

## О РОЛИ ЛОКАЛЬНЫХ СТРУКТУР В РАЗМЕЩЕНИИ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

В. М. ГРИШИН (ИГН АН КазССР)

Северный Казахстан отличается широким распространением эндогенных золотоносных образований. Ведущим фактором, определяющим их размещение и промышленную ценность, являются структуры. Однако значение тех или иных структурных элементов неясно. Одни исследователи предполагают первостепенную роль глубинных разломов [17, 19, 20], а другие считают, что размещение золоторудных месторождений подчиняется структурам локального значения [10, 13, 15]. За последние годы в результате проведения детальных геологических съемок месторождений, обобщения результатов поисково-разведочных работ были выявлены важные особенности строения месторождений и структурного контроля оруденения.

Рассматриваемые нами месторождения Бестюбе, Желамбет, Аксу и Степняк заключены в отложениях, отнесенных к ордовику. Последние представлены терригенно-осадочными и вулканогенно-осадочными образованиями [1]. Подчиненное значение имеют порфириты, образующие покровы и субвулканические тела, приуроченные к межпластовым срывам. Породы эти сложно дислоцированы. Круто ( $50-60^\circ$ ) и вертикально поставленные слои часто подвергаются интенсивным складчатым деформациям. Поэтому направление падения слоев по простиранию часто изменяются на противоположное. Особенно резко это выражено в пачках с частым переслаиванием песчаников и сланцев. Одной из наиболее специфических особенностей складчатых структур являются S- и Г-образные изгибы по простиранию (рис. 1). В этих структурах широко проявлены интрузии среднего и основного составов, отнесенные Ю. А. Билибиным к степнякскому золотоносному комплексу [4]. В структурном отношении среди них выделяются образования двух этапов. Интрузии первого этапа представлены силлами и штоками и редко дайками с площадью выхода до одного-трех квадратных километров. Их размещение контролируют разрывы и зоны трещиноватости, развитые в прямой зависимости от особенностей литологии вмещающих пород и складчатости. Среди них выделяются разрывы и зоны трещиноватости, рассланцевания по слоистости, секущие ее под острым углом и располагающиеся вкрест простирания слоистости. Образования второго этапа представлены типичными трещинными интрузиями [19].

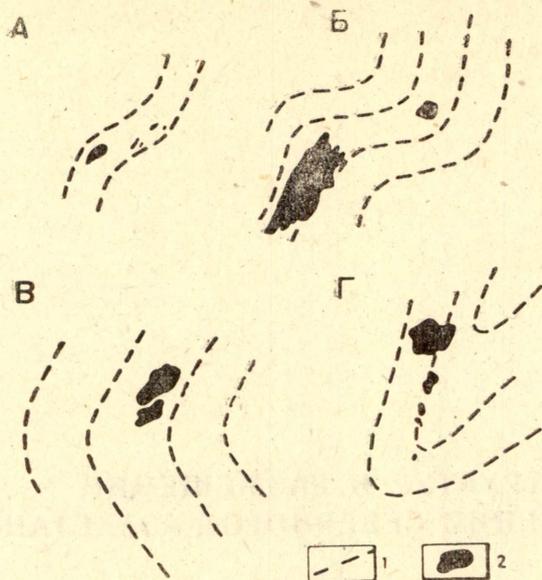


Рис. 1. S- и Г-образные изгибы вмещающих ордовикских отложений рудных полей Бестюбе (А), Степняка (Б), Аксу (В) и Джеламбета (Г):

1 — простираание слоистости, 2 — интрузии степняцкого комплекса

(Бестюбе) до нескольких десятков градусов (Джеламбет) и падают в противоположном направлении по отношению к слоистости. Наиболее протяженные разрывы отстоят друг от друга на определенных расстояниях. На месторождении Бестюбе этот интервал равен 240—260, на Джеламбете — 155—175 м, на Степняке — 480—550 м. К третьей системе принадлежат нарушения, развивающиеся в тектонических блоках, ограниченных нарушениями второй системы. В плане они причленяются под острым углом к ним с боков; на месторождении Степняк этот угол равен 25—30°, на месторождении Бестюбе — уменьшается до 15—20°. Можно думать, что нарушения третьей системы представляют трещины отрыва, возникающие при деформации тектонических блоков, ограниченных нарушениями второй степени. Исследования показали, что в одном случае (Бестюбе и Степняк) имел место взбросо-сдвиговый характер движений по нарушениям второй степени, а в другом (Джеламбет) — взбросовый. Этим обусловлена различная пространственная ориентировка нарушений третьей системы. Нарушения четвертой системы проявлены слабо, ориентированы вкрест простираания вмещающих пород и развиваются в участках резких изгибов складчатости. Длина их редко превышает 100—200 м по простираанию, мощность колеблется в пределах от нескольких десятков метров до 100—150 м. Поверхность трещин неровная, характерная для трещин разрыва [3]. Пятая система пологопадающих и горизонтальных трещин в морфологическом отношении аналогична предыдущей.

Системы локальных разрывов развиты неравномерно. В своем большинстве они тяготеют к интрузивам и зонам ороговикования пород. Вокруг крупных интрузивов разрывы тяготеют к экзоконтактовым зонам.

Разрывы регионального характера устанавливаются в 5—10 км от месторождения Бестюбе. Располагаясь грубо параллельно простираанию складчатости, они образуют ступенчатый сброс с вертикальным перемещением блоков до 1,5 км (материалы исследований Р. А. Борукаева,

гранит-порфиров, диорит-порфиров, спессартитов, диабазовых порфиров и пр. Пространственно они тяготеют к интрузивным телам первого этапа.

Разрывные постинтрузивные структуры носят сложный характер. Особый интерес вызывают локальные разрывы. К первой системе отнесены нарушения по слоистости, представленные зонами расщепления мощностью до нескольких метров, реже десятков метров. Нарушения второй системы, которые относят к сколовым [2, 3], наиболее развиты. Обычно это зоны дробления или расщепления пород мощностью от нескольких десятков сантиметров до двух-пяти метров. В горизонтальном плане они составляют со слоистостью угол от 5—10°

В. С. Звонцова и др., 1959). На одних месторождениях (Аксу, Степняк) более распространены разрывы, рассекающие месторождения на тектонические блоки; на других месторождениях (Бестюбе) они практически отсутствуют. На месторождении Степняке такие разрывы чаще расположены вкрест простирания складчатости, возникая в местах резких изгибов по простиранию горизонтов, сложенных туфогенными породами, либо развиваются внутри интрузий и зон роговиков, отличающихся большей прочностью на отрыв и скалывание. Нередко они появляются вдоль контактов пород. Незначительные амплитуды перемещений в плоскости разрывов и приуроченность их к определенным по механическим свойствам породам указывает на их локальное происхождение [16]. Отсутствие вдоль них гидротермальных изменений и ореолов химических элементов, сопутствующих золоту, указывает на их пострудный возраст. Значительно реже они являются межрудными, как это можно наблюдать на месторождении Джеламбет (материалы исследований Н. А. Фогельман, 1953, В. И. Данилова, 1966 и др.).

Рассматриваемые структуры характеризуются широким распространением гидротермальных образований в несколько последовательно развивающихся этапов. Выделяются скарны, кварциты и кварцевые жилы. Скарны представляют лишь минералогический интерес, развиваясь по мелкой сети трещин среди роговиков и интрузий. Более развиты вторичные кварциты [18]. Они образуют протяженные зоны и сопровождаются хлоритизированными, карбонатизированными и серицитизированными породами, содержащими рассеянную вкрапленность золотоносных пиритов. Наиболее значительная по размерам «Окварцованная зона» месторождения Джеламбет прослеживается по простиранию на 1500 м и имеет мощность до 50—60 м. Совпадая с напластованием пород, она приурочивается к зоне расланцевания, развивающегося вдоль серии межпластовых даек и покровов андезитовых и дацитовых порфиритов (материалы исследований В. И. Данилова). На месторождении Аксу подобные рудные тела («Кварцитовые горки») приурочены к мощным (30—50 м) межпластовым зонам расланцевания пород, развивающимся вдоль контакта вулканогенно-осадочной и осадочной толщ. Значительно реже кварциты развиваются вдоль секущих разрывов. Обычно они менее значительных размеров (до 200—300 м по простиранию и 10—15 м мощности). Часто окварцевание развивается внутри контура интрузивных тел, характеризующихся, очевидно, повышенной трещиноватостью [5]. Зоны кварцитов древнее разрывов, рассекающих месторождения на тектонические блоки. Нередко они вдоль них разорваны и смещены.

Кварцевые золотоносные жилы принадлежат к наиболее поздним гидротермальным золотоносным образованиям. По простиранию жилы не превышают 600—800 м, а по восстанию 400—500 м. На месторождении Бестюбе слепые рудные тела устанавливаются на глубинах от 200—300 до 1200 м. Максимальная мощность рудных тел не превышает 2—3 м. Кварцевые жилы приурочены к локальным разрывным нарушениям, развивающимся в интрузиях и роговиках (рис. 2). При выходе из них жилы выклиниваются, либо приобретают сложную морфологию, представляя серию сложных линз.

Сопоставляя особенности размещения оруденения, видно, что: 1) на месторождении Бестюбе разрывы и жилы реже концентрируются в интрузиях и их приконтактных частях, чаще встречаются в неизменных туфогенно-осадочных породах; 2) на месторождении Джеламбет разрывы и жилы локализуются в интрузиях, и реже в роговиках; 3) на месторождении Аксу разрывы и жилы размещаются в большей степени в интрузиях.

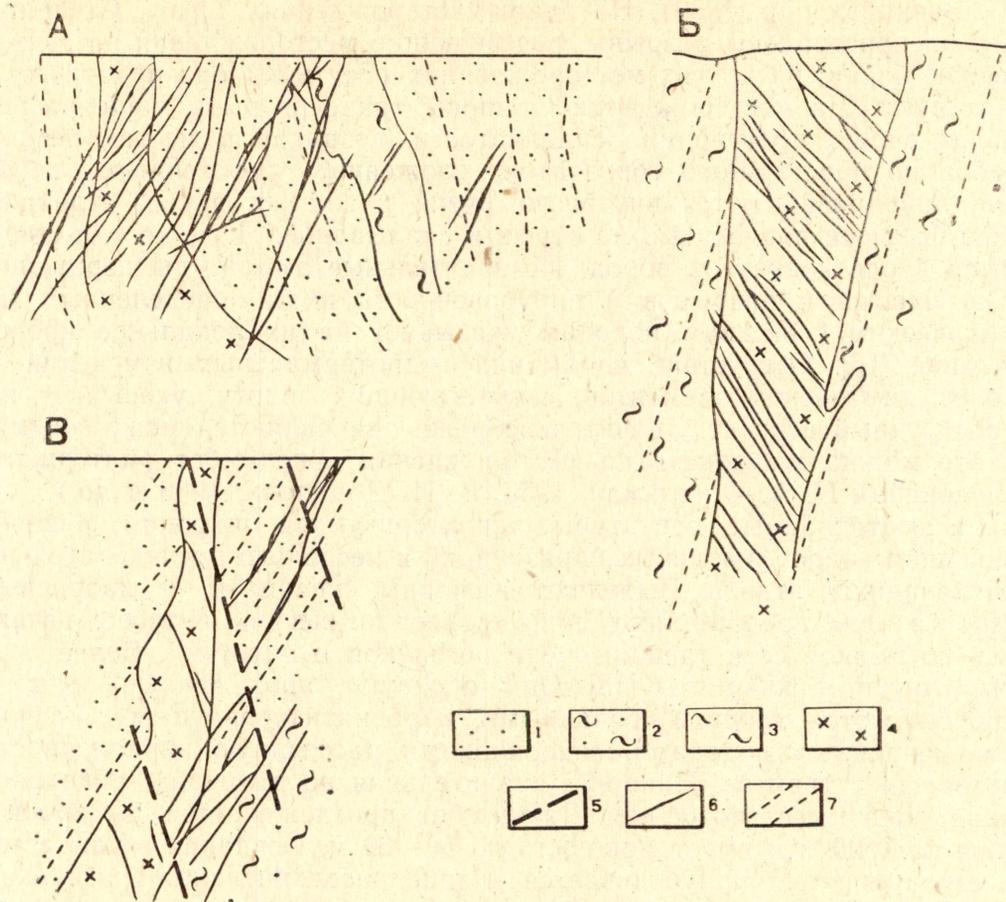


Рис. 2. Особенности размещения кварцевых жил.

А — геологический разрез через участок Западный на месторождении Бестюбе; Б — через участок шх. 6 и Б' — участок Южный на месторождении Джеламбет (разрез Б' заимствован из данных Зайлер АА.)

Не исключено, что такое своеобразие в размещении локальных разрывов и оруденения представляет отражение структурной зональности [14]. Как известно, Ю. А. Билибин считал, что месторождение Аксу характеризуется наиболее глубоким эрозионным срезом, а наименьшим — месторождение Бестюбе.

Нарушения, принадлежащие к одной системе, и, следовательно, развивающиеся в условиях единого тектонического плана, нередко резко различаются по своей промышленной ценности. Так, на Западном рудном участке месторождения Бестюбе кварцевые жилы приурочены к нарушениям второй и третьей систем, в то время как на Центральном рудном участке, располагающемся в более пластичных породах — сланцах и песчаниках, жилы приурочены только к нарушениям третьей системы. При этом проявляется определенная закономерность в частоте размещения жил в локальных нарушениях. Так, более обычны кварцевые жилы в нарушениях второй системы.

На месторождении Джеламбет (участок шх. 5—6), где наблюдаются поперечные межрудные разрывы, характеризующиеся значительными амплитудами перемещений, кварцевые жилы приурочены к нарушениям первой системы, представляющим типичные трещины отслаивания в блоках, отсеченных практически безрудными нарушениями второй системы. На участке Южном этого же месторождения

вдоль поперечных разрывов перемещений не устанавливается и здесь кварцевые жилы развиваются только в нарушениях второй системы.

Таким образом, проведенные исследования показали, что исследуемые золоторудные месторождения Северного Казахстана приурочены не к региональным разломам или оперяющим их трещинам, а к разрывам локального значения, развивающимся в S- и Г-образных изгибах складчатости в отложениях ордовика. Важная роль S- и Г-образных структур в размещении рудных месторождений рассматривалась на примере Алтая и Джунгарского Алатау А. К. Каюповым и Ю. И. Казаниным [12], а также исследователями Сибири [6]. В таких структурах оруденение может иметь многоярусный характер размещения [8], как это можно видеть на примере золоторудных месторождений Бестюбе и Желамбет. При этом месторождения с подобным геологическим строением характеризуются значительной протяженностью оруденения на глубину (месторождение Коллар в Индии, Моро-Вельо в Бразилии, ряд месторождений в Австралии и др.). Учитывая эти данные, мы склонны прийти к следующим выводам.

1. Связь наиболее важных в промышленном отношении золоторудных месторождений с S- и Г-образными складчатыми структурами показывает на необходимость в Сев. Казахстане внимательной проверки и переоценки в первую очередь тех рудопроявлений и месторождений, которые характеризуются аналогичной структурной обстановкой, в частности, это касается известных золоторудных полей Ушбулак, Жулубай, Жанатюбе и других.

2. Рассмотренные рудовмещающие структуры с интенсивным развитием дорудной и межрудной блоковой тектоники менее благоприятны для локализации руд, поскольку при этом S- и Г-образные изгибы теряют свое рудоконтролирующее значение. Появление блоковой тектоники указывает, что характер деформаций изменился [9, 10, 11] и тогда оказываются важными лишь благоприятные по тектонической обстановке блоки, так как образующие их разрывы ограничивают области распространения золотоносных гидротерм [7, 10].

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулкабирова М. А. Некоторые особенности тектоники Северного Казахстана. Изв. АН КазССР, сер. геол., № 22, 1966.
2. Белоусов В. В. Основные вопросы геотектоники. Госгеолтехиздат, 1949.
3. Белоусов В. В., Гзовский М. В. Экспериментальная тектоника. «Недра», 1964.
4. Билибин Ю. А. Избранные труды. Т. III, 1961.
5. Бородаевский Н. И. Материалы по методам изучения структур и геологической перспективной оценке месторождений золота. Труды ЦНИГРИ, вып. 35, 1960.
6. Буряк В. А. Структурные особенности одного из золоторудных месторождений сульфидного типа Восточной Сибири. АН СССР, Сибирское отделение. Тр. Восточно-Сибирского геологического ин-та, вып. 13, 1963.
7. Воларович Г. П., Михайлов Ю. М., Порываев М. Л. и Скляр В. М. Особенности структур рудных полей и локализации золотого оруденения некоторых месторождений Нижнего Амура. Труды ЦНИГРИ, вып. 63, 1965.
8. Вольфсон Ф. И., Лукин Л. И. Особенности локализации гидротермального оруденения в различных структурных этажах. Изв. АН СССР, сер. геол., № 10, 1965.
9. Гзовский М. В. Механизм формирования сложных тектонических разрывов. Разведка и охрана недр, № 7, 1956.
10. Гзовский М. В. Тектонофизическое обоснование геологических критериев сейсмичности. Изв. АН СССР, сер. геофиз., № 2 и 3, 1957.
11. Гзовский М. В. Тектонофизика и проблемы структурной геологии. Структура земной коры и деформации горных пород. Доклады советских геологов. Меж-

дународн. геологическ. конгресс, XXI сессия, Москва, 1960.

12. Каюпов А. К., Казанин Ю. И. О мелких структурных формах в толщах нижнего палеозоя. Изв. АН КазССР, сер. геологич., № 2, 1963.

13. Крейтер В. М. Структуры рудных полей и месторождений. Госгеолтехиздат, 1956.

14. Крейтер В. М. К вопросу о структурной зональности. Проблемы тектонофизики. Труды Первого Всесоюзного совещания. Москва, Госполитиздат, 1960.

15. Крейтер В. М. Поиски и разведка м-ний полезных ископаемых, ч. 1, Москва, 1960.

16. Некрасов Е. М. К вопросу о формировании сбросов, ориентированных поперек простирания складчатых структур. Труды Института геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии, вып. 41, 1961.

17. Орлова А. В., Томсон И. Н., Вольфсон Р. И., Лукин Л. И. Литологические и структурные факторы размещения оруденения в рудных районах. Москва, Изд-во «Недра», 1964.

18. Русаков М. П., Гришин В. М. Золотоносные вторичные кварциты некоторых районов Северного Казахстана. Вестник АН КазССР, № 11 (188), 1960.

19. Фогельман Н. А. Материалы к систематике золотоносных районов по геолого-структурным условиям формирования месторождений. Тр. ЦНИГРИ, вып. 41, 1962.

20. Шавкин Г. Н. Золоторудные месторождения Центрального Казахстана. Произв. силы Центрального Казахстана, т. 2, Изд. АН КазССР, 1959.