

ОТЗЫВ
ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата географических наук Газизовой Татьяны Юрьевны
**«Роль пыльцы наземной и водной растительности в реконструкции
позднеголоценового развития островных озер в связи с трансгрессивно-
регрессивными фазами Ладожского озера»**,
представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по
специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография

Рецензируемая работа общим объемом 153 страницы состоит из введения, шести глав, заключения и списка литературы из 165 работ (73 на иностранных языках), содержит 9 таблиц и 50 рисунков.

Основной **целью** работы, как указывает автор, является реконструкция позднеголоценовой водной и наземной растительности островных озер на фоне трансгрессивно-регрессивных фаз Ладожского озера и установление роли пыльцы макрофитов в изучении колебаний уровня водоемов. Для достижения поставленной цели автор ставит перед собой несколько задач, которые успешно решает в процессе исследования.

Актуальность исследования

Работа вносит вклад в решение одной из важных задач палеогеографии – реконструкции колебания уровня крупных водоемов в прошлом. Объектом изучения выбраны 7 малых островных озер на островах Валаам и Лункулансаари в акватории Ладожского озера, крупнейшего водоема Европы. Понимание природы трансгрессивно-регрессивных фаз его развития имеет не только фундаментальное научное, но и прикладное значение для прогнозирования изменений его уровня в будущем и планирования хозяйственной деятельности в прибрежной зоне, включая Санкт-Петербург. Донные осадки озер о. Лункулансаари изучены впервые, что восполняет пробел в палеолимнологической изученности региона.

Следует отметить важность присутствия в работе методологического аспекта. Автор предлагает использовать пыльцу макрофитов (высших водных и прибрежно-водных растений) в качестве дополнительного индикатора для реконструкции колебаний уровня водоемов. Традиционно при палеореконструкциях на основе палинологических данных исследователи фокусируются на пыльце наземных, в основном, древесных растений, тогда как пыльца водных растений зачастую не уделяется должного внимания из-за ее низкой продуктивности и малой информативности в спектре. Т.Ю. Газизова убедительно показывает, что состав и доля участия пыльцы макрофитов в донных отложениях чутко реагируют на структурные перестройки озерных экосистем, связанные с изоляцией от «материнского» водоема, а, следовательно, может служить надежным маркером этих событий и, как считает автор, самостоятельным прокси при исследованиях.

Степень обоснованности научных положений и достоверность результатов

Научные положения, выносимые на защиту, в целом, обоснованы и логически вытекают из результатов проведенных исследований.

Первое защищаемое положение – о климатической и антропогенной обусловленности развития лесного покрова на островах – подтверждается детальным палинологическим анализом 425 образцов из 8 колонок донных отложений. Автором убедительно прослежена общая тенденция вытеснения елово-сосновых лесов березово-сосновыми в субатлантический период, как отклик растительности на похолодание климата. Показано влияние антропогенного фактора (вырубки, пожары, подсечно-огневое земледелие) на процесс распространения березы и сокращение доли участия в древостое ели. Появление пыльцы культурных злаков (*Cerealia*) в отложениях последнего тысячелетия и ранняя находка пыльцы гречихи в оз. Витальевском автор расценивает как надежный индикатор аграрной деятельности на островах.

Второе защищаемое положение – о перспективности изучения островных озер при реконструкциях колебаний уровня Ладожского озера с помощью пыльцы макрофитов – полностью подтверждено. В донных отложениях всех изученных озер

четко выделены три основных этапа развития: залив Ладожского озера, изоляция и обособленное существование. Каждый этап характеризуется специфическим литологическим составом отложений и набором видов-индикаторов в группе макрофитов.

Третье защищаемое положение – о временном снижении или исчезновении пыльцы макрофитов как индикаторе структурных перестроек озерных экосистем – является ключевым методологическим выводом работы. Автором убедительно показано, что в момент резкого падения уровня Ладожского озера и начала обособления островных озер пыльца макрофитов временно исчезает из палиноспектров, а затем, по мере стабилизации водоема, вновь появляется, причем пионерными видами выступают рогоз широколистный (*Typha latifolia*), уруть (*Myriophyllum*) и горец земноводный (*Polygonum amphibium*).

Достоверность результатов обеспечивается комплексным подходом: применением современных методов отбора и обработки материалов, использованием высокоточного AMS-радиоуглеродного датирования с калибровкой по последней шкале IntCal20, корреляцией палинологических данных с результатами независимых анализов (диатомового, литологического, ботанического, изучения ризопод и кладоцер), а также большим объемом изученного материала (7 озер, 443 образца, включая поверхностные пробы).

Научная новизна работы

Исследование проведено автором на современном высоком уровне, его научная новизна сомнений не вызывает, оно имеет большое региональное значение, поскольку помогает ликвидировать «белые пятна» в изученности региона. Автором впервые

- доказана эффективность использования пыльцы макрофитов в реконструкциях истории малых озер в свете трансгрессивно-регрессивных фаз развития «материнского» водоема; предлагается рассматривать пыльцу макрофитов как индикатор структурной перестройки озерных экосистем (что, впрочем, далеко не ново для палинологов, о чем свидетельствует подробное описание в §1.2);
- на основе изучения поверхностных проб донных осадков озер и сопоставления

полученных данных с составом современной водной растительности малых озер на обоих островах оценена адекватность отражения современной растительности в субрецентных палиноспектрах малых озер, что свидетельствует о «методологической грамотности» автора и повышает достоверность интерпретации палеоархивов;

- данные по субрецентным палиноспектрам пополняют российскую палинологическую базу (<https://pollen-igras.narod.ru/>);
- проведены первые палинологические исследования донных отложений озер на о. Лункулансаари, получены радиоуглеродные даты, реконструирована динамика растительности и установлены хроноинтервалы периодов изоляции озер;
- результаты реконструкции растительного покрова островов в позднем голоцене по палеолимнологическим данным проиллюстрированы картами-схемами растительности на определенные хронорубежи, что повышает наглядность представляемых результатов и облегчает восприятие текста;
- в работе применен комплексный подход: собственные данные подкрепляются и сопоставляются с результатами, полученными другими методами, что также повышает степень достоверности выводов автора;
- вместо классического описания по таксонам, автором предпринята попытка выделить ассоциации макрофитов на разных стадиях изоляции озера по содержанию их пыльцы в донных отложениях. Данную часть предлагаемой методики считаю не совсем доработанной, так как выделение ассоциаций водных растений, характерных для разных стадий развития водоема, не расписано «пошагово», не приводятся допустимые значения репрезентативности насчета пыльцы макрофитов для достоверного выделения сообществ, непонятен и сам смысл выделения ассоциаций вместо классического описания по таксонам, так как в тексте практически отсутствует обоснование взаимосвязи экологической характеристики ассоциации с этапами озерного развития и палеоклиматическими условиями. Таблицу 1, составленную на основании литературного обзора и как раз в канонах классического описания по таксонам, вряд ли можно считать достаточной для палеоэкологической характеристики ассоциации. Возможно, ее

следовало бы дополнить сведениями о диапазоне солености и температурных показателей среды обитания макрофитов, коль скоро автор предлагает использовать пыльцу макрофитов в реконструкциях истории развития водоемов морского генезиса.

Практическая и научная значимость

Основные результаты исследования прошли апробацию на более десяти представительных международных и российских научных конференциях, опубликованы в известных международных и отечественных журналах с хорошим импакт-фактором, что свидетельствует об их оригинальности и интересе международного научного сообщества.

Практическая значимость работы заключается, по мнению автора, в возможности применения разработанной методики для палеогеографических реконструкций по данным других озер. Здесь следует отметить, что предложенную методику вряд ли можно рекомендовать как всесторонне обоснованную. Возможно, автору для большей убедительности и доказательности методики стоило бы применить современные количественные методы для обоснования отнесения различных видов макрофитов к той или иной ассоциации, к примеру, PCA (principal component analysis).

Полученные автором данные могут быть использованы для уточнения схем динамики уровня Ладожского озера, прогнозирования его изменений в будущем и планирования хозяйственной деятельности.

Личный вклад автора в исследование значителен и не подвергается сомнению. Т.Ю. Газизова показала глубокую заинтересованность в изучаемой проблематике и свободное владение выбранным методом.

Оценка содержания и структуры работы

Диссертация имеет классическую структуру, ее текст написан научным языком, в целом, грамотно, хотя и не без стилистических и грамматических ошибок. В этом смысле текст автореферата более тщательно выверен. Текст хорошо иллюстрирован диаграммами, таблицами и карто-схемами. Библиографический список содержит 165 наименований, из которых 73 – на иностранных языках, что

свидетельствует о глубокой проработке автором темы исследования и хорошем навыке систематизирования информации об объекте и предмете исследования. Безусловный плюс работы - качественные фото пыльцы макрофитов из изученных автором малых озер.

Введение четко обосновывает актуальность, формулирует цель и задачи, определяет объект и предмет исследования, представляет защищаемые положения и содержит подробную информацию об апробации работы.

Глава 1 представляет собой обстоятельный литературный обзор, в котором автор систематизирует современные представления о макрофитах как индикаторах состояния водоемов, анализирует использование макрофитов в палеоэкологических исследованиях, подробно рассматривает природу Ладожской трансгрессии и палеоэкологическую изученность региона.

Глава 2 дает подробную физико-географическую характеристику островов Лункулансаари и Валаам, что необходимо для корректной интерпретации палеоэкологических данных.

Глава 3 подробно описывает материалы и методы исследования, включая полевые работы, лабораторную обработку, радиоуглеродное датирование и геоботанический анализ. Приведены литологические колонки всех изученных озер и модели возраст-глубина для озер на о. Лункулансаари.

К этой главе есть несколько замечаний:

а) безусловно, следовало бы выделить отдельный параграф с обоснованием предлагаемой методики выделения ассоциаций макрофитов, причем «пошагово», если автор предлагает использовать ее подход к реконструкции истории водоема по макрофитам другим исследователям;

б) автор пишет, что концентрация микрофоссилий не определялась, а напрасно, ведь при смене режима осадконакопления часто заметно меняются скорости осадконакопления, и это почти всегда отражается на величинах концентрации пыльцы и спор, а, следовательно, такая информация могла бы быть весьма полезна при реконструкциях структурной перестройки озерных экосистем;

в) излишне подробно приведены геоботанические описания. Вместо этого

следовало бы более тщательно поработать над схемами, приведенными на рисунке 8, который должен был иллюстрировать географические особенности распределения водной растительности в озерах о. Валаам, но оказался просто нечитаемым.

Глава 4 представляет результаты палинологического анализа. Безусловный плюс работы – информация о составе палиноспектров в поверхностных донных осадках озер (рисунок 12), который показал адекватность отражения современной водной растительности в субрецентных спорово-пыльцевых спектрах. Данные могут пополнить российскую палинологическую базу данных.

В главе детально, даже слишком, описаны особенности спорово-пыльцевых диаграмм для всех изученных озер с выделением палинозон.

Глава 5 посвящена реконструкции растительного покрова изучаемой территории на основе сопряженного анализа палинологической информации и геохронологического контроля. Автор последовательно реконструирует смены лесных сообществ в окрестностях каждого озера, связывая их с климатическими изменениями и антропогенной деятельностью. Схематические карты динамики растительного покрова (рисунки 21-22), построенные в QGIS 3.0.3, демонстрируют ретроспективу изменения растительного покрова изучаемой территории на фоне регрессии Ладожского водоема. Однако, осталось не совсем понятным, какими принципами руководствовалась автор при картировании границ ареалов и смен типов леса между этапами при построении карт и какие показатели положены в основу ее интерпретации смен типов леса. Это следовало бы описать более подробно и четко в главе.

Глава 6 является ключевой в методологическом плане. В ней автор на основе полученных данных о динамике пыльцы макрофитов реконструирует 3 главных этапа развития каждого озера (залив Ладоги – изоляция – обособленное существование), выделяет виды-индикаторы для каждого этапа (таблица 9) и представляет сводную диаграмму (рисунок 45). Учет особенностей ассоциации макрофитов при выделении периода изоляции озер обоснован довольно детально, тогда как общие для всех озер закономерности динамики ассоциаций макрофитов на

двух других этапах практически не описаны, что следовало бы сделать.

Корреляция палинологических реконструкций с данными независимых анализов (кладоцерный, ризоподный, диатомовый, ботанический) свидетельствует в пользу возможности использования пыльцы макрофитов как индикатора структурной перестройки водоема. На основе полученных данных автор реконструирует изменения уровня Ладожского озера в позднем голоцене (рисунок 50), показывая последовательную изоляцию озер на о. Лункулансаари в соответствии с их абсолютными высотами и непоследовательную изоляцию на о. Валаам, что объясняется неравномерным изостатическим поднятием. Подобных комплексных исследований в регионе ранее не проводилось. Полученные автором данные дополняют и уточняют имеющиеся реконструкции российских и финских ученых о колебаниях уровня Ладожского озера.

Заключение содержит пять четко сформулированных выводов, полностью соответствующих поставленным задачам.

Замечания и вопросы

При общей положительной оценке работы, считаю необходимым обозначить несколько замечаний и вопросов. Основные замечания уже указаны в отзыве при оценке содержания работы. Здесь отмечу следующие:

1. Ряд замечаний к оформлению спорово-пыльцевых диаграмм:

- пыльца *Salix* sp. не отнесена к группе «деревья и кустарники» намеренно, или это просто ошибка применения *Tilia*? Пыльца *Betula nana*-type, *Lonicera*, *Ephedra* sp. и др. тем не менее, к этой группе отнесены. Правильнее было бы выделить отдельно группу «деревья», отдельно «кустарники и кустарнички».
- неясно, почему график *Varia* не включен в группу трав. Это неопределенная пыльца травянистых растений или группа нерепрезентативных неопределимых таксонов? Что вообще автор понимает под термином «*Varia*»?
- на диаграмме поверхностных субфоссильных спектров отсутствуют графики содержания пресноводных колониальных водорослей родов *Pediastrum* и *Botryococcus*: их нет в спектрах (если так, то это нужно было бы как-то объяснить) или автор просто не посчитала нужным поместить их кривые на

сводную диаграмму?

- почему *Typha latifolia* оказалась вне рамок группы «макрофиты»?
- цветные диаграммы визуальнее черно-белых, ведь автор приводит другие рисунки в цветном изображении, почему же к диаграммам это не применено?
- если автор на диаграмме показывает кратное увеличение какого-либо таксона, это обязательно нужно отразить в подписи, равно как и проследить, чтобы все кривые имели определенные процентные значения. Если они одинаковы, как у автора (20%), тогда это следовало бы отразить в подписи к рисунку.

2. «Режут глаз» стилистические погрешности, в особенности в описании состава палинозон, например, «...среди трав преобладает пыльца злаков». Правильнее было бы написать – в группе травянистых растений доминант – злаки.

3. В главе 3 «Материал и методы исследования» автор пишет, что концентрация пыльцы и спор не определялась, но в тексте диссертации в описании палинозон часто встречается, к примеру, «увеличивается концентрация березы до ...%». Концентрация оценивается численностью экземпляров в грамме или мл осадка, а не в процентах.

4. Автор имеет 8 публикаций по теме исследования в журналах за первым авторством, а в списке использованной литературы почему-то указаны только 3.

В заключение отмечу, что диссертационная работа написана автором самостоятельно, она обладает внутренним единством, а предложенные решения задач исследования в достаточной степени аргументированы, что соответствует требованиям п. 10 Положения о присуждении научных степеней. Автореферат и опубликованные ранее работы отражают содержание диссертации.

Диссертация соответствует заявленной научной специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография, ее содержание, объем и научная новизна отвечают требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям в «Положении о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013 г. (с изменениями на 11.09.2021 г.). Автор диссертации, Татьяна Юрьевна Газизова, заслуживает присуждения ей искомой степени кандидата

географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография.

Официальный оппонент:

Руденко Ольга Владимировна,

кандидат географических наук

(специальность 25.00.25 – Геоморфология и эволюционная география),

доцент кафедры географии, экологии и общей биологии

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева»

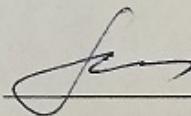
Адрес: ул. Комсомольская, д 95, г. Орел, 302026 Российская Федерация

Телефон: +7 9202867927

E-mail: olrudenko2011@yandex.ru

Я, Руденко Ольга Владимировна, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

« 01 » июля 2026 г.

 О.В. Руденко

Подпись сотрудника ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет им. И.С. Тургенева»

Руденко Ольги Владимировны
удостоверяю:

Ученый секретарь Ученого совета

ФГБОУ ВО «Орловский государственный университет

им. И.С. Тургенева»

« 01 » июля 2026 г.



 Н.Н. Чаадаева