

УТВЕРЖДАЮ

Проректор МГУ д.ф.-м.н., профессор



А.А. Федянин

2020 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова» (ФГБОУВО МГУ) о диссертации **ПРОКИНОЙ Кристины Игоревны** «Видовое разнообразие и морфология гетеротрофных жгутиконосцев и центрохелидных солнечников разнотипных водных экосистем», представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология

Диссертационная работа К.И. Прокиной посвящена исследованию таксономического состава, морфологии и особенностей распределения гетеротрофных жгутиконосцев и центрохелидных солнечников в разнотипных континентальных и морских экосистемах России и мира. Актуальность и новизна полученных результатов не вызывают сомнений. Действительно, гетеротрофные жгутиконосцы и центрохелиды относятся к мельчайшим и наименее изученным группам простейших, для многих видов отсутствуют ультраструктурные и филогенетические данные, а также типовые материалы. Описанное на настоящий момент разнообразие жгутиконосцев и солнечников составляет малую часть от их общего видового богатства в природе. Все еще недостаточно изучены факторы среды, влияющие на формирование сообществ жгутиконосцев и солнечников, а вопрос о биогеографии этих простейших требует

дополнительных исследований ввиду слабой изученности или полного отсутствия данных для многих регионов мира.

Диссертация объемом 334 страницы включает ВВЕДЕНИЕ, ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ (глава 1), описание МАТЕРИАЛОВ И МЕТОДОВ ИССЛЕДОВАНИЙ (глава 2), изложение полученных РЕЗУЛЬТАТОВ и их обсуждение (главы 3 и 4), ЗАКЛЮЧЕНИЕ, ВЫВОДЫ, список цитируемой ЛИТЕРАТУРЫ (524 наименования, из них 117 работ из отечественных источников и 407 – из иностранных источников), и ПРИЛОЖЕНИЯ. Материалы диссертации дополнены 43 информативными таблицами и 65 рисунками.

Во ВВЕДЕНИИ К.И. ПРОКИНА четко формулирует цель и задачи диссертационной работы.

В разделе ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ автором исследовано современное состояние номенклатуры простейших. Описаны основные этапы изучения гетеротрофных флагеллят и центрохелидных солнечников, представлена история формирования и современное состояние системы простейших, а также охарактеризованы основные морфологические особенности крупных таксонов эукариот. Рассмотрены основные сведения об экологии данных групп одноклеточных эукариот и описана их роль в водных экосистемах, изложены основные представления о биогеографии жгутиконосцев и солнечников. Данный раздел дает возможность читателю получить краткую и актуальную информацию о состоянии изученности жгутиконосцев и солнечников, выделить основные проблемы, связанные с изучением данных организмов и сориентироваться в основных направлениях путей решения данных проблем.

Описание МАТЕРИАЛОВ И МЕТОДОВ позволяет подробно ознакомиться с применяемыми в диссертационной работе методами исследований и оценить уровень и обоснованность применяемых методических подходов и приемов. Стоит отметить, что в работе использованы современные подходы изучения одноклеточных протистов –

световая микроскопия с высоким увеличением, фазовым и интерференционным контрастами, трансмиссионная и сканирующая электронная микроскопия, методы культивирования протистов и молекулярно-филогенетические методы.

Результаты исследования представлены в виде двух глав диссертации (глава 3 и 4). В главе 3 описывается морфология гетеротрофных жгутиконосцев и центрохелидных солнечников. В разделе 3.1. представлено подробное описание внешней морфологии 39 видов флагеллят и 35 видов центрохелид с указанием материала, на котором строились морфологические описания. Диагнозы дополнены замечаниями, сравнением с близкими видами, таксономическими комментариями, данными об известном из литературы распространении видов. Описания проиллюстрированы качественными светооптическими микрофотографиями живых клеток и электронограммами поверхностных структур (соматических чешуек, домиков, стебельков и жгутиков) фиксированных клеток. Представленные описания дополняют диагнозы известных видов и расширяют знания о границах их морфологической изменчивости. В разделе 3.2 приводится описание неидентифицированных форм жгутиковых простейших и центрохелидного солнечника неопределенного систематического положения, имеющих уникальную морфологию клеток. В разделе 3.3 дается описание новых для науки видов центрохелидных солнечников, имеющих четкие морфологические признаки, позволяющие, с одной стороны, с уверенностью отнести новые виды к известным родам центрохелид, а с другой – квалифицировать их как новые виды. В разделе 3.4 представлено исследование строения клетки *Metromonas grandis*, полученное при исследовании ультраструктуры на серии срезов клеток в трансмиссионном электронном микроскопе, и внешнее строение клеток в сканирующем электронном микроскопе. Представленные исследования проводятся впервые, ряд признаков (два жгутика, волокнистые покровы, цилиндрические экструсомы, слабое развитие корешковой системы) сближают род

Metromonas с представителями родов *Metopion* и *Cryothecomonas* и подтверждают положение рода *Metromonas* в отряде Cryomonadida. В разделе 3.5 представлены морфологические и молекулярно-филогенетические исследования неидентифицированного жгутикового протиста клона Vr-1, позволяющие рассматривать его как новую филогенетическую линию бикозоецид уровня рода.

В главе 4 приводятся данные по распространению исследованных гетеротрофных жгутиконосцев и центрохелидных солнечников в различных регионах России и мира, подробно описан характер распределения простейших по водным объектам и биотопам. Показаны закономерности распределения видов, такие как увеличение количества видов жгутиконосцев и солнечников в пробе с возрастанием трофности болотных водных объектов в болотах разных типов (на примере болот севера европейской части России, средней полосы и горных болот Кавказа, а также болот антибореального региона Чили). Показано снижение числа видов простейших в пробе с увеличением солености в гипергалинных континентальных водоемах. Прослежено увеличение числа видов простейших в биотопах донных отложений и обрастаниях растительности и неорганических субстратов, снижение числа видов в толще воды и в сфагновых биотопах.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ производит хорошее впечатление и подводит итог диссертационной работы.

Сделанные по результатам диссертации **ВЫВОДЫ** соответствуют поставленным цели и задачам исследования. Наиболее важные, с нашей точки зрения, результаты данной диссертации заключаются в следующем:

1. Исследованные неидентифицированные и новые виды гетеротрофных жгутиконосцев и солнечников подтверждают существование высокого потенциального неопisanного разнообразия простейших в природе.

2. Распределение гетеротрофных жгутиконосцев и солнечников в водоемах и водотоках зависит от локальных условий, а большинство

исследованных морфовидов флагеллят и центрохелид имеют космополитное распространение, что подтверждает Убиквитарную Модель биогеографического распространения простейших.

Исчерпывающий список ЛИТЕРАТУРЫ хорошо оформлен, а ссылки из этого списка по ходу изложения текста размещены вполне оправданно.

Замечаний по диссертации практически нет. Стоит отметить ряд опечаток: стр. 4, «солечников» вместо «солнечников»; стр. 5, «простеших» вместо «простейших»; стр. 41, «слонечников» вместо «солнечников»; стр. 45, «побережбе» вместо «побережье»; стр. 168, «сторой» вместо «стороной»; там же, «выспупом» вместо «выступом»; стр. 190, «обалсти» вместо «области». Статистические методы обработки данных, использованные в диссертационной работе, на наш взгляд, не являются исчерпывающими, и такой объем данных мог быть обработан различными методами, включая методы ординации с расчетом коэффициентов корреляции факторных нагрузок с факторами среды. Данные замечания носят скорее рекомендательный характер и не снижают ценности представленной на отзыв диссертации.

В целом, диссертационная работа К.И. ПРОКИНОЙ является законченной и самостоятельной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком методическом уровне, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны важные теоретические положения. Таким образом, диссертационная работа К.И. ПРОКИНОЙ «Видовое разнообразие и морфология гетеротрофных жгутиконосцев и центрохелидных солнечных водных экосистем» полностью соответствует требованиям положения «О порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842, а ее автор ПРОКИНА Кристина Игоревна заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.04 – зоология.

Отзыв составлен доктором биологических наук, профессором Юрием Александровичем Мазеем, проректором МГУ, профессором кафедры общей экологии и гидробиологии биологического факультета МГУ и утвержден на заседании кафедры общей экологии и гидробиологии биологического факультета МГУ, протокол № 3 от «15» апреля 2020 г.

доктор биологических наук,
профессор кафедры общей экологии и гидробиологии
биологического факультета МГУ
проректор
Юрий Александрович Мазей

119991, Москва, Ленинские горы, д.1,
Московский государственный
университет имени М.В.Ломоносова
тел: 495-9392603
e-mail: yurimazei@mail.ru

Подпись Ю.А. Мазея заверяю:

проректор – начальник Управления кадров,
кадровой политики
и дополнительного образования,
профессор



П.В. Вржешц

В диссертационный совет Д 002.036.02
при Институте биологии внутренних вод
им. И.Д. Папанина РАН

СВЕДЕНИЯ О ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

по диссертации Прокиной Кристины Игоревны
«Видовое разнообразие и морфология гетеротрофных жгутиконосцев и
центрохелидных солнечников разнотипных водных экосистем»,
представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук
по специальности 03.02.04 – зоология.

Полное наименование организации в соответствии с Уставом	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»
Сокращенное наименование организации в соответствии с Уставом	МГУ
Руководитель организации	Садовничий Виктор Антонович, академик РАН, доктор физико-математических наук, ректор
Почтовый индекс, адрес организации	119991, г. Москва, Ленинские горы, д. 1
Телефон	+ 7 (495) 939-10-00
Адрес электронной почты	info@rector.msu.ru
Веб-сайт	https://www.msu.ru/
Сведения о составителях отзыва	Мазей Юрий Александрович, доктор биологических наук, профессор, проректор — начальник Управления международных отношений МГУ, профессор кафедры общей экологии и гидробиологии биологического факультета МГУ Тел.: + 7 (495) 939-40-26 Адрес эл. почты: yurimazei@mail.ru
Список публикаций сотрудников ведущей организации по теме диссертации соискателя в рецензируемых научных изданиях за последние 5 лет (не более 15):	
1. Mazei Yu., Chernyshov V., Bukhkalov S., Mazei N., Creevy A., Payne R. Exploring the ecology of testate amoebae in peatlands of Western Siberia // Acta Protozoologica. 2017. Vol. 56. №1. P. 59–70. (doi: 10.4467/16890027AP.17.005.6969)	
2. Qin Y., Payne R., Gu. Y., Mazei Yu., Xie Sh. Short-term response of testate	

- amoebae to wildfire // *Applied Soil Ecology*. 2017. Vol. 116. P. 64-69.
3. Mazei Yu., Tsyganov A., Esaulov A., Tychkov A., Payne R. What is the optimum sample size for the study of peatland testate amoeba assemblages? // *European Journal of Protistology*. 2017. Vol. 61. P. 85-91. (doi.org/10.1016/j.ejop.2017.09.004).
 4. Connor S.E., Colombaroli D., Confortini F., Gobet E., Ilyashuk B., Ilyashuk E., van Leeuwen J., Lamentowicz M., van der Knaap W.O., Malysheva E., Marchetto A., Margalitzadze N., Mazei Yu., Mitchell E.A.D., Payne R.J., Ammann B. Long-term population dynamics – theory and reality in a peatland ecosystem // *Journal of Ecology*. 2018. Vol. 106. №1. P. 333–346. (doi: 10.1111/1365-2745.12865).
 5. Tran H.Q., Mazei Y.A., 2018. Testate amoebae from South Vietnam waterbodies with the description of new species *Diffflugia vietnamica* sp. nov. // *Acta Protozoologica*. Vol. 57. No. 4. P. 215–229. (DOI: 10.4467/16890027AP.18.016.10092)
 6. Mazei Yu., Lebedeva N., Taskaeva A., Ivanovsky A., Chernyshov V., Tsyganov A., Payne R. The human factor in microbial biogeography: The revealing case of testate amoebae in the soils of Pyramiden, Svalbard // *Pedobiologia*. 2018. Vol. 67. P. 10–15. (doi: 10.1016/j.pedobi.2018.02.002)
 7. Mazei Y.A., Tsyganov A.N., Chernyshov V.A., Ivanovsky A.A., Payne R.J., 2018. First records of testate amoebae from the Novaya Zemlya archipelago (Russian Arctic) // *Polar Biology*. Vol. 41. No. 6. P. 1133–1142. (DOI: 10.1007/s00300-018-2273-x)
 8. Mazei Yu., Lebedeva N., Taskaeva A., Ivanovsky A., Chernyshov V., Tsyganov A., Payne R. Influence of seabirds on soil testate amoebae in the Arctic // *Polar Science*. 2018. Vol. 16. P. 78-85 (doi: 10.1016/j.polar.2018.03.001)
 9. Azovsky A.I., Mazei Y.A., 2018. Diversity and distribution of free-living ciliates from high-Arctic Kara Sea sediments // *Protist*. Vol. 169. No. 2. P. 141–157. (DOI: 10.1016/j.protis.2018.01.001)
 10. Krashevskaya V., Malysheva E., Klarner B., Mazei Yu., Maraun M., Widyastuti R., Schoe S. Micro-decomposer communities and decomposition processes in tropical lowlands as affected by land-use and litter type // *Oecologia*. 2018. Vol. 187. P. 255-266. (doi: 10.1007/s00442-018-4103-9).
 11. Tsyganov A.N., Malysheva E.A., Zharov A.A., Sapelko T.V., Mazei Y.A., 2019. Distribution of benthic testate amoeba assemblages along a water depth gradient in freshwater lakes of the Meshchera Lowlands, Russia, and utility of the microfossils for inferring past lake water level // *Journal of Paleolimnology*. Vol. 62. No. 2. P. 137–150. (DOI: 10.1007/s10933-019-00080-6)
 12. Singer D., Metz S., Unrein F., Shimano S., Mazei Y., Mitchell E.A., Lara E., 2019. Contrasted Micro-Eukaryotic Diversity Associated with Sphagnum Mosses in Tropical, Subtropical and Temperate Climatic Zones // *Microbial ecology*. Vol. 78. No. 3. 714–724. (DOI: 10.1007/s00248-019-01325-7)
 13. Bobrov A., Mazei Y., Buyvolova A., Yacher L., 2019. Testate Amoebae of Peru: filling the gap in Neotropics // *Revista de Biología Tropical*. Vol. 67. No.

3. P. 478–489. (DOI: 10.15517/rbt.v67i2.32909)
14. Tsyganov A., Kupriyanov D., Babeshko K., Borisova T., Chernyshov V., Volkova E., Chekova D., Mazei Yu., Novenko E. Autogenic and allogenic factors affecting development of a floating Sphagnum dominated peat mat in a karst pond basin // *Holocene*. 2019. Vol. 29. P. 120–129 (DOI: 10.1177/0959683618804631).
15. Swindles G.T., Morris P.J., Mullan D.J., Payne R.J., Roland T.P., Amesbury M.J., Lamentowicz M., Turner E.T., Gallego-Sala A., Sim T., Barr I.D., Blaauw M., Blundell A., Chambers F.M., Charman D.J., Feurdean A., Galloway J.M., Gałka M., Green S., Kajukalo K., Karofeld E., Korhola A., Lamentowicz Ł., Langdon P., Marcisz K., Mauquoy D., Mazei Yu.A., McKeown M., Mitchell E.A.D., Novenko E., Plunkett G., Roe H.M., Schoning K., Sillasoo Ü., Tsyganov A.N., van der Linden M., Väliranta M., Warner B. Widespread drying of European peatlands in recent centuries // *Nature Geoscience*. 2019. Vol. 12. P. 922–928. (doi: 10.1038/s41561-019-0462-z).

Ведущая организация подтверждает, что соискатель Прокина Кристина Игоревна не является сотрудником МГУ и не имеет научных работ по теме диссертации, подготовленных на базе МГУ, или в соавторстве с сотрудниками МГУ.

Проректор — начальник Управления международных отношений МГУ, доктор биологических наук, профессор кафедры общей экологии и гидробиологии биологического факультета МГУ



Ю.А. Мазей