

«УТВЕРЖДАЮ»  
Проректор по НИР  
д.ф.м.н., профессор  
Алексей Александрович Короиовский



«00» апреля 2021г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации - **Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского»** на диссертационную работу **Пасенко Александра Михайловича «Палеомагнетизм мезопротерозойских пород северо-востока Сибирской платформы»**, представленную на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности **25.00.03 – Геотектоника и геодинамика.**

**Актуальность исследований. Объект и предмет исследований.** Диссертация А.М. Пасенко содержит результаты палеомагнитных и геохронологических исследований рифея Уджинского и Оленекского поднятий на северо-востоке Сибирской платформы и разработанную на их основе модель мезопротерозойского сегмента траектории кажущейся миграции полюса (ТКМП) Сибирской платформы. Изученные объекты представлены осадочными, вулканогенно-осадочными толщами и магматическими образованиями.

Актуальность диссертационного исследования не вызывает сомнений, прежде всего, с точки зрения палеогеодинамических реконструкций Сибирского кратона для мезопротерозоя, которые пока весьма гипотетичны, прежде всего, из-за недостатка надежных палеомагнитных данных. Результаты работы А.М. Пасенко, в значительной степени, восполняют этот пробел. Кроме того, палеомагнитный метод играет важную роль в стратиграфии докембрия, поэтому прикладная ценность работы определяется использованием полученных данных для уточнения стратиграфических схем рифея Сибирской платформы.

**Цель и задачи исследований.** Цель и задачи исследований (разработка мезопротерозойского сегмента (ТКМП) Сибирской платформы и проверка гипотезы о нахождении Сибири и Лаврентии в составе единого суперконтинента 1600 – 1 000 млн лет назад) соответствуют современным мировым тенденциям, направленным на концентрацию усилий по реконструкциям протерозойских суперконтинентов.

Достоверность полученных результатов и корректность их геодинамической интерпретации определяются использованием современных методик полевого отбора ориентированных образцов, лабораторной обработки и анализа полученных данных. Лабораторные палеомагнитные исследования выполнены в лаборатории Главного геомагнитного поля и петромагнетизма ИФЗ РАН, которая оснащена современным оборудованием, на уровне ведущих палеомагнитных лабораторий мира, в том числе криогенным магнитометром 2G Enterprises. Это обстоятельство, наряду с, определяет высокое качество и надежность палеомагнитной информации в полном соответствии с современными мировыми стандартами.

Безусловно, полученные автором результаты не позволяют однозначно реконструировать конфигурацию мезопротерозойских континентов, но являются необходимым вкладом в решение этой проблемы, которая может быть решена только на основе достаточного количества надежных палеомагнитных полюсов.

**Структура и содержание работы.** Рассматриваемая диссертационная работа состоит из введения, 2 глав, включающих 13 разделов, заключения, списка литературы, 33 иллюстраций и 10 таблиц. Библиографический список включает 176 источников. Объем диссертации – 144 страницы.

Во введении обоснованы актуальность работы, сформулированы цели, задачи исследований, приведены сведения о фактическом материале, информация об апробации работы, публикациях автора, показано теоретическое и практическое значение диссертации. На защиту вынесено три защищаемых положения.

Первая глава «Палеомагнетизм мезопротерозойских пород Уджинского и Оленекского поднятий северо-востока Сибирской платформы» состоит из восьми разделов, в первом из которых кратко охарактеризована степень палеомагнитной изученности докембрия Сибири, во втором – обобщенная геологическая характеристика Уджинского и Оленекского поднятий, в третьем – методика исследований. На наш взгляд, выделение разделов 1.1 – 1.3 в отдельную главу более соответствовало бы традиционной структуре диссертаций. В остальном эта часть работы замечаний не вызывает.

В разделах с 1.4 по 1.8 приведены результаты геохронологических, палеомагнитных, магнито-минералогических исследований и следующие из них выводы. Разделы 1.4 – 1.7 содержат достаточно сведений для того чтобы убедиться в проведении диссертационного исследования на высоком научном уровне и считать первые два защищаемые положения обоснованными. Приведенные текстовые, табличные и графические материалы свидетельствуют о высоком техническом и методическом уровне лабораторных работ, тщательности и профессиональности анализа полученных данных. В качестве технического замечания отметим отсутствие расшифровки некоторых условных

обозначений на ряде рисунков (например, на рисунках 5 – 12) или в подрисуночных подписях.

Выводы о проявлении двух этапов мезопротерозойского магматизма на территории Уджинского поднятия и уточнении стратиграфической схемы рифея Сибирской платформы, составляющие суть первого и второго защищаемых положений соответственно, базируются, в основном, на результатах геохронологических определений. Нам кажется, это обстоятельство следовало бы отметить при формулировке положений.

В целом оба защищаемых положения можно считать доказанными, а с заключением авторов о том, что результаты их исследований актуальны для уточнения стратиграфии рифея Сибирской платформы и палеогеодинамических реконструкций Сибирского кратона в докембрии следует согласиться.

Во второй главе «Мезопротерозойский сегмент ТКМП Сибири и проблема трансдокембрийского суперконтинента» проведена палеогеодинамическая интерпретация полученных палеомагнитных данных и обосновано третье защищаемое положение.

Глава состоит из пяти разделов. Раздел 2.1, 2.2 (подраздел 2.2.1) и 2.3 содержат обстоятельный объективный анализ имеющихся палеомагнитных определений по мезопротерозою Сибирской платформы и Лаврентии с точки зрения их достоверности. Мы согласны с авторской оценкой палеомагнитной надежности материалов и результатами проведенной им селекции. Поэтому разработанный диссертаном мезопротерозойский сегмент ТКМП Сибирской платформы (подраздел 2.2.2) и предложенный им синтетический одновозрастный сегмент ТКМП Лаврентии (раздел 2.3) считаем обоснованными настолько, насколько это возможно на современном уровне палеомагнитной изученности докембрия.

Раздел 2.4 посвящен проверке гипотезы о вхождении Сибири и Лаврентии в единый мезопротерозойский суперконтинент. По ее результатам сделан обоснованный вывод о тектоническом единстве Сибири и Лаврентии в рифее, составляющий суть третьего защищаемого положения. Импонирует, что при этом дифференцируются временные интервалы  $\sim 1\ 600 - 1\ 380$ ,  $\sim 1\ 100 - 960$  млн лет, для которых имеются убедительные свидетельства в пользу существования единого суперконтинента, и  $\sim 1\ 400 - 1\ 100$  млн лет, для которого подобные аргументы отсутствуют. В последнем случае автор добросовестно констатирует, что для этого времени допустимы оба варианта – как распада Сибири и Лаврентии, так и существования их конгломерата.

Безусловно, результаты диссертационного исследования, изложенные во второй главе, имеют фундаментальное значение для уточнения докембрийских палеогеодинамических реконструкций.

**Замечания по диссертационной работе.** Как и любая научная работа, настоящее диссертационное исследование несвободно от некоторых недостатков. Наиболее существенным из них является, на наш взгляд, разный подход к обоснованию второго и третьего защищаемых положений. Выводам, положенным в основу третьего «палеогеодинамического» положения, предшествуют подробное обсуждение палеомагнитных и геохронологических данных по мезопротерозою Сибири, полученных ранее. Второе же «стратиграфическое» защищаемое положение не подкреплено обзором материалов, на которых базируется существующая схема корреляции докембрийских образований Сибирской платформы. Между тем важно было бы сравнить «стратиграфический вес» новых геохронологических и палеомагнитных данных с аргументами, положенными в основу предыдущих представлений о корреляции разрезов рифея Сибирской платформы. Ведь заключения об увеличении возраста уджинской и нижележащих свит, о наличии перерыва между уджинской и томторской свитами, длительностью ~ 800 млн лет (превышающей продолжительность всего фанерозоя), значительно влияют на представления о геологическом строении региона.

Имеются также замечания, связанные с обоснованием природы компонент намагниченности. Например, низкокоэрцитивную (низкотемпературную) компоненту в хапчаньской свите неуместно называть «тяготеющей» (даже, заключив это слово в кавычки) к направлению современного поля (с. 30) со ссылкой на рисунок 6б. На этом рисунке приведены направления, половина из которых имеет пологие наклоны (вплоть до отрицательных), в то время как наклонение современного поля близко к вертикальному.

При обсуждении природы среднетемпературной компоненты **МТЕ** (с. 68) не обсуждается возможность ее обусловленности векторной суммой высокотемпературных компонент (**НТ**), соответствующих разной полярности. Между тем на рисунке 5 (на который ссылается автор, отмечая, что среднее направление **МТЕ** «лежит вблизи большого круга, проходящего через средние направления векторов прямой и обратной полярности компоненты **НТ**») все направления **МТЕ** (а не только средний вектор) располагаются вблизи дуги упомянутого большого круга. Поэтому предположение о том, что **МТЕ** представляет собой стабилизированную векторную сумму биполярных компонент **НТ**, весьма правдоподобно (тем более, наличие **МТЕ** и **НТ** в одном и том же образце не зафиксировано, как следует из рис. 5 с типичными результатами компонентного анализа). С этой точки зрения вполне могут быть объяснены отрицательные результаты теста обращения для **НТ** уджинской и верхнепайхской свит (с. 70).

Утверждение о том, «что в случае осреднения биполярных компонент намагниченности, влияние вторичной компоненты, как правило, уменьшается» (с. 70)

представляется дискуссионным, а суть проведенного автором «простого моделирования», результаты которого подтверждают этот тезис, осталась не раскрытой.

Отметим, что поскольку для расчета мезопротерозойских палеомагнитных полюсов низко- и среднетемпературные компоненты намагниченности не использовались, то результаты их интерпретации, в любом случае, не влияют на обоснованность защищаемых положений.

**Выводы.** Переходя к общей оценке диссертации, следует сказать, что сделанные нами замечания, однозначно, перевешиваются достоинствами работы, к которым, в первую очередь, следует отнести актуальность и научную новизну проведенных исследований.

Главные тезисы, вошедшие в защищаемые положения, – о проявлении двух этапов мезопротерозойского магматизма на Уджинском поднятии, о разновозрастности свит, считавшихся ранее одновозрастными, о наличии длительного перерыва в осадконакоплении в пределах Уджинского поднятия, о вхождении Сибири и Лаврентии в состав единой литосферной плиты в рифее, характеризуются научной новизной и являются достаточно обоснованными. Предложенные автором палеогеодинамические реконструкции следует квалифицировать как решение крупной научной задачи. Результаты диссертационного исследования являются, несомненно, значимыми для региональной геологии, поскольку позволяют по-новому взглянуть на геологическую историю докембрия Сибирской платформы, указывают на необходимость ревизии имеющихся представлений о корреляции рифейских осадочных толщ, о возрастах и ареалах проявлений докембрийского магматизма. Новые палеомагнитные и геохронологические данные важны при решении вопросов, связанных с прогнозом и поиском месторождений различных полезных ископаемых.

Представленная на рассмотрение диссертационная работа, бесспорно, подготовлена автором самостоятельно и обладает внутренним единством. Актуальность и новизна полученных результатов указывают на значимый вклад автора в развитие исследований докембрия Сибирской платформы.

О высокой научной квалификации исследователя свидетельствуют качественные аналитические обзоры, ясное и лаконичное и представление фактических данных, тщательный анализ и корректная интерпретация результатов исследований. Нельзя не отметить четкую структуризацию и хорошее графическое оформление работы, говорящие об аккуратности и добросовестности автора. Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 3 рецензируемых отечественных и зарубежных научных журналах из списка ВАК, доложены на ряде всероссийских и международных научных конференций.

В диссертационной работе соискатель ученой степени корректно и своевременно ссылается на источники заимствований отдельных результатов, полученных другими исследователями, и на собственные научные публикации. Работа содержит достаточные для ее оценки текстовые, графические и табличные материалы. Содержание автореферата соответствует материалам диссертации.

С учетом вышеизложенного, диссертационная работа «Палеомагнетизм мезопротерозойских пород северо-востока Сибирской платформы», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, соответствует критериям, установленным пп. 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней» к кандидатским диссертациям (утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842) для ученой степени кандидата наук, а ее автор, Пасенко Александр Михайлович достоин присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – Геотектоника и геодинамика.

*Профессор кафедры общей геологии и  
полезных ископаемых, доктор геолого-  
минералогических наук, профессор*

*Андрей Юрьевич Гужиков*

Отзыв рассмотрен и обсужден на заседании кафедры общей геологии и полезных ископаемых, одно из основных направлений научно-исследовательской деятельности которой 25.00.03 - Геотектоника и геодинамика, 27 апреля 2021 г. (протокол № 6) и одобрен в качестве официального отзыва ведущей организации.

*Заведующий кафедрой общей геологии и  
полезных ископаемых, кандидат геолого-  
минералогических наук, доцент*

*Виталий Николаевич Еремин*

*Адрес: 410012, Саратов, Астраханская, 83, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский национальный исследовательский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского».*

*Электронная почта: ereminvit@gmail.com Тел.: +7 (8452) 26 - 00 - 37*

Подписи сотрудников А.Ю. Гужикова и В.Н. Еремина заверяю

*Ученый секретарь СГУ,  
кандидат химических наук, доцент*

*Ирина Валентиновна Федусенко*

