

О ПРИМЕРАХ ОСОБЕННОСТЕЙ ДИАГНОСТИКИ И НЕ- ДИАГНОСТИКИ РЯДА МИНЕРАЛОВ И СПЕЦИФИКИ ИХ СОСТАВОВ

**Кринов Д.И.¹ (krinov67@mail.ru), Азарова Ю.В.¹ (azarova_yu@mail.ru),
Салтыков А.С.,² Кольцов В.Ю.¹ (basilik2@yandex.ru), Дымков Ю.М.¹,
Стружков С.Ф.³, Наталенко М.В.³**

Московское отделение. ¹ АО «ВНИИХТ», ² ФГУП «ВИМС», ³ ФГУП «ЦНИГРИ»

ON EXAMPLES OF SPECIAL ASPECTS OF DIAGNOSTICS AND NON - DIAGNOSTICS A NUMBER OF MINERALS AND SPECIFICITY OF THEIR COMPOSITION

**Krinov D.I.¹, Azarova Yu.V.¹, Saltikov A.S.², Kolcov V.Yu.¹
(basilike2@yandex.ru), Dymkov Yu.M.¹, Strujkov S.F.³, Nataleko M.V.³**

Moscow branch. ¹ JSC Leader Research Institute of Chemical Technology, ² N.M. Fedorovsky All-Russian research institute of mineral raw materials, ³ Central Research Geology Prospecting Institute of non-ferrous and precious metals

Вопросу изучения минералов уделяется огромное внимание и посвящено огромное количество работ. Большое внимание уделяется решению прикладных задач в геологических и технологических исследованиях. Минералогический состав руд (минеральных смесей) оказывает значительное влияние на обогащение руд, разработку технологий извлечения полезных компонентов, создание композитных материалов и решение экологических проблем.

В процессе изучения руд различных месторождений были выявлены несколько распространенных причин ошибочных определений минералов и их свойств.

При начальной подготовке образцов для микродиагностики происходит отбраковка исследуемого материала. При этом возможны несколько вариантов отсутствия данных о целом ряде минералов.

При просмотре образцов в проходящем и отраженном свете происходит ошибочное определение минералов. Вследствие этого совершенно различные фазы относят к одним и тем же минералам. Примером такого ошибочного первоначального суждения можно назвать отнесение (по схожести цвета и морфологии кристаллов в аншлифах и шлифах) цейнерита и трегерита к скородиту (рудное поле Оранжевое, Магаданская область, Россия). Для этого же объекта характерно широкое распространение (рудные количества) рузвельтита и прайзингерита (Кринов и др., 2011). Для последних минералов это первая находка в России и тем более первая находка в рудных количествах. Последний минерал из-за своей полупрозрачности и блеклой окраски в оптике не диагностировался и не отмечался на препаратах для последующего исследования с использованием микроспектральных методов

анализа. В результате подобного изучения прецизионными методами был скорректирован как минеральный состав, так и металлический тип месторождения.

Вторым примером ошибочного определения промышленной минеральной фазы являются результаты изучения урановых руд, содержащих титан. Нами была выделена новая минеральная фаза состава $\text{Ca}_2\text{U}_5\text{Ti}_6\text{Si}_4\text{O}_{32}$. По морфологии выделения (как кристаллов, так и скрытокристаллических форм) эта фаза практически неотличима от таковых форм браннерита $(\text{Ca})\text{UTi}_2\text{O}_6$. При условии некоторого завышения контрастности на сканирующем электронном микроскопе и отсутствия в одном поле зрения двух различных фаз, различие не наблюдается, а высокие концентрации кальция и кремния относят к стандартным примесям в браннерите. Результат – значительное недоизвлечение урана при использовании стандартной технологии разложения браннерита («упорный браннерит»). Материал изучен на примере ряда объектов Алдана, Украины и Чехии.

Завышение контраста приводило также и к ошибкам при определении фазового состава урановых минералов, образующихся из гелей на многочисленных объектах Витимского рудного поля. Постоянство изучаемого состава объясняется однородностью распределения смеси минералов, образовавшихся из гелей, цветовые температуры из-за контраста снимка не различались. Результат – ошибочная оценка химии растворов при извлечении руд из-за отнесения механической смеси окислов урана, апатита, кварца и марказита к одному общему химическому соединению.

Отдельной позицией следует отметить ошибочное отнесение минерала к другому виду из-за «диагностики» материала как «некачественно приготовленного препарата». Примерами таких ошибок являются многие минералы, например, буссенит $(\text{Na}_2\text{Ba}_2\text{FeTi}[\text{Si}_2\text{O}_7](\text{CO}_3)(\text{OH})_3\text{F})$. Последний до сих пор рассматривается как редкий эндемик месторождения Кукисвумчорр, Хибинского массива (Кольский п-ов). Однако при изучении уртитов из керна скважины 609 (г. Поаувумчорр, Хибинский массив) с помощью сканирующего микроскопа нами было установлено весьма значительное количество этого минерала, что позволяет отнести его, скорее, к акцессорным минералам данных пород (Азарова, Кринов, 2012). Причиной недооценки его количества стало, вероятно, его макроскопическое сходство с лампрофиллитом. При изучении отмечавшиеся отклонения составов от его теоретической формулы объяснялись «неудачным» препаратом, или же его зерна пропускались как «типичный лампрофиллит».

В целом, ошибочное отнесение многих минералов к своим «мимикрирующим» аналогам по внешнему виду затрудняет возможность их дальнейшего детального изучения. Во многих случаях это относится не к минералогическим редкостям, а к распространенным минералам. Неверное определение минерала, сделанное ранее методом «мокрой химии» часто закрывает путь (желание и возможность) переизучения минералов. Болезненно протекает при этом и работа с архивами. Вполне вероятно, что

целый ряд «крайне редких минералов», присутствует в породах как акцессорные, но в виде мелких, микронных выделений.

Таким образом, большое количество редких, уникальных минералов и эндемиков, возможно, являются относительно распространенными, но были пропущены в ходе первых исследований ввиду отсутствия прецизионных методов и неточности при первичной диагностике, а эта диагностика, к сожалению, часто становится «исторически принятой» и неподлежащей сомнениям.

Азарова Ю.В., Кринов Д.И. О поздней бариевой минерализации в ийолит-уртитах горы Поачвумчорр Хибинского массива (Кольский п-ов) и процессах ее формирования // Новые данные о минералах. 2012. Вып. 47. С. 56-64.

Кринов Д.И., Азарова Ю.В., Стружков С.Ф., Наталенко М.В., Радченко Ю.И. О находке рузвельтита, прайзингерита, трёгерита и цейнерита в составе Bi-As-Cu-U-минерализации рудного поля Оранжевое Верхне-Калганинского массива (Магаданская область, Россия) // Новые данные о минералах. 2011. Вып. 46. С. 20-24.

Кринов Д.И., Дымков Ю.М., Азарова Ю.В., Салтыков А.С., Кольцов В.Ю. Решение вопроса извлечения урана из «упорных руд» месторождений Алдана и Украины // Геотехнологические методы освоения месторождений твердых полезных ископаемых. науч.-практ. конф. с междунар участ. Сб. тезисов докл. 2015, 17-19 ноября. М.:ВИМС.