

ОТЗЫВ

члена диссертационного совета на диссертацию Ручкина Максима Владимировича на тему: «ХРОНОЛОГИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МГИНСКОЙ МОРСКОЙ МЕЖЛЕДНИКОВОЙ ТОЛЩИ В ПРИНЕВСКОЙ НИЗМЕННОСТИ», представленную на соискание ученой степени кандидата географических наук по научной специальности 1.6.14. Геоморфология и палеогеография

Исследование посвящено изучению одного из важнейших этапов – эволюции палеобассейнов и прибрежных пространств времени микулинского межледниковья. Несмотря на огромный интерес и большое количество исследований этого периода, выполненных в различных регионах мира по самым разнообразным природным архивам, и индикаторам природных обстановок, многие вопросы геохронологии и палеогеографии остаются нерешенными. Палеогеографический анализ микулинского межледниковья приобретает особую актуальность в связи с наблюдающимися глобальными климатическими изменениями. Объектом исследования являлись межледниковые толщи Приневской низменности. Мощная до 30 м толща глин, алевроитов и песков разреза в карьере завода «Эталон» хранит детальную запись динамики палеогеографических условий средне- верхнелепистоценового времени.

Автором выполнен большой объем полевых и лабораторных исследований. Текст работы, изложенный на 188-х страницах, состоит из введения, семи глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений и списка литературы (381 источник, из них 263 — на английском языке).

В первой главе дана геолого-геоморфологическая характеристика района исследований. Показано, что Мгинская морская межледниковая толща микулинского возраста является маркирующим горизонтом, имеющим принципиальное значение для расчленения плейстоценового разреза.

Во второй главе рассматривается изученность межледниковых отложений Приневской низменности. Анализируются как обобщающие обзорные работы, так и результаты конкретных исследований, в частности, анализируются описания всех известных скважин. Фазы развития Мгинского моря в верхнем плейстоцене подробно рассматриваются на основе состава биоценозов диатомовых водорослей и пыльцевых спектров. Особое внимание уделено соответствию записей этих природных архивов как между собой, так и с континентальными архивами на Русской равнине и в Западной Европе. Например, показано соответствие палинологических спектров стадиям эволюции Мгинского моря и Балтийско-Беломорского соединения. Показано также, что отложения бореальной, мгинской и эемской трансгрессий представляют собой единое геологическое

образование. Наряду с согласованностью, выявлены и расхождения в выводах на время и продолжительность Балтийско-Беломорского соединения, требующее более детального подтверждения. По литературным данным, межледниковые отложения накапливались в Мгинском море в течение лагунной, морской и регрессивной фаз.

В главе 3 описывается комплекс методов, использованных для установления хронологического объёма мгинской толщи на территории Приневской низменности и установления основных этапов развития Мгинского моря и прибрежных территорий. Сюда входят литологические, палеонтологические (спорово-пыльцевой), геохронометрические методы, диатомовый анализ. Ранее, хроностратиграфия на исследуемых объектах основывалась главным образом на характерных палинологических спектрах. Прямое инструментальное датирование отложений Мгинского моря применялось недостаточно. Автором детально рассмотрены принципы ОСЛ датирования, а также процедуры, начиная с отбора образцов и до определения и расчетов. Следует отметить авторские методические разработки, повышающие надежность интерпретации полученных датировок. Например, дана оценка вероятности полной засветки зерен кварца, а также оценка удревнения или омоложения датировок, полученных разными методами – по кварцу, полевым шпатам и тонкодисперсной полиминеральной фракции. Реконструкция этапов развития Мгинского моря выполнялась на основе диатомового и геохимического анализа. Абсолютные датировки дополняются подсчётами варв, позволяющими точнее определить длительность начальных этапов эволюции Мгинского бассейна. При интерпретации данных М.В. Ручкин опирался на большое количество спорово-пыльцевых диаграмм, а также литературные данные по магнитной восприимчивости и малакофауне.

В четвертой главе представлены результаты исследований, выполненных описанным выше комплексом методов. На основе ОСЛ датировок была построена глубинно-возрастная модель мгинской толщи исследуемого разреза.

Спорово-пыльцевые диаграммы скоррелированы с выделенными в опубликованных источниках палинозонами. Автором выполнена корреляция спорово-пыльцевых диаграмм из разных расчисток и согласование их с литологическими характеристиками. Это позволило уточнить границы палинозон. М.В. Ручкиным также были выделены гранулометрические зоны, которые в дальнейшем использовались для выделения этапов эволюции бассейна Мгинского моря.

В работе широко используются геохимические индикаторы. Отношение C/N, брома к ТОС, ТОС к сере позволили выделить восемь зон солёности и происхождения органического вещества. Эти зоны были скоррелированы с гранулометрическими зонами

и региональными палинозонами, что позволило выявить динамику опреснения и увеличения солености и глубины водоема в изученной толще отложений. В частности, удалось уточнить относительное время проникновения морских вод в приледниковый бассейн до начала межледниковья. Также были использованы индикаторы аэробно-анаэробных (окислительно-восстановительных) обстановок. Это содержание серы, молибдена, йода, марганца, магнитная восприимчивость и др. Эти индикаторы были объединены с помощью факторного анализа, выполненного на основе метода главных компонент. В результате было выделено три зоны, различающиеся по окислительно-восстановительным обстановкам осаждения осадков.

В работе также представлены диатомовые зоны. Несмотря на ограниченное число определений характер распределение диатомовых согласуется с геохимическими индикаторами и позволяет сделать предварительные выводы об экологических условиях (соленость и глубина) водоемов.

Следует отметить, что данные, полученные на основе применения широкого набора индикаторов, согласуются между собой, и с литературными данными, повышая достоверность интерпретации. Так, например, высокое содержание моллюсков в нижней половине мгинской толщи коррелирует с высоким уровнем кислорода, магнитной восприимчивостью и минералами железа. Качественные данные и грамотная интерпретация результатов позволили автору стать авторитетным участником в обсуждении ключевых дискуссионных вопросов палеогеографии верхнего плейстоцена в широком географическом диапазоне. Эти вопросы обсуждаются в главах с пятой по седьмую.

Глава 5 посвящена оценке продолжительности микулинского межледниковья. Глава начинается с анализа противоречивых литературных данных о временных рамках стадии МИС5. Серия ОСЛ-дат, полученная автором из мгинской толщи, с привязкой к палинозонам покрывает весь объем микулинского межледниковья. На основе байесовского моделирования автор убедительно отстаивает сопоставление микулинского межледниковья с МИС5е. Несколько расширенный интервал (133 ± 8 и 109 ± 7 тыс. лет) связывается с удревнением ряда датировок по полевым шпатам. Надо сказать, что такое системное исследование временных интервалов с привязкой к динамике растительных сообществ выполнено впервые. Корреляция микулинского межледниковья с МИС5е получило убедительное подтверждение. Тем не менее, вопрос о временных рамках микулинского межледниковья вряд ли можно считать окончательно решенным, в виду обозначенной автором сложности вопроса: возможностью недостаточной засветки

полевых шпатов, гетерохронностью фаз развития растительности в широком географическом диапазоне и другими.

В главе 6 обсуждаются фазы развития Мгинского моря, выделенные на основании результатов геохимического и диатомового анализов. Привлечение споро-пыльцевых данных позволило реконструировать также прибрежные биоценозы. А наличие материала ледового разноса также позволило соотнести период формирования ленточных отложений с событием Хайндриха 11.

Завершающая глава 7 посвящена корреляции природных обстановок в Балтийском и Онежско-Ладожском регионах. Автор показывает, что корреляция событий на больших расстояниях не вполне правомерна в силу их гетерохронности. Запаздывание фаз развития растительности предлагается оценить по синхронному уровню – резкому изменению глубины и солености бассейнов. Этот уровень был прослежен автором на 34 опорных разрезах от Западной Германии до Онежского озера, что обосновывает его изохронность.

Для оценки положения границы солоноводной и морской фаз относительно пиков содержания пыльцы в опорных разрезах автор использовал точки начала подъёма и кульминации основных древесных пород: сосны (*Pinus*), дуба (*Quercus*), лещины (*Corylus*), липы (*Tilia*) и граба (*Carpinus*). Это позволило продемонстрировать запаздывание фаз развития растительности в северном и северо-восточном направлении, в крайних точках более чем на тысячу лет.

Несмотря на высокое качество рассматриваемой работы к ней имеются вопросы и пожелания:

Не вполне понятно положение некоторых границ гранулометрических зон. Так, ГМЗ₂, подстилающая Мгинскую толщу крайне неоднородна по содержанию глины и по асимметрии зерен. Для ГМЗ₃ отмечается несовпадение литологической границы с границами зоны.

К сожалению, М.В. Ручкин не привлекает данные по спорово-пыльцевым спектрам и датировкам микулинской толщи в лессово-почвенных архивах. Это дало бы дополнительные аргументы в пользу выделения Мгинской толщи в составе МИС5е. По-видимому, это задача дальнейших исследований.

Не вполне понятна интерпретация автором условий формирования шоколадных ленточных глин верхнемосковского возраста. В Хвалынском бассейне эти отложения считаются свидетельством морских трансгрессий. Они хорошо датированы, хотя глубина водоемов остается дискуссионной.

Техническое замечание касается выделения гранулометрических зон. На Рис. 4.18 показано два ГМ31 и нет ГМ32. По-видимому, это опечатка.

Высказанные замечания и пожелания несколько не снижают общей высокой оценки работы. Диссертация производит цельное впечатление. Это завершенное исследование, достоверность которого подтверждается большим количеством определений и грамотной интерпретацией. Главное достоинство работы, наряду с многочисленностью определений, это согласованность индикаторов из независимых архивов и литературных данных по геохимии, литологии, палеомагнетизму и палеонтологии.

С учетом всего вышесказанного полагаю:

Содержание диссертации Ручкина Максима Владимировича на тему: «ХРОНОЛОГИЯ И УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ МГИНСКОЙ МОРСКОЙ МЕЖЛЕДНИКОВОЙ ТОЛЩИ В ПРИНЕВСКОЙ НИЗМЕННОСТИ» соответствует специальности 1.6.14. Геоморфология и палеогеография;

Диссертация является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития палеогеографии исследуемого региона. Очевидно, что в дальнейшем, она будет использоваться как опорная обобщающая работа при реконструкции природных обстановок времени микулинского межледниковья в широком географическом диапазоне.

Нарушений пунктов 9, 11 Порядка присуждения Санкт-Петербургским государственным университетом ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук соискателем ученой степени мною не установлено.

Диссертация соответствует критериям, которым должны отвечать диссертации на соискание ученой степени кандидата наук, установленным приказом от 19.11.2021 № 11181/1 «О порядке присуждения ученых степеней в Санкт-Петербургском государственном университете» и рекомендована к защите в СПбГУ.

Член диссертационного совета

Доктор биологических наук, доцент,

ведущий научный сотрудник



Макеев Александр Олегович

04.09.2024