

Заключение диссертационного совета МГУ.016.5
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от 30 мая 2025 года №78

О присуждении Миракову Мираку Абдурасуловичу, гражданину Республики Таджикистан, ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Диссертация **«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 (геолого-минералогические науки) принята к защите диссертационным советом 27 февраля 2025 года, протокол № 76

Соискатель Мираков Мирак Абдурасулович, 1992 года рождения в окончил геологический факультет Таджикского национального Университета в 2015 году, прошел стажировки в 2017, 2020, 2022 годах в Минералогическом музее имени А.Е. Ферсмана Российской Академии наук.

Соискатель работает в должности старшего научного сотрудника в Институте геологии, сейсмостойкого строительства и сейсмологии Национальной Академии Наук Таджикистана.

Диссертация выполнена в Минералогическом музее имени А.Е. Ферсмана Российской Академии наук во время стажировок соискателя.

Научный руководитель – доктор геолого-минералогических наук, профессор, профессор кафедры минералогии геологического факультета ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова» Эрнст Максович Спиридонов.

Официальные оппоненты:

Кривовичев Владимир Герасимович – доктор геолого-минералогических наук, профессор, Институт Наук о Земле ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный Университет», профессор;

Перетяжко Игорь Сергеевич – доктор геолого-минералогических наук, профессор, ФГБУН Институт геохимии им. А.П. Виноградова Сибирского отделения РАН, лаборатория физико-химической петрологии и генетической минералогии, заведующий лабораторией;

Белогуб Елена Витальевна – доктор геолого-минералогических наук, доцент, ФГБУН Южно-Уральский федеральный научный центр минералогии и геоэкологии Уральского отделения РАН, главный научный сотрудник, заместитель директора по научной работе

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет **38** опубликованных работ, в том числе по теме диссертации **13** работ, из них **4** статьи общим объемом 1.7 печатных листов опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных для защиты в диссертационном совете МГУ по специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых (геолого-минералогические науки).

1. **Мираков М.А.**, Паутов Л.А., Шодибеков М.А., Плечов П.Ю., Карпенко В.Ю. Новая скандийсодержащая разновидность тусионита с Восточного Памира // Записки Российского минералогического общества. 2018. № 4. С. 84-96. doi: 10.30695/zrmo/2018.1474.07. [РИНЦ 0,647]. Печатных листов 0.5. Доля участия – 0.4. Переводная версия: **Mirakov M.A.**, Pautov L.A., Shodibekov M.A., Plechov P.Yu., Karpenko V.Yu. A new Scandium-Bearing Variety of Tusionite from the Eastern Pamirs (Tajikistan) // Geology of Ore Deposits. 2019. Vol. 61. No. 8. P. 809-817. doi:[10.1134/S10757701519080087](https://doi.org/10.1134/S10757701519080087). [SJR 0.8]. Печатных листов 0.4. Доля участия – 0.4.

2. Pautov L.A., **Mirakov M.A.**, Cámara Artigas F., Sokolova E., Hawthorne F.C., Schodibekov M.A. and Karpenko V.Y. Badakhshanite-(Y), $Y_2Mn_4Al(Si_2B_7BeO_{24})$, a new mineral species of the perettiite group from a granite miarolitic pegmatite in Eastern Pamir, the Gorno Badakhshan autonomous oblast,

Tajikistan // Canadian Mineralogist. 2020. Vol. 58. P. 381-394. doi: 10.3749/canmin.2000003. [SJR 1.1]. Печатных листов 0.6. Доля участия – 0.3.

3. Pautov L.A., **Mirakov M.A.**, Sokolova E., Day M.C., Hawthorne F.C., Schodibekov M.A., Faiziev A.R. Shakh daraite-(Y), ScYNb_2O_8 , from the Leskhozovskaya granitic pegmatite, the valley of the Shakh dara River, southwestern Pamir, Gorno-Badakhshanskii Autonomous Region, Tajikistan: New mineral description and crystal structure // Canadian Mineralogist. 2022. Vol. 60. N 2. P. 369-382. doi: 10.3749/canmin.2000122 [SJR 1.1]. Печатных листов 0.6. Доля участия – 0.4

4. Шодибеков М.А., Паутов Л.А., **Мираков М.А.**, Бахтибеков Т.Г., Артемьев Д.А., Карпенко В.Ю., Махмадшариф С., Хворов П.В. О находке хризоберилла в гранитном пегматите Придорожный на Юго-Западном Памире. // Новые данные о минералах. 2024. Т. 58. Вып. 3. С. 56–65. doi: 10.25993/FM.2024.58.2024.011. [РИНЦ 0,117]. Печатных листов 0.2. Доля участия – 0.3.

На автореферат поступило 10 дополнительных отзывов, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обоснован их высокой компетентностью и авторитетом в области минералогии, кристаллографии и геохимии, а также наличием публикаций в высокорейтинговых научных журналах в соответствующей сфере исследования за последние 5 лет.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук является научно-квалификационной работой, в которой автором получен ряд научно значимых результатов, из которых можно выделить следующие:

1) Впервые в пегматитах Памира установлено повышенное содержание скандия, изучены формы его нахождения. Обнаружены собственные минералы скандия: шахдараит-(Y) ScYNb_2O_8 (новый минерал, установлен в пегматитовой жиле Лесхозовская), хефтетьернит ScTaO_4 и

ниобохефтьернит ScNbO_4 (вторая и третья находки в мире; впервые найдены в пегматитах Памира). Установлен ряд Sc-содержащих минералов: бадахшанит-(Y), колумбит-(Mn), циркон, ксенотим-(Y) и др. Впервые выявлено изоморфное вхождение Sc в безводные бораты – обнаружен и изучен Sc-содержащий тусионит $\text{MnSn}(\text{BO}_3)_2$ (до 1.5 масс. % Sc_2O_3).

- 2) В тех же пегматитах Памира изучена Nb-Ta минерализация. Кроме шахдараита-(Y), хефтьернита и ниобохефтьернита, в них установлены ферсмит CaNb_2O_6 и висмутоколумбит BiNbO_4 . Для минералов серий колумбит-(Fe), -(Mn) – танталит-(Fe), -(Mn) и пироклор-микролит установлены широкие вариации состава и своеобразная зональность. Выявлены повышенные содержания Ta и Nb в касситерите Намангутского пегматитового поля – до 6 масс. % Ta_2O_5 , > 4 масс. % Nb_2O_5 .
- 3) Детально изучена редкоземельная минерализация. В пегматите Дорожный на Восточном Памире открыты новые минералы: бадахшанит-(Y) $\text{Y}_2\text{Mn}_4\text{Al}(\text{Si}_2\text{B}_7\text{BeO}_{24})$ и пепроссиит-(Y) $\text{Y}[\text{Al}_3\text{O}]_{2/3}\text{B}_4\text{O}_{10}$. Впервые в гранитных пегматитах Памира обнаружены и охарактеризованы гадолинит-(Y) $\text{Y}_2\text{Fe}^{2+}\text{Be}_2\text{O}_2(\text{SiO}_4)_2$, поликраз-(Y) $\text{Y}(\text{Ti},\text{Nb})_2\text{O}_6$, уранополикраз $(\text{U},\text{Y})(\text{Ti},\text{Nb})_2\text{O}_6$, пепроссиит-(Ce) $\text{Ce}[\text{Al}_3\text{O}]_{2/3}\text{B}_4\text{O}_{10}$.
- 4) Впервые установлено, что оловянная минерализация в пегматитах Памира, помимо касситерита, представлена герценберgitом SnS и варламовитом $(\text{Sn},\text{Fe})(\text{O},\text{OH})_2$; ранее известный лишь на Юго-Западном Памире тусионит $\text{MnSn}(\text{BO}_3)_2$ обнаружен так же и на Восточном Памире. Кроме того, олово входит в колумбит-танталит (1.5-2 масс. % SnO_2), ильменорутит (до 1.3 масс. % SnO_2), шахдараит-(Y) (до 1.5 масс. % SnO_2), эшинит-(Ce) (до 0.5 масс. % SnO_2), минералы группы пироклора (до 3.5 масс. % SnO_2), титанит (до 1.4 масс. % SnO_2).
- 5) Выявлены потенциально новые минералы цезия: $\text{CsAl}_2(\text{Si}_3\text{AlO}_{10})\text{F}_2$ (фтористый аналог наньпингита) и кубическая фаза $\text{Cs}(\text{W},\text{Nb})_2\text{O}_6$.
- 6) В результате изучения гранитных пегматитов Шахдаринского, Кукуртского и Намангутского пегматитовых полей Памира выявлена их

богатая и разнообразная минерализация Sc, Y, REE, Sn, Nb, Ta, Cs. 19 минералов диагностированы в описываемых пегматитах впервые, и 9 из них являются новыми для Таджикистана.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о личном вкладе автора в науку:

1) По результатам минералогических исследований выявлена новая скандиеносная провинция. Установлено, что в изученных гранитных пегматитах Восточного и Юго-Западного Памира носителями скандия выступают шахдараит-(Y) ScYNb_2O_8 , хефтетьернит ScTaO_4 , ниобохефтетьернит ScNbO_4 , а также колумбит-(Mn), циркон, ксенотим-(Y), бадахшанит-(Y), тусионит, ферсмит с устойчивым содержанием до 2 масс. % Sc_2O_3 и породообразующий в ряде пегматитовых жил спессартин, содержащий 0.2-0.3 масс. % Sc_2O_3 .

2) Гранитные пегматиты Юго-Западного и Восточного Памира имеют ярко выраженную иттриевую специализацию редкоземельной минерализации. В них развиты поликраз-(Y), гадолинит-(Y), бадахшанит-(Y) $\text{Y}_2\text{Mn}_4\text{Al}(\text{Si}_2\text{B}_7\text{BeO}_{24})$, шахдараит-(Y) ScYNb_2O_8 , гелландит-(Y) $(\text{Ca,REE})_4\text{YAl}[(\text{B}_4\text{Si}_4\text{O}_{22}(\text{OH,F})_2)$, ксенотим-(Y) YPO_4 , черновит-(Y) YAsO_4 , пепроссиит-(Y) $\text{Y}(\text{Al}_3\text{O})_{2/3}\text{B}_4\text{O}_{10}$. Скандиевая и иттриевая специализация этих пегматитов может быть обусловлена значительной обогащенностью исходных для них расплавов бором и фтором.

3) Олово в изученных пегматитах проявляет как литофильные, так и халькофильные свойства. Первое выражено в обилии касситерита (богатого Ta и Nb), развитии гидростаннатов и бората – тусионита; значительное количество Sn содержат колумбит-танталит, ильменорутит, микролит-пироксид, шахдараит-(Y), эшинит-(Ce), титанит, хризоберилл. Второе

выражено в образовании герценбергита SnS . Вероятные причины разнообразия минералов олова – многоэтапная история становления данных миароловых гранитных пегматитов и пёстрый состав толщ, вмещающих пегматиты. Концентрация оловосодержащих колумбита и танталита в ряде пегматитов может иметь промышленный интерес.

На заседании 30 мая 2025 года диссертационный совет принял решение присудить Миракову Мираку Абдурасуловичу ученую степень кандидата геолого-минералогических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человека, из них 6 докторов наук по специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых (по геолого-минералогическим наукам), участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета (дополнительно введены на разовую защиту 0 человек), проголосовали: за – 19, против - 0, недействительных бюллетеней - 0.

Председательствующий:

Председатель диссертационного совета МГУ.016.5

доктор геолого-минералогических наук, профессор, член-корр. РАН

_____ Пеков И.В./

Ученый секретарь диссертационного совета МГУ.016.5

доктор химических наук, профессор

_____ /Белоконева Е.Л./

30.05.2025