

Акционерное общество  
«Южное научно - производственное объединение  
по морским геологоразведочным работам»

ул. Крымская, д. 20, г. Геленджик,  
Краснодарский край, 353461  
Тел. (86141) 5-62-67  
Факс (86141) 5-62-66  
E-mail: [YMGPM@rusgeology.ru](mailto:YMGPM@rusgeology.ru)



УТВЕРЖДАЮ  
Управляющий директор  
АО «Южморгеология»  
Богданов М.Ю.  
20 февраля 2022 г.

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Белобородова Дениса Евгеньевича на тему «Геодинамические условия проявления грязевого вулканизма Керченско-Таманской области», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – Геотектоника и геодинамика.

**Актуальность темы исследования.** Актуальность исследования заключается том, что оно посвящено рассмотрению недостаточно изученных вопросов геодинамики грязевого вулканизма. Керченско-Таманский район является одним из крупнейших по количеству грязевых вулканов в мире. Здесь возможно открытие новых месторождений углеводородов. Развитая инфраструктура и благоприятные для проведения работ климатические условия создают дополнительную инвестиционную привлекательность района.

Необходимость изучения грязевого вулканизма определяется также экологическими проблемами, возникающими при извержениях грязевых вулканов.

Новые подходы к решению геологических вопросов и полученные дополнительные знания несомненно найдут применение как при освоении района, так и для дальнейшего изучения такого значительного геологического явления, как грязевой вулканизм. Поэтому, актуальность исследования не вызывает сомнения.

**Цель и задачи исследования.** Целью исследования является создание общей схемы структурно-тектонических элементов Керченско-Таманской области, закономерным элементом которых являются грязевые вулканы.

*Автором решались следующие основные задачи:*

- изучить геологическое и тектоническое строение Керченско-Таманской грязевулканической области с привлечением литературных данных и проведением полевых работ;
- провести изучение главных элементов грязевулканических структур: грязевых вулканов, вдавленных синклиналей, грязевулканических объектов и вмещающих кайзойских осадочных толщ;
- провести изучение грязевулканических очагов, как структур высшего порядка с применением комплексных методов, позволяющих расширить знания о строении подводящих каналов грязевых вулканов;
- провести анализ полученных данных и построить на их основе схему структурно-тектонических элементов Керченско-Таманской области, в том числе и грязевулканических объектов.

**Структура работы и содержание.** Работа состоит из введения, шести глав, заключения, библиографического списка (144 источника), пяти приложений.

**Во введении** обоснована актуальность темы исследования. Приведен пример экологической катастрофы при извержении грязевого вулкана; определены цель, задачи, изучения; фактический материал и методики; даны формулировки научной новизны, защищаемых положений; теоретического и практического значения исследования; приведены сведения об апробации работы и публикациях по теме работы.

**В первой главе** «Введение в проблематику» приводится краткая история изучения грязевого вулканизма. Отмечается, что на последнем этапе изучения грязевого вулканизма в Керченско-Таманской области, когда был выполнен большой объем сейсморазведочных работ и открыт ряд месторождений углеводородов, не было обобщений всего накопленного геолого-геофизического материала. Указывается, что качественно новая информация получена методами микросейсмического зондирования и вибросейсмического зондирования.

В геологической характеристике области изучения подробные стратиграфические схемы с названиями свит и слоев в майкопских отложениях и вышележащих среднемиоцен-плиоценовых отложениях даются только для Керченского полуострова. В связи с этим обстоятельством следует заметить, что для Западного Предкавказья, включая Таманский полуостров, употребляются другие местные названия для отдельных литостратиграфических частей палеогена и неогена. Например, известен хадумский горизонт, с которым связываются основные перспективы нефтегазоносности отложений майкопской серии.

Достаточно подробно изложено состояние тектонического изучения Керченско-Таманской области и дается краткий, но содержащий необходимые сведения, палеогеографический очерк. Сообщается, что диапиризм проявлялся уже в чокрак-караганское время, а наиболее интенсивный грязевой вулканизм был в чокраке и в сармате.

Из этой главы ясно, что работа Д.Е. Белобородова базируется на надежном геологическом основании, позволяющем автору в своих выводах опираться не только на полученный в процессе исследования фактический материал, но и на накопленные знания за весь период геологического изучения этой области.

**Во второй главе** «Методики исследований геодинамических условий появления грязевого вулканизма Керченско-Таманской области» автор констатирует, что в настоящее время основной методикой изучения палеонапряжений в зонах сжатия, сдвига, растяжения является разрабатываемая с шестидесятых годов прошлого века методика парагенетического кинематического анализа дизъюнктивных структур. Этот анализ заключается в установлении закономерностей совместного нахождения и расположения дизъюнктивов в геологической среде.

Структурно-кинематические и тектонодинамические условия формирования структур разрушения породных массивов производились на основе изучения трещиноватости сопочной брекчии и вмещающих пород. Структурно-кинематические различия зон трещиноватости показывают степень их флюидодинамической проницаемости.

Для определения глубины заложения корневой системы грязевых вулканов использовался, преимущественно, метод микросейсмического зондирования. Этот структурно-геофизический метод применяется для выявления вертикальных геологических неоднородностей до глубины около 30-35 км. В качестве исследуемого сигнала используется диффузное поле микросейсмического шума, всегда присутствующее на поверхности Земли и вызванное, главным образом океаническим волнением.

Для дифференциации грязевых вулканов по петрофизическим свойствам сопочной брекчии группой специалистов, в число которых входил и автор диссертации был разработан «Контроль изменения скоростей упругих волн при термическом воздействии»

для определения скоростей и упругих характеристик продольных волн. Метод основан на изменении времен пробега упругих волн, возбуждаемых в образцах сопочной брекчии серией повторяющихся упругих импульсов в ультразвуковом диапазоне частот, в результате чего происходил поэтапный нагрев сопочной брекчии.

Как дополнительные методы изучения литологического и минералогического состава сопочных брекчий использовались описание шлифов и рентгенодифракционный анализ.

**В третьей главе** «Трещиноватость горных пород, слагающих структуры грязевых вулканов и вмещающих горных пород» обосновывается первое защищаемое положение: «Трещиноватость вмещающих грязевулканические постройки кайнозойских деформированных толщ отражает сложную многостадийную историю формирования диапировых антиклиналей и осложняющих их складчато-разрывных структур и грязевулканических структур.

В главе можно выделить несколько ключевых пунктов, которые раскрывают суть обоснования защищаемого положения.

Все грязевые вулканы связаны с диапировыми, часто надразломными антиклиналями, являющимися тектонически активными зонами сжатия с многочисленными смещениями типа взбросов и сбросов по различно ориентированным трещинам.

Среди структур растяжения выделяются две системы, ориентированные по падению и по простиранию слоистости.

Формирование крутопадающих жил и отрывов, ориентированных по падению слоистости, связано с горизонтальным растяжением, поперечным главному сжатию, определившему формирование складки.

Распространены также разнонаклонные жилы и отрывы вдоль простирания слоистости, отражающие рост диапира.

Многие трещинные структуры несут признаки сдвиговых смещений, указывающие на активное проявление горизонтальных стрессов при формировании складки.

В сопочных брекчиях трещиноватость также имеется, несмотря на то, что это пластичные породы.

Наиболее характерными являются формирующие при усыхании грязевулканических масс трещины отрывного типа.

При течении грязевулканической массы формируются, преимущественно, продольные (вдоль течения) трещины.

**В четвертой главе** «Особенности строения грязевых вулканов» дается обоснование второго защищаемого положения «Грязевые вулканы – часть системы сложных проницаемых каналов разгрузки сопочной брекчии, выраженные на поверхности структурами центрального типа положительной и отрицательной морфологии; источником сопочных брекчий являются разновозрастные глинистые толщи, в первую очередь, майкопской серии, но и более древние меловые и даже юрские песчано-глинистые образования, попадающие в проницаемые каналы»

Для обоснования защищаемого положения рассмотрены грязевые вулканы, представляющие собой крупные структуры центрального типа положительной - Джау-Тепе, Джарджава, Карабетова гора и отрицательной - Пекло Азовское, Шуго морфологии.

По данным микросейсмического зондирования эти вулканы являются частью сложной системы проницаемых каналов разгрузки сопочной брекчии.

Сложность системы каналов проницаемости выражается в увеличении количества мелких очагов в мощных глинах майкопа. В нижних горизонтах количество каналов и очагов уменьшается.

В сопочной брекчии этих вулканов имеются обломки мезозойского возраста.

Таким образом, выяснено, что процесс образования грязевых вулканов связан с развитием крупного и глубокого очага над которым возникает система мелких очагов.

**В пятой главе** «Положение грязевых вулканов в системе разнопорядковых структур Керченско-Таманской области» приводится обоснование третьего защищаемого положения «Положение грязевых вулканов Керченско-Таманской области определяется сочетанием главных разнопорядковых широтных складчато-разрывных, диапировых и секущих их сдвиго-раздвиговых структур в межпериклинальной зоне Горнокрымского и Большекавказского сооружений»

В главе показано, что в Керченско-Таманской области существуют две системы деформаций – продольных складчатых зон и поперечных флексурно-разрывных зон.

Зональность распространения грязевых вулканов, выявленная ультразвуковыми исследованиями сопочной брекчии, подтверждает связь корней грязевых вулканов с региональными деформационными зонами.

Выделенные дизъюнктивные системы не являются элементарными разрывами. Это сложно построенные складчато-разрывные системы. В диссертации для них используется предложенный Г.Д. Ажгиреем термин «зоны концентрации деформаций».

Формирование зон концентрации деформаций сопровождается не только развитием складок, но и грязевулканическим процессом, связанным с наличием слаболитифицированных мощных глинистых толщ, способных под внешним воздействием быстро менять состояние до очень подвижной пульпы, проникающей в открытые полости разрывов. Этот процесс приводит к разгрузке грязевулканических очагов по каналам различного размера.

**В шестой главе** «Минералогия и литология сопочных брекчий» автор описал результаты изучения сопочной брекчии с помощью рентгенодифракционного и петрографического методов. Это изучение дало основание характеризовать сопочную брекчию как полимиктовую, кварц-полевошпатовую, полиагрегатную обломочную породу с матриксом глинистых минералов.

Текстура образцов показывает, что наиболее ярко индивидуальные особенности динамических режимов проявлены в работе грязевых вулканов Шуго и Разнокольский

В заключении изложены основные результаты и выводы. Анализ диссертации показал, что все они достаточно обоснованы проведенными исследованиями.

**Научная новизна исследования.** К результатам исследований, содержащих научную новизну несомненно относится следующее:

- получен комплекс новых структурно-кинематических, геофизических, литологических, и петрофизических данных, позволяющих установить связи грязевых вулканов со структурами, возникшими на неотектоническом этапе и изучить влияние грязевого вулканизма на развитие этих структур;

- подготовлена новая структурно-кинематическая схема КерченскоТаманской области, на которой выделены зоны концентрации деформаций различного кинематического типа, где грязевые вулканы занимают место, определенное общим структурным планом и пересечением деформаций сжатия градиентными флексурно-разрывными зонами сдвиго-раздвигового типа;

- разработан новый метод изучения глин с использованием ультразвукового зондирования и поэтапного нагревания глин, что позволяет прогнозировать изменение петрофизических свойств глин в геологическом разрезе при увеличении глубины их залегания.

**Апробация работы и публикации.** Основные положения диссертации содержатся в 35 опубликованных работах, включая тезисы докладов на конференциях и совещаниях, в том числе 13 статей в ведущих рецензируемых журналах и в 3 изданиях, рекомендованных ВАК.

**Научная и практическая значимость работы.** Проведенное исследование имеет научное значение для оценки роли грязевого вулканизма в неотектонических процессах не только в Керченско-Таманской области, но и во всем Черноморско-Крымско-Кавказском

регионе, где развитие грязевого вулканизма происходило в аналогичной геологической среде.

Изучение грязевулканических очагов и каналов транзита флюидов и грязевулканической брекчии может быть использовано при моделировании формирования залежей углеводородов. Это особенно важно для Крыма и Западного Кавказа, где недостаточно собственных энергетических ресурсов.

Разработанные автором совместно с специалистами ИФЗ РАН научнометодические дополнения петрофизического изучения глин могут быть использованы в исследованиях петрофизических свойств флюидоупоров и коллекторов в глинистых толщах майкопской серии Черноморско-Кавказско-Крымского региона, баженовской свиты Западной Сибири, куонамской свиты Восточной Сибири и в других, перспективных на поиски залежей углеводородов, глинистых отложениях.

#### **Замечания и дискуссионные вопросы.**

Формулировка цели исследования не является вполне корректной, так как по своему смыслу тождественна формулировке четвертой задаче исследования.

Можно отметить, как несоответствие принципам классификации, объединение во второй задаче в единую группу под названием «главные элементы грязевулканических структур» структурных форм разного порядка, таких как грязевые вулканы, вдавленные синклинали, грязевулканические объекты и вмещающие кайнозойские толщи.

Формулировка первого защищаемого положения во «Введении» имеет отличие от формулировки этого положения в главе 3. В главе 3 в конце формулировки первого защищаемого положения добавлено «... и грязевулканических структур».

В главе 6 указывается, что грязевые вулканы Шуго и Разнокольский имеют особенности динамических режимов работы относительно других грязевых вулканов. Осталось не ясным, как проявляются эти особенности.

Проведенное изучение еще не дало окончательного ответа на вопрос на каких максимальных глубинах располагаются корни грязевых вулканов Керченско-Таманской области. Приведенные сведения по этому вопросу предположительны.

Замечания не снижают научной и практической ценности результатов исследования. Диссертация Белобородова Д.Е. является законченным научным исследованием и удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 2842, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Автор представленной на отзыв диссертационной работы Белобородов Денис Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – геотектоника и геодинамика.

Отзыв составил:

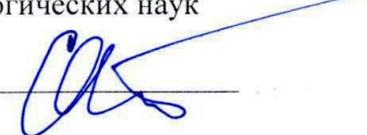
Л.Б. Мейснер, ведущий геолог, кандидат геолого-минералогических наук,  
Почётный разведчик недр.

Подпись 

Настоящий отзыв рекомендован в качестве отзыва ведущей организации.

Протокол № 1 от 14. 02.2022 г.

Председатель УС гл. геолог АО «Южморгеология» Сенин Б.В., доктор геолого-минералогических наук

Подпись 

Протокол № 1

заседания Ученого совета АО «ЮЖМОРГЕОЛОГИЯ» от 14 февраля 2022 г.

Члены ученого совета: Сенин Б.В. - д.г.-м.н. - председатель; Леончик М.И. - к.г.-м.н., Рудаков А.В., Тарасенко А.А. – к.т.н., Зувев О.В., Лыгина Т.И. – к.г.-м.н., Курилов П.И., Шейков А.А., Алешин Б.Н., Глазырин Е.А.–к. г.-м.н., Мейснер Л.Б.–к.г.-м.н., Прокопцева С.В., Круглякова М.В.-к.г.-м.н., Лыгин В.А.- к.т.н., Амашукели Т.А.-секретарь.

Приглашенные – 3 чел.

Всего: 18 чел.

**ПОВЕСТКА ДНЯ:**

Рассмотрение отзыва ведущей организации АО «Южморгеология» на диссертацию сотрудника ИФЗ РАН им. О.Ю.Шмидта Белобородова Дениса Евгеньевича на тему «Геодинамические условия проявления грязевого вулканизма Керченско-Таманской области», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – Геотектоника и геодинамика.

**СЛУШАЛИ:** отзыв на диссертацию, представленный кандидатом геолого-минералогических наук Л.Б. Мейснером, ведущим геологом АО «Южморгеология».

В отзыве сделан вывод о том, что диссертация Белобородова Д.Е. является законченным научным исследованием и удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 2842, предъявляемых к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Автор диссертации Белобородов Денис Евгеньевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – геотектоника и геодинамика.

**В обсуждении приняли участие:**

Глазырин Е.А., Круглякова М.В., Леончик М.И., Алешин Б.Н., Сенин Б.В.

Заслушав выступления, обменявшись мнениями,

**ПОСТАНОВИЛИ:**

1. Рекомендовать управляющему директору АО «Южморгеология» М.Ю.Богданову утвердить отзыв на диссертацию сотрудника ИФЗ РАН им. О.Ю.Шмидта Белобородова Дениса Евгеньевича на тему «Геодинамические условия проявления грязевого вулканизма Керченско-Таманской области», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.03 – Геотектоника и геодинамика в качестве отзыва ведущей организации АО «Южморгеология».

Председатель

Секретарь



Б.В.Сенин

Т.А. Амашукели