

ленных концентрациях. Для проверки теоретических предпосылок формирования приповерхностной урановой минерализации выполнены рекогносцировочные поисковые работы на наиболее перспективных участках. В августе 2015 г. выполнен геоморфологический анализ площади для оценки возможных направлений выноса урана и вероятных площадей, на которых возможно осаждение растворенной урановой минерализации.

При рекогносцировочных работах невозможно было использовать радиометр, понимая, что уран не обладает гамма-активностью. Поэтому поисковые работы проводились на основе опробования десятисантиметровых керновых проб, полученных в результате бурения ручным геохимическим буром Некрасова.

Опробованию подвергались все аккумулятивные долины на площади примерно в 200 км², т.е. там, где урановая минерализация залегает выше эрозионного среза и может мигрировать в долины. Кроме почвенных образований опробованию подвергались и аллювиальные отложения речных долин (рис. 4).

Дистанция миграции урана от источника до геохимического барьера, на котором происходит осаждение его четырехвалентной формы составляет около 800–1500 м. В пределах этой зоны отобраны 95 % проб, имеющих содержание выше 0,01 %. Подтверждением возможности нахождения урановой минерализации в почвенных образованиях на более глубоких горизонтах является вскрытие урановой минерализации разведочной скважиной в интервале глубин 7,4–8,8 м. Среднее содержание U₃O₈ составило 477 ppm при мощности 1,4 м. При этом значения гамма-активности, согласно данным каротажа, незначительно превышают фоновые значения и составляют 40–70 мкp/ч.

По результатам статических испытаний проб растворами серной кислоты можно заключить, что и руды, и пробы почв, отобранных на изучаемой площади, относятся к категории легковыщелачиваемых. Выщелачивание урана дает высокие показатели извлечения при использовании растворов серной кислоты в концентрации 10 г/л. Обобщенный показатель извлечения составляет 80 %. Значение показателя сопоставимо с результатами лабораторных испытаний проб месторождений Хиагдинское (85 %) и Далматовское (62 %) (рис. 5).

В заключение важно отметить, что все эти данные свидетельствуют о широкомасштабных современных процессах рудообразования, которые дают основание для выявления значительных ресурсов урановой минерализации в почвенных отложениях межгорных долин. Данный тип урановой минерализации характеризуется низким, близким к фоновому уровню гамма-активности. Залегание урановой минерализации выше базиса эрозии в пределах хребтов и наличие пологих, корытообразных аккумулятивных долин предоставляет условия для выноса урана из рудных залежей и затем его осаждение на органическом субстрате почвенных образований долин. Указанный выше тип минерализации

может являться дополнительным источником повышения уранового потенциала Объединенной Республики Танзания.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Bianconi, F.* Surficial uranium occurrences in the United Republic of Tanzania / F. Bianconi, J. Borshoff // A technical document issued by the IAEA. — Vienna, 1984. — P. 231–235.
2. *Orazaliyev, Y.* Report on natural uranium level in Bahi district, Tanzania / Y. Orazaliyev, B. Merkel — Munich, 2013. — 24 p.
3. *Quennell, A.C.M. McKinlay and W.G. Aitken* Summary of the Geology of Tanzania, Part 1: Introduction and Stratigraphy / Quennell, A.C.M. McKinlay and W.G. Aitken, 1956.
4. *Uranium in the Tanzanian Context* // Uranium Mining. Impact on Health & Environment. — Dar es Salaam, 2014. — P. 8–11.

© Коллектив авторов, 2017

Жарников Алексей Николаевич // zharnikovan@u1g.ru
Живулько Анна Владимировна // azhivulko@micromine.com
Ивлев Игорь Александрович // ivlevia@u1g.ru
Константинов Василий Леонардович // konstantinov@u1g.ru
Маркевич Константин Владимирович // markevichkv@u1g.ru
Мельников Андрей Владимирович // melnikovav@u1g.ru
Ястребков Алексей Юрьевич // yastrebkovay@u1g.ru

УДК 553.689.2:550.812.1(470.6)

Ахманов Г.Г., Егорова И.П., Булаткина Т.А. (ФГУП «ЦНИИгеолнеруд»)

СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕНЕЗИСА БАРИТОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НА РАННИХ СТАДИЯХ ГЕОЛОГО-РАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ

*Предлагаемый способ позволяет, используя типоморфные особенности барита, значительно сократить затраты по поиску месторождений путем раннего определения генетической принадлежности объекта. **Ключевые слова:** барит, месторождение, генезис, типоморфный, признак, информативность.*

Akhmanov G.G., Egorova I.P., Bulatkina T.A.
(TSNIIgeolnerud)

METHOD FOR DETERMINING THE GENESIS BARITE FIELD EARLY EXPLORATION WORK

*The proposed method allows using typomorphic especially barite, significantly reduce the cost of the search fields by early detection of genetic object identity. **Keywords:** barite deposit, genesis, typomorphic, sign, informational content.*

Барит для экономики Российской Федерации является остродефицитным сырьем, в значительной степени определяющим эффективность работы таких базовых отраслей промышленности как ТЭК, химическая, строительная и др.

Потребности промышленности в барите не обеспечены отечественным производством. Дефицит покрывается импортом: прямым «небурового» барита и скрытым (в других товарных позициях) «бурового» — для нужд ТЭКа. При прогнозируемом уровне потребления активные запасы к 2025 г. могут быть исчерпаны пол-

ностью, поэтому весьма актуальна активизация работ по выявлению новых месторождений [2].

Как известно, одним из определяющих факторов при постановке геологоразведочных работ (ГРР) и выборе методов их проведения является генезис полезного ископаемого. По условиям образования среди месторождений барита выделяются гидротермальные (гидротермально-метасоматические), осадочные (гидротермально-осадочные) и выветривания; по морфологии — жильные, пластовые, россыпные.

Первые, как правило, встречаются в виде круто залегающих жил или сложных комбинированных тел протяженностью в десятки—сотни метров, мощностью десятки сантиметров—первые метры. Рудные тела месторождений контролируются зонами разрывных нарушений; нередко приурочены к плоскостям напластования пород различной компетенции. В целом для месторождений этого типа характерны руды высокого качества, однако изменчивая морфология рудных тел, как правило, требует сложных систем обработки. Большая часть месторождений относится к мелким, редко средним и крупным.

Осадочные (гидротермально-осадочные) месторождения представляют собой стратифицированные залежи значительных размеров: до 2000 м по простиранию, до 500 м по падению при мощности 3—15 м и обладают, как правило, значительными запасами. Простые морфология рудных тел и вещественный состав руд обуславливают высокую рентабельность их обработки. Месторождения этого типа составляют основу сырьевой базы в странах — ведущих продуцентах барита (Китай, Индия), в отдельных странах обеспечивая до 80 % добычи (США).

Месторождения выветривания образуются в зоне гипергенеза за счет разрушения баритсодержащих пород и руд и представляют собой глинисто-охристый элювиально-делювиальный покров, в котором заключены многочисленные обломки барита и их скопления. Форма большинства месторождений зависит от формы первичных рудных тел.

Особенности геологии месторождений названных типов предопределяют значительные различия методик, применяемых при их прогнозе, поисках и разведке. Поэтому раннее определение типа прогнозируемого месторождения позволяет выбрать наиболее эффективные методы проведения ГРР.

Известные способы определения генезиса ожидаемого месторождения связаны с выявлением макропризнаков последнего: структурно-тектонической позиции, формационной принадлежности, литолого-фациальной приуроченности и целого ряда других, и требуют проведения значительных объемов геологоразведочных работ. Неподтверждение типа ожидаемого месторождения влечет за собой увеличение затрат на проведение последних. Особенно это актуально при проведении ГРР на закрытых территориях, где большая мощность покровных отложений обуславливает необходимость постановки значительного объема дорогостоящих работ: бурения, проходки горных выработок и пр.

Для определения типа прогнозируемого месторождения вместо вышеназванных макропризнаков предлагается использовать микропризнаки — типоморфные особенности барита. Последний является минералом, сохраняющим стабильность в определенном диапазоне физико-химических условий, поэтому особенности его состава и структуры, присущие только ему признаки (типоморфные) служат важнейшими индикаторами процессов, в которых протекало формирование месторождений.

У барита в качестве типоморфных признаков выступают: морфология его кристаллов, цвет, твердость, газозо-жидкие включения (ГЖВ), изотопный состав серы, содержание изоморфной примеси Sr, объем и параметры элементарной ячейки, радиоактивность, дефекты кристаллической структуры, а также образуемые баритом агрегаты, формирующие текстуры и структуры руд. Вариации этих признаков являются индикаторами условий его формирования.

Вышеперечисленные типоморфные признаки барита были изучены авторами в образцах, представляющих руды целого ряда месторождений гидротермального и осадочного типов¹, сформированных в возрастные эпохи от рифея до мезозоя, в различных геодинамических условиях, расположенных в удаленных на значительные расстояния регионах (Кавказ, Урал, Сибирь, Казахстан, Приморье, Вьетнам, Германия, Йемен).

В ходе проведенных исследований было установлено, что степень информативности типоморфных признаков барита для определения генезиса оруденения весьма различна.

Морфология кристаллов барита. Кристаллы барита обычно обладают таблитчатым обликом, реже распространены призматические, столбчатые и изометричные кристаллы; встречаются расщепленные кристаллы, имеющие форму розы. Однако барит редко образует хорошо ограненные крупные кристаллы, которые встречаются главным образом в полостях отслоения и растворения первичных, ранее отложенных баритов, где образует друзы и шетки. Чаще барит в рудах образует зернистые агрегаты (совместно с ним присутствуют кварц, кальцит, доломит, глинистые и другие минералы), в которых минеральные зерна характеризуются самыми разнообразными формами: идиоморфной, гипидиоморфной, аллотриоморфной, скелетной, реликтовой, обломочной и др. Также агрегаты барита наблюдаются в виде плотных скрытокристаллических, землистых масс, сталактитов и других натечных форм или в виде шаровидных и эллипсоидальных конкреций с радиально-лучистым строением. В большинстве случаев, как в гидротермальных, так и в осадочных рудах с зернистыми структурами могут наблюдаться самые разнообразные формы зерен: от аллотриоморфной до идиоморфной.

Окраска барита обусловлена присутствием механических примесей: белая или серая (микроскопически

¹ Месторождения выветривания не рассматриваются в силу того, что барит в них сохраняет свойства первичного материала, за счет которого месторождение образуется.

Таблица 1
Текстуры и структуры руд баритовых месторождений

Наиболее распространенные виды текстур и структур	Генетический тип месторождений	
	Гидротермальный	Осадочный
ТЕКСТУРЫ:		
массивная	++	++
полосчатая	+	++
вкрапленная	++	+
пятнистая	++	+
брекчиевидная	+	+
прожилковая	++	+
прожилково-пятнистая	++	+
СТРУКТУРЫ:		
1. Зернистые:		
аллотриоморфнозернистая	++	++
гипидиоморфнозернистая	++	++
ориентированнозернистая	++	++
2. Коррозионные:		
разъедания	+	+
3. Кристаллобластические:		
порфиробластическая	+	+
4. Катакластические:		
раздробленная	+	+

Примечание: ++ преобладают, + имеют место

ми включениями газов и жидкостей), темно-серая и черная (органическим веществом), желтая или бурая (гидроксидами железа), красная (оксидами железа), иногда голубоватая, зеленоватая и др. Для гидротермальных баритов чаще всего характерны более светлые тона, вплоть до белого, для осадочных баритов — темные до черного.

Твердость (микротвердость) баритов варьирует от 162 до 208 кг/мм². С кристаллохимической точки зрения она зависит от прочности связей атомов в решетке и прямо пропорциональна плотности кристаллической структуры. Гидротермальные бариты чаще характеризуются крупнозернистой структурой, осадочные, напротив, мелкозернистой и поэтому за счет большей плотности обладают большей твердостью по сравнению с первыми. В случае если гидротермальные бариты характеризуются мелкозернистыми (плотными) структурами, то различия по твердости не наблюдаются.

В зависимости от условий образования барит формирует руды, характеризующиеся значительным разнообразием *текстур и структур*. Как видно из табл. 1 руды разного генезиса нередко обладают одними и теми же типами текстур и структур.

В кристаллах барита практически всегда присутствуют *газово-жидкие включения*: первичные (сингенетичные) и вторичные (эпигенетичные), которые представляют собой реликты минералообразующей среды. Обычно наблюдаются двухфазовые (газ, жидкость) и однофазовые (жидкие) включения микроскопических размеров. Типы ГЖВ изучаются под микроскопом,

температуры образования определяются методами гомогенизации и декрепитации, состав минералообразующей среды — химическим анализом.

Однако состав баритообразующих растворов, получаемый методом вытяжки, является усредненным и определяет содержимое как первичных (отражающих исходную минералообразующую среду) включений, так и вторичных (характеризующих уже другие более поздние процессы). К тому же температуры минералообразования, определенные различными методами даже для одного объекта, как правило, отличаются (табл. 2). Все это не позволяет воссоздать достоверные условия образования барита.

При определении генезиса барита с целью познания источника серы проводятся исследования *изотопного состава серы*. Основными источниками серы при образовании баритов являются: океанический сульфат и магматогенная сера. Изотопный состав серы океанического сульфата обладает высокой степенью однородности, что позволяет использовать его наравне с серой троилита в качестве международного стандарта с точно измеренным и выдержанным изотопным составом: $\delta^{34}\text{S} = +20,3 \pm 0,3\text{‰}$ (В.И. Виноградов, 1980). Для осадочных баритов относительно океанического сульфата характерна более «тяжелая» сера (минимальные значения превышают 21 ‰), для гидротермальных — более «облегченная» (минимальные значения находятся в интервале от +6,5 до +14,1 ‰). Тем не менее очень часто наблюдается довольно широкий диапазон вариаций изотопного состава серы в баритах одного месторождения, обусловленный: различной степенью смешения вод, несущих сульфаты разного происхождения, бактериальным восстановлением сульфата морской воды, окислением сульфидной серы до сульфатной, диагенетическими преобразованиями самого барита и др. Достоверность заключений о генезисе конкретного баритового объекта по данным изотопного состава зависит от степени сопоставимости их с данными, полученными другими методами, прежде всего геологическими.

Таблица 2
Температуры гомогенизации (Т_г) и декрепитации (Т_д) в баритах гидротермального и осадочного типов

Генетический тип	Температура, Т °С		Регион месторождение
	гомогенизации	декрепитации	
Гидротермальный	> 120	110–600	Каратау Хатын-Камальское
	115–40	190–200	Бол. Кавказ Чордское ¹
	200–60	40–200	Сев. Кавказ Белореченское ²
Осадочный	210–50	40–540	Каратау Ансайское
	60–40	Н.о.	Кузнецкий Алатау Толчеинское
	120–100	220–240	Прибалхашье Чиганакское ³

Примечание: данные 1 — Н.Е. Учайевшвили и др. (1980); 2 — Н.В. Грановской (1984); 3 — С.Н. Петрова (1978).

Таким образом, за исключением окраски (и то в определенной степени) использование выше рассмотренных типоморфных признаков в силу их конвергентности (бариты различного генезиса обладают сходными признаками), как правило, не дает однозначного ответа для определения генетической принадлежности барита.

Информативными типоморфными признаками барита, позволяющими с большой степенью вероятности интерпретировать его генезис, являются: *содержание изоморфного стронция в барите (барий-стронциевый модуль), параметры элементарной ячейки, радиоактивность и дефекты кристаллической структуры*, что доказано при изучении барита, отобранного из руд более 40 баритовых месторождений разного генезиса, расположенных в 12 удаленных на значительные расстояния регионах [1, 3].

Барий-стронциевый модуль. Применение его основано на явлении изоморфизма Ba и Sr, которое в различных термодинамических условиях протекает с разной степенью интенсивности. Установлено, что значения растворимости сульфатов Sr и Ba резко отличаются в области низких температур, тогда как с повышением температуры и давления значения их растворимости сближаются, достигая равенства при температуре 350 °С (А. Шерп, 1974, I. Strübel, 1966, 1967). Таким образом, бариты, образованные в условиях низких температур осадочного процесса, характеризуются более низкими содержаниями Sr, нежели бариты, выпавшие из горячих гидротермальных растворов.

Объем и параметры элементарной ячейки. Существует зависимость параметров и объема элементарной ячейки барита от содержания в нем изоморфной примеси Sr. Параметры решетки барита закономерно уменьшаются с возрастанием содержания Sr в минерале, при этом шаг изменения составляет: $a'_0 = a_0 - 0,0036$; $b'_0 = b_0 - 0,0018$; $c'_0 = c_0 - 0,0020$ Å. Поскольку содержание изоморфного Sr в гидротермальных баритах выше, чем в осадочных, то гидротермальные бариты по сравнению с осадочными имеют меньшие параметры и объем элементарной ячейки.

Радиоактивность. Радиоактивность барита обусловлена присутствием урана и продуктами их распада. Ежегодно в океан выносится около 104 т U, который оседает в донных отложениях. При кристаллизации барита происходит автолизия от посторонних компонентов, в том числе от урана. При этом подвижность урана зависит от окислительно-

восстановительных условий среды: в восстановительной среде она ограничена. Поэтому в осадочных баритах, для образования которых восстановительные условия более характерны в сравнении с гидротермальными, наблюдается относительно повышенная радиоактивность. Для гидротермальных баритов восстановительные условия менее типичны, поэтому для них характерны низкие значения радиоактивности.

Дефекты кристаллической структуры. Кристаллическая структура барита по степени совершенства заметно отличается от идеальной структуры минерала наличием многочисленных искажений и в первую очередь точечных дефектов, связанных с образованием электронно-дырочных (парамагнитных) центров, набор и концентрация которых позволяют судить об особенностях условий образования минерала. К дефектам кристаллической структуры барита относятся электронно-дырочные центры, представленные ион-радикалами: O^- , SO_2^- , SO_3^- , SO_4^- . В условиях гидротермального процесса при кристаллизации происходит автолизия — «очищение» структуры барита от дефектов. В условиях седиментогенеза этот процесс выражен в значительно меньшей степени, поэтому бариты осадочного происхождения отличаются от гидротермальных более широким спектром электронно-дырочных центров и более высокой степенью интенсивности их проявления. Наиболее информативными в баритах являются парамагнитные центры ион-радикала SO_3^- . Гидротермальные бариты характеризуются низкими концентрациями SO_3^- , осадочные — высокими.

Авторами рассчитаны количественные параметры (значения) вышеописанных четырех наиболее информативных типоморфных признаков и установлены существенные различия их параметров, характерных для баритов гидротермального и осадочного генезиса (табл. 3).

Таблица 3
Параметры информативных типоморфных признаков барита

Статистические параметры	Генетический тип месторождения*							
	Г	О	Г	О	Г	О	Г	О
	Типоморфные признаки барита							
	Барий-стронциевый модуль	Объем элементарной ячейки, Å ³	Радиоактивность α, $n \cdot 10^{-4}$ экв. U		Концентрация ион-радикала SO_3^- , $n \cdot 10^{14}$ сп/мг			
Выборка, n	25	43	6	7	23	56	33	49
Минимальное значение, x_{min}	10,05	107,89	343,57	345,74	~ 0	1,0	0	13,5
Максимальное значение, x_{max}	69,14	895	345,46	346,68	0,7	9,9	6,84	254
Среднее арифметическое, \bar{x}	39,87	365,62	344,64	346,14	0,27	3,61	1,28	92,08
Дисперсия, S^2_x	288,9	58035	0,063	0,097	0,05	6,114	3,23	6251,4
Ошибка среднего арифметического, S_x	0,68	5,6	0,34	0,25	0,01	0,04	0,05	1,61
Мин. объем выборки	3		4		3		4	
Критерий Стьюдента	6,7		7,3		6,6		6,6	

* Генетический тип месторождения: Г — гидротермальный, О — осадочный (гидротермально-осадочный).

Степень различия вычисленных средних значений каждого признака доказана математически (с использованием критерия Стьюдента). Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормальных случайных величин (СВ) при неизвестных дисперсиях показала, что наблюдаемые значения критерия Стьюдента находятся в критической области на любом уровне значимости ($\alpha < 0,001$). Нулевая гипотеза ($H_0: \bar{x}_1 = \bar{x}_2$) отвергается. В обеих выборках, представляющих бариты гидротермального и осадочного происхождения, средние величины барий-стронциевого модуля, объема элементарной ячейки, радиоактивности и концентрации ион-радикала SO_3^- существенно различаются.

Предлагаемый способ определения генетического типа ожидаемого месторождения, основанный на использовании информативных типоморфных признаков барита, заключается в следующем:

1) при проведении геологической съемки и поисковых маршрутов из встречающихся коренных выходов пород, а также из элювиальных и делювиальных развалов, высыпок из нор грызунов (на совершенно закрытых территориях: пахотных площадях, лесных массивах и др.) отбираются пробы (достаточно пяти) массой 200–300 г, в которых известными широко распространенными приемами (по совершенной спайности, высокой плотности, малой твердости, путем окрашивания хроматом калия и пр.) определяется наличие барита;

2) из отобранных проб выделяются монофракции барита. Масса монофракции должен составлять не менее 25 г. Если проба по составу близка к мономинеральной, то отбор зерен барита проводится под бинокляром. Если проба полиминеральная, то ее необходимо обработать в 5–10%-ной соляной кислоте в течение суток с дальнейшим разделением минералов в тяжелых жидкостях. Затем проверить чистоту монофракции под бинокляром;

3) полученные монофракции барита изучаются комплексом физико-химических методов:

химическим анализом определяется содержание (в масс.%) Ва и Sr и по результатам анализа рассчитывается барий-стронциевое отношение (Ва/Sr модуль);

рентгенографическим методом определяются параметры и объем элементарной ячейки барита;

методом гамма-спектрометрии — радиоактивность барита;

методом электронного парамагнитного резонанса — наличие и концентрация парамагнитных центров иона-радикала SO_3^- ;

4) результаты проведенных исследований сопоставляются с параметрами типоморфных признаков, присущих баритам месторождений установленного генезиса (табл. 3);

5) делается вывод о типе прогнозируемого объекта.

С помощью предлагаемого способа появляется возможность определить тип ожидаемого месторождения на ранней стадии ГРП и избежать неоправданных затрат на последующих стадиях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахманов, Г.Г. Информативность типоморфных свойств барита при определении генезиса оруденения / Г.Г. Ахманов, И.П. Егорова // Руды и металлы. — 2011. — № 3–4. — С. 16–17.
2. Ахманов, Г.Г. Проблемы и стратегия развития минерально-сырьевой базы барита России / Г.Г. Ахманов, И.П. Егорова, Т.А. Булаткина // Матер. Междунар. н.-прак. конф. «Промышленные минералы: проблемы прогноза, поисков, оценки и инновационные технологии освоения месторождений». — Казань, 2015. — С. 58–61.
3. Ахманов, Г.Г. К генезису травертиноподобных баритов впадины Дерюгина (Охотское море) / Г.Г. Ахманов, И.П. Егорова, П.Е. Михайлик и др. // Отеч. геология. — 2015. — № 1. — С. 82–88.

© Ахманов Г.Г., Егорова И.П., Булаткина Т.А., 2017

Ахманов Георгий Григорьевич // root@geolnerud.net

Егорова Ирина Петровна // irna65@yandex.ru

Булаткина Татьяна Анатольевна // root@geolnerud.net

УДК 553.896.422.6.041+549.383н:551.73(470.631)

Полянин В.С.^{1,2}, Дусманов Е.Н.^{1,2}, Полянина Т.А.¹, Яковлева Е.И.¹ (1 — ФГУП «ЦНИИГеолнеруд», 2 — ФГУП «ЦНИИГеолнеруд», Казанский (Приволжский) федеральный университет)

О ПЕРВОЙ НАХОДКЕ НЕФРИТА НА КАВКАЗЕ

*В статье дана характеристика первого, открытого на Кавказе, проявления нефрита. На проявлении во вмещающем его массиве ультрамафитов и в целом по Кяфарской потенциально нефритоносной зоне рекомендуется постановка специализированных на нефрит поисковых работ. **Ключевые слова:** нефрит, Кавказ, Карачаево-Черкесская Республика, ультрамафиты дунит-гарцбургитовой формации.*

Polyanin V.S.^{1,2}, Dusmanov E.N.^{1,2}, Polyagina T.A.¹, Yakovleva E.I.¹ (1 — TSNIGeolnerud; 2 — TSNIGeolnerud, Kazan (Volga Region) Federal University)

ABOUT THE FIRST OCCURRENCE OF NEPHRITE IN THE CAUCASUS

*The article presents the first occurrence of nephrite in the Caucasus. Geological explorations are recommended on the occurrence, on the ultramafite massif and on the Kyafar potential zone of nephrite. **Keywords:** nephrite, Caucasus, Karachay-Cherkessia, ultramafites of dunite-harzburgite formation.*

Геология и минералогия ультрамафитов Кавказа изучалась Н.Д. Соболевым (1952), В.И. Серебряйским, Ю.Д. Сорокиным (1985), В.В. Плошко (1986), В.П. Глазковым, Е.Н. Луценко, А.Ф. Бойко (1987 г.), В.С. и Т.А. Поляниными (2010) и другими исследователями.

С ультрамафитами дунит-гарцбургитовой формации Кавказа, становление которых датируется ранним-средним палеозоем, пространственно и генетически связан ряд месторождений и проявлений цветных камней (поделочного жадеита, агатов, поделочных листовитов), мелкие непромышленные месторождения гипергенных железных руд и хризотил-асбеста, проявления ртути, талька и пелитоморфного магнезита (В.С. Полянин, Т.А. Полянина, 2010).