

УДК: 553.24.065

А. И. КАРАПЕТЯН, М. Т. БОЯДЖЯН, М. Х. АТАБЕКЯН

ТИПЫ РУДНЫХ СТОЛБОВ И РАСПОЛОЖЕНИЕ ИХ В ПРЕДЕЛАХ ОДНОГО ЗОЛОТОРУДНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

В статье рассматриваются различные типы рудных столбов, условия и причины их возникновения и особенности распределения в пределах исследованного месторождения.

Неравномерное распределение минерального вещества в пределах рудных тел, приводящее к образованию рудных столбов¹, является одной из характерных особенностей самой природы процесса эндогенного минералообразования. Придавая изучению закономерностей формирования рудных столбов первостепенное значение, В. Линдгрэн в выяснении причин их возникновения видел «всю проблему генезиса рудных месторождений».

В обширной литературе, посвященной проблеме рудных столбов, подчеркивается значительное разнообразие причин и условий их образования; выделяются два основных фактора, обуславливающих их возникновение,—структурный и литологический [1, 2, 8, 10]. Учитывая прерывистый характер гидротермального минералообразования, некоторые исследователи наряду с отмеченными принимают во внимание также временной фактор, придавая ему нередко первостепенное значение [2, 11]. Специфичность сочетания тех или иных факторов в каждом конкретном случае обуславливает наблюдающееся разнообразие рудных столбов на различных месторождениях.

В настоящей статье сделана попытка на примере исследованного месторождения показать роль различных факторов при формировании рудных столбов, предопределяющих их положение в пределах отдельных рудных тел.

Основные черты геологического строения месторождения и морфология рудных тел

Месторождение расположено на стыке двух структурно-формационных зон, представленных на севере синклиниорием, а на юге—антиклиниорием. По своему геологическому строению, рудовмещающим структурам, интенсивности и характеру оруденения, а также по минералого-геохимическим особенностям руд эти две зоны существенно отличаются друг от друга [5]. Северная часть рудного поля сложена

¹ В настоящее время большинство исследователей придерживается терминологии В. И. Крейтера, который под названием «рудный столб» понимал участок промышленных руд заметно более высокого качества (ред. Ф. Н. Шахова, 1972).

местрой по составу вулканогенно-осадочной толщей среднего эоцена, прорванной верхнеплиоценовыми малыми интрузиями сиенит-монцитового состава. Южная часть сложена породами докембрия—нижнего палеозоя, прорванными диоритами, кварцевыми диоритами и гранодиоритами дотуронского (неокомского?) возраста.

Промышленное оруденение локализовано в северной (левобережной) части рудного поля и приурочено к лежащему крылу регионального разлома северо-западного простирания. Рудные тела и заключающие их рудоносные зоны, образовавшись вдоль оперяющих трещин скалывания близширотного простирания, ориентированы под острым углом к региональному разлому; падение их крутое в северные румбы. Рудные тела представляют собой зоны гидротермально интенсивно измененных пород с заключенными в них жилами или жильными системами близширотного простирания с крутым падением на север, северо-запад, кулисообразно залегающими в вулканогенно-осадочной толще среднего эоцена и прорывающей ее сиенит-монцитовой интрузии. По простиранию и по падению жилы нередко переходят в жильные зоны, которые характеризуются сравнительно большей мощностью, но меньшей протяженностью и чаще более бедной минерализацией. В плане жильные зоны обычно имеют неправильную или линзообразную форму и, представляя собой мощные раздувы, являются практически продолжением или частью основной жилы в ее общей протяженности. В ряде случаев жилы и жильные зоны переходят в мощные зоны гидротермально интенсивно измененных пород с прожилково-вкрапленной рудной минерализацией, нередко с высоким содержанием полезных компонентов. По падению интенсивность оруденения в зонах убывает и с глубиной постепенно затухает, хотя рудоносные структуры на разведанных горизонтах прослеживаются.

Рудные тела имеют прерывистое (блочное) строение. Длина отдельных блоков с промышленным содержанием полезных компонентов колеблется от нескольких до 150—200 м и более; они отделены друг от друга безрудными участками или зонами гидротермально измененных пород с убогой рудной минерализацией. Мощность рудных тел весьма изменчива, характерны раздувы и пережимы, которые сменяют друг друга на всем протяжении рудного тела как по простиранию, так и по падению. Рудные тела на флангах выклиниваются или разветвляются на постепенно затухающие тонкие прожилки.

Основными носителями золота в большинстве случаев являются кварцевые и кварц-сульфидные жилы; нередки также случаи, когда во вмещающих жилу гидротермально измененных породах (в лежащем или висячем контактах) содержание золота намного превышает таковое в жиле на сопряженном участке.

Границы рудных столбов и их типы

Распределение полезных компонентов в пределах рудных тел рассматриваемого месторождения крайне неравномерное. Коэффициент вариации для отдельных рудных тел равняется 300—400% и более. На основании опробования в пределах жил и жильных зон по простиранию

или по падению на фоне безрудных зон, бедных и рядовых промышленных руд выделяются участки богатых и очень богатых руд, которые могут быть отнесены к рудным столбам первого и второго порядков. Границы последних определяются на основании графика распределения золота по классам содержаний, составленного для месторождения в целом (рис. 1). Кривые распределения золота отражают в интегральном виде процесс рудообразования. Учитывая непрерывно-прерывистый ха-



Рис. 1. Распределение золота по классам содержаний.

рактер этого процесса, на отрезках кривых, соответствующих бедным, рядовым и богатым рудам, нами определены границы богатых и очень богатых руд. Точка перегиба кривой, характеризующая, согласно В. А. Нарсееву и др. [7], качественный скачок в процессе минералообразования, принималась за нижнюю границу рудных столбов первого порядка, которая соответствует 20 условным единицам. Аналогичным образом определялась нижняя граница столбов второго порядка, которая соответствует 100 условным единицам.

Анализ и обобщение имеющихся данных показывает, что рудные столбы и первого и второго порядков имеют отчетливо выраженный вертикально-струйный характер, что косвенно может свидетельствовать о решающей роли структурного фактора при их формировании. Рудные столбы первого порядка (богатые руды), по сравнению с рудными столбами второго порядка (очень богатыми рудами), характеризуются значительно большей протяженностью как по падению, так и по простиранию рудных тел. При этом по пространственному расположению можно выделить два типа рудных столбов. Первый тип представлен участками очень богатых руд (рудные столбы второго порядка), переходящих в богатые руды (в рудные столбы первого порядка), а последние — в рядовые и убогие руды и затем — в безрудные участки. Для второго типа рудных столбов характерен более резкий переход от богатых или очень богатых руд к рядовым и убогим рудам или безрудным участкам. Такие различия в строении рудных столбов обусловлены, по-видимому, механизмом формирования рудовмещающих деформационных структур, которые, в свою очередь, предопределили интенсивность проявления различных стадий минерализации на данном участке с характерными для них минеральными ассоциациями. При этом, если для формирования рудных столбов первого типа решающее значение имела меняющаяся концентрация рудоносного раствора по движению потока (внутри одной стадии минерализации), то формирование рудных стол-

бов второго типа обусловлено, по-видимому, наложением различных стадий минерализации вследствие неоднократного приоткрывания рудовмещающих структур и залечивания их разновозрастными продуктивными минеральными ассоциациями.

Характеристика основных типов рудных столбов месторождения

Образование рудных столбов рассматриваемого месторождения обусловлено либо морфологическими особенностями рудных тел (морфологический тип), либо значительной концентрацией золота вследствие наложения минеральных ассоциаций различных продуктивных стадий процесса рудообразования (концентрационный тип). В ряде случаев отмечается совмещение в пространстве этих двух типов, что приводит к образованию сложного морфолого-концентрационного типа рудных столбов.

Морфологические типы рудных столбов характерны как для жил, так и для жильных зон. Исходя из морфологии рудных тел, выделяется ряд морфоструктурных типов рудных столбов (табл. 1).

Таблица 1

Морфоструктурные типы рудных столбов месторождения

Морфология рудных тел	Морфология рудных столбов
Жилы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Изгибы жилы или рудовмещающей структуры. 2. Ветвление или расчленение жил. 3. Выклинивание жил. 4. Контакты жилы с лампрофировой дайкой или другими экранирующими структурами.
Жильные зоны	<ol style="list-style-type: none"> 1. Система маломощных или неодинаковых по мощности жил. 2. Одна или серия жил с сопровождающей прожилково-вкрапленной рудной минерализацией. 3. Зоны с богатой прожилково-вкрапленной сульфидной минерализацией.

Рудные столбы первой группы (рис. 2А) характерны в основном для рудных столбов северных участков месторождения, где рудовмещающая вулканогенно-осадочная толща среднего эоцена имеет наибольшую мощность, чем и обусловлена значительная протяженность рудовмещающих трещинных структур на глубину. Рудные столбы второй группы (рис. 2Б) развиты преимущественно в рудных телах южных участков месторождения в приконтактной зоне интрузии сиенит-монцитов с пестрой по составу вулканогенной толщей, имеющей здесь значительно меньшую мощность.

Рассмотрим несколько подробнее некоторые наиболее характерные для месторождения морфоструктурные типы рудных столбов и условия их образования.

Рудные столбы в участках изгибов рудовмещающих структур развиты преимущественно на средних и более верхних гипсометрических уровнях месторождения. Повышенная концентрация полезных компонентов в участках более полного приоткрывания трещин на изгибах сопровождается обычно раздувом (рис. 2А-а-1) или пережимом (рис. 2А-

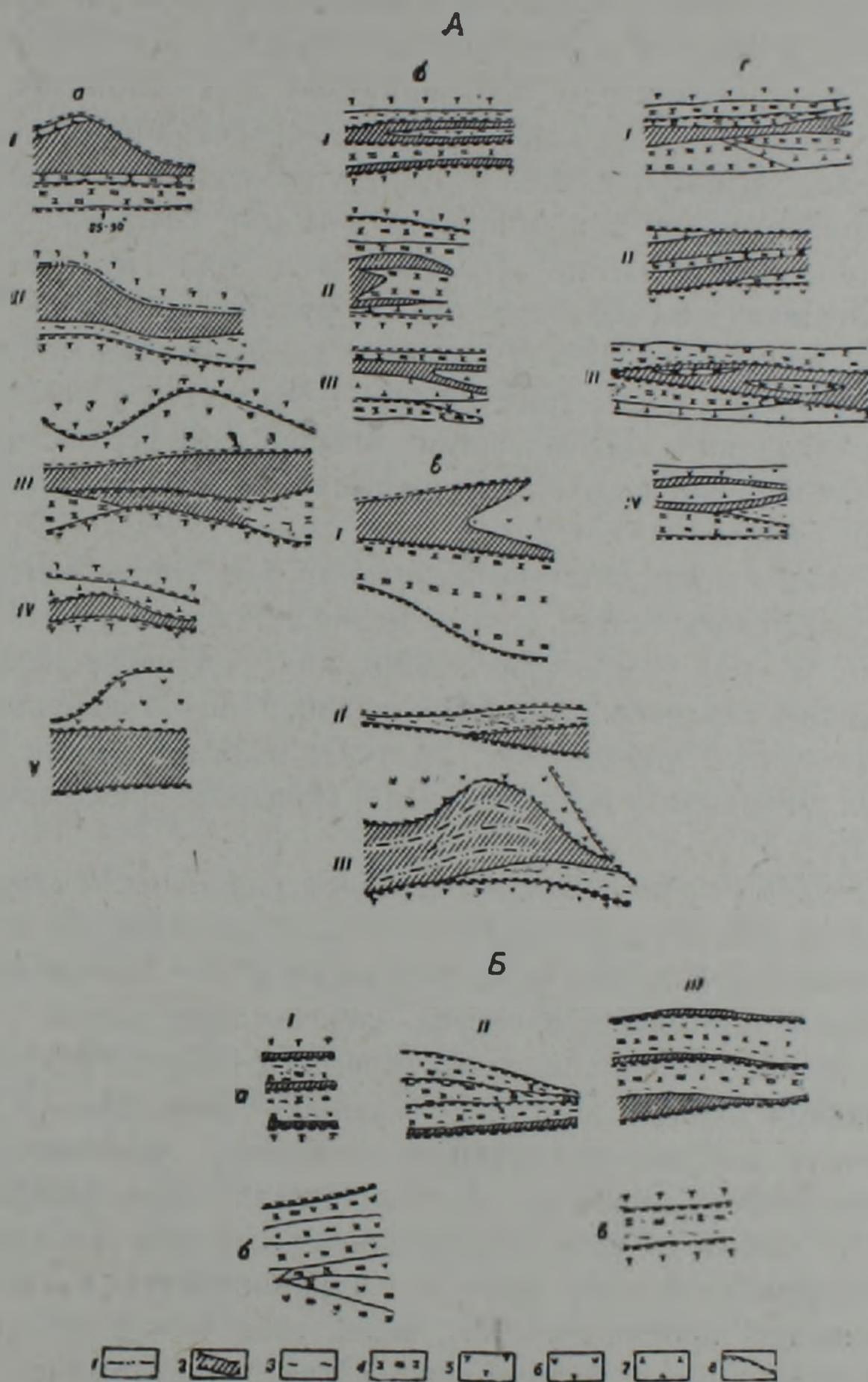


Рис. 2. Морфоструктурные типы рудных столбов в жильных телах (А) и жильных зонах (Б); 1—прожилки пирита; 2—богатая рудная минерализация в кварцевых и кварц-сульфидных жилах; 3—прожилково-вкрапленная минерализация; 4—гидротермальное изменение во вмещающих породах; 5—туффиты; 6—порфириты, 7—лампрофировая дайка; 9—тектонические швы с глиной трения.

а-II) жил, появлением дополнительных тектонических швов (рис. 2А-а-III), что свидетельствует о неоднократном приоткрывании трещин в процессе рудообразования. В некоторых случаях приоткрывание трещин происходило в контакте с лампрофировой дайкой, т. е. на стыке разнородных по физико-химическим свойствам сред (рис. 2А-а-III и IV). Подобные явления многократного приоткрывания отдельных изо-

гнутых участков поверхностей трещин скалывания отмечались исследователями при экспериментальном моделировании разрывов в анизотропных средах в процессе длительного сжатия модели [6].

Рудные столбы в участках изгибов жил образуются иногда во вмещающей гидротермально интенсивно измененной породе, содержащей богатую рудную минерализацию прожилково-вкрапленного типа. Подобные участки в висячем или лежащем контактах жил представляют собой ловушки, где возникают благоприятные для отложения рудных компонентов «застойные» условия [3]. Рудные столбы, возникшие в участках изгибов рудовмещающих структур, не всегда сопровождаются изменением конфигурации или мощности жил (рис. 2А-а-V).

Рудные столбы в участках ветвления жил или рудовмещающих структур наблюдаются на всем протяжении рудных тел как по падению, так и по простиранию (рис. 2А-б-I), в местах выклинивания (рис. 2А-б-II) или перегиба основной жилы (рис. 2А-б-III). Характер и интенсивность рудной минерализации в разных ветвях обычно отличаются, что, вероятно, обусловлено разновременным прерывистым приоткрыванием рудовмещающих трещин.

Рудные столбы в участках выклинивания образуются в прихвостовой и предфронтальной частях жил. Они представлены участками расчленения (рис. 2А-в-I) или выклинивания жил, сопровождающихся богатой прожилково-вкрапленной минерализацией во вмещающей гидротермально измененной породе (рис. 2А-в-II). Иногда рудные столбы в участках выклинивания представлены мощным раздувом жилы (рис. 2А-в-III).

Рудные столбы экранирования растворов различными структурами или на контактах жил с лампрофировыми дайками характерны большей частью для северных участков месторождения и отмечаются обычно на всех разведочных горизонтах в местах пересечения жилы с дайкой (рис. 2А-г-I), выклинивания последней (рис. 2А-г-II) и изгиба, ветвления или выклинивания жилы в контакте с дайкой (рис. 2А-а-IV, 2А-б-III, 2А-г-III); иногда высокие содержания полезных компонентов отмечаются в маломощных кварц-сульфидных жилах, обрамляющих дайку (рис. 2А-г-IV). Почти во всех перечисленных случаях лампрофировая дайка в определенной степени исполняет экранирующую роль, обусловленную ее меньшей проницаемостью, вследствие чего в ее приконтактовых участках возникают благоприятные для рудоотложения «застойные» условия.

Морфоструктурные типы рудных столбов в жильных зонах (рис. 2Б) характеризуются меньшим разнообразием и в основном относятся к тому или иному типу рудных столбов жил, описанных выше. Они обычно представлены обогащенными участками системы (серии) маломощных жил (рис. 2Б-I-б), нередко в сочетании с богатой прожилково-вкрапленной минерализацией (рис. 2Б-Ia, II, III), или только богатым прожилково-вкрапленным оруденением во вмещающей породе (рис. 2Б-в). Выделяются также рудные столбы в участках брекчированных пород, сопряженных и пересекающихся систем трещин, скрещенных прожилково-вкрапленных зон.

Все вышеописанные рудные столбы встречаются в различных сочетаниях друг с другом.

По составу минеральных ассоциаций, с которыми связаны промышленные концентрации золота, исследуемое месторождение относится к золото-теллур-полиметаллической формации [4, 5]. Выделяются две основные продуктивные стадии рудоотложения: ранняя—кварц-золото-полиметаллическая, и более поздняя—золото-теллуровая. Следует отметить, что по масштабам развития первая стадия имеет первостепенное значение, в то время как золото-теллуровая ассоциация характеризуется меньшей распространенностью, но значительно более высокими концентрациями золота, что приводит к образованию сильно обогащенных участков рудных тел—чаще всего, рудных столбов второго порядка. Анализ имеющихся данных показал, что распределение меди, свинца и цинка так же, как и золота, имеет крайне неравномерный характер с образованием участков столбового обогащения; содержание благородного металла в столбах находится в прямой зависимости от количества сульфидов, и рудные столбы золота обычно совмещены в пространстве с рудными столбами полиметаллов (рис. 3, 4). Значения коэффициентов корреляции между содержаниями меди, свинца, цинка и золота в пределах золото-полиметаллических рудных столбов близки к единице. По имеющимся данным, наряду с золото-полиметаллическими рудными столбами выделяются обогащенные золотом участки, в которых содержание полиметаллов очень низкое (в пределах сотых или первых десятых долей процента). Такие рудные столбы золота, очевидно, связаны с более поздней золото-теллуровой продуктивной ассоциацией, которая не всегда совмещена в пространстве с ранней продуктивной стадией; они обычно характеризуются резко повышенными содержаниями золота и представлены рудными столбами второго порядка. При этом следует отметить, что рудные столбы, связанные с золото-теллуровой ассоциацией, более характерны для рудных тел северных участков (рис. 3).

На графиках содержаний основных компонентов и мощностей (рис. 3) прослеживается тенденция приуроченности рудных столбов к более мощным участкам рудных тел; в таких участках максимумы содержаний золота и других рудных компонентов обычно несколько смещены в сторону от участков с повышенными значениями мощностей, представляющих раздувы в местах изгибов, выклинивания, ветвления в жилах (рис. 2А). Такая зависимость отражает специфику гидродинамических условий процесса рудоотложения, когда, вследствие резкого перепада мощностей или изменения элементов залегания трещин, уменьшаются относительные скорости фильтрации и падает давление рудоносных растворов, что, в свою очередь, вызывает изменение кислотно-щелочного режима растворов, приводящее к разрушению карбонатных и других комплексов ряда металлов [9] и их последующей разгрузке.

На примере одного из рудных тел месторождения рассмотрим особенности строения и локализации рудных столбов (рис. 5). Рудное тело представлено кварц-сульфидной жилой в гидротермально измененных вулканогенных породах среднего эоцена. Жила имеет прерывистое

строение с крайне неравномерным распределением полезных компонентов. По падению рудное тело прослежено на глубину 300—350 м. Падение рудного тела на север, северо-запад крутое, под углом 80—85°. Отчетливо выраженные рудные столбы представлены несколькими продольными по падению струями, имеющими крутое юго-западное скло-

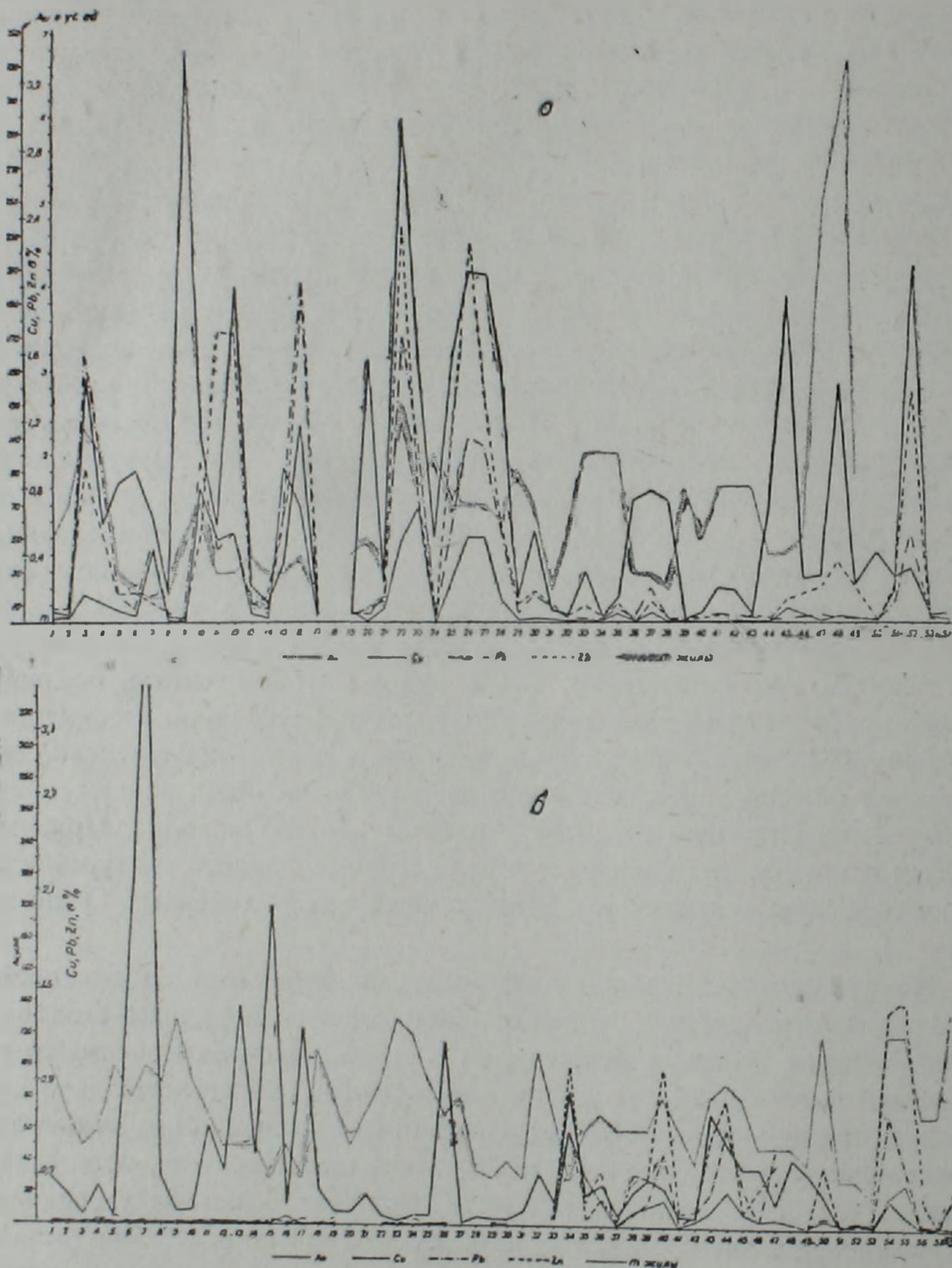


Рис. 3. Распределение полезных компонентов и их соотношение с мощностью жилы по простиранию Первого рудного тела: а—на горизонте 2080 м, б—на горизонте 1975 м;

ние; они развиты на различных гипсометрических уровнях и прослеживаются с перерывами и пережимами на значительную глубину (до 200—250 м). Наиболее значительные по мощности и по концентрации полезных компонентов рудные столбы тяготеют больше к верхней, частично, средней частям рудного тела, где выделяются три мощных рудных столба в участках изгибов и вствления жилы по простиранию, в контактах

ее с лампрофировой дайкой. Конфигурация рудных столбов не простая и, по всей вероятности, соответствует тем основным разрывным структурам, по которым происходила циркуляция восходящих струй гидротермального потока. Реконструкция в общих чертах рудоконтролирую-

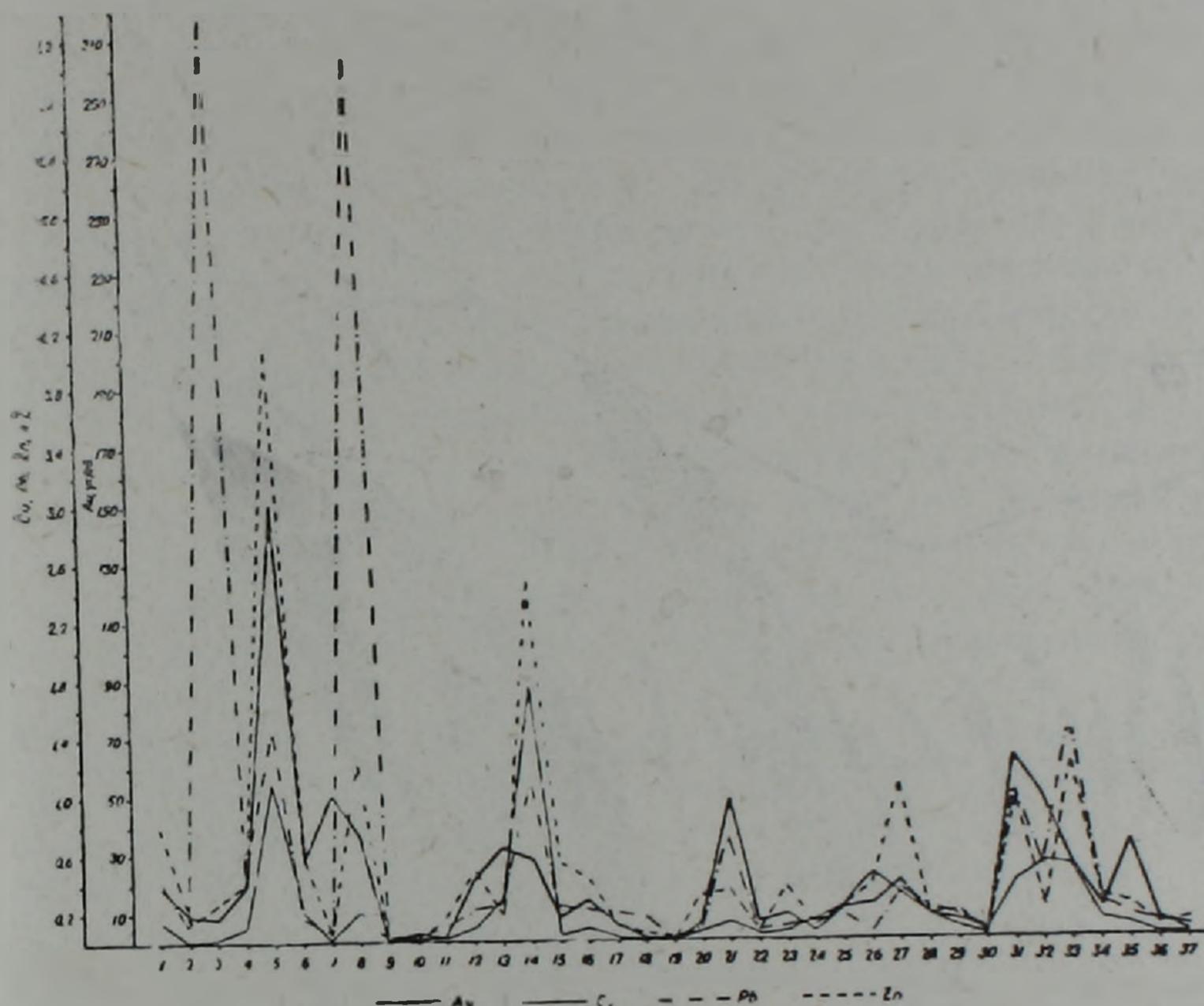


Рис. 4. Распределение полезных компонентов по простиранию Пятого рудного тела на горизонте 2014 м.

щей разрывной структуры, по которой образовался рудный столб в восточной части рудного тела, показывает, что она имела значительную протяженность на глубину порядка 200—250 м. Развитые на глубине одинарные, относительно маломощные трещины скола по восстанию сильно ветвятся, образуя ближе к поверхности сложную систему изолированных и сочленяющихся трещин. По восстанию мощность этих структур значительно возрастает, а строение трещинных полостей осложняется—возникают дополнительные тектонические швы, мелкие разветвления, изгибы, которые являлись благоприятными ловушками для локализации оруденения. Рудный столб в центральной части рудного тела имеет меньшую протяженность на глубину, но на горизонте, где максимально развита концентрация полезных компонентов, мощность его значительная. На вертикальной проекции рудного тела рудный столб имеет линзовидную форму и по восстанию быстро выклинивается. По падению он с пережимами и перерывами прослежен до самого глубокого разведочного горизонта, где мощность его незначительная, а глубже—ближе к кровле интрузива—полностью выклинивается. В западной части рудного тела рудный столб имеет отчетливо выраженный прерывистый характер и представлен серией маломощных струк-

тур, которые по падению образуют сходящийся книзу «рудный пучок». В своей основной массе этот рудный столб развит на том же гипсометрическом уровне, на котором отмечена максимальная концентрация полезных компонентов вышеописанных рудных столбов. На более глубоких горизонтах рудные столбы представлены одинарными маломощ-

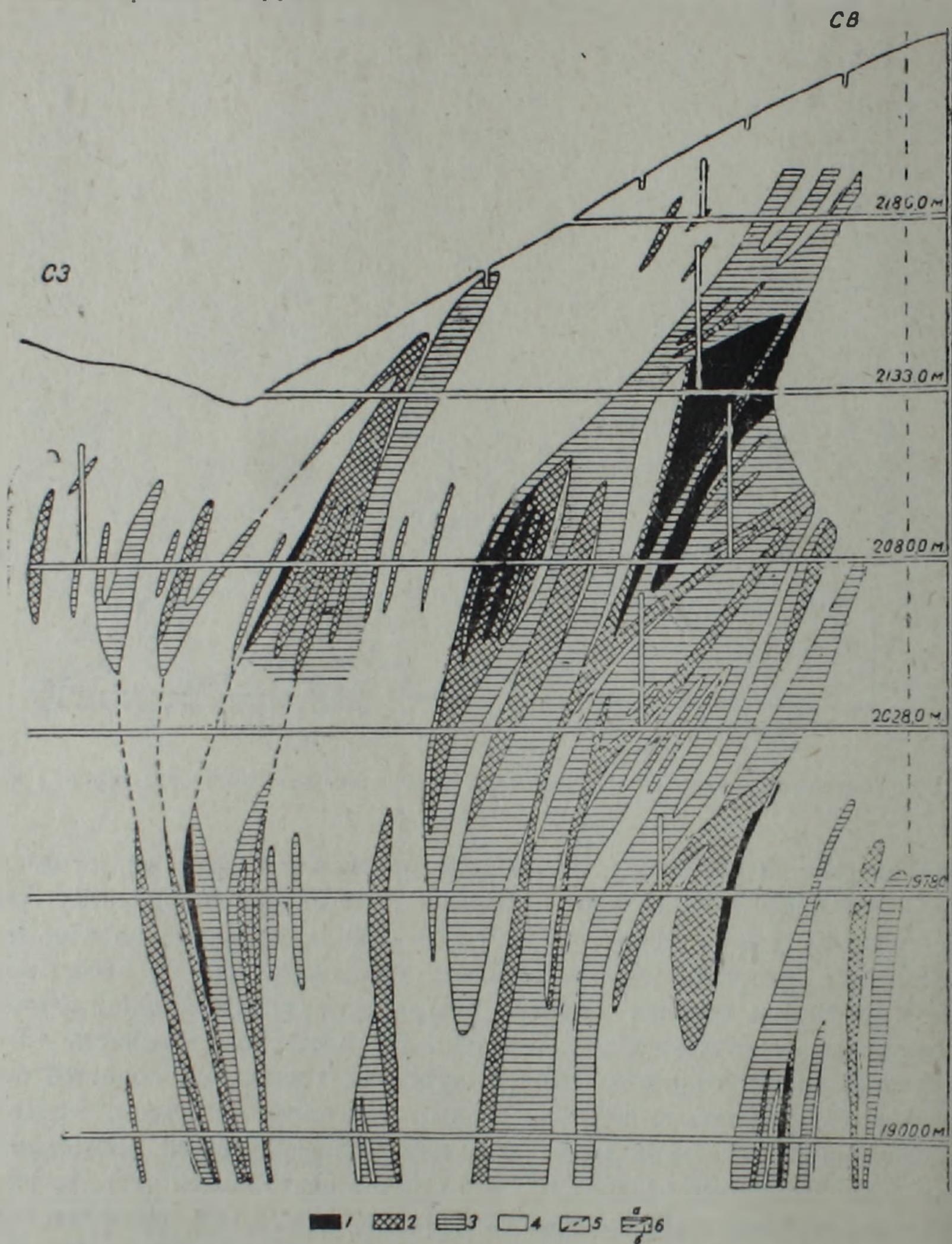


Рис. 5. Положение рудных столбов в Первом рудном теле, 1—рудные столбы второго порядка; 2—рудные столбы первого порядка; 3—рядовые промышленные руды; 4—убогие руды и безрудные участки; 5—предполагаемые рудоконтролирующие разрывные структуры; 6—горные выработки: а) горизонтальные, б) вертикальные.

ными и непротяженными по падению струями, которые, по-видимому, образовались по отдельным изолированным трещинам скола или разрыва.

В другом рудном теле, расположенном западнее вышеописанного и являющимся, вероятно, его продолжением на северо-запад, рудные столбы, как и в первом рудном теле, имеют продольно-струйный по падению характер. Рудные столбы, развитые на различных гипсометрических уровнях, имеют аналогичную ориентировку в пространстве; все они вытянуты под тем или иным углом, обычно довольно крутым, в северо-западном направлении. Но, в отличие от первого рудного тела, здесь выделяются два гипсометрических уровня, характеризующихся максимумом развития рудных столбов. По всей вероятности, это уровни наибольшего раскрытия рудовмещающих структур, где возникали наиболее благоприятные условия для локализации оруденения. Характерно, что рудные столбы периферийных частей рудного тела, отличающиеся сравнительно меньшими мощностями, сосредоточены преимущественно на более нижних гипсометрических уровнях. Рудные столбы в вышеописанных рудных телах представлены обогащенными участками в самих кварц-сульфидных жилах, и их образование обусловлено главным образом морфоструктурными особенностями последних. В незначительной степени рудные столбы развиты в околожилльных породах в участках с богатой прожилково-вкрапленной рудной минерализацией, образование которых обычно обусловлено морфологией сопряженного участка жилы.

Совершенно иного характера рудные столбы в рудном теле, расположенном южнее вышеописанных в приконтактовой зоне вулканогенно-осадочной толщи с прорывающей ее сиенит-монцитовой интрузией. В западной части (рис. 6) рудное тело представлено зоной гидротермально интенсивно измененных интрузивных и, в меньшей степени, вулканогенных пород с заключенными в них прерывистыми маломощными кварц-сульфидными жилами. Рудные столбы, развитые на верхнем разведочном горизонте в участках изгибов, ветвления и выклинивания жил, характеризуются небольшой протяженностью. Они представлены преимущественно рудными столбами первого порядка; отмечаются единичные маломощные рудные столбы второго порядка. На глубине рудные столбы резко выклиниваются и исчезают. Конфигурация их простая, они представлены продольно-вытянутыми одинарными струями, переходящими в рядовые и убогие руды или безрудные участки. Продолжение рудного тела на восток, почти исключительно в вулканогенных породах, представлено в основном значительно протяженной, сложной по строению жильной зоной. Рудные столбы имеют наибольшее развитие на среднем гипсометрическом уровне, где отчетливо выделяются по всему протяжению рудного тела, приурочиваясь в основном к изгибам рудоносной структуры, участкам сочленения различных жил вблизи их выклинивания; нередко рудные столбы представлены участками с богатым прожилково-вкрапленным оруденением, сопровождающим систему маломощных кварц-сульфидных жил и линзовидных тел. Больше развитие имеют рудные столбы первого порядка, которые, в отличие от рудных столбов второго порядка, характеризуются значительной протяженностью как по простиранию, так и по падению. Рудные столбы второго порядка, имеющие подчиненное значение, развиты в основном на среднем гипсометрическом уровне, где, вероятно, происходило максимальное раскрытие

трещин скола в вулканогенной толще. С глубиной, ближе к кровле интрузива, интенсивность оруденения сильно убывает, число рудных столбов резко сокращается.

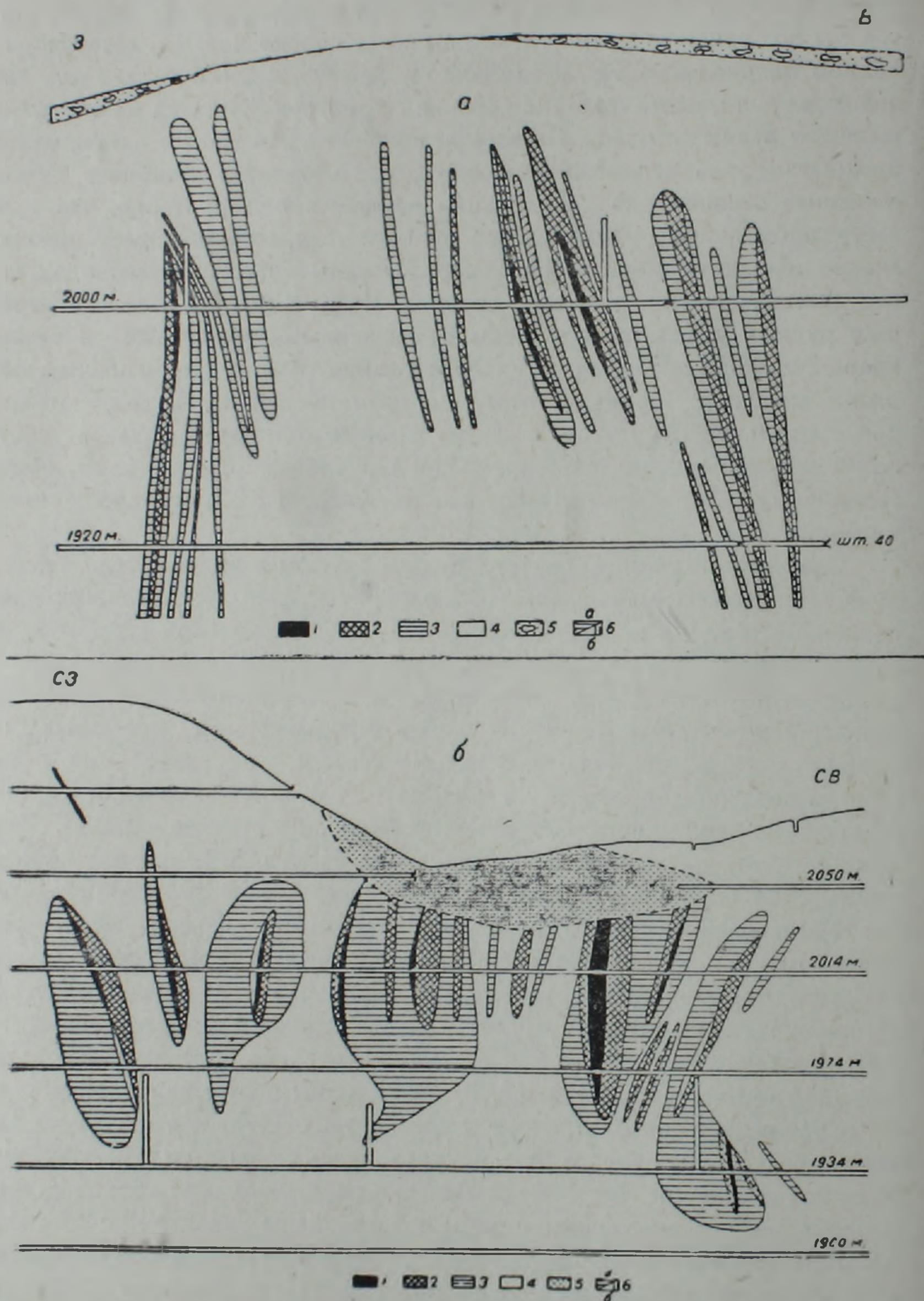


Рис. 6. Положение рудных столбов: а) в «Слепом» рудном теле; б) в Пятом рудном теле. Условные обозначения приведены на рис. 5. На рис. 6а— условное обозначение под № 5— аллювиальные отложения; на рис. 6б— под условным обозначением № 5— отработанное в древности пространство.

Обобщая вышеприведенные данные, можно отметить, что подтверждается зависимость типов рудных столбов месторождения от литолого-структурных условий их образования. Рудные столбы северных рудных тел, приуроченные к трещинным структурам в вулканогенно-осадочной толще, образуют сложные «рудные пучки» и характеризуются значительной вертикальной протяженностью, контрастностью содержаний полезных компонентов, сложностью конфигурации и большим разнообразием морфологических типов. В рудных телах, образовавшихся в приконтактовой зоне сиенит-монцитовой интрузии с вулканогенно-осадочной толщей среднего эоцена, рудные столбы имеют сравнительно меньшую вертикальную протяженность; они представлены относительно простыми по конфигурации жильными зонами с меньшей контрастностью содержаний полезных компонентов. Выделяются определенные гипсометрические уровни максимального развития рудных столбов, что особенно отчетливо прослеживается для рудных столбов второго порядка. В зависимости от изменения мощности вулканогенно-осадочной толщи меняется вертикальный диапазон развития рудных столбов—одновременно с уменьшением мощности толщи от северных участков к южным сокращается вертикальная протяженность рудных столбов.

Выявленные закономерности размещения рудных столбов помогут более рационально вести геологоразведочные работы и правильнее оценивать перспективы тех или иных участков месторождения.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР,
Институт «Армнипроцветмет» МЦМ СССР,
Центральная экспедиция Управления геологии
Армянской ССР

Поступила 28. IX. 1983.

Ա. Ի. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Մ. Թ. ԲՈՅԱԶՅԱՆ, Մ. Խ. ԱԹԱԲԵԿՅԱՆ

ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՍՅՈՒՆԵՐԻ ՏԵՍԱԿՆԵՐԸ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ՏԵՂԱԲԱՇԽՈՒՄԸ ՄԻ ՈՍԿՈՒ
ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԻ ՍԱՀՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում քննարկվում են հանքային սյուների տարբեր տեսակները, նրանց առաջացման պայմաններն ու պատճառները և ուսումնասիրված հանքավայրի սահմաններում նրանց տեղաբաշխման առանձնահատկությունները:

A. I. KARAPETIAN, M. T. BOYADJIAN, M. Kh. ATABEKIAN

ORE COLUMN TYPES AND THEIR DISPOSITION WITHIN
A GOLD ORE DEPOSIT

A b s t r a c t

Different types of ore columns, conditions and reasons of their formation as well as peculiarities of their disposition within an ore deposit are considered in this paper.

ЛИТЕРАТУРА

1. Альбов М. Н. Закономерности распределения золотого оруденения в жильных месторождениях. В кн.: Проблемы образования рудных столбов, Наука, Новосибирск, 1972.
2. Бородаевский Н. И. Материалы по методике изучения структур и геологической перспективной оценке месторождений золота. Тр. ЦНИГРИ, вып. 35, 1960.
3. Гераков А. Н., Константинов М. М. Гидродинамические условия формирования рудных столбов жильных месторождений. В кн.: Эксперимент и моделирование в структурообразующих процессах рудогенеза. Тр. Ин-та геол. и геофиз. Сибирского отд. АН СССР, вып. 293, Наука, Новосибирск, 1976.
4. Карапетян А. А., Амрян Ш. О. Об обнаружении теллуридов золота, серебра, висмута и свинца в рудах Меградзорского месторождения. ДАН Арм. ССР, т. 38, № 1, 1964.
5. Карапетян А. И. Эндогенные рудные формации Памбак-Зангезурской металлогенической зоны Малого Кавказа. Ереван, 1982.
6. Константинов М. М., Гурейкин Н. Я., Косовец Т. Н., Грушин В. А. Тектонофизическое моделирование разрывов в анизотропных средах применительно к изучению рудных полей. В кн.: Эксперимент и моделирование в структурообразующих процессах рудогенеза. Тр. Ин-та геол. и геофиз. Сибирского отд. АН СССР, вып. 293, Наука, Новосибирск, 1976.
7. Нарсеев В. А., Левин Г. Б., Лось В. Л. Распределение содержаний полезного компонента, уровни минерализации и рудные столбы. В кн.: Проблемы образования рудных столбов, Наука, Новосибирск, 1972.
8. Тимофеевский Д. А. О структурно-морфологических типах рудных столбов в золоторудных месторождениях и соотношение их с зональностью. В кн.: Проблемы образования рудных столбов, Наука, Новосибирск, 1972.
9. Тугаринов А. И., Наумов В. Б. Физико-химические параметры гидротермального минералообразования. «Геохимия», № 3, 1972.
10. Шахов Ф. Н. Геология жильных месторождений, Наука, М., 1964.
11. Яковлев Г. Ф. Геологические структуры рудных полей и месторождений. МГУ, М., 1982.