

ОТЗЫВ

официального оппонента

на диссертационную работу Кезля Елены Михайловны

«Водоросли естественных водоемов Центрально-Черноземного заповедника (Курская область, лесостепная зона)», представленную на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.01 – ботаника

Актуальность работы. Водоросли – важнейший компонент различных водных экосистем. Трансформируя солнечную энергию в энергию органического вещества, они создают основу трофической пирамиды, формируя базис метаболизма различных водоемов и водотоков в целом. Изучение таксономического состава основного автотрофного звена является костяком различных научных направлений, начиная с проблем биоразнообразия и кончая исследованием функциональной активности отдельных таксономических групп водорослей. Изучение флор водорослей отдельных регионов способствует решению задач, связанных с инвентаризацией, мониторингом и сохранением биоразнообразия. Региональные флоры являются основным объектом сравнительной флористики. С этой точки зрения актуальность диссертационной работы Кезля Елены Михайловны «Водоросли естественных водоемов Центрально-Черноземного заповедника (Курская область, лесостепная зона)» не вызывает сомнения, основная цель которой – изучение разнообразия водорослей разнотипных водоемов, расположенных на территории Центрально-Черноземного биосферного заповедника. Научная значимость представленной работы определяется еще и тем, что исследования проводились на особо охраняемой территории, не подверженной прямому антропогенному воздействию, что важно для изучения закономерностей формирования альфлор в естественных природных условиях, и практически не изученной в альгологическом отношении.

Научная новизна данной работы заключается в том, что впервые всесторонне изучена флора водорослей перифитона и микрофитобентоса 48 разнотипных водоемов Центрально-Черноземного заповедника (Курская область).

Научная и практическая значимость. Полученные результаты могут быть использованы для оценки состояния водоемов, расположенных на территории Центрально-Черноземного заповедника, для инвентаризации биоты особо охраняемых территорий и водных объектов лесостепной зоны РФ, для экологического мониторинга, для разработки научных основ природоохранных мероприятий и природопользования, для составления региональных атласов и определителей, для совершенствования учебных курсов по ботанике низших растений в ВУЗах.

Структура и объем диссертации.

Диссертационная работа Е.М. Кезля изложена на 225 страницах, состоит из 7-ми глав, выводов, списка литературы, насчитывающего 122 источника, в том числе 25 на иностранных языках, и 3-х приложений. Работа проиллюстрирована 22 таблицами и 33 рисунками.

В первой главе диссертационной работы Е.М. Кезля представлен анализ литературных сведений об альгофлоре лесостепной зоны европейской части Русской равнины. Эта глава дает исчерпывающее представление о состоянии изученности флоры водорослей различных по типологии водоемов, расположенных в лесостепной зоне. Из первой главы видно, что флористические исследования на территории Центрально-Черноземного заповедника практически не проводились за исключением единственной работы, выполненной в 1999 г. (Анисимова, 2001). Из чего понятно, почему автор приступила к изучению альгофлоры водоемов этого заповедника.

Вторая глава диссертации посвящена детальному описанию природных условий района исследования.

В методической части диссертационной работы (**Глава 3**) подробно описаны методы отбора проб, их фиксации, подготовки материала для идентификации в световом и сканирующем микроскопах. Автором даны формулировки отдельных понятий (ведущие таксоны, основные таксоны, суммарное обилие), которые затем использованы при анализе материала. Значительное количество обследованных водных объектов (48) в течение 3-х лет (1999, 2001, 2004 гг.) позволяет не усомниться в достоверности полученных результатов. Из этой главы видно, что основным объектом исследования автора стали водоросли перифитона и микрофитобентоса. Как прикрепленные организмы, эти группы – отличные индикаторы состояния окружающей среды.

Однако к этой главе имеется ряд вопросов и замечаний. Почему автор диссертации использовала для консервации живых водорослей такой весьма не популярный фиксатор, как формалин, который часто обесцвечивает живые клетки и способствует их конгломерации? Что означает – «отбор проб бентоса с помощью подручных средств»? На стр. 45 приводится формула коэффициента Съеренсена-Чекановского со ссылкой на книгу Шмидта, 1984 (в списке литературы – Шмидт, 1980, что правильнее). Однако в книге В.М. Шмидта приводится другая формула: $K = 2(a+b-d)/a+b$, где d – общее число видов в двух флорах. Правомернее меру сходства, приведенную в диссертации, называть коэффициентом Съеренсена (см. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии, 1983; Мэгарран Э. Экологическое разнообразие и его измерение, 1992 и др.) Коэффициент Съеренсена – Чекановского – это модифицированный коэффициент Съеренсена с использованием количественных показателей отдельных видов.

Результаты проведенных исследований описаны и проанализированы автором в четырех основных главах: 4–7.

В главе 4 приводятся сведения о таксономическом составе водорослей, проведен анализ ведущих таксонов (отделов, классов, семейств, порядков и родов), дано сравнение таксономической структуры альгофлор 4-х типов водоемов: эфемерных водоемов, водотоков, болот и озер. Автором получены весьма интересные результаты, показывающие, что зональные факторы предопределяют высокое сходство в составе ведущих таксонов водорослей различных

по типологии водоемов, а их разное ранговое положение во флористических спектрах формируется экосистемными особенностями водоемов (их типологией).

В главе 5 автором проведен подробный эколого-географический анализ флоры и дана оценка качества вод исследованных водоемов Центрально-Черноземного биосферного заповедника. **Однако к этой главе имеется ряд вопросов и замечаний.** На стр. 63 подробное описание, как проводился экологический анализ флоры, логичнее было бы расположить в методической части работы. На стр. 71 вместо *Epithemia adnata* var. *adnata* правильнее просто *Epithemia adnata*, вместо *Epithemia turgida* var. *turgida* – *Epithemia turgida* и т.д. Первое было бы уместно в списке видов, когда за типовой формой следуют другие формы и варианты. На стр. 74 резюме о том, что «проведенный экологический анализ показал, что водоросли Центрально-Черноземного заповедника – организмы, освоившие дно водоемов» вызывает некоторое недоумение, так как автор преднамеренно изучала флору перифитона и микрофитобентоса, что указано в Методах исследования (главе 3). Разве можно было ожидать нечто иное? На стр. 80-82 – неясно по каким критериям (руководствам) выделялся класс чистоты вод (нет ссылок на оригинальные работы). Хотелось бы узнать, что означает «природный фон содержания биогенных элементов» («биогенов» в авторской редакции—сленг, не следует так писать)? Класс качества вод присваивался, судя по всему, на основании индекса сапробности, который оценивает уровень легкоусвояемого органического вещества (органического загрязнения). Каким образом связано содержание органического вещества с концентрацией основных элементов минерального питания водорослей? Содержание последних чаще связано с трофикой водоемов, но во многих ситуациях они могут быть биологически слабо доступны для водорослей. Возникает также вопрос, почему автором не проводился сравнительный экологический анализ альгофлор 4-х типов водоемов: эфемерных водоемов, водотоков, болот и озер, по аналогии с предыдущей 4-ой главой, где представлено сравнение их таксономической и ранговой структуры? Или велико сходство эколого-географических спектров флор разных типов водоемов?

В 6-ой главе диссертации представлен сравнительный анализ, дана оценка степени сходства альгофлор лесостепной зоны Русской равнины. Подобные масштабные сравнения представляют значительный научный интерес для ботанико-географического районирования. В этой главе Е.М. Кезля проделана огромная работа, так как с учетом современных систематических перестановок для сравнения необходимо было выбрать флоры более или менее одинаковой степени изученности, принадлежащие к одинаковым местообитаниям. Автором убедительно показано, что для всех альгофлор различных водоемов лесостепной зоны Русской равнины характерно наибольшее богатство диатомовых и зеленых водорослей. Главные различия кроются в ранговой структуре флор. На основании кластерного анализа альгофлор Центрально-Черноземного заповедника автором выделено 2 группы водоемов.

В 7-ой главе проанализирована сезонная динамика видового состава модельных водоемов. Судя по содержанию главы, ее нужно было назвать «Сезонная динамика видового

разнообразия...., так как речь в основном идет о сезонном изменении числа видов различных отделов водорослей. Показано, что динамика видового богатства трех озер и одного болота обусловлена диатомовыми водорослями, которые и составляют главную часть флоры исследованной территории. Максимальное богатство совпадает с наибольшим числом доминирующих и уникальных видов. **В качестве замечания:** число видов не стоит подменять понятием численность (см. на стр. 102), последнее – это число клеток водорослей в единице объема воды.

В разделе **Выводы** в краткой форме отражены основные результаты диссертационной работы, которые полностью соответствуют поставленным задачам

В диссертационной работе имеются несколько Приложений: таксономический состав водорослей Центрально-Черноземного заповедника, список водорослей с известными эколого-географическими характеристиками, и, что представляет особую ценность, – атлас видов с оригинальными рисунками и фотографиями автора.

Несмотря на отдельные замечания, которые, главным образом, носят стилистический, редакторский и дискуссионный характер, автором проделана большая работа, которая является существенным вкладом в развитие сравнительной флористики водорослей.

Диссертационная работа Е.М. Кезля представляет законченное, оригинальное научное исследование, изложена ясным, грамотным и логичным языком. Реферат полностью отражает содержание рукописи диссертации, все выводы обоснованы, основные положения апробированы на 9-ти различных конференциях и школах и опубликованы в открытой печати (14 публикаций, в том числе 2 – в рецензируемых научных журналах из перечня, рекомендуемого ВАК РФ).

На основании изложенного можно заключить, что диссертационная работа «Водоросли естественных водоемов Центрально-Черноземного заповедника (Курская область, лесостепная зона)» отвечает требованиям п. 9 и 10 Положения о порядке присуждения ученых степеней (№ 842), утвержденного Правительством РФ 24 сентября 2013 г., а ее автор, Кезля Елена Михайловна, заслуживает присуждения степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.01 – «ботаника».

Зав. лабораторией альгологии

Бюджетного государственного учреждения науки

Института биологии внутренних вод

им. И.Д. Папанина РАН,

152742 Ярославская область, Некоузский район, п. Борок,

e-mail korneva@ibiw.yaroslavl.ru

д.б.н. Корнева Людмила Генриховна

10. 09. 2014 г.



Корнева Людмила Генриховна, доктор биологических наук, 03.02.08 –
экология

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, зав. лабораторией
альгологии

1. Корнева Л.Г. Альгофлора планктона слабоминерализованных озер верхневолжского бассейна // Бот. журнал. 2009. Т. 94. № 4. С. 1-11.
2. Паутова В.Н., Горохова О.Г., Корнева Л.Г., Генкал С.И., Номоконова В.И. Состав и сезонная динамика доминирующих видов в фитопланктоне Иваньковского водохранилища (Волжский плес) // Изв. Самар. НЦ РАН. 2009. Т. 11. № 1(4). С. 677-685.
3. Охапкин А.Г., Генкал С.И., Корнева Л.Г. Bacillariophyta фитопланктона рек и водохранилищ бассейна Средней Волги // Бот. журнал. 2010. Т. 95. № 5. С. 618-630.
4. Охапкин А.Г., Корнева Л.Г., Старцева Н.А., Воденеева Е.Л. Euglenophyta разнотипных водоемов бассейна Средней Волги // Бот. журнал. 2010. Т. 95. № 8. С. 1071-1081.
5. Корнева Л.Г. Изменение разнообразия фитопланктона в водоемах волжского бассейна // Биология внутр. вод. 2010. № 4. С. 31-38. (Korneva L.G. Changes in Phytoplankton Diversity in the Volga Basin Waterbodies // Inland Water Biology. 2010. Vol. 3. No 4. P. 322–328.)
6. Кулаков Д.В., Косолапов Д.Б., Крылов А.В., Корнева Л.Г., Малин М.И., Павлов Д.Д. Планктон высокотрофного озера в условиях влияния продуктов жизнедеятельности колонии Серой цапли (*Ardea cinerea* L.) // Поволжский экологический журнал. 2010. № 3. С. 274-282.
7. Крылов А.В., Гладышев М.И., Косолапов Д.Б., Сущик Н.Н., Корнева Л.Г., Махутова О.Н., Кулаков Д.В., Калачева Г.С., Дубовская О.П. Влияние серой цапли (*Ardea cinerea* L.) на планктон малого озера и содержание в нем незаменимых полиненасыщенных жирных кислот // Сибирский экологический журнал. 2011. Т. 18. №. 1. С. 59–68. (Krylov A.V, Gladyshev M.I., Kosolapov D.B., Sushchik N.N., Korneva L.G., Makhutova O.N., Kulakov D.V., Kalacheva G.S., Dubovskaya O.P. Small Lake Plankton and Its Essential Polyunsaturated Fatty Acids Content As Affected by a Colony of the Common Heron (*Ardea cinerea* L.) // Contemporary Problems of Ecology. 2011. Vol. 4. №. 1. P. 42–49.)
8. Горохова О.Г., Попченко И.И., Корнева Л.Г., Генкал С.И., Паутова В.Н. Дополнение к таксономическому списку водорослей фитопланктона Иваньковского водохранилища (Волжский плес), Россия // Альгология. 2012. Т. 22. № 1. С. 91–101.

9. Корнева Л.Г. Таксономический состав и экология Chlorophyta и Streptophyta в слабоминерализованных мелководных лесных озерах // Альгология. 2012. Т. 22. №. 3. С. 259–274. (Korneva L.G. Taxonomic Composition and Ecology of Green Algae (Chlorophyta and Streptophyta) in Shallow Weakly Mineralized Forest Lakes // International Journal on Algae. 2012. Volume 14. Issue 4. P. 331-347.)
10. Соловьева В.В., Корнева Л.Г. Современная характеристика сапробности Рыбинского водохранилища по фитопланктону // Вода: химия и экология. 2012. № 5. С. 18–23.
11. Корнева Л.Г., Соловьева В.В. Опыт использования морфо-функциональной классификации пресноводных водорослей для оценки динамики и пространственного распределения ассоциаций фитопланктона Рыбинского водохранилища // Ярославский педагогический вестник. 2012. № 3. С. 110–114.
12. Соловьева В.В., Корнева Л.Г. Характеристика сапробности мелководий и пелагиали Волжского плёса Рыбинского водохранилища по фитопланктону // Научные ведомости Белгородского государственного университета. 2012. № 21 (140). Вып. 21. С. 34-39.
13. Румянцева Е.В., Сахарова Е.Г., Косолапов Д.Б., Косолапова Н.Г., Метелева Н.Ю., Корнева Л.Г. Бактерио- и фитопланктон защищенной литорали высокотрофного равнинного водохранилища: влияние колониальных птиц // Вода: химия и экология. 2014. №1. С. 64–70.
14. Корнева Л.Г. Инвазии чужеродных планктонных водорослей в пресных водах Голарктики (Обзор) // Российский Журнал Биологических Инвазий. 2014. № 1. С. 9–37. Импакт в РИНЦ 0,148 включен в Scopus (Korneva L.G. Invasions of Alien Species of Planktonic Microalgae into the Fresh Waters of Holarctic (Review) // Russian Journal of Biological Invasions. 2014. Vol. 5. № 2. P. 65–81.)

Монографии

Litvinov A.S., Mineeva N.M., Papchenkov V.G., Korneva L.G., Lazareva V.I., Shcherbina G.Kh, Gerasimov Yu.V., Dvinskikh S.A., Noskov V.M., Kitaev A.B., Alexevnina M.S., Presnova E.V., Seletkova E.B., Zinov'ev E.A., Baklanov M.A., Okhapkin A.G., Shurganova G.V. Volga River Basin // Rivers of Europe (Tockner K., Uehlinger U., Robinson Ch.T., Eds.). Amsterdam: Elsevier, 2009. P. 23—57. (Вся книга ISBN 9780123694492, 736 pages)
Тираж 1000 экз

Корнева Л.Г. Фитопланктон озер бассейна р. Селенги // Водные экосистемы бассейна Селенги М.: ИПЭЭ РАН. 2009. С. 118-136. (Биологические ресурсы и природные условия Монголии: Тр. Совместной Российско-Монгольской комплексной экспедиции РАН и АНМ, т. 55)
Тираж 450 экз.

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Е. М. Кезля «Водоросли естественных водоемов Центрально-Черноземного заповедника (Курская область, лесостепная зона)»

Диссертационная работа Е. М. Кезля посвящена многолетним флористическим исследованиям альгоценозов природных водоемов расположенных на территории Центрально-Черноземного биосферного заповедника.

Актуальность тематической направленности диссертационной работы определена необходимостью создания и разработке новых санитарно-экологических норм для природных гидробиологических структур лесостепной зоны России на основе комплексных оценочных критериев, связанных с определением естественного уровня биоразнообразия альгофлоры.

Обоснованность научных положений выводов и рекомендаций, изложенных в диссертационной работе, определяется многолетними исследованиями автора по идентификации экологической приуроченности и индикационной значимости водорослей из обследованных 48 разнотипных водоемов, а также верификацией полученной информации.

Достоверность и новизна полученных результатов осуществлена в диссертационной работе на основе концептуального обоснования целостности экосистемных процессов, протекающих в природных гидробиологических объектах при естественном, ненарушенном уровне структурно-функционального состояния альгоценозов и большим объемом первичного материала, который был собран, обработан и проанализирован автором.

Работа имеет существенное практическое значение, обоснованное созданием информационной базы данных для фонового экологического мониторинга и возможностью осуществления прогнозов по оценке долговременных и кратковременных трансформаций происходящих в природных водоемах в рамках сезонной динамики видового состава альгоценозов.

В первой главе диссертационной работы освещено содержание всех значимых работ, посвященных альгоценозам из разнотипных естественных водоемов Европейской части Русской равнины. Несомненной положительной стороной этой части работы является информационный объем приведенных по диссертационной тематике данных и оценка степени изученности различных территорий.

Вторая глава посвящена описанию территории Центрально-Черноземного заповедника с позиций его ландшафтного районирования и территориального расположения обследованных водоемов. Обращает на себя внимание большое количество информативно-значимых фотографий водоемов, которыми проиллюстрирована эта часть диссертационной работы.

В третьей главе изложены материалы и методы отбора, обработки и анализа первичного материала. Изложены методики статистической обработки и принципов расчета биоиндикационных показателей.

Четвертая глава посвящена описанию таксономического состава проанализированных проб и анализу отличительных особенностей альгологических комплексов и ассоциаций, характерных для водоемов разного типа.

В пятой главе дан очень содержательный эколого-географический анализ приуроченности и распределения таксонов по галобности, рН-приуроченности и сапробности. Именно подобные информационные базы данных позволяют существенно дополнять и уточнять уже имеющиеся сводки, посвященные биоиндикационным особенностям конкретных таксонов водорослей.

Шестая глава, с точки зрения информативности и показательности полученных результатов является, вероятно, наиболее значимой. Она содержит информацию по пространственно-временному анализу процентного соотношения различных групп водорослей и оценочные критерии сходства и различия альгофлоры из всех проанализированных водоемов.

Седьмая глава посвящена сезонной динамике видового состава альгоценозов на примере четырех водоемов. Вероятно, именно к этой части работы можно предъявить единственное замечание: очень спорно употреблять термин «модельные водоемы» исключительно на основе того, что эти водоемы непересыхающие. С тем же успехом можно выделить модельные водоемы, если они пересыхают одновременно. Автор сам признает, что полученные результаты не дают возможности четкого, критериального выделения причинно-следственных связей того или иного типа сезонной динамики видового состава.

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

К числу отличительных особенностей диссертационной работы следует отнести методически-обоснованный подход при анализе микрофлористических групп и ассоциаций в плане их регионального распространения. Подобная постановка

исходных задач подразумевает долговременные и чрезвычайно трудоемкие исследования по сбору и анализу первичного материала.

Следует также отметить крайнюю аккуратность и взвешенность при анализе полученных данных. В целом, для работы характерна научная обоснованность полученных результатов при оценке показателей и критериев состояния исследованных водных экосистем.

В свою очередь, это подразумевает большую и многоплановую работу по сравнительному анализу с уже имеющимися данными по структуре и таксономическому разнообразию альгоценозов из естественных водоемов.

Работа фактически не имеет недостатков, а огромный фактологический материал, который в ней приведен, чрезвычайно аккуратно оформлен.

Диссертация полностью соответствует критериям, установленным в пунктах 9 и 10 «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.

Диссертационная работа Е. М. Кезля «Водоросли естественных водоемов Центрально-Черноземного заповедника (Курская область, лесостепная зона)» полностью соответствует всем требованиям, предъявляемым к диссертационным работам на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.02.01 – ботаника, а сам соискатель, вне всякого сомнения, вышеупомянутой степени заслуживает.

Разумовский Лев Владимирович,
доктор географических наук,
кандидат биологических наук,
ведущий научный сотрудник
Федерального Государственного
Бюджетного Учреждения Науки (ФГБУН)
Института водных проблем Российской
Академии наук (ИВП РАН)
119333 Москва, Губкина 3,
(499) 135-15-04
razum@aqualaser.ru

Подпись руки *Разумовского Л.В.*
заверяю:
зав. канцелярией
ИВП РАН



Л.В. Разумовский

Разумовский Лев Владимирович
Федеральное бюджетного государственного учреждения науки Институт
водных проблем РАН
доктор географических наук, 25.00.36-геоэкология,
кандидат биологических наук, 03.00.16 - экология

СПИСОК РАБОТ

Доктора географических наук, ведущего научного сотрудника
ФГБУ ИВП РАН за 2010-2014 гг.

1. **Разумовский Л.В.** Оценка устойчивости пресноводных экосистем методом диатомового анализа / Сборник научных трудов Всероссийской научной конференции «Устойчивость водных объектов, водосборных и прибрежных территорий; риски их использования» (Калининград, 25-30 июля 2011г.). Калининград: Капрос, 2011. С. 489-495.
2. **Разумовский Л.В.** Природные и антропогенные трансформации водных экосистем Европейской части России по результатам диатомового анализа. Материалы XII Международной конференции диатомологов стран СНГ (Звенигородская биостанция, 19-24 сентября 2011) «Диатомовые водоросли: морфология, систематика, флористика, экология, палеогеография, биостратиграфия». М.: «Университетская книга», 2011. С. 65-67.
3. **Разумовский Л.В.** Оценка трансформации озерных экосистем методом диатомового анализа. М.: Геос, 2012. 200 с.
4. **Разумовский Л.В.** Реконструкция температурного режима и сопряженных гидрологических параметров по озерным диатомовым комплексам. Материалы Всероссийской научной конференции памяти А.В. Рождественского «Современные проблемы стохастической гидрологии и регулирования стока» (Москва. 10-12 апреля 2012 г). М.: ФГУП «Типография» Россельхозакадемии, 2012. С. 452-460
5. Моисеенко Т.Н., **Разумовский Л.В.**, Гашкина Н.А., Шевченко А. В., Разумовский В.Л., Машуков А.С., Хорошавин В.Ю. Палеоэкологические исследования горных озер. // Водные ресурсы, 2012. Т.39. №5. С. 543-557.
6. Соломина О.Н., Калугин И.А., Александрии М.Ю., Бушуева И.С. Дарин А.В.. Долгова Е.А., Жомелли В., Иванов М.Н., Мацковский В.В., Овчинников Д.В.. Павлова И.О., **Разумовский Л.В.**, Чепурная А.А. Бурение осадков оз. Каракель (долина р. Теберда) и перспективы реконструкции истории оледенения и климата голоцена на Кавказе // Лёд и Снег, 2013. № 2 (122). С. 102-111.
7. **Л.В.Разумовский**, В.Л. Разумовский. Регистрация новейших экосистемных

событий в озере Каракель по диатомовым комплексам // Вестник Тюменского государственного университета. 2013. №12. Экология. С. 121-127.

8. **Разумовский Л.В.** Анализ трансформации озерных экосистем по таксономической структуре диатомовых комплексов/ Материалы I палеоальгологической конференции. 25-28 февраля 2013 г. Москва: ПИН РАН. 2013.С. 110-111.
9. **Разумовский Л.В.,** Калугин И.А., Дарвин А.В., Шелехова Т.С., Разумовский В.Л. Реконструкция температурного режима двух горных озер Кавказа по результатам диатомового анализа // Вестн. Тюменского Государственного Университета. 2014. №4. Науки о Земле. С. 67-75.
10. **Разумовский Л.В.,** Гололобова М.А. Трансформация диатомовых комплексов из озер Борое и Глубокое в конце позднего голоцена // Вестник Московского Государственного Университета. Биологическая серия. 2014. №1. С. 19-23.