

АКАДЕМИЯ НАУК СССР

ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ РУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ,
ПЕТРОГРАФИИ МИНЕРАЛОГИИ И ГЕОХИМИИ

На правах рукописи

В. Г. КОЧАРЯН

*Дорогой
Сыночку
Того же*

НОВЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ОРИЕНТИРОВКИ
ПЛАГИОКЛАЗОВ И ЕГО ПРИМЕНЕНИЕ
ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВНУТРЕННЕЙ СТРУКТУРЫ
МОНЦОНИТОВОЙ ИНТРУЗИИ МЕГРИНСКОГО
ПЛУТОНА

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата геолого-минералогических наук

Научный руководитель — доктор геолого-минералогических
наук, профессор ВОЛЬФСОН Ф. И.

Москва 1966

Извещаем Вас, что _____ 1966 г. в ИГЕМ
АН СССР состоится защита В. Г. Кочаряном работы «Новый
метод определения ориентировки плагиоклазов и его приме-
нение при изучении внутренней структуры монцонитовой ин-
трузии Мергинского плутона», представленной на соискание
ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Ваши отзывы и замечания просим прислать по адресу:
Москва, Ж-17, Старомонетный пер., д. 35, ИГЕМ АН СССР.

Ученый секретарь

(М. А. ЛИЦАРЕВ)

В общем плане работ Зангезурской базы ИГН АН Армянской ССР по выяснению закономерностей размещения и изучению генезиса медно-молибденового оруденения Мегри-Сисианского рудного района перед автором была поставлена задача освоения и применения методов микроструктурного и структурного анализов для более углубленного изучения внутреннего строения интрузивных образований.

В процессе работы была уточнена имеющаяся геологическая карта и частично заново закартирована северная часть монцонитовой интрузии Мегринского плутона в масштабе 1 : 25000. Составлена структурная карта той же территории и того же масштаба, где отображены главные структурные элементы как жидкой фазы интрузии (плоскости течения, линейность и др.), так и фазы расколов (мелкая трещиноватость, крупные региональные разрывы и сопряженные с ними трещины). При составлении геологической и структурной карт было описано более 1500 обнажений, отобрано и обработано 60 ориентированных образцов. На участках отбора ориентированных образцов производились массовые замеры трещин, элементы залегания которых суммированы на специальных диаграммах.

Совместно с Р. Н. Таяном детально изучена полоса пород, примыкающая к зоне Дебаклинского разлома. Ввиду широкого распространения на изучавшейся территории бескварцевых пород, была разработана и применена методика микроструктурного изучения плагиоклазов.

Реферируемая работа объемом 125 страниц машинописного текста состоит из предисловия, введения, шести глав, общих выводов, заключения и списка использованной литературы.

В течение всего периода работы над темой автор пользовался поддержкой коллектива Зангезурской базы и его руководителя К. А. Карамяна, за что выражает им свою искреннюю благодарность.

Автор не может не выразить особую признательность своим ближайшим коллегам Р. Н. Таяну и А. М. Авакян за повседневную моральную поддержку и плодотворное научное сотрудничество.



Пользуясь случаем, хочется отметить ту большую помощь автору, которую оказал и оказывает коллектив Лаборатории структур рудных полей и месторождений ИГЕМ АН СССР под руководством Л. И. Лукина.

Автор выражает свою искреннюю признательность В. Ф. Чернышеву за обучение методам и консультации по вопросам микроструктурного анализа, Б. М. Меликсетяну за консультации по вопросам петрологии интрузивных образований, А. С. Марфунину за консультацию и помощь при разработке методики микроструктурного изучения плагиоклазов, Р. А. Аракеляну и Н. Р. Азаряну за консультацию по вопросам стратиграфии вмещающих пород, А. Н. Даниеляну и Ю. А. Давтяну за предоставление возможности использования материалов Каджаранского медно-молибденового комбината и Каджаранской ГРП.

Автор считает своим самым приятным долгом выразить искреннюю благодарность и глубокое уважение научному руководителю работы доктору геолого-минералогических наук, профессору Ф. И. Вольфсону, которому он всецело обязан достигнутыми результатами.

Ниже, после кратких сведений по геологии района излагаются основные результаты проведенных исследований, которые и являются тезисами представленной диссертации.

Наиболее древними образованиями, обнажающимися в районе, являются метаморфизованные породы, представленные мощной толщей (800—1000 м) глинистых сланцев, перемежающихся с отдельными пачками кварцитов и редкими линзами известняков. В районе села Шишкерт С. С. Мкртчяном в глинистых сланцах обнаружены верхнедевонские брахиоподы, что позволяет однозначно решить возраст этой толщи.

На верхнедевонские породы трансгрессивно и с угловым несогласием налегает толща известняков мощностью 600—700 м. В ущ. реки Вохчи в 1964 г. в совместном маршруте с А. А. Беловым автором была собрана богатая фауна фораминифер и остракод, что позволило отнести время образования этих известняков к нижней-верхней перми.

Нижне-верхнепермские известняки прорываются и перекрываются вулканогенной толщей, сложенной зеленоватыми темносерыми, темносерыми и черными порфиритами. Предыдущими исследователями описываемые порфириты датировались как нижнепалеозойские. Однако факт пересечения ими фаунистически охарактеризованных отложений верхнего де-

вона и нижней — верхней перми, а также отсутствия, по литературным данным, вулканогенной перми в Армении, позволяет отнести их к мезозойским образованиям (J?).

На мезозойских порфиритах несогласно залегает толща известняков, мергелистых и песчанистых известняков, мергелей, мергелистых песчаников и конгломератов. Описываемая карбонатно-терригенная толща является аналогом акальской толщи, выделяемой в ущ. р. Гехи О. П. Гулумджяном и относится нами к образованиям мелового (Cr?) возраста.

Все характеризующие породы перекрываются мощной вулканогенно-осадочной толщей (свыше 1,5 км), сложенной порфиритами с прослоями туфов, туффитов и туфобрекчий. По данным С. С. Мкртчяна эта толща относится к нижнему эоцену.

Нижнеэоценовые порфириты являются наиболее молодыми образованиями, прорываемыми гранитоидами Мегринского плутона, и таким образом определяют нижний возрастной предел интрузии.

В процессе проведенных исследований автор уделил внимание изучению пород, слагающих Мегринский плутон. Ниже приводится характеристика этого плутона по литературным данным и личным наблюдениям.

Наблюдения показывают, что наиболее обоснованной является схема четырехфазного формирования Мегринской интрузии, впервые намеченная К. А. Карамяном и Т. А. Аревшатян, предлагающими следующую последовательность внедрения пород: 1. Габбро-пироксениты. 2. Монцониты. 3. Банатиты, гранодиориты. 4. Порфиroidные граниты и гранодиориты.

В пределах монцонитового интрузива выделяются фациальные разности пород, связанные с собственно монцонитами постепенными переходами. К ним относятся габбро и габбро-диориты, мелкозернистые приконтактные монцониты и диориты, крупнозернистые пегматоидные монцониты. В монцонитовом интрузиве выделяются также рвущие дайкообразные и штокообразные тела, подразделяющиеся на две основные группы:

1. Рвущие тела, сходные по составу с фациальными разностями основной интрузивной фазы. К ним относятся штоки габбро и габбро-диоритов, микромонцонитов-микродиоритов и жильные плагиоклазиты, являющиеся соответственно ана-

логами фациальных габбро и габбро-диоритов, мелкозернистых приконтактовых монцонитов и диоритов и крупнозернистых пегматоидных монцонитов.

2. Рвущие тела, по своему составу отличающиеся от всех фаций пород главной интрузивной фазы. К ним относятся жильные гранодиориты, а также штоки и жилы аплитовидных пород.

Методика исследований

Выполнение задач по изучению внутренней структуры монцонитовой интрузии наряду с другими методами требовало широкого применения микроструктурного анализа. Однако отсутствие в монцонитах достаточного количества кварца и недостатки существовавшего метода микроструктурного изучения плагиоклазов привели к необходимости разработки новой методики массовых замеров положения в пространстве кристаллографических элементов минералов группы плагиоклаза.

Сущность метода заключается в том, что при одной ориентировке оптической индикатриссы (без учета знаков) кристалл плагиоклаза может занимать четыре различных положения в пространстве. Учитывая эту особенность и зная, в каком из этих положений по отношению к индикатриссе находится кристалл, можно путем построений с достаточно высокой точностью определить ориентировку любого интересующего исследователя кристаллографического элемента. Для определения положения кристалла по отношению к индикатриссе составляются диаграммы-трафареты, на которые сносятся положения (010), (001), [001] и $\perp$ [001] || (010), т. е. тех кристаллографических элементов, которые можно легко наблюдать и измерять в шлифах.

Обработка результатов измерений проводится на специальных диаграммах. В работе приводится рассмотрение предельно простой и общедоступной методики составления диаграмм-трафаретов и диаграмм для накладки измерений.

Надежность метода обуславливается тем, что в любом произвольном срезе зерна можно установить индикатриссу на пятиосном столике, определить по трафарету, в каком из четырех возможных положений находится данный кристалл плагиоклаза и произвести замер. Это очень важно при микроструктурных исследованиях, которые требуют учитывать ориентировку всех наблюдаемых в шлифе зерен.

В конце главы приводится краткое описание методики обработки структурных диаграмм с применением математической статистики.

Исходя из предельной простоты, высокой точности и надежности предлагаемой методики, автор считает возможным рекомендовать ее для широкого применения при микроструктурном изучении как плагиоклазов, так и других минералов моноклинной и триклинной сингоний.

Первичные текстуры течения

Первичные текстуры течения, наблюдаемые в монцитовой интрузии, подразделяются на три группы:

1. Сравнительно редко наблюдаемые макроскопически линии течения, представленные удлинёнными, веретенообразными эллипсоидальными скоплениями чешуек биотита, мелких кристалликов роговой обманки или пироксена. Наиболее отчетливо линейность проявляется в местах изгиба плоскопараллельной ориентировки минералов. Микроскопическое изучение в ориентированных шлифах позволило выявить линейную ориентировку удлинённых зерен плагиоклазов.

Во всех случаях линии течения указывают направление течения и наибольшего растяжения магматического расплава.

2. Полосчатые текстуры наиболее хорошо проявлены в габбровых породах монцитовой интрузии. Выражены они в чередовании полос различной мощности (от сантиметров до первых метров), сложенных разностями пород с преобладанием лейкократовых и меланократовых минералов. Иногда полосы сложены мономинеральными породами, состоящими только из плагиоклазов или только из темноцветных, которые по своему составу не отличаются от таковых основной породы. Переходы между полосами постепенные или резкие, причем в случае резких контактов наблюдаются отдельные косоориентированные зерна как плагиоклазов, так и пироксенов, которые переходят из одной полосы в другую. Не касаясь вопросов генезиса первично-полосчатых текстур, можно только констатировать, что первичные полосы различного состава являются сингенетическими образованиями, возникшими при движении жидкого или пластического материала.

3. Плоскости течения выражены в закономерном расположении чешуек биотита, кристалликов роговой обманки, пироксенов и плагиоклаза. Закономерность расположения тем-

ноцветных хорошо заметна макроскопически в обнажениях и штучных образцах, а ориентировка плагиоклазов выявляется только микроструктурным анализом путем измерения положения в пространстве второго пинакоида.

Микроструктурное изучение плагиоклазов в ориентированных шлифах, изготовленных из пород различных фаз Мегринского плутона на участках с наиболее характерными геологическими позициями, позволило выявить ряд закономерностей их ориентировки, которые сводятся к следующему (работа проведена совместно с Р. Н. Таяном):

а. Второй пинакоид плагиоклазов ориентируется параллельно той статической поверхности, которая существовала при внедрении и последующем перемещении магмы. При отсутствии таких направляющих поверхностей на изучаемой площади или невозможности непосредственного измерения их элементов залегания представляется возможным определять путем изучения ориентировки плагиоклазов примерное пространственное положение статических плоскостей. Исследования показывают, что отклонения преимущественной ориентировки (010) плагиоклазов не превышают $10\text{--}15^\circ$ по падению и простиранию направляющих поверхностей.

б. Влияние направляющих поверхностей распространяется вглубь интрузива на расстояние $1500\text{--}1700$ м, причем на диаграммах, отображающих ориентировку (010) плагиоклазов, на расстоянии до $500\text{--}700$ м от направляющей плоскости, выявляются отчетливые максимумы концентрации направлений (010), а на больших удалениях интенсивность концентрации снижается. Это позволяет говорить в первом приближении о расстоянии, на котором находится или находилась направляющая поверхность от места взятия ориентированного образца, что, в частности, позволяет получить необходимые сведения о примерной глубине эрозионного среза.

в. Тесная взаимосвязь ориентировки (010) и направляющих поверхностей указывает на первичный характер ее, т. е. образование в магматическую стадию становления интрузии. Особенно важно, что в дальнейшем, под влиянием внешних факторов, (010) плагиоклазов сохраняет свою первичную ориентировку. Это позволяет при наличии плагиоклазов даже в бескварцевых породах определять генетический тип ориентировки темноцветных минералов, а также уточнять генетическую классификацию трещин.

Основываясь на выведенных закономерностях ориентировки плагиоклазов, удалось установить конфигурацию и местоположение размытых куполов и депрессий кровли монцонитового массива. Купольным структурам приурочены более щелочные разности пород (пегматоидные фациальные монцониты), а к пониженным частям поверхности массива — основные (фациальные габбро, габбро-диориты).

Трещинная тектоника

Изучение мелкой трещиноватости пород монцонитового массива позволило выделить два основных этапа трещинообразования.

Первый из них охватывает период от начала интрузии монцонитов до внедрения генетически связанных с ними даек диоритпорфиров включительно. На основании анализа главных нормальных напряжений, приведших к образованию трещин, проведенного по графическому методу М. В. Гзовского, можно констатировать, что в этот этап преимущественно проявлялись максимальные сжимающие напряжения (минимальные растягивающие), ориентированные на северо-запад—юго-восток и минимальные сжимающие (максимальные растягивающие) напряжения, направленные вверх под крутыми и средними углами (60° — 90°).

В этот этап образовались трещины, связанные как с местными полями напряжений (приконтактовые — скола и отрыва и прикупольные — скола), так и с региональными полями напряжений (ранние додайковые).

Второй этап трещинообразования характеризуется сменой плана деформации. При продолжающихся максимальных сжимающих (минимальных растягивающих) напряжениях, направленных на северо-запад—юго-восток, минимальные сжимающие (максимальные растягивающие) напряжения ориентированы горизонтально в северо-восточном направлении. Этот этап проявился при полной консолидации монцонитового массива и выразился в образовании вертикально ориентированных сколовых трещин широтного и меридионального простирания и трещин отрыва северо-западного направления с крутыми и средними углами падения. Эти трещины имеют поясовое расположение. На участках развития поясов трещин отрыва в сочетании с региональными сколовыми нарушениями образовались два крупных разрыва — Дебаклинский разлом и разлом у с. Лернадзор.

Учитывая извилистые очертания зоны Дебаклинского разлома, приуроченность к нему узкого дайкообразного тела порфировидных гранитов, а также существовавшие во время его образования максимальные растягивающие напряжения, ориентированные горизонтально на северо-восток, можно предполагать, что Дебаклинский разлом в момент заложения представлял собой крупную трещину отрыва. Приоткрывание ее происходило в направлении на северо-восток и юго-запад с одновременным внедрением порфировидных гранитов.

В дальнейшем по зоне Дебаклинского разлома происходили неоднократные как дорудные, так и послерудные перемещения. О многократности движений по зоне разлома можно судить по наличию различных тектонических глинок с резкими секущими контактами между ними. Путем изучения мелкой трещиноватости, сопряженной с Дебаклинским разломом, с применением микроструктурного анализа, позволившего выявить ориентировку оптических осей кварца, удалось установить направление дорудных и послерудных (в процессе минерализации?) перемещений по плоскости разлома.

В дорудный период происходили сбросо-сдвиговые перемещения, причем породы всячего бока двигались на юг-юго-восток. В послерудный период происходили сдвиго-надвиговые перемещения с движением пород всячего бока, примыкающих к разлому, на северо-северо-запад.

При дорудных сбросо-сдвиговых перемещениях в местах изменения направления простираания зоны разлома появлялись участки интенсивного трещинообразования.

Практические выводы

Проведенные исследования позволяют рекомендовать широкое применение разработанной методики микроструктурного изучения плагиоклазов для выявления и картирования размытых куполовидных структур в интрузивах, при изучении морфологии и элементов залегания экструзивных и эффузивных образований, при определении глубины эрозии интрузивов, при изучении генезиса ориентировки темноцветных минералов в бескварцевых породах.

Приуроченность к куполовидным структурам определенных петрографических разностей пород (в нашем случае крупнозернистых пегматондных фациальных монзонитов) позволяет надеяться на нахождение в них промышленных скопления редкоземельных элементов.

Изучение крупных тектонических разрывов и сопряженной с ними мелкой трещиноватости позволяет рекомендовать при поисках рудных месторождений особое внимание обращать на выявление и детальное изучение участков, примыкающих к изгибам направления простираания разломов.

Наличие слабо изученного крупного тектонического разрыва у с. Лернадзор, аналогичного по своему строению и возрасту Дебаклинскому разлому, позволяет рекомендовать проведение поисковых работ в полосе, примыкающей к висячему боку его с целью выявления промышленных скоплений руд.

Заключение

Проведенные исследования позволяют сделать следующие обобщения:

1. Разработанная методика массовых измерений ориентировки кристаллографических элементов плагиоклазов в пространстве является надежным и эффективным средством изучения внутренней структуры интрузивных массивов вообще, и единственным средством микроструктурного изучения ориентировки минералов в бескварцевых породах.

2. Применение разработанного метода при изучении бескварцевых пород монцонитовой интрузии Мегринского плутона позволило выделить и закартировать ряд размытых куполов и депрессий кровли и доказать приуроченность к ним различных петрографических разностей пород.

3. Изучение мелкой трещиноватости позволило определить основные направления ее ориентировки, распространенность отдельных систем трещин, их условия проявления и установить связь с крупными структурными элементами.

4. Изучение генезиса и истории развития крупных тектонических разрывов и сопряженной с ними трещиноватости привело к установлению наличия ослабленных участков на изгибах их простираания, являющихся благоприятными для рудоотложения.

Опубликованные работы по теме диссертации

Кочарян В. Г., Таян Р. Н. «К вопросу о направлении движения по зоне Дебаклинского разлома». Изв. АН АрмССР, сер. геол. и геогр. наук, № 4—5, 1965.

Кочарян В. Г., Таян Р. Н. «К вопросу о возможности применения ориентировки плагиоклазов при структурном анализе на примере Мегри-Орду-бадского плутона (тезисы докладов)». Изд. АН Азерб. ССР, г. Баку, 1964.

Кочарян В. Г. «Методика массовых определений ориентировки кристаллографических элементов плагиоклазов в пространстве». Изв. АН СССР, сер. геол., № 3, 1965.

Кочарян В. Г., Таян Р. Н. «Некоторые закономерности ориентировки второго пинакоида плагиоклазов в интрузиях». Изв. АН АрмССР, сер. геол. и геогр. наук, в печати.

1994