

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе

Санкт-Петербургского

Государственного университета


Апионов С.В./

«02» мая 2018

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

**на диссертацию Дмитрия Сергеевича Толстоброва «ГОЛОЦЕНОВАЯ ТЕКТНИКА
СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КОЛЬСКОГО РЕГИОНА», представленную на
соискание учёной степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности
25.00.01 - «общая и региональная геология»**

Диссертация **Дмитрия Сергеевича Толстоброва** «Голоценовая тектоника северо-западной части Кольского региона», представленная для оппонирования в СПбГУ, изложена на 191 странице текста, содержит 5 таблиц и 43 рисунка, состоит из Введения, пяти глав, Заключения, Списка литературы из 231 наименования, в том числе 99 на иностранных языках, и Приложения.

Основной целью выполненной работы являлась реконструкция голоценовых перемещений земной коры северо-западной части Кольского региона на основе литологического, микропалеонтологического анализов и радиоуглеродного датирования донных отложений озерных котловин.

Актуальность темы представленной диссертации не вызывает сомнения и заключается в изучении затухающего во времени поднятия территории после снятия ледниковой нагрузки при деградации последнего оледенения. Ранее для определения уровней поднятия территорий изучались древние береговые образования (береговые валы, террасы), которые во время своего формирования маркировали границу морского бассейна. Корреляция одновозрастных древних береговых образований, развитых на побережье моря и по бортам глубоко вдающихся в сушу депрессий, занятых долинами крупных рек,

проводилась по литологическим и палеонтологическим характеристикам. Результаты систематического изучения высот и распространения древних береговых уровней оформлялись в виде диаграмм, названных эпейрогеническими спектрами. По данным диаграммам определялся градиент поднятия территории и масштабы распространения морского бассейна. При этом возраст образования береговых форм рельефа получить было сложно, а порой и невозможно. Без точного датирования была затруднена корреляция одновозрастных береговых форм в разных частях побережья, что привело к различным интерпретациям амплитуды и характера поднятия территории Кольского региона. Применение метода изолированных бассейнов в последнее время позволило точно датировать положение береговой линии моря на морском побережье и построить новые схемы изобаз для Кольского региона (например, Колька В.В. и др., 2005, 2013, 2014, 2015). Но все еще оставался нерешенным вопрос об амплитуде и темпах поднятия во внутренних частях Кольского региона. Для этого в диссертации использованы результаты изучения донных отложений малых озер, расположенных в долинах глубоко вдающихся в сушу крупных рек, по которым проникали морские воды. Это позволило установить историю развития и характер поднятия внутренних участков территории в поздне- и послеледниковое время.

Актуальным в последнее время стало изучение палеогеографических и неотектонических характеристик северо-восточной части Фенноскандинавского щита с использованием всего массива данных по береговым формам, накопленных более чем за 100-летний период исследований. Однако эти результаты, полученные за долгое время с применением разных методик и не имеющих абсолютных хронологических привязок, требуют некоторой унификации для того, чтобы использовать их в качестве атрибутивных. В диссертации проведена попытка такой унификации. Возраст отделения озёрной котловины от морского бассейна соответствует времени образования береговой формы рельефа, расположенной на той же высоте. Поместив хронологические данные на диаграмму спектров древних береговых образований, возможна оценка временных рамок их формирования.

Научная новизна. Впервые для внутренних территорий севера Русской Лапландии проведено комплексное исследование донных осадков озерных котловин, расположенных на разных высотных отметках. В результате этих исследований установлены условия осадконакопления в поздне- и послеледниковое время в долинах рек Туломы и Лотты; выполнена реконструкция этапов развития палеобассейна в пределах Лоттинской депрессии; определены масштабы проникновения моря вглубь континента и последовательность его регрессии в голоцене по Туломской депрессии. Используя новые данные радиоуглеродного метода определения возраста донных осадков озерных котловин, проведено датирование

линий береговых образований морского бассейна в долине р. Тулома и Кольском заливе. На основании новых результатов, полученных для внутренних частей Кольского региона, и ранее опубликованных данных по побережью Баренцева моря, выполнено построение новых схем изобаз поднятия территории.

Практическое значение. Установление характера неотектонических движений земной коры особенно необходимо при строительстве крупных энергетических и различных уникальных объектов, а также при разработке мероприятий по инженерной защите обширных территорий. Специальные исследования тектонических движений земной поверхности имеет большой практический интерес для территории Кольского региона, где располагаются особо опасные объекты (например, атомная электростанция), в больших масштабах ведутся гидротехническое, транспортное строительство, горные работы. Инженерные решения во всех случаях должны приниматься с учетом современной тектонической активности района. Знание закономерностей неотектоники необходимо при выборе режима эксплуатации водохранилищ, при строительстве туннелей, плотин, газонефтепроводов, решении задач водоснабжения, при выборе мест захоронения радиоактивных и опасных химических отходов. В результате вертикальных движений земной поверхности происходит изменение положения береговой линии моря, что необходимо учитывать при строительстве портов.

Также результаты исследования уточняют существующие представления об истории развития палеоводоемов во внутренних областях Кольского региона и предоставляют основу для более широких региональных палеогеографических реконструкций голоцена.

Степень обоснованности основных защищаемых положений и выводов, представленных в диссертации Д.С. Толстоброва «Голоценовая тектоника северо-западной части Кольского региона», является вполне достаточной и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

В *первом защищаемом положении* содержится вывод, о том, что в северо-западной части Кольского региона в поздне- и послеледниковое время в депрессиях современных рек существовали приледниковые бассейны с различной соленостью вод. В депрессии реки Туломы развивался морской бассейн, а в Лоттинской депрессии – пресноводный бассейн. Изучение литологических и микропалеонтологических особенностей донных осадков озер и их радиоуглеродное датирование, позволило определить основные этапы развития палеобассейнов, установить положение их уровней и реконструировать неотектонические движения в голоцене.

Во *втором защищаемом положении* утверждается, что Туломская и Лоттинская депрессии имели свои характерные особенности неотектонического поднятия земной

поверхности. В Туломской депрессии отмечено равномерное куполообразное воздымание с градиентом 30 см/км в раннем голоцене и 2 см/км в позднем голоцене. В Лоттинской депрессии установлены два участка с различными динамическими характеристиками поднятия: восточный с градиентом поднятия 65-70 см/км и западный 20 см/км. Доказательство этого положения основано на построении диаграмм релятивных линий поднятия земной коры, построенных вдоль долины р. Тулома и р. Лотты, анализе высотных положений уровней слива и палеоуровней самих озер, определяемых по анализу современных высот террас. Очень важным выводом, на наш взгляд, является установление в кернах следов палеособытий, которые в долине реки Лотты обычно приурочены к зоне перехода от приледниковых к озерным условиям, т.е. в момент снятия динамических нагрузок ледникового щита.

В *третьем защищаемом положении* указано, что в позднем плейстоцене и голоцене на северо-западе Кольского региона амплитуда и скорость поднятия земной поверхности закономерно возрастает в направлении с северо-востока на юго-запад. Максимальная скорость (интенсивность) поднятия земной поверхности отмечается на начальных этапах после дегляциации территории. В областях, раньше всего освободившихся ото льда (Дальние Зеленцы), максимальная скорость поднятия фиксируется в интервале времени 12000-10500 кал. л. н. и равна приблизительно 25 мм/год, в районах, наиболее поздно освободившихся ото льда (Лоттинская депрессия), максимальная скорость поднятия фиксируется в интервале времени 9000-8000 кал. лет т.н. и составляет около 27 мм/год.

Все выводы являются новыми, имеют научную и практическую значимость для дальнейших исследований и применения их результатов при проведении специального палеогеографического и геологического изучения осадочного покрова в регионе, при геолого-съёмочных и разведывательных геологических работах.

Обоснованность и корректность представленных в работе Д.С. Толстоброва выводов и результатов подкреплены большим количеством (в таблицах, графиках и в приложении) радиоуглеродных дат с точной географической привязкой, а также с указанием высоты отбора проб над уровнем моря, подробным литологическим описанием колонок, фотографиями, диатомовыми диаграммами изученных колонок отложений.

Результаты исследований, положенные в основу диссертации Д.С. Толстоброва «Голоценовая тектоника северо-западной части Кольского региона», были представлены и прошли апробацию на международных и всероссийских конференциях и совещаниях в 2011-2017 годах.

Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Работа Д.С. Толстоброва «Голоценовая тектоника северо-западной части Кольского

региона», является законченным, профессионально и качественно выполненным исследованием, имеющим научное и практическое значение, несмотря на мелкие недостатки, которые легко исправимы и не снижают ценности работы.

Однако, в работе встречаются опечатки, стилистические и пунктуационные ошибки, небрежность в оформлении ссылок по тексту. Это несколько затрудняет прочтение и восприятие текста диссертации.

Во введении четко обозначены актуальность работы, цели и задачи, объект и предмет исследований, сформулированы защищаемые положения, а также ясно показаны научная новизна, практическая значимость и апробация.

Глава 1 посвящена истории изучения голоценовых вертикальных движений земной коры Кольского региона. В этой главе приведен довольно полный анализ литературы по исследуемому вопросу. История изучения вертикальных движений разделена на несколько важнейших этапов, каждому из которых посвящен раздел главы.

В главе 2 «Палеогляциологическая и тектоническая ситуация в районе исследования» дается обзор современных представлений о палеогеографическом развитии Кольского региона в поздне- и послеледниковое время. Особое внимание уделяется влиянию ледникового покрова на тектонические процессы. Однако следует отметить, что в обзор, к сожалению, не включена работа Hughes et al., 2016, где приводится наиболее актуальная реконструкция деградации Скандинавского ледникового щита на основе базы данных всех полученных в разные годы датировок, которые позволяют судить о возрасте краевых ледниковых образований.

В главе 3 «Методика изучения вертикальных движений земной коры» приводятся, с одной стороны, описание наиболее востребованных в современной науке методов исследования вертикальных тектонических движений, с другой стороны, описание методических основ, применяемых в своей работе. По мнению авторов отзыва, эта глава диссертации структурирована не совсем удачно. Ее логично было бы разбить на две самостоятельных части. Одну из глав стоило бы, посвятить обзору существующих методов реконструкции вертикальных движений, а в другой - акцентировать внимание именно на материалах и методах, использованных в работе. Кроме того, в этой же главе 3 дается информация, не связанная с описанием метода, а касающаяся обзора ранее полученных результатов (например, раздел 3.2.1. «Фациальные последовательности донных осадков озерных котловин»).

Последующие две главы являются главными в работе и несут основную смысловую нагрузку.

В главе 4 приводятся результаты собственных исследований озерных отложений в районах долин рек Тулома и Лотта, а *в главе 5* - обобщение всех полученных результатов и

реконструкции характера и скоростей поднятий Земной поверхности и сопутствующих палеогеографических обстановок.

В качестве приложения №1 в работе приводится таблица, озаглавленная как «Схема Блитта-Сернандера», в которой даны названия климатических периодов голоцена, радиоуглеродные и календарные даты границ этих периодов и характеристика климата. При этом, климатическая характеристика, по не понятным причинам, дается не для всех периодов. Сама же информация, судя по приведенной ссылке, была получена на web-странице Университета Аризоны (США), что довольно странно, учитывая, что эта схема была разработана для Скандинавии, и основополагающие разрезы находятся именно там. Однако, по указанной ссылке найти информацию, приведенную автором, не удалось. Кроме того, опубликовано значительное количество работ, в которых приводятся временные границы климатических периодов позднеледникового и голоцена для европейской части России (Хотинский, 1977, 1987; Arslanov et al., 1999, 2001 и др.) и Северной Европы (например, Mangerud et al., 1974). Приведенные автором в таблице возрасты вовсе не совпадают с упомянутыми реконструкциями. Поэтому, автору необходимо было бы обосновать выбор возрастных границ периодов голоцена. На сегодняшний день значительным числом исследователей признается тот факт, что эти границы метакронны и могут варьировать как во времени, так и в пространстве. В то же время, ряд специалистов признает их устаревшими. Позднеледниковые этапы было бы целесообразнее сопоставить с изотопно-кислородной кривой, полученной по ледяным кернам Гренландии (Rasmussen et al., 2014). По нашему мнению, приложение №1 является совершенно лишним и только вносит путаницу.

В целом можно заключить, что диссертационная работа хорошо структурирована и иллюстрирована. Поставленная цель работы достигнута, а выдвигаемые на защиту положения успешно доказаны. Работа соответствует уровню, предъявляемому к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения искомой научной степени. Высказанные замечания должны быть учтены автором при проведении дальнейших исследований, но не влияют на суть диссертации и ее значимость. В целом по каждой главе и разделам имеются выводы. Основные этапы работы, результаты и выводы представлены в автореферате, который полностью соответствует содержанию диссертации и раскрывает его.

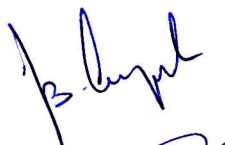
Диссертация Дмитрия Сергеевича Толстоброва «ГОЛОЦЕНОВАЯ ТЕКТНИКА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КОЛЬСКОГО РЕГИОНА», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, полностью отвечает требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения научных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, а ее автор заслуживает

присуждения степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 – «Общая и региональная геология».

Диссертация Дмитрия Сергеевича Толстоброва обсуждалась на заседании кафедры геоморфологии Института наук о Земле Санкт-Петербургского государственного университета 27 апреля 2018 г. (протокол №5) и была единогласно одобрена.

Отзыв составили:

Профессор с возложением обязанностей
заведующего кафедрой геоморфологии СПбГУ,
доктор геол.- мин. наук,



Кузнецов В.Ю.

Профессор кафедры геоморфологии СПбГУ,
доктор геол.- мин. наук



Рыбалко А.Е.

Доцент кафедры геоморфологии СПбГУ,
кандидат геогр. наук, доцент



Савельева Л.А.

27.04.2018

