

**Отзыв официального оппонента**  
на диссертацию Маевской Анны Николаевны  
«ГИС-МОДЕЛИРОВАНИЕ СТРОЕНИЯ КАЙНОЗОЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ  
ТЕРРИТОРИИ БРЕСТСКОЙ ОБЛАСТИ В СВЯЗИ С ОЦЕНКОЙ ПЕРСПЕКТИВ  
ОСВОЕНИЯ СЫРЬЕВОЙ БАЗЫ ОБЩЕРАСПРОСТРАНЕННЫХ ПОЛЕЗНЫХ  
ИСКОПАЕМЫХ», представленную на соискание ученой степени кандидата  
геолого-минералогических наук по специальности 25.01.01 – «Общая и  
региональная геология»

**1. Соответствие содержания диссертации специальности и отрасли науки, по которым она представлена к защите.**

Диссертационная работа Маевской А.Н. «Гис-моделирование строения кайнозойских отложений территории Брестской области в связи с оценкой перспектив освоения сырьевой базы общераспространенных полезных ископаемых», представленная для отзыва, по содержанию, цели и задачам, рассматриваемым проблемам, объекту и предмету, методам исследования, а также полученным результатам и предлагаемым практическим рекомендациям, внедренным в производство и образовательный процесс материалам соответствует областям исследования, указанным в Паспорте специальности 25.01.01 – общая и региональная геология и отрасли геологических наук. Диссертация является завершенной научно-исследовательской работой, в полной мере соответствует профилю совета по защите диссертаций К 12.01.01 при Республиканском унитарном предприятии «Научно-производственный центр по геологии».

Представленная на отзыв диссертационная работа посвящена решению задач, связанных с детализацией геологического строения кайнозойских отложений Брестской области, для оценки перспектив выявления новых залежей общераспространенных полезных ископаемых. Предлагаемый автором новый научно-методический подход геологического моделирования недр, цифровая геологическая модель регионального уровня (Брестская область) позволяют выполнять первичных прогноз наличия залежей общераспространенных полезных ископаемых в толще кайнозойских отложений.

В целом выполненные исследования базировались на методологических принципах и подходах, принятых в комплексных геологических исследованиях и современном ГИС-моделировании.

**2. Актуальность темы диссертации.**

Территория Беларуси характеризуются широким распространением кайнозойских отложений, мощность чехла которых варьирует в широких пределах и перекрывает более древние стратиграфические комплексы разнофациальных морских и континентальных пород. Кайнозойские отложения представляют собой перспективную минерально-сырьевую базу общераспространенных полезных ископаемых.

По территории Брестской области накоплен значительный объем фактического материала о строении кайнозойских отложений, их минерагеническом потенциале, генетических типах отложений, который не полностью соответствует современному уровню представления геологических данных. Довольно остро стоит вопрос обновления разработанных ранее

картографических материалов, с учетом последних (наиболее полных) данных геологического бурения и возможности применения информационных технологий, что в перспективе позволит планировать дальнейшее изучение недр для развития минерально-сырьевой базы региона и создать качественную основу для обеспечения заинтересованных организаций информацией о перспективных залежах общераспространенных полезных ископаемых в области.

Все вышеизложенное, дает возможность утверждать, что исследования, направленные на детализацию геологического строения кайнозойской толщи на территории Брестской области с целью оценки перспектив выявления новых залежей нерудных видов сырья и рациональное использование пространственно-ресурсной базы развития общества, являются весьма актуальными.

В настоящее время прогноз и оценка минерально-сырьевой базы регионов, ее рациональное использование, являются одним из перспективнейших направлений современной геологии, особенно в практическом плане.

### **3. Степень новизны результатов, полученных в диссертации, и научных положений, выносимых на защиту.**

В результате комплексного изучения кайнозойских отложений территории Брестской области впервые разработана геолого-информационная модель, созданная на основе разновременных данных геологического бурения региона, представляющая собой сконцентрированную систему геопространственной информации о структурных, литологических, горно-геологических особенностях строения кайнозойских отложений исследуемой территории.

Предложена комплексная методика прогнозирования и оценки залежей общераспространенных полезных ископаемых, применимая для регионов любой площади и основанная более чем на 40 критериях, объединенных в пять блоков по типу решаемых задач и разделенных в каждом блоке на две группы по необходимости их актуализации – универсальные и динамические. Реализация предложенной методики позволяет получить комплексную картину состояния минерально-сырьевой базы региона (в пределах кайнозойской толщи), выделить новые залежи минерального строительного сырья в регионе и провести классификацию залежей по приемлемости освоения.

Впервые разработана цифровая растровая модель, показывающая возможность введения залежей общераспространенных полезных ископаемых региона в разработку с учетом специфики территории размещения. На основании группировки земель по отношению к возможности открытой добычи полезных ископаемых выделено шесть групп земель: 1 – земли, наиболее пригодные для отвода под разработку ОПИ; 2 – земли, пригодные для отвода под разработку ОПИ; 3 – земли, отвод которых под разработку ОПИ допускается; 4 – земли, отвод которых под разработку ОПИ ограничивается; 5 – земли, отвод которых под разработку ОПИ крайне ограничивается; 6 – земли, отвод которых под разработку ОПИ запрещается.

Выполнена классификация залежей общераспространенных полезных ископаемых Брестской области по рациональному использованию на основе ГИС-анализа растровых покрытий, что явилось основой для формирования набора картографических моделей, отражающих приемлемость ввода залежей нерудных видов сырья области, установленных в ходе геологического моделирования

территории, в освоение. Залежи на картосхемах сгруппированы в виде пяти классов: 1 – наиболее приемлемые для освоения; 2 – приемлемые для освоения; 3 – освоение которых допускается при наличии острого спроса на сырье; 4 – освоение которых крайне нежелательно; 5 – освоение которых невозможно.

#### **4. Обоснованность и достоверность выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.**

Обоснованность и достоверность полученных на основании проведенных исследований выводов и предложенных рекомендаций подтверждается целенаправленным анализом и систематизацией обширного фактического материала (литературных и картографических источников), в том числе фондовых материалов геолого-съемочных и геологоразведочных работ (сформирована сводная БД, содержащая сведения более чем о 20 характеристиках по 5000 скважин, пробуренных на территории Брестской области; проведена генерализация данных о литологии пород и в соответствии с актуальной стратиграфической схемой скорректированы стратиграфические названия и индексы для 40 590 записей, содержащихся в БД); разработкой методики комплексной оценки минерально-сырьевой базы полезных ископаемых; созданием цифровой региональной геологической модели кайнозойской толщи территории Брестской области; рекомендациями по рациональному освоению залежей общераспространенных полезных ископаемых территории исследования.

Кроме этого, достоверность результатов исследования подтверждается апробацией на международных и республиканских конференциях, а также наличием актов о внедрении материалов исследований в производство и образовательный процесс.

Собранный и обработанный соискателем репрезентативный по объему материал, применение надежных современных методов анализа полученных данных, ГИС-моделирование, позволили сформулировать в соответствии с целью исследований, поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту, обоснованные выводы.

#### **5. Научная, практическая, экономическая и социальная значимость результатов диссертации с указанием рекомендаций по их использованию.**

*Научная значимость* результатов исследования заключается в решении следующих научных проблем: актуализации существующих методических подходов в области прогнозирования и оценки минерально-сырьевой базы общераспространенных видов полезных ископаемых; детализации характера строения кровли и мощности погребенных горизонтов кайнозоя; разработке в среде ГИС приемов и способов обработки данных геологических изысканий; создании новых приемов и способов цифрового моделирования кайнозойских отложений, апробированных на примере территории Брестской области.

*Практическая значимость работы* подтверждается актами внедрения, геолого-информационными картами мощностей горизонтов кайнозойских отложений Брестской области, минерагенического потенциала региона, обосновании подхода к группировке земель по приемлемости к открытой разработке полезных ископаемых, создании обоснованной схемы рационального

использования залежей общераспространенных видов полезных ископаемых исследуемой территории.

*Экономическая значимость* проведенного исследования состоит в возможности значительного снижения затрат при производстве геолого-съемочных и геолого-поисковых работ, рациональной разработке месторождений общераспространенных видов полезных ископаемых.

*Социальная значимость* исследования заключается в рекомендациях по оптимизации поисков полезных ископаемых, обосновании территорий по приемлемости к открытой разработке полезных ископаемых, что позволит улучшить условия и степень комфортности поиска и разработки месторождений, повысит эффективность экологических мероприятий и рациональность недропользования.

## **6. Опубликованность результатов диссертации в научной печати.**

Основные положения и выводы изложенные в диссертации опубликованы в 28 научных работах, в том числе: 10 статей в рецензируемых научных изданиях, соответствующих п. 18 «Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь», объемом 7,59 авторского листа; 14 статей в сборниках материалов конференций; 3 тезисов докладов; депонированная работа «Методическое руководство по составлению цифровых структурно-геологических карт территории Республики Беларусь в среде ArcGIS».

Материалы диссертационных исследований докладывались автором на следующих международных и республиканских научных и научно-практических конференциях: «Актуальные проблемы наук о Земле: исследования трансграничных регионов» (Брест, 2019, 2023); «Надрокористування в Україні. Перспективи інвестування» (Трускавець, 2019); «Энергоэффективное строительство, безопасность инженерных объектов и мониторинг загрязнения окружающей среды» (Брест, 2020); «Геологічне, гідрологічне та біологічне різноманіття Полісся» (Рівне, 2020); «Устойчивое развитие: региональные аспекты» (Брест, 2020, 2022, 2023); Республиканская научно-практическая конференция молодых ученых (Брест, 2020, 2021, 2022); «Актуальные проблемы наук о Земле: использование природных ресурсов и сохранение окружающей среды» (Брест, 2021); «Молодежь в науке» (Минск, 2021, 2022).

Результаты диссертации используются в учебном процессе БрГУ имени А.С. Пушкина и БрГТУ, а также в научных исследованиях, проводимых в государственном предприятии «НПЦ по геологии» и в Институте природопользования НАН Беларуси.

## **7. Соответствие оформления диссертации требованиям ВАК.**

Представленная диссертация является завершенной квалификационной научно-исследовательской работой и состоит из перечня сокращений и обозначений, введения; общей характеристики работы, включающей положения, выносимые на защиту; основной части, состоящей из 4 глав; заключения, библиографического списка, насчитывающего 271 наименование и 28 публикаций автора, а также приложений, которые содержат материалы внедрения результатов исследований в производство и образовательный процесс. Диссертация содержит анализ использованных источников, по изучению вопросов геологии кайнозойских

отложений, общераспространенных видов полезных ископаемых на территории Беларуси, достаточно подробное описание использованных подходов и методов исследования. В работе присутствуют четкие и краткие выводы, следующие после каждой главы (главы 1-4). Логическим обобщением результатов диссертационной работы являются основные выводы, приведенные в разделе «Заключение» (6 пунктов на стр. 134-136), а также рекомендации по практическому использованию результатов (на стр. 136).

Текст рукописи диссертации логичен и хорошо структурирован, основная часть работы раскрывает цель и задачи исследования, выводы изложены кратко и обоснованно, текст работы сопоставим с иллюстративным материалом. Отдельно хочется отметить качество картографического материала, приведенного в работе. Автореферат соответствует всем требованиям и включает основные положения диссертации, выводы и результаты проведенного исследования. Техническое оформление диссертации и автореферата также соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

При изложении материала в диссертации выполнены требования пунктов 24-26 «Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий в Республике Беларусь» от 17.11.2004 г. №560 (с изменениями согласно Указу Президента Республики Беларусь от 17 ноября 2009 г. № 556): соискателем ученой степени даны ссылки с указанием источников, включая диссертации, материалы которых автор использует, также соискателем даны ссылки на соавторов, с которыми получены совместные научные результаты, и приведены ссылки на собственные публикации, содержащие изложенные в диссертации материалы.

#### **8. Соответствие научной квалификации соискателя ученой степени, на которую он претендует.**

На основании представленной диссертации «Гис-моделирование строения кайнозойских отложений территории Брестской области в связи с оценкой перспектив освоения сырьевой базы общераспространенных полезных ископаемых», можно утверждать, что соискатель Маевская Анна Николаевна владеет современными методами геологических и прогнозно-минерагенических исследований, геоинформационного моделирования особенностей залегания отложений, умеет организовать и проводить работу по сбору, систематизации и организации анализа больших объемов данных, оценивать их качество, интерпретировать их и выявлять пространственные закономерности их распределения по изучаемой территории, строить геолого-информационные картографические модели, формулировать на их основе рекомендации для практического использования полученных результатов. Все вышеизложенное подтверждает, что научная квалификация Маевской Анны Николаевны соответствует ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, на которую она претендует.

#### **Замечания к работе.**

Вместе с тем, при всех несомненных достоинствах представленного диссертационного исследования, следует уточнить некоторые вопросы.

1. Иллюстративный материал, отражающий мощности различных горизонтов кайнозоя подписан как картосхемы, в то время как это по своей сути это карты, так

как, построены на основании бурового материала скважин, имеющих координатную привязку, кроме того, координатная сеть нанесена на иллюстрациях, приведен масштаб.

2. В работе, к сожалению, отсутствуют геологические профили или типичные сводные разрезы скважин, демонстрирующие особенности литолого-фациального строения кайнозойских отложений на территории Брестской области.

3. Для выявления оптимального метода интерполяции, желательно было провести сравнительный анализ цифровых моделей осадочных отложений, созданных на основе разных алгоритмов, что значительно повысило бы привлекательность работы.

4. При построении карт мощности горизонтов кайнозойских отложений практически не просматривается влияние на этот показатель неотектоники и разломных структур региона.

5. В некоторых картах и стратиграфических схемах желательно сделать ссылки на первоисточники.

Высказанные замечания не снижают общий квалификационный уровень диссертационной работы, которая выполнена на достаточно высоком научном уровне.

### **Заключение**

На основании изложенного выше, можно констатировать, что диссертационная работа Маевской А.Н. «Гис-моделирование строения кайнозойских отложений территории Брестской области в связи с оценкой перспектив освоения сырьевой базы общераспространенных полезных ископаемых» представляет собой самостоятельное завершённое научное исследование, удовлетворяет всем требованиям ВАК Республики Беларусь, предъявляемым к кандидатским диссертациям и соответствует «Положению о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий». Соискатель Маевская Анна Николаевна заслуживает присуждение ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.01.01 – «Общая и региональная геология» за новые теоретические и практические результаты, включающие:

– методику оценки минерально-сырьевой базы общераспространенных полезных ископаемых, применимую для регионов любой площади, с обоснованием возможности реализации отдельных блоков оценочной схемы в компьютерной среде, что позволило выработать общую стратегию прогноза и оценки залежей нерудного сырья Брестской области;

– анализ геологического строения исследуемого региона, выполненный с учетом многочисленного ранее накопленного материала, что дало возможность уточнить и детализировать геологическое строение горизонтов кайнозоя в виде набора карт изопахит. Представленные в ходе проведенного анализа сведения о палеогеографических особенностях развития исследуемого региона позволили сформировать системные представления об эволюции осадконакопления в его границах, что в свою очередь обеспечило возможность проведения визуальной оценки корректности результатов, получаемых на разных этапах моделирования;

– оригинальный алгоритм автоматизированного пространственно-статистического анализа разрозненных данных геологических изысканий позволяющий проведение предварительного анализа данных геологического

бурения, поиск ошибок присутствующих в данных, минимизацию погрешностей, возникающих в ходе моделирования (за счет включенного в алгоритм механизма уравнивания поверхностей) и обеспечивающий получения более достоверных поверхностей с позиции особенностей залегания пород и рельефа;

– методику трехмерной реконструкции строения недр на основе разреженной и неоднородной сети данных геологического бурения, обеспечивающую возможность последующего разделения объема трехмерного пространства на слои, что послужило основой построения цифровой двухмерной геологической модели кайнозойских отложений территории Брестской области;

– разработанный в геоинформационной среде набор карт позволяющий обосновать «рациональную последовательность» вовлечения залежей нерудного сырья Брестской области в их освоение и набор инструментов, для выполнения группировки залежей на основе результатов комплексирования в виде 5 классов: класс 1 – залежи, наиболее приемлемые для освоения; класс 2 – залежи, приемлемые для освоения; класс 3 – залежи, освоение которых допускается при наличии острого спроса на сырье; класс 4 – залежи, освоение которых крайне нежелательно; класс 5 – залежи, освоение которых невозможно .

Официальный оппонент:  
кандидат географических наук, доцент,  
заведующий кафедрой горные работы  
факультета горного дела  
и инженерной экологии БНТУ



А.И. Павловский

