

ОТЗЫВ официального оппонента
на диссертацию на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук Миракова Мирака
Абдурасуловича

на тему: «Минералогия скандия, иттрия, тантала, ниобия, олова, цезия и
рубидия в гранитных пегматитах Юго-Западного и Восточного Памира»
по специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия,
геохимические методы поисков полезных ископаемых»

В диссертационной работе изучены минералы-концентраторы и носители Rb, Cs, Nb, Ta, Sn, Sc, REE, охарактеризованы включающие их минеральные ассоциации из миароловых гранитных пегматитов Юго-Западного Памира (жилы Лесхозовская, Шахдаринская, Вездаринская) и Восточного Памира (пегматиты Дорожный, Малыш, Амазонитовый, Топазовый и др.), которые известны многим исследователям как источники ограночного сырья и уникального коллекционного материала. Представлены новые данные по минералогии редких элементов (размеры выделений, морфология и характер сростаний минералов, особенности их состава и физических свойств), что является актуальным для дальнейшего изучения гранитных пегматитов Таджикистана как в теоретическом, так и в практическом отношении.

В гранитных пегматитах Памира диссертантом впервые диагностированы 19 минералов, из которых три являются новыми.

Установлено, что концентраторами скандия являются шахдараит-(Y) ScYNb_2O_8 (новый минерал), хефтетьернит ScTaO_4 и ниобохефтетьернит ScNbO_4 , а колумбит-(Mn), циркон, ксенотим-(Y), бадахшанит-(Y), тусионит и ферсмит содержат до 2 мас. % Sc_2O_3 .

Обнаружена разнообразная иттриево-редкоземельная минерализация, включающая поликраз-(Y), гадолинит-(Y), бадахшанит-(Y)

$\text{Y}_2\text{Mn}_4\text{Al}(\text{Si}_2\text{B}_7\text{BeO}_{24})$ (новый минерал), шахдараит-(Y), гелландит-(Y), ксенотим-(Y), черновит-(Y) и пепроссиит-(Y).

Показано, что оловянная минерализация, помимо касситерита, представлена герценбергитом SnS , варламовитом $(\text{Sn},\text{Fe})(\text{O},\text{OH})_2$ и тусионитом $\text{MnSn}(\text{BO}_3)$, а колумбит-танталит, ильменорутил, пирохлор-микролит, шахдараит-(Y), эшинит-(Ce), титанит и хризоберилл имеют значительную примесь олова. Предполагается, что большие концентрации оловосодержащих колумбита и танталита в ряде пегматитов Памира могут иметь промышленный интерес.

Изучена разнообразная ниобий-танталовая минерализация, т.ч. ферсмит CaNb_2O_6 и висмутоколумбит BiNbO_4 . Выявлены потенциально новые минералы цезия: $\text{CsAl}_2(\text{Si}_3\text{AlO}_{10})\text{F}_2$ (слюда – фтористый аналог наньпингита) и кубическая фаза $\text{Cs}(\text{W},\text{Nb})_2\text{O}_6$.

Работа объемом 247 страницы включает шесть глав, 135 иллюстраций (карты, рисунки, графики, диаграммы, фотографии минералов), 67 таблиц и список из 305 цитируемых источников. Основные выводы представлены в трех защищаемых положениях.

В первой главе приводится достаточно детальный литературный обзор многочисленных публикаций и фондовых материалов по основным этапам истории геологической и минералогической изученности гранитных пегматитов и связанных с ними пород на Памире, с акцентом на работы, проводившиеся предшественниками на Восточном и Юго-Западном Памире.

В главе 2 описан фактический материал и методы исследований. В основном изучались пегматиты Кукуртского, Шахдаринского и Намангутского пегматитовых полей. Описывалось внутреннее строение пегматитовых тел, изучались их структурно-текстурные особенности и зональность, экзо- и эндоконтактные изменения, отбирались штучные пробы пегматитов и вмещающих пород (не менее 200 по каждому объекту), шлиховые пробы из рыхлого материала и отвалов весом 40-50 кг, а также

протопочки из штуфного материала. Для исследований использовался люминесцентный метод (образцы просматривались в ультрафиолетовом свете и в нефiltroванном свете ртутной лампы), а также метод радиографии. Описаны методы и условия анализов минералов (мокрой химии с использованием ICP MS, SEM EDS, микрозондового WDS, ионно-зондового SIMS), порошковой дифрактометрии, монокристалльного рентгеноструктурного анализа, ИК- и Рамановской спектроскопии, изучения оптических свойств в проходящем и отраженном свете, определения плотности и твердости по микровдавливанию.

В третьей главе описывается геологическое положение и строение пегматитовых полей Юго-Западного и Центрального Памира. Общая характеристика геологии районов работ представлены достаточно подробно, особенно, для Юго-Западного Памира. При этом не приводится описание, например, гранитов и зональности Шатпутского комплекса, т.е. строения гранитно-пегматитовой системы, с которой генетически связаны все проявления миароловых гранитных пегматитов на Восточном Памире в пределах Кукуртского самоцветного узла (Рангкульского поля, по нашим публикациям). Например, из работ (Загорский, Перетяжко, Геология и геофизика, 1996, № 7, с.76-87 и № 10, с. 36-50).

Существенным замечанием к этой главе является отсутствие какой-либо типизации гранитных пегматитов Памира, которые относятся по нашей систематике (Загорский и др., 1999) к миароловой фации гранитных пегматитов, т.е. кристаллоносной формации субредкометалльной подформации низких давлений (до 2.5 кбар) для пегматитов Рангкульского поля на Восточном Памире, Шахдаринского поля на Юго-Западном Памире и к редкометалльной формации сподуменовый подформации умеренных давлений (2-5 кбар) для пегматитов Намангутского поля на Юго-Западном Памире. Следовало бы также отметить в этой главе и далее по тексту, что во многих минералах (кварце, адуляре, калиевом полево шпате, турмалине,

топазе) пегматитовых тел Кукуртского поля (Мика, Амазонитовая, Дорожный и др.) была впервые обнаружена борная кислота (сассолин) в составе дочерних фаз флюидных и расплавных включений, детально описанных во многих наших публикациях (Загорский и др., 1999; Смирнов и др., 2000; Перетяжко и др., 2000; Peretyazhko et al., 2004; и др.). Также хотелось бы узнать, по какой причине не изучались в пределах этого поля продуктивные на камнесамоцветное сырье пегматитовые тела с хорошо развитыми редкометалльными околониароловыми комплексами – жилы Мика и Фантазия ?

В главе 4 представлены данные по минералам рубидия и цезия в пегматитах Памира. Приводится обзор информации по этим минералам, представлены детальные результаты исследования фтористого аналога наньпингита и цезиевого вольфрамата $Cs(W,Nb,Ti)_2O_6$ (предположительно, новых минералов).

Отмечу неудачные по смыслу и содержанию фразы в этой главе.

Стр. 64: *«... Rb при образовании пегматита входил в высокотемпературный поллунитовый твердый раствор, а при снижении температуры высвобождался из поллунита ... ?».*

Стр. 68 *«В отличие от рубидия, для которого пока не выявлено собственных фаз в пегматитах Памира ...»* Отмечу, что пентабораты K-Na-Rb-Cs, в т.ч. раманит-(Rb) и раманит-(Cs), являются обычными дочерними фазами во флюидных включениях из кварца пегматитовой жилы Лесхозовская на Юго-Западном Памире (опубликованные данные С.З. Смирнова с соавторами) и в минералах их некоторых пегматитов Кукуртского поля (наши неопубликованные материалы).

В главе 5 описана минералогия скандия и редких земель в пегматитах Памира. Наиболее значительный объем текста главы занимают описания результатов исследований (физических и оптических свойств) шахдараита-(Y) $ScYNb_2O_8$ - нового минерала, открытого в Лесхозовской пегматитовой

жиле. Детально изучались хефтетьернит ScTaO_4 из жилы Дорожная (Кукуртское поле, Восточный Памир), ниобохефтетьернит ScNbO_4 из пегматитовой жилы Лесхозовская (Шахдаринское поле, Юго-Западный Памир), скандий-содержащие спессартин и циркон из разных пегматитов.

В этой главе приводится описание минералогии и геохимии редких земель, а также многочисленных минералов редких земель в пегматитах Памира, среди которых наиболее детально изучались: ксенотим-(Y), монацит-(Ce), эшинит-(Ce), уранополикраз $(\text{U,Y})(\text{Ti,Nb})_2\text{O}_6$, гадолинит-(Y) $\text{Y}_2\text{FeBe}_2\text{Si}_2\text{O}_{10}$, алланит-(Ce), ортит-(Ce), редкие безводные бораты REE пепроссиит-(Ce) и пепроссиит-(La), а также синхизит-(Ce), паризит-(Ce), новые минералы пепроссиит-(Y) $(\text{Y,Ca})(\text{Al}_3\text{O})_{2/3}\text{B}_4\text{O}_{10}$ и бадахшанит-(Y) $\text{Y}_2\text{Mn}_4\text{Al}(\text{Si}_2\text{B}_7\text{BeO}_{24})$, открытые в пегматите Дорожный (Кукуртское поле).

В главе 6 приводятся данные по геохимии и минералам олова, ниобия и тантала. Представлены новые данные по минералам Nb и Ta иксиолитового, перовскитового и пироклорового структурных типов, а также оловянной минерализации из пегматитов. Изучены особенности состава и физические свойства с разной степенью детальности: касситерита, герценбергита SnS , тусионита $\text{MnSn}(\text{BO}_3)_2$, колумбита-танталита, висмутоколумбита BiNbO_4 , ферсмита CaNb_2O_6 , пироклора-микролита и ильменорутила.

Очевидно, что в основной части текста (главах 4, 5 и 6) описаны результаты детальных исследований состава и свойств минералов-концентраторов и носителей Rb, Cs, Nb, Ta, Sn, Sc, REE из миароловых гранитных пегматитов, что в целом соответствует основной цели и задачам диссертационной работы. Конечно, мне хотелось видеть в заключении диссертации какое-либо обобщение в отдельной главе либо разделе по эволюции структурных типов минералов на разных стадиях кристаллизации минеральных ассоциаций (первично-магматических, флюидно-магматических, околомароловых, вторичных) миароловых пегматитов,

примерные оценки условий и обсуждение процессов кристаллизации минералов.

По результатам работ Мираков М.А. с соавторами опубликовал 13 работ, в том числе, 8 в журналах, рекомендуемых ВАК и Ученым советом МГУ (Canadian Mineralogist – 2 статьи, Новые данные о минералах – 5 статей, Записки Российского минералогического общества – 1 статья), а также 5 статей в журнале Доклады Академии наук Республики Таджикистан, что является хорошим показателем публикационной активности для уровня кандидатской диссертации.

Высказанные в отзыве замечания и комментарии являются, в большей степени, рекомендациями для более детального обсуждения и анализа полученных результатов. Надеюсь, в дальнейшем, диссертант продолжит исследования уникальных минералогических объектов, каковыми являются миароловые гранитные пегматиты Восточного и Юго-Западного Памира.

Автореферат и защищаемые положения соответствуют основным результатам и выводам. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых», а также критериям, определенным пп. 2.1–2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, и оформлена согласно приложениям № 8, 9 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Мираков Мирак Абдурасулович заслуживает присуждения ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 1.6.4 – «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых».

Официальный оппонент:

Доктор геолого-минералогических наук,
Заведующий лабораторией физико-химической петрологии и генетической
минералогии, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского Отделения
Российской Академии Наук

ПЕРЕТЯЖКО Игорь Сергеевич


18.05.2025

Контактные данные:

тел.: +7(999)4209411, e-mail: pgmigor@igc.irk.ru

Специальность, по которой официальным оппонентом
защищена диссертация доктора геолого-минералогических наук:
25.00.04 – Петрология, вулканология

Адрес места работы:

664033, г. Иркутск, ул. Фаворского, д. 1А,
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт
геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского Отделения Российской


e-mail: dir@igc.irk.ru