

Рецензия

на диссертационную работу Агеевой Ольги Владимировны на тему «Происхождение гранитоидов и рудогенерирующие процессы при формировании Дельбегетейского массива», представленную на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07201 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

№ п/п	Критерии	Соответствие критериям (необходимо отметить один из вариантов ответа)	Обоснование позиции официального рецензента
1	Тема диссертации (на дату ее утверждения) соответствует направлениям развития науки и/или государственным программам	1.1 Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:	Тема диссертации полностью соответствует современной концепции развития геологической отрасли, концепции развития науки Республики Казахстан и задачам действующих государственных программ, отражая приоритеты в области укрепления минерально-сырьевой базы региона.
		1) Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета (указать название и номер проекта или программы) 2) Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы (указать название программы) 3) Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)	Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета: 1) 2020-2022 - AP08856325 «Разработка научно-методической основы прогнозирования и поиска месторождений критических металлов в пределах Казахстанской части Большого Алтая и Скалистых гор (штат Колорадо)». 2) 2021-2023 - BR10264558 «Научная оценка инвестиционной привлекательности структур Казахстана перспективных на выявление месторождений полезных ископаемых». 3) 2023-2025 - AP19676805 «Прогнозирование и оценка перспективности редкометалльного оруденения батолитовых поясов Восточного Казахстана (Северо-Западная Калба и сопряженные районы Рудного Алтая)». 4) 2024-2026 - AP23486908 «Перспективы развития минерально-сырьевой базы критических металлов на примере юго-восточной Калбы».

2	Важность для науки	Работа вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта	Диссертационная работа вносит существенный вклад в развитие геологической науки, при этом значимость проведённого исследования последовательно и убедительно раскрыта в тексте диссертации. Работа посвящена изучению редкометального оруденения, представляющего собой один из ключевых ресурсов научно-технического и социально-экономического развития Восточного Казахстана. На основании полученных результатов обоснован вывод о высоком потенциале Дельбегетейского массива в отношении его дальнейшего доизучения и выявления новых редкометальных объектов.
3	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Автор диссертации лично принимала участие в полевых работах на площади Дельбегетейского массива (поисковые маршруты, отбор образцов из различных интрузивных фаз), отборе мономинеральных фракций породообразующих и рудных минералов из данных образцов, изучении вещественного и минерального состава гранитоидов в рамках комплекса лабораторных аналитических работ. Результаты исследования опубликованы в ведущих зарубежных и отечественных изданиях, а также апробированы на международных научных конференциях, что говорит о высоком уровне самостоятельности выполненной работы.
4	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	Актуальность диссертационного исследования чётко и логично обоснована возрастающей потребностью в укреплении минерально-сырьевой базы редких и редкоземельных металлов, а также камнесамоцветного сырья, необходимых для устойчивого функционирования и дальнейшего развития горно-металлургического комплекса Восточно-Казахстанской области. Значимость выбранного направления исследований соответствует стратегическим приоритетам социально-экономического развития Республики Казахстан, обозначенным в Послании Президента Касым-Жомарт Токаева, в котором подчёркивается ключевая роль горно-металлургического комплекса в индустриальном каркасе страны и особое значение редкоземельных металлов и других критически важных материалов в условиях глобальных экономических тенденций. Выбор объекта исследования – Дельбегетейского гранитоидного массива обусловлен его высокой перспективностью на выявление новых месторождений и рудопроявлений редкометального сырья, что отвечает задачам расширения

			ресурсной базы и встраивания Казахстана в мировые производственные и торговые цепочки.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Структура и содержание диссертации полностью отражает заявленную тему: все главы последовательно и логично раскрывают историю геологического строения изучаемой территории в региональном плане; геологическое строение, историю геологического изучения Дельбегетейского массива; минеральный, петрографический и вещественный состав гранитоидов Дельбегетейского массива; возраст и источники происхождения гранитных магм, сформировавших массив; рудную минерализацию Дельбегетейского массива, а также процессы и стадии рудообразования. Все разделы диссертации формируют целостную картину, охватывающую весь комплекс геологических аспектов, заявленных в теме диссертации.
		4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цель исследования, заключающаяся в определении происхождения гранитоидов Дельбегетейского массива и выявлении основных рудогенерирующих процессов, сопровождавших его формирование, сформулирована чётко и в полной мере соответствует научной и практической значимости заявленной темы. Задачи исследования логично вытекают из цели и содержания работы и охватывают ключевые направления исследования, включая сбор и анализ исторических материалов по Дельбегетейскому массиву, его основным месторождениям и рудопрооявлениям; отбор нового фактического материала (образцов гранитоидов различных магматических фаз); проведение комплекса лабораторных исследований (изучение шлифов и мономинеральных фракций, определение возраста U–Pb цирконов, измерение массовой доли фтора в гранитоидах, определение изотопного состава кислорода по минеральным монофракциям); характеристику геолого-структурных, петрографических, минералого-химических и возрастных особенностей гранитоидов Дельбегетейского массива; установление генезиса гранитоидов различных фаз; а также выявление рудогенерирующих процессов, протекавших при формировании массива, и связанного с ними оруденения. Последовательное решение поставленных задач позволило всесторонне и полно раскрыть заявленную тему исследования.

		4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Все разделы и положения диссертации полностью логически взаимосвязаны: систематизированные данные из исторических материалов, результатов полевых работ, лабораторных исследований и их интерпретация последовательно и обосновано ведут к раскрытию заявленной темы. Структура диссертации развивает и углубляет основные положения исследования. Это обеспечивает методическую целостность работы и подтверждает наличие внутреннего единства между задачами, методами, результатами и научными выводами.
		4.5 Предложенные автором новые решения (принципы, методы) аргументированы и оценены по сравнению с известными решениями: 1) имеется критический анализ; 2) анализ частичный; 3) анализ представляет собой не собственные мнения, а цитаты других авторов	Предложенные автором новые решения, применяемые методы и принципы исследования являются аргументированными и научно обоснованными. В диссертационной работе представлен критический анализ существующих подходов к расчленению Дельбегетейского массива на интрузивные фазы, а также к определению времени его формирования. Обоснованные автором новые положения, в том числе выделение пяти фаз гранитоидов и отнесение возраста формирования массива к ранне-среднему триасу, логично вытекают из полученных результатов и подтверждаются совокупностью фактических и аналитических данных.
5	Принцип научной новизны	5.1 Научные результаты и положения являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	В диссертационной работе представлены новые научные результаты и положения, полученные в ходе определения вещественного, петрографического и минерального состава гранитоидов Дельбегетейского массива, установления возраста его формирования методом U-Pb, измерения массовой доли фтора в гранитоидах потенциометрическим методом, а также определения изотопного состава кислорода по минеральным монофракциям. На основе совокупности полученных данных сделаны новые выводы о происхождении гранитоидов и рудогенерирующих процессах, протекавших при формировании Дельбегетейского массива. Полученные результаты и выводы не дублируют ранее опубликованные данные и обладают научной новизной. Положения, характеризующие научную новизну исследования, изложены во введении диссертационной работы, а основные выводы и результаты решения поставленных задач обобщены в заключении.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми?	Автором впервые установлено деление интрузивных пород Дельбегетейского массива на пять фаз, определен возраст пород массива, установлены источники

		1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25- 75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	происхождения гранитных магм, сформировавших Дельбегетейский массив, установлены процессы и стадии рудообразования, их связь с оруденением, сделан вывод о редкометальном потенциале массива на доизучение и открытие новых объектов. Эти выводы базируются на собственных полевых и аналитических исследованиях автора и являются полностью новыми.
		5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными: 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25- 75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Представленные в диссертации технические и технологические решения можно охарактеризовать как частично новые. Следует отметить, что автором не разработаны полностью новые технологии, однако работа имеет выраженный научный характер. Это проявляется в том, что применяемые методы и подходы основываются на глубоком научном анализе процессов прогнозирования редкометального оруденения, что позволяет рассматривать результаты работы как существенный вклад в геологическую отрасль. Кроме того, предложенные автором подходы внедрены в производство и в учебный процесс. Такое сочетание научной глубины и практической применимости делает работу ценной как для теоретической науки, так и для производственной практики.
6	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах	Обоснованность основных выводов диссертации является высокой, все основные положения диссертации опираются на разносторонний фактический материал, включающий определение вещественного состава гранитов на основе исследования шлифов на электронном сканирующем микроскопе, исследование мономинеральной фракции на микрозонде, измерение возраста U-Pb зерен циркона методом лазерной абляции с ICP-MS на квадрупольном и магнитном масс-спектрометре, измерение массовой доли фтора в гранитоидах потенциометрическим методом, определение изотопного состава кислорода по минеральным монофракциям на газовом масс-спектрометре. Применение таких современных аналитических методов обеспечивает доказательную базу, которая подтверждает обоснованность научных выводов.
7	Основные положения, выносимые на защиту	Необходимо ответить на следующие вопросы по каждому положению в отдельности: 7.1 Доказано ли положение? 1) доказано; 2) скорее доказано;	Первое защищаемое положение Интрузивные породы Дельбегетейского массива расчленяются на 5 фаз: I фаза (граносиениты), II фаза (мелкозернистые, мелко-среднезернистые неравномерно порфировидные биотитовые граниты), III фаза (среднезернистые либо слабопорфировидные биотитовые граниты с миаролами; крупнозернистые биотитовые граниты), IV фаза (мелко-

		3) скорее не доказано; 4) не доказано	крупнозернистые, мелко-среднезернистые, порфировидные биотитовые граниты), V фаза (мелкозернистые биотитовые граниты и мелко-среднезернистые лейкократовые граниты). 7.1 Доказано ли положение? - 1) доказано, подкреплено минералогическими и химическими аналитическими исследованиями, приведены схемы и диаграммы, построенные на основе полученных результатов. 7.2 Является ли тривиальным? - 2) нет, массив впервые расчленен на данные интрузивные фазы на основе современных методов исследования. 7.3 Является ли новым? - 1) да, уточнены ранее не установленные особенности минерального, петрографического и вещественного состава гранитоидов. 7.4 Уровень для применения: - 2) средний, применимо в рамках региона и сходных гранитоидных поясов. 7.5 Доказано ли в статье? - 1) да, имеются публикации в международных и отечественных журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан и Scopus. Второе защищаемое положение Возраст гранитоидов Дельбегетейского массива. Возраст пород I фазы – 249 ± 2 млн. лет, III фазы - 247 ± 2 млн. лет, V фазы - 240 ± 2 млн. лет. Исходя из этого, время формирования Дельбегетейского массива соответствует раннему-среднему триасу. 7.1 Доказано ли положение? - 1) доказано, подкреплено результатами определения возраста U-Pb зерен циркона методом лазерной абляции с ICP-MS на квадрупольном и магнитном масс-спектрометре, приведены диаграммы и схемы, построенные на основе полученных результатов. 7.2 Является ли тривиальным? - 2) нет, возраст гранитоидов Дельбегетейского массива ранее определялся как пермь-триасовый. 7.3 Является ли новым? - 1) да, возраст формирования массива впервые отнесен к раннему-среднему триасу. Также установлены источники происхождения гранитных магм. 7.4 Уровень для применения: - 3) широкий, может применяться к любому гранитоидному массиву.
		7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет	
		7.3 Является ли новым? 1) да; 2) нет	
		7.4 Уровень для применения: 1) узкий; 2) средний; 3) широкий	
		7.5 Доказано ли в статье? 1) да; 2) нет	

			7.5 Доказано ли в статье? - 1) да, имеются публикации в международных и отечественных журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан и Scopus. Третье защищаемое положение В процессе формирования Дельбегетейского массива последовательно проявляются следующие рудогенерирующие процессы: турмалинизация (ранняя стадия), ответственная за оловянное оруденение; грейзенизация (вторая стадия), ответственная за олово-бериллиевое оруденение; альбитизация (вторая стадия), с ней связано формирование оловянного оруденения; микроклинизация (третья стадия), отвечает за формирование олово-вольфрамовой минерализации; также вкрапленность касситерита может быть приурочена к кварцевым жилам. 7.1 Доказано ли положение? - 1) доказано, моделью рудной колонки и выводами о стадийности рудогенерирующих процессов и связанном с ними оруденением. 7.2 Является ли тривиальным? - 2) нет, редкометальное оруденение Дельбегетейского массива ранее не связывалось со стадийностью рудогенерирующих процессов. 7.3 Является ли новым? - 1) да, установлены процессы и стадии рудообразования, их связь с оруденением. Сделаны выводы о перспективности Дельбегетейского гранитного массива на обнаружение новых редкометальных месторождений и рудопроявлений. 7.4 Уровень для применения: - 3) широкий, может применяться к любому гранитоидному массиву. 7.5 Доказано ли в статье? - 1) да, имеются публикации в международных и отечественных журналах, рекомендованных Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан и Scopus.
8	Принцип достоверности Достоверность источников и	8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана 1) да;	Методология исследования в диссертационной работе четко сформулирована и включает в себя современные петрографические, минералогические и химические методы: электронно-зондовый микроанализ, U-Pb-датирование

предоставляемой информации	2) нет	цирконов, а также статистическую обработку данных. Подробно описана методика работ, это полностью обеспечивает воспроизводимость исследований.
	8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий: 1) да; 2) нет	Диссертация выполнена с применением аналитических платформ ведущих научных центров (ИГМ СО РАН, г. Новосибирск; Казанский федеральный университет, г. Казань; Институт геохимии СО РАН, г. Иркутск; ГИН СО РАН, г. Улан-Удэ; ВКТУ им. Д. Серикбаева, г. Усть-Каменогорск), использовано современное программное обеспечение и ГИС-технологии для картографирования и анализа пространственного распределения объектов. Это подтверждает высокую технологическую оснащенность исследования. Для интерпретации и анализа полученных геологических исторических и собственных данных, а также результатов лабораторных исследований проводилась подготовка геологических схем, диаграмм и графиков, таблиц с помощью программ Mapinfo, CorelDraw, Photoshop, Microsoft Word, Microsoft Exel, Microsoft PowerPoint.
	8.3 Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности доказаны и подтверждены экспериментальным исследованием (для направлений подготовки по педагогическим наукам результаты доказаны на основе педагогического эксперимента): 1) да; 2) нет	Теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности, представленные в данной диссертации, доказаны и подтверждены результатами собственных полевых работ и аналитических исследований. Выводы подтверждены геологическими схемами массива, основных рудопоявлений и месторождений, фотографиями шлифов, отдельных минералов и образцов пород, диаграммами составов слюд, петрогенетических типов гранитоидов, диаграммами составов гранитоидов различных фаз, спайдер-диаграммами, диаграммами изотопного состава пород, диаграммами возраста пород и катодоллюминесцентными изображениями типичных зерен циркона, моделью рудообразования.
	8.4 Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	В диссертационной работе приведены ссылки на новейшие публикации (2017-2025 гг.) из международных баз данных (Scopus, Web of Science) и фундаментальные отечественные труды.
	8.5 Использованные источники литературы достаточны для литературного обзора	Обзор литературы основан на 91 научном источнике, включая монографии, научные статьи, диссертационные работы и материалы конференций. Охвачены главные аспекты: минералогия, петрография, магматизм, возраст пород,

			редкометалльная металлогения. Обзор источников литературы глубокий, критический и полностью соответствует целям исследования.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет	В диссертационной работе установлено деление интрузивных пород Дельбегетейского гранитного массива на пять фаз, определен возраст пород и источники происхождения гранитных магм, сформировавших массив, установлены процессы и стадии рудообразования, их связь с редкометальным оруденением массива. Таким образом, диссертация имеет большое теоретическое значение.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	На основе данных исследований автором сделан вывод о редкометально потенциале массива на доизучение и открытие новых объектов, выделен ряд перспективных участков, которые требуют дальнейших поисковых работ, которые могут привести к выявлению коренных рудных тел и открытию новых редкометальных месторождений и рудопроявлений. Установлены основные рудогенерирующие процессы при формировании Дельбегетейского массива, что повышает потенциал региона на открытие новых редкометальных месторождений. Результаты исследований внедрены в производство ТОО «ГЕОС» и в учебный процесс ВКТУ им. Д. Серикбаева.
		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Автор впервые для Дельбегетейского гранитного массива выделил связь стадийности рудообразования с редкометальным оруденением, не описанное ранее для этого района. Эти выводы применимы для районирования гранитоидов по степени рудоносности и представляют собой новую методическую основу для поисков и оценки перспективных объектов на флангах массива.
10	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое	Диссертационная работа изложена в корректном научном стиле и полностью соответствует требованиям академического письма и принятой геологической терминологии. Текст отличается логичной структурой и последовательностью изложения: цели и задачи исследования сформулированы ясно, выводы обоснованы и вытекают из представленного фактического материала. Существенных стилистических, терминологических или логических недочётов, затрудняющих восприятие материала, не выявлено.

			Иллюстративные материалы (схемы, карты, диаграммы и фотоматериалы) выполнены на высоком качественном уровне, отличаются информативностью и корректно отражают основные результаты исследований. В целом диссертация характеризуется высоким уровнем академического письма, что свидетельствует о сформированном научном стиле автора и его владении методами представления геологических данных.
--	--	--	--

Заключение:

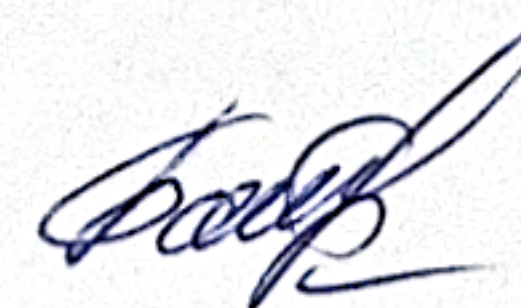
Диссертационная работа Агеевой Ольги Владимировны на тему «Происхождение гранитоидов и рудогенерирующие процессы при формировании Дельбегетейского массива», представленная на соискание ученой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07201 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых», выполнена в полном соответствии с действующими нормативными требованиями, установленными Комитетом по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования Министерства науки и высшего образования Республики Казахстан, предъявляемыми к диссертациям на соискание ученой степени доктора философии (PhD).

Результаты исследования внедрены в учебный и производственный процессы, прошли апробацию на международных научных конференциях и опубликованы в отечественных и зарубежных рецензируемых научных изданиях. По совокупности полученных результатов, их научной обоснованности и практической значимости диссертационная работа рекомендуется к защите, а её автор заслуживает присвоения степени доктора философии (PhD).

Рекомендуется ходатайствовать перед Комитетом о присуждении Агеевой Ольге Владимировне ученой степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07201 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Рецензент:

Доктор философии (PhD), ассоциированный профессор
кафедры «Геологическая съемка, поиски и разведка МПИ»
Института геологии и нефтегазового дела им. К. Турысова,
КазННТУ им. К.И. Сатпаева



Байсалова Акмарал Омархановна

Подпись	
Заверяю: Менеджер Института Геологии и нефтегазового дела имени К.Турысова	
НАО «КазННТУ» им. К.И.Сатпаева	
ФИО	Подпись, дата