соискатель Ибрагимова Айсылу Гумеровна 1992 года рождения.

В 2014 году соискатель окончила Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский (Приволжский) государственный университет» по направлению «Зоология» с присуждением квалификации специалист «Зоолог». В 2018 году окончила основную очную аспирантуру по направлению 06.06.01 – Биологические науки в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Казанский (Приволжский) государственный университет» с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-Исследователь».

Во время выполнения диссертации работала в должности младшего научного сотрудника лаборатории палеоклиматологии, палеоэкологии, палеомагнетизма Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) государственный университет». В настоящее время работает в должности инженера-проектировщика этой же лаборатории.

Диссертация выполнена в лаборатории палеоклиматологии, палеоэкологии, палеомагнетизма Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) государственный университет».

Научный руководитель – Фролова Лариса Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры зоологии и общей биологии, заведующая лабораторией палеоклиматологии, палеоэкологии, палеомагнетизма Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский (Приволжский) государственный университет».

Официальные оппоненты:

Курашов Евгений Александрович доктор биологических наук, профессор, руководитель лаборатории гидробиологии Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт озероведения Российской академии наук; Разумовский Лев Владимирович доктор географических наук, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории охраны вод

Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт водных проблем Российской академии наук дали положительные отзывы на диссертацию. Ведущая организация: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена» (г. Санкт-Петербург) в своем положительном отзыве на диссертацию А.Г. Ибрагимовой, составленном профессором кафедры зоологии доктором биологических наук, профессором Владимиром Валентиновичем Скворцовым, заслушанном, обсужденном, одобренном на заседании кафедры зоологии факультета биологии и утвержденном проректором по научной работе доктором психологических наук, профессором, академиком РАО Ларисой Александровной Цветковой, отметила несомненную научную новизну, фундаментальное и практическое значение представленной к защите диссертационной работе и ее соответствие требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям Положением о присуждении ученых степеней, принятых Положением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. Вместе с тем, в отзыве сделан ряд замечаний в отношении рассматриваемой диссертации:

«В тексте диссертации в разделе 2.2. второй главы из всех перечисленных методов обработки результатов исследования и их анализа только вычисление стандартной ошибки индексов видового разнообразия является статистическим методом! И лишь из автореферата я узнаю, что автором диссертации А.Г. Ибрагимовой «статистический и стратиграфический анализы выполнены в программах C2 C. Джаггенса (Juggins, 2007) и PAST (version 3.26, Hammer et al., 2001), а фаунистические зоны выделены с помощью кластерного анализа CONISS программы TILIA version 2.0.b.4 (Grimm, 2004)».

Совершенно непонятно, почему автор использовала одновременно два индекса фаунистического сходства - Жаккара и Чекановского—Съёренсена. Сравнение данных, помещённых в Таблицах 8 и 9, показало, что коэффициент корреляции между этими массивами данных равен 0,997, то есть практически равен единице!». В отзыве отмечается, что перечисленные замечания, не снижают общей ценности работы.

Соискатель имеет 30 опубликованных работ, из которых по теме диссертации опубликовано 24 работы, из них 12 статей в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, 12 статей опубликованы в сборниках материалов международных и всероссийских конференций. Общий объем публикаций по диссертации 8 печатных листов, авторский вклад составляет не менее 70%. Наиболее значимые научные работы по теме диссертации:

1. Nazarova L. "Palaeoecological and palaeoclimatic conditions in Karelian Isthmus (north-western Russia) during the Holocene: multi-proxy analysis of sediments from the Lake Medvedevskoe" / Nazarova L, Syrykh L, Mayfield R, Frolova L, Ibragimova A, Grekov I, Subetto D. // Quaternary Research. University of Washington. – Cambridge University Press. – 2020. – Volume 95, P. 1-19. Doi:10.1017/qua.2019.88
2. Ибрагимова А. Г. Тафоценоз ветвистоусых ракообразных озера Рубское (Ивановская область, Европейская часть Российской Федерации) / Ибрагимова А. Г., Фролова Л. А., Косарева Л. П., Котов А. А., Нургалиев Д. К.// Зоологический журнал. – 2019. – Том 98(8). – С. 854-864. DOI: 10.1134/S0044513419060060

3. Фролова Л. А. Палеоэкологические и палеоклиматические реконструкции карельского перешейка на основе изучения субфоссильных Cladocera озера Медведевское (Северо-запад России) / Фролова Л. А., Ибрагимова А. Г., Субетто Д. А., Назарова Л. Б., Сырых Л. С. // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. – 2018. – Т. 160, кн. 1. – С. 93–110. (Frolova L. A. Paleoeological and paleoclimatic reconstructions for the Karelian Isthmus based on the study of subfossil cladocerans from Lake Medvedevskoe (Northwest Russia) / Frolova L. A., Ibragimova A. G., Subetto D. A., Nazarova L. B., Syrykh L. S. // Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennye Nauki. – 2018. Vol. 160, no. 1. . – P. 93–110.
4. Kotov A. Identification of species from the genus Ceriodaphnia Dana, 1853 (Crustacea: Cladocera) based on the ephippium morphology: a case of European Russia / Kotov A., Ibragimova A., Neretina A. // Zootaxa. Magnolia Press. – 2018. – 4527 (1). P. 105–123. <http://www.mapress.com/j/zt>
5. Ibragimova A. G. The changes in the composition of Cladocera community in bottom sediments of Lake Maloye Shibrozero (Zaonezhsky Peninsula) as a consequence of shifts of environmental and climatic conditions / Ibragimova A. G., Frolova L. A., Subetto D. A., Belkina N. A., Potakhin M. S. // IOP Publishing Limited. Conf. Series: Earth and Environmental Science. Vol. 107. – 2018. Doi :10.1088/1755-1315/107/1/012029
6. Ibragimova A. Cladocera remains in short cores from two small northern lakes (Bolshezemelskaya tundra, Russia) / Ibragimova A., Frolova L., Tumanov O., Nazarova L. // 18<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM 2018. Issue 4.2 Energy and Clean Technologies. Conference Proceedings. Vol.18. – 2018. – Albena, Bulgaria. – P. 373–380.
7. Frolova L. Climate and environmental reconstructions of Bolshezemelskaya tundra based on subfossil Cladocera remains from Kotovo lake (Kharbey sytem) / Frolova L., Ibragimova A. // 17<sup>th</sup> International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM 2017, Book 4. Energy and Clean Technologies. Conference Proceedings. – Vol. II. – 2017. – Albena, Bulgaria. – P. 383–391.
8. Ibragimova A. Subfossil Cladocera from boreal lake Gahkozzero (The Republic of Karelia, Russia) as paleoenvironmental proxies / Ibragimova A., Frolova L., Subetto D. // 17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM 2017. Book 4, Energy and Clean Technologies, Conference Proceedings. – Vol.II. – 2017. Albena, Bulgaria. – P. 589–597.
9. Frolova L. A. Reconstruction of the history of a thermokarst lake in the Mid-Holocene based on an analysis of subfossil Cladocera (Siberia, Central Yakutia) / Frolova L. A., Ibragimova A. G., Ulrich M., Wetterich S. // Contemp. Probl. Ecol. – 2017. – V. 10, No 4. – P. 423–430. (Фролова Л.А. Реконструкция истории термокарстового озера в среднем голоцене на основе анализа субфоссильных Cladocera (Сибирь, Центральная Якутия) / Фролова Л.А., Ибрагимова А. Г., Ульрих М., Веттерих С. // Сибирский экологический журнал. – 2017. – № 4. – С. 487–497.)
10. Ibragimova A. G. M. Results of subfossil Cladocera (Branchiopoda, Crustacea) analyses from bottom deposits of Lake Antyukh-Lambina (Kola Peninsula, Murmansk region) / Ibragimova A. G., Frolova L. A., Grekov I. M. // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2016. – Vol. 7, №6. – P. 3201–3206.
11. Frolova L. Stratigraphy of Cladocera in a core from A Yamal Peninsula lake (Arctic Russia) / Frolova L., Ibragimova A., Fedorova I. // Proceedings of 16th International

Multidisciplinary Scientific GeoConference, SGEM. Book 4. V. 2. Bulgaria: STEF92 Technology Ltd. – 2016. – P. 579–587.

12. Фролова, Л.А. Карцинологический анализ донных отложений озер Километровое и Котово Харбейской системы (Большеземельская тундра) / Фролова, Л.А., Ибрагимов А.Г. // Труды Карельского научного центра Российской Академии Наук. – Петрозаводск. – 2015г. – №5, Серия Лимнология – С. 5-17.

На автореферат было прислано 14 отзывов, все отзывы положительные, из них 7 без замечаний и 7 с вопросами, замечаниями и предложениями.

Отзывы на автореферат без замечаний прислали:

Субетто Дмитрий Александрович доктор географических наук, декан, заведующий кафедрой физической географии и природопользования факультета географии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена»;

Фефилова Елена Борисовна, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник Института биологии Коми, обособленного подразделения Федерального научного центра Уральского отделения Российской академии наук;

Аськеев Олег Васильевич кандидат биологических наук, заведующий лабораторией биомониторинга Института проблем экологии и недропользования Государственного бюджетного научного учреждения Академии наук Республики Татарстан и Аськеев Артур Олегович, кандидат биологических наук, научный сотрудник лаборатории биомониторинга Института проблем экологии и недропользования Государственного бюджетного научного учреждения Академия наук Республики Татарстан;

Фёдорова Ирина Викторовна кандидат географических наук, доцент, заведующая кафедрой геоэкологии и природопользования, исполняющая обязанности заведующей кафедрой экологической геологии, исполняющая обязанности заведующей кафедрой экологической безопасности и устойчивого развития регионов Института наук о Земле Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Санкт-Петербургского государственного университета;

Рябинкин Александр Валентинович кандидат биологических наук, главный биолог группы исследований донных сообществ Института водных проблем Севера Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр» Российской академии наук;

Синев Артем Юрьевич доктор биологических наук, доцент кафедры зоологии беспозвоночных биологического факультета Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова;

Палагушкина Ольга Викторовна кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры природообустройства и водопользования Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования Казанского (Приволжского) федерального университета.

Отзывы на автореферат с замечаниями, вопросами или предложениями прислали:

Рогозин Денис Юрьевич, доктор биологических наук, кандидат физико-математических наук, доцент, ведущий научный сотрудник Института биофизики Федерального исследовательского центра «Красноярский научный центр»

Сибирского отделения Российской академии наук: «У меня возникли вопросы к п. 4.4. Если исследовано всего пять озер, то почему на рис. 5 изображены такие гладкие кривые? Очевидно, они являются результатом аппроксимации либо сглаживания, но на графике следовало показать и экспериментальные значения, чтобы был виден их разброс. Без статистического анализа неясно, насколько достоверно влияние содержания органики на численность видов. А также непонятно, что такое «относительная численность», почему она выражается в абсолютных единицах (экземплярах), а не в относительных, скажем, в процентах от общей численности?»; Гаврилин Игорь Игоревич, кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой «Техносферная безопасность» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный университет путей сообщения»: «В качестве замечания можно выделить отсутствие информации об инструментах, с помощью которых отбирались колонки донных отложений, а также сведения о шаге отбора образцов для анализа тафоценозов Cladocera»;

Назарова Лариса Борисовна кандидат биологических наук, научный сотрудник Института Геонаук Потсдамского университета: «К недостаткам работы можно отнести некоторую небрежность в применении терминологии и в ряде случаев недостаточно полное изложение собственных данных в автореферате, в некоторых случаях с большим упором на обзор литературных данных. Так, по крайней мере по тому, как это представлено в автореферате, «содержания органического вещества в исследованных озерах» подразумевает фактически содержание органического вещества в донных отложениях. Глава 3, регион исследования: по тому, как это предоставлено в автореферате, остается неясным, каков возраст исследованных колонок донных отложений, и как были выполнены датировки. В автореферате представлены методы определения видового разнообразия, но не представлены данные по видовому разнообразию кладоцерных сообществ в исследованных разрезах донных отложений. В списке публикаций, неправильно дано название журнала в публикации №1»;

Пестрякова Людмила Агафьевна доктор географических наук, кандидат биологических наук, главный научный сотрудник эколога-географического отделения Института естественных наук Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Северо-Восточный Федеральный университет»: «... изученные 11 озер соискателем отнесены к водоемам гляциогенного происхождения, при этом в работе (в автореферате и в самой диссертации) не указывается чья классификация была использована при установлении генезиса озер (кроме оз. Плещеево (стр. 43); не совсем понятно почему именно были выбраны озера данного генезиса, и влияет ли происхождение озер на структуру Cladocera? По какому принципу выбраны объекты исследования? - описание региона исследования (Большеземельская тундра, Фенноскандия, Центральная и Восточно-Европейская равнины) дано разнопланово (глава 3), нет единой схемы описания озер; - в разделе 4.1 ни в тексте, ни в построенных тафоценозных диаграммах по отдельным озерам нет описания полученных зон? Хотя в разделе 2.2 (33 стр.) приводится, что фаунистические зоны выделены с помощью кластерного анализа CONISS программы TILIA, при этом соискатель не указывает по каким показателям выполнена кластеризация? Между тем на

диаграммах озер (Километровое, Котово, Б. Харвей, Головка) можно выделить по три зоны развития тафоценоза; - приходится сожалеть о том, что нет связи с развитием *Cladocera* озер Европейской части РФ во времени (датировки на диаграммах отсутствуют) и с литостратиграфией донных осадков, а стратиграфическое описание озер дано «голословно», например, стр. 55 «...относительная численность *Chydorus cf. sphaericus* увеличилась в последние 60 лет, что может свидетельствовать об эвтрофикации озера...»; - в диссертации, в автореферате и выводах не приведены утверждения (доказанность) защищаемых положений»;

Чертопруд Елена Сергеевна кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник кафедры гидробиологии и общей экологии биологического факультета Федерального государственного образовательного бюджетного учреждения высшего образования Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова: «Из текста автореферата остается неясным, почему увеличение численности *Chydorus cf. sphaericus* является признаком эвтрофикации? Это отмечено на 10, 11 и 13 страницах автореферата. При этом в разделе про влияние содержания органического вещества на распределение *Cladocera* указано, что *Chydorus cf. sphaericus* активно развивается при низком содержании органики, а при увеличении содержания органического вещества его численность снижается (рис. 5 автореферата). Данный момент нуждается в разъяснении, поскольку эвтрофикация непосредственно сопряжена с увеличением концентрации органического вещества в водоеме»;

Ильясов Олег Рашитович доктор биологических наук, профессор кафедры Техносферной и экологической безопасности Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»: «В качестве пожеланий к работе можно указать дальнейший учет концентрации остатков ветвистоусых ракообразных в образцах донных отложений, что позволит получить более полную информацию о тафоценозах кладоцер»;

Масленникова Анна Валерьевна кандидат геолого-минералогических наук, научный сотрудник лаборатории минералогии техногенеза и геоэкологии Южно-Уральского федерального научного центра минералогии и геоэкологии Уральского отделения Российской академии наук: «К сожалению, при чтении работы не всегда очевидно, какой возраст имеет в виду автор, радиоуглеродный или календарный».

Диссертационный совет отмечает, что в ходе пространственно-временного анализа таксономического состава ветвистоусых ракообразных в тафоценозах донных отложений 11 гляциогенных озер Европейской части России, А.Г. Ибрагимовой продемонстрирован высокий уровень информативности тафоценозов ветвистоусых ракообразных с точки зрения палеоэкологических и палеоклиматических реконструкций. Ибрагимовой А.Г. представлены сведения о составе тафоценозов *Cladocera* и их изменении в период позднего неоплейстоцена – голоцена, описаны общие тенденции, отмеченные для озёр Европейской части России и Западной Европы.

Соискателем выявлена последовательная смена кладоцерных сообществ в ходе эволюции гляциогенных озер от видов-пионеров, толерантных к холодному климату и низкому содержанию органического вещества в озерах позднего неоплейстоцена – раннего голоцена к сообществам кладоцер, характерным для озер с более высоким трофическим статусом. Установлено, что увеличение количества видов *Cladocera* в

донных отложениях происходит с севера на юг. Показано, что видовое богатство кладоцер в тафоценозах напрямую зависит от трофности озерной среды, которая фактически отражена в содержании органического вещества в различных горизонтах донных отложений. Установлено, что в отличие от озёр Западной Европы в тафоценозах Cladocera исследованных озер лишь два таксона – *Chydorus* cf. *sphaericus* и *Bosmina* (*Eubosmina*) cf. *longispina*, являлись доминантами.

Несомненным преимуществом работы А.Г. Ибрагимовой является разработка определительного ключа для идентификации распространенных в европейской части России видов *Ceriodaphnia* по морфологии эфиппиумов.

Работа основана на большом массиве первичных данных и включает 336 образцов донных отложений озер. Достоверность исследования обеспечена использованием общепринятых методов отбора и обработки материала, использованием актуальных определительных ключей, подробным описанием всех этапов работы, системным сравнительным анализом таксономической структуры исследованных тафоценозов с применением кластерного анализа и сопутствующей оценкой уровня информативности по различным индексам. Полученные выводы соответствуют поставленным задачам, обоснованы и логично вытекают из общего содержания работы.

Получены результаты, представляющие значительную ценность как для общей гидробиологии, так и для палеогидробиологии и географии. Они представляют особую значимость для понимания характера развития водных экосистем в Европейской части России и Западной Европе в послеледниковое время, могут быть использованы в палеоклиматических реконструкциях и дополняют региональные базы данных об эколого-климатических изменениях прошлого. Определительный ключ для идентификации эфиппиумов *Ceriodaphnia* открывает перспективы использования покоящихся яиц для точного определения представителей рода в донных отложениях.

Соискатель участвовала в отборе проб донных отложений, лабораторной и микроскопической обработке образцов. Статистический и стратиграфический анализы выполнены автором самостоятельно. Микроскопические фотографии остатков Cladocera под световым микроскопом, приведённые в работе, получены автором лично. Публикации по теме диссертации написаны автором лично или в соавторстве.

Выбор оппонентов и ведущей организации обусловлен высокой профессиональной квалификацией последних, и наличием более пяти публикаций по тематике, близкой к кругу исследований соискателя в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК, за последние пять лет.

Диссертация охватывает основные аспекты поставленной научной проблемы и соответствует критерию внутреннего единства, что подтверждается наличием основной идейной линии, концептуальности и взаимосвязи выводов.

Диссертация соответствует требованиям, выдвигаемым для диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук пп. 9-11,13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденном постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г. в редакции от 01 октября 2018 г.

На заседании 03 февраля 2021 г. диссертационный совет принял решение присудить Ибрагимовой Айсылу Гумеровне ученую степень кандидата биологических наук по специальности 03.02.10 – «гидробиология».

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, присутствовавших на заседании, из них 6 докторов наук по специальности защищаемой диссертации «гидробиология» – 03.02.10 из 27 человек, входящих в утвержденный состав совета, проголосовали: «за» присуждение учёной степени – 21 человек, «против» присуждения учёной степени – 0, недействительных бюллетеней нет.

Председатель диссертационного совета  
академик РАН

Павлов Дмитрий Сергеевич

Ученый секретарь диссертационного совета  
кандидат биологических наук

Кацман Елена Александровна

03 февраля 2021 г.