

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Миракова Мирака Абдурасуловича**
«Минералогия скандия, иттрия, тантала, ниобия, олова, цезия и рубидия
в гранитных пегматитах Юго-Западного и Восточного Памира»,
представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-
минералогических наук по специальности 1.6.4 – «Минералогия,
кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных
ископаемых»

Представленная к защите диссертация Миракова Мирака Абдурасуловича посвящена минералогическому изучению гранитных пегматитов Юго-Западного и Восточного Памира — уникальных геологических объектов, богатых редкими и редкоземельными элементами. Исследование затрагивает крайне важную и в настоящее время актуальную область геолого-минералогической науки, связанную с локализацией, формами нахождения, минеральными носителями и кристаллохимическими особенностями элементов, представляющих стратегическую ценность — таких как скандий, иттрий, тантал, ниобий, олово, цезий, рубидий и редкоземельные элементы (REE).

Диссертационная работа имеет чёткую, логично выстроенную структуру и состоит из введения, шести глав, заключения, списка использованной литературы и приложений. Общий объём составляет 247 страниц, включая 135 иллюстраций (карты, фотографии, диаграммы, микроскопические изображения), 67 таблиц и список литературы из 305 наименований. Такое оформление обеспечивает полноту раскрытия исследуемой темы и способствует наглядному представлению полученных результатов.

Актуальность данного диссертационного исследования определяется как высоким научным интересом к редкометальным гранитным пегматитам,

так и практической значимостью их изучения в контексте обеспечения стратегически важных видов сырья. Пегматиты, как известно, представляют собой важнейшие породы концентрирующие в себе редкие и редкоземельные элементы — Nb, Ta, Sc, Y, REE, а также Li, Rb, Cs, Sn, которые широко используются в высокотехнологичных отраслях: от микроэлектроники и аэрокосмической промышленности до энергетики и оборонного комплекса. В условиях глобального дефицита таких элементов и роста спроса на них в связи с «зелёным» энергетическим переходом, задачи их разведки и изучения минеральных носителей приобретают первостепенное значение. На этом фоне выбранный объект исследования — редкометальные пегматиты Памира — представляет особый интерес. Систематическое минералогическое изучение пегматитов данного региона практически отсутствовало: известные работы носили эпизодический или регионально-геологический характер и не охватывали целенаправленного изучения форм нахождения и минеральных носителей Sc, Nb, Ta и REE.

Диссертационная работа Миракова М. А. обладает существенной научной новизной, заключающейся в получении новых минералогических данных о пегматитах Памира, ранее слабо изученных с позиций редкометальной минерализации. Впервые детально описаны собственные минералы скандия, иттрия, ниобия, тантала, среди которых несколько минеральных видов потенциально являются новыми для науки (в том числе шахдараит-(Y), висмутоколумбит и др.). Впервые установлены закономерности распределения редких элементов в пределах пегматитов, Юго-Западного и Восточного Памира, а также проанализированы особенности минеральных ассоциаций, сопровождающих редкометальные минералы. Существенный вклад представляет и обобщение кристаллохимических данных, касающихся строения и состава минералов, обогащённых Sc, Y, REE, Nb, Ta, Cs, что открывает новые перспективы для петрогенетической интерпретации и прогноза редкометальных объектов в сходных геологических обстановках.

Автором диссертации проведён комплекс полевых, аналитических и лабораторных исследований, включающий отбор значительного количества образцов (свыше 2000), выполнение обширных минералогических, микрозондовых, рентгеноструктурных и геохимических исследований, что обеспечило высокое качество и достоверность полученных данных. Применённые методы полностью соответствуют современной научной практике в области минералогии, геохимии и кристаллохимии. Их адекватность задачам исследования не вызывает сомнений: каждый из методов служит конкретной цели — от идентификации минералов и установления состава до определения их морфологии и условий образования.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в получении новых данных о формах нахождения редких элементов (Sc, Nb, Ta, REE и др.) в гранитных пегматитах Юго-Западного и Восточного Памира. Установленные автором минералы-носители редких элементов, включая ранее не описанные фазы — бадахшанит-(Y), шахдараит-(Y) и пепроссиит-(Y), существенно расширяют представления о минералогии и геохимии пегматитовых систем. Показана высокая изоморфная способность Sc в колумбитах и танталитах (до 2 мас. % Sc_2O_3), а также выявлены собственные скандийсодержащие минералы, что позволяет рассматривать изученные пегматиты как потенциальные источники стратегически важных редких металлов. Полученные результаты имеют прикладное значение для прогнозирования редкометальной минерализации, а также разработки критериев поисков аналогичных объектов в Центральной Азии.

Результаты диссертационного исследования демонстрируют системный охват минералого-геохимических особенностей пегматитов Памира. Автором охарактеризованы и систематизированы более 30 минеральных видов — как распространённых, так и редких — с детальным указанием состава, зональности, и ассоциаций. Материал сгруппирован по направлениям минерализации: рубидий-цезиевой, скандиевой, ниобий-танталовой и оловянной, что позволяет проследить пространственную и

парагенетическую избирательность распределения редких элементов. В работе проведено сравнение пегматитов различных участков (Лесхозовский, Вездаринский, Дорожный, Амазонитовый и др.), что позволило установить локальные особенности минерального состава. Объём, глубина и последовательность представленных результатов создают цельную картину морфологии, минералогии и элементного состава гранитных пегматитов Памира, обосновывая как внутреннюю эволюцию этих систем, так и возможности экстраполяции полученных данных на аналогичные объекты Центральной Азии.

Примечательно, что автору удалось выявить и охарактеризовать как ранее известные, так и потенциально новые минеральные разновидности, обогащённые Sc, Y, Nb, Ta, Cs и др. Подчёркивается комплексный подход, объединяющий минералогию, геохимию, и рентгеноструктурный анализ, что придаёт исследованию междисциплинарный характер и усиливает его научную ценность.

Таким образом, представленная работа охватывает актуальную научную проблему, отвечает современным требованиям к минералогическим исследованиям и способствует расширению знаний о минеральном разнообразии редкометальных пегматитов Памира, одновременно обладая прикладным потенциалом в области прогноза и оценки редкометального сырья.

Однако, несмотря на высокую степень проработанности минералогического материала, в работе присутствует определённое ограничение, которое затрудняет полноценную реализацию прикладного потенциала полученных результатов — в частности, разработку критериев прогноза и оценки редкометального сырья. Речь идёт об отсутствии рассмотрения геодинамической позиции изученных пегматитов в контексте магматической эволюции региона и неопределённости возраста пегматитовой минерализации. Связь гранитных пегматитов Памира с конкретными этапами фанерозойской тектоно-магматической истории региона, отличающейся

выраженной многостадийностью и структурной мозаичностью, остаётся невыясненной. Установление таких связей позволило бы рассматривать выявленные минеральные ассоциации как индикаторы определённых геодинамических условий, что значительно расширило бы прогностические возможности и повысило бы практическую значимость исследования. В этой связи представляется целесообразным учитывать данное замечание при продолжении научно-исследовательской деятельности автора.

Вместе с тем указанное замечание не умаляет значимости диссертационного исследования. Представленный автореферат отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М. В. Ломоносова. Содержание автореферата соответствует паспорту специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых» (по геолого-минералогическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, и правилам, определенным в приложениях № 8, 9 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова, а автор **Мираков Мирак Абдурасулович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Я, Аминов Джовид Хидоятуллоевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Доктор Ph.D.,

Ассистент профессор (доцент),

Школа горного дела и наук о Земле, Назарбаев Университет

Аминов Джовид Хидоятуллоевич



24.05.2025

Контактные данные:

Тел.: +7 (7172)-70-9222, e-mail: jovid.aminov@nu.edu.kz

Специальность, по которой защищена диссертация: структурная геология

Адрес места работы: 010000, г. Астана, просп. Кабанбай Батыра, д. 53,
Назарбаев Университет, Школа горного дела и наук о Земле

Тел.: +7 (7172)-69-4567; e-mail: symbat.timurkyzy@nu.edu.kz

Подпись сотрудника Назарбаев Университета Джовида Хидоятуллоевича
Аминова удостоверяю:

Операционный менеджер по персоналу  Ахмстова Аида Айдаркызы



25