Записки Ленинградского Горного Института, т. XII, вып. 2, 1939
Annales de l'Institut des Mines à Léningrad, vol. XII, liv. 2, 1939

О рисовании шлифов горных пород

Проф. *А. Н. Заварицкий* и лаборант *О. П. Васнецова*

How to make Drawings of thin Sections of Rocks

Prof. *A. N. Zavaritsky* and laborant *O. P. Vasnetsova*

Одно из самых серьезных затруднений в оформлении петрографических работ у нас в настоящее время заключается в том, что микрофотографии петрографических шлифов при воспроизведении их цинкографским способом выходят часто совершенно неудовлетворительными, а фототипии у нас не применяются. Это заставляет разработать метод изображения микроскопической картины горной породы при помощи штрихового рисунка, который гарантировал бы наибольшую объективность изображения и был бы доступен для воспроизведения печатным способом.

Нужно заметить, что в английских и американских изданиях, а иногда и в других, мы очень часто встречаемся с изображениями микроскопической картины шлифа с помощью штрихового рисунка, несмотря на то, что там наряду с этим имеются и превосходные цинкографии и фототипии.

Получить рисунок шлифа можно разными способами. Само собою понятно, что нарисовать картину, наблюдающуюся под микроскопом, не пользуясь какими-нибудь вспомогательными приборами, может только тот, кто хорошо умеет рисовать и кто при этом достаточно знает петрографию. Эти два качества не так часто совмещаются в одном лице и кроме того эта работа настолько утомительна и требует такого внимания, что на практике ею едва ли стоит пользоваться. Поэтому приходится применять некоторые вспомогательные приспособления.

Главнейшими являются три способа:

1) рисование с помощью рисовального прибора;
2) рисование при помощи проекции изображения на стол;
3) рисование по фотографии.

Получение изображения с помощью рисовальных приборов

Как известно, эти приборы состоят из призмы, иногда в комбинации с зеркалом, которые, надеваясь на окуляр, одновременно позволяют видеть изображение под микроскопом и положенный рядом с микроскопом лист бумаги. Изображение того и другого совмещается в нашем глазу, и, смотря в микроскоп с надетым на него рисовальным прибором, можно на листе бумаги очертить контуры предмета, видимого в микроскопе. Чтобы одновременно ясно видеть рисунок на бумаге и микроскопическую картину, очень важно выравнять освещение того и другого соответствующим образом, что достигается при помощи вставления дымчатых стекол или другим способом. Практика показывает, что это обстоятельство является серьезным затруднением применения данного способа. Кроме того ясность рисунка зависит от положения глаза.

Увеличения, получаемые этим способом в наиболее распространенных у нас микроскопах Лейтца, таковы:

Объектив №:	1	2	3	5
Увел. прибл. в:	25	45	80	150 раз

Само собою разумеется, что это цифры приблизительные. Увеличение зависит от высоты микроскопа, его наклона и т. д. Рисунок виден, вследствие наложения изображений его и белого листа бумаги, недостаточно резко. Вследствие всех этих причин рассматриваемый способ может быть применен только для зарисовки каких-нибудь отдельных зерен или небольших участков шлифа, и то для получения главным образом схематических изображений.

Рисование с помощью получения проекции изображения шлифа на столе

Этот способ дает превосходные результаты, особенно при некотором умении и навыке исполнителя. Сущность его заключается в следующем.

Рисование производится в темной комнате. Берется сильный источник света, обыкновенно дуговая лампа «Лиллипут», а на окуляр микроскопа надевается небольшое зеркальце, которое отклоняет лучи, выходящие из окуляра. Если микроскоп установлен на столе в наклонном положении, как это обыкновенно делается при наблюдениях, то выходящие из окуляра лучи при помощи зеркала можно направить на лист бумаги, положенной позади микроскопа, и, соответственно фокусируя микроскоп, можно получить изображение предмета, видимого в микроскопе, на указанном листе бумаги. Изображение получается несколько искаженным, — вместо круга мы получаем эллипс, но этим искажением можно пренебречь. Для того, чтобы получить ясное изображение, необходимо устранить посторонний свет, ставя между лампой и микроскопом ширму с отверстием. Для предохранения николей микроскопа от нагревания между дуговой лампой и зеркалом микроскопа помещается сосуд с плоскопараллельными стенками, наполненный раствором квасцов, поглощающим тепловые лучи. Увеличение и диаметр рисунка, получаемые в микроскопе Лейтца этим способом, показаны рядом. Эти величины также зависят от наклона микроскопа, т. е. расстояния между зеркалом и бумагой. Поэтому указанные цифры имеют приблизительное значение.

Объектив	Окуляр		
	1	2	3
1	25	30	40
2	45	55	65
3	80	100	125
Диаметр рисунка	18	20	30 *см*

Получив описанным способом изображение на листе бумаги, казалось бы чрезвычайно просто обвести рисунок карандашом и получить таким образом нужное изображение. Однако здесь встречается ряд, хотя второстепенных, но все же чувствительных затруднений.

Прежде всего сделанный карандашом рисунок, налагаясь на проекцию, мало заметен, поэтому некоторые пропущенные при зарисовке части изображения могут остаться незамеченными. Вследствие этого приходится время от времени, заслоняя зеркало, проверять себя, все ли поле изображения достаточно заполнено рисунком. При этом некоторые мелкие детали все же могут ускользнуть.

Фокусировка в разных частях изображения до наибольшей резкости не совсем одинакова, во время рисования ее приходится несколько поправлять, зарисовывая разные участки, и при этом изображение несколько смещается.

Так как размер увеличения и все другое зависят от положения микроскопа, его наклона и т. д., то является почти необходимым, раз установив микроскоп и получив проекцию, нарисовать весь шлиф с начала и до конца, что может занять несколько часов; разумеется, это также является серьезным затруднением. Полученный таким образом рисунок в карандаше дает контуры всех зерен, хорошо передает основные черты структуры и является прекрасной основой, обводя которую тушью,

можно получить нужное изображение. Обводка тушью непременно должна производиться с одновременным рассматриванием шлифа в микроскопе для того, чтобы передать рельеф разных минералов, исправить погрешности карандашного рисунка и дополнить упущенные детали. Чем тщательнее выполнен карандашом рисунок, тем легче и точнее может быть сделан рисунок пером.

Рисование по фотографии

Указанные выше затруднения и главным образом утомительность и кропотливость работы при рисовании с помощью проекции, как это описано выше, в значительной степени устраняются, если проекцию заменить фотографическим изображением. Сущность этого способа заключается в следующем: получается микрофотография шлифа, затем она увеличивается раза в два; на полученном увеличенном изображении рисунок обводится сначала карандашом или даже сразу несмываемою тушью, и фотографическое изображение вытравляется, причем остается только сделанный карандашом или тушью рисунок на белом фоне. Таким образом решение задач распадается на ряд операций, которые мы последовательно и опишем.

Получение микрофотографии

Общие приемы получения микрофотографии известны. На окуляр микроскопа надевается фотокамера любого устройства и при помощи объектива и окуляра микроскопа на фотографическую пластинку проектируется изображение препарата. Здесь мы только сделаем некоторые практические замечания относительно микрофотографии главным образом в наших современных условиях.

Фотографическую камеру легко можно изготовить своими средствами, но лучше, конечно, если имеются специальные приспособления для микроскопа; наиболее простым является конус Фюсса. Он сделан из алюминиевой жести для пластинок размера 9×12, высота конуса 19 *см*. Увеличения, даваемые им, показаны ниже:

Объектив	Окуляр		
	1	2	3
1	11	19,5	35
2	13	24	43,5
3	18	33	55,5
5	114	136	184

Окуляр	Объектив	Экспозиция
1	1	20 сек.
1	2	20 сек.
1	3	40 сек.
2	1	25 сек.
2	2	25 сек.
2	3	50 сек.
3	1	30 сек.
3	2	30 сек.
3	3	60 сек.

Некоторое неудобство конуса заключается в том, что он не допускает любого увеличения, что легко достижимо при пользовании камерой с раздвижным мехом; но для этой камеры необходима специальная подставка, тогда как легкий алюминиевый конус прямо надевается на микроскоп и укрепляется зажимным винтом на тубусе. Прилаживая какую-нибудь камеру к микроскопу, необходимо позаботиться, чтобы между ее отверстием не оставалось зазора, пропускающего свет, и чтобы пластинка была перпендикулярна к оси микроскопа. Источником света может служить любая яркая лампа. По нашим опытам результаты съемки бывают лучше при более ярком источнике света, чем при более длинной экспозиции, требующейся при менее ярком освещении. Мы пользуемся киноламповой в 1000 свечей, устанавливая ее в расстоянии 60 *см* от зеркала микроскопа.

При этом необходимы следующие приспособления: лампа должна быть закрыта футляром с отверстием, размером 10—15 *см*, пропускающим свет только к зеркалу микроскопа. В это отверстие вставлено матовое стекло для получения ровного осве-

щения. Так как воздух около лампы сильно нагревается, то крышку футляра при ходится снабжать трубкой, отводящей нагретый воздух. Пластинки для съемки м берем чувствительности 150 и 200. Именно этот сорт имеющихся у нас в продаж пластинок давал лучшие результаты. Необходимо, однако, заметить, что пластинки даже в одной коробке, часто имеют неодинаковую чувствительность, и потому почт невозможно гарантировать качество снимков, подобрав экспозицию на двух, тре пластинках. Здесь можно указать только самые приблизительные цифры (см. таб лицу на предыдущей странице слева) для продолжительности экспозиции, при ука занных выше условиях освещения и сорте пластинок.

Повторяем еще раз, что это только приблизительные ориентировочные цифры каждый раз экспозиция должна быть подобрана опытом. Фотография для последую щего получения с помощью ее рисунка не требует особенно высоких качеств, н следует помнить о необходимости тщательной фокусировки, которая должна всегд производиться с помощью лупы и при больших увеличениях не только на матовом но и на гладком стекле.

Для проявления пластинок хорошие результаты дает следующий проявитель:

Кипяченой воды	600 *см*³	Гипосульфита	9 *г*
Метола	1 *г*	Кристаллической соды . . .	25 „
Сульфита	75 „	Бромистого калия	5 „

К этому прибавляется 1 *л* горячей воды.

Фиксирование негативов производится в следующем растворе гипосульфита:

Воды	1 *л*
Гипосульфита	200 *г*

Увеличение фотографии

Как сказано в самом начале, рисунок нужно сделать по увеличенной микрофотографии. Обыкновенно для изготовления клише предпочитают рисунки, увеличенные в полтора, два раза по сравнению с тем изображением, которое надо получить. Для приготовления рисунка удобнее увеличивать микрофотографию в два и даже в два с половиной раза, редко больше. При более значительных увеличениях труднее подобрать надлежащую толщину линий для изображения рельефа минералов с разными показателями преломления.

Прибором для получения увеличения может служить хороший проекционный фонарь, если только его объектив может быть выдвинут достаточно далеко, чтобы получить отчетливо наведенное на фокус изображение при указанном небольшом увеличении в два, два с половиной раза. Негатив микрофотографии вставляется в диапозитивную рамку, изображение проектируется на лист белой бумаги и тщательно фокусируется, а затем белая бумага заменяется листом светочувствительной бромо-серебряной матовой бумаги. Для того, чтобы производить эту смену и не нарушать фокусировки, мы пользуемся специальной рамкой. В случае, если подходящего проекционного фонаря нет и нет специального аппарата для увеличения, можно воспользоваться простой фотографической камерой, в которой негатив микрофотографии вставляется вместо светочувствительной пластинки, а объектив служит проекционной линзой. Необходимо только устроить достаточно сильное и равномерное освещение негатива. Источником света может служить сильная лампа, например киноламна в 500 свечей. Линзой возможно широкого диаметра, помещенной между лампой и негативом, достигается равномерное освещение последнего. Само собой понятно, осветительное устройство должно быть заключено в футляр, не пропускающий света наружу. В случае, когда мы пользуемся проекционным фонарем, также нужно позаботиться о том, чтобы посторонний свет был устранен, не проходя в щели фонаря.

Экспозиция зависит от силы света и чувствительности бумаги, которая, как показывает практика, очень непостоянна. В нашей практике экспозиция занимает $^1/_2$—1 *сек.*

Необходимо предварительно точно определить, во сколько раз мы получаем увеличение. Это делается таким же способом, каким определяется увеличение микро-

фотографии, т. е. вместо негатива вставляется стеклянная пластинка с миллиметровой шкалой и измеряется ее изображение на проекции. Отношение длин даст нужное увеличение.

Полезно изготовлять два увеличенных снимка: один на матовой бумаге, на котором и будет сделан рисунок, а другой на глянцевой для контроля рисунка. Следует особенно следить за тем, чтобы не было передержки и увеличение не было бы слишком темным.

Проявление и фиксаж ведутся обычным способом, как было сказано о проявлении и фиксаже негативов микрофотографии.

Изготовление рисунка

Самой ответственной частью работы является изготовление рисунка увеличенной микрофотографии. Как было выше сказано, мы обводим изображение увеличенной микрофотографии на матовой бумаге или карандашом, или пером несмываемой тушью. Матовая бумага необходима, так как к глянцевой карандаш и тушь не пристают. Карандаш нужно брать мягкий, например марки 2 В, а тушь должна быть действительно несмываемой, так как в противном случае при вытравливании фотографического изображения можно столкнуться с неприятной неожиданностью, когда смоются часть рисунка или отдельные его детали, и работа пропадет даром. Кроме того нужна некоторая опытность, чтобы сразу сделать удовлетворительный рисунок пером. С другой стороны, рисование карандашом несколько усложняет работу, так как впоследствии, после вытравливания фотографического изображения, все-таки приходится обводить рисунок тушью. Тем не менее начинающим мы рекомендовали бы предварительно делать карандашный рисунок.

Очень важной особенностью петрографического рисунка является надлежащая толщина линий, передающая разный рельеф минералов. Чтобы сохранить одинаковую толщину линий, особенно при пользовании пером, важно, чтобы рука проводила их в одном направлении, — рисунок приходится поворачивать, и поэтому лучше не прикалывать его к столу, а укреплять на маленькой дощечке, которую можно повернуть, как угодно.

Прежде, чем начать обводку изображения шлифа, полезно сделать рамку рисунка в обычном виде круга. Обыкновенно диаметр круга изображения шлифов в книжках бывает 6—7 *см*. Для удобства чтения микроскопического рисунка важно, чтобы увеличение, принятое в нем, было целым и простым числом: раз в 10, 20, 25, 50, 100 и т. д. Задавшись требуемым увеличением, мы можем легко определить диаметр поля зрения рисунка, представленного изображением кружка в 6—7 *см*.

Именно, зная какое увеличение мы имеем на том фотоснимке, который мы собираемся обводить, мы можем рассчитать, какой надо взять диаметр круга изображения, чтобы он после уменьшения до 6—7 *см* дал нужное нам увеличение в 10, 20, 25 и т. д. Этот круг мы проводим циркулем на нашей увеличенной фотографии и в пределах этого круга будет помещаться наш весь рисунок.

Как бы ни было хорошо фотографическое изображение, оно, конечно, не может передать всего того, что видно под микроскопом. Поэтому не следует думать, что при нашей работе можно обойтись без микроскопа. Зарисовка все время должна контролироваться наблюдением под микроскопом. С другой стороны, по мере того как рисунок заполняет фотографическое изображение, оно делается все менее отчетливым, между тем часто бывает желательным сравнить отдельные части изображения, из которых на одни уже наложен рисунок, а другие еще не затронуты. Для контроля работы в этом направлении и служит вторая увеличенная фотография на глянцевитой бумаге.

Не нужно думать, что полученный после вытравления рисунок будет иметь окончательный вид: — он требует еще значительной корректуры и отделки, которую можно сделать, только сравнивая ее с тем, что видно в микроскопе. Более того, можно сказать, что полученная после вытравления фотография дает лишь контуры зерен, лишь канву, на которой должно быть дано окончательное изображение. Но чем тщательнее и подробнее он выполнен, тем легче окончательная обработка

рисунка, поэтому детальностью работы при обводке микрофотографии никак нельз пренебрегать.

В огромном большинстве случаев штриховым рисунком изображают картин шлифа, как она видна без анализатора. Только в исключительных случаях мы имее рисунки при скрещенных николях. Иногда при скрещенных николях изображаютс только плагиоклазы, реже какой-нибудь другой минерал. В этих случаях двойнико вые полоски плагиоклаза нужно нанести на рисунок по наблюдению в микроскоп также до вытравления фотографического изображения.

Разную окраску минералов можно при обведении передать слабой растушовко мягким карандашом, чтобы впоследствии заменить ее наиболее подходящей штрихов кой пером. Уже при первом обведении рисунка карандашом или пером необходим до известной степени выделять относительный рельеф минералов. Это существенн облегчает окончательную отделку рисунка, но нужно помнить, что только после это окончательной отделки весь рисунок, и в том числе относительный рельеф минерала примет окончательный вид.

Очень важным является порядок, в котором мы обводим изображение микро фотографии. Практика показывает, что не рационально заполнять поле рисунка постепенно подвигаясь от одного края к другому, гораздо лучше вести зарисовку п минералам.

Справляясь время от времени под микроскопом, мы обводим сначала зерна одного минерала по всему шлифу, потом другого и т. д., причем начинать нужно с тех, которые наиболее резко выделяются при этом способе. Уже вскоре зерна зарисованных минералов образуют как бы канву, в которую легче укладывается весь остальной рисунок. Заполнив таким образом все поле рисунка и отметив, в слу чае надобности, условными обозначениями зерна того или другого минерала, слабо выделяющегося, следует проверить еще раз контуры зерен при скрещенных николях При этом можно ввести некоторые уточнения границ между отдельными зернами там, где они не так ясны при рассматривании без анализатора. Закончив таким образом обведение рисунка по фотографическому изображению, проверив еще раз по микроскопом и сравнив с контрольным снимком на глянцевитой бумаге, мы можем приступить к вытравлению фотографического изображения.

Вытравление фотографии

Для вытравления фотографии мы пользуемся 30% раствором красной кровяной соли. Снимок помещается в ванночку, быстро обливается раствором и при покачивании, как это обычно делается при проявлении, держится в растворе, пока совершенно не исчезнет фотография. Операция производится при не слишком ярком свете В нормальных условиях вытравления — эта операция занимает 3—5 *мин.* Затем рисунок промывается в воде, помещается в обычный раствор гипосульфита (фиксаж) минуты на 3 или на 4. Фиксажем служит обычный 20% раствор гипосульфита в котором рисунок выдерживается 3—4 *мин.* После гипосульфита надо опять хорошо промыть, во избежание пожелтения.

После просушки рисунок подвергается окончательной отделке.

Отделка рисунка

Только в редких случаях изображение, полученное после описанных выше операций, является таким, что нужны лишь небольшие поправки для приведения его в окончательный вид. В большинстве случаев после протравы фотографии мы имеем только основу для получения окончательного рисунка шлифа. Если мы пользовались карандашом, обводя рисунок, то, он, конечно, целиком должен быть обведен тушью.

Это приведение рисунка в окончательный вид делается при непременном рассматривании шлифа под микроскопом и все характерные особенности облика слагающих породу минералов и структуры породы изображаются с натуры. Само собою понятно, что качество рисунка зависит от умения рисовать вообще, и трудно дать

для этого какие-нибудь правила. Однако может быть небесполезно сделать некоторые практические указания для начинающих.

1) Как и при обводке фотографии, лучше приводить рисунок в окончательный вид, зарисовывая шлиф по отдельным минералам и начиная с наиболее бросающихся в глаза.

2) Полезно предварительно выбрать толщину линий для изображения контуров с разным показателем преломления (с разным рельефом) и следить, чтобы она была выдержана. При этом не следует забывать, что рельеф контуров зависит от разницы показателей преломления соседних минералов, а не от их абсолютной величины.

3) На рисунке некоторые несовершенства кристаллов: неровности граней, неправильный вид, кажущийся при налегании зерен, резче бросаются в глаза, чем при рассматривании шлифа под микроскопом. Поэтому в некоторых случаях все это должно быть несколько сглажено. Контуры минералов, так сказать, должны быть несколько идеализированы, но делать это нужно с большой осторожностью.

4) Очень важно суметь передать рельеф поверхности высоко преломляющих минералов. Это может быть сделано при помощи разных точек. Начинающему полезно пользоваться при этом примерами хорошо исполненных рисунков.

5) Особое затруднение встречается при изображении цвета минералов. Для этого приходится пользоваться или штриховкой, или пунктиром. Штриховку лучше применять, когда минералы обладают спайностью, и направление штрихов и спайности должно совпадать. В призматических минералах штрихи должны совпадать с осью минерала и т. д. Для одного и того же минерала, само собою разумеется, должен быть выбран одинаковый способ. Изображение цвета в плеохроичных минералах и оттенки окраски различно ориентированных зерен приходится передавать разной густотой штриховки. В минералах без резко выраженной спайности окраску можно передавать густыми мелкими точками, но в тех случаях, когда другие сечения того же минерала обладают хорошей спайностью, лучше прибегнуть к перекрещенной штриховке, например для изображения близких к пинакоиду разрезов биотита. Окрашенное стекло может быть передано частыми точками, равномерно распределенными. Очень мелкие точки пригодны для изображения пелитизации или помутнения полевых шпатов и т. п. Нужно заметить, что, пользуясь мелкими точками и располагая их в правильном порядке по перекрещивающимся линиям, можно добиться после уменьшения рисунка впечатления почти цинкографской сетки, передающей ровный тон окраски. Подобный прием применялся на рисунках в уральских работах Дюпарка для изображения роговой обманки.

6) В некоторых случаях при изображении плагиоклазов представляют их в виде полисинтетических двойников так, как они выглядят при скрещенных николях, хотя весь остальной шлиф изображается в простом свете. Это добавление приходится делать на-глаз, но, имея контуры зерен, этого нетрудно добиться. Двойниковые полоски изображают разной густоты штриховкой продольными линиями, иногда точками. Необходимо следить за ровностью этой штриховки, чтобы она не походила на спайность. Иногда двойниковую штриховку изображают условно.

7) Все штрихи должны быть сделаны от руки, линейкой пользоваться для этого не следует, — тогда получается не рисунок, а чертеж. Изображения такого рода, попадающиеся иногда на страницах наших изданий, производят неприятное впечатление. Только в исключительных случаях допустима частая штриховка по линейке для изображения окраски минералов.

8) Нередко приходится прибегать к некоторым условностям, но они должны быть всегда обдуманы, например для отличия выделения фенокристаллов бесцветного оливина и окрашенного пироксена в базальтах можно употребить для первого более редкие и более крупные точки для передачи шагреня поверхности, а для второго — мелкие густые точки для изображения окраски.

На прилагаемых рисунках даны три примера микрофотографий и сделанных с них рисунков.

Первый пример (рис. 1 и 2) представляет тонкозернистый нефелиновый скелет с зеленым эгирином и красно-бурым гранатом. Нефелин чуть чуть разложен, а калиевый полевой шпат совершенно свеж. Благодаря этому на фотографии и без анализатора нефелин несколько выделяется, эгирин и гранат плохо различимы. На рисунке

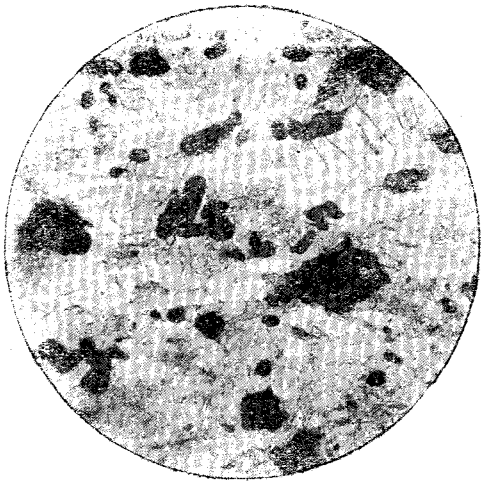


Рис. 1.

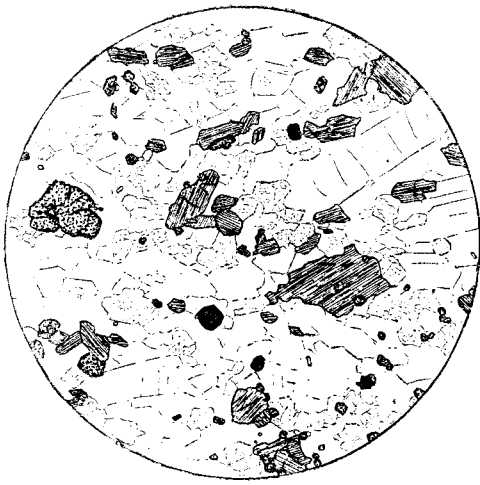


Рис. 2.

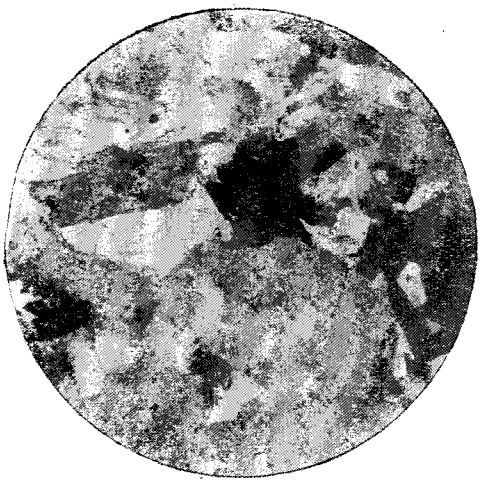


Рис. 3.

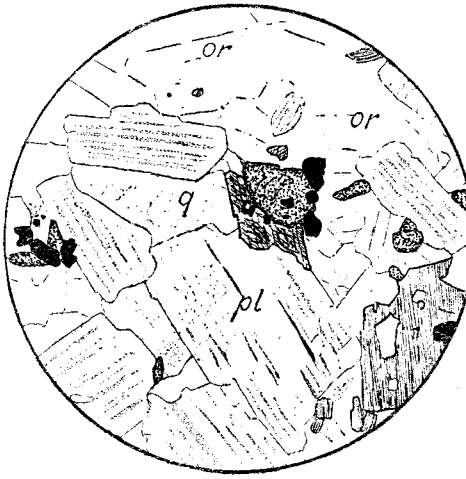


Рис. 4.

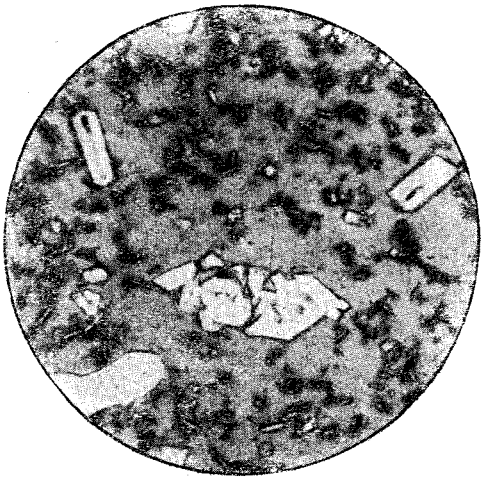


Рис. 5.

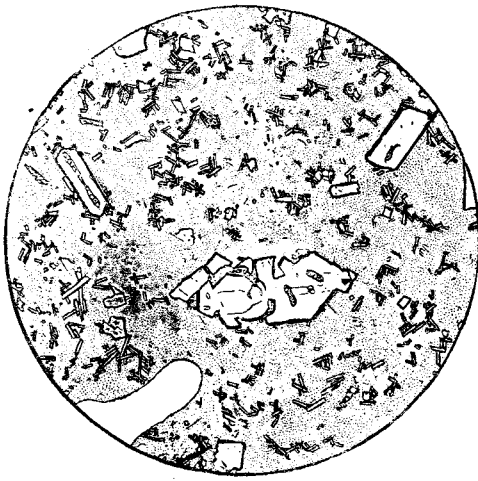


Рис. 6.

эгирин показан штриховкой, гранат грубыми точками, нефелин — легким пунктиром. При таком обозначении все минералы хорошо различимы. Ясно выделяется также магнетит, плохо различаемый на фотографии от цветных минералов. Добавлены некоторые границы между полевошпатовыми зернами, как они видны при скрещенных николях. От этого структура породы стала яснее. Увеличение около 20 раз.

Второе изображение (рис. 3 и 4) представляет роговообманковый гранодиорит. Плагиоклаз (*pl*) в породе порядочно разложен, как это видно на фотографии. На рисунке он показан условными двойниковыми полосками. Для отличия кварца и калиевого полевого шпата на рисунке поставлены буквы *q* и *or*. Цветной минерал, роговая обманка, показан штриховкой, сфен грубыми точками. Увеличение также около 20 раз.

Третий пример (рис. 5 и 6) представляет редкую породу — шихлунит (лава с вулканов Уюнь-Холдонги). В желтоватом совершенно свежем стекле выделяются крупные фенокристаллы оливина, нередко скелетные, и мелкие призмочки авгита. Около последних стекло принимает слегка красноватую окраску, слабо заметную при рассматривании шлифа, но резко подчеркнутую на фотографии; на рисунке это опущено. В одном месте на краю шлифа виден разрез пузырька в лаве. Увеличение в этом примере около 45 раз.

Заключение

Изложенный в настоящей заметке способ получения рисунка шлифа отнюдь не является новым. Он не только применялся, но и описывался. Целью нашей работы было проверить его применимость в тех условиях, с какими сейчас приходится иметь дело большинству наших петрографов. Можно надеяться, что применение указанных несложных приемов приведет к улучшению качества петрографических рисунков в наших изданиях. Само собою понятно, что те же приемы можно применять для получения штрихового рисунка и других объектов, например полированных непрозрачных шлифов и даже обнажений, формы отдельности и т. п.

Summary

In this paper are described different modes of making drawings of a petrographical thin section, with many practical hints. The authors think that the best practical method is to draw after a magnified microphotograph and then to etch the photo.