

ПАМЯТНАЯ ДАТА

УДК 549(929)

К 70-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ С.И. КОНОВАЛЕНКО, МОЕГО УЧИТЕЛЯ, ДРУГА, ГЕОЛОГА, МИНЕРАЛОГА И ПЕДАГОГА

С.А. Ананьев

Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

Воспоминания о том замечательном периоде конца 1970-х – начала 1990-х гг., когда я формировался как геолог и ученый, а совместная и плодотворная работа с С.И. Коноваленко оставила след в науке. Работа посвящена минералогическим исследованиям С.И. Коноваленко, результатом которых стало открытие редких и новых минералов на Юго-Западном Памире и в Горной Шории: гамбергита, вольфрамсодержащих тантало-ниобатов, еремеевита, тетравикманита, тусионита и ташелгита.

Ключевые слова: минералогические находки С.И. Коноваленко, гамбергит, вольфрамсодержащие тантало-ниобаты, еремеевит, тетравикманит, тусионит, ташелгит.

Первая наша встреча с С.И. Коноваленко состоялась в 1976 г. Группа исследователей из Красноярского отделения СНИИГиМС под руководством Льва Николаевича Россовского, в которую входил Сергей Иванович, готовилась к полевым исследованиям крупного месторождения литиевых пегматитов Тастыг в Туве. Мне было предложено поехать с ними на преддипломную практику. Однако заведующий нашей выпускающей кафедры ГМиМР Красноярского института цветных металлов им. М.И. Калинина П.П. Пискорский поставил крест на этом, заявив, что секретные дипломы не нужны.

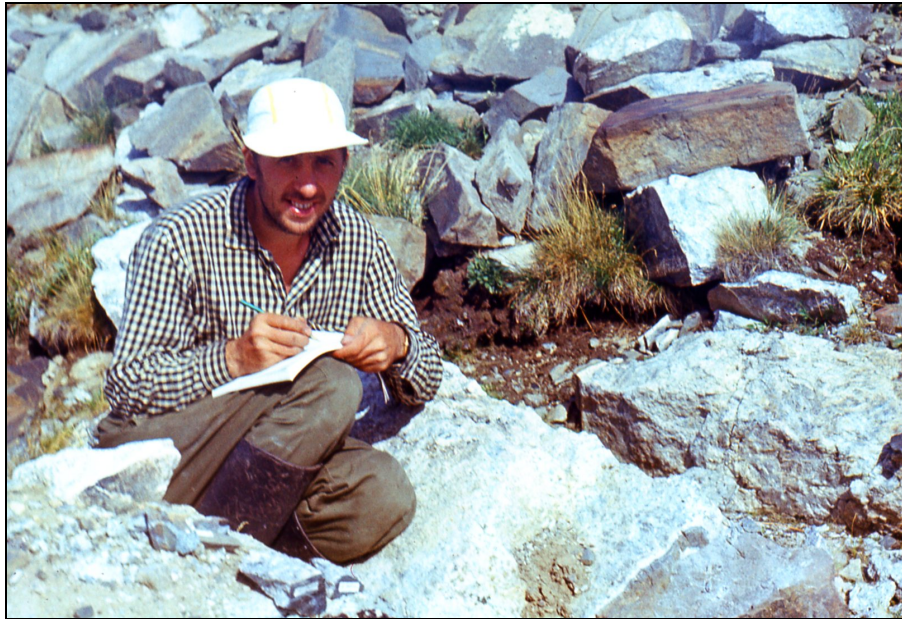
В 1978 г., будучи уже в качестве м.н.с. новой кафедры геологии, минералогии и петрографии родного института, возглавляемой Львом Васильевичем Махлаевым, мне была предоставлена возможность ездить в «поля» в течение нескольких лет с группой Л.Н. Россовского.

Первая поездка на Юго-Западный Памир, совместная с Сергеем Ивановичем и Сергеем Николаевичем Лушиковым, еще одним членом нашего полевого отряда, состоялась в конце лета 1978 г. Перед нами стояла задача найти новые жилы миароловых пегматитов в долине р. Тусион. В данной долине в осыпях ранее находили кристаллы цветных турмалинов. В этот год жилы не были найдены. Однако долиной Тусион в гнейсовой толще вскрывались две пачки мраморов мощностью до 30 м. В одной из них в белоснежном крупнокристаллическом мраморе были обнаружены вкрапления кристаллов ярко красного цвета, которые в полевых условиях диагностировались как шпинель. Уже в Красноярске при просмотре каменного материала Л.Н. Россовский сделал предположение, что это рубины. Подобные породы ему доводилось видеть на месторождении рубинов Джигдалек, когда он работал в

Афганистане. Определение подтвердилось, и это была первая находка рубинов в мраморах СССР (рис. 1) [Коноваленко, Россовский, 1979]. На тот момент слабая изученность зарубежных коренных месторождений рубина в мраморах и отсутствие сведений о них в литературе привели к тому, что господствовала точка зрения о том, что данный тип месторождений необходимо относить к магнезиальным скарнам. Дальнейшие наши исследования позволили установить, что месторождения рубина в мраморах – главный источник высококачественного ювелирного сырья в мире, и обосновать их метаморфогенную природу [Россовский, Коноваленко, Ананьев, 1982].

Надо отметить, что в следующий полевой сезон 1979 г. нами в долине р. Тусион были найдены две сближенные между собой миароловые жилы с цветными турмалинами, содержащие ряд редких минералов. Их исследованию способствовало то, что к этому времени у нас установились очень хорошие отношения с Евгением Петровичем Петуховым, заведующим рентгеноструктурной лабораторией завода «Сибэлектросталь» г. Красноярска. Он предложил на безвозмездной основе выполнять рентгенофазовый анализ наших, как он говорил, интересных минералов. В течение нескольких лет им было выполнено более 200 анализов, и это послужило основой целой серии минералогических находок.

Первым был обнаружен редкий борат бериллия – *гамбергит* $\text{Be}_2[\text{BO}_3](\text{OH})$. Его удалось выявить в миароловых полостях двух жил – в давно известной Вездаринской (долина р. Вездара) и в одной из двух обнаруженных нами – Тусионской. Это были первые находки гамбергита в пегматитах СССР [Коноваленко и др., 1981]. Кристаллы гамбергита – белые, иногда бесцветные, местами прозрачные в виде уплощенных призм с грубой штриховкой на гранях.



С.И. Коноваленко в маршруте. Сангиленское нагорье, Тува, 1979 г.

S.I. Konovalenko in the route. Sangilensky Plateau, Tuva, 1979



Рис. 1. Кристалл рубина длиной 1,5 см в кальцитовом мраморе

Fig. 1. Ruby crystal 1.5 cm long in calcite marble



Рис. 2. Кристаллы гамбергита в полихромном турмалине из миарол Тусионской жилы

Fig. 2. Gambegite crystals, ingrown into a polychrome tourmaline, miarole of Tusion vein

В Вездаринской жиле гамбергит обнаружен в одном занорыше, и его кристаллы имели размеры 12×10–20 мм. В Тусионской жиле гамбергит встречается во многих миаролах, имеет размеры 2×5×20 мм и вращается в кристаллы полихромного турмалина (рис. 2). В ассоциации с ним выявлены колумбит, микролит, циркон и другие акцессорные минералы.

Рентгеноструктурные исследования минералов из занорышей Вездаринской жилы позволили нам впервые выявить ряд вольфрамсодержащих тантало-ниобатов: *колумбит вольфрамитый* – $\text{Mn}_{1,00}(\text{Mn}_{0,34}$

$\text{Fe}_{0,10}\text{W}_{0,50}\text{Ti}_{0,04})_{0,98}(\text{Nb}_{1,79}\text{Ta}_{0,21})_{2,00}\text{O}_8$; *стибиоколумбит вольфрамитый* – $(\text{Sb}^{3+}_{0,93}\text{Pb}_{0,05})_{0,98}(\text{Nb}_{0,69}\text{Ta}_{0,12}\text{W}_{0,16}\text{Sn}_{0,02})_{0,99}\text{O}_4$ (на тот момент это была вторая находка в мире); *пирохлор вольфрамитый* – $(\text{Ca}_{0,74}\text{Na}_{1,04}\text{U}_{0,04})_{1,82}(\text{Nb}_{1,10}\text{Ta}_{0,64}\text{W}_{0,22}\text{Ti}_{0,02}\text{Sn}_{0,02})_{2,00}(\text{O}, \text{OH}, \text{F})_{6,46}$, также обнаружен *иксиолит вольфрамитый* [Коноваленко и др., 1982]. Был сделан вывод о том, что вольфрам, вопреки установившемуся мнению, может выступать как типичный элемент остаточных пегматитовых расплавов. Накапливаясь к конечным стадиям кристаллизации пегматитов вместе с марганцем, танталом, ниобием, сурьмой и

другими элементами, он дает начало ряду вольфрам-содержащих разновидностей тантало-ниобатов. Этот вывод подтверждает обнаружение в Вездаринской жиле нового вольфрамоносного минерала – *корагоита* $Mn_3(Nb, Ta)_3(Nb, Mn)_2W_2O_{20}$, названного в честь известного минералога А.А. Кораго и зарегистрированного в 1994 г. Как утверждал Сергей Иванович, этот минерал был открыт в наших образцах, предоставленных для изучения вольфрамсодержащих тантало-ниобатов, но коллеги из Геологического института КНИЦ РАН не посчитали нужным включить нас в качестве соавторов.

Еще одна удивительная минералогическая находка была сделана в образцах из миарол Вездаринской жилы – *еремеевит* $Al_6(BO_3)_3(OH, F)_3$ [Коноваленко, Россковский, Ананьев, 1983]. Это была третья в мире находка и вторая после столетнего перерыва в нашей стране. Впервые минерал был найден в 70-х гг. XIX столетия в гранитной дресве на горе Соктуй (Забайкалье). Вторая находка еремеевита была сделана в 1970-х гг. в пегматитах Намибии. Памирский еремеевит представлен прекрасно образованными, практически бесцветными, прозрачными, длинно-призматическими кристаллами размером от 10 до 40 мм по удлинению. В сечении некоторые из них достигали 3–4 мм (рис. 3). В миаролах еремеевит ассоциирует с дымчатым кварцем, ортоклазом, клевеландитом, полихромным турмалином, топазом, лепидолитом и тантало-ниобатами.

Удивительным свойством хорошо образованных кристаллов еремеевита является их аномальная двуосность, несмотря на то, что минерал относится к гексагональной сингонии. Изучение данного явления показало, что оптические аномалии, устанавливаемые в свободнорастущих кристаллах, порождены внутренними напряжениями, которые распределяются в соответствии с их зонально-секториальным строением. Они вызваны гетерометрией различных пирамид роста кристаллов из-за неодинакового распределения в них элементов-примесей, зависящего от типа симметрии растущей грани [Ананьев, Коноваленко, 1984].

Дальнейшие исследования минералов из миарол найденных нами Тусионских жил привели к новым открытиям. В обеих жилах был обнаружен *тетравикманит* $MnSn(OH)_6$. Он является тетрагональной модификацией кубического викманита, найденного до этого только в двух местах: первый – в сподуменовых пегматитах США, второй – в скарнах Лонгбана (Швеция). Это была первая находка тетрагональной разновидности минерала [Коноваленко и др., 1984]. Тетравикманит образует одиночные дипирамидальные (псевдооктаэдрические) кристаллы или сростки ярко оранжево-желтого цвета (рис. 4). Размер выделений от 0,2 до 2 мм. Тетравикманит в пегматитовых жилах – один из поздних гипогенных минералов. Пространственно он приурочен к миаро-

лам осевой блоковой зоны, где нарастает на ранее образованные кристаллы кварца и ортоклаза.

Тетравикманит тесно ассоциирует с тонкопластинчатым прозрачным альбитом, бесцветным турмалином и данбурином. И вот наконец-то пришла удача. В сростании с тетравикманитом мы обнаружили неизвестный нам пластинчатый минерал медово-желтого цвета. Он выглядел настолько необычно для нас, что мы целенаправленно его отбирали для дальнейших исследований. Рентгенофазовый анализ показал, что структура данного минерала не имеет аналогов, а дальнейшее комплексное изучение позволило установить, что это новый минерал.

Так, в 1983 г. Комиссией по новым минералам и названиям минералов Международной минералогической ассоциации (ММА) был зарегистрирован минерал, названный по месту находки *тусионитом* $MnSn(BO_3)_2$ [Коноваленко и др., 1983]. Минерал обладает совершенной спайностью, в тонких пластинках прозрачный либо просвечивает, имеет твердость 4 по шкале Мооса и относится к тригональной сингонии. Выделения тусионита достигают 1,5 м в поперечнике при толщине отдельных пластинок 0,2–0,5 мм. Он тесно ассоциирует с альбитом, а также с ортоклазом, дымчатым кварцем и различными боросодержащими минералами: турмалином, данбурином, гамбергитом.

Пришло время, когда группа, руководимая Л.Н. Россовским, распалась. Сергей Иванович переехал в г. Томск и устроился на кафедре минералогии и геохимии Томского государственного университета. Однако наша совместная работа в области минералогии продолжилась. Итогом предшествующей работы был доклад на XXVII Международном геологическом конгрессе в г. Москва «Миароловые пегматиты Юго-Западного Памира как источник цветного турмалина, а также редких и новых минералов – гамбергита, еремеевита, стибиоколумбита, тетравикманита, тусионита и других» [Коноваленко, Ананьев, 1984].

Вкус открытия новых минералов привел нас к Сергеем Ивановичем в середине 1980-х гг. в северные отроги Кузнецкого Алатау (Горная Шория) на Ташелгинское проявление скарноидов. Ранее там был обнаружен неизвестный и недоизученный сложный оксид Al, Mg, Ca и Fe, названный *лодочниковитом*. Отобранный нами минерал был подвергнут различным аналитическим исследованиям, но проблемы с расшифровкой результатов монокристалльной съемки (монокристаллы оказывались параллельными сростками) отодвинули оформление заявки на многие годы. И только в 2009 г. эта работа была выполнена, в 2010 г. был зарегистрирован новый минерал *ташелгит* $CaMgFe^{2+}Al_9O_{16}(OH)$, названный по месту находки [Ананьев и др., 2011]. Ташелгит образует длиннопризматические игольчатые кристаллы и их параллельные сростания размером 0,2×0,3×2 мм.



Рис. 3. Кристаллы еремеевита, часть которых обросла лепидолитом

Fig. 3. Jeremejevite crystals, some of which are overgrown by Lepidolite



Рис. 4. Кристаллы тетравикманита, выросшие на ортоклазе

Fig. 4. Tetrawickmanite crystals, grown on orthoclase

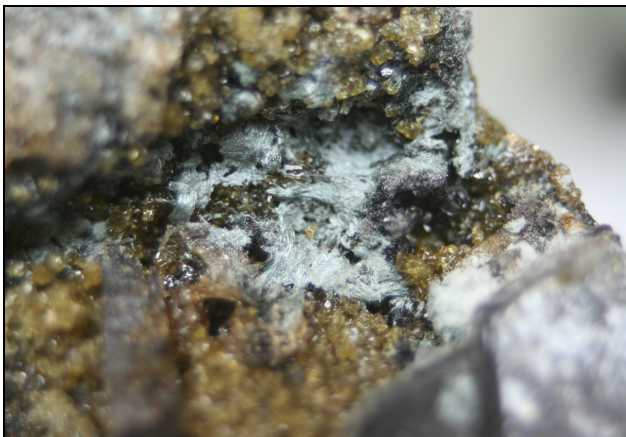


Рис. 5. Войлокоподобный ташелгит в агрегате везувияна и гроссуляра, вытравленного из кальцита

Fig. 5. Felt-like tashelgite in the aggregate of vesuvian grossular, etched from calcite



Рис. 6. Идиоморфные кристаллы (до 12 мм) шпинели, проявление Горон, Юго-Западный Памир

Fig. 6. Idiomorphic crystals (up to 12 mm) spinel, Goron occurrence, South-West Pamir

Достаточно часто он представлен войлокоподобными агрегатами размером до 10 мм в поперечнике (рис. 5). Индивиды нового минерала просвечивают, реже прозрачные, имеют сине-зеленый цвет и стеклянный блеск. Спайность и отдельность отсутствуют. Минерал хрупкий, твердость его по шкале Мооса 7,5. Скарноиды, кроме преобладающего кальцита, содержат необычную минеральную ассоциацию: хибонит, розово-коричневый гроссуляр, медово-желтый везувиан, магнетит, черный герцинит, лейкосапфир, апатит и перовскит [Ананьев, Коноваленко, 2008].

Наше совместное изучение геологии Юго-Западного Памира продолжалось. Летом 1989 г. при-

шла новая удача. В верховьях долины р. Горон, находящейся в пределах Шахдаринского хребта Юго-Западного Памира, было обнаружено новое проявление благородной шпинели. На тот момент в данном районе это было второе после знаменитого месторождения Кухи-Лал местонахождение ювелирной шпинели [Коноваленко и др., 1991]. Шпинель Горона представлена идиоморфными кристаллами розово-фиолетового цвета ювелирного качества, которые достаточно равномерно распределены в агрегате средне-чешуйчатого серо-зеленого хлорита. По объему в породе хлорит несколько преобладает над шпинелью, однако по весу шпинель состав-

ляет в них 52–54 %, а хлорит 45–47 %. На остальные минералы в среднем приходится 1 %. Наиболее часто встречается оранжевый титанклиногумит (3,35 мас. % TiO_2) в виде крупных (до 5 см) сильно-трещиноватых желваков. Значительно реже наблюдается черный ильменит в виде мелких (до 1 мм) толстотаблитчатых кристаллов. В ряде гнезд отмечена более поздняя по времени формирования ассоциация низкотемпературных гидротермальных минералов, включающая в себя арагонит, гидроталькит, манассеит.

Размер кристаллов шпинели меняется от 3 до 20 мм. Они обладают идеальной прозрачностью (см. рис. 6). По составу шпинель отвечает почти чистой магнезиальной разности с небольшой примесью герцининового минала (4,5–5,0 % FeAl_2O_3). Кристаллы горонской шпинели проявляют александритовый эффект. При дневном освещении их цвет более холодный – фиолетовый, а под лампой накаливания они приобретают заметный розовый оттенок, делающий их более привлекательными. Шпинель с аналогичными оптическими свойствами встречается крайне редко. Подобная шпинель известна в Танзании, на Цейлоне и Мадагаскаре [Ananyev, Konovalenko, 2012].

Исследование минерализации миарол Памирских пегматитовых жил продолжалось. И вот в хорошо изученной Вездаринской жиле в полостях найден редкий фосфат виитаньемиит $\text{NaCaAlPO}_4\text{F}_2(\text{F},\text{OH})$

[Коноваленко, Ананьев, Кузнецова, 1991]. Это была четвертая находка в мире. Виитаньемиит найден в крупной полости осевой ортоклазовой зоны жилы, где он образует корочки мелких (1–3 мм) кристаллов таблитчатой формы на кристаллах кварца и калиевого полевого шпата или наблюдается в виде обломков тех же мелких (до $12 \times 4 \times 3$ мм) кристаллов в белой каолиновой глине, заполняющей нижнюю часть занорыша. Цвет виитаньемиита меняется от белого и желтоватого в мелких зернах до бледно-лилового в более крупных его выделениях. Блеск минерала стеклянный. Твердость по шкале Мооса 5.

Так плодотворно прошли наши годы, начиная с конца 1970-х гг. и заканчивая началом 1990-х гг., увенчавшиеся интересными минералогическими находками. Но на этом наши совместные научные успехи не закончились. В 2014 г. были зарегистрированы Комиссией по новым минералам и названиям минералов ММА еще два найденных нами новых минерала: *ферропедрисит* $\text{NaLi}_2(\text{Fe}^{2+}_2\text{Al}_2\text{Li})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$ из месторождения литиевых пегматитов Сутлуг (Тува), относящийся к литиевым амфиболам подгруппы *педрисита* [Konovalenko et al., 2015a], и *россовскиит* $(\text{Fe}^{3+},\text{Ta})(\text{Nb},\text{Ti})\text{O}_4$ из гранитных пегматитов Монгольского Алтая (Западная Монголия), относимый к тантало-ниобатам [Konovalenko et al., 2015b]. Последний назван в память о Льве Николаевиче Россовском, нашем наставнике из далеких 1970-х гг.

ЛИТЕРАТУРА

- Ананьев С.А., Коноваленко С.И. Влияние внутренних напряжений на оптические свойства еремеевита // Геология и геофизика. Новосибирск : Наука, 1984. № 9. С. 97–103.
- Ананьев С.А., Коноваленко С.И. Химические особенности минералов из редкой ассоциации известковых скарноидов Горной Шории // Журнал Сибирского федерального университета. Техника и технология. 2008. № 1. С. 33–39.
- Ананьев С.А., Коноваленко С.И., Расцветаева Р.К., Аксенов С.М., Чуканов Н.В., Сапожников А.Н., Загорский В.Е., Вирюс А.А. Ташелгит $\text{CaMgFe}^{2+}\text{Al}_9\text{O}_{16}(\text{OH})$ – новый минерал из известковых скарноидов Горной Шории // Записки Российского минералогического общества. 2011. Т. 140, № 1. С. 49–57.
- Коноваленко С.И., Россовский Л.Н., Ананьев С.А., Петухов Е.П. Первая находка гамбергита в пегматитах СССР // Доклады Академии наук СССР. 1981. Т. 260, № 4. С. 992–996.
- Коноваленко С.А., Ананьев С.А., Кузнецова И.К. Виитаньемиит из миароловых пегматитов Юго-Западного Памира // Записки Российского минералогического общества. 1991. Вып. 1. С. 74–79.
- Коноваленко С.И., Ананьев С.А. Миароловые пегматиты Юго-Западного Памира как источник цветного турмалина, а также редких и новых минералов – гамбергита, еремеевита, стибиоколумбита, тетравикманита, тусионита и других // Тезисы XXVII Международного геологического конгресса. М., 1984. 53 с.
- Коноваленко С.И., Ананьев С.А., Васильева Е.Р., Гаранин В.К., Кудрявцева Г.П. Находка хлоритовых пород с благородной шпинелью в магнезиальных скарнах (Юго-Западный Памир) // Геология рудных месторождений. 1991. Т. 33, № 6. С. 100–103.
- Коноваленко С.И., Волошин А.В., Ананьев С.А., Пахомовский Я.А., Перлина Г.А. Тетравикманит из миароловых пегматитов Юго-Западного Памира // Минералогический журнал. 1984. Т. 6, № 1. С. 89–92.
- Коноваленко С.И., Волошин А.В., Пахомовский Я.А., Ананьев С.А., Перлина Г.А., Рогачев Д.Л., Кузнецов В.Я. Тусионит $\text{MnSn}(\text{BO}_3)_2$ – новый борат из гранитных пегматитов Юго-Западного Памира // Доклады Академии наук СССР. 1983. Т. 272, № 6. С. 1449–1453.
- Коноваленко С.И., Волошин А.В., Пахомовский Я.А., Россовский Л.Н., Ананьев С.А. Вольфрамсодержащие разновидности танталониобатов из миароловых гранитных пегматитов Юго-Западного Памира // Минералогический журнал. 1982. № 1. С. 65–74.
- Коноваленко С.И., Россовский Л.Н. Метаморфогенные месторождения рубина в гнейсово-мраморных толщах // Метаморфогенное рудообразование. Апатиты, 1979. С. 73–74.

Коноваленко С.И., Россовский Л.Н., Ананьев С.А. Еремеевит – вновь найденный в России минерал // Записки Всесоюзного минералогического общества. 1983. Ч. CXII, вып. 2. С. 212–217.

Россовский Л.Н., Коноваленко С.И., Ананьев С.А. Условия образования рубина в мраморах // Геология рудных месторождений. 1982. Т. 24, № 2. С. 57–66.

Ananyev S.A., Konovalenko S.I. Morphological and gemmological features of gem-quality spinel from the Goron deposit, south-western Pamirs, Tajikistan // The Journal of Gemmology. 2012. V. 33, № 1–4. P. 15–18.

Konovalenko S.I., Ananyev S.A., Chukanov N.V., Aksenov S.V., Rastsvetaeva R.K., Bakhtin A.I., Nikolaev A.G., Gainov R.R., Vagisov F.G., Sapozhnikov A.N., Belakovskiy D.I., Bychkova Y.V., Klingelhöfer G., Blumers M. Ferro-pedrizite, $\text{NaLi}_2(\text{Fe}^{2+}_2\text{Al}_2\text{Li})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, a new amphibole-supergroup mineral from the Sutlug pegmatite, Tyva Republic, Russia // Eur. J. Mineral. 2015a. № 27. P. 417–426.

Konovalenko S.I., Ananyev S.A., Chukanov N.V., Rastsvetaeva R.K., Aksenov S.M., Baeva A.A., Gainov R.R., Vagizov F.G., Lopatin O.N., Nebera T.S. A new mineral species rossovskyite, $(\text{Fe}^{3+}, \text{Ta})(\text{Nb}, \text{Ti})\text{O}_4$: crystal chemistry and physical properties // Phys. Chem. Minerals. 2015b. № 42. P. 825–833.

Автор:

Ананьев Сергей Анатольевич, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, кафедра геологии, минералогии и петрографии, Институт горного дела, геологии и геотехнологий, Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия.

E-mail: sananiev@mail.ru

Geosphere Research, 2017, 4, 92–98. DOI: 10.17223/25421379/5/8

S.A. Ananyev

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia

70th ANNIVERSARY OF THE BIRTHDAY S.I. KONOVALENKO, MY TEACHER, FRIEND, GEOLOGIST, MINERALOGIST AND LECTURER

The mineralogical studies performed by S.I. Konovaleko during the period between the end of the 1970s and the beginning of the 1990s, which led to the discovery of rare and new minerals, are described briefly. Rubies in marbles and jewelry-type spinel in magnesian skarns were detected in the metamorphic stratum and rare minerals, such as hambergite, wolfram-containing tantalum niobates, jeremejevit, tetrawickmanite, as well as a new mineral tusionite were identified in miarolitic pegmatites of the Southwestern Pamirs. A new mineral tashelgite was discovered in skarnoids of the Gornaya Shoriya.

Keywords: *Mineralogical findings of S.I. Konovalenko, hambergite, wolfram-containing tantalum niobates, jeremejevit, tetrawickmanite, tusionite, tashelgite.*

References

Ananyev S.A., Konovalenko S.I. *Vliyaniye vnutrennikh napryazheniy na opticheskie svoystva eremeevita* [Influence of internal stresses on optical properties of jeremejevit] // *Geologiya i geofizika*. Novosibirsk : Izd-vo «Nauka», 1984. №9. pp. 97–103. In Russian

Ananyev S.A., Konovalenko S.I. *Khimicheskie osobennosti mineralov iz redkoy assotsiatsii izvestkovykh skarnoidov Gornoy Shorii* [Chemical peculiarities of minerals from the rare calciferous scarnoid association of the Gornaya Shoria] // *Journal of Siberian Federal University. Engineering & Technologies*. 2008. № 1. pp. 33–39. In Russian

Ananyev S.A., Konovalenko S.I., Rastsvetaeva R.K., Aksenov S.M., Chukanov N.V., Sapozhnikov A.N., Zagorsky V.E., Viryus A.A. Tashelgite $\text{CaMgFe}^{2+}\text{Al}_9\text{O}_{16}(\text{OH})$ – a new mineral species from calcereous skarnoids of Gornaya Shoria // *Zapiski RMO*. 2011. T. 140. № 1. pp. 49–57. In Russian

Konovalenko S.I., Rossovskiy L.N., Ananyev S.A., Petukhov E.P. *Pervaya nakhodka gambergita v pegmatitakh SSSR* [The first discovery of hambergite in pegmatites of the USSR] // *Doklady Akademii nauk SSSR*. 1981. V. 260, № 4. pp. 992–996. In Russian

Konovalenko S.I., Ananyev S.A., Kuznetsova I.K. *Viitan'emiit iz miarolovykh pegmatitov Yugo-Zapadnogo Pamira* [Viitaniemiite from miarolite pegmatites of the Southwest Pamir] // *Zapiski Rossiyskogo mineralogicheskogo obshchestva* 1991. Vyp. 1. pp. 74–79. In Russian

Konovalenko S.I., Ananyev S.A. *Miarolovye pegmatity Yugo-Zapadnogo Pamira kak istochnik tsvetnogo turmalina, a takzhe redkikh i novykh mineralov – gambergita, eremeevita, stibiokolumbita, tetravikmanita, tusionita i drugikh* [Miarolite pegmatites of the Southwest Pamirs as a source of colored tourmaline, as well as rare and new minerals – hambergite, jeremejevit, stibiocolumbite, tetrawickmanite, tusionite and other] // *Tezisy XXVII Mezhdunarodnogo geologicheskogo kongressa*. Moscow, 1984. 53 p. In Russian

Konovalenko S.I., Ananyev S.A., Vasil'eva E.R., Garanin V.K., Kudryavtseva G.P. *Nakhodka khloritovykh porod s blagorodnoy shpinel'yu v magnezial'nykh skarnakh (Yugo-Zapadnyy Pamir)* [The discovery of chlorite rocks with noble spinel in magnesian skarns (South-West Pamir)] // *Geologiya rudnykh mestorozhdeniy*. 1991. V. 33. № 6. pp. 100–103. In Russian

Konovalenko S.I., Voloshin A.V., Ananyev S.A., Pahomovskiy Ya.A., Perlina G.A. *Tetrawikmanit iz miarolovykh pegmatitov Yugo-Zapadnogo Pamira* [Tetrawickmanite from the miarolite pegmatites of the South-Western Pamirs] // *Mineralogicheskii zhurnal*. 1984. V. 6, № 1. pp. 89–92. In Russian

Konovalenko S.I., Voloshin A.V., Pahomovskiy Ya.A., Ananyev S.A., Perlina G.A., Rogachev D.L., Kuznetsov V.Ya. *Tusionit $\text{MnSn}(\text{BO}_3)_2$ – novyy borat iz granitnykh pegmatitov Yugo-Zapadnogo Pamira* [Tusionite $\text{MnSn}(\text{BO}_3)_2$ – a new borate from granitic pegmatites of the South-Western Pamir] // *Doklady Akademii nauk SSSR*. 1983. V. 272. № 6. pp. 1449–1453. In Russian

Konovalenko S.I., Voloshin A.V., Pahomovskiy Ya.A., Rossovskiy L.N., Ananyev S.A. *Vol'framsoderzhashchie raznovidnosti tantaloniobatov iz miarolovykh granitnykh pegmatitov Yugo-Zapadnogo Pamira* [Wolfram-containing varieties of tantaloniobates from miarolitic granitic pegmatites of the Southwest Pamir] // Mineralogicheskiy zhurnal. 1982. №1. pp. 65–74. In Russian

Konovalenko S.I., Rossovskiy L.N. *Metamorfogennyye mestorozhdeniya rubina v gneysovo-mramornykh tolshchakh* [Metamorphic deposits of ruby in gneiss-marble strata.]. V kn.: Metamorfogennoe rudoobrazovanie. Apatity, 1979. pp. 73–74. In Russian

Konovalenko S.I., Rossovskiy L.N., Ananyev S.A. *Eremeevit – vnov' naydenyy v Rossii mineral* [Jeremejevite - newly found mineral in Russia] // Zapiski Vsesoyuznogo mineralogicheskogo obshchestva. 1983. Ch. CXII. Vyp. 2. pp. 212–217. In Russian

Rossovskiy L.N., Konovalenko S.I., Ananyev S.A. *Usloviya obrazovaniya rubina v mramorakh* [Conditions for the formation of ruby in marbles] // Geologiya rudnykh mestorozhdeniy. 1982. T. 24. №2. pp. 57–66. In Russian

Ananyev S.A., Konovalenko S.I. Morphological and gemmological features of gem-quality spinel from the Goron deposit, southwestern Pamirs, Tajikistan // The Journal of Gemmology. 2012. V. 33. № 1–4. pp. 15–18.

Konovalenko S.I., Ananyev S.A., Chukanov N.V., Aksenov S.V., Rastsvetaeva R.K., Bakhtin A.I., Nikolaev A.G., Gainov R.R., Vagisov F.G., Sapozhnikov A.N., Belakovskiy D.I., Bychkova Y.V., Klingelhöfer G., Blumers M. Ferro-pedrizite, $\text{NaLi}_2(\text{Fe}^{2+}_2\text{Al}_2\text{Li})\text{Si}_8\text{O}_{22}(\text{OH})_2$, a new amphibole-supergrout mineral from the Sutlug pegmatite, Tyva Republic, Russia // Eur. J. Mineral. 2015. №27. pp. 417–426.

Konovalenko S.I., Ananyev S.A., Chukanov N.V., Rastsvetaeva R.K., Aksenov S.M., Baeva A.A., Gainov R.R., Vagizov F.G., Lopatin O.N., Nebera T.S. A new mineral species rosovskyite, $(\text{Fe}^{3+}, \text{Ta})(\text{Nb}, \text{Ti})\text{O}_4$: crystal chemistry and physical properties // Phys. Chem. Minerals. 2015. № 42. pp. 825–833.

Author:

Ananyev Sergey An., Cand. Sci. (Geol.-Miner.), Associate Professor, Department of Geology, Mineralogy and Petrography, Institute of Mining, Geology and Geotechnology, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia.

E-mail: sananiev@mail.ru