

Научная статья
УДК 549(1)
DOI 10.46698/VNC.2025.29.55.001



В.М. Газеев



А.Я. Докучаев

Коллекционные минералы и поделочные камни в метасоматических породах Центрального Кавказа

Виктор Магалимович Газеев

Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН), старший научный сотрудник, г. Москва, Россия; Владикавказский научный центр Российской академии наук, старший научный сотрудник, кандидат геолого-минералогических наук, г. Владикавказ, Россия, vik.gaz.54@mail.ru

Александр Яковлевич Докучаев

Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской академии наук (ИГЕМ РАН), ведущий научный сотрудник, Москва, Россия, a@dokuchayev.ru

Аннотация. На основании изучения геологических отчетов, научных публикаций и маршрутных исследований выявлены разновидности коллекционных минералов и ювелирно-поделочных камней, встречающихся в палеозойских, мезозойских и неоген-четвертичных метасоматических породах Центрального Кавказа. Приведены краткое геологическое описание месторождений и проявлений коллекционных минералов и поделочных пород, а также декоративные характеристики этих образований.

Ключевые слова: Центральный Кавказ, коллекционные минералы, редко встречающиеся минералы, поделочные камни, метасоматические горные породы

Для цитирования: Газеев В.М., Докучаев А.Я. Коллекционные минералы и поделочные камни в метасоматических породах Центрального Кавказа // Вестник Владикавказского научного центра РАН. 2025. Т. 25. № 1. С. 64–71.

DOI 10.46698/VNC.2025.29.55.001

Благодарность. Работа выполнена в рамках базовой темы лаборатории Петрографии ИГЕМ РАН (рег. № 124022400143-9) и при финансовой поддержке НИ-ОКТР КНИО ВНЦ РАН (рег. № 125022803010-6).

Collectible minerals and ornamental stones in metasomatic rocks of the Central Caucasus

Viktor M. Gazeev

Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry of the Russian Academy of Sciences (IGEM RAS), Senior Researcher, Russia, Moscow; Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, Senior Researcher, PhD, Russia, Vladikavkaz, vik.gaz.54@mail.ru

Alexander Ya. Dokuchaev

Institute of Geology of Ore Deposits, Petrography, Mineralogy and Geochemistry of the Russian Academy of Sciences (IGEM RAS), Leader Researcher, Russia, Moscow, a@dokuchayev.ru

Abstract. Based on the study of geological reports, scientific publications and route studies, varieties of collectible minerals and gemstones found in Paleozoic, Mesozoic and Neogene–Quaternary metasomatic rocks of the Greater Caucasus have been identified. A brief geological description of the deposits of collectible minerals and ornamental rocks, as well as the decorative characteristics of these formations, is given.

Keywords: Central Caucasus, collectible minerals, rare minerals, ornamental stones, metasomatic rocks

For citation: Gazeev V.M., Dokuchaev A.Ya. Collectible minerals and ornamental stones in metasomatic rocks of the Central Caucasus // Bulletin of the Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. 2025. Vol. 25. № 1. P. 64–71.

DOI 10.46698/VNC.2025.29.55.001

Acknowledgments. This study was supported by the General Research Programme of the Petrographic Laboratory of the IGEM RAS No. 124022400143-9, and with the financial support of the R&D Department of the VNC RAS (No. 125022803010-6).

ВВЕДЕНИЕ

Метасоматоз (от др.-греч. *μετά* – промежуточное положение и *σῶμα* – тело) – это понятие, используемое для обозначения процессов, протекающих в геологических средах при химическом взаимодействии капиллярных и пленочных растворов с замещаемым минералом. Количество этих растворов обычно составляет незначительную часть реагирующих масс. Термином «метасоматоз» (М) принято обозначать естественный процесс преобразования горных пород (ГП) с существенным изменением их минерального и химического состава, в результате взаимодействия ГП с водными растворами (флюидами). Он также может быть определен как метаморфизм с изменением химического состава пород.

По характеру переноса вещества М подразделяют на диффузионный, инфильтрационный и ионно-диффузионный. При диффузионном М перенос вещества осуществляется путем диффузии в поровом растворе. При инфильтрационном М перенос вещества осуществляется инфильтрующимся раствором. При ионно-диффузионном М перенос вещества (привнос и вынос химических компонентов) осуществляется путем диффузии ионов элементов без посредства растворителя вдоль межзерновых участков, дислокаций решеток минералов и через решетки минералов.

По характеру воздействующих на исходные горные породы растворов М подразделяют на кремне-щелочной, щелочной, кислотный, известковый, магнезиально-железистый и т. п., а его продукты – соответственно по составу новообразованных и исходных пород.

Кроме того, выделяют контактово-инфильтрационный и контактовый М. При контактово-инфильтрационном М происходит метасоматическое замещение способных к реакции ГП привносимыми раствором компонентами, инфильтрующимися по зоне разлома или трещиноватости. При контактовом М происходит процесс метасоматического изменения ГП на контакте с интрузивными телами.

Метасоматические горные породы (МГП) выделяют на основе общности условий формирования и состава метасоматических новообразований. Наиболее распространенными МГП являются скарны, грейзены, пропилиты, аргиллизиты, вторичные кварциты, щелочные и кремне-щелочные метасоматиты и т. п.

В настоящей публикации рассматриваются МГП скарнового типа. Интересными объектами, встречающимися преимущественно в скарнах, являются минерализованные полости, которые находятся в пределах рудных тел и напоминают занорыши (полости) в пегматитах и «хрусталеносные погреба» (крупные полости) в кварцевых жилах. Эти полости привлекают внимание минералогов и коллекционеров благодаря замечательным кристаллам и друзам, находящимся на их стенках [6]. В продолжение

темы, посвященной коллекционным минералам и поделочным камням Кавказа, охарактеризованы скарны и скарноиды, встречающиеся в палеозойских, мезозойских и неоген-четвертичных разрезах Центрального Кавказа, которые могут рассматриваться как объекты для минералогического туризма.

КРАТКАЯ ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТОВ КОЛЛЕКЦИОННЫХ МИНЕРАЛОВ И ПОДЕЛОЧНЫХ КАМНЕЙ

Скарны и прочие метасоматические образования широко распространены в разновозрастных геологических разрезах Центрального Кавказа (ЦК).

В палеозойских срезах они отмечены в структурно-формационной зоне (СФЗ) Главного хребта (ГХ) – в виде скарнов на контактах мраморов с палеозойскими гранитами, реже в виде скарноидных образований, залегающих на контактах мраморов с гнейсами в разрезах, инъецированных жильными телами гранитов, аплитов и пегматитов в известково-силикатных гнейсах и амфиболитах.

В СФЗ Передового хребта (ПХ) наиболее известными являются полихронные скарны Тырныаузского вольфрам-молибденового месторождения. Одна их часть связана с массивом трондземитов девонского возраста, другая – с неинтрузиями плиоценового возраста. В СФЗ ПХ на Западном Кавказе известны интересные в минералогическом отношении вторичные железистые кварциты и жильные новообразования с ксонотлитом и пектолитом на контакте габброидов и серпентинитов. Нижне- и среднеюрский возраст имеют скарны железорудных и сульфидно-скарновых месторождений Центрального и Северо-Западного Кавказа. В неоген-четвертичное время, помимо скарнов Тырныаузского месторождения, известны скарны, связанные с лакколитами района Кавказских Минеральных Вод (КМВ) – это андалузитсодержащие метасоматические породы Сангутидонской неинтрузии. Уникальный минеральный состав имеют скарноиды, встречающиеся в карбонатных ксенолитах из вулканитов новейших вулканических построек.

Скарны и скарноиды палеозойских разрезов. Горизонты мраморизированных известняков в палеозойских разрезах ЦК отмечаются в СФЗ ГХ и ПХ. В Северной Осетии они известны в долине р. Баддон, в Кабардино-Балкарии – в истоках р. Урух, в верховьях р. Чегем на левом склоне ледника Кулак, в верховьях рр. Кору и Безенги. В Карачаево-Черкесии они отмечены в районе г. Четч, на левом склоне Хакельского ледника, на правом склоне долины р. Уллу-Муруджу, на левом склоне р. Гоначхир.

Процессы изменения мраморизированных известняков выражаются в их перекристаллизации, образовании графита, скарновых и офикальцитовых зон. Наиболее характерными и постоянно встреча-

ющимися скарновыми минералами являются актинолит, тремолит, гранат и везувиан. В офикальцитах отмечены серпентин, форстерит, хризотил-асбест. Рудные минералы представлены шеелитом, пиритом, пирротином, сфалеритом, халькопиритом и галенитом.

В районе ледника Кулак, в мраморизованных известняках вблизи их контакта с пегматоидными гранитами встречаются зерна клиногуммита [12]. Аналогичный мрамор с клиногуммитом в шлифах долины р. Кубань.

Скарновая ассоциация минералов может образоваться по известково-силикатным гнейсам и амфиболитам. Подобные шеелитоносные скарны известны в Дигории в районе г. Ваза-хох. Здесь в центральной части Вазахохского пегматитового поля выявлены их тела мощностью до 5 м и протяженностью 400–500 м. Они сложены среднезернистой породой темно-зеленого цвета с постепенными переходами к вмещающим сланцам и гнейсам. По составу выделяют пироксеновые (геденбергит), гранат-пироксеновые и гранат-эпидот-пироксеновые скарны. Рудоносность скарнов определяется присутствием шеелита с размером зерен до 0.2–2.0 мм, который ассоциирует с кварцем секущих прожилков [15].

Контакты мраморов с позднепалеозойскими гранитами в районе ледника Кору. В верховьях р. Чегем участок развития мраморов находится в правом борту долины; он расположен в 500 м от слияния двух притоков, образующих р. Кору-су (район ледника Кору). Здесь вдоль склона выявлено пластовое тело мраморизованных известняков мощностью 5–6 м. В зоне контакта с позднепалеозойскими гранитами отмечается зональное замещение известняков минералами скарновой ассоциации. От гранита в сторону мрамора волластонитовая минеральная зона сменяется гранат-везувиановой. Первая имеет мощность 3–8 см и представлена скоплением игольчатых кристаллов волластонита, располагающихся параллельно друг другу. В краевой части зоны местами отмечены скопления кристаллов размером до 6–7 см, образующих радиально-лучистые скопления, подобные турмалиновым «солнцам». Гранат-везувиановая зона занимает промежуточное положение между существенно волластонитовой зоной и мрамором (ее мощность 3–4 см). Она содержит отдельные изолированные скопления граната: иногда в виде кристаллов-додекаэдров размером до 2 см, погруженных в агрегат, состоящий из мелких кристаллов везувиана, волластонита, диопсита и цоизита. На контактах мраморов с гнейсами выделяется темно-зеленая порода мощностью до 0.5–1.0 м, состоящая из актинолита, диопсида и эпидота, в которой встречаются гнездообразные скопления мелкозернистых масс везувиана темно-коричневого цвета и редкие кристаллы-додекаэдры граната величиной 1–3 см. Мелкие кристаллы-индивиды везувиана встреча-

ются в центральной части везувиановых гнезд, в сростаниях с кальцитом [10].

Контакты мраморов с гнейсами в верховьях р. Кыртык. Участок развития маломощных горизонтов мраморов расположен на правом водораздельном гребне р. Субаши, в верховьях р. Кыртык (левый приток р. Баксан). Вдоль контакта мраморов с гнейсами отмечены реакционные плотные линзовидные обособления и прослои кальцит-диопсид-актинолитового состава, имеющие мощность первые десятки сантиметров. Здесь встречаются сероватые кристаллы цоизита (размером до 1–2 см), графит и мелкие зерна шеелита (размером 1–2 мм).

Скарноидные образования и поделочные камни в истоках р. Большая Лаба. Участок развития горизонтов мраморов расположен в междуречье рр. Мамхурц и Дамхурц. Здесь встречаются гранатовые и графитсодержащие контактово-реакционные породы скарноидного типа [13]. Гранатовые скарноиды розового и красноватого цвета (мощностью 1.5 м) с мелким гранатом (количество которого достигает 60–70 %) залегают вдоль контактов мрамора с амфиболитом. Кроме граната, в них присутствуют микроскопические выделения пироксена, амфибола, хлорита, клиноцоизита, эпидота, сфена, кварца, кальцита и пирита. В качестве поделочных камней могут быть отмечены пригодный для скульптурных изделий розовый и белый мрамор Мамхурца, а также некоторые разновидности хорошо шлифующихся крупнозернистых амфиболитов. На контакте мраморов с гранитами (на правом склоне верховьев р. Дамхурц, в 1.5 км выше водопада) обнаружена грубозернистая порода, состоящая из дымчатого кварца и граната с примесью пироксена, кальцита, сфена, хлорита, клиноцоизита, пирита и магнетита. В других местах на аналогичных контактах с гранитом встречаются плотные темно-зеленые скарноиды с прожилками графита.

Скарны юрского возраста встречаются в зонах экзоконтактов ранне- и среднюрских диоритов и диабазов. На Западном Кавказе в бассейне р. Шахе известна полоса сульфидно-скарновых рудопроявлений. Рудоносные скарны здесь имеют форму линз и неправильных гнезд. Они сложены геденбергитом, актинолитом и волластонитом (на отдельных участках – с гранатом, цоизитом и эпидотом). В скарнах проявлена более поздняя (наложенная) рудная минерализация, представленная пиритом, пирротином, халькопиритом, сфалеритом, галенитом и пентландитом. Близкие по составу и условиям образования известны и в Северной Осетии, в верховьях р. Бад. В горной части Краснодарского края, в Сванетии и в Горной Осетии известны гранат-магнетит-пирротиновые скарны. Например, в верховьях р. Большая Лаба, в разрезе лаштракской свиты, присутствует пачка мраморов мощностью до 25–30 м. Вблизи контактов с диоритами Санчарской интрузии, по мраморам развиты

рудоносные скарны, сложенные в основном магнетитом, гранатом, пироксеном, актинолитом и пирротинитом [16; 17].

Разновозрастные скарны Тырныаузского месторождения. Тырныаузское вольфрам-молибденовое месторождение (ТМ) скарнового геолого-промышленного типа расположено в Кабардино-Балкарии. Оно было открыто в 1934 г. и разрабатывалось с 1940 г. подземным, а затем комбинированным способом. В тектоническом отношении оно приурочено к Пшекиш-Тырныаузской шовной зоне Большого Кавказа. В строении месторождения участвуют вулканогенные, терригенные и карбонатные породы среднего – верхнего палеозоя и ранней юры, прорванные разновозрастными интрузиями гранитоидов. Здесь обнаружено 28 рудных тел мощностью от 2 до 130 м, локализованных преимущественно в скарнах, скарнированных

мраморах, биотитовых и амфиболовых роговиках и гранитах [11]. На ТМ известны разнообразные типы оруденения, в том числе молибденоносные, вольфрамоносные, оловоносные, магнетитовые и пирротитовые скарны, кварц-арсенопиритовые и кварц-антимонитовые жилы. Основными рудными минералами являются шеелит, молибденит, молибдошеелит; второстепенными – повеллит, тунгстенил, ферримоллибдит, пирит, пирротин, магнетит, халькопирит, сфалерит, тетраэдрит, арсенопирит, станнин, галенит, минералы серебра, висмута, золота и теллуриды. В настоящее время на ТМ известно более 250 минеральных видов; в том числе открыты новые минералы баксанит [8], сергеевит [19] и др. Здесь также обнаружены редко встречающиеся минералы, представляющие значительный интерес для коллекционеров – это оловосодержащий гранат, мильдонит, моуссонит, станноидит, канницарит,

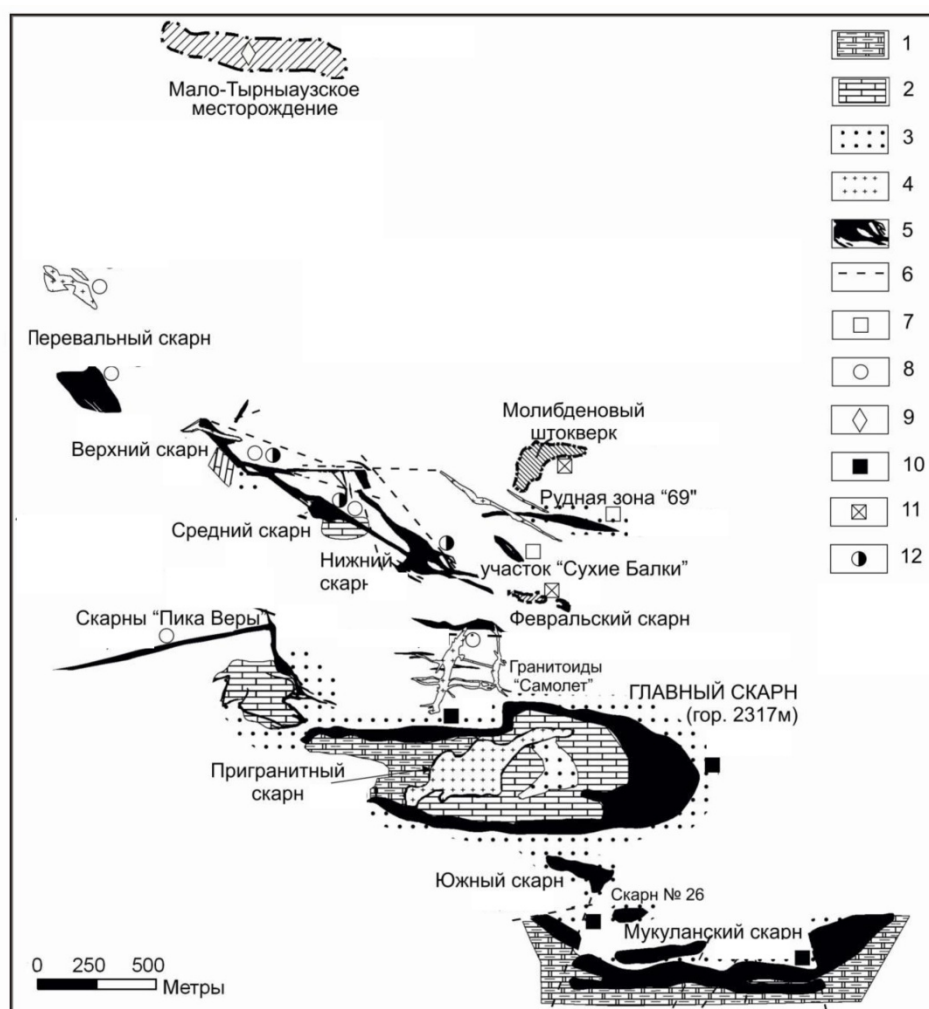


Рис. 1. Схематическая карта участков развития скарнов на Тырныаузском месторождении [14]

Условные обозначения: 1 – мраморы слоистые; 2 – мраморы массивные; 3 – роговики; 4 – лейкократовые граниты; 5 – скарны; 6 – тектонические контакты; 7-12 – типы оруденения: 7 – магнетит-сульфидно-золотое, 8 – колчеданно-полиметаллическое с золотом, 9 – сурьмяное, 10 – вольфрам-молибденовое, 11 – золото-сульфидное в кварцевых прожилках, 12 – золотое

лапиит, бертьерит, таумасит, датолит, апофиллит и др. На месторождении выделяется несколько участков развития скарнов (рис. 1).

В районе Пика Молибденового, в скарнах присутствует большое количество мелких полостей (5–10 см) со щетками кварца, кальцита, граната, реже флюорита. В горных выработках и на нижних горизонтах карьера коллекционные образцы отмечаются реже. Встречающиеся здесь кристаллы кварца (размером до 1.5–3.0 см) часто покрыты карбонатно-железистой «рубашкой», что снижает их декоративные качества. Кальцитовые щетки образованы мелкими, непрозрачными пластинчатыми и уплощенными кристаллами молочно-белого цвета. Кристаллы граната обычно трещиноваты. По данным А.Д. Каленова [4], гранаты в скарнах и зальбандах их пересекающих кварцевых жил представляют собой изоморфную серию андрадит-гроссулярового состава (рис. 2-б и 2-г). На севере ТМ выходы скарнов известны в верховьях балки Тырнауз-су. Они вскрыты поверхностными горными выработками и отмечаются в отвалах ряда разведочных штолен. Внешне это крупнозернистые, буроватые, существенно гранатопороды, в которых встречаются небольшие друзы с кристаллами красновато-коричневого граната размером до 1–2 см (рис. 2-в). В штольне № 14 (в районе высоты 3 555.6 м, водораздел рек Джуарген и Тырнауз-су, севернее г. Бодурку) на контакте скарнов и известняков отмечены крупные кристаллы волластонита размером до 5 × 0.4 см. В отвалах этой штольни обнаружены крупные образцы темно-зеленого геденбергита и черного ильваита (лиеврита). Ильваит встречается также в скарнах Малого Мукулана и по правому борту р. Тырнауз-су, где он присутствует в виде крупных черных кристаллов в ассоциации с амфиболом, стильпномеланом, кальцитом и кварцем [5; 7]. В 80-х гг. прошлого века в бруствере верхнего «серпантина» дороги, в левом борту р. Тырнауз-су и в пройденных здесь штольнях (в настоящее время засыпанных) нами отмечались минерализованные полости объемом до 3–4 м³. В минерализованных полостях присутствовали веерообразные кристаллы геденбергита и их сростки, друзы с многоголовчатым прозрачным кварцем и друзы, образованные игольчатым кварцем и ромбоэдрами кальцита в

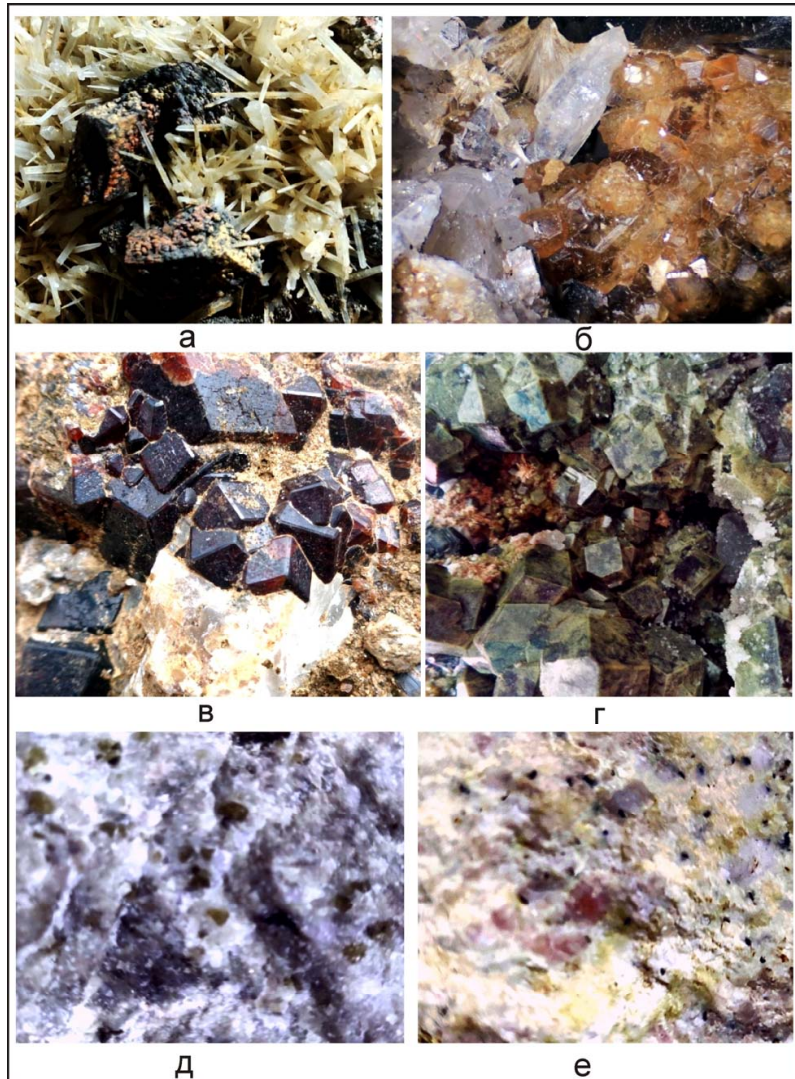


Рис. 2. Коллекционные минералы метасоматических пород:

а) игольчатый кварц, карбонат и лимонит; б) полости с гранатом, кварцем и ксонотлитом; в) гранат; г) гранат; д) скарноид с рондорфитом; е) скарноид с чегемитом.

Образцы из коллекций: Попова С.В. (2-в) и Газзеевой З.С.-Х. (2-г)

лимонитовой «рубашке» (рис. 2-а), кристаллы исландского шпата, выделения голубого халцедона (с включениями лимонита) и «стяжения» белого опаловидного кремнезема. В качестве поделочных камней ТМ можно отметить также разнообразные полосчатые и массивные скарны, белый и розоватый мрамор, а также мелкокристаллические лейкограниты.

Скарны миоценовых лакколитов. В районе Кавказских Минеральных Вод скарновые проявления известны в районе гор Золотой курган, Змейка (рис. 3), Бык и Джуца [3; 9]. Среди них отмечены датолит-гранатовые, везувиан-гранатовые и гранат-пироксеновые разновидности. В гранат-датолитовом скарне г. Золотой курган [1] и г. Джуца-2 были отмечены прожилки с датолитом. Еще одно место, где встречались прожилки и кристаллы датолита,

известно на г. Машук. Впервые датолит здесь был обнаружен Н.А. Орловым в 1909 г. среди обломков известняка и мергеля на дорожке, ведущей к вершине г. Машук от Михайловской галереи. В 1911 г. А.Я. Лангваген и А.П. Герасимов в шурфах, в верхнемеловых известняках, вскрыли жилы датолита. В жеодах и пустотах жил добывались кристаллы серого, белого и водяно-прозрачного датолита размером более сантиметра [18]. Отметим, что датолит используется не только как сырье для получения бора, но и в качестве ювелирно-поделочного камня.

Скарноиды в карбонатных ксенолитах плиоцен-четвертичных вулканических построек. Обнаружены в последние годы в связи с вулканиками в Верхне-Чегемском и Кельском вулканических районах Большого Кавказа. Верхне-Чегемское вулканическое плато расположено в горной части Кабардино-Балкарии, в междуречье Чегем – Кестанты. В районе водораздельного хребта, протягивающегося от г. Лакарги до г. Ворлан, в вулканиках встречаются ксенолиты известняков, претерпевших высокотемпературные контактовые изменения. В ксенолитах отмечаются скарноидные зоны мощностью до 0.5–1.5 м, сложенные редкими минералами. Среди них: ларнит $\beta\text{-Ca}_2\text{SiO}_4$; рондорфит $\text{Ca}_8\text{Mg}[\text{SiO}_4]_4\text{Cl}_2$ – желтоватые и оранжевые кристаллы размером до 3–5 мм (рис. 2-д); сперрит $\text{Ca}_5(\text{SiO}_4)_2(\text{CO}_3)$ – полупрозрачные бесцветные удлиненные кристаллы размером до 3–6 мм; куспидин $\text{Ca}_4\text{Si}_2\text{O}_7(\text{F},\text{OH})_2$; дженнит $\text{Ca}_9\text{H}_2\text{Si}_6\text{O}_{18}(\text{OH})_8\text{H}_2\text{O}$; гиллебрандит $\text{Ca}_2\text{SiO}_7(\text{OH})_2$ – мелкие тонкоиглочатые кристаллы; афвиллит $\text{Ca}_4[\text{Si}_2\text{O}_6(\text{OH})_2]_2\text{H}_2\text{O}$ – белые кристаллы на стенках каверн; тиллеит $\text{Ca}_5\text{Si}_2\text{O}_7(\text{CO}_3)_2$; гидрокалюмит $\text{Ca}_2\text{Al}(\text{OH})_6[\text{Cl}_{1-x}\text{Y}_x](\text{OH})_x(\text{CO}_3)_y]3\text{H}_2\text{O}$; вадалит $\text{Ca}_{12}[\text{Al}_6\text{Si}_4\text{Fe}_2]\text{O}_{32}\text{Cl}_3$; а также эттрингит, таумасит, гидроксилэллистадит и другие минералы. Состав карбонатных ядер ксенолитов представлен кальцитом, периклазом и бруситом. Аналогичные ксенолиты обнаружены в Кельском вулканическом районе на вулкане Шади-Хох. Следует отметить, что в ксенолитах открыты новые минералы: кальциооливин $\gamma\text{-Ca}_2\text{SiO}_4$; павловскиит $\text{Ca}_8(\text{SiO}_4)_2(\text{Si}_3\text{O}_{10})$; акклимаит $\text{Ca}_4[\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_2](\text{OH})_{45}\text{H}_2\text{O}$; магнизонептунит $\text{KNaLi}(\text{Mg},\text{Fe})_2\text{Ti}_2\text{Si}_8\text{O}_{24}$; эльбрусит-(Zr) $\text{Ca}_3\text{UZrFe}_3\text{O}_{12}$; тотурит $\text{Ca}_3\text{Sn}_2\text{Fe}^{3+}_2\text{SiO}_{12}$; иринарассит $\text{Ca}_3\text{SnAl}_2\text{SiO}_4$; битиклеит-(ZrFe) $\text{Ca}_3\text{SbZrFe}^{3+}_3\text{O}_{12}$; битиклеит-(SnFe) $\text{Ca}_3\text{SbSnFe}^{3+}_3\text{O}_{12}$; битиклеит-(SnAl) $\text{Ca}_3\text{SbSnAl}_3\text{O}_{12}$; кюнгенит $\text{Ca}_{12}\text{Al}_{14}\text{O}_{32}[(\text{H}_2\text{O})_4\text{Cl}_2]_6$; эдгрюит $\text{Ca}_9(\text{SiO}_4)_4\text{F}_2$; гидроксилэдгрюит $\text{Ca}_9(\text{SiO}_4)_4(\text{OH})_2$; флюорчегемит $\text{Ca}_7(\text{SiO}_4)_3\text{F}_2$; чегемит $\text{Ca}_7(\text{SiO}_4)_3(\text{OH})_2$ (рис. 2-е); русиновит $\text{Ca}_{10}(\text{Si}_2\text{O}_7)_3\text{C}_{12}$; газеевит $\text{BaCa}_6(\text{SiO}_4)_2(\text{SO}_4)_2\text{O}$; мегоуит CaSnO_3 ; ворланит $(\text{CaU}^{6+})\text{O}_4$; лакаргиит CaZrO_3 [2]; несколько минералов находятся на стадии изучения.

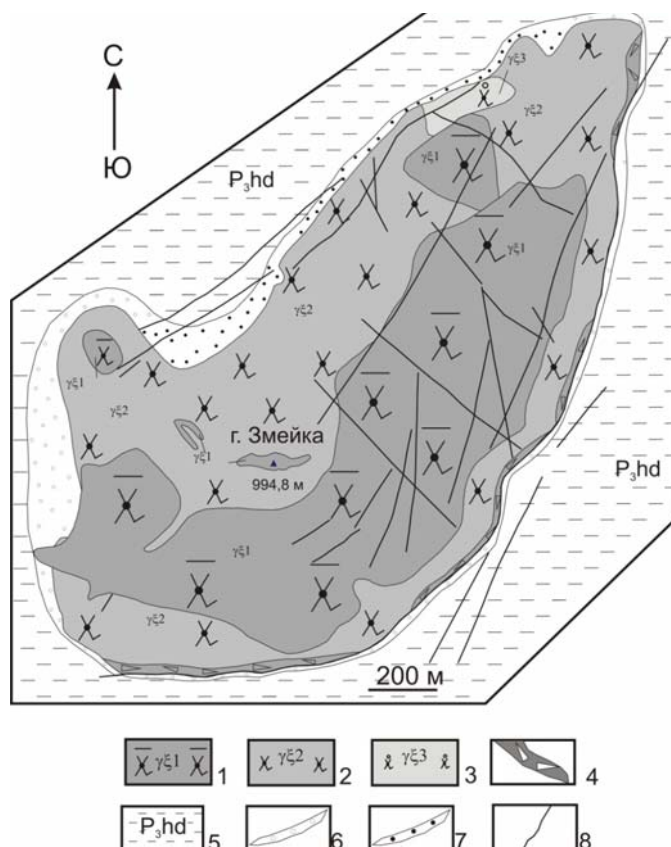


Рис. 3. Схематическая геологическая карта расположения скарнов г. Змейка (по данным ФГУП «Кавказгеолсъемка» [9])

Условные обозначения: 1–3 – позднемiocеновые интрузивные образования (граносиенит-порфиры): 1 – серые полосчатые первой фазы внедрения, 2 – светло-серые однородные первой фазы внедрения, 3 – кварцевые второй фазы внедрения, 4 – приконтактовые магматические брекчии, 5 – олигоценые аргиллиты с прослоями мергелей (хадумская свита), 6 – окремненные (контактово-измененные) породы, 7 – скарнированные (датолитизированные) породы, 8 – разрывные нарушения

ОБСУЖДЕНИЕ И ВЫВОДЫ

Выше приведены краткие сведения о коллекционных минералах и поделочных камнях, встречающихся в разновозрастных метасоматических (скарноидных) образованиях Центрального Кавказа. Кратко рассмотрены скарны, ассоциирующие с позднепалеозойскими, ранне-среднеюрскими, миоценовыми и плиоцен-четвертичными гранитоидами и вулканиками. Следует уточнить, что все многообразие метасоматических пород невозможно рассмотреть в одной статье, тем более что на Большом Кавказе магматические породы широко распространены и присутствуют более чем в 14–15 возрастных срезах. Интересной особенностью скарнов Тырныауза является наличие пустот и жезд с минералами свободного роста, встречаю-

щихся в верхней части разреза месторождения, а также – крупных минерализованных полостей («продушин») в северной части месторождения в левом борту р. Тырнауз-су, информация о которых практически отсутствует в минералогической литературе. Отметим, что подобное достаточно редкое явление описано в скарнах Тетюхе (Дальнегорск в Приморском крае), Трепча (Косово) [20] и др. Низкотемпературное разложение скарновых минералов в «продушинах» с образованием халцедона, опала, карбонатов, лимонита, гелеобразных масс позволяет относить данные объекты к гидротермальному карсту – результату деятельности более поздних растворов [6]. Исходя из приведенных описаний, а также благодаря знакомству с литературой, посвященной минералогическим и петрографическим исследованиям, проведенным на Большом Кавказе [1–19], можно отметить, что в метасоматических горных породах встречаются разнообразные друзы и коллекционные минералы. Это пироксены (волластонит и геденберgit), гранаты андрадит-гроссулярового ряда, рондорфит, ильваит, эпидот, цоизит, датолит, рудные минералы (вольфраматы – шеелит, сульфиды), карбонаты и иногда минералы кремния (кварц, халцедон, опал). Привлекательность этих минералов обусловлена их размером, окраской, совершенством кристаллографических форм. Особым спросом пользуются в качестве коллекционных образцов новые и редкие минералы. Можно также отметить, что ряд минералов (таких как датолит, рондорфит, сперрит) обладают ювелирными характеристиками (прозрачностью, приятным цветом и отсутствием трещиноватости). Однако они редки и нами не встречались в моноблоках более 5 мм. Интересны в этом плане также находки магнезиальных, кли-

ногуммитовых мраморов, которые отдельно никем не изучались. Часто сами метасоматические породы могут обладать декоративными свойствами, позволяющими использовать их в камнерезном производстве. Это полосчатые и массивные скарны и ассоциирующие с ними мрамор, офикальцит, а также плотные желтоватые скарноиды Чегемского вулканического нагорья с розоватым чегемитом и желтовато-оранжевым рондорфитом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотрены разновозрастные (палеозойские, мезозойские, миоценовые и плиоцен-четвертичные) метасоматические породы скарнового типа, встречающиеся на Центральном Кавказе. Отмечено, что в скарнах и скарноидах, развивающихся на контактах карбонатных и силикатных магматических и метаморфических пород, встречаются разнообразные породообразующие и рудные минералы, являющиеся хорошим коллекционным материалом. Показано, что в метасоматических породах распространены кристаллы, их агрегаты и друзы граната андрадит-гроссулярового ряда, геденбергита, волластонита, везувиана, ильваита (лиеврита), ларнита, чегемита, сперрита, рондорфита, датолита и большое количество редких и новых минералов, недавно открытых на Кавказе в этих породах. Отмечены участки, доступные для посещения и поиска минералов коллекционерами и ценителями камня. Показано, что в качестве сырья для изготовления всевозможных поделок можно использовать разнообразные породы, встречающиеся обычно совместно: это массивные и полосчатые скарны, ассоциирующие с ними кальцифиры, белый и розоватый мрамор.

ЛИТЕРАТУРА

- Газеев В.М., Гурбанов А.Г. и др. Геохимия датолитовых скарнов гор Змейка и Золотой Курган // Вестник ВНЦ РАН. 2010. Т. 10. № 4. С. 25–29.
- Газеев В.М., Грознова Е.О. и др. Карбонатные ксенолиты в эффузивах плиоцен-четвертичных вулканов Большого Кавказа: геохимия, термобарогеохимия, минералогия // Вестник ВНЦ РАН. 2017. Т. 17. № 2. С. 37–50.
- Герасимов А.П. Месторождение датолита на г. Бык в районе Кавказских Минеральных Вод // Известия Главного геолого-разведывательного управления. 1931. Т. 50. Вып. 60. С. 939–942.
- Каленов А.Д. Очерк минералогии Тырнауза // Ученые записки Кабардинского НИИ. – Нальчик, 1948. Т. III. С. 47–74.
- Каленов А.Д., Яковлева С.В. Ильваиты Тырнаузского рудного поля // Записки ВМО. 1966. Ч. 95. Вып. 6. С. 719–722.
- Мозгова Н.Н. Минерализованные полости в скарнах Тетюхе // Записки ВМО. 1963. Ч. XCII. Вып. 6. С. 645–663.
- Пеков И.В. Ильваит из Тырнауза // Мир камня. 1994. С. 1.
- Пеков И.В., Завьялов Е.Н. и др. Баксанит $Bi_6(Te_2S_3)$ – новый минерал из Тырнауза (Северный Кавказ) // Доклады РАН. 1996. 347. 6. С. 787–791.
- Письменный А.Н., Пичужков А.Н. и др. Государственная геологическая карта РФ. К-38-1, VII. (Кисловодск). Объяснительная записка. СПб, 2004. 259 с.
- Пряжкин К.Н. Контакты гранита с известняками по р. Кору в верховьях р. Чегем // Ученые записки Ростовского-на-Дону гос. ун-та. 1937. Вып. 10. С. 185–211.
- Родзянко Н.Г., Джумайло В.И. и др. Геология и геохимия центральной части Северного Кавказа (Эндогенные месторождения). – Ростов-на-Дону: Изд. Ростовского ун-та, 1971. 204 с.
- Саакян П.С., Лягин К.И. Основные черты металлогении Центрального Кавказа. – М.: Госгеоллиздат, 1941. 188 с.
- Сидеропуло Н.И. Полезные ископаемые Мамхурца и Дамхурца (левые притоки р. Б. Лабы) // Мат. по геологии и полезным ископаемым / Сборник V. – Ростов-на-Дону, 1938. С. 90–111.
- Столяров В.В. Состав, условия локализации и поисковые признаки оруденения золото-скарнового типа северного фланга Тырнаузского рудного поля (Кабардино-Балкарская республика) // Автореф. дисс. на соиск. уч. ст. к. г.-м. н. Ростов-на-Дону, 2015. 24 с.
- Черник Л.Н., Цаболов Г.С. Об условиях образования шеелитоносных скарнов Дигории // Условия образования и закономерности размещения полезных ископаемых. – Ленинград, 1971. С. 284–289.
- Черницын В.Б., Андрущук В.Л. и др. Металлогенетические зоны Центрального и Северо-западного Кавказа. – М.: Недра, 1971. 201 с.

17. Черницын В.Б. Металлогения Большого Кавказа. – М.: Недра, 1977. 185 с.
18. Чирвинский П.Н. Датолит с горы Машук, близ Пятигорска // Ежегодник по геологии и минералогии России. 1911. Том XIII. Вып. 5–6. С. 166–170.
19. Яхонтова Л.К., Плюснина И.И. и др. Сергеевит – новый водный карбонат магния и кальция // Записки ВМО. 1980. Часть 109, вып. 2. С. 217–223.
20. Trepča complex, Mitrovica, Mitrovica District, Kosovo // URL: <https://www.mindat.org/loc-62172.html> (Дата обращения: январь, 2025)

REFERENCES

1. Gazeev V.M., Gurbanov A.G. i dr. Geohimiya datolitovyh skarnov gor Zmejka i Zolotoj Kurgan // Vestnik VNC RAN. 2010. T. 10. № 4. S. 25–29.
2. Gazeev V.M., Groznova E.O. i dr. Karbonatnye ksenolity v effuzivah pliocen-chetvertichnyh vulkanov Bol'shogo Kavkaza: geohimiya, termobarogeohimiya, mineralogiya // Vestnik VNC RAN. 2017. T. 17. № 2. S. 37–50.
3. Gerasimov A.P. Mestorozhdenie datolita na g. Byk v rajone Kavkazskih Mineral'nyh Vod // Izvestiya Glavnogo geol.-razved. upravleniya. 1931. T. 50. Vyp. 60. S. 939–942.
4. Kalenov A.D. Ocherk mineralogii Tyrnauza // Uchenye zapiski Kabardinskogo NII. – Nal'chik, 1948. T. III. S. 47–74.
5. Kalenov A.D., Yakovleva S.V. Il'vaity Tyrnauzskogo rudnogo polya // Zapiski VMO. 1966. Ch. 95. Vyp. 6. S. 719–722.
6. Mozgova N.N. Mineralizovannye polosti v skarnah Tetyuhe // Zapiski VMO. 1963. Ch. XCII. Vyp. 6. S. 645–663.
7. Pekov I.V. Il'vaity Tyrnauza // Mir kamnya. 1994. S. 1.
8. Pekov I.V., Zav'yalov E.N. i dr. Baksanit Bi6(Te2S3) – novyy mineral iz Tyrnauza (Severnyj Kavkaz) // Doklady RAN. 1996. 347. 6. S. 787–791.
9. Pis'mennyj A.N., Pichuzhkov A.N. i dr. Gosudarstvennaya geologicheskaya karta RF. K-38-I, VII. (Kislovodsk). Ob'yasnitel'naya zapiska. SPb, 2004. 259 s.
10. Pryadkin K.N. Kontakty granita s izvestnyakami po r. Koru v verhov'yah r. Chegem // Uchenye zapiski Rostovskogo-na-Donu gos. un-ta. 1937. Vyp. 10. S. 185–211.
11. Rodzyanko N.G., Dzhumajlo V.I. i dr. Geologiya i geohimiya central'noj chasti Severnogo Kavkaza (Endogennyye mestorozhdeniya). – Rostov-na-Donu: Izd. Rostovskogo un-ta, 1971. 204 s.
12. Saakyan P.S., Lyagin K.I. Osnovnye cherty metallogenii Central'nogo Kavkaza. – M.: Gosgeolizdat, 1941. 188 s.
13. Sideropulo N.I. Poleznye iskopaemye Mamhura i Damhura (levye pritoki r. B. Laby) // Mat. po geologii i poleznym iskopaemyh / Sbornik V. – Rostov-na-Donu, 1938. C. 90–111.
14. Stolyarov V.V. Sostav, usloviya lokalizatsii i poiskovye priznaki orudneniya zloto-skarnovogo tipa severnogo flanga Tyrnauzskogo rudnogo polya (Kabardino-Balkarskaya respublika) // Avtoref. diss. na soisk. uch. st. k. g.-m. n. Rostov-na-Donu, 2015. 24 s.
15. Chernik L.N., Cabolov G.S. Ob usloviyah obrazovaniya sheelitonosnyh skarnov Digorii // Usloviya obrazovaniya i zakonornosti razmeshcheniya poleznyh iskopaemyh. –Leningrad, 1971. S. 284–289.
16. Chernicyn V.B., Andrushchuk V.L. i dr. Metallogenicheskie zony Central'nogo i Severo-zapadnogo Kavkaza. – M.: Nedra, 1971. 201 s.
17. Chernicyn V.B. Metallogeniya Bol'shogo Kavkaza. – M.: Nedra, 1977. 185 s.
18. Chirvinskij P.N. Datoilit s gory Mashuk, bliz Pyatigorska // Ezhegodnik po geologii i mineralogii Rossii. 1911. Tom XIII. Vyp. 5–6. S. 166–170.
19. Yakhontova L.K., Plyusnina I.I., i dr. Sergeevit – novyy vodnyj karbonat magniya i kal'ciya // Zapiski VMO. 1980. Chast' 109, vyp. 2. S. 217–223.
20. Trepča complex, Mitrovica, Mitrovica District, Kosovo // URL: <https://www.mindat.org/loc-62172.html> (Data obrashcheniya: yanvar', 2025)

