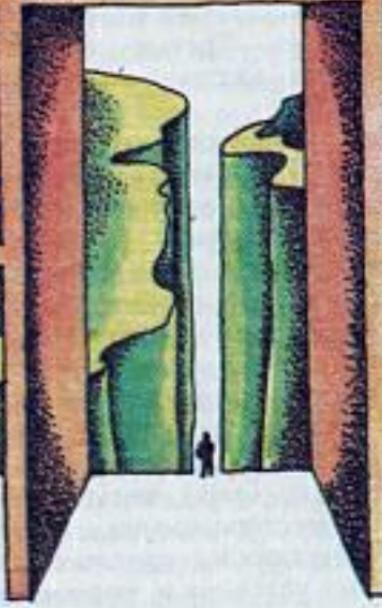
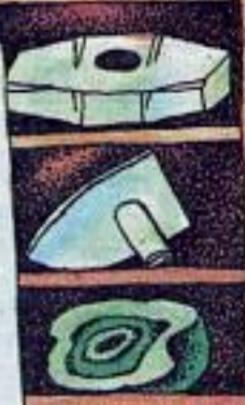


Как ищут и собирают минералы



Где можно собрать образцы минералов?

Ценный и интересный материал дает изучение малоисследованной местности — минералогической «целины». Такие поиски приносят важные результаты и честь первых находок. Правда, рассчитывать на верный и быстрый успех, как правило, не приходится; краеведческая работа дает настоящие плоды через годы.

Еще важнее собирать минералы там, где они находятся под прямой угрозой уничтожения из-за выветривания или массового извлечения вместе с ископаемым сырьем — на действующих и отработанных карьерах, старых копях, отвалах, естественных обнажениях в скалах, руслах и берегах рек, оврагах и т. д.

В такие места, называя их кратко «полем», чаще всего и отправляются для пополнения музея или коллекции. Зная по опыту, как дорого время в «поле», собиратель старается все, что только можно, без лишней спешки подготовить дома: в этом залог его будущих успехов.

ГОТОВИМСЯ К «ПОЛЕ»

Первое: собрать побольше сведений о месторождении, чтобы не пришлось работать на нем вслепую. Второе: тщательно продумать, как организовать работу, чтобы свести к минимуму потери драгоценного времени. Третье: подготовить безупречную, надежную «материальную часть» — инструмент, снаряжение, десятки важных мелочей.

Полевая экскурсия — не просто шанс пополнить коллекцию, но и важный урок для минералога-любителя. Возможность увидеть минералы в их родной стихии не заменит ни одна книга. Но чтобы увидеть, надо знать, куда смотреть. О том, где вероятнее всего можно найти хорошие образцы, тоже надо составить представление заранее: на розыски «точек» наугад уйдет слишком много времени. Словом, необходимо возможно подробнее ознакомиться по книгам и статьям с геологией и минералогией месторождения или района, в котором предстоит вести сбор минералов. Особое внимание следует обратить на морфологию и ассоциации минералов, на минералогические редкости. Нужные сведения надо выписать в тетрадь или записную книжку. Очень желательно побеседовать с теми, кто уже побывал на месторождении, запастись сведениями об ориентирах и местах залегания минералов, технике извлечения образцов, погоде и бытовых условиях и, конечно же, постараться посмотреть собранный материал. Словом, подготовиться по всем направлениям, чтобы максимально исключить неожиданности и пустые траты времени.

На основании собранных сведений намечают план: конкретные задачи и сроки работы, состав участников, потребность в инструменте и снаряжении, смету расходов. Очень важно верно распределить ресурс времени. Только в коротких, 2—3-дневных экспедициях

Что нужно
делать дома?

можно позволить себе сбор минералов в течение всего дня; в длительном походе такой напряженный режим может быстро вывести участников из строя, и необходимо предусмотреть достаточно времени для полноценного отдыха и регулярного питания. Если есть возможность, лучше остановиться в ближайшем населенном пункте, чтобы не брать с собой палатки, спальные мешки и другие принадлежности полевого лагеря.

Собирательский арсенал выражается довольно длинным списком инструментов и снаряжения: геологический молоток; кувалды в 2—3 кг (на каждого участника) и 4—5 кг (одна на двух-трех человек); кирка; гребок; геологические зубила (2—5 шт.); молоток для чернового препарирования; препараторское зубило; малая саперная лопата; ломики — прямой и «коготок»; лупа 7—10-кратная, на шнурке; рюкзаки — 2 шт.; полевая сумка; упаковочные материалы; жесткая волосяная щетка; клей в тубике; рукавицы или перчатки; фотоаппарат, складной нож, записная книжка, карандаш, шариковая ручка.

Как правило, «поле» не обходится без геологического молотка, малой кувалды, зубил, «коготка»; остальное — в зависимости от предстоящей работы.

Не все перечисленные инструменты можно купить в магазине, и надо своевременно позаботиться об их изготовлении. Дело это весьма ответственное, так как качество инструмента — это и его производительность, и надежность, — сломанный инструмент в поле заменить нечем. Изготовить его надо правильно и из качественных материалов, содержать в исправном состоянии.

Для сбора минералов применяются геологические молотки (рис. 44, а, б) массой 500—700 г на деревянной или стальной обрезиненной рукоятке длиной не более 35—40 см, удобные для работы в стесненных пространствах. Самодельный молоток отковывают из инструментальной стали У8 или другой марки с высокой твердостью и ударной вязкостью. Овальную проушину под рукоятку располагают по центру тяжести и в верхней ее части делают расширение на 3—4 мм. После окончательной доводки молоток должен иметь длину около 180 мм, плоский квадратный боек 25×25 мм с четкими ребрами и клюв с заостренной кромкой шириной 12—15 мм. Готовый молоток подвергают закалке и отпуску. После термообработки твердость бойка должна быть 52—56 единиц по Роквеллу (не царапается напильником), клюва — до 48—50 единиц.

Рукоятку делают из свежей прямослойной древесины вязких и прочных пород, лучше всего из кизила или клена, можно также из рябины, березы. Древесину для рукояток нужно хорошо просушить, для чего заготовки двойной-тройной длины оставляют в сухом помещении при комнатной температуре, не снимая коры, по крайней мере на несколько недель. После просушки удаляют растрескавшиеся концы и выстругивают рубанком прямую рукоятку овального сечения примерно 12×30 мм, торцы слегка закругляют. Верхнему

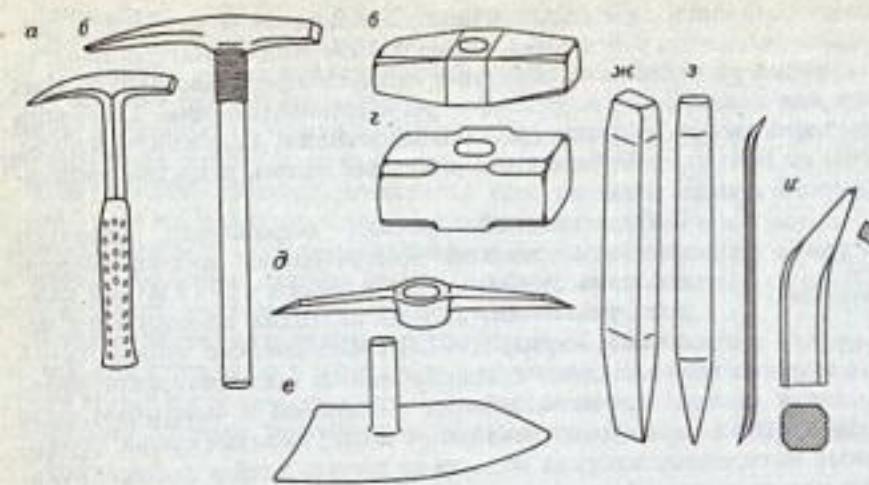


Рис. 44. Геологический инструмент:
а, б — молотки; в, г — кувалды; д — кирка; е — гребок; ж, з — зубила; и — «коготок»

концу придают небольшую конусность, чтобы можно было без большого усилия вставить его в проушину на 1—1,5 см, и тонкой ножковкой делают два взаимно перпендикулярных продольных надреза на глубину 2,5—3 см. Затем рукоятку насколько можно вдвигают в проушину молотка и, держа на весу свободным концом вверх, постукиванием по нему другим молотком или небольшой кувалдой насаживают молоток до отказа, при этом рукоятка должна пройти в проушину насквозь и несколько выступить с противоположной стороны. Если при забивании рукоятка треснула, ее необходимо заменить: при работе молотком трещина неизбежно будет распространяться дальше, оставлять занозы и защемлять ладонь.

Теперь надо надежно зафиксировать молоток на рукоятке. Надрезы слегка расклинивают стамеской или тонким зубилом и забивают в них до отказа дубовые или буковые клинья, сначала продольный, затем поперечный. После этого выступающий верхний конец рукоятки отрезают заподлицо с головкой молотка, укорачивают рукоятку до нужного размера, слегка закругляют на конце и тщательно шлифуют шкуркой. Красить или лакировать ее не следует. Для защиты от повреждений верхнюю, прилегающую к молотку часть рукоятки полезно снабдить бандажом из мягкой стальной проволоки диаметром 0,5—0,8 мм.

Конструкции кувалд показаны на рис. 44, в, г. Бойки должны быть слегка выпуклыми, что позволяет сконцентрировать силу удара, и иметь фаски, предохраняющие углы и ребра от скальвания. Кувалду массой 2—3 кг снабжают рукояткой длиной 45—50 см и сечением 15×35 мм, кувалду массой 4—5 кг — рукояткой в 65—80 см сечением 20×40 мм. Изготавливают кувалды из тех же матери-

лов, что и молотки, и термообработкой доводят твердость до 48—50 единиц.

Геологическое зубило длиной 150—200 мм с рабочей кромкой 12—15 мм делают из инструментальной углеродистой или легированной стали. Можно использовать и обыкновенное слесарное зубило, но надо сточить оба ребра рабочей кромки (см. рис. 44, ж). Для пород невысокой твердости полезно зубило с рабочей кромкой шириной 6—8 мм, а для «тонких» работ — выбивания отдельных кристаллов и др. — с кромкой в 3—5 мм. Рабочий конец подвергают закалке и отпуску. В собирательской практике применяются также зубила круглого сечения с коническим острием типа слесарных кернеров (см. рис. 44, з).

Ломик изготавливают из прутка углеродистой стали диаметром 18—20 мм, длиной 60 см. Один конец следует отковать или заточить плоским клином под углом 20° и слегка закалить. Надевая на ломик стрезок стальной трубы, можно использовать его как рычаг с длинным плечом.

Очень полезен инструмент, называемый «фомкой» или «коготком» (см. рис. 44, и). «Коготок» применяют как рычаг с опорной точкой на сгибе. Американские «проспекторы», использующие этот инструмент для отработки полостей с кристаллами — «карманов», прозвали его «карманным взломщиком». «Коготок» изготавливают из углеродистой стали шестигранного или квадратного сечения. Концы отгибают на длине 25—30 мм под углом 30°, затачивают острой четырехгранной пирамидой и закаливают.

Гребок (см. рис. 44, е) заимствован из старательской практики и усовершенствован московским минералогом В. И. Степановым. Размер гребка 220×100 мм. Делают его из прочной листовой стали толщиной 2—2,5 мм, края затачивают с внешней стороны и насаживают гребок на рукоятку овального сечения длиной 70—80 см посредством приваренного слегка не по центру отрезка стальной трубы, сплющенного до овальной формы.

Собранный в поле материал обычно нуждается в «черновом» препарировании. Для этого потребуются зубило 100×12 мм, заточенное под 45°, и слесарный молоток в 200—250 г квадратного сечения с рукояткой в 25 см.

Собираясь в поле, необходимо тщательнейшим образом убедиться в том, что инструмент находится в удовлетворительном состоянии и пригоден для работы. Новые молотки, кувалды нужно испытывать на твердых и вязких горных породах — кварците, мелкозернистом граните и т. п., зубила — в узких трещинах этих пород. Правильно изготовленный инструмент не должен ни сминаться, ни выкрашиваться.

Появление на молотке или кувалде сколов с зернистой поверхностью — признак того, что материал был выбран неправильно или инструмент слишком сильно закален. Для работы он непригоден, так как будет продолжать выкрошиваться, образуя при ударе осколки, разлетающиеся с большой силой.

Если ваш инструмент уже побывал в работе, его надо тщательно осмотреть и привести в порядок. От молотков с трещинами и сколами следует безоговорочно отказаться. Рабочие кромки от долгой работы сминаются, но таким инструментом можно еще некоторое время работать, если предварительно восстановить форму засточки. При этом следует снимать слой металла не более 1—1,5 мм и избегать перегрева, вызывающего снижение твердости.

Расшатанные рукоятки укрепляют, заменив поперечный клин или забив дополнительный. На этот случай в поле берут пару запасных клиньев, а если предполагается длительная работа, то не помешает и запасная рукоятка. Замачивание инструмента в воде — крайняя мера, она лишь временно устраивает «люфт» и постепенно разрушает древесину. Треснувшие рукоятки необходимо заменить.

Следует привести в порядок и зубила: наточить затупившиеся, выпрямить согнутые.

Вообще же надо всегда иметь наготове запасной инструмент, так как при интенсивной работе даже качественные молотки, кувалды, зубила редко выдерживают больше 2—3 полевых сезонов.

Своими силами иногда удается выполнить, в том числе и в поле, небольшие ковочные и закалочные работы — восстановить выкрутившееся зубило или «коготок» и др. Инструмент нагревают (в костре на угах) до светлого вишнево-красного каления на 10—12 см и куют молотком, используя в качестве наковальни головку кувалды. Для закалки инструмент точно так же нагревают и на 5—6 секунд опускают в воду на 2 см. Затем на закаливаемом конце быстро зачищают напильником или любым абразивным бруском полоску длиной 2—2,5 см и наблюдают на ней цвета побежалости: по направлению к концу инструмента перемещаются, сменяя друг друга, бледно-желтый, соломенно-желтый, коричневый, пурпурный и синий пояски. Как только бледный соломенно-желтый поясок достигнет последних 10—12 мм, термообработку прекращают, целиком погружая инструмент в воду.

До отправления в поле необходимо подобрать упаковочные материалы и тару. Потребуются:

- 1) бумага сорта «крафт», оберточная или хотя бы газеты;
- 2) мешочки размером 12×18 см из бязи, брезента, байки;
- 3) бумажные салфетки или мягкая бумага;
- 4) банки и коробки для хрупких образцов;
- 5) куски, пластинки пенопласта;
- 6) полиэтиленовые пакеты для гигроскопичных или обезвоживающихся минералов;
- 7) фанерные посыльные ящики объемом до 10 дм³ (перевозить их удобнее в разобранном виде).

Рабочая одежда: легкие, достаточно просторные и немаркие брюки и куртка с карманами, плащ, удобный головной убор, пластмассовая защитная каска. Обувь — кирзовые сапоги или туристские ботинки — должна быть прочной, подобранный по размеру ноги, на толстой подошве, целой, но достаточной разношенной. Желательно

иметь пару сменной обуви — кроссовки или ботинки. Кожаную обувь следует вычистить, тщательно просушить и для повышения прочности, эластичности и водоупорности 2—3 раза пропитать специальной жировой смазкой или касторовым маслом, особенно швы, ранты и потертые места.

Не забудьте захватить жесткую щетку для чистки образцов и ухода за одеждой и обувью, а также иголку и запас прочных ниток, крученою капроновой лески, шпагата, прочной веревки, моток изоляционной или липкой ленты.

Наконец, каждый участник должен иметь пару удобных, хорошо подогнанных рюкзаков: один — для сбора минералов, другой, более вместительный, с широкими прочными лямками — для переноски, транспортировки и хранения вещей.

В группе участников должна быть алтечка с желудочными, сердечными, противопростудными, кровоостанавливающими и перевязочными средствами (бинт, вата, раствор йода в ампулах, бактерицидный пластырь). Вся группа должна быть знакома с *правилами оказания доврачебной помощи* при ушибах, небольших ранениях, желудочных, простудных заболеваниях.

ПРАКТИКА ПОЛЕВОЙ РАБОТЫ

Предъездные хлопоты остались позади, и, наконец, наступает долгожданный день, когда вы взваливаете на плечи увесистый рюкзак и отправляетесь в путь, предвкушая близкое удовольствие от встречи с минералами. Далее все будет зависеть от вашей наблюдательности и расторопности, умения использовать вашу технику, от вашей воли и упорства в достижении цели.

Теперь самое время напомнить о бережном отношении к геологическим объектам. И особенно к тем, где не ведутся постоянные горные работы. Как много ценнейших и даже уникальных обнажений разорено беспорядочными, бессмысленными массовыми нашествиями, где каждый преследует лишь одну цель — опередить других и урвать побольше красивого камня, чтобы потом превратить его в бесчисленные вазочки и шкатулки. Если на работающем карьере сбор минералов — это спасение их от неминуемой и близкой «технологической» гибели, то массовые раскопки естественного обнажения — не что иное, как геологическое браконьерство. Не допускайте разрушения ценных обнажений и старых, давно не работающих выработок, не стремитесь «наколотить» трофеев побольше. Сбор минералов — средство коллекционирования, а не его цель: не к лицу собирателю превращаться в промысловика.

Если жилья поблизости нет, то прежде всего необходимо разбить полевой лагерь. Сделать это нужно со всей тщательностью: выбрать сухое место, защищенное от сильного ветра, вблизи от источника годной для питья воды; расчистить от камней, сучьев, пеньков горизонтальные площадки, покрыть их лапником, соломой, травой и поставить палатки. Для костра отводят место с подветренной стороны не ближе чем в 5—6 метрах от палаток, на безопасном удалении от деревьев. Сняв дерн, вбивают в землю две деревянные рогульки, кладут на них жердь для подвешивания котелков, обносят «кострище» валиком из камней или земли. В безлесной местности пищу готовят на туристских примусах. Помните о бережном отношении к лесу: для костра употребляйте лесной сухостой, валежник, отходы санитарной рубки, не трогая свежих деревьев; горящий костер не оставляйте без присмотра, перед уходом залейте его водой или закопайте землей, мусор сожгите или закопайте.

Обеспечив ночлег в лагере или в населенном пункте, покончив с другими первоочередными хозяйственными вопросами, обратитесь в дирекцию или геологический отдел горного предприятия за разрешением на посещение карьера и сбор образцов и ознакомьтесь с распорядком работы карьера. Здесь же можно получить более подробные сведения о месторождении и ознакомиться с коллекцией местных минералов и горных пород. Любителям, в свою очередь, необходимо помнить об интересах геологической службы предприятия: их наблюдения и находки могут оказаться важными для освоения месторождения.

Получив разрешение, производят рекогносцировочный предварительный осмотр забоев и обнажений и намечают места предстоящей работы. Очень ценные были бы при этом пояснения кого-либо из местных геологов.

Сбор образцов ведут в первой половине дня, строго учитывая расписание взрывных работ, во время которых находиться на руднике нельзя. Вторую половину дня отводят для разборки и сортировки собранного материала. Во время ненастной погоды можно заняться ремонтом снаряжения, записью наблюдений, упаковкой и отправкой образцов.

Где искать
минералы?

Найти «точку», богатую коллекционным материалом, — непростое дело. Чаще всего такие находки случаются, но со временем опыт направляет собира-

теля в нужную сторону. «В поисках минералов, — писал А. Е. Ферсман, — играет роль не только увлечение, азарт, удача или «фарт», как говорят старатели золота на Урале. Нет, поиски минералов связаны с глубоким, часто инстинктивным пониманием природы, умением по мелким признакам догадаться о том, что можно найти».

Где же вероятны интересные находки? Это зависит от типа месторождения. А значит, любителю следует включить в свой «геологический минимум» основы учения о месторождениях, а в програм-

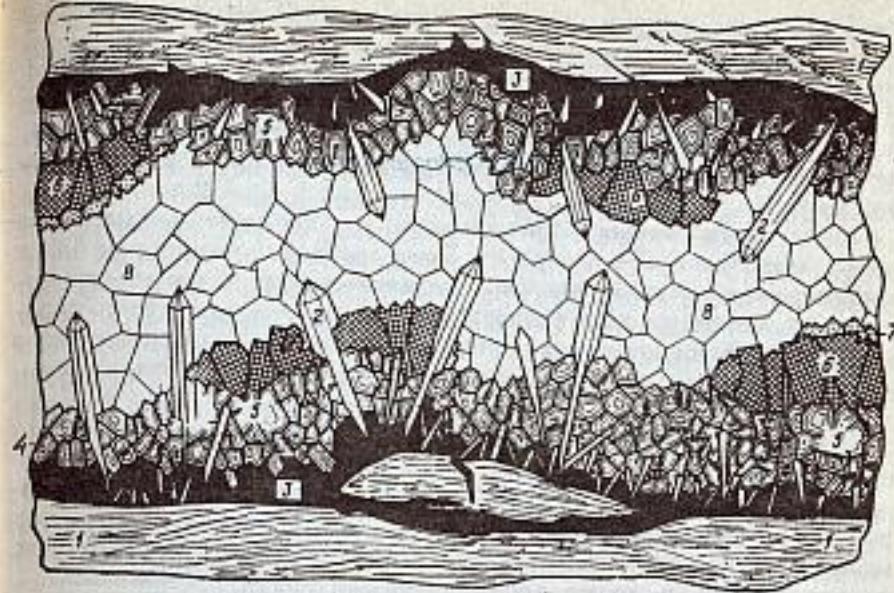


Рис. 45. Минерализованная полость в гидротермальной жиле. По Дж. Синканкасу
1 — имеющаяся порода; 2 — кварц; 3 — сфалерит; 4 — арсенопирит; 5 — родохросит;
6 — галенит; 7 — халькопирит; 8 — кальцит

му подготовки к «полю» — изучение конкретных поисковых признаков.

Рассмотрим несколько примеров.

Более всего коллекционерами ценятся так называемые штуфы — минералы на куске породы-основания, отдельные индивиды и друзы с кристаллическими гранями. Они попадаются в различного рода полостях горных пород и жил, где существовали благоприятные условия для свободного роста кристаллов (рис. 45).

Подобные полости могут быть разного происхождения и имеют размеры от первых сантиметров до сотен метров и более. К самым крупным относятся карстовые пещеры, возникшие при выщелачивании подземными водами растворимых горных пород. Богато минерализованные полости в пегматитах и рудных залежах сохранили старательские названия: «занорьши», «продушины», «карманы» и др. Небольшие полости с плотной оболочкой называются *жеодами*.

Размещены минерализованные полости чаще всего вблизи контактов разнородных геологических тел и в «раздувах» жил. Когда они вскрываются горными работами или естественным выветриванием горных пород, часть интересного материала попадает в осыпи у основания обнажения. Сама полость нередко маскируется грунтом, щебнем, остатками растительности, а внутри заполнена кальцитом, реже другим карбонатом, скрывающим кристаллы на стенах.

Свободное пространство занорыша гранитного пегматита обычно заполнено влажной глиной, которая может заключать в себе хорошие кристаллы (особенно светлая глина).

Темная глина состоит из продуктов разложения горных пород и занесена в занорыш как правило извне. Расположенные на стенах полости кристаллы иногда обтянуты сероватым чехлом «горной кожи».

Осмотривая скальное обнажение, нужно обращать внимание на пятна, выделяющиеся несколько более светлой окраской или более грубозернистым строением. Они свидетельствуют об изменении породы под действием минерализующих растворов и могут быть признаками находящейся вблизи полости. Старые обнажения пегматитов иногда выделяются на фоне окружающей местности более обильной растительностью.

В районах медного и свинцово-цинкового оруденения несколько приподнятое над окружающей поверхностью скопление бурого лимонита (гидроксидов железа) может оказаться «железной шляпой» — верхней частью окисленной сульфидной залежи. Здесь можно найти много интересных минералов: гемиморфит, смитсонит, азурит, малахит и другие, характерные для зон окисления.

В осадочных породах перспективны контакты различных слоев. В известняках к ним приурочены кремни, агаты, жеоды с кварцем и кальцитом, палыгорсит, целестин и другие минералы; в глинах — нередко кристаллы гипса, конкреции ярозита, пирита, сидерита.

Наряду с обнажениями и выработками, для собирателя представляют интерес отвалы горного предприятия. Доступная обзору поверхность здесь гораздо обширнее, а из глыб породы иногда удается извлечь неповрежденные образцы. При отсутствии же на месторождении полостей-кристаллизаторов отвалам следует уделить основное внимание. На месторождениях, которые отрабатываются закрытым способом, отвалы служат единственным источником коллекционного материала, так как в подземные выработки любители, как правило, не допускаются. Несмотря на трудоемкость расчистки, имеет смысл и разборка старых отвалов. Так было, например, с отвалами уже знакомой нам Ахматовской копи, с отвалами Николаевских Максимилиановских и других старинных уральских копей: в них любителями и минералогами были найдены чудесные образцы граната, везувиана, эпидота, клинохлора, перовскита, шпинели, других минералов.

Старый заросший отвал выдает плоская горизонтальная вершина, некогда служившая площадкой для разгрузки отвального транспорта. Старый отвальный материал носит характерные признаки выветривания — сглаженные формы обломков и блеклую по сравнению со свежей породой окраску. Наличие деревьев толщиной 15—30 см указывает на возраст отвала 25—30 лет.

Особого внимания заслуживают заброшенные старательские копи, шурфы, канавы, заполненные землей и обломками, заросшие травой, мхом, кустарником.

Элементы техники

Приходилось ли вам видеть, как работает опытный собиратель? Иной раз просто диву даешься, сколь сложная, искусная работа делается немудреным инструментом, оказалась он в умелых руках. Полез-

но этому искусству поучиться заранее, потренировавшись дома на, обнажениях и просто подходящих глыбах любого камня. Раскалывая куски известняка, гранита, кварцита, базальта, других горных пород, можно быстро убедиться, что они ведут себя по-разному: одни легко обтесываются, другие, наоборот, очень вязки, третьи обнаруживают сланцеватость и т. д. Требуется известная грамотность, чтобы правильно использовать эти свойства: в одном случае слишком сильный удар причинит нежелательные разрушения, в другой раз, наоборот, следует ударить сильно и резко, в третьем случае камень можно обколоть только понемногу, действуя зубилом.

Что можно делать нашим инструментом?

Молотком можно расколоть небольшой камень, положив его на ладонь, одетую в рукавицу, либо на другой камень или на головку кувалды и придерживая другой рукой или носком ноги; ударить нужно серединой бойка. Ребром бойка скальвают край угловатого камня; удар должен быть резким. Клювом молотка сбивают тонкие края, долбят, зацепляют, подтаскивают и переворачивают камни, нащупывают их под рыхлыми массами. Можно клювом расширить трещину в глыбе, действуя как рычагом или как клином, слегка постукивая кувалдой по бойку.

Кувалдой разбивают более крупный обломок породы — глыбу, нанося удары серединой или краем бойка по выступам ее нижней части (рис. 46). Прижимая камень ногой,держивают его на месте и несколько гасят опасную для будущего образца вибрацию. Если удобных выступов нет, то сильными ударами добиваются образования трещины, с которой и начинают разделку глыбы.

Гребком можно быстро подрубить и снять дерновый слой, сделать небольшую «вскрышу» — обнажить породу под слоем грунта или щебня; им удобно перелопачивать рыхлые массы и обломки, когда требуется их просмотреть. Чтобы очистить «забой» — место работы — от грязи и обломков, сначала мыском гребка прочищают угол между стенкой и дном, затем широкой стороной сгребают обломки и вытаскивают или выталкивают их из забоя.

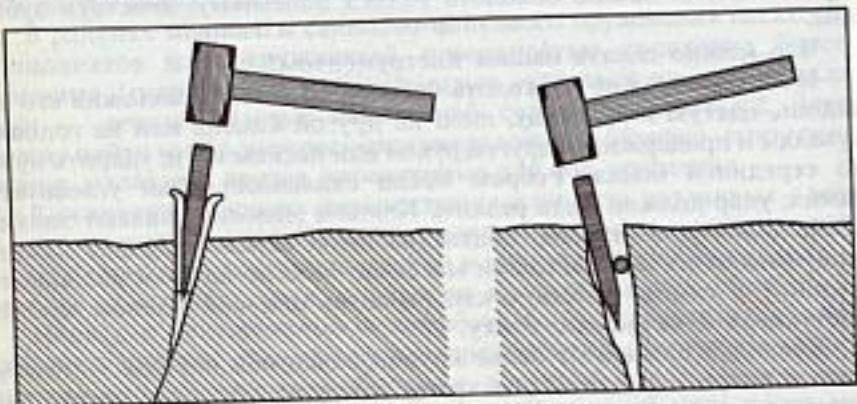
Зубило предназначено в основном для расклинивания трещин. Держа зубило левой рукой, осторожно забивают его в трещину молотком или кувалдой, а когда оно войдет и зафиксируется в трещине, забивают сильнее.

Если трещина слишком широка, под зубило можно подложить направляющие или отрезок круглого металлического прутка, как это показано на рис. 47. Зубилом также выбивают бороздки в породе, отделяют кристаллы и небольшие сростки, разбирают трещиноватую породу. Чем уже рабочая кромка зубила, тем эффективнее оно действует, но и тем больше риск его сломать.

Рис. 46. Разделка глыбы



Рис. 47. Расклинивание широкой трещины



Прямой ломик используют как длинное зубило и как рычаг; «коготок» — как рычаг при отделении образцов, выворачивании и перемещении глыб, раздвигании пластов. Во многих случаях он позволяет развить достаточно большое усилие, не прибегая к молотку и кувалде, что особенно ценно при извлечении хрупких образцов.

Небольшую полость достаточно вскрыть, и коллекционный образец, можно сказать, уже почти готов. Такие полости берут целиком, по возможности отделив лишнюю породу и отложив более тонкие операции до возвращения домой. Жеоду отделяют «коготком», предварительно выбив мешающие ее извлечению участки породы.

Однако извлечь таким же способом хрупкую тонкостенную жеоду не удастся. Тогда окружающую породу терпеливо разбирают по трещинам, пока жеода не освободится полностью. Задача усложняется, если удобных трещин нет. С осадочных серных месторождений любители привозили великолепные кристаллы серы, гипса, целестина, но штуфов было очень мало: самые лучшие и крупные кристаллы при выбивании образца обычно отваливались от основы.

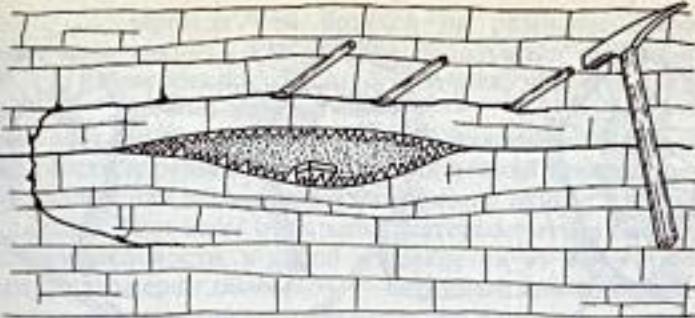


Рис. 48. Оконтурирование полости

В подобных случаях вокруг будущего образца создают по замкнутому контуру искусственную трещину: осторожно вбивают несколько круглых зубил и, поочереди ударяя по ним молотком, добиваются появления трещины в нужном направлении (рис. 48). По мере распространения трещины последние зубила вынимают и забивают спереди.

В полостях покрупнее коллекционным материалом могут служить участки стенок и свободные кристаллы, находящиеся во внутреннем пространстве. Если полость достаточно велика, чтобы забраться внутрь, в ней работают как на стенке обнажения. Будущий образец и его основание очищают от обломков и грязи и внимательно осматривают. Чаще всего нужный фрагмент удается отделить с помощью «коготка». Если же он держится крепко, то придется прибегнуть к помощи зубила и молотка: расклинивают трещины с одной или с обеих сторон либо делают по контуру достаточно глубокую бороздку, а затем откалывают образец зубилом. При этом надо придерживать, чтобы предотвратить падение и смягчать вибрацию, поэтому желательно работать вдвоем. Приглушение звука удара — признак того, что трещина «пошла»; с этого момента надо действовать осторожнее.

Чаще всего полость слишком мала, чтобы можно было проникнуть внутрь. Однако находка полости с хорошими кристаллами — редкая удача, заслуживающая терпеливой работы.

Сначала полость вскрывают: наносят один-два осторожных удара, чтобы получилась трещина, но не повредились находящиеся внутри кристаллы. Устье раскрывают настолько, чтобы заполняющее полость содержимое — щебень, глину — можно было осторожно извлечь палочкой или проволочным крючком (рис. 49). Содержимое — глину, дресву, щебень тщательно просматривают, здесь могут находиться хорошие кристаллы и обвалившиеся внутрь части стенок. «Горную кожу», «горную пробку» оставляют на части образцов в первоначальном виде: такие штуфы отличаются свое-



Рис. 49. Разборка полости (слева направо): вскрытие, раскрытие устья, разборка стенок.



Рис. 50. Пирит в «горной пробке». Дашкесан, АзССР. Размер кристалла около 2 см

образным изяществом, а минералог может по ним судить об условиях минералообразования (рис. 50).

Затем принимаются за стенки полости. В первую очередь освобождают дно, чтобы уберечь его от повреждения обваливающимися стенками. На освободившееся место укладывают что-нибудь мягкое (бумагу, рюкзак) и, начиная снизу, разбирают боковые стенки, а потом свод. В результате изменения породы вокруг стенок полости иногда образуется пустой или заполненный мелкочешуйчатым материалом зазор, что позволяет воспользоваться «коготком». После отделения ближайших к устью частей стенок дальнейшая разборка облегчается, и лишь изредка приходится прибегнуть к зубилу или ломику.

Сокровища отвалов

Прежде чем браться за разборку отвала, надо уяснить, как вообще образуются отвалы и каковы особенности данного отвала, что и в каком месте можно на нем найти.

Отвал состоит из обломков породы, извлеченной при проходке от поверхности к рудному телу. Раздробленная порода доставляется самосвалами или вагонетками на вершину отвала и сбрасывается на его склоны. При этом отвальный материал откладывается в той же последовательности, в какой извлекается из выработки, и сортируется по размерам обломков. Интересный для собирателя материал составляет незначительную часть, но чаще всего сосредоточен в одном слое отвала, так как взят из одного места. Следовательно, первым делом надо выйти на этот продуктивный слой. Он имеет форму конуса и в горизонтальном сечении расположен по дуге, а в вертикальном — по прямой вдоль склона, образуя нечто вроде плаща.

При сбрасывании породы самые крупные глыбы скатываются вниз, останавливаются у основания отвала и по сторонам от него, обломки поменьше скапливаются выше и на флангах, а мелочь задерживается вблизи вершины. Значит, полости с кристаллами следует искать скорее всего в глыбах в нижней части отвала; материал, из которого можно выбрать штуфы, — в середине и на краях; отдельные кристаллы — на гребне и под вершиной.

В расположении отвалов горного предприятия разобраться подчас нелегко. Ключ к пониманию можно получить, проследив путь отвального транспорта. Изображенный на рис. 51 отвал образовался, очевидно, при проходке штольни, проложенной к двум рудным телам *A* и *B* — свинцово-цинковым сульфидным жилам. Поскольку жила *B* отрабатывалась последней, минералы жилы *B* и околовильных участков должны быть на поверхности отвала и ничем не перекрыты. Материал из жилы *A* следует искать, по-видимому, где-то в глубине отвала. Найдя один образец, можно надеяться, что в том же слое находятся и другие. Находки кусков галенита и

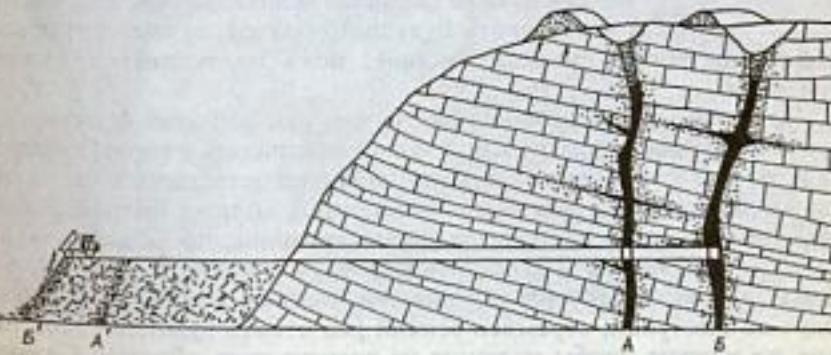


Рис. 51. Строение отвала: *A*, *B* — рудные жилы; *A'*, *B'* — продуктивные слои отвала

сфалерита говорят о том, что штолня «подсекла» зону неизмененных сульфидов и искать на отвале минералы зоны окисления беспомощно; зато они могут встретиться в небольших открытых выработках обнажающихся на поверхности верхних частей жил.

Работать на отвале лучше всего после дождя, когда камень промыт и хорошо виден. Разборку удобнее начать с флангов. Снизу вверх прокапывают канаву, чтобы отыскать продуктивный слой. Обломки перебирают гребком, клювом молотка или руками, осматривают и передвигаются выше. Выйдя на нужный слой, раскапывают его в стороны. Мелкообломочный материал можно промывать: отальным щебнем наполняют сумку из проволочной сетки или корзинку, несколько раз погружают в воду, рассыпают тонким слоем и просматривают.

Иногда отвалы разравниваются бульдозерами, передвигаются на другое место и при этом перемешиваются. В таких случаях всякие правила теряют смысл и остается искать наугад. На отвале, обденном предыдущими раскопками, целесообразно выкопать шурф — достаточно глубокую яму, позволяющую просмотреть нижние части отвала.

В техническом отношении она сходна с разборкой отвалов. Осыпь осторожно снимают, чтобы обнаружить расположенные под ней рыхлые отложения. Сначала мыском гребка проделывают вертикальные борозды «вкrest простианию», т. е. поперек слоев. Копать нужно до «плотика» (коренного основания).

Найдя интересное место, обнажают его на всей требуемой площади. Начинают снизу и постепенно передвигаются вверх, время от времени отбрасывая накопившийся материал гребком. Таким же способом — снизу вверх — делается разборка рыхлых слоев, обнажающихся в стенке. Если нужно, делают шурф или канаву необходимой глубины.

Если в забое, осыпи или на отвале вам попался интересный материал, заключенный в большой глыбе породы, то возникает вопрос: как его извлечь? Но когда глыба не слишком велика, то вместо того, чтобы извлекать будущий образец, лучше «разделать» глыбу, постепенно удаляя лишние, пока не останется нужный фрагмент.

При этом необходимо помнить, что как раз этот фрагмент — самая непрочная часть глыбы и может пострадать в первую очередь. Риск можно уменьшить, соблюдая правило: остающаяся часть глыбы, заключающая в себе будущий образец, должна быть массивнее отделяемой части. Если нет удобной трещины, по которой можно было бы расклинивать и разваливать глыбу, ее обкалывают в несколько приемов, начиная со стороны, противоположной образцу. Разделку ведут по выступам, стремясь всякий раз отбить нужный кусок первым же ударом, чтобы излишне не расшатывать образец. Сильный и правильно нанесенный удар не только отделяет большую часть,

но и создает предпосылку для следующего этапа, оставляя на глыбе новый удобный выступ (см. рис. 46). По мере приближения к будущему образцу меняют инструмент на более легкий.

Сложнее вскрывать агаты, кремни, конкреции, предназначаемые для резки и полировки. В этом случае главное — избежать трещин, портящих вид полированной поверхности. Если нет возможности отбить без растрескивания краешек, то лучше взять камень целиком, конечно, рискуя, что, будучи разрезан, он окажется неинтересным.

Порошки и выцветы Большой частью такие минералы неказисты на вид, но среди них могут оказаться минералогические редкости, представляющие интерес если не для коллекционеров, то для специалистов. Обычно они не занимают много места, и пару образцов при случае надо взять, даже если минералы вам неизвестны.

Порошки и выцветы собирают ножом в коробки и баночки с крышками, следя за тем, чтобы не попали посторонние частицы. Для коллекции выцветы желательны на штуфах. Разборку породы ведут «коготком», по возможности избегая применения молотка и кувалды.

В виде выцветов встречаются некоторые хорошо растворимые сульфаты, так называемые «купоросы» — халькантит, мелантерит, пизанит и др. Эти красивые минералы иногда образуют эффектные розетки и антолиты (рис. 52). Подобная находка — несомненная коллекционерская удача: ведь срок жизни этих минералов не-

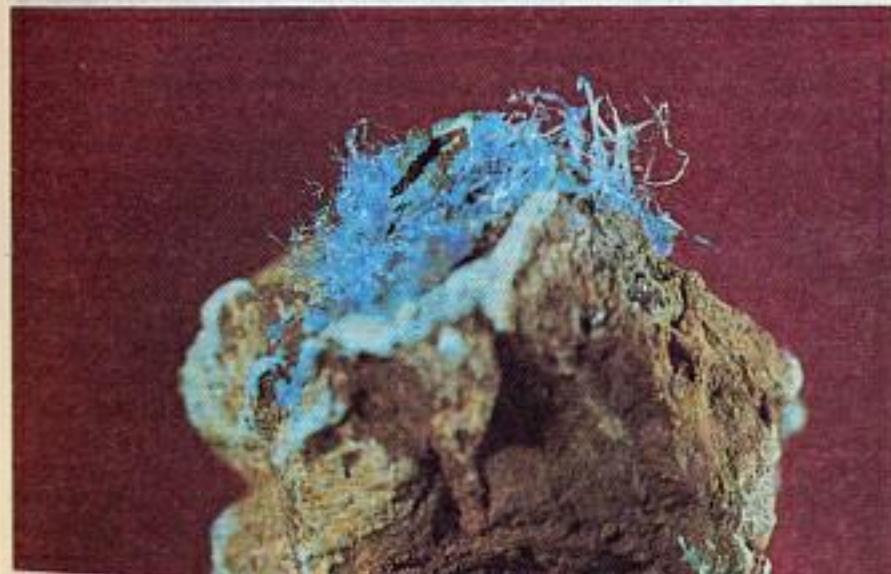


Рис. 52. Халькантит. Маднеульское месторождение, Грузия. Длина интевидных кристаллов до 1,5 см

долг — первым же дождем они смываются, а в сухую погоду быстро теряют кристаллизационную воду, белеют и рассыпаются. Чтобы сохранить эти чрезвычайно хрупкие минералы, их дважды с перерывом в 15—20 минут обрабатывают аэрозольным лаком для волос «Прелест» (эмulsionей поливинилацетата). Через полчаса можно приступить к разборке породы и извлечению образцов.

В конце рабочего дня собранный материал нужно вымыть и просмотреть, отбраковать неудовлетворительные образцы, а качественные начерно отпрепарировать от лишней породы и упаковать.

День ото дня коллекционный материал накапливается, и его надо периодически вновь просматривать и сортировать, стремясь ограничиться только лучшими образцами. Образцы группируют по минеральным видам и разновидностям, точкам находки, морфологическим признакам, тщательно изучают с лупой при хорошем освещении и из каждой группы отбирают самые качественные образцы, наилучшим образом представляющие месторождение: по 1—2 экземпляра для коллекции и некоторое количество лучших дублетов.

Сломанные образцы заменяют или склеивают kleem «Момент», ПВА, одним из нитроклеев. Ремонт необходимо производить безотлагательно, так как со временем края обломков неизбежно выкрашивается и шов не получается незаметным.

Транспортировка — всегда суровое испытание для коллекционного материала, равно как для собирателя — вид безнадежно испорченных штуфов и кристаллов. Потому не нужно жалеть времени на тщательную упаковку, обращая особое внимание на хрупкие штуфы и друзы — дорожные неприятности угрожают им в первую очередь.

Большинство образцов можно доставлять с места сбора в матерчатых мешочках. Упаковка в бумагу ничуть не хуже, но занимает несколько больше времени. Для этой цели хорошо подходит бумага от использованных мешков из-под взрывчатки, которые можно подобрать на руднике. Каждый образец плотно завертывают в направлении диагонали куска бумаги в 6—8 раз большего размера. Хрупкие кристаллы предварительно обкладывают смятой и слегка расправлена бумажной салфеткой, а поверх нее — ватой, паклей, мхом и т. п. Самые хрупкие образцы помещают в футляр из пластика пенопласта толщиной 1—1,5 см, оставляя над лицевой стороной свободное пространство. Три или четыре боковые пластинки плотно прижимают к образцу, фиксируя по наиболее широкой части основания и как бы огораживая лицевую сторону, обвязывают изоляционной лентой или шпагатом, затем привязывают нужного размера пластины — крышку.

Если нет под рукой пенопласта, можно сделать вокруг образца гильзу из картона или гофрированной бумаги (от упаковки кондитерских, бакалейных изделий).

Чистка и сортировка

Дороги близкие и далекие

Полевой дневник

Сростки кристаллов и другие непрочные образцы упаковывают в жесткую тару — коробки, консервные банки, неподвижно заклинивая комочками бумаги, кусочками пенопласта. Небольшой образец можно приклеить на дно коробки или консервной банки; по прибытии на место дно вырезают и образец осторожно отделяют.

Штуф с купоросными выцветами сразу же на месте сбора неподвижно фиксируют в яичке, вырезанной в пенопласте по размерам и форме образца, туда же помещают кусочек влажной бумаги, закрывают пенопластовой пластинкой, обматывают изоляционной лентой и упаковывают в полиэтиленовый пакет.

Подготовив все свертки, укладывают их поплотнее в брезентовый мешок, коробку или ящик — сначала крупные, поверх них — помельче, на самом верху — свертки с хрупкими образцами, и все это помещают в рюкзак подальше от угловатых предметов.

Особой тщательности требует окончательная упаковка коллекционного материала перед отправкой его домой. Мешочки пригодятся и на этот раз, но предварительно каждый образец нужно завернуть в бумагу. Гигроскопичные и легко обезвоживающиеся минералы отправляют упакованными в полиэтиленовые пакеты.

Отдельные самые ценные и хрупкие образцы берут с собой, разместив среди мягкого багажа. Остальные отправляют малой скоростью по железной дороге или почтой.

Пересылка почтой вызывает порой немало огорчений. Между тем, досадные повреждения можно практически полностью исключить, соблюдая три простых правила: 1) в качестве тары пользоваться только прочными ящиками объемом не более 10 дм³; 2) хорошо упаковывать каждый образец в отдельности; 3) правильно и полностью заполнять ящик, исключая тем самым перемещение свертков.

При этих условиях плотная бумага и даже обычные газеты, взятые в несколько слоев, служат отличным амортизатором и хорошо предохраняют образцы от поломок. Свертки укладываются в ящик на ребро параллельно друг другу, слоями. Нижний слой из самых крупных свертков заполняют так, чтобы их нельзя было вытащить без некоторого усилия, затем точно так же укладываются следующие слои из свертков поменьше, мелочь размещают в оставшихся пустотах. Легко повреждаемые штуфы кладут вдоль стенок лицевой стороны наружу. Оставшиеся в ящике свободные места плотно набивают бумагой, обрезками дерева, пенопластом, опилками, травой и т. п. Ящик должен быть заполнен так, чтобы крышка чуть-чуть придавливалась содержимое.

Высоко ценимая минералогами свобода от «кабинетности» — умение уверенно ориентироваться в естественной обстановке существования минералов — дается только непосредственным изучением «натур». Такая возможность представляется при посещении месторождения. И очень важно, не откладывая, занести наблюдения в полевой дневник. Это не только закрепляет нужные сведения, но и, что самое главное, вырабатывает внимательность, умение анализи-

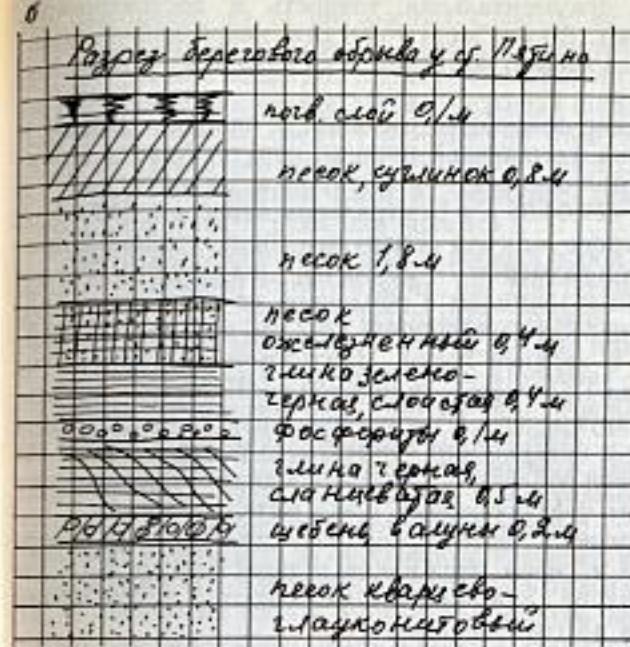
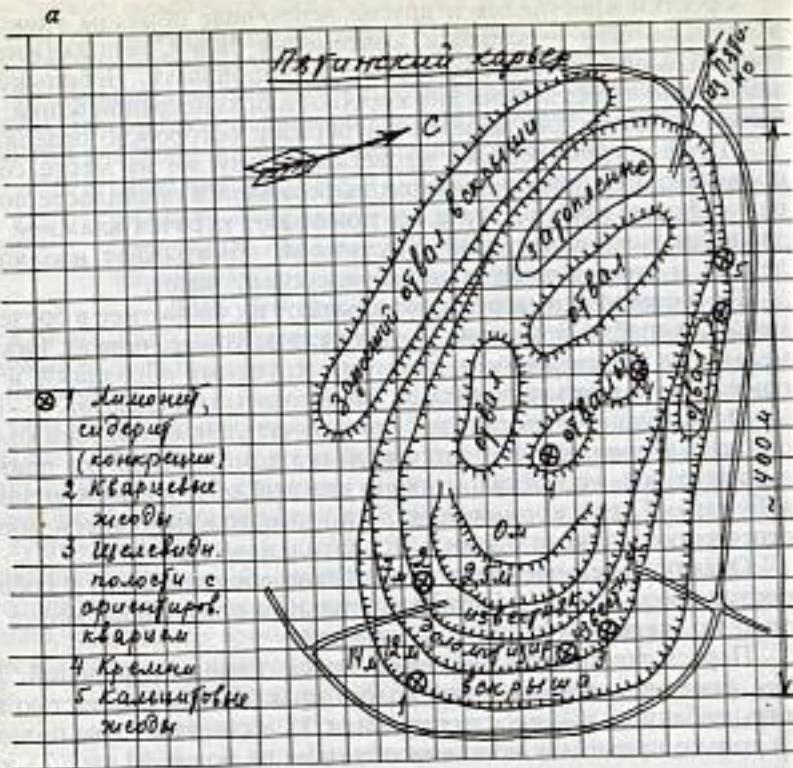
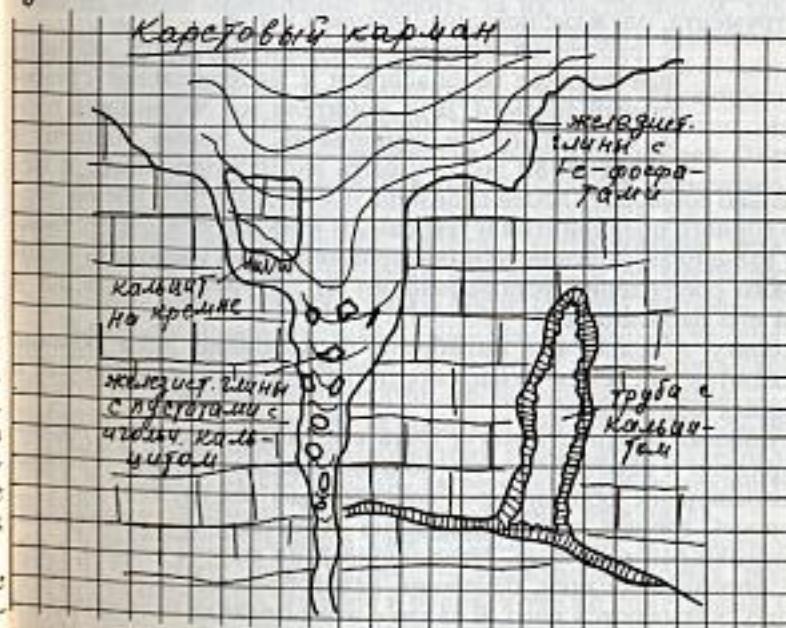


Рис. 53. Полевые зарисовки: глазомерный план карьера (а), геологический разрез (б), деталь обнажения (в)

ровать, отсеивать кажущееся от достоверного — по существу, учит наблюдать. А. Е. Ферсман считал, что «полнота и точность записей является лучшим показателем сознательного ведения наблюдений и толкового коллекционирования».

Записи ведут шариковой ручкой или карандашом в записной книжке со страницами в клетку, в твердом переплете. На одной из страниц можно изобразить глазомерный план (крок) места сбора минералов с ориентирами и примерными отметками высот (рис. 53, а), иногда и крок маршрута следования. В процессе работы на план наносят расположение вскрытых геологических тел (жил, слоев породы и т. д.) и «привязки» находок. Полезно изобразить также геологический разрез — чередование слоев, пород и геологических тел по вертикали (рис. 53, б).

Отдельную интересную деталь обнажения зарисовывают в более крупном масштабе (рис. 53, в). Зарисовка — первая ступень осмыслиния наблюдений: выделяется главное, уясняются пространственные взаимоотношения минералов, агрегатов, пород.



Если требуется документальная точность и достоверность, объект фотографируют. В кадр надо поместить какой-нибудь предмет, дающий представление о масштабе изображения — молоток, коробок спичек и т. д.

В записях приводят подробные сведения о находках: место и время, характеристика вмещающей породы, сопутствующие минералы и их расположение, ориентировка кристаллов и агрегатов; например: «27.04.88 г. в Центральном карьере в ЮЗ части 2-го уступа в слое серого мергеля обнаружен горизонтальный прослой из овальных жеод размером 7—20 см, изредка крупнее. Стенки жеод сложены плотным мергелем и оболочкой из голубого параллельно-шестоватого целестина толщиной до 2 см, выклинивающейся по направлению к верхней части. Призматические кристаллы голубого целестина до $1,5 \times 4$ см — в нижней части жеоды, остальное пространство — крупнозернистый агрегат серы. Кристаллы целестина имеют собственные грани и поверхности совместного роста с серой. На контактах целестиновой оболочки с мергелем редкие октаэдрические кристаллики до 0,5 мм, цвет бронзовый, блеск металлический».

На верхнем уступе вост. части карьера целестин встречен в мергелистом известняке в серии прожилков мощностью до 3—5 см параллельно-шестоватого сложения, прослеживаются в обнажении на несколько метров по горизонтали».

Не полагаясь на память, следует занести в дневник сведения практического характера: как и каким транспортом можно попасть на месторождение; где можно ночевать; что требуется из снаряжения, инструмента, одежды; погодные условия и т. д.

К работе на руднике допущен персонал, обученный технике безопасности и выдержавший специальный экзамен. Для любителя же обстановка горного предприятия непривычна, и чтобы уберечься от травм, он должен быть внимателен, знать и неукоснительно соблюдать правила безопасности. Допустив вас на территорию горного предприятия и тем самым взяв на себя ответственность за ваше благополучие, администрация вправе требовать безговорочного соблюдения установленного на руднике распорядка и указаний его работников.

Поскольку в подземные выработки посторонние лица обычно не допускаются, коснемся безопасности работы лишь на карьерах, естественных обнажениях.

Источниками опасности могут быть как сама обстановка горного предприятия и неосторожность по отношению к горной технике, так и неправильное обращение с собственным инструментом.

Прочность горных пород понижена естественным выветриванием и взрывными работами. Находящиеся на высоте глыбы в результате оползней, осадки, осыпания раздробленной породы рано или поздно скатываются вниз. В связи с этим правила безопасности строжайше запрещают находиться под «козырьком», т. е. под нависающей глыбой. Даже при отсутствии видимой опасности необходимо

дима осторожность: возможно скатывание отдельных камней и даже обрушение из-за ничтожных сдвигов, вызываемых разборкой породы, ударами молотка и кувалды, отдаленными взрывами. Работать нужно в защитной каске и внимательно следить за состоянием вышележащих частей стенки; услышав шорох, сопровождающий осыпание породы, следует немедленно отойти на безопасное расстояние. При передвижении по откосам необходимо пробовать надежность закрепления глыб и соблюдать правило опоры на три точки (две ноги и рука или молоток).

Из-за пониженной прочности горных пород недопустимо пользоваться приемами скалолазания на действующих и заброшенных карьерах. Лишь в исключительных случаях, тщательно осмотрев склон и сбросив ненадежные глыбы, можно пользоваться веревками и крючьями на склонах небольшой крутизны — при обязательных условиях работы не менее чем вдвое, надежной страховки и, конечно, наличия альпинистской подготовки.

Запрещается спускаться в провалы и обрушения; входить в опасные зоны, обозначенные предупредительными знаками или отделенные ограждениями; подходить к краю уступа, подверженного оползню, и заходить за оползневую трещину; находиться на склоне отвала или у его основания во время разгрузки отвального транспорта. К работе на отвале можно приступить, лишь убедившись, что на него не будет сбрасываться порода. Находиться в карьере можно только в светлое время суток.

Взрывные работы ведутся, как правило, в одно и то же время. Тем не менее необходимо следить за их расписанием, так как оно может быть изменено. Персонал оповещается о взрывных работах специальными сигналами, с которыми следует ознакомиться сразу же по прибытии на месторождение. Первый, предупредительный сигнал оповещает об окончании подготовки к взрывам. Через несколько минут подается боевой сигнал о начале взрывов. С прибытием на карьер бригады взрывников работу следует прекратить и к моменту предупредительного сигнала находиться уже вне карьера. При небольших взрывных работах (отваливании негабаритов) запрещается находиться ближе чем в 200 м от места взрыва. Возобновить работу можно только после сигнала «отбой».

В карьере и на подъездах к нему необходимо вести себя так, чтобы не мешать работе техники: не стоять и не оставлять своих вещей на путях движения транспорта, не находиться в радиусе действия работающего экскаватора, не садиться в кузов самосвала, не приближаться к транспорту, перевозящему взрывчатые материалы. Находясь в карьере, нужно следить за перемещениями механизмов и освобождать место по первому требованию персонала.

Нельзя работать возле электротехнических устройств, имеющих знаки высокого напряжения — трансформаторных подстанций, распределительных шкафов и будок, а также контактных (троллейных) проводов и проложенных к экскаваторам и буровым станкам аэлектрокабелей.

Инструмент необходимо регулярно осматривать, своевременно выявляя неисправности. Молотки и кувалды должны быть прочно закреплены на рукоятках. Расшатанный инструмент — причина не только тяжелых травм, но и порчи образцов. Его следует немедленно приводить в порядок, в крайнем случае замачивая несколько минут в воде. При работе кувалдой присутствующие должны находиться в стороне, так как нельзя полностью исключить ее соскаивание с рукоятки или выскользывание из рук. Если на бойке появилась трещина, инструмент немедленно изымают из дальнейшего пользования. При появлении трещины на рукоятке работать можно только в рукавицах.

Пользуясь кувалдой и молотком, необходимо опасаться ушибов и ранения осколками камня и стали. Работать следует в одежде, желательно также в защитных очках, зажмуриваясь в момент удара.

Разборку полостей с кристаллами кварца и других минералов, образующих острые обломки, ведут обязательно в перчатках.

Нельзя разделять молотком или кувалдой породу, содержащую выцветы купоросов (халькантит, пизанит и др.) и других водорастворимых минералов, так как поднимающаяся при этом пыль раздражает дыхательные пути, вызывая сильный кашель.

Вода, скапливающаяся в карьере, из-за ядовитых и вредных примесей непригодна для питья и приготовления пищи.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Смирнов В. И. Геология полезных ископаемых. М., Недра, 1976.
Вольфсон Ф. И., Некрасов Е. М. Основы образования рудных месторождений. М., Недра, 1978.
Ферсман А. Е. Драгоценные и цветные камни СССР. — В кн.: Избр. труды. т. 7. М., Изд-во АН СССР, 1962.
Киевленко Е. Я., Сенкевич Н. Н., Гаврилов А. П. Геология месторождений драгоценных камней. М., Недра, 1982.
Киевленко Е. Я., Сенкевич Н. Н. Геология месторождений поделочных камней. М., Недра, 1976.
Апрудов В. А., Апрудова А. А. Движения земной коры и геологическое прошлое Подмосковья (учебные геологические экскурсии в окрестностях Москвы). М.-Изд-во МГУ, 1963.
Лебединский В. И. С геологическим молотком по Крыму. М., Недра, 1982.
Бурмин Ю. А., Зверев В. Л. Подземные кладовые Подмосковья. М., Недра, 1982.

