

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

на диссертацию Зарецкой Наталии Евгеньевны «Палеогеография Двинско-Прибеломорского региона в конце среднего и позднем неоплейстоцене», представленную на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография в виде научного доклада

Актуальность избранной темы

Диссертационное исследование Н.Е. Зарецкой посвящено одной из наиболее дискуссионных и вместе с тем принципиально важных проблем четвертичной геологии и палеогеографии Европейского Северо-Востока – реконструкции истории развития Двинско-Прибеломорского региона в конце среднего и позднем неоплейстоцене. Актуальность темы не вызывает сомнений: на протяжении более чем 125-летней истории изучения этого региона здесь неоднократно сменяли друг друга взаимоисключающие концепции, касающиеся количества и границ оледенений, числа и распространения морских трансгрессий, масштабов подпрудных приледниковых озер и перестроек систем стока. Сохраняющаяся неопределенность в этих вопросах имеет не только теоретическое, но и практическое значение, поскольку от нее зависят региональные стратиграфические схемы, палеогеографические реконструкции и прогнозы динамики природной среды в условиях современного климата. Полученные автором диссертации результаты закрывают многочисленные "белые пятна" в наших представлениях о средне- и поздненеоплейстоценовом развитии Северо-Восточной Европы.

Общая характеристика работы.

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы, списка основных публикаций по теме диссертации за 2016-2025 гг. Объем квалификационной работы 62 страницы, включая 1 таблицу и 22 рисунка. Список литературы 816 наименований, в том числе 534 на английском языке.

Представленная диссертация обобщает результаты многолетних (с 2008 г.) исследований автора, выполненных в лаборатории палеоархивов природной среды Института географии РАН. Работа основана на большом по объему фактическом материале: изучено более 80 разрезов рыхлых четвертичных отложений, пробурено свыше 20 скважин (в том числе 11 в Верхневычегодской низменности и 11 в

Нижневарзугской депрессии), выполнено более 50 радиоуглеродных, около 95 ОСЛ, три серии уран-ториевых определений возраста. Существенно, что 70% изученных разрезов и все скважины исследованы впервые. Такой объем нового эмпирического материала сам по себе заслуживает высокой оценки.

Диссертация в виде научного доклада логично структурирована: от характеристики региона и истории исследований – через обоснование материалов и методов – к изложению основных результатов по ключевым участкам и их обобщению в виде событийной хронологии. Особенно ценно, что автор не только предлагает новую реконструкцию, но и убедительно показывает несостоятельность прежних концепций, опираясь на конкретные фактические данные. Впечатляет скрупулезность, с которой выполнена корреляция региональных стратиграфических подразделений с МИС и событийными шкалами (гренландские интерстадиалы и стадиалы, эпизоды Хайнриха).

Научная новизна и теоретическая значимость.

Диссертация представляет собой не просто обобщение ранее опубликованных данных, а качественно новое решение крупной научной проблемы. Автором впервые для обширного региона Европейского Севера и Северо-Востока России получены представительные серии геохронометрических данных, позволивших установить возраст и последовательность основных палеогеографических событий конца среднего и позднего неоплейстоцена. Принципиально важными представляются следующие результаты:

1. Установлено, что подпрудное приледниковое озеро с реверсивным стоком в бассейн Каспия формировалось в долине р. Вычегды не позднее конца среднего неоплейстоцена (МИС 6), а не в позднем валдае, как предполагалось ранее (Квасов, 1975; Lyså et al., 2011; Larsen et al., 2014).

2. Впервые получены численные данные о возрасте бореальной трансгрессии в восточном Прибеломорье (140-87 тыс. л.н.), уточнена стратиграфическая позиция ее отложений, показано, что трансгрессия распространялась по долине Северной Двины только до устья р. Ваги.

3. Обосновано отсутствие следов ранневалдайских оледенений (МИС 5d-4) в пределах региона, что опровергает многочисленные ранее предложенные реконструкции.

4. Установлено, что подпрудные приледниковые озера юго-восточного сектора последнего Скандинавского оледенения имели ограниченное распространение (не более 120-150 км вверх по течению от границы ледника), формировались внутри речных долин в приледниковых прогибах в период 20-15,5 тыс. кал. л.н. и не приводили к перестройкам систем стока на севере Восточно-Европейской равнины.

5. Впервые показано, что отложения, ранее выделявшиеся как озерно-ледниковые, имеют эоловый генезис, сформировались в период 17-10 тыс. кал. л.н. и значительно надстроили рельеф речных долин в позднеледниковье.

Эти выводы имеют принципиальное значение не только для региональной палеогеографии, но и для понимания общих закономерностей развития системы «водосбор – конечный бассейн» в криоаридных условиях, а также для корреляции континентальных и морских последовательностей Северной Евразии.

Работа опирается на комплексный подход, сочетающий полевые литостратиграфические и геоморфологические исследования с широким спектром аналитических методов: гранулометрическим, палинологическим, ботаническим, палеокарпологическим, микрофаунистическим (фораминиферы, остракоды), малакофаунистическим, а также геохронометрическими методами (радиоуглеродный, ОСЛ, $^{230}\text{Th}/\text{U}$). Существенно, что автор лично выполнил радиоуглеродное датирование всех использованных образцов, что обеспечивает методическое единство датировок. Применение палеогеографического метода пространственно-временных корреляций морских и континентальных отложений в сочетании со стратиграфическим методом представляется вполне обоснованным.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертационная работа Н.Е. Зарецкой основана на фактическом материале, полученным лично автором и при ее непосредственном участии при проведении экспедиционных исследований Двинско-Прибеломорского региона на протяжении последних 18 лет. Научные положения и выводы основаны на детальном изучении и опробовании опорных разрезов отложений конца среднего, верхнего неоплейстоцена, использовании опубликованных ранее материалов по разрезам, результатах физико-химических анализов при детальном опробовании отложений

разрезов. Результаты диссертации подкреплены полученными автором диссертации и опубликованными материалами по стратиграфии, литологии, геоморфологии, геохимии, геохронологии, биостратиграфии, палеогеографии,

**Достоверность и новизна исследования, полученных результатов,
выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**

Достоверность результатов обеспечивается большим объемом фактического материала, комплексностью исследований, применением современных методов датирования и калибровки (IntCal20), а также хорошей сходимостью результатов, полученных независимыми методами. Выводы автора подкреплены многочисленными публикациями (более 90 статей, в том числе 59 за последние 10 лет). Значительная их часть опубликована в журналах, индексируемых в Q1–Q2. Материалы диссертации прошли широкую апробацию на международных и всероссийских конференциях, включая INQUA, и получили признание в научном сообществе.

**Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов
диссертации**

Работа имеет несомненную практическую значимость: ее результаты применимы для актуализации стратиграфических схем конца среднего и позднего неоплейстоцена северо-востока Европы, составления карт четвертичных отложений нового поколения, поиска нерудных полезных ископаемых, а также для экологического просвещения в национальных парках.

Содержание диссертации, ее завершенность

Диссертация Наталии Евгеньевны Зарецкой представляет собой законченное научное исследование, посвященное реконструкции истории природной среды и хронологической последовательности разноранговых палеогеографических событий Двинско-Прибеломорского региона в конце среднего и позднем неоплейстоцене актуально. Автор четко сформулировала цели и задачи исследования, положения, выносимые на защиту.

Высоко оценивая работу в целом, считаю необходимым высказать ряд замечаний, вопросов и пожеланий, которые носят дискуссионный характер и требуют уточнения или пояснения.

Замечания, вопросы, пожелания:

1. Наталия Евгеньевна Зарецкая пишет об отсутствии следов оледенений МИС 5d-4 в регионе. Этот вывод в значительной степени строится на отсутствии отложений соответствующего возраста, что может объясняться не только отсутствием оледенения, но и последующим размывом. Проводилась ли автором количественная оценка возможного объема эродированного материала? Насколько надежно «отрицательные» свидетельства могут быть противопоставлены «положительным» реконструкциям других исследователей (Svendsen et al., 2004; Демидов и др., 2007), материалам Государственных геологических карт четвертичных образований региона исследования масштаба 1:1 000 000 третьего поколения и объяснительным запискам к ним?

2. Один из самых интересных и новых выводов работы – установление эолового генезиса отложений, ранее считавшихся озерно–ледниковыми, и их датирование интервалом 17-10 тыс. кал. л.н. Проводилась ли автором оценка объемов эоловой аккумуляции и ее вклада в общее осадконакопление в долинах рек? Каковы были источники песчаного материала – только ли перемываемые флювиогляциальные отложения вычегодского оледенения, или существовали и другие источники (например, аллювий крупных рек)?

3. Автор в диссертации делает заключение, что Сухонское озеро не соединялось с Важским и Верхневолжским бассейнами, вопреки реконструкциям Д.Д. Квасова (1975) и Larsen et al. (2014). Однако в работе не до конца ясно, на каких именно данных основан вывод о локальном водоразделе, пересекавшем долину Сухоны субмеридионально выше устья р. Уфтюги. Проводилось ли бурение в районе этого предполагаемого водораздела, или вывод основан на геоморфологических наблюдениях?

4. Зарецкая Н.Е. выделяет не менее 12 эпизодов потеплений и похолоданий в бызовском (средневалдайском) горизонте и сопоставляет наиболее теплые интервалы с гренландскими интерстадиалами и стадиалами 12-11 и 5. В диссертации в виде научного доклада не приведена детальная корреляционная схема, показывающая соответствие каждого из выделенных эпизодов конкретным событиям Дансгора-Эшгера. Было бы полезно в дальнейшем представить такую схему, поскольку она позволила бы оценить полноту региональной летописи и степень ее синхронности с глобальными климатическими ритмами.

5. Наталия Евгеньевна Зарецкая справедливо отмечает фрагментарность палеоархивов, особенно для ранневалдайского времени. Однако в работе не приведена количественная оценка полноты летописи – например, какая доля временных интервалов внутри МИС 5-2 охарактеризована датированными отложениями, а какая приходится на перерывы. Такая оценка была бы важна для понимания степени надежности предлагаемых палеогеографических реконструкций.

6. В диссертации отсутствуют ссылки на Государственные геологические карты четвертичных образований третьего поколения масштаба 1:1 000 000 листов Р-37 (Плесецк) 2020 г., Р-38 (Котлас) 2018 г., Q-37 (Архангельск), 2010 г., объяснительным запискам к Государственным геологическим картам: Р-37 (Плесецк) 2022 г., Р-38 (Котлас) 2020 г., Q-37 (Архангельск), 2012 г., Q-38 (Мезень) 2012 г. Как соотносятся материалы автора диссертации с этими данными? На картах четвертичных образований третьего поколения масштаба 1:1 000 000 ((листы Р-37 (Плесецк), Р-38 (Котлас))) показаны предполагаемые и установленные границы подпорожского (МИС 4) оледенения, контуры ледниковых образований краевой и основной морены, ареалы ледниково-озерных (приледниковых) отложений на междуречье рек Онеги и Ваги, в верховьях рек Моши, Вашки, Пинеги. Поэтому, вывод Н.Е. Зарецкой о не обнаружении отложений ранневалдайского возраста (МИС 5с-а и МИС 4) за исключением его финальной стадии, и заключение, что: «Все ранее сделанные в этом регионе многочисленные реконструкции ранневалдайских оледенений не подтвердились» (стр. 43 диссертации) нуждаются в обосновании и аргументации. Кроме того, в разрезах Курьядор и Толоконка в бассейне Северной Двины, Долгий мох, Кереца, Корецгорье и Высыпной Зимнего и Абрамовского берегов Белого моря отложения возрастом МИС 5а и МИС 4 датированы (рис. 10, 13, 17, 18 диссертации).

7. Среди незначительных замечаний следует отметить отсутствие условного знака 4 на рис. 4, неправильное местоположение и название разрезов в бассейне р. Ваги (рис.5), по крайней мере, №№ 14 (Шенкурск), 15 (Усть-Паденьга), 23–25 (соответственно, Карьер Терменьга, Филинская, Сметанино).

8. Диссертация Н.Е. Зарецкой называется «Палеогеография Двинско–Прибеломорского региона в конце среднего и позднем неоплейстоцене». На рис 1

диссертации оконтурен Двинско-Прибеломорский регион. В него не вошел бассейн р. Онеги и Онежский залив. Было бы желательно в дальнейшем охватить и этот район исследования для более полной картины эволюции природной среды севера и северо-востока Русской равнины в конце среднего и позднем неоплейстоцене.

Заключение

Высказанные замечания, вопросы, пожелания, рекомендации носят дискуссионный и уточняющий характер и не затрагивают существа основных научных результатов и защищаемых положений. Диссертационное исследование Н.Е. Зарецкой представляет собой завершённую научную работу, вносящую крупный вклад в палеогеографию четвертичного периода Европейского Севера и Северо-Востока России. Работа характеризуется внутренним единством, логической последовательностью изложения и убедительностью аргументации. Полученные результаты имеют важное теоретическое и практическое значение, а их достоверность не вызывает сомнений. Основные результаты опубликованы в многочисленных рецензируемых изданиях, в том числе в журналах первого квартала, и прошли широкую апробацию на российских и международных конференциях.

Диссертация соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – Зарецкая Наталия Евгеньевна заслуживает присуждения ученой степени доктора географических наук по специальности 1.6.14 – Геоморфология и палеогеография.

Официальный оппонент

доктор географических наук по специальности 25.00.25 – геоморфология и эволюционная география, доцент, заведующий лабораторией геологии мезозоя и кайнозоя Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт земной коры Сибирского отделения Российской академии наук.

Адрес: 664033, г. Иркутск, ул. Лермонтова, д. 128.

Интернет сайт организации – www.crust.irk.ru.

e-mail: log@crust.irk.ru

раб. тел.: (3952) 42–72–00



Рыжов Юрий Викторович

Я, Рыжов Юрий Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

«8» октября 2026 г.



ПОДПИСЬ

