

УДК: 549+069.413 / DOI 10.31343/1029–7812–17–S1–4–24

Азарова Ю.В.

К.Г.–М.Н.

Самсонова Н.Н.

К.Г.–М.Н.

Государственный геологический музей

им. В.И. Вернадского РАН

E–mail: azarova_yu@mail.ru

КОЛЛЕКЦИЯ МИХАИЛА МИХАЙЛОВИЧА СТРАШНОВА В ФОНДАХ ГОСУДАРСТВЕННОГО ГЕОЛОГИЧЕСКОГО МУЗЕЯ ИМ. В.И. ВЕРНАДСКОГО РАН

АННОТАЦИЯ

В фонды ГГМ РАН в 2020–2021 г. передана минералогическая коллекция М.М. Страшнова, в которой более 2000 образцов. В статье приводятся краткие биографические сведения о геологическом и творческом пути этого замечательного геолога–исследователя, посвятившего многие годы работы изучению самых разных геологических объектов. Представлена их краткая геологическая характеристика и описание коллекционных минералов и пород с фотографиями, отражающие особенности геологических объектов России и зарубежья. Особенно ценны образцы из недоступных ныне объектов – затопленных карьеров Московской области, месторождений Кара–Оба и Хайдаркан.

Ключевые слова: Страшнов М.М., месторождения, коллекция минералов, музей.

ABSTRACT

The mineralogical collection of Mikhail Strashnovich contains more than 2000 samples was transferred to the Vernadsky State Geological Museum of RAS in 2020–2021. The article provides brief biographical information about the geological and creative path of this remarkable research geologist, who devoted many years to the study of a wide variety of geological objects. Their brief geological characteristics and description of collectible minerals and rocks with photographs are presented, which reflect the features of geological objects in Russia and abroad. Samples from currently inaccessible objects – flooded quarries in the Moscow region, the Kara–Oba and Khaidarkan deposits are especially valuable.

Keywords: Strashnov Mikhail, deposits, collection of minerals, museum.

Страшнов Михаил Михайлович — геологоразведчик с двадцатилетним стажем и увлеченный коллекционер – в 2020–2021 годах передал Государственному геологическому музею им. В.И. Вернадского уникальную коллекцию минералов, насчитывающую более 2 000 образцов. На данный момент изучение и описание коллекции завершено – из-за большого объема она принималась в фонды Музея два года (2022–2023 гг.). Целый ряд образцов украсил экспозиционные витрины. Короткое описание геологического «пути», Михаила Михайловича, приведенное ниже, сделано на основании его личных дневников и записей. Он родился в 1948 г. в Москве. С детства мечтал стать геологом.

Первые занятия геологией начались в 6–ом классе школы, в геологическом кружке при геологическом факультете МГУ им. М.В. Ломоносова. В 1963–1964 гг. в СССР все средние школы с девятого класса перевели на производственно–техническое профилирование, и Михаил Михайлович перешёл в 9 геологический класс. В начале 1964 г. он с друзьями совершил свою первую полевую поездку – на Кольский п–ов, посетив действующие месторождения Хибинского массива, откуда были привезены первые образцы его будущей коллекции. После окончания девятого класса (весной 1965 г.) состоялась и первая полевая практика в геологической экспедиции. Геологическая партия работала в Забайкалье и в Иркутской области (флогопитовое месторождение Слюдянка, разведка под Киренском на нефть и другие объекты). Именно здесь, на Слюдянке, перед Михаилом Михайловичем впервые по–настоящему открылось великое чудо красоты мира минералов и, одновременно, факт их хрупкости и недолговечности. В своих дневниках он описал это так: «...сегодня в ночную смену в шахте был вскрыт огромный «занорыш» с флогопитом. Пустота, заполненная сверкающими кристаллами кварца и шестигранными пирамидами флогопита высотой больше полуметра. Среди больших кристаллов кварца выделялся один гигант высотой с пятилетнего ребёнка. Кристалл был хорошо огранён и свет фонаря отражался внутри него искристыми бликами. «Занорыш» был настолько огромен, что в него могли поместиться не меньше

трёх человек. И тут к нам подошёл горный рабочий с кувалдой в руках. «Ну, хватит, посмотрели, нам работать надо» – сказал он, ... и с размаху ударил кувалдой по кварцевому красавцу. Брызги осколков полетели в разные стороны... «Зачем вы это делаете? – кричал я, пытаюсь остановить рабочего. Рабочий опустил кувалду... и внятно произнёс: У нас план по флогопиту, а не по кварцу. Вот когда нам станут платить за кварц, мы его будем собирать.... Смысл этих слов мне запомнился на всю жизнь. В этот день потайная дверь в мир камня приоткрылась предо мной. Я увидел скрытое от глаз посторонних великое чудо природного камня. Вместе с тем увидел варварство людей, не умеющих ценить природную красоту».

В 1966 г. Михаил Михайлович стал студентом Московского геологоразведочного института (МГРИ) и пять лет проучился в группе ПС–66 по специальности «Геологическая съёмка и поиски полезных ископаемых». С друзьями он использовал любую возможность поехать за коллекционными минералами. Кроме того, образцы собирались и на геологических практиках в Крыму, и на производственной практике на Северной Камчатке – в 11-й партии Цукерника Александра Борисовича, и на преддипломной практике в Центральном научно-исследовательском геологоразведочном институте (ЦНИГРИ) в партии № 6 у Екатерины Алексеевны Алекторовой – на геологической съёмке перспективных золотоносных участков Сары–Оба и Таскара, в Северо–Западном Прибалхашье.

После защиты диплома, в 1971 г. Михаил Михайлович начал работать в ЦНИГРИ, в партии Алекторовой Е.А. Здесь, в мастерской ЦНИГРИ, был построен его первый небольшой камнерезный станок для резки агатов и начали отрабатываться способы их шлифовки и полировки, здесь же были обработаны агаты из Таскары и агаты, привезенные годом позже из Мугуджар, где он занимался геологической съёмкой.

Весной 1974 г. Михаил Михайлович после знакомства с начальником Дукатской геологоразведочной экспедиции (ГРЭ) Феликсом Эмильевичем Стружковым переводом был зачислен в Дукатскую ГРЭ и три года работал на Колыме участковым геологом подземных горных выработок. Попутно занимался минералогией месторождения. Коллек-

ция пополнилась интересными образцами сфалерита, галенита, друзами кварца. Перед переводом в Дукатскую экспедицию он посетил интересное месторождение Шураб в Фергане, откуда привез образцы голубого целестина.

В 1977 г. по окончании работы в Дукатской ГРЭ началась работа в Центральной геологической экспедиции при Министерстве металлургии СССР в Москве. Полевой сезон 1978 года был проведен на Урале на месторождениях Учалинского горно-обогатительного комбината (ГОК). Параллельно в 1977–1978 гг. состоялось несколько поездок в Подмоскowie на известковый карьер «Пески», обогативших коллекцию образцами красивых кремней. В подвальном помещении жилого дома, у метро Автозаводская, где размещалась экспедиция, Михаил Михайлович собрал камнерезный станок, отладил и запустил шлифовальный. Так появилась его мастерская, где он отработывал методы полировки декоративных и поделочных пород и минералов – яшмы и агатов, чуть позже – кремней. Красивые пластины кремня шлифовались на станке (на корундовых порошках), а доводка делалась специальными растирками.

Полевой сезон 1979 г., в Средней Азии, в окрестностях медно-висмутового Адрасманского месторождения, пополнил коллекцию знаменитыми агатами из урочища Доланы. Кроме агатов были собраны образцы бирюзы, родонита с хлоритом и диоптаза в находящихся рядом Бирюзакане, Канжоле, Алтын-Топкане, Кансае.

Поле 1980 г. – Забайкалье, на месторождениях Нерчинского полиметаллического комбината, в частности, на месторождении Савинское–5 (пос. Кличка) – ревизия изученности перспективного участка «Нерчинский». Здесь были собраны образцы пирита, кальцита, флюорита, кварца, а также сфалерита и галенита, эффектные образцы стильбита, переданные в Минералогический музей МГРИ. Кроме того, в Музей были переданы образцы кальцита из Акатуйского месторождения Нерчинского ПМК.

В 1981 г. коллекция была пополнена на руднике Джамбул (месторождение Кара–Оба) Акчатауского ГОКа (Казахстан). На этом месторождении выявлены более 100 минеральных видов, и почти все

представлены кристаллами. Характерно большое количество «фантомных» кристаллов. Эти образования хорошо видны в кристаллах прозрачного кварца. Кроме того, были собраны многочисленные образцы вольфрамита, бертрандита, родохрозита и других минералов.

Весной 1982 г. вместе с группой гидрогеологов Михаил Михайлович попал на Хайдарканское месторождение. В хайдарканских карстах он увидел чудо природы – необыкновенно красивые кораллиты. Здесь были собраны их многочисленные и разнообразные образцы.

Летние сезоны 1982 и 1983 гг. – это медно–колчеданные месторождения Гайского ГОКа. Здесь разведочные каналы на Калиновском участке вскрывали выходы яшм. Яшмовый пояс Урала проходил в пределах рудных зон. По проекту месторождение должно было разрабатываться открытым способом, то есть яшмы должны были быть взорваны и выброшены в отвал. Михаил Михайлович попробовал добиться через министерство, чтобы вскрышу карьера делали не массовым взрывом, а так, чтобы использовать монолиты яшмы для нужд цехов народного потребления: делать из яшмы шкатулки и другие поделки и продавать эти изделия в пользу комбината. В результате были выделены деньги на исследовательские работы по теме: «Оценка камнесамоцветного сырья на месторождениях, разрабатываемых Минцветметом СССР». Удалось сохранить большие блоки яшмы и складировать их.

Летний сезон 1984 г. прошёл в Приморье, в Дальнегорском районе. Работали по теме: «Оценка попутно добываемого камнесамоцветного сырья на месторождениях ПО «Дальполиметалл». Министерство металлургии СССР заключило договор о совместной работе с трестом «Союзкварцсамоцветы» по изучению предположительных запасов камнесамоцветного сырья. На этом основании Михаилу Михайловичу и представителям экспедиции «Далькварцсамоцветы» был дан доступ во все подземные выработки. На рудниках Советский и Николаевский были собраны друзы кальцита, эффектные сростки сфалерита и сфалерита с кальцитом.

Летний сезон 1985 г. Михаил Михайлович

провёл в Закавказье на Шербулагском месторождении лиственитов и серпентинитов и побывал на Дашкесанском карьере. Коллекцию удалось пополнить рядом хороших образцов из стенок карьера. Преимущественно это были образцы с хорошими кристаллами андрадита.

Следующий летний сезон 1986 г. был проведен на Чукотке, где заканчивали доразведку оловянно–вольфрамового месторождения Светлое Иультинского ГОКа, оценивали количество камнесамоцветного сырья и возможность попутной его добычи. Минеральный состав этого месторождения включает 25 минеральных видов. Особенно интересны друзовые кристаллы берилла, топаза и флюорита – коллекцию удалось пополнить многими эффектными друзами.

Последние экспедиционные годы – летние сезоны 1986–1987 гг., прошли на Кольском полуострове на месторождениях Ловозёрского ГОКа. Проводились работы по теме: «Декоративные свойства лувяритов и авгит–порфиринов...».

Помимо основной работы Михаил Михайлович занимался изучением минералогии окрестных мест. Побывал на цирконовых, ильменитовых и других копиях. Был на горе Флора и смог съездить в район Западные Кейвы. Посетил Семиостровье, гору Парус и ряд других интересных минералогических мест, обогатив коллекцию красивыми образцами.

Рассмотрим собранную обширную коллекцию Михаила Михайловича, остановившись на наиболее значительных, представленных в ней, объектах.

Мурманская область. Месторождения Кольского полуострова.

В коллекции Михаила Михайловича несколько десятков образцов из этого региона (34 образца). Наиболее многочисленны образцы из Хибинского и Ловозёрского массивов. Эти массивы – многофазные интрузии щелочных нефелиновых сиенитов и щелочно–ультраосновных пород ряда мельтейгит–уртитов в архейских гранитах и гранитогнейсах, а также вулканогенно–осадочных породах девонского возраста. Наиболее эффектные образцы происходят из пегматитов их пород и гидротермально–пегматитовых образований.

Визитная карточка Хибинского массива, конечно, эвдиалит – наиболее нарядные образцы – это кристаллы и полированные пластины из пегматитов мельтейгит–уртитов, их эвдиалитовых зон на горе Кукисвумчорр (рис. 1а). Не менее нарядны поздние минералы многих гидротерм, например пектолит (рис. 1б). В Ловозёрском массиве известны кристаллы и сростки лоренценита (рамзаита) с горы Флора (рис. 1в).

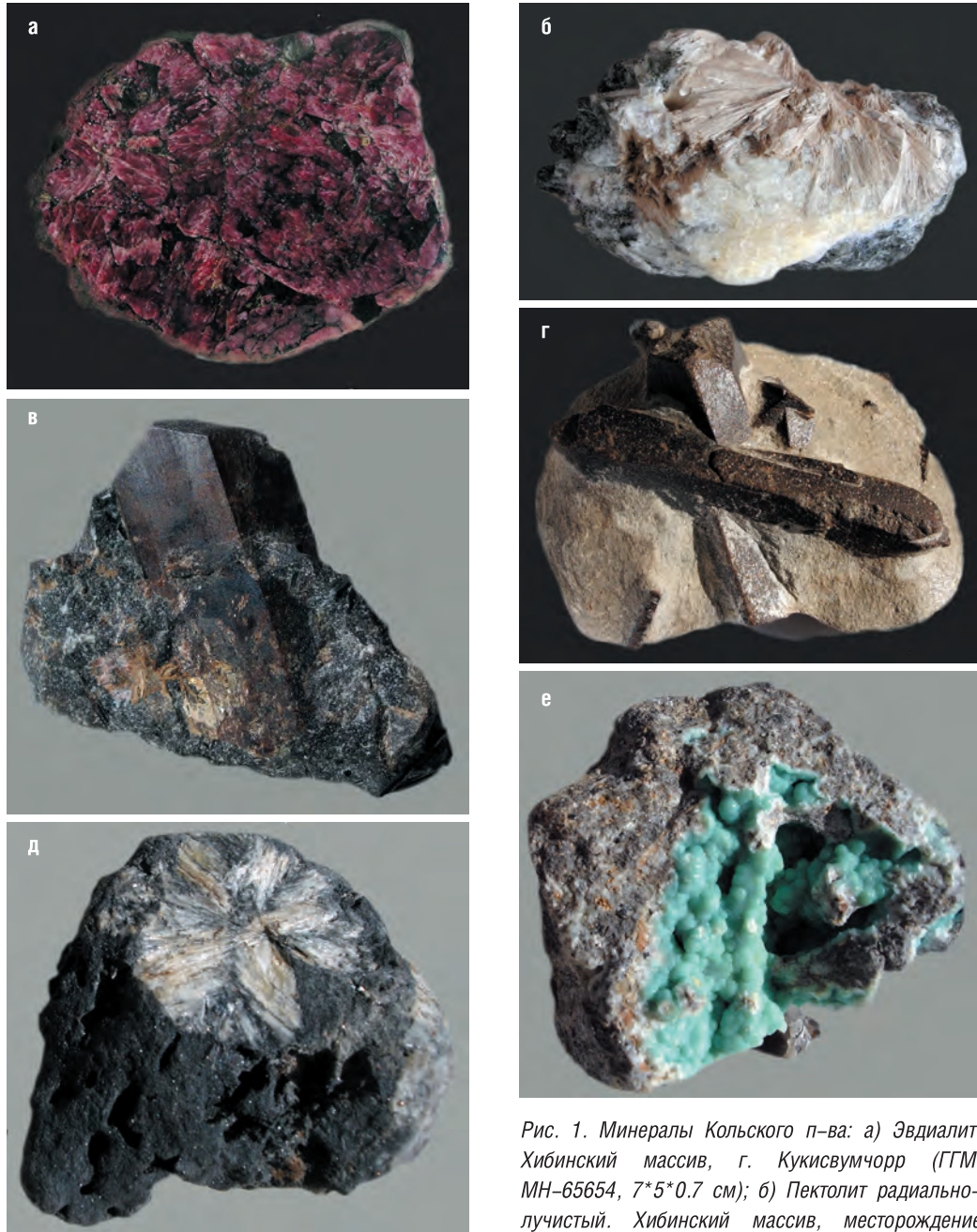


Рис. 1. Минералы Кольского п-ва: а) Эвдиалит. Хибинский массив, г. Кукисвумчорр (ГГМ, МН-65654, 7*5*0.7 см); б) Пектолит радиально-лучистый. Хибинский массив, месторождение Ньюрпахк (ГГМ, МН-65189, 7*4*2 см); в) Лоренценит (рамзаит) в породе. Ловозёрский массив, г. Флора (ГГМ, МН-65809, 5*3*2 см); г) Ставролит. Семиостровье, Зап. Кейвы (ГГМ, МН-65077, 10.4x7.8x2.5 см); д) Хиастолит. Зап. Кейвы (ГГМ, МН-65873, 5*4.5*2.5 см); е) Франколит. Массив Ковдор, «Железный карьер» (ГГМ, МН-65088, 6x5.5x4.3 см). Фото М.М. Страшнова с обработкой Ю.В. Азаровой.

Из других объектов Кольского п-ва нужно отметить Кейвы (Мурманская обл., Ловозерский район). Кейвы служат водоразделом рек Поной и Йоканьга. Возвышенность Кейвы протягивается в направлении с северо–запада на юго–восток на расстояние около 200 км от Ефим–озера на западе до села Каневка на востоке. Возвышенность Кейвы представляет собой плато, расчлененное продольной долиной на две параллельные гряды, резко выраженные в рельефе. Каждая из гряд состоит из отдельных плоских возвышенностей, разделенных между собой заболоченными долинами. Абсолютные отметки отдельных возвышенностей колеблются от 180 до 400 м. Породы кейвской свиты образуют крупный синклиниорий, имеющий общее северо–западное простирание. Структура осложнена многочисленными мелкими складками. Крылья Кейвской складчатой структуры сложены гнейсами, слюдяно–гранатовыми, кианитовыми, ставролит–кианитовыми (андалузитовыми) сланцами и кварцитами. Ядро выполнено кианито–ставролитовыми, двуслюдистыми сланцами, метаморфизованными карбонатными породами и амфиболитами. Весь комплекс пород предположительно протерозойского возраста. Кейвская свита подразделяется на два комплекса: нижний — гнейсовый и верхний — сланцевый (<https://webmineral.ru/deposits/>). Одни из самых знаменитых коллекционных минералов здесь — ставролит из слюдяных ставролит–андалузитовых сланцев Семиостровья (Зап. Кейвы, выходы на берегу реки Восточный Ельйок) и хиастолит (рис. 1г и 1д).

Очень интересен, как по своей редкости, так и по эффективности, образец франколита (рис. 1е) из месторождения Ковдор (Ковдорский район, Мурманская область, разрабатывается Железным рудником). Ковдорское комплексное бадделейт–апатит–магнетитовое месторождение приурочено к одноимённому массиву ультраосновных щелочных пород и карбонатитов. Магнетитовые руды и магнетитсодержащие породы слагают вытянутые в субмеридиональном направлении рудные тела суммарной длиной свыше 1,8 км, залегающие среди ийолитов и пироксенитов в западной части массива (<https://webmineral.ru/deposits/>).

Забайкалье. Месторождения Слюдянка и Савинское-5.

Значительное место в коллекции Михаила Михайловича занимают образцы из целого ряда месторождений Забайкалья. Одно из них флогопитовое месторождение Слюдянка. По общепринятым воззрениям, Слюдянка — это магнезиальные скарны (на контакте биотитовых, биотит–гранатовых, биотит–кордиерит–гранатовых и других гнейсов или пироксен–амфиболовых кристаллических сланцев с карбонатными породами метаморфической толщи — кальцитовыми и кальцит–доломитовыми мраморами (или кальцифирами) с аксессуарным диопсидом и форстеритом (<https://webmineral.ru/deposits/>). Они локализованы в предгорьях горной системы Хамар–Дабан, среди горных пород возраста байкальской (рифей–кембрий) и раннекаледонской (ранний палеозой) складчатости. Самые эффектные образцы коллекционных минералов отсюда — слюда–флогопит, байкалит (диопсид) и лазурит (ляпис–лазурь) — из близко расположенного Малобыстринского месторождения (рис.2).



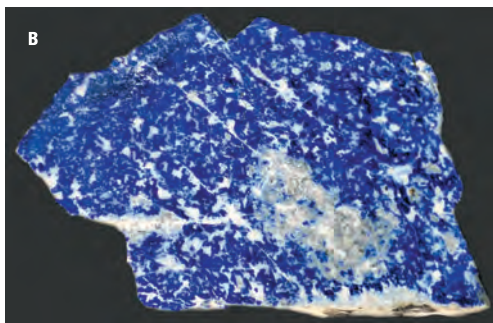


Рис. 2. Минералы флогопитового месторождения Слюдянка: а) Кристалл флогопита (ГГМ, МН-65852, 5,2*5,2*2,2 см); б) Сrostок кристаллов байкалита (диопсида) (ГГМ, МН-65638, 6*5*3,5 см); в) Лазурит. Малобыстринское месторождение, Слюдянский район, верховья реки Малая Быстрая (ГГМ, МН-66007, 22*15,4*6,7 см). Фото М.М. Страшнова с обработкой Ю.В. Азаровой.

Еще один знаменитый объект Забайкалья, откуда в фонды Музея был передан ряд (13 штук) интересных образцов – месторождение Савинское-5, (Кличкинская группа). Месторождение было найдено в 1783 г. на юго-востоке Кличкинского хребта (в юго-восточной части Забайкальского края России, по обе стороны от долины реки Урулюнгуй в её среднем течении). Руды приурочены к карбонатно-терригенной формации (венд-нижний кембрий), к ее нижней субформации: углеродисто-карбонатно-терригенной (венд). Вмещающая субформация включает в себя существенно цинковый минеральный тип месторождения с соотношением $Pb:Zn=1,0:(2,2-4,0)$ в рудах. Рудные тела залегают согласно со слоистостью вмещающих пород, прорванных штоками и дайками диоритов, лейкократовых гранитов и гранит-порфиров позднего мезозоя. Пласто-, жилы- и трубообразные рудные тела прослеживаются как по падению, так и по простиранию в стратиграфическом интервале от 50 до 150 м, реже до 200 м (Кузнецов, 2018).

Главные рудные минералы: сфалерит, пирит, галенит. К второстепенным и редким минералам относятся касситерит, станнин, блёкляя руда, пирротин, бурнонит, джемсонит, антимонит, халькопирит, прустит, пираргирит. В жильной матрице руд всегда присутствуют доломит, кальцит, кварц, флюорит, в меньших количествах тальк, хлорит, серицит. В коллекции М.М. Страшнова

представлены поздние, сопутствующие минералы матрицы (рис.3).

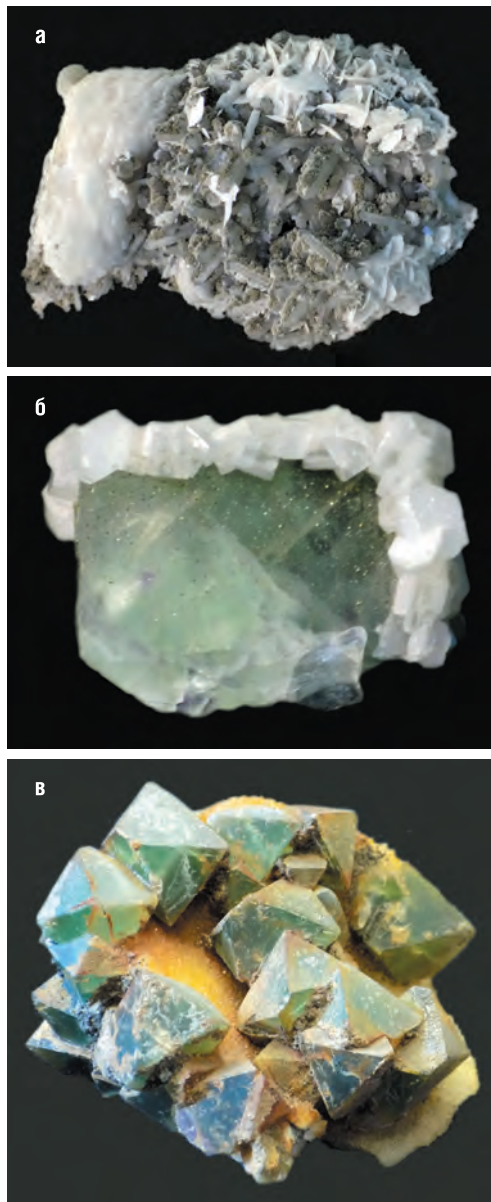


Рис. 3. Поздние сопутствующие минералы месторождения Савинское-5: а) Удлиненные кристаллы кварца с пластинчатым кальцитом (ГГМ, МН-65075, 14,8*7*6,5 см); б) Бледно-зеленый кристалл флюорита обрастает бесцветными ромбоздрическими кристаллами кальцита (ГГМ, МН-65794, 4*3*2,8 см); в) Флюорит на желтоватых пластинчатых кристаллах кальцита (ГГМ, МН-65933, 6*5*3,5 см). Фото Ю.В. Азаровой.

Киргизия. Кадамжайский район. Месторождение Хайдаркан

В карстовых пещерах месторождения ртути Хайдаркан в Кадамжайском р-не, в Киргизии М.М. Страшновым было собрано около сотни (передано в музей 86) очень красивых образцов кальцита и арагонита (рис. 4), которые поражают многообразием форм. Корки, пучки, розетки кристаллов покрывают потолки и стены карстовых пещер. Развиваясь, корки переходят в агрегаты дендритов – кристаллиты. Рост кристаллитовых (дендритовых) агрегатов происходит путем кристаллизации вещества из тонкой капиллярной пленки раствора, покрывающей стенки карстовых полостей (Морошкин, 1976).

Дендритовые кристаллы внешне напоминают кусты или кораллы, ветви дендритов срастаются под разными углами, и лишь иногда имеют правильную взаимную ориентацию, отдельные из них достигают нескольких сантиметров. Дендриты имеют чаще всего удлинённый габитус, (для кальцита основная кристаллографическая форма – скаленоромбоэдр), при расщеплении дендритов получают особые формы кристаллитов, в том числе, и кораллиты, где роль ветвей дендритов играют сфероидолиты.

Отдельный вид кораллитов в коллекции – это геликтиты. Эти образования представляют собой причудливые цилиндрические веточки с тончайшими капиллярами внутри, через которые происходит питание при росте (рис. 9д); из-за автономного источника питания на конце образуются сращения радиально-лучистых сферокристаллов, расщепляющихся в одном направлении при росте (Слетов, 1985).

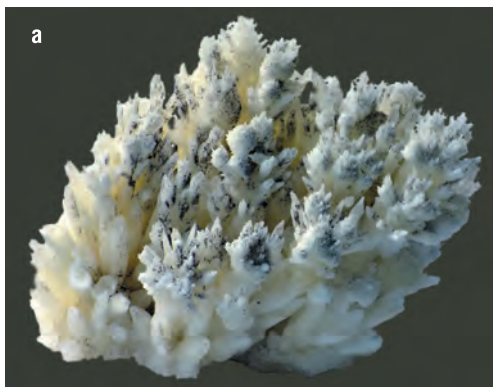
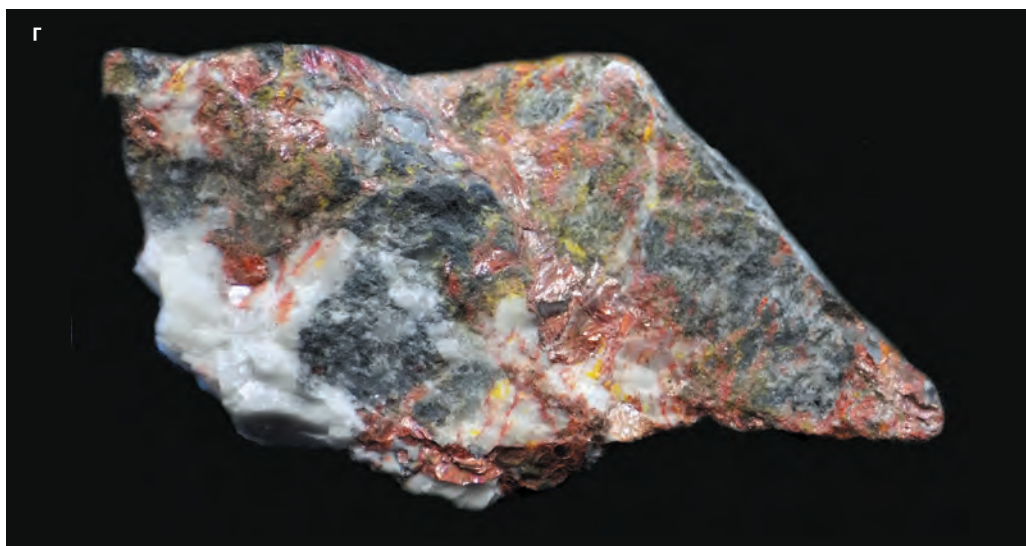
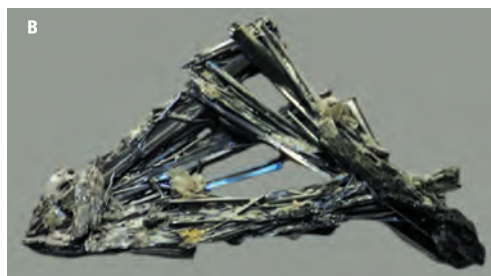
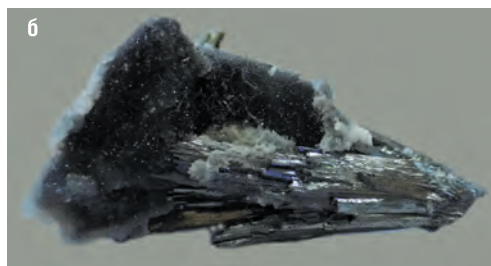
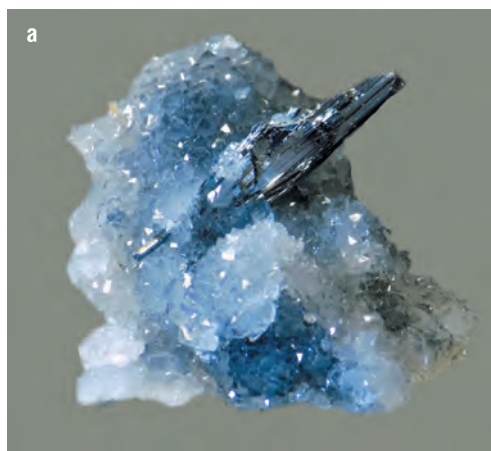


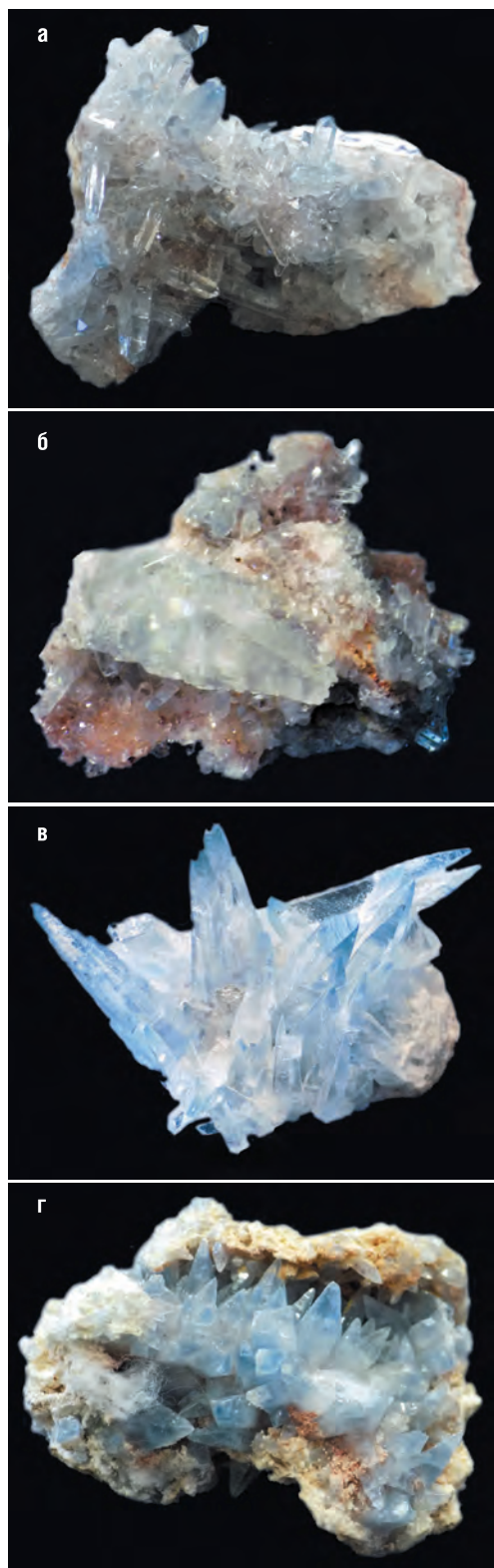
Рис. 4. Кораллиты, геликтит. Хайдаркан: а) ГГМ, МН–65877, 14*9*8 см; б) ГГМ, МН–64910, 12*7*3 см; в) ГГМ, МН–65127, 16*8*8 см; г) ГГМ, МН–65845, 6*4*4 см; д) геликтит, ГГМ, МН–64911, 17*12*8 см. Фото Ю.В. Азаровой.

Киргизия. Кадамжайский район. Кадамжайское месторождение

Кроме прекрасных кораллитов М.М. Страшновым передано в Музей более ста образцов стибнита (104) из Кадамжайского р-на – п. Кадамжай, Кадамжайское месторождение (Кадамжай). Это месторождение сурьмы находится на северном склоне Алайского хребта. Оруденение на месторождении приурочено к тектонической зоне надвигов и локализуется среди межформационных роговиково-джаспероидных брекчий трения альпийского возраста, в контакте нижнекаменноугольных известняков с надвинутыми сланцами девона. Оно развито в верхней части, под сланцами в виде седловидного тела, вытянутого в широтном направлении, и прослеживается больше, чем на 2 км и на глубину более 600 м (Трифонов, 2022). Стибниты представлены здесь длиннопризматическими кристаллами, их эффектными вростками в кварце и сростаниями в виде радиальных пучков, в причудливых каркасных формах (рис. 5). Также из месторождения Кадамжай передан редкий образец карминово-красного гетчеллита – сульфосоли сурьмы и мышьяка (рис. 5г).

*Рис. 5. Кадамжайское месторождение: стибнит – а) и б) ГГМ, МН-66041, размеры 4*3*1.5 и 4*2*0.5 см соответственно; в) ГГМ, МН-64934, 7*3,5*1,0 см; г) агрегаты ярко-красного гетчеллита в джаспероидной брекчии (ГГМ, МН-65099, 9*5*2.2 см). Фото Ю.В. Азаровой.*





Таджикистан, Фергана. Месторождение Шураб

Собранные автором в разные годы работы в Средней Азии образцы целестина из месторождения Шураб – на границе Таджикистана и Киргизии – также многочисленны (22 образца) в составе коллекции. Целестин локализуется преимущественно в обнажениях пород мелового и палеогенового возраста, в горизонте мергелей. Кристаллы прозрачные, бесцветные, голубые, призматически-копьевидного габитуса; образуют очень эффектные сростки на корочках желтоватого кальцита, иногда в мелких жеодах. Все образцы небольших размеров (рис. 6).

*Рис. 6. Целестин. Месторождение Шураб: а) ГГМ, МН–64915, 5*5*3 см; б) ГГМ, МН–65677, 7*5,5*3 см; в) ГГМ, МН–65681, 6*4,5*3 см; г) ГГМ, МН–65678, 6*4*1,5 см. Фото Ю.В. Азаровой.*

Магаданская область. Месторождение Дукат

В Музей М.М. Страшновым передано 49 образцов из уникального по своим запасам золото–серебряного месторождения Дукат, расположенного в верховьях р. Левая Брекчия Магаданской области (Омсукчанский р–он). Рудный узел месторождения расположен в вулканической депрессии, само месторождение локализовано в интрузивно–купольном поднятии (5x8 км), центральная часть которого сложена рудовмещающими нижнемеловыми ультракалиевыми риолитами игнимбритами и их туфами с горизонтами черных аргиллитов. Месторождение представлено несколькими разветвляющимися кверху и к югу пучками рудных тел, сконцентрированными в тектоническом блоке. Рудные тела двух структурно–морфологических типов: жильный и жильно–штокверковый. Основные запасы сосредоточены в кварц–хлорит–адуляровых и кварц–родонитовых рудах. Протяженность составляет 200–1200 м, мощность 3–20 м (Стружков и др., 2008). Образование сначала полисульфидного (галенит, сфалерит, пирит и другие), а затем кварц–адуляр–хлоритового парагенезиса руд связано с ранней вулканической деятельностью. Наложение позднего парагенезиса со скарноидной ассоциацией на ранний кварц–адуляровый привело к интенсивному термальному метаморфизму раннего парагенезиса и отложению рудных минералов: высококонцентрированных соединений

серебра – акантита и самородного серебра (рис. 7а). Сопутствующим минералом является самородное золото (рис. 7б). В целом, предполагается рифтогенная природа рудных залежей, подобная современным “черным курильщикам”, так как Омсукчанский (Балыгочано–Сугойский) прогиб, вероятней всего, имеет рифтовую природу (Геодинамика, магматизм..., 2006).

В коллекции М.М. Страшнова представлены друзы кварца, проявления самородных золота и серебра в кварце (рис. 7), сростки кристаллов сфалерита и галенита, брошантит, прустит, пираргирит, пирит и родонит.

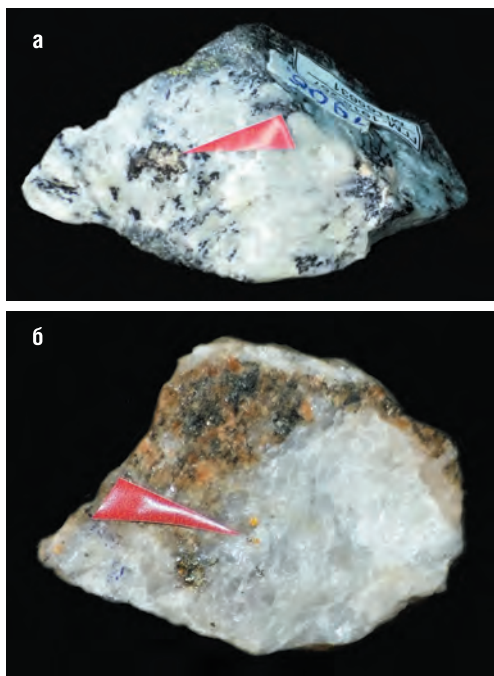


Рис. 7. Месторождение Дукат. Характерные проявления самородного серебра (а) (ГГМ, МН-65631, 7*4*2 см); и золота (б) (ГГМ, МН-65628, 4*3*2,5 см). Фото Ю.В. Азаровой.

Азербайджан. Месторождение Дашкесан

Дашкесан – знаменитое месторождение коллекционных минералов. Здесь открыто более 400 минералов, из них более 40 – гипергенных. Месторождение известно с древних времен. Археологические находки указывают на железный век. Первые сведения о нем были опубликованы в 1865 г. немецким геологом А.В. Абигом. Промышленная

разработка началась в 1954 г. Магнетитовые залежи формировались в оксфорд–кимериджскую стадию, вулканиты которой претерпели изменения в условиях контактового метаморфизма, и залегают среди них в виде пластовых тел. Рудные участки прослеживаются на несколько километров, сложены магнетитом, меньше гематитом, их мощность от 12–18 до 25 м. Северные и южные участки образуют единое рудное поле, прорванное кварц–диоритовым интрузивом. С дайковым комплексом связано кобальтовое оруденение.

Железорудные залежи имеют вулканогенный генезис. Наложение скарнового рудного метасоматоза происходило на уже сформировавшиеся рудные тела, которые представляют собой лавы с высоким содержанием магнетита (Исмаил–Заде, 2014). Наибольшее распространение имеют рудоносные скарны гранат–пироксеновые с магнетитом, гранат–магнетитовые, гранатовые с магнетитом и гематитом, дашкесанитовые с магнетитом, с широко развитыми в них минеральными новообразованиями, с гидросиликатами, кварцем, кальцитом (Исмаил–Заде, 2014).

М.М. Страшнов собрал и передал в Музей представительные образцы из скарновых зон месторождения. Самые показательные из них – сростки кальцита, кварца и хорошо оформленные кристаллы граната на скарновой породе (рис.8).



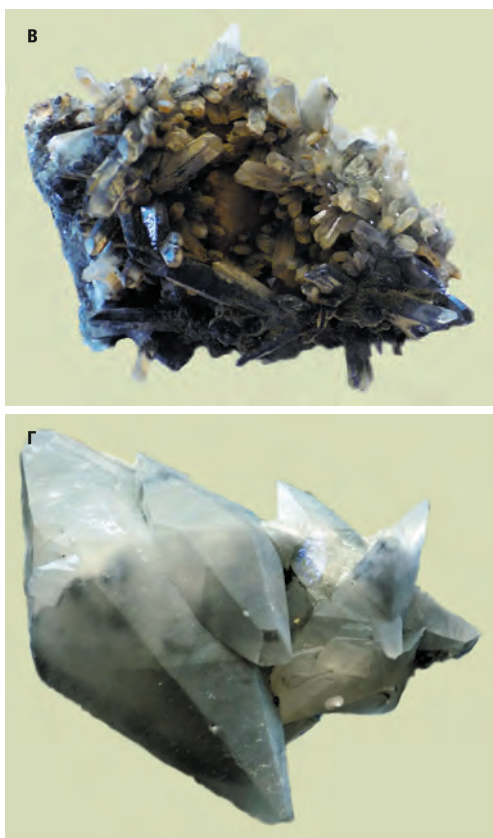


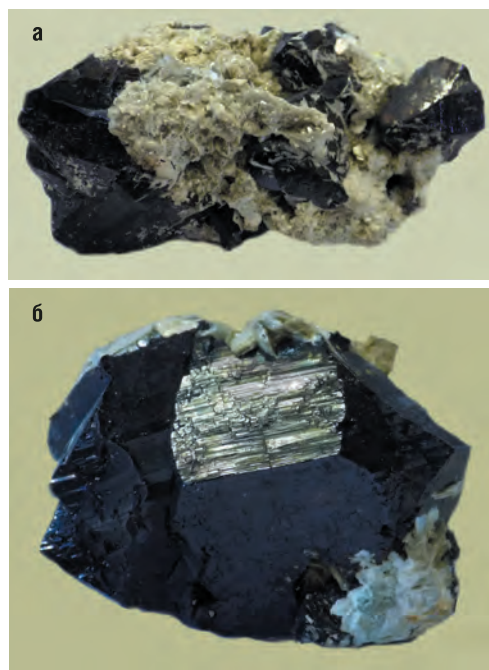
Рис. 8. Месторождение Дашкесан: а) скаленоэдрические прозрачные кристаллы кальцита на породе (ГГМ, МН–65174, 4,5*4*2,8 см); б) оформленные кристаллы (ромбододекадры) граната на скарновой породе (ГГМ, МН–65754, 4,8*2*1,8 см); в) друза кварца с кальцитом на скарновой породе (ГГМ, МН–65197, 7*5*4 см), г) сросток скаленоэдрических кристаллов кальцита (ГГМ, МН–65650, 6*3,5*2,5 см). Фото Ю.В. Азаровой.

Чукотка.

Месторождения Иультинское и Светлое

Очень показательными образцами представлены в коллекции Михаила Михайловича месторождения Чукотки – Светлое и Иультинское. Иультинское оловянно–вольфрамовое месторождение было открыто В.Н. Миляевым в труднодоступном районе Чукотки в 1937 г. В фондах Музея хранятся образцы касситерита, вольфрамит и берилла, переданные в том же году геологами Второй Чаунской экспедиции Одинцом Ю.А. и Шпилько А.Г., одними из первых выпускников Московского геологоразведочного института (1931–1932 гг.). Позднее, в разные годы коллекция минералов в собрании ГГМ РАН попол-

нялась сборами студентов и выпускников МГРИ, в том числе крупными коллекционными кристаллами касситерита. Образцы, переданные М.М. Страшновым, хорошо дополняют образовавшуюся коллекцию. Несомненно, эта коллекция имеет историческую ценность, хранит память о геологах–тружениках, геологах–энтузиастах, посвятивших свою жизнь открытию, разведке и изучению месторождения Иультин (Романова, 2018). Иультинский гранитоидный массив расположен в восточной части Чукотки, приурочен к Куэжквунь–Иультинскому антиклинорию. С Иультинским массивом связано одноименное оловянное оруденение касситерит–кварцевой формации: позднеорогенный батолитовидный Иультинский массив имеет выход на поверхность около 350 км². Наибольшие концентрации олова сосредоточены в надкупольной зоне скрытого участка – “слепого” штока, сложенного лейкократовыми мелко– и среднезернистыми гранитами (Геология оловорудных месторождений СССР, Т. 1, 2, 1986). Главные рудные минералы вольфрамит и касситерит (рис. 9), их постоянными спутниками являются арсенопирит и леллингит. Формирование кварц–касситерит–вольфрамитовой стадии связано с грейзеновыми телами. Самые поздние минералы – гребенчатый кварц с карбонатами и флюоритом. В жильных телах присутствуют топаз и полевые шпаты (там же).



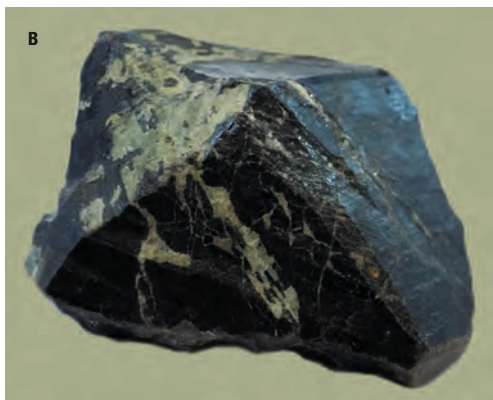


Рис. 9. Касситерит. Иультинское месторождение: а) сросток двойниковых кристаллов касситерита в грейзене (ГГМ, МН-65819, 6.5*2.8*2.8 см); б) сросток крупных кристаллов (ГГМ, МН-66055, 4*2*2 см); в) кристалл касситерита (ГГМ, МН-65821, 5.5*4.5*1.5 см). Фото Ю.В. Азаровой.

Месторождение Светлое относится к Иультинскому рудному полю, расположено на площади Северного рудного узла на восточном замыкании Кузквуньского антиклинория. Открыто в 1944 г. Л.М. Шульц. Оруденение относится к касситерит-вольфрамит-кварцевому типу. Рудное поле приурочено к северо-западному крылу антиклинальной структуры северо-восточного простирания. Сложено морскими песчано-сланцевыми отложениями ниже-среднетриасового возраста, интенсивно метаморфизованными невскрытым выступом Вешкапского массива иультинского гранитоидного комплекса. Основная роль в формировании структуры месторождения принадлежит долгоживущему глубинному разлому северо-западного простирания с контролирующей ролью внедрения интрузивных тел, образования даек и рудных тел, которые представлены кварцевыми жилами в пачке известняков, в ниже- и вышележащих пачках сланцевой и песчаниковой – с жилы преимущественно кварц-полевошпат-топазовые. Морфология жил очень сложна. На контактах с кварцевыми жилами вмещающие породы грейзенизированы и окварцованы. В грейзеновых зонах характерны сростки кристаллов топаза и берилла. Минеральный состав рудных тел: кварц, топаз, флюорит, вольфрамит, касситерит. Особенность состава по сравнению с Иультинским месторождением – резкое преобладание вольфрамита над

касситеритом и обилие кварца (Геология оловорудных месторождений СССР, Т. 2, 1986). Наиболее эффектные образцы с характерными минералами месторождения, вошедшие в коллекцию Михаила Михайловича, представлены на рис. 10.



Рис. 10. Минералы месторождения Светлое: а) кристалл октаэдрического прозрачного флюорита (ГГМ, МН-66070, 3*2.5*2 см); б) призматические кристаллы прозрачного светло-голубого аквамарина (ГГМ, МН-65751, 4.5*2*2 см); двойниковые кристаллы касситерита в белом кварце (ГГМ, МН-66052, 5.2*1.8*1.8 см). Фото Ю.В. Азаровой.

Приморский край. Месторождения Дальнегорска

В коллекции М.М. Страшнова представлены великолепные образцы из месторождений Дальне-

горского района Приморского края.

История геологического изучения, проведения геологоразведочных и поисковых работ Дальнегорска уходит далеко в прошлое. Она началась еще с конца позапрошлого века. В 1927 г. известный геолог, крупнейший специалист по геологии рудных месторождений И.Ф. Григорьев установил в дальнегорских скарнах минералы бора – аксинит и датолит. В 1936 г. Н.Д. Синдеева выделила скарновый массив, участки которого состоят из зеленоватой породы, представляющей собой тесное прорастание кварца с датолитом – месторождение, ранее именовавшееся Тютюхинское (оно же Бор), ныне это – Дальнегорское месторождение. А в 1930–40-е годы на отработываемом Верхнем месторождении проводились геологоразведочные работы, в результате которых были выявлены и вовлечены в отработку промышленные объекты 1-е Советское (Нижнее) в 1946 г., а затем в 1951 г. – Партизанское месторождения и 2-ой Советский рудник, разрабатывавший последнее. Весной 1961 г. скважиной была вскрыта мощная скарново-рудная залежь, это месторождение получило название – Николаевское.

2-ой Советский рудник и сейчас находится в числе действующих, и осуществляет подземную разработку глубоких горизонтов Партизанского скарнового свинцово-цинково-серебряного месторождения. 2-ой Советский продолжает свою длинную историю и является одним из самых перспективных рудников ГМК “Дальполиметалл”, образованного еще в 1897 г. (Король, 2000).

Ниже мы остановимся на нескольких месторождениях, представленных в коллекции М.М. Страшнова наиболее эффектными образцами (рис. 11, 12).

Николаевское полиметаллическое месторождение

Месторождение расположено в западной части Дальнегорского района. Месторождение приурочено к краевой части Николаевской депрессии на ее границе с Дальнегорским горстом. Вмещающими породами являются осадочные образования нижнего структурного этажа (силинский комплекс) и породы верхнего этажа, сложенног покровными фациями приморского и дальнегорского вулка-

но-плутонических комплексов (ВПК). В основании фундамента полигенной вулканотектонической депрессии размером 26x8 км – плотные мраморизованные известняки, перекрытые полимиктовыми брекчиями, алевролитами, песчаниками. На фундаменте лежат покровы стратифицированных вулканитов приморского ВПК. Завершают разрез покровы стратифицированных вулканитов дальнегорского ВПК (андезиты, андезибазальты) мощностью до 150 м, прорванные крупной Николаевской интрузией площадью 1,2 км². Интрузия сложена габбро-диоритами, которые прорываются более мелкими телами гранит-порфиоров. Выделяются контактовые и секущие рудные тела – плащеобразные залежи и линзы инфильтрационных скарнов, приуроченные к контакту горизонта известняков с перекрывающими их вулканитами и подстилающими их вулканогенно-осадочными брекчиями. Выделяются три типа руд: скарново-сульфидный, кварц-кальцит-сульфидный и кварц-карбонатно-сульфидно-сульфосольный. Основным минералом скарнов является геденбергит, второй по распространенности – кальцит, который образует несколько генераций. Очень эффектны кальцитовые «розы» и сростания расщепленных «веероподобных» кристаллов кальцита с галенитом, собранные в коллекции М.М. Страшнова (рис. 11). Из рудных минералов преобладает сфалерит, меньше галенит, пирротин, пирит, арсенопирит, халькопирит, станнин, антимонит (Геодинамика, магматизм..., 2006).

2-ой Советский рудник (Партизанское месторождение)

Во всем мире он известен уникальными коллекционными минералами — розовыми кальцитами, прозрачными флюоритами, кристаллами сверкающего сфалерита и галенита. Многие из них представлены в “Музейно-выставочном центре” г. Дальнегорска. Образцы в коллекции М.М. Страшнова из этого месторождения, несомненно, также имеют большое коллекционное значение (рис. 11). Здесь стоит отметить, что в некоторых литературных источниках и интернет-ресурсах «путешествует» ошибка, которую авторы копируют друг у друга – часто можно видеть под фотографиями упомянутых коллекционных образцов подпись «2-ое Советское месторождение». Корректной здесь, в действительности, будет подпись: 2-ой Советский рудник, Партизанское месторождение.

По геологическому положению, морфологии рудных тел, минеральному составу руд и другим факторам это месторождение сходно с другими месторождениями Дальнегорского рудного района (например, Николаевским), поэтому мы не даем здесь его характеристику.

Дальнегорское месторождение боросиликатных скарнов

Месторождение, уникальное по своим масштабам, локализовано в олистостромовом комплексе, в терригенных породах которого содержатся аллохтоны известняков среднего и верхнего триаса. Комплекс на юго-востоке перекрыт по надвику алевритами, песчаниками и кремнями, с прослоями пелитов и диабазов. Магматический вулкано-плутонический комплекс представлен скрытым на глубине более 250 м гранитоидным интрузивом. Зона боросиликатных скарнов субмеридиональными разломами разделяется на шесть блоков. Месторождение представляет собой пластообраз-

ное тело скарнированных известняков, которое простирается на 3,5 км, зона скарнирования составляет около 540 м протяженностью на глубину 1728 м.

Концентрация бора, свинца, цинка и серебра увеличивается от розовато-бурых волластонитов верхних горизонтов скарновой залежи к белым волластонитам глубинных горизонтов. Боросиликатные руды разделяются на датолитовые (залежи Главная и Малая), данбури-датолитовые (залежь Левобережная, рудное тело Скрытое) и аксинит-датолитовые (залежи Аксинитовая и Водораздельная) (Геодинамика, магматизм..., 2006).

Основная масса бора поступала из осадочно-метаморфических толщ мезозойского складчатого фундамента. Морские отложения, их углеродистые фации, обогащались ювенильным бором в связи с региональной щелочно-базальтовой активностью.

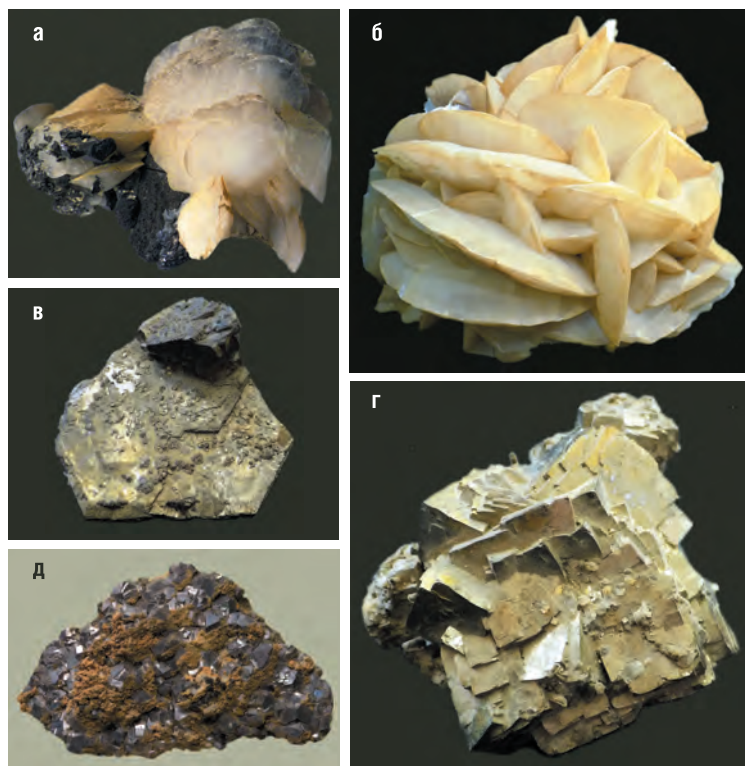
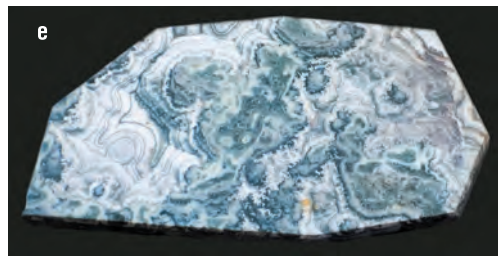


Рис. 11. Месторождения Дальнегорска: Второй Советский рудник – а) кальцит на галените (ГГМ, МН-65072, 10*7,5*6 см) и б) кальцитовая роза (ГГМ, МН-65791, 25*20*10 см); Николаевский рудник – в) пирротин, идиоморфный кристалл (ГГМ, МН-65737, 10*9*2 см), г) агрегат кристаллов пирита (ГГМ, МН-65736, 7*5*4.5 см) и д) галенит-сфалеритовая друза (ГГМ, МН-65746, 29*17*10 см). Фото Ю.В. Азаровой.

Под ее влиянием происходило осаждение бора в рифтогенном бассейне с образованием локального осадочного источника оруденения (Баскина, 2009).

Скарны представлены волластонитом, пироксеном (геденбергитом), гранатом, датолитом, данбурином, кальцитом, кварцем и аксинитом, в меньшей степени присутствуют эпидот, хлорит, актинолит, флюорит, апофиллит и другие минералы (рис. 12).

Рис. 12.



Дальнегорское месторождение, Приморский край: а) друза аметистоподобного кварца (ГГМ, МН-65850, 8*7*5 см), б) друза скипетроподобных кристаллов кварца в «рубашке» (ГГМ, МН-65777, 8*5*4 см), в) жеода кристаллов апофиллита с датолитом в кальците (ГГМ, МН-65669, 4*3*2.5 см), г) сросток кристаллов датолита (ГГМ, МН-65786, 5*4*3 см), д) сросток призматических кристаллов данбурита (ГГМ, МН-65773, 6*2*1.8 см), е) скарн датолит–геденбергитовый (ГГМ, МН-64997, 22*12.5*1 см). Фото Ю.В. Азаровой.

Центральный Казахстан.

Месторождение Кара-Оба

Молибдено-вольфрамовое месторождение Кара-Оба (или рудник Джамбула) в Центральном Казахстане, одно из месторождений Средней Азии, на котором М.М. Страшновым была собрана значительная часть коллекционного материала. Месторождение было открыто в 1946 г. топографом Г.Н. Жовановым на северо-востоке пустыни Бетпақдала. Месторождение расположено в пределах Приатасуйского прогиба Центрального Казахстана. Вмещающие породы – девонские эффузивно-пирокластические образования, представленные туфами, лавами, игнимбридами риолитового, (дацитового и андезитового) состава. Гранитный комплекс Караобинского массива, приуроченный к кальдерообразной впадине, прорывает вулканогенные породы. Массив вскрыт эрозией, сложен аляскиотовыми гранитами и имеет форму гребне-

видной полукольцевой структуры, осложненной серией куполов. Рудные тела представлены штокверками и жилами и локализируются в зоне эндо- и экзоконтакта куполовидного выступа кровли гранитного массива. Выделяется зона субширотных пологопадающих кварц-молибденитовых жил и зона крутопадающих кварц-вольфрамитовых жил с молибденитом, касситеритом и висмутовыми минералами. Жилы сопровождаются зонами околожилных грейзенов (vunivere.ru/work4226/page34). В настоящее время месторождение заброшено. До середины 1990-х годов Кара-Оба являлось источником великолепных коллекционных образцов вольфрамит, кварца, бертрандита, родохрозита, козалита, флюорита и других минералов, которые хорошо представлены в коллекции М.М. Страшнова (рис. 13).

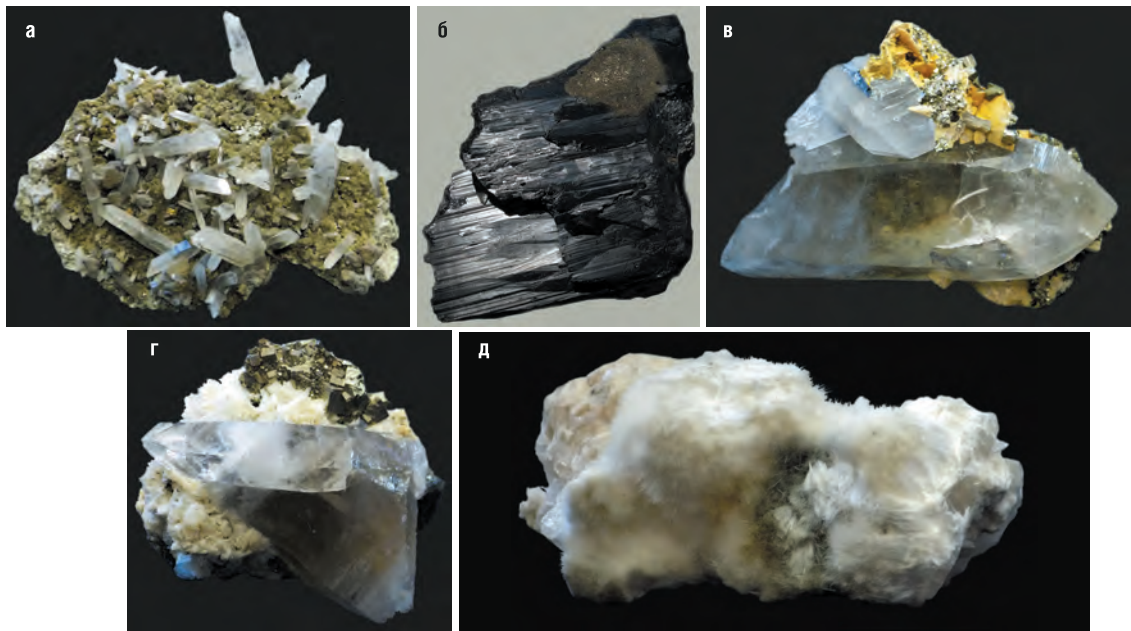


Рис. 13. Месторождение Кара-Оба. Казахстан: а) кварц, флюорит, халькопирит на слюдяном грейзене (ГГМ, МН-65063, 15.5*11.3*6 см);

б) вольфрамит (ГГМ, МН-64918, 11*9.5*4 см);

в) сросток кристаллов кварца с агрегатом пирита и родохрозита (ГГМ, МН-65662, 9*6*4.5 см);

г) кварц в бертрандит-пиритовом агрегате (ГГМ, МН-65658, 6*5*4 см);

д) войлокоподобный агрегат игольчатого морденита (ГГМ, МН-65851, 6*3*2 см).

(а)-(в), (д) – фото Ю.В. Азаровой, (г) – фото М.М. Страшнова с обработкой Ю.В. Азаровой.

Агаты, яшмы и кремни

Образцы и полированные пластины этих камне-самоцветных пород представляют собой, пожалуй, самую красочную часть коллекции. Надо еще раз отдельно отметить, что полировка всех переданных в Музей штуфов была выполнена самим Михаилом Михайловичем. Здесь представлены образцы из самых разных уголков бывшего СССР и зарубежных стран: Камчатка, Тиман, Бурятия и Забайкалье, Урал, Подмосковье, Казахстан, Таджикистан, Армения, Центральная и Южная Монголия. К сожалению, в рамках статьи есть возможность остановиться лишь на некоторых из них.

Яшмовый пояс Урала: яшмы Южного Урала, Калиновский карьер (Оренбургская область). Агаты. Месторождение Мугоджары (Казахстан). Яшмовый пояс Урала – цепочка месторождений и проявлений, протягивающаяся по восточному склону Уральских гор и приуроченная к так называемому Тагило–Магнитогорскому прогибу, сложенному вулканогенными породами. Протяженность пояса около 1200 км от северных территорий Свердловской области до Казахстана (Пудовкин, 2015). В 1981 году геологами объединения «Урал-кварцсамоцветы» Шальных В.С. и Кудрявцевым А.Н. составлен кадастр на 204 яшмовых место-

рождения и проявления. С учетом выявленных архивных, давно забытых объектов 18–19 веков, этот кадастр был расширен до 440 наименований. Месторождение Мугоджары – южное окончание Уральского Яшмового пояса – представляет собой невысокий горный массив в Актюбинской области Казахстана. Здесь собирают и агаты, и яшмы.

Калиновские яшмы добывают в одноименном карьере. Он вскрывает яшму известного Калиновского месторождения Яшмового пояса. Месторождение представлено ксенолитами (глыбами) пестроцветной яшмы в диабазах и горизонтом сургучных и ленточных в восточном экзоконтакте Калиновского массива диабазов. Карьер имеет площадь 100х50 м, глубину до 12 м. Полосчатые яшмы выходят в западной стенке карьера. Полосы по окраске меняются от почти белых до темно-вишневых или сургучных (рис. 14). Яшма сложена, в основном, кремнистым материалом, представленным халцедоном с различными примесями. В разных слоях количество и состав примесей различны. Примесь гематита придает слоям вишневую окраску (рис. 14) (<http://orenkraeved.ru/dostoprimechatelnosti-orenburgskoj-oblasti/>).



Рис. 14. Яшмы. Калиновский карьер, Южный Урал: а) «Древовоподобная» яшма (ГГМ, МН–65030, 15.2*11*0.6 см); б) Брекчиевидная яшма (ГГМ, МН–65024, 25*13*2 см); в) Полосчатая яшма (ГГМ, МН–65022, 28*14*1.6 см). Фото М.М. Страшнова с обработкой Ю.В. Азаровой.

Агаты из Мугоджар характеризуются тонкой «нежной» полосчатостью в бело-палево-коричневых, медовых или розовых оттенках. Частой характеристикой является наличие значительного «ядра» из раскристаллизованного кварца (рис. 15).

Агаты. Сев. Таджикистан. Согдийская обл. к Ю-В от пос. Адрасман, урочище Доланы, кишлак Долона (Дулона, Доланы). Агатоносный пласт конгломератов мощностью 0,3–3,8 м прослежен по простиранию на 5 км. Гальки агатов и халцедонов образуют

разрозненные скопления. На месторождении распространены сардер- и сердолик-агаты. Встречаются также тонкополосчатые агаты с чередованием светло-серых, голубовато-белых и коричневых слоев. Осевые части секретий часто заполнены шестоватым кварцем, а стенки жеод покрыты щетками кристаллов кварца и кальцита (рис. 16). Для однородных халцедонов характерны голубоватый, желтоватый и буровато-красный цвета (<https://webmineral.ru/deposits/>).

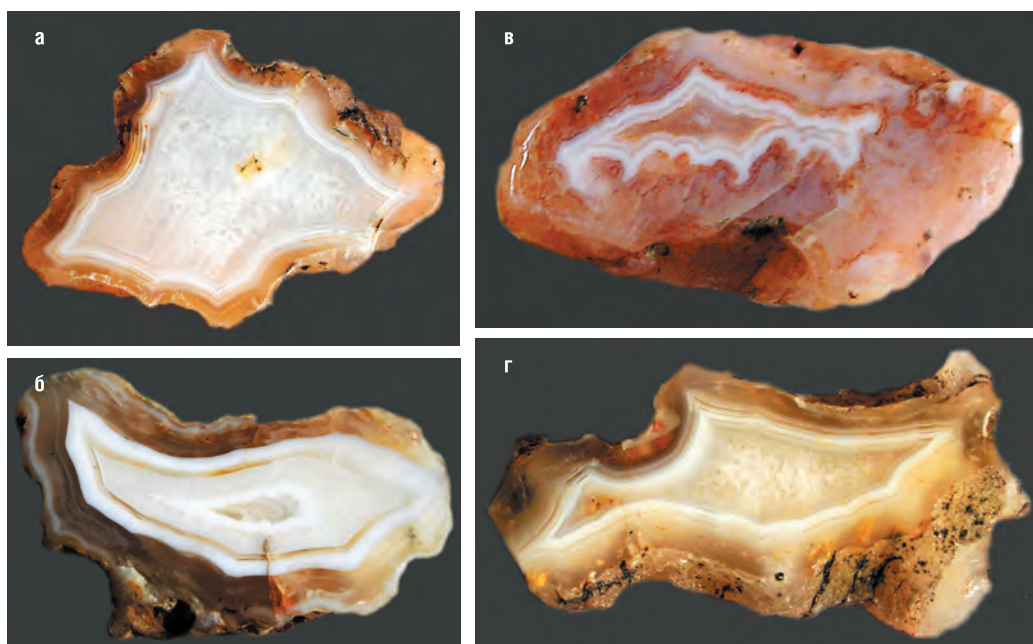


Рис. 15. Агаты. Казахстан. Актюбинская обл., месторождение Мугоджары, гора Жилгистау: а) ГГМ, МН-65562, 4.8*3.3*1 см; б) ГГМ, МН-65416, 7.5*4.5*2.1; в) ГГМ, МН-65556, 3.3*2*1 см; г) ГГМ, МН-65285, 4.5*2.5*0.8. Фото М.М. Страшнова с обработкой Ю.В. Азаровой.

Агаты. Чукотка. Шмидтовский р-н, Полярнинский ГОК. Прииск Ленинградский, река Рывеем.

Одно из самых знаменитых месторождений (аллювиальные россыпи) агатов Северо-Востока России. Агаты, скорее всего, происходят из основных эффузивов. По цветовой гамме и условиям захоронения агатов на месторождении выделяются Основная и Прибрежная россыпи. Основная приурочена к древней погребенной долине, заложенной по зоне Рывеевского разлома.

Рис. 16. Агаты. Сев. Таджикистан. Согдийская обл., пос. Адрасман, урочище Доланы: а) ГГМ, МН-65201, 11.3*8.9*3.7 см; б) ГГМ, МН-65218, 15.5*8.5*4.5 см; в) ГГМ, МН-65371, 11.6*6*2.5 см; г) ГГМ, МН-65384, 9.5*7.1*4.3 см. Фото М.М. Страшнова с обработкой Ю.В. Азаровой. →



Плотик россыпи представлен линейной корой выветривания, состоящей из пестроцветных глин. Цвет халцедоновой гальки обусловлен цветом этих глин. Здесь преобладают бурые, оранжевые, кирпично-красные халцедоны, реже встречаются кроваво-красные и желтые. Россыпь Прибрежная находится в приустьевой части реки, здесь характерны темно-серые, голубовато-серые, голубые цвета агатов (<https://webmineral.ru/deposits/>) (рис. 17).

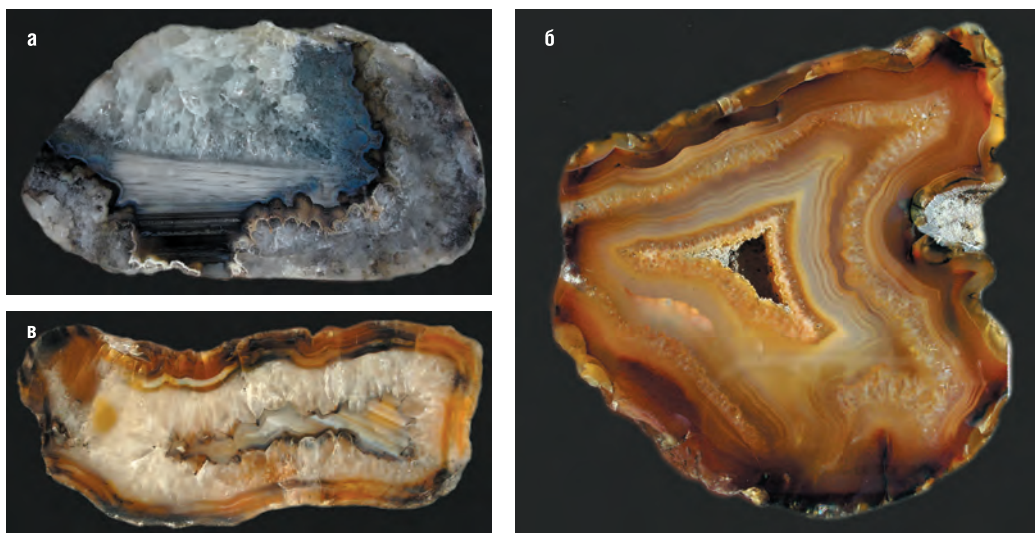


Рис. 17. Агаты. Чукотка. Шмидтовский район (ныне Иультинский район). Прииск Ленинградский, река Рыеев: а) ГГМ, МН-65294, 8.5*5*2.5 см; б) ГГМ, МН-65449, 9.5*8*2.2 см; в) ГГМ, МН-65457, 10.5*5*0.4 см. Фото М.М. Страшнова с обработкой Ю.В. Азаровой.

Кремни. Карьер «Пески» (Московская обл.).

Карьер расположен к северу от города Коломна, между ст. Пески и Конев Бор Казанской железной дороги. Ныне это известковый карьер местного цементного завода. Некоторое время здесь добывался пильный камень. Известняки средне-, позднекарбонического возраста перекрыты глинами средней юры. В 1980–1990-х годах карьер в Песках был популярен у любителей камня для сбора

рисунчатых кремней, кристаллов пирита в известняке и фауны в юрских глинах (<https://webmineral.ru/deposits/>). В коллекции Михаила Михайловича очень много интересных образцов из Голутвино, Ступино, карьеров Щуровский и Приокский (Московская область), но здесь мы отметили самый значимый объект (по представленности в коллекции) с его разнообразными кремнями (рис. 18).

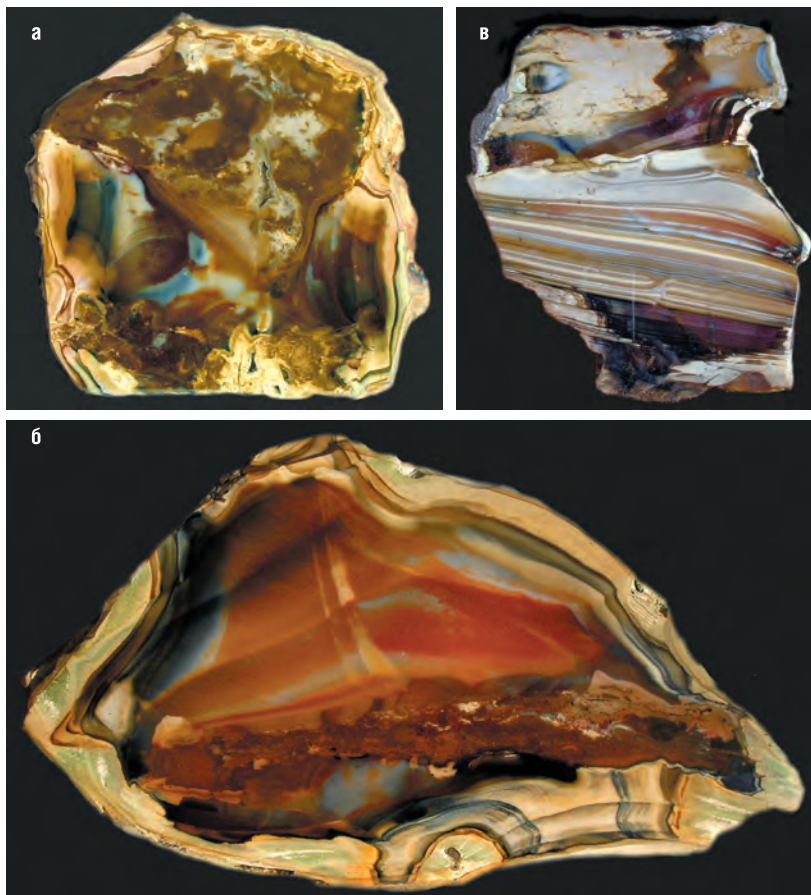


Рис. 18. Рисунчатые кремни. Московская область. Карьер «Пески»: а) ГГМ, МН-64971, 13.5*12.5*1.8 см; б) ГГМ, МН-64945, 20.5*12.5*1.7 см; в) ГГМ, МН-64980, 22*17.2*2 см. Фото М.М. Страшнова с обработкой Ю.В. Азаровой.

Отдел фондов Государственного геологического музея им. В.И. Вернадского РАН искренне благодарит Страшнова Михаила Михайловича за подаренную коллекцию минералов. Этот подарок трудно переоценить. Коллекция уникальна не только по своему объему – более 2000 единиц. Она тщательно и грамотно систематизирована и задокументирована (в том числе и фото-задокументирована), что дает возможность работать с образцами коллекции максимально продуктивно. Кроме того, коллекция весьма обширна по «охвату» объектов России и зарубежья – представленные в ней образцы позволяют получить геолого-минералогическую характеристику нескольких десятков рудников, карьеров и месторождений. Особенную ценность представляют собой образцы из недоступных ныне объектов – затопленных карьеров Московской области, месторождений Кара-Оба и Хайдаркан. Именно этот факт делает коллекцию Михаила Михайловича поистине неповторимой.

ЛИТЕРАТУРА

Баскина В.А. и др. Состав рудоносных растворов и источники бора Дальнегорского скарново–боросиликатного месторождения (Приморье, Россия) // Геология рудных месторождений. 2009. т. 51. № 3. С. 203–221.

Геодинамика, магматизм и металлогения востока России. Кн. 1. Владивосток: Дальнаука, 2006. С. 623–626 (Дальнегорское боросиликатное); С. 643–647 (Николаевское).

Геология оловорудных месторождений СССР. В двух томах. / Гл. ред. С.Ф. Лугов. Т. 1. Геологические основы прогноза, поисков и оценки оловорудных месторождений. М.: Недра, 1986. 332 с.

Геология оловорудных месторождений СССР. В двух томах. / Гл. ред. С.Ф. Лугов. Т. 2. Оловорудные месторождения СССР. Кн. 1. М.: Недра, 1986. 429 с.

Исмаил–Заде А.Д. Уникальные рудные геологические объекты Дашкесанского прогиба // Природа. № 10. 2014. С. 11–17.

Король Р.В. Дальнегорская экспедиция // Региональный портал "Приморский край России". URL: <http://www.fegi.ru>. (Дата обращения: октябрь, 2023).

Кузнецов В.В., Брель А.И., Богославец Н.Н. и др. Металлогения приаргунской структурно–формационной зоны // Отечественная геология. 2018. № 2. С. 32–43.

Морошкин В.В. О генезисе агрегатов кристаллититового типа // Труды Минералогического музея им. А. Е. Ферсмана. 1976. Вып. 25. С. 82–89.

Пудовкин А.Е. Новотуринское проявление пестроцветной яшмы на Среднем Урале // Уральский следопыт. 2015. № 2. С. 9–11.

Романова В.В. История открытия и освоения Иультинского оловянно–вольфрамового месторождения // Известия высших учебных заведений. Геология и разведка. 2018. Вып. 3. С. 65–73.

Слетов В.А. К онтогении кристаллититовых и геликтитовых агрегатов кальцита и арагонита из карстовых пещер Южной Ферганы // Новые данные о минералах. 1985. Вып. 32. С. 119–127.

Стружков С.Ф., Аристов В.В., Данильченко В.А. и др. Открытие месторождений золота Тихоокеанского рудного пояса (1959–2008 годы). М.: Научный мир, 2008. С. 127–131.

Трифонов Б.А. Рудные месторождения Кыргызстана, контролируемые структурами надвиговой тектоники // Региональная геология и металлогения. 2022. № 90. С. 91–106.

URL: <http://orenkraeved.ru/dostoprimechatelnosti-orenburgskoj-oblasti/> (Дата обращения: сентябрь, 2023).

URL: <https://vunivere.ru/work4226/page34/> (Дата обращения: сентябрь, 2023).

URL: <https://webmineral.ru/deposits/> (Дата обращения: август–сентябрь, 2023).