

Рецензия

на диссертационную работу Айтбаевой Салтанат Сабидоллаевны на тему «Закономерности формирования, особенности вещественного состава и критерии рудоносности гранитоидов Калба-Нарымского пояса (Восточный Казахстан)», 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: 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)	Тема диссертации соответствует Постановлению Правительства Республики Казахстан № 1221 от 28 декабря 2023 г. «Об утверждении Комплексного плана развития отрасли редких и редкоземельных металлов на 2024-2028 годы», в направлении «Развитие минерально-сырьевой базы». Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого из государственного бюджета: 1) «Закономерности формирования, критерии прогнозирования и оценка перспектив нетрадиционных типов олово-тантал-литиевого оруденения с целью укрепления минерально-сырьевой базы редких металлов (Восточный Казахстан)». Грант по договору с Комитетом науки МОН РК № 7 (по договору № AP08052371-ОТ-20); 2) «Научная оценка инвестиционной привлекательности структур Казахстана перспективных на выявление месторождений полезных ископаемых» (2021-2023 гг. по программе BR10264558); 3) BR24992854 «Разработка и реализация конкурентоспособных научно-обоснованных технологий для обеспечения устойчивого развития горно-металлургической отрасли Восточно-Казахстанской области» (2024-2026 гг. по программе BR24992854).
2.	Важность для науки	Работа вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта	Работа вносит существенный вклад в понимание геодинамических условий формирования пегматитов Калба-Нарымского батолита, минералогической и геохимической зональности и рудоносности пегматитовых рудных полей Центральной Калбы и Сарыозек Карагоинской зоны, также разработаны геохимические критерии рудоносности пегматитов; критерии прогнозирования и поиска редкометалльных месторождений, что открывает новые возможности для геологоразведочных работ в Восточном Казахстане.

3.	Принцип самостоятельности	Уровень самостоятельности: 1) Высокий; 2) Средний; 3) Низкий; 4) Самостоятельности нет	Автор лично провел значительный объем полевых геологических исследований, пробоподготовку, аналитических и минералогических исследований. Самостоятельно выполнены интерпретация полученных данных, формулировка выводов и разработка прогнозно-поисковых критериев редкометалльных пегматитов. Значительная часть фактического материала получена автором в ходе реализации грантовых проектов и научных стажировок. Результаты исследования апробированы на международных конференциях и опубликованы в ведущих научных изданиях, что подтверждает самостоятельный характер выполненной работы.
4.	Принцип внутреннего единства	4.1 Обоснование актуальности диссертации: 1) Обоснована; 2) Частично обоснована; 3) Не обоснована.	В условиях растущего спроса промышленности на редкометалльное сырьё и, в первую очередь, на литий, тантал и другие редкие элементы, месторождения Калба-Нарымского редкометального пояса, могут стать основой экономического развития региона. Работы, проводимые в данном направлении, соответствуют программе развития минерально-сырьевой базы редких металлов в Казахстане и, следовательно, являются актуальными.
		4.2 Содержание диссертации отражает тему диссертации: 1) Отражает; 2) Частично отражает; 3) Не отражает	Содержание диссертации полностью отражает заявленную тему исследования. Все разделы и главы работы логично выстроены и соответствуют цели и задачам диссертации. Рассмотрены геологическое строение, магматизм, минералогия и геохимия Калба-Нарымского пояса, разработаны критерии рудоносности и поисковые признаки редкометалльных пегматитов. Структура диссертации обеспечивает всестороннее раскрытие темы и последовательное изложение материала.

4.3. Цель и задачи соответствуют теме диссертации: 1) соответствуют; 2) частично соответствуют; 3) не соответствуют	Цель исследования и поставленные задачи полностью соответствуют теме диссертационной работы. Все сформулированные задачи логично вытекают из заявленной цели и направлены на её достижение. Таким образом, структура исследования и его задачи обеспечивают комплексный подход к решению научной проблемы, обозначенной темой диссертации.
4.4 Все разделы и положения диссертации логически взаимосвязаны: 1) полностью взаимосвязаны; 2) взаимосвязь частичная; 3) взаимосвязь отсутствует	Все разделы и положения диссертации логично выстроены и взаимосвязаны между собой. Работа представляет собой цельное и последовательное исследование, где каждый раздел основывается на материалах предыдущих и подводит к решению поставленных задач. От анализа минерально-сырьевой базы и геологического строения района исследования автор последовательно переходит к характеристике магматических комплексов, минералогическим и геохимическим исследованиям, а затем к формулировке поисковых критериев и выводам. Такая структура обеспечивает научную обоснованность и целостность диссертации.
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, используемые методы и принципы их построения доказаны и аргументированы. В работе представлен критический анализ существующих подходов к изучению рудоносных пегматитов и редкометалльных месторождений. Предложенные автором новые решения, включая уточнённые критерии рудоносности гранитоидов, использование геохимических параметров минералов (КПШ, мусковит) для районирования пегматитов, новые схемы классификации и поисковые признаки, обоснованы и сопоставлены с мировыми аналогами. Автор аргументирует преимущества предложенных методов и критериев на основе обширного фактического материала и современных аналитических данных, демонстрируя их более высокую эффективность по сравнению с ранее применявшимися решениями.

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%)	Данные о новизне и положениям представлены автором во введении, а выводы и решения задач отражены в заключении. Основные научные результаты и положения включают следующие пункты: - впервые определены Т-Р параметры кристаллизации пород комплексов на основе биотитового термобарометра Li & Zhang (2022); - установлено, что пегматиты Огнёвского рудного поля формировались около 291 млн лет назад синхронно с гранитами S-I-типа (калбинский комплекс); - установлена принадлежность большей части пегматитов Калба-Нарыма к LCT семейству с разделением на берилловый, альбит-сподуменовый, альбитовый тип; - установлено, что концентрации определенных элементов (Rb, Cs, Ta и соотношения K/Rb, K/Cs, Nb/Ta) могут служить надёжными индикаторами рудоносности пегматитов.
		5.2 Выводы диссертации являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Работа внесла значительный вклад в понимание процессов формирования и локализации редкометального оруденения в Калба-Нарымском поясе, что подтверждается новыми данными, полученными в ходе исследований. Впервые сформулированы и обоснованы выводы, касающиеся возраста, геохимических и петрохимических особенностей рудоносных гранитоидов и пегматитов Калба-Нарымского пояса, их принадлежности к LCT-семейству пегматитов и характеру их связи с материнскими гранитоидами. Новыми являются выводы о возможности использования микроэлементного состава КПШ и мусковита для прогнозирования зональности и рудоносности пегматитов. Все выводы основаны на оригинальных фактических данных, полученных автором, и представляют собой значимый вклад в развитие геологии редкометальных месторождений региона.

		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%)	В диссертации предложены новые технические и технологические решения, связанные с разработкой геохимических и минералогических критериев прогноза и поиска редкометалльных месторождений. Эти решения основаны на оригинальных данных по составу минералов (КПШ, мусковит), интеграции современных аналитических методов (ICP-MS, U-Pb датирование), а также на создании моделей рудоносности гранитоидных комплексов. Предложенные подходы обоснованы результатами комплексных полевых и лабораторных исследований и подтверждены их апробацией в производстве и учебном процессе. Эти решения способствуют повышению эффективности геологоразведочных работ и могут быть использованы при планировании и реализации программ освоения минерально-сырьевой базы.
6	Обоснованность основных выводов	Все основные выводы основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах	Обоснованность и надежность полученных результатов и сформулированных выводов обеспечивается применением современных аналитических и экспериментальных методов исследования. Исследование включало полевые экспедиционные работы, отбор проб, лабораторные исследования (электронную микроскопию, определение состава методами РФА и ICP-MS, а также U-Pb изотопное датирование методом LA-ICP-MS).
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; 3) скорее не доказано; 4) не доказано	Все основные положения диссертации Айтбаевой С.С. являются полностью новыми и аргументированными. Они основаны на большом объеме оригинального фактического материала, полученного автором в ходе самостоятельных исследований, включая полевые работы, аналитические и минералогические исследования, изотопное датирование и геохимический анализ. Предложенные решения не являются тривиальными и вносят

		7.2 Является ли тривиальным? 1) да; 2) нет	значительный вклад в развитие научных представлений о рудоносности гранитоидов и пегматитов Калба-Нарымского пояса. Положения доказаны на высоком научном уровне, подтверждены публикациями в рецензируемых журналах и апробацией на международных конференциях, в том числе 7 – в журналах, входящих в международную базу Scopus, 7 статей опубликованы в научных изданиях, рекомендованных КОКСОН. Уровень их применения в целом оценивается как широкий, они имеют важное значение для геологоразведки редкометалльных месторождений в региональных и аналогичных геологических условиях. Диссертационная работа отличается высоким уровнем научной новизны и практической значимости.
		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	
8.	Принцип достоверности Достоверность источников и предоставляемой информации	8.1 Выбор методологии – обоснован или методология достаточно подробно описана 1) да; 2) нет	Выбор методологии исследования обоснован и соответствует цели и задачам диссертации. Автор использовал комплексный подход, включающий анализ опубликованных и фондовых материалов, полевые геологические исследования, пробоподготовку, современные аналитические методы (ICP-MS, U-Pb датирование цирконов, термобарометрические исследования, минералогический и геохимический анализ). Методология достаточно подробно описана в работе: приведены этапы пробоподготовки, используемое оборудование, методы анализа, порядок интерпретации данных. Такой подход обеспечивает высокую достоверность полученных результатов и их соответствие мировым стандартам исследований в области геологии и металлогении.

	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	Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки данных. Аналитические исследования проводились в аккредитованных лабораториях (Центр превосходства «VERITAS», НАО ВКТУ им. Д. Серикбаева; ЦКП многоэлементных и изотопных исследований и лаборатории петрологии и рудоносности магматических формаций ИГМ СО РАН (г. Новосибирск); филиал РГП «НЦ КТМС РК «ВНИИцветмет»).
	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	Все теоретические выводы, модели, выявленные взаимосвязи и закономерности, представленные в диссертации, обоснованы и подтверждены результатами экспериментального исследования. Автор провел полевые исследования, аналитические и минералогические анализы, изотопное датирование, геохимический анализ пород и руд, а также сравнение с данными по мировым аналогам. На основе полученных данных установлены связи между составом пегматитов и вмещающих гранитоидов, критерии рудоносности и закономерности локализации редкометалльных пегматитов. Эти результаты подтверждены практическими данными и апробированы в производстве и учебном процессе.
	8.4 Важные утверждения подтверждены ссылками на актуальную и достоверную научную литературу	Все важные теоретические и практические утверждения диссертации подтверждены ссылками на актуальные и достоверные источники научной литературы. Автор использовал широкий спектр отечественных и зарубежных публикаций, включая монографии, статьи из рецензируемых журналов, материалы международных конференций. В работе приведены ссылки на современные исследования в области геологии, минералогии, геохимии и металлогении, а также на международные классификации и стандарты. Такой подход

			обеспечивает высокую научную обоснованность диссертационного исследования.
		8.5 Используемые источники литературы достаточны для литературного обзора	Количество использованных источников литературы достаточно для литературного обзора по данной тематике.
9	Принцип практической ценности	9.1 Диссертация имеет теоретическое значение: 1) да; 2) нет	Диссертация обладает значительным теоретическим значением. В работе разработаны и обоснованы новые подходы к оценке рудоносности гранитоидов и пегматитов, уточнены геотектонические, магматические и геохимические критерии формирования и локализации редкометалльных месторождений. Результаты исследования способствуют развитию теоретических основ металлогении редкометалльных пегматитов и расширяют научные представления о закономерностях их формирования в постколлизийных геодинамических обстановках. Полученные данные и выводы могут служить основой для дальнейших фундаментальных исследований в области геологии и минералогии.
		9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике: 1) да; 2) нет	Диссертация обладает высокой практической значимостью. Разработанные автором критерии рудоносности, поисковые признаки и геохимические параметры редкометалльных пегматитов могут быть непосредственно использованы в геологоразведочных работах для прогнозирования и поиска месторождений редких металлов в Калба-Нарымском поясе и аналогичных регионах. Результаты исследования уже внедрены в производственную деятельность ТОО «ГРК «Топаз» и используются в учебном процессе Восточно-Казахстанского технического университета им. Д. Серикбаева, что подтверждает их практическую востребованность.

		9.3 Предложения для практики являются новыми? 1) полностью новые; 2) частично новые (новыми являются 25-75%); 3) не новые (новыми являются менее 25%)	Предложения для практики являются новыми, что подтверждается актами внедрения в учебный процесс и производство. Эти предложения основываются на разработанных критериях локализации редкометалльного оруденения и могут быть направлены на повышение результативности геологоразведочной деятельности в Калба-Нарымском поясе.
10	Качество написания и оформления	Качество академического письма: 1) высокое; 2) среднее; 3) ниже среднего; 4) низкое.	Диссертационная работа написана доступным техническим языком, рисунки и фотоснимки представлены в хорошем качестве. Это позволяет оценить качество оформления диссертации как высокое. Оформление диссертационной работы соответствует всем требованиям, предъявляемым к академическим диссертациям.

Заключение:

Диссертационная работа Айтбаевой Салтанат Сабидоллаевны на тему «Закономерности формирования, особенности вещественного состава и критерии рудоносности гранитоидов Калба-Нарымского пояса (Восточный Казахстан)», 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 Комитета по обеспечению качества в сфере науки и высшего образования МНВО РК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора философии (PhD). Рекомендую ходатайствовать перед Комитетом о присуждении Айтбаевой Салтанат Сабидоллаевне степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07201 – «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых».

Рецензент

PhD, ассоциированный профессор кафедры

«Геология и разведка месторождений полезных ископаемых»

НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова»



Конобаева Айман Ныгметовна