

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ НАУКИ
ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР «КОЛЬСКИЙ НАУЧНЫЙ
ЦЕНТР РОССИЙСКОЙ АКАДЕМИИ НАУК»
(ФИЦ КНЦ РАН)

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор ФИЦ КНЦ РАН
академик РАН



С. В. Кривовичев

2026 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Газизовой Татьяны Юрьевны «Роль пыльцы наземной и водной растительности в реконструкции позднеголоценового развития островных озер в связи с трансгрессивно-регрессивными фазами Ладожского озера», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография

Диссертационная работа Газизовой Татьяны Юрьевны посвящена актуальной проблеме палеогеографии – реконструкции колебаний уровня крупных озерных систем, которая рассматривается на примере Ладожского озера. Исследование базируется на анализе донных отложений малых изолированных водоемов. Изучение малых озер, расположенных на островах, является важным элементом в реконструкции палеогеографической истории более крупного "материнского" водоема, к которому они принадлежат. Анализ озер, находящихся на различных высотных уровнях в акватории Ладожского озера, позволяет проследить динамику изменения уровня воды в этом водоеме в прошлом. Ладожское озеро претерпевало значительное изменение своего уровня, что в первую очередь было связано с фазами трансгрессии и регрессии в ходе так

называемой Ладожской трансгрессии. Уровень водоема продолжает меняться и в настоящее время. Это создает проблемы для населения прибрежной зоны и г. Санкт-Петербурга, что делает проблему динамики уровня Ладожского озера в прошлом актуальной для современных прогнозов.

Исследования имели своей **целью** реконструкцию позднеголоценовой водной растительности островных озер, а также и наземной растительности на их водосборе, которые менялись на фоне трансгрессивно-регрессивных фаз Ладожского озера, с акцентом на выявлении роли пыльцы макрофитов при изучении колебаний уровня водоемов.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

- 1) провести детальный спорово-пыльцевой анализ донных отложений островных озер в акватории Ладожского озера;
- 2) сравнить современную растительность с субрецентными спорово-пыльцевыми спектрами из донных отложений;
- 3) по палинологическим данным реконструировать позднеголоценовую водную растительность островных озер и наземную растительность на их водосборе;
- 4) изучить динамику содержания пыльцы макрофитов на разных этапах развития островных озер в связи с изменениями уровня Ладожского озера в позднем голоцене.

Научная новизна работы не вызывает сомнений. Впервые пыльца макрофитов использована как индикатор изоляции водоема. Автором показано, что временное снижение или полное исчезновение пыльцы макрофитов в донных отложениях является маркером структурных перестроек водной экосистемы, вызванных падением уровня воды и нарушением гидрологической связи с «материнским» водоемом. Также надо отметить, что объекты исследования на о. Лункулансаари палинологически не изучались ранее, что позволило здесь впервые провести реконструкцию локальных условий среды в голоцене. Выявлены основные этапы смены лесного покрова на островах в позднем голоцене от елово-сосновых к березово-сосновым лесам, которая происходило под влиянием климатического похолодания и усиления антропогенного пресса, а именно: подсечно-огневое земледелие, вырубки, пожары. Примечательно, что на о. Лункулансаари антропогенные сигналы (пыльца культурных злаков и споры *Glomus*) фиксируются на 1000 лет раньше, чем ранее считалось для этой территории. Впервые проведена корреляция субрецентных спорово-пыльцевых спектров с геоботаническими описаниями современной водной растительности, что закладывает эталонную основу для палеоинтерпретаций. Ценность исследованию придает комплексный подход к

реконструкции природной среды, кроме палинологических данных приводятся данные исследования донных отложений диатомовым, клadoцeрным и ризоподным анализами.

Получены новые радиоуглеродные датировки и уточнена хронология изоляции водоемов для ранее не изученного о. Лункулансаари, что позволяет более достоверно оценить темпы гляциоизостатического поднятия территории и разработать модели изменения Ладожского озера во времени.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в получении палеогеографических данных, которые могут быть использованы для уточнения схем динамики уровня Ладожского озера в позднем голоцене, прогнозирования изменений уровня в будущем и планирования хозяйственной и рекреационной деятельности на водосборе. Данные о современной растительности из поверхностных проб донных отложений озер вносят вклад в палинологическую базу данных субрецентных проб.

Автор при написании работы использовал материалы, полученные в ходе полевых работах с 2017 по 2022 гг., в которых она принимала непосредственное участие. Диссертантом выполнен большой объем лабораторной работы. Лично автором был освоен и успешно применён палинологический метод исследования. Было проанализировано 443 образца, что обеспечивает достаточно высокую статистическую надёжность палинологических диаграмм. Методология обработки соответствует мировым стандартам. Примечательным является и комплексный подход, при котором палинологические данные сопоставляются с результатами диатомового, ботанического, клadoцeрного и ризоподного анализов, что значительно повышает обоснованность выводов.

Результаты автора прошли апробацию на 13 международных и всероссийских конференциях, что подтверждает их признание научным сообществом. По теме диссертации опубликовано 6 научных статей, в числе которых 3 – в изданиях, рекомендованных ВАК.

Содержание диссертации и автореферата, в том числе цель, задачи, научная новизна и значимость, защищаемые положения, в целом, отражают тему работы. Содержание автореферата, в котором при описании структуры работы упоминаются главы, в целом соответствует содержанию диссертационной работы.

Структура и объем работы. Диссертация объемом 153 страницы включает введение, 6 глав, заключение, 50 рисунков, 9 таблиц, список литературы из 165 наименований, 73 из которых на иностранных языках.

Во Введении сформулирована главная научная задача, обоснована ее актуальность, указаны цель, конкретные задачи, решение которых необходимо для достижения

поставленной цели, оценена значимость исследования, указаны личный вклад автора и апробация работы, представлены защищаемые положения.

В первой главе представлен обзор литературы по теме диссертационной работы. Дается определение макрофитов как высших водных и прибрежно-водных растений, описываются их экологические группы, зависимость от глубины, трофности и сапробности. Показано, что они чувствительны к изменениям среды и по макроостаткам и ДНК из отложений уже используются в палеоолиминологии. Плюсом этой главы считать наличие сводных таблиц индикаторного значения макрофитов для палеореконструкций.

В первой главе также рассматривается история развития Ладожского озера в голоцене: выделяются три крупные трансгрессивно-регрессивные фазы, последняя из которых (Ладожская трансгрессия) началась около 5 тыс. лет назад, достигла уровня около 21 м и завершилась около 3 тыс. лет назад, что привело к изоляции множества малых озёр. В конце главы дан обзор предыдущих палинологических исследований как самого Ладожского озера, так и отдельных островов (Валаам, Путсаари, Риеккалансаари и др.), при этом отмечается, что озеро на острове Лункулансаари ранее не изучалось. Таким образом, глава закладывает теоретическую основу и показывает, что пыльца макрофитов как отдельный индикатор уровня воды в практике научных исследований применялась мало.

В второй главе показаны современные природные условия двух ключевых островов. Остров Лункулансаари - это низкий, сложенный гранитами остров с множеством мелких озёр и болот, покрытый сосново-еловыми лесами с берёзой. Остров Валаам - более крупный, тектонического происхождения, с магматическими породами, сложным рельефом, многочисленными внутренними озёрами и богатой флорой. Описаны климат, гидрология, почвы и современная растительность, что создает фон для интерпретации ископаемых палинологических данных в последующих главах.

В третьей главе подробно описаны объекты (7 озёр), полевые и лабораторные методики. Полевые методы включали палеоолиминологические экспедиционные работы на островах Лункулансаари и Валаам с отбором колонок донных отложений и поверхностных проб малых озёр, изучением современной водной растительности (о. Валаам), геоботаническим описанием наземной и водной растительности (о. Лункулансаари). Лабораторные работы включали разбор кернов донных отложений, описание литологического строения, пробообработку, спорово-пыльцевой анализ, радиоуглеродный анализ методом ускорительной масс-спектрометрии (AMS), а также методы статистической обработки данных

В четвёртой главе представлены результаты анализа спорово-пыльцевых спектров. Субрецентные пробы показали, что они в целом адекватно отражают современный состав растительности, в которой доминируют сосна, ель, берёза, ольха, а среди макрофитов фиксируются кубышка, рдесты, кувшинка. Для каждого из семи озёр построены детальные диаграммы с выделением палинозон (от 3 до 6), отражающих смену доминантов: периоды преобладания сосны сменяются периодами роста берёзы или ели; появляются культурные злаки, споры грибов-индикаторов эрозии. Это позволяет перейти к реконструкции растительности в следующей главе.

В пятой главе на основе палинологических данных автор восстанавливает историю лесного покрова на островах. На о. Лункулансаари в суббореале господствовали сосновые и елово-березово-сосновые леса, в субатлантике их сменили сосновые с берёзой; примерно 1800 лет назад уже заметно влияние пожаров и вырубок. На Валааме сходная динамика: переход от елово-сосновых к березово-сосновым лесам, усиление антропогенной нагрузки в последнее тысячелетие (подсечно-огневое земледелие, рост берёзы и сорных трав). Эти изменения согласуются с климатическим похолоданием и деятельностью человека. В итоге построены карты динамики растительности, которые подводят к главному выводу: развитие лесов определяется не только климатом, но и антропогенным влиянием.

В шестой главе автор непосредственно связывает динамику макрофитов с колебаниями уровня воды. Для каждого озера выделены три этапа: залив Ладоги (минеральные осадки, бедная флора – рдесты, кувшинка), изоляция (переходные отложения, временное исчезновение пыльцы макрофитов, затем появление пионерных видов рогоза, урути, горца земноводного) и обособленное существование (органогенная гиттия, широкий спектр водных растений – кубышка, водокрас, уруть). Временное исчезновение пыльцы макрофитов предложено использовать как дополнительный индикатор изоляции. Для озёр Куйккалампи и Витальевского это подтверждается корреляцией с данными диатомового, кладоцерного, ризоподного и ботанического анализов. На базе полученных данных выполнена реконструкция изменения уровня Ладожского озера за последние примерно 3500 лет: на о. Лункулансаари изоляция шла последовательно по высоте (Куйккалампи – 3350–2970, Соккасенлампи – 2865–2700, Ховатанлампи – 2090–2000 кал. л.н.), а на о. Валааме – менее упорядоченно, что объясняется неравномерным изостатическим поднятием.

В заключении обобщены основные результаты из глав.

На основании полученных данных Газизовой Татьяной Юрьевной выдвигаются три **защищаемых положения**, которые обоснованы приведенными в диссертационной работе материалами.

Можно сказать, что диссертационная работа в целом представляет собой законченное исследование, выполненное с применением современных методов. Вместе с тем следует отметить следующие **замечания и вопросы**:

1. Во Введении неграмотно сформулирована цель исследования, т.к. «наземной растительности озер» в природе не существует.

2. Глава 1.4 «Палинологическая изученность Ладожского озера, островных озер в его акватории и северного Приладожья» написана очень подробно. Однако в ней не хватает карты, показывающей расположение упомянутых районов. Также в данной главе отсутствует итоговое заключение, что является недостатком, негативно влияющим на целостное восприятие работы. Следует отметить особенно, что выводы отсутствуют и в других главах диссертации, что мешает понять, к каким же промежуточным результатам пришёл автор по материалу каждой главы, как создавалась логическая цепь от обзора ранее проведенных исследований к собственной аналитике.

3. В главе 3 приведены описание литологии в точках наблюдения. При этом возникаю вопросы: - В озере Ховатанлампи в одном месте подняты разные керны? - Все ли колонки донных отложений анализировались или нет? - Почему керны по 0,5 метров, а их отбирали буром с пробоотборником в 1 м?

4. Почему в изученных автором разрезах донных отложений нет следов более древних этапов развития водоема, а осадконакопление начинается только со времени Ладожской трансгрессии? Как можно это объяснить?

5. На стр. 65 в единственном месте в диссертационной работе приводится упоминание об индексах Брея-Кертиса, Жаккара и Серенсена-Чекановского, «...для оз. Антониевского значения качественных индексов Жаккара и Серенсена-Чекановского составляют 0,60 и 0,75 соответственно; для оз. Зимняковского наблюдается высокое значение количественного индекса Брея-Кертиса (0,76)». В работе не представлено описания методик расчета данных индексов и интерпретация их значения.

6. Почему в озерах, расположенных рядом друг с другом, выделены разные палинозоны? Например, на спорово-пыльцевой диаграмме для разреза озера Куйккалампи (рисунок 13) выделено 3 зоны, а для разреза озера Соккасенлампи выделено 5 зон (рисунок 14), хотя озера располагаются на одном острове в непосредственной близости друг к другу.

7. Почему в разрезе донных отложений озера Германовское нет осадков стадии Ладожского озера?

8. Не очень понятные подписи на Рисунке 46 – *«Этапы развития оз. Куйкалампи по данным динамики макрофитов, кладоцер и раковинных амёб. Условные обозначения: 1 – гиттия; 2 – опесчаненная глина; А – макрофиты, высокое содержание пыльцы; Б – макрофиты, высокое содержание пыльцы; В – кладоцеры, высокое содержание остатков; Г – кладоцеры, низкое содержание остатков; Д – раковинные амёбы, низкое содержание створок; Е – раковинные амёбы, низкое содержание створок; Ж – отсутствие указанного вида (по [Сапелко и др., 2026])»*. На рисунке 48 аналогичные подписи. Возможно это опечатка?

9. На странице 132 автор указывает, что *«...Полученные даты отражают инверсию, поэтому авторами было принято решение считать более достоверной вторую дату – 3170 кал. л. н. – полученную в более надежных лабораторных условиях отбора образцов»*. Что же все-таки могло повлиять на такое омоложение пробы? Может быть, несогласие во времени изоляции озер вызвана неравномерным поднятием земной поверхности в результате сейсмической активизации в данном регионе? Существует ли в исследуемой области какие-либо свидетельства сейсмической активности?

10. Встречаются стилистические ошибки, которые мешают понять смысл фразы. Например, *«...Если рассматривать включающие макрофиты реконструкции в других регионах, то голоценовые изменения экосистемы оз. Кипоярви, северная Финляндия, рассматриваются в рамках комплексных исследований, включающих изучение макроостатков макрофитов [Valiranta et al., 2011]»*.

11. Продуктивность и сохранность водных растений ниже, чем у наземных растений. Пыльца водных растений производится в меньших количествах и хуже сохраняется в ископаемом состоянии по сравнению с пылью деревьев и многих травянистых растений. Как следствие, в донных отложениях часто наблюдается низкое содержание пыльцы макрофитов. А также пыльца макрофитов часто «тонет» в тяжелых жидкостях вместе с минеральными частицами, и стандартная химическая обработка (особенно с использованием плавиковой кислоты) может ее разрушить. Это затрудняет проводить интерпретацию. Учитывалось ли это при пробоподготовке препаратов для анализа?

Указанные замечания касаются дискуссионных моментов и редакционных недочетов. В целом они не снижают научную ценность представленного исследования и могут рассматриваться в качестве рекомендаций к будущим изысканиям.

Заключение по диссертации. Диссертация Газизовой Татьяны Юрьевны является завершенным, самостоятельно выполненным научным трудом, в котором на основании достаточно большого фактического материала решена важная научная задача по разработке нового палеоиндикационного подхода к изучению уровня озер, а также выполнена реконструкция колебания уровня Ладожского озера. Работа соответствует паспорту специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография, критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, а ее автор, Татьяна Юрьевна Газизова, заслуживает присуждения искомой степени кандидата географических наук.

Отзыв подготовлен ведущим научным сотрудником, заведующей лабораторией геологии и минерализации новейших отложений Геологического института – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук» (ГИ КНЦ РАН), кандидатом географических наук Корсаковой Ольгой Павловной и учёным секретарём, старшим научным сотрудником геологии и минерализации новейших отложений Геологического института – обособленного подразделения Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук» (ГИ КНЦ РАН), кандидатом геолого-минералогических наук Толстобровым Дмитрием Сергеевичем.

Диссертация Газизовой Татьяны Юрьевны «Роль пыльцы наземной и водной растительности в реконструкции позднеголоценового развития островных озер в связи с трансгрессивно-регрессивными фазами Ладожского озера» и отзыв на неё рассмотрены на заседании Учёного совета ГИ КНЦ РАН 18 августа 2026 г. (протокол № 9, п. 1). В заседании Ученого совета приняли участие 2 доктора геолого-минералогических наук, 9 кандидатов геолого-минералогических наук, 1 кандидат географических наук. По итогам обсуждения и открытого голосования отзыв принят в качестве отзыва ведущей организации единогласно.

Отзыв ведущей организации на диссертационную работу Газизовой Татьяны Юрьевны «Роль пыльцы наземной и водной растительности в реконструкции позднеголоценового развития островных озер в связи с трансгрессивно-регрессивными фазами Ладожского озера», был рассмотрен и одобрен Ученым советом Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук» 03 сентября 2026 года (протокол № 8, п. 1). На заседании присутствовали 28 из 34 полномочных членов Ученого совета ФИЦ КНЦ РАН, в том числе 2 академика РАН, 3 члена-корреспондента РАН, 15

докторов наук, и 8 кандидатов наук. Открытым голосованием отзыв принят единогласно.

Главный учёный секретарь ФИЦ КНЦ РАН

к.т.н.

А.С. Карпов

Ведущий научный сотрудник,

Заведующая лабораторией геологии

и минералогии новейших отложений № 43

ГИ КНЦ РАН, к.г.н.

О.П. Корсакова

Учёный секретарь ГИ КНЦ РАН,

старший научный сотрудник лабораторией геологии

и минералогии новейших отложений № 43

ГИ КНЦ РАН, к.г.-м.н.

Д.С. Толстобров

Я, Корсакова Ольга Павловна, даю согласие на обработку персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.1.049.04, и их дальнейшую обработку.

03.09.2026

(подпись)

Я, Толстобров Дмитрий Сергеевич, даю согласие на обработку персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета 24.1.049.04, и их дальнейшую обработку.

03.09.2026




(подпись)
Подпись
по месту работы удостоверяю
Начальник общего отдела
ФИЦ КНЦ РАН
Д.В. Коструев
03.09.2026 года