

УДК 553.41

Э. М. МАДАТЯН

## МЕСТО И ЗНАЧЕНИЕ КВАРЦ-ПОРФИРОВЫХ ДАЕК ЗОДСКОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОРУДЕНЕНИЯ

Вопросы образования даек, их временно-пространственное место в магматическом процессе и, в особенности, взаимоотношение с оруденением являются одной из наиболее актуальных проблем геологии и изучены многими исследователями [7, 9, 10 и др.].

С целью изучения вопросов условий образования Зодского золоторудного месторождения, нами проведены некоторые наблюдения и изучение даек кварц-порфиров, результаты которых могут быть использованы в дальнейшем при поисках новых рудных тел как по мере изучения более глубоких горизонтов месторождения, где все чаще встречаются дайки кварц-порфиров, так и на флангах месторождения и в пределах всего рудного поля.

Наличие подобных даек в особо благоприятных условиях может прямо указать на золотое оруденение, зачастую расположенное непосредственно в самой дайке.

Дайковый комплекс Зодского золоторудного месторождения отличается значительной нестротой состава. Здесь встречаются дайки диорит-порфиритов, микродиоритов, лампрофиров диоритового состава—спессартитов, кварцевых порфиров, плагиоклазовых порфиритов и др., из которых последние две разновидности развиты на флангах Центрального участка, а остальные более отдалены.

Макроскопически диоритовые порфириты имеют довольно темную окраску, чем и резко отличаются от внешне довольно схожих с ними плагиоклазовых порфиритов и кварцевых порфиров. Плагиоклазовые порфириты развиты только на восточном фланге Центрального участка месторождения в виде трех небольших выходов, а кварц-порфиры развиты на Центральном участке месторождения и на ее западном фланге. Несмотря на внешнее сходство, петрографически они отличаются друг от друга наличием пироксена в плагиоклазовом порфирите и полным отсутствием кварца, в то время как в кварцевом порфире полностью отсутствует пироксен, а кварц является основным породообразующим минералом.

Весьма возможно, что дайки различных петрографических составов к процессам оруденения проявили не одинаковые отношения, о чем мы пока не располагаем достаточными данными.

Плагиоклазовые порфириты — довольно свежие крепкие породы массивного сложения, кремово-белого цвета со слабыми следами выщелачивания неустойчивых минералов. Вместе с тем нельзя утверж-

дать, что дайки плагиоклазовых порфиритов являются пострудными образованиями, так как они в этом отношении недостаточно изучены. В них обнаружен цонзит, образовавшийся путем метасоматоза при низких температурах, и мелкая, редкая вкрапленность пирита и рудного минерала, не поддающегося определению.

Кварцевые порфиры в этом отношении выгодно отличаются от предыдущих даек и характеризуются почти повсеместным проявлением гидротермального изменения и интенсивной рудной минерализацией. Поэтому в большинстве случаев они рассматриваются как промышленные рудные тела. В этой связи в настоящей статье рассматриваются только дайки кварц-порфиров.

### Морфологическая характеристика даек

Геологоразведочными работами на территории Зодского золоторудного месторождения выявлены шесть даек кварц-порфиров. В основном они приурочены к широтным крутопадающим трещинам. Отмечаются случаи, когда вдоль трещин происходило двукратное внедрение различных по составу даек. В частности, такой случай обнаружен несколько северо-западнее устья штольни № 145 в старой канаве, где диорит-порфиритовая и кварц-порфировая дайки последовательно внедрялись по плоскости одной и той же трещины широтного направления.

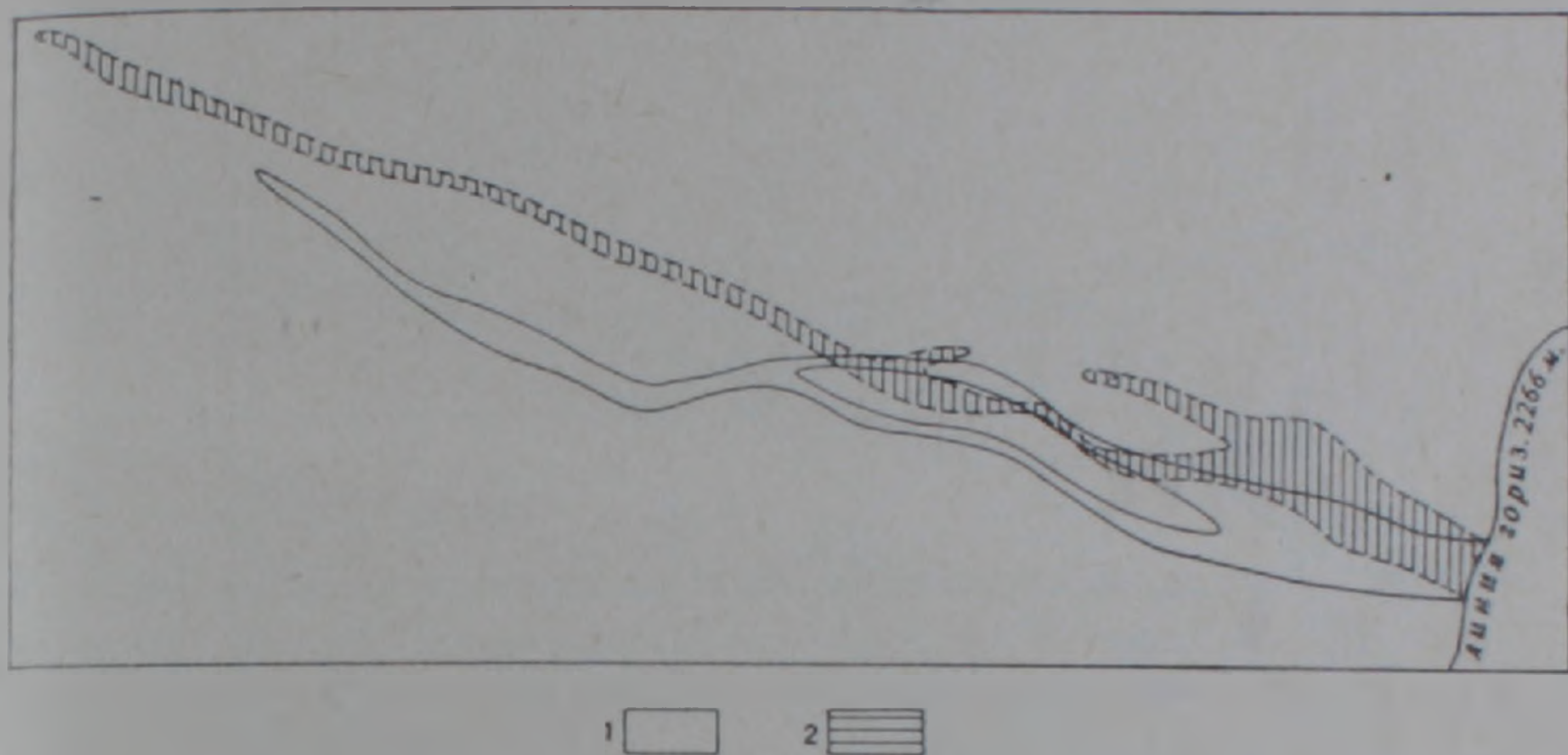
Из выявленных на Центральном участке шести даек более или менее детально прослежены всего две дайки кварц-порфирового состава. Обе они золотоносны, внедрялись вдоль структур различных направлений. Одна из них имеет широтное направление, что характерно почти для всех основных рудных тел, вторая дайка имеет меридиональное простирание — весьма редкая система трещин для всего рудного поля. Такой же случай для Станового хребта отмечается Е. П. Гуровым и Е. П. Гуровой [5], где отдельные дайки располагаются дискордантно по отношению к генеральному направлению складчатых структур.

На основании факта приуроченности даек к трещинам различных направлений можно заключить, что трещинная структура района в основном оформилась уже в додайковое время.

Дайка меридионального направления изучена на глубину до 325 м шестью горизонтами. Наиболее детально прослежена на поверхности и на горизонте 2266 м. Сводный план дайки, по данным этих двух горизонтов, показывает насколько сложна ее морфология (фиг. 1). На поверхности она прослежена на расстояние около 1500 м. К северу дайка изучена детально — до полного выклинивания, а к югу имеются отдельные пересечения ниже штольни № 145 по склону. Наиболее южное сечение обнаружено в русле реки Сот, отстоящей от устья штольни № 145 на 400—500 м.

На горизонте 2266 м дайка прослежена сорокометровой сетью на расстояние 850 м. На самом нижнем горизонте (2175 м) имеется только два пересечения.

Дайка имеет сложную конфигурацию, в северной части — небольшую мощность (5,0 м), к югу мощность увеличивается до 30 м, а затем на небольшом расстоянии опять суживается до 2—5 м. След дайки несколько извилистый, что обусловлено морфологическими особенностями первоначальной трещины, служившей для рассматриваемой дайки вмещением.



Фиг. 1. Сводный план меридиональной дайки кварцевых порфиров. 1. План дайки на поверхности. 2. План дайки на горизонте 2266 м.

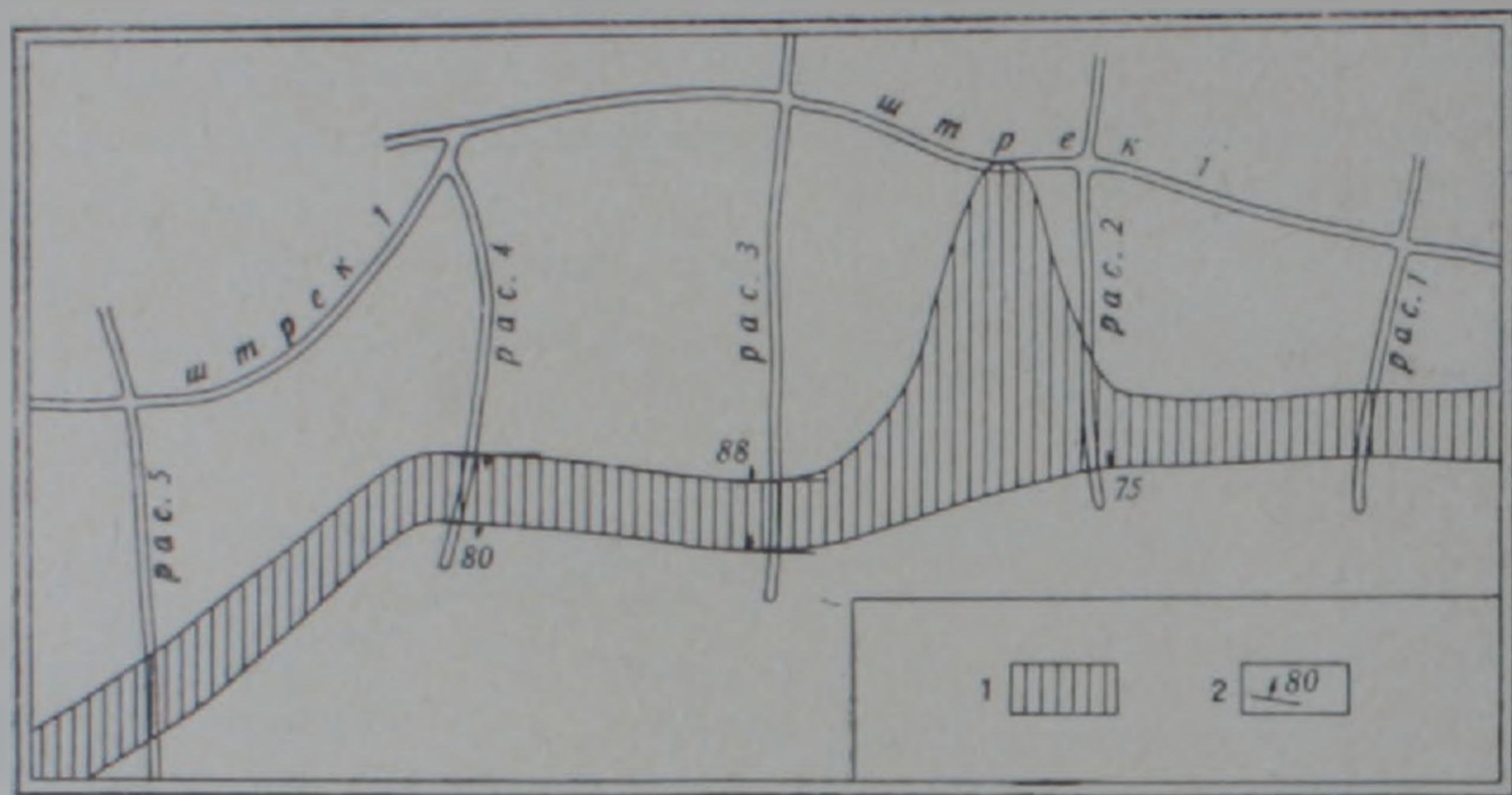
В центральной своей части дайка, в соответствии с характером трещиноватости вмещающих пород, разветвляется на два рукава, которые параллельно прослеживаются на 200 м, затем опять сливаются в одно тело, где мощность его увеличивается до 40 м. Это осложнение на глубине — на горизонте 2266 м также имеется, но несколько иначе ведет себя восточный рукав: он на небольшом расстоянии обрывается, затем опять появляется, образуя таким образом две небольшие противоположные апофизы.

Судя по сводному плану, дайка как на глубине, так и на горизонтальной плоскости извилистая. Падение дайки крутое —  $70-80^\circ$ . Максимальное отклонение угла падения от вертикального составляет: на восток —  $20^\circ$  и на запад —  $12^\circ$ . Суммарное отклонение варьирует в пределах  $32^\circ$ . На горизонтальной плоскости направление простирания дайки колеблется от северо-восточного  $20^\circ$  до северо-западного  $350^\circ$ , что составляет около  $30^\circ$ . Как видно из приведенных цифр, отклонение дайки от общего направления как по горизонтали, так и по вертикали имеет примерно равную величину.

Приведенные данные относятся к изменениям, выраженным на плане масштаба 1:2000. Контакты даек в горных выработках, где обнаруживаются мельчайшие детали, имеют самые различные направления, на  $90^\circ$  отличающиеся от общего их простирания. Такие отклонения являются результатом локальных условий.

Из любопытных местных осложнений морфологии интересно пересечение дайки широтного направления западным штреком шт. № 40 и рас-

сечками из этого же штрека. Дайка эта на небольшом расстоянии (35 м) образует раздув мощностью 40 м и через одно разведочное сечение (40 л.) круто заворачивает к югу (фиг. 2), в связи с чем простирание контакта в рассечке № 3 направлено к северу, а в расположенной рядом рассечке № 4 тот же контакт направлен к югу.



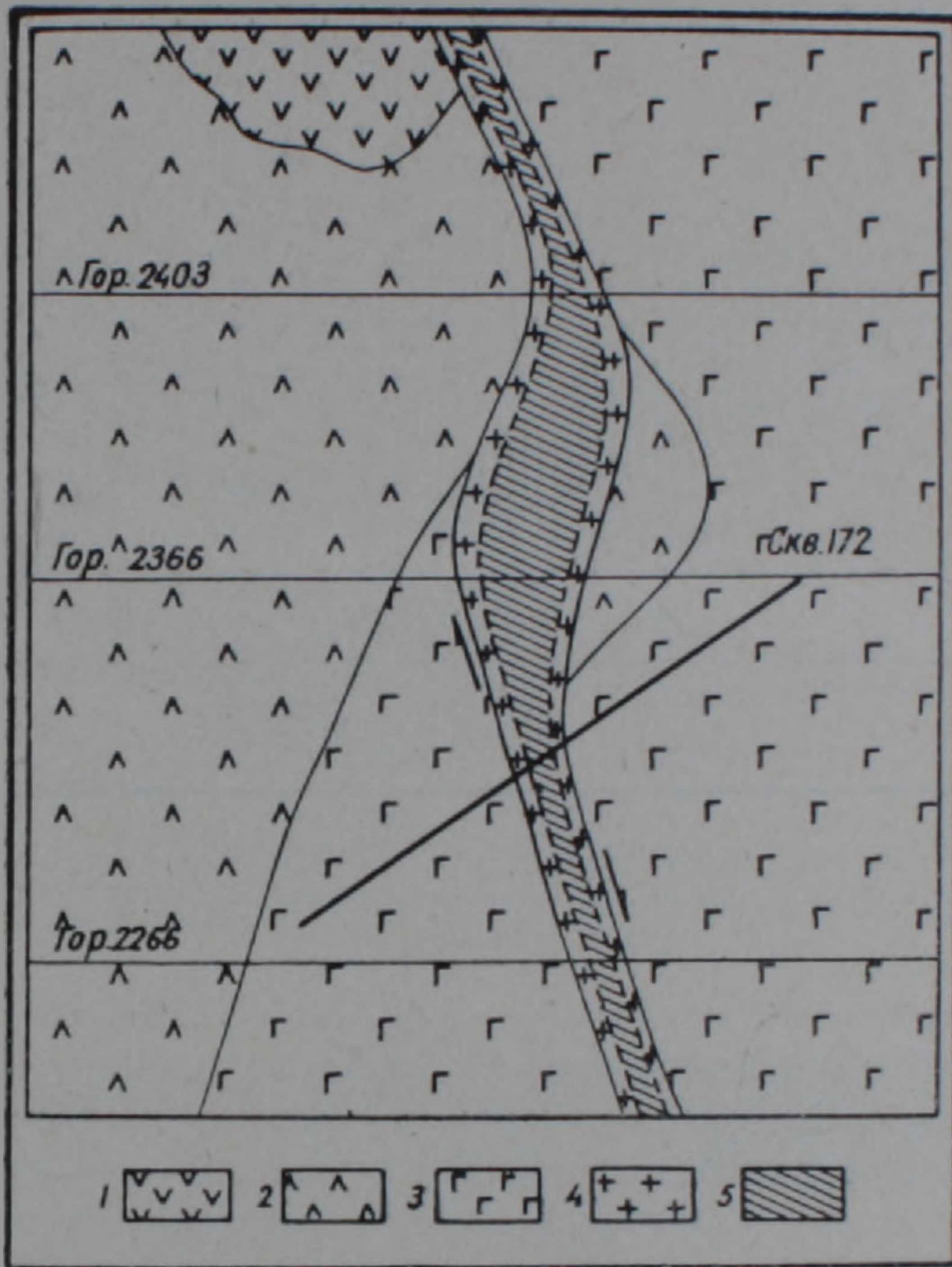
Фиг. 2. План широтной дайки кварцевых порфиров на горизонте 2180 м.  
1. Дайка кварцевых порфиров 2. Элементы залегания.

Фактически это осложнение является результатом вмещающей среды и существующей здесь сложной додайковой трещинной структуры, образующей своеобразные структурные «ловушки», раздувы.

Зачастую структурные «ловушки» образовались за счет додайковых подвижек по направлению трещин (фиг. 3). Эти ловушки способствовали образованию раздувов дайки, что впоследствии благоприятствовало возникновению рудных столбов.

Физические и механические свойства пород оказывали существенное влияние на форму проявления тектонических процессов, ведущих к формированию благоприятных для дайкообразования и рудообразования структур. Влияние вмещающей среды на особенности формы даек отмечают также М. Б. Бородаевская и Н. И. Бородаевский [2].

Изучение физико-механических свойств пород, которые составляют среду даек, показало, что породы габброидной группы обладают повышенной эффективной пористостью, продолжительным водонасыщением, высокими прочностными свойствами, высокими значениями модуля упругости и сдвига, а также низкими величинами коэффициента Пуассона и модуля объемной упругости, тогда как перидотиты обладают совершенно обратными свойствами. Из этого становится ясным своеобразное поведение дайки в этих двух различных средах. В пределах габброидных пород дайки кварц-порфирового состава имеют более простые очертания, относительно постоянное простирание, устойчивую мощность и т. д. Некоторые небольшие осложнения, изменения направления дайки в габброидах связаны с морфологическими особенностями первичных трещин, в которых дайки локализованы, а отдельные раздувы образовались на базе трещин других направлений, тогда как пересекая перидотиты, дай-

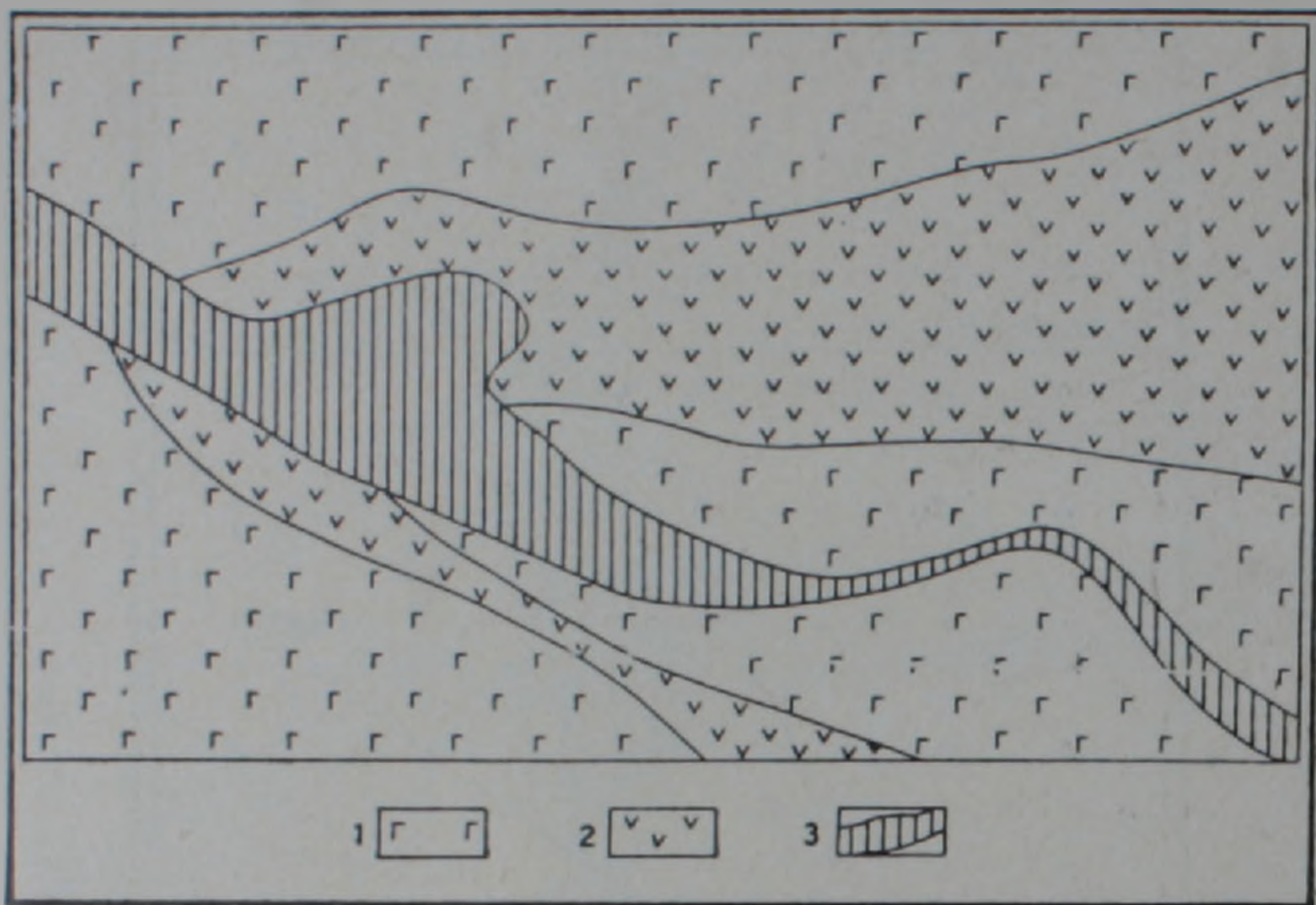


Фиг. 3. Структурная «ловушка» додайкового возраста. 1. Порфириты. 2. Перидотиты. 3. Габбро. 4. Дайка кварцевых порфиров. 5. Золоторудное тело.

ки образуют многочисленные раздувы линзовидно-уплощенной формы, превращаясь в неправильные, сложные по форме тела, а местами даже теряют сплошность. Отмечены случаи, когда дайки даже в пределах небольших массивов перидотитов образуют раздувы, затем опять выходя из них, резко суживаются и меняют свое первоначальное направление (фиг. 4). Следует отметить, что в литературе указывается на свойство преломления трещин при переходе из одной среды в другую, аналогичное преломлению света [6].

Слепые дайки, в частности широтная, в своей приповерхностной части образуют крупный ветвящийся раздув, в особенности в местах, где они упираются в вулканогенную толщу. Этот раздув как бы закупоривает структуру, преграждая путь дальнейшему движению даечного материала.

Из вышеприведенного следует, что морфология даек характеризуется крайне изменчивым направлением простирания, углом падения, мощностью, способностью на небольших расстояниях образовывать крупные



Фиг. 4. Осложнение морфологии кварц-порфировой дайки в зависимости от вмещающей среды. 1. Габбро. 2. Перидотиты серпентинизированные. 3. Дайка кварцевых порфиров.

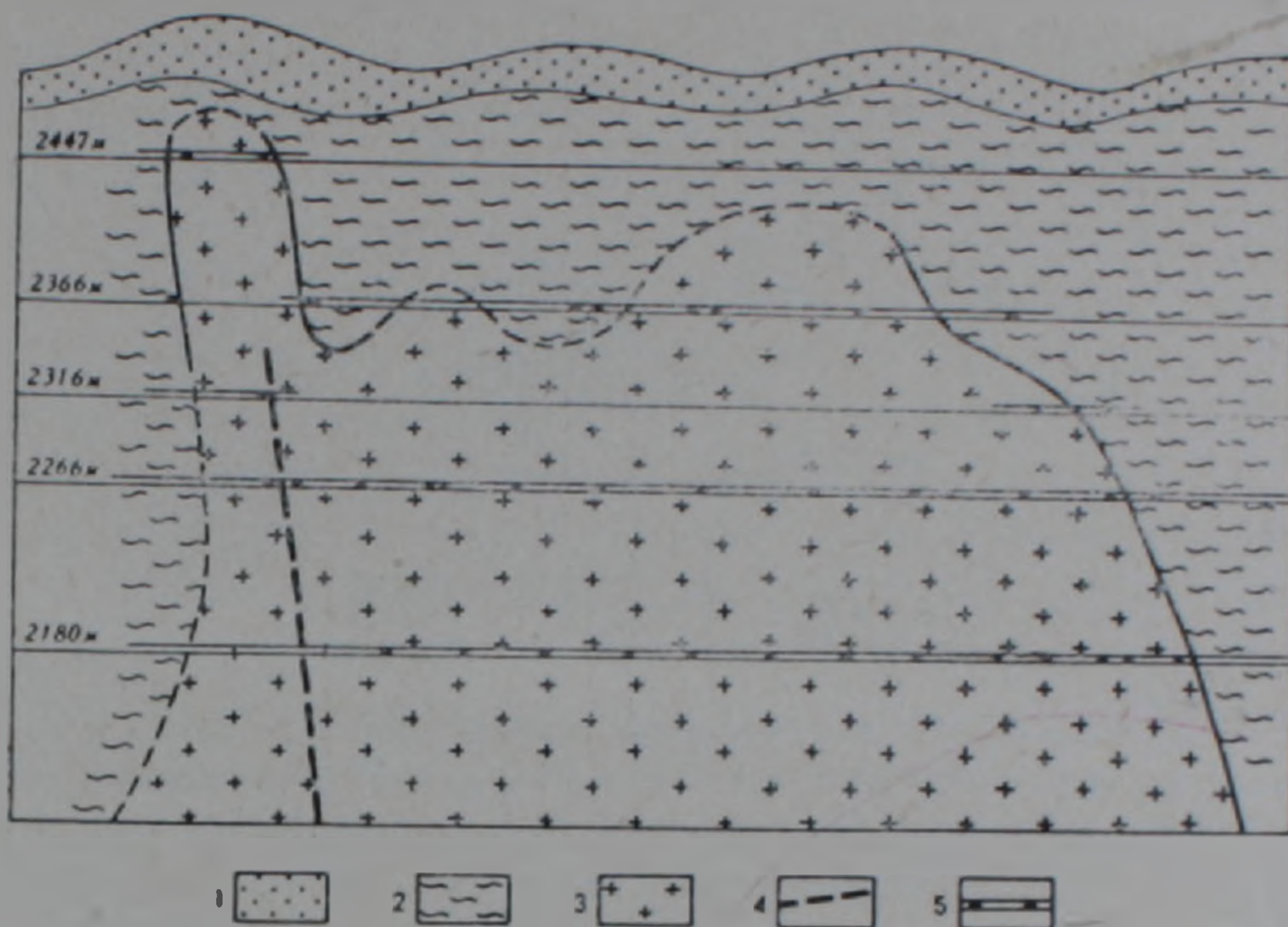
раздувы и быстро выклиниваться, образуя таким образом в плоскости трещины неправильные контуры.

Для более полной характеристики морфологии даек, небезынтересно отметить, что в плоскости трещины, по которой внедрялись дайки, они образуют языкообразные отроги, направленные острой стороной к поверхности (фиг. 5), а по направлению вмещающей структуры до самой поверхности наблюдается только гидротермальное изменение в виде широкой полосы.

#### Внутреннее строение и состав даек

Дайки кварц-порфиров обладают беловатой окраской, благодаря чему они легко познаются при документации в поле. Характерной особенностью этих даек является их монотонный состав. На протяжении более 1800 м дайка меридионального направления не проявляет изменения в составе, за исключением ксенолитов, которые местами включены в большом количестве. Следует отметить, что при пересечении пород различных составов, состав дайки не претерпевает никаких изменений. Из этого следует предполагать, что внедрение дайки происходило в химически инертной среде.

В дайке очень четко выражена флюидалность, направленная вдоль простирания. Линии течения меняют свое направление и часто огибают ксенолиты (фиг. 6), что в известной степени дает представление об условиях ее становления. Особенно хорошо линии течения заметны на слабо выветрелых разностях, где породы дайки по неровным поверхностям



Фиг. 5. Продольный разрез по широтной дайке кварцевых порфиров. 1. Наносы. 2. Гидротермально измененные породы. 3. Дайка кварцевых порфиров. 4. Линия сочленения дайки с меридиональной дайкой того же состава. 5. Горизонтальные горные выработки



а



б

Фиг. 6. Линии течения, меняющие свое направление при огибании ксенолитов а—вид со стороны обнаженного ксенолита, б—вид с обратной стороны.

флюидальности легко откалываются. Зачастую линии течения, как наиболее слабые в физическом отношении направления, служили путями для движения рудных флюидов, а затем вместе с ними для рудных минералов, преимущественно для пирита (фиг. 7), что говорит о последовательной рудной минерализации.



Фиг. 7. Зарисовка образца оруденелой кварц-порфировой дайки с рудным ксенолитом. 1. Гидротермально-переработанная дайка кварцевых порфиров. 2. Сульфидные прожилки, вытянутые по линиям течения дайки. 3. Рудный «ксенолит» с сульфидной минерализацией и с тонкой гарниеритовой (?) оторочкой.

Из первичных структур дайки следует отметить также довольно четко выраженные поперечные трещины и менее четко выраженные трещины других направлений.

Структура породы порфировая с полнокристаллической или тонкозернистой основной массой.

Минеральный состав—плагноклаз, кварц, карбонат, серицит, альбит, апатит, пренит, циркон, рудный минерал.

Вкрапленники, составляющие 6—8%, иногда и 10% породы, сложены полевым шпатом и кварцем, с преобладанием первого.

Полевой шпат вкрапленников достигает размеров  $1,5 \times 1,0$  мм, но обычно представлен таблитчатыми кристаллами размером  $0,8 \times 0,5$  мм. Как правило, полевой шпат полностью изменен, с образованием продуктов его разложения — кальцита, альбита, кварца и небольшой примеси серицита. В измененных разновидностях полевой шпат полностью карбонатизирован.

Кварц во вкрапленниках имеет изометричные формы с несколько сглаженными гранями. Отдельные индивиды в поперечнике достигают размера 1,5 мм, как исключение — 2,0 мм, но в среднем преобладают зерна величиной 0,2 — 0,3 мм в диаметре. Слабо корродирован основной массой. Последняя имеет микрозернистую структуру, сложенную плагноклазом, кварцем и, в подчиненном количестве, серицитом. Взаимоотношения плагноклаза и кварца характерны для панидиоморфнозернистой структуры.

Плагноклаз основной массы карбонатизирован, гораздо слабее, нежели во вкрапленниках, но в то же время процесс серицитизации более интенсивен. В некоторых образцах полевой шпат основной массы слабо пелитизирован. В основной массе рассеян рудный минерал, который по прямоугольным формам разрезов сходен с пиритом. Рудный минерал, имеющий правильные кристаллические очертания, в размерах варьирует



от 0,1 до 0,4 мм в поперечнике. Помимо этого, рудный минерал в виде тонкой вкрапленности рассеян во всей породе.

Среди аксессуаров отмечаются апатит и несколько зерен, обладающих высоким двупреломлением, минерала, который условно определен как циркон.

В качестве главного (в количественном отношении) вторичного минерала выступает карбонат, который часто представлен кальцитом, идентифицируемым на основании своей несколько слабой псевдоабсорбции. Серицит встречается в тесной связи с карбонатом, как продукт разложения плагиоклаза. В шлифе отмечаются участки, полностью выполненные карбонатом и пренитом. Последний устанавливается на основании более низкого двупреломления по сравнению с серицит-мусковитом. Эти участки имеют несколько угловатые очертания и можно предполагать, что они представляют собой обломки несколько иного состава, подвергнутые интенсивной переработке (по-видимому, обломки основной породы).

Макроскопически хорошо устанавливаются ксенолиты, которые местами присутствуют в большом количестве.

Изучение даек по вертикали также показывает, что до глубины 325 м они не испытывают никаких изменений, сохраняя монотонность состава и однообразие структуры. Только по широтной дайке, не имеющей выхода на дневную поверхность, наблюдается резкое изменение облика породы в приповерхностной ее части (горизонт 2447 м). Здесь дайка представлена мелкозернистой, плотной, раскристаллизованной массой без выделения кристаллов кварца и полевых шпатов. Только по цвету, расположению непосредственно над дайкой и широтному направлению устанавливается, что это единое с дайкой геологическое тело.

Отсутствие катакластических структур в дайке, зон брекчирования, милонитизации, кристаллической сланцеватости, разрывов и разлинования говорит о том, что тектонические движения после формирования даек не имели места.

### Рудные «ксенолиты» и относительный возраст оруденения

Наличие ксенолитов в дайке очень важно, в особенности в связи с тем, что большинство из них представлено рудными обломками. Среди ксенолитов установлены пиритизированные разности с плотным кварцем, ксенолиты, окрашенные в ярко зеленый цвет, вследствие обильного содержания гарниерита, с обильным тальком, встречаются разности с брекчированным кварцем, с вкрапленной сульфидной минерализацией, прорезанной густой сетью микропрожилков (пирит, халькопирит, гематит и другие рудные минералы темного цвета). В качестве ксенолитов зачастую участвуют обломки самой дайки, преимущественно обнаруживаемые в эндоконтактах. Ксенолиты в особенности встречаются при выклинивании дайки, а также в местах, где она контактирует с перидо-

титами. Преобладающими среди ксенолитов, как уже отмечалось выше, являются рудные. Нерудные же ксенолиты представлены обломками различных интрузивных пород в подавляющем большинстве основного состава.

Рудные «ксенолиты» подвергались микроскопическому исследованию т. к. были опасения принять за рудные ксенолиты обломки вмещающих пород, избирательно замещенные рудой [8].

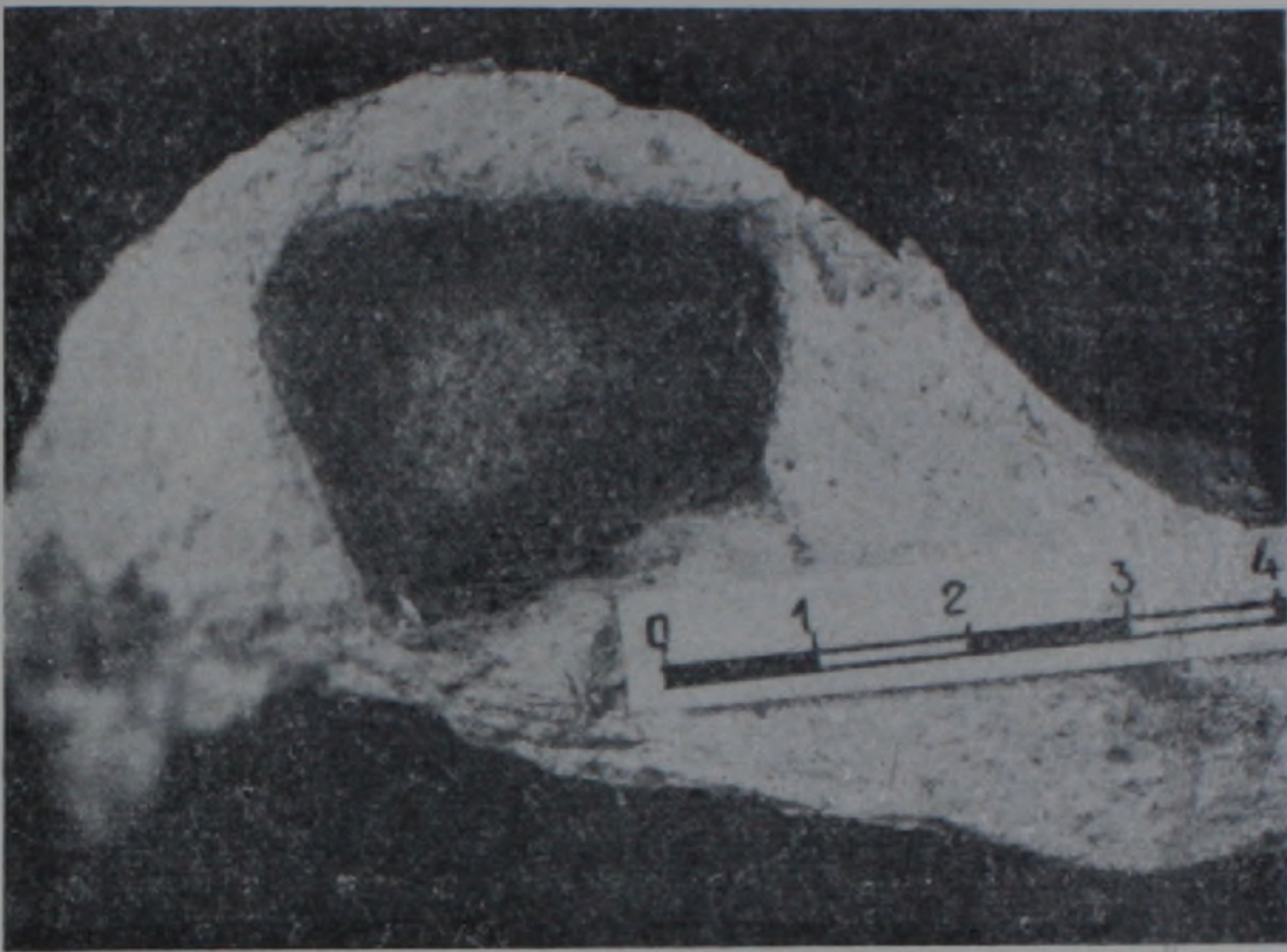
При проведении микроскопических исследований особенно внимательно просматривались контакты обломков, около которых возможно обнаружить раздробленные кристаллы первоначальной породы или кристаллические агрегаты жильных и рудных минералов, погруженные в основную массу дайки. Оказалось, что раздробленных кристаллов около контактов «ксенолитов» не имеется, а рудная масса образует кристаллические агрегаты с полным сохранением габитусов кристаллов. Местами же кристаллы пирита пентагондодекаэдрической формы расположены в породе дайки, одной гранью плотно прирастая к руде.

Многочисленными наблюдениями установлено, что рудные «ксенолиты» не изолированы от рудоносных каналов, а, наоборот, они через рудные прожилочки, проникшие в дайку по линиям течений, присоединяются к рудоподводящим каналам (фиг. 7). Более того, вблизи рудных «ксенолитов» количество прожилочков и вкрапленной руды заметно увеличивается. Ко всему этому еще необходимо добавить, что дайка в общем и, в особенности, в местах увеличения количества рудных «ксенолитов», гидротермально сильно переработана. Очень интересно, что среди «ксенолитов» обнаружены разности, слабо измененные, с рудной оторочкой, рассеченные рудными прожилочками и пропитанные рудным минералом, или нацело замещенные рудой — одним словом, все переходные разности до образования рудных «ксенолитов».

В настоящей статье иллюстрируется «ксенолит» (фиг. 8), который окружен тонкой рудной оторочкой, а концентрическое гидротермальное изменение вместе с этим наглядно доказывает последайковый возраст оруденения.

Таким образом, доказывается дорудный возраст кварц-порфировой дайки Зодского золоторудного месторождения, на что указывают:

1. Повсеместное гидротермальное изменение дайки.
2. Направление, согласно флюидалности дайки, сульфидных прожилков и вкрапленности.
3. Наличие поздней золоторудной минерализации в поперечных трещинах дайки.
4. Неоднократные случаи рассечения дайковых пород рудными прожилками.
5. Обрастание дайки рудными и жильными минералами, в особенности в призальбандовых частях, без следов дробления дайковой породы или руды.
6. Метасоматический характер образования рудных «ксенолитов» в дайке.



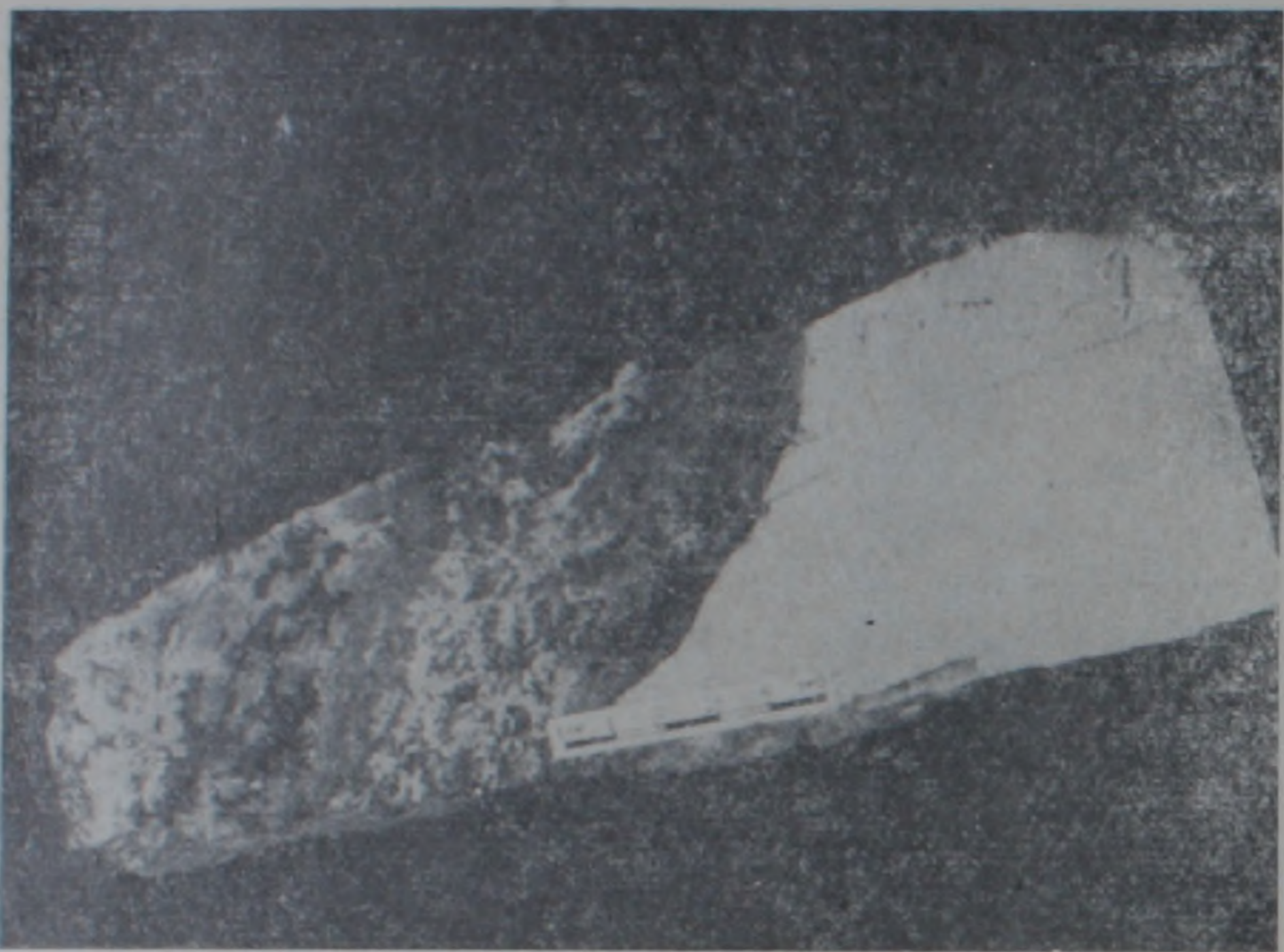
Фиг. 8. Ксенолит с рудной оторочкой и с concentрическими полосами гидротермальной переработки.

По данным анализов устанавливается, что ранняя рудная минерализация представлена сульфидными минералами, при этом совершенно отсутствует золотая минерализация.

Вопрос поздней минерализации, несущей кроме сульфидов также и золото, представляется следующим образом. Она, накладываясь на дайку, обогатила золотом в первую очередь уже имеющиеся участки с сульфидным оруденением, в особенности рудные «ксенолиты», образовав золотосодержащие гнездообразные включения небольших размеров (до 5,0 × 7,0 см). Кроме того, она весьма интенсивно приурочивалась также к зальбандам даек (фиг. 9) и, наконец, к поперечным трещинам первичной структуры дайки.

Внутреннее строение рудного тела, приуроченного к кварц-порфировой дайке, очень сложно и неоднородно. Несмотря на это, по данным анализа соотношений рудной минерализации с первичными структурами и текстурами дайки, а также с самой дайкой, можно установить, что оруденение представлено двумя различными этапами минерализации, отделенными друг от друга небольшим промежутком времени и отличающимися вещественным составом. В этом отношении ограничимся лишь тем, что ранняя минерализация лишена золота, а поздняя несет богатую золотую минерализацию.

1. Раннее оруденение выражено окварцеванием и сульфидной минерализацией. Оно представлено так называемыми рудными «ксенолитами», преимущественно пиритовой вкрапленностью и такими же прожилками небольшого протяжения, приуроченными к наиболее ранним первичным структурам — к линиям течения.



Фиг. 9. Приуроченность оруденения к зальбандам даек с отходящим в дайку прожилком.

2. Позднее оруденение выражено более интенсивным окварцеванием и сульфидной минерализацией с золотом. Оруденение накладывалось на ранние рудные образования, а также приурочивалось к зальбандам даек и к более поздним первичным структурам дайки — к поперечным трещинам, местами придавая внутреннему строению дайки характер лестничных жил.

Таким образом, приуроченность оруденения к различным элементам первичной структуры позволяет определить относительный возраст оруденения. При ранней минерализации из первичных структур дайки имелись только линии течения, остальные же структуры, в частности, поперечные трещины, еще не образовались, поэтому в поперечных трещинах ранняя минерализация отсутствует и, наоборот, при образовании поздней, золоторудной минерализации все первичные структуры были полностью оформлены, а поэтому кроме первичных линий течения, ксенолитов, поперечных трещин и других, установлены также золоторудные прожилки, расположенные диагонально, секущие по отношению дайки.

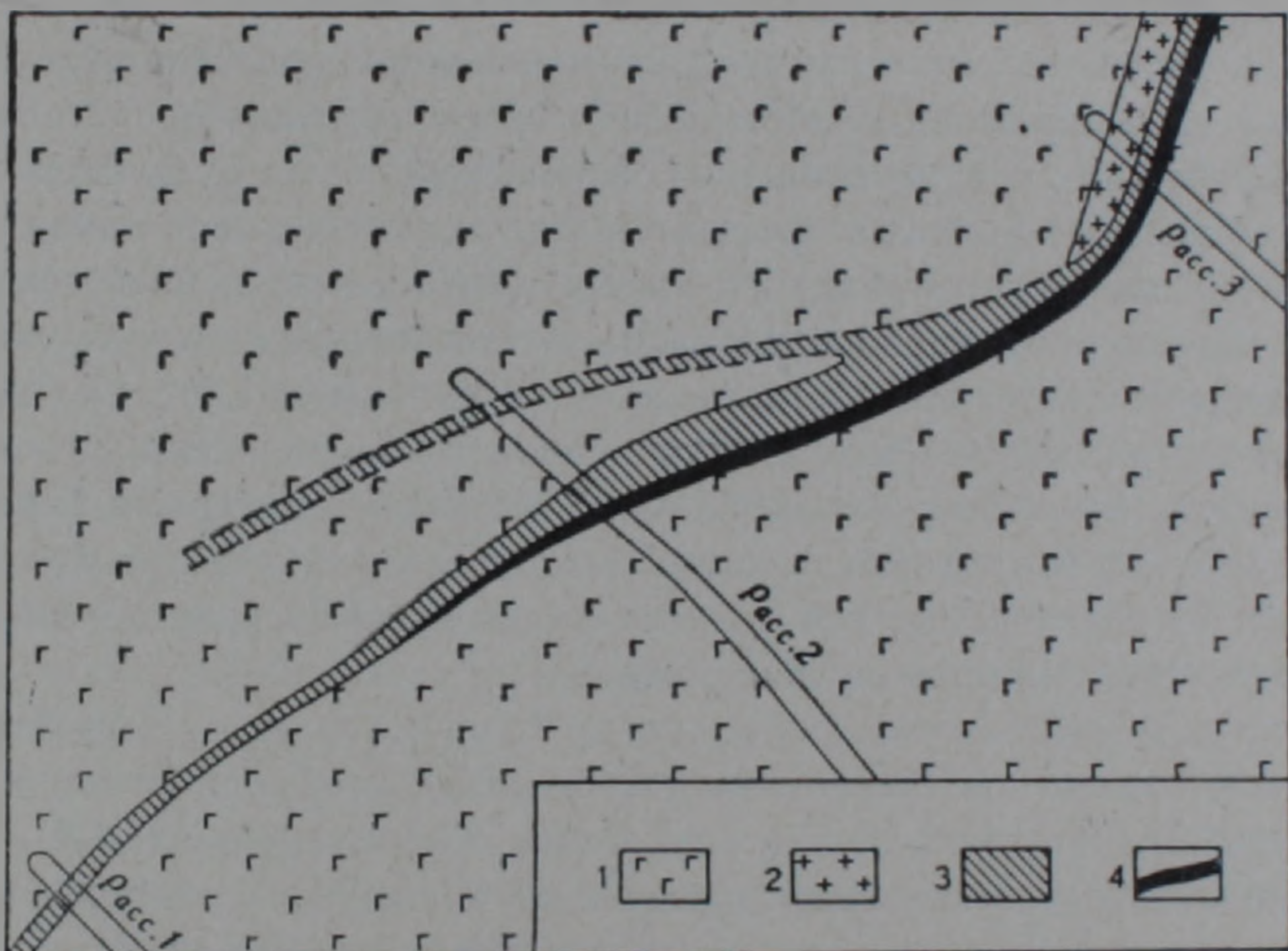
Такая близость времени становления дайки и рудообразования, территориально совмещающихся друг с другом, говорит об их явной парагенетической связи.

#### Условия образования даек и оруденения

Структурный тип оруденения, приуроченный к дайкам, можно определить, согласно классификации Ф. И. Вольфсона [4], как жильные зоны в сбросах вдоль контактов даек интрузивных пород. Они имеют значи-

тельное сходство с обычными жильными зонами Зодского месторождения. К этому типу относятся рудные тела 4 и 39. Рудное тело № 4 на протяжении 500 м прослеживается вдоль дайки, а местами — непосредственно по зальбанду ее висячего бока. На отдельных участках оно совершенно отходит от дайки, образуя обычную рудоносную зону.

Рудное тело № 39 на значительном расстоянии протягивается параллельно дайке, затем входит в дайку и продолжается по дайке до самого его слияния с широтной дайкой. Вышеотмеченное доказывает обычную последовательность образования. В начале дайки, затем гидротермальная переработка, после чего имел место процесс рудной минерализации с образованием рудного тела.



Фиг. 10. Соотношение оруденения с диорит-порфировой дайкой на горизонте 2180 м. 1. Габбро. 2. Дайки микродиорит-порфира. 3. Гидротермально переработанные породы. 4. Золоторудные тела.

На фиг. 10 наглядно видно как диорит-порфировая дайка, подсеченная рассечками штольни № 40, является ранним образованием, а рудная жила, как более позднее образование, приурочивалась к зальбанду дайки, предварительно меняя свое простирание, совмещаясь с направлением дайки.

В большинстве случаев рудными телами являются сами дайки, а зачастую в их пределах расположены рудные столбы в узлах пересечения, в сопряжениях или в местах выклинивания даек в виде структурных «ловушек». Аналогичный случай Н. И. Бородаевским [3] описывается в отношении Березовского района на Урале, где широтные золотоносные жилы обогащаются золотом в местах пересечения ими даек.

На возрастную и пространственную близость даек кварц-порфиров и оруденения указывают многочисленные факты, позволяющие разгра-

ничить во времена даечные и гидротермальные образования, выяснить их соотношение с трещинной тектоникой. В этой связи дайки кварцевых порфиров Зодского месторождения пространственно приурочены к широтным и меридиональным системам трещин, к которым приурочены также образовавшиеся последовательно гидротермально измененные породы, затем рудные тела.

Дайки кварцевых порфиров Зодского месторождения относятся к третьему генетическому типу даек подразделения М. Б. Бородаевской [1], представляющему собой самостоятельное образование, не имеющее связи ни с крупными интрузиями, ни с эффузиями, сформировавшимися в относительно поздних этапах развития региона. По ряду соображений их можно отнести к малым интрузиям.

Руды Зодского золоторудного месторождения представляют собой типичные гидротермальные образования, формировавшиеся в удалении от магматических тел, являющихся первоисточниками этих гидротерм. На это указывают большая протяженность гидротермально измененных зон (20—25 км), однообразие их минерального состава, низкотемпературный характер минералообразования и, наконец, одинаковая степень интенсивности изменения пород на всем их протяжении. Только значительным вертикальным удалением от первоисточников можно объяснить монотонность изменения и выдержанный низкотемпературный характер гидротермально измененных зон. Ко всему этому еще следует добавить, что крупных интрузивных тел кислого состава в непосредственной близости от месторождения не обнаружено.

Исходя из вышесказанного, можно говорить только о парагенетической связи золотого оруденения и даек кварц-порфиров Зодского месторождения с предполагаемым глубинным интрузивным очагом.

На парагенетическую связь золото-теллурических руд и сопутствующих гидротермально измененных пород с дайками кварц-порфиров указывают следующие косвенные факты:

1. Локальное распространение даек кварц-порфирового состава в пределах рудного поля.
2. Совмещение рудных тел с дайками кварцевых порфиров.
3. Близкий возраст даек, гидротермально измененных пород и золоторудной минерализации.
4. Последовательное образование даек, гидротермально измененных пород и рудных тел.
5. Увеличение количества и мощности даек с глубиной, по мере вскрытия более глубоких горизонтов месторождения.
6. Приуроченность даек и рудных тел к одним и тем же системам трещинных структур и др.

Таким образом, источником рудогенерирующих растворов и даек Зодского месторождения следует считать очаг, залегающий в глубоких частях земной коры, еще не вскрытый эрозией.

### З а к л ю ч е н и е

1. Приуроченность даек к трещинам различных направлений дает основание заключить, что во время становления даек, все направления трещинных структур уже были в основном оформлены.

2. В зависимости от характера вмещающих даек, трещин и физико-механических свойств среды их образования дайки кварц-порфиров обладают сложной морфологией, выраженной в образовании частых раздувов, сложных апофиз, изменения мощности в широких пределах, извилистым вертикальным и горизонтальным колебанием простирания в пределах  $30-32^\circ$  и др.

3. Условия становления дайки кварц-порфиров до глубины 325 м характеризуют однообразное сложение структуры, монотонный состав породы и ярко выраженную флюидалность. Только приповерхностная часть слепой дайки на глубину около 50 м представлена плотной массивной, беловатой массой, являющейся, по всей вероятности, результатом резкого изменения режима давления и температуры.

4. В местах выклинивания даек и в контактах с перидотитами дайки содержат большое количество рудных «ксенолитов», которые на основании детального изучения отнесены к последайковой минерализации, о чем свидетельствуют гидротермальное изменение даек, размещение рудных минералов, согласно флюидалности, наличие поздней золоторудной минерализации в поперечных трещинах даек, рассечение даек рудными прожилками различных направлений, обрастание даек рудными минералами и др.

5. Установлено, что оруденение представлено двумя различными этапами минерализации, отделенными друг от друга небольшим промежутком времени. Ранняя минерализация лишена золота, а поздняя несет богатую золотую минерализацию.

6. Ранняя минерализация представлена рудными «ксенолитами» пиритовой вкрапленностью и прожилками небольшого протяжения. Ранняя минерализация приурочена к «ксенолитам» и наиболее ранним первичным структурам — к линиям течения.

7. Поздняя минерализация, накладываясь на ранние рудные образования, приурочена также и к зальбандам даек и более поздним их первичным структурам — к поперечным трещинам.

8. Приуроченность оруденения к различным элементам первичной структуры, являющимися непосредственным продолжением процесса образования даек, позволяет определить относительный возраст оруденения и установить явную последовательность парагенетической связи оруденения с дайками кварц-порфиров.

9. На парагенетическую связь золото-теллурических руд и сопутствующих гидротермально измененных пород с дайками кварц-порфиров указывают: размещение даек только в пределах месторождений, размещение рудных тел с дайками, близкий возраст даек, измененных пород

и рудной минерализации, последовательность их образования и приуроченность даек и рудных тел к одним и тем же системам трещин.

10. Наличие даек кварц-порфиров в пределах Зодского рудного поля может прямо указать на наличие золотого оруденения, расположенного вблизи или непосредственно в самой дайке.

Производственный геологоразведочный  
трест УЦМ

Поступила 31.V.1973.

Է. Մ. ՄԱԴԱԹՅԱՆ

**ՔՎԱՐՑ-ՊՈՐՓԻՐԱՅԻՆ ԴԱՅԿԱՆԵՐԻ ՏԵՂԸ ՈՒ ՆՐԱՆՑ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ԶՈՒԻ ՈՍԿՈՒ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՉԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՊՐՈՑԵՍՈՒՄ**

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հողվածում առաջ է քաշվում Զոդի ոսկու հանքավայրում նոր հանքային մարմինների որոնման և խոր հորիզոնների ուսումնասիրման գործում քվարց-պորֆիրային դայկաների ուսումնասիրման կարևորությունը: Այդ դայկաները բնորոշվում են բարդ ձևերով, որոնք պայմանավորված են ներփակող ճեղքերի և շրջապատի ապարների ֆիզիկա-մեխանիկական հատկություններով:

Հաստատված է, որ հանքայնացումը ներկայացված է միներալիզացիայի երկու փուլով, որոնց միջև ընկած է փոքր ժամանակահատված, ըստ որում ոսկեբեր է միայն ուշ միներալիզացիոն փուլը:

Վաղ միներալիզացիան ներկայացված է հանքայնացված բեկորներով, պիրիտի ցանով ու երակիկներով և հարում և դայկաներում գտնվող քսենոլիտներին և ամենավաղ առաջնային ստրուկտուրաներին՝ հոսքի գծերին: Ուշ միներալիզացիան վրադրված է վաղ հանքային առաջացումների վրա և հարում է նաև դայկաների զալբանդային մասերին ու նրանց ավելի ուշ առաջնային ստրուկտուրաներին՝ լայնակի ճեղքերին:

Հանքայնացման սերտ կապը դայկաների առաջնային ստրուկտուրաների տարբեր տարրերին, որոնք դայկաառաջացման պրոցեսի անմիջական շարունակությունն են հանդիսանում, թույլ է տալիս որոշելու հանքայնացման հարաբերական հասակը և հաստատելու քվարց-պորֆիրային դայկաների և հանքայնացման հաջորդական ձևավորման պարագենետիկ կապը:

Հետևապես, Զոդի հանքադաշտի սահմաններում քվարց-պորֆիրային դայկաների առկայությունը կարող է ուղղակիորեն մատնանշել ոսկու հանքայնացման առկայությունը, որը տեղադրված կլինի կամ բուն դայկաներում, կամ էլ նրանց մոտակայքում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бородаевская М. Б. Некоторые вопросы геологии, петрогенеза и металлогении малых интрузий поздних этапов развития тектоно-магматического цикла. В сб.: «Магматизм и связь с ним полезных ископаемых». Изд-во АН СССР, 1955.



2. *Бородаевская М. Б., Бородаевский Н. И.* Формы локализации скрытых рудных тел в эндогенных месторождениях, связанных с дайками и малыми интрузиями. В сб.: «Вопросы изучения и методы поисков скрытого оруденения». Госгеолтехиздат, 1963.
3. *Бородаевский Н. И.* О значении наблюдений над дайками изверженных и жильных пород при изучении рудных месторождений. В сб.: «Рудничная геология», Госгеолтехиздат, 1946.
4. *Вольфсон Ф. И.* Структуры эндогенных рудных месторождений. В сб.: «Основные проблемы в учении о магматогенных рудных месторождениях». Изд-во АН СССР, 1955.
5. *Гуров Е. П., Гурова Е. П.* Об особенностях кристаллизации гранитоидов в гипабиссальных условиях (на примере малых интрузий Станового хребта). «Геол. и геофиз.», № 2, 1968.
6. *Крейтер В. М.* Структуры рудных полей и месторождений. Госгеолтехиздат, 1956.
7. *Повилайтис М. М.* Соотношение оруденения с дайками, как один из критериев генетической связи месторождений с интрузиями (на примере Джидинского месторождения). Известия АН СССР, серия геол., № 1, 1957.
8. *Сонюшкин Е. П., Рыболов Б. Л., Хорошилов Л. В., Вольфсон Ф. И.* Картирование и изучение рудных тел. В книге «Структура рудных полей и месторождений». Госгеолтехиздат, 1960.
9. *Фаворская М. А.* О взаимоотношении оловянного и полиметаллического оруденения с дайками в Южном Приморье. Известия АН СССР, серия геол., № 1, 1957.
10. *Фаворская М. А.* О проблеме генезиса даек и их взаимоотношении с оруденением. Известия АН СССР, серия геол., № 1, 1957.