Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т. LXXП, вып. 2, 1977 г.

О СТЕПЕНИ ЭРОДИРОВАННОСТИ ОДНОГО ИЗ ЗОЛОТОРУДНЫХ ПОЛЕЙ ЯКУТИИ ПО ГЕОХИМИЧЕСКИМ ДАННЫМ

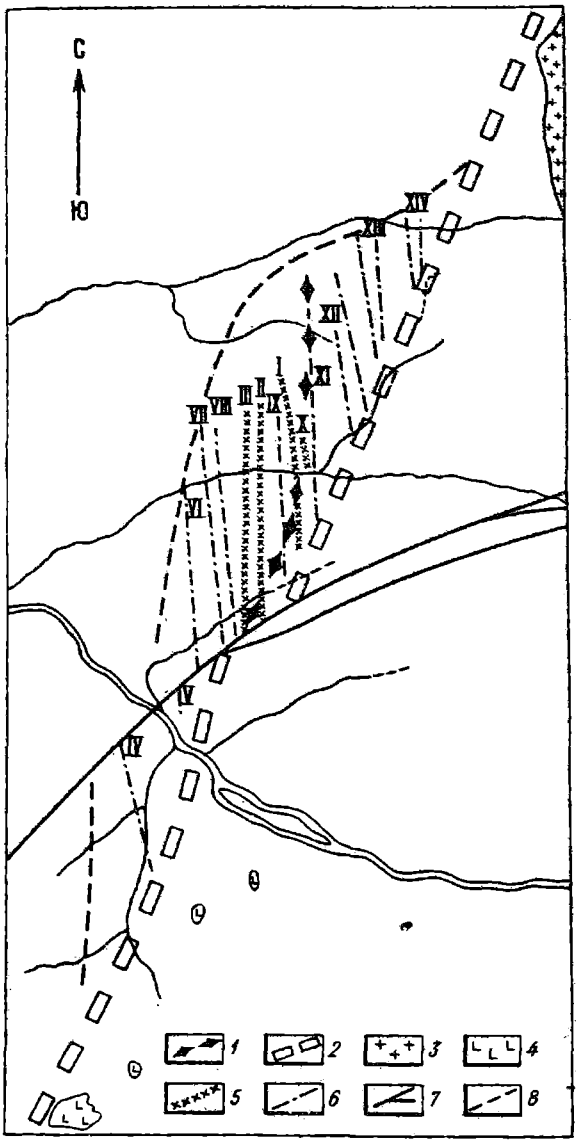
Е.М.КВЯТКОВСКИЙ,
В.И.ЯКОВЛЕВ,
Т.И.НЮППЕНЕН

Месторождение приурочено к южному периклинальному замыканию антиклинали, сложенной монотонной толщей известковисто-углистых алевролитов и сланцев. Для пород характерно обилие конкреций пирита и марказита. Фаунистически породы не охарактеризованы, а по литологическим признакам параллелизуются с кукканской свитой нижней перми унифицированной стратиграфической схемы Южного Верхоянья. Оруденение локализуется в зонах дробления и смятия близмеридионального и в кварцевых жилах близширотного простирания. Те и другие имеют крутое падение под углом 70-80°; зоны – на запад, а жилы – на север.

Рудовмещающие структуры являются сопряжными к глубинному разлому север-северо-восточного (~20°) простирания. Зоны минерализации приурочены к трещинам скалывания, которые наследовали системы трещин продольного или осевого кливажа, а жилы – к трещинам отрыва, локализованным в системах трещин поперечного кливажа. Оптимальные условия для возникновения систем трещин кливажа в процессе складчатости, как известно, создаются в присводовых частях линейных антиклинальных структур и менее благоприятные – на их крыльях [I]. Этим объясняется значительная протяженность зон и жил в центральной части рудного поля (главная рудная зона месторождения – зона I локализована в приосевой плоскости антиклинали) и менее значительная на его флангах (рис.I). Южный фланг рудного поля смещен к западу (~I,5 км) по региональному разлому восток-северо-восточного (~60°) простирания.

Рудные тела месторождения сложены кварцем и лишь в незначительных количествах (меньше 5%) в них присутствуют сульфиды: арсенопирит, пирит; галенит, сфалерит, блеклые руды, джемсонит, буланжерит, пираргирит и ряд более редких минералов. Золото в рудах тонкодисперсное, обычные размеры золотин – сотые доли миллиметра. Более крупное, макроскопически видимое золото характерно для кварцевых жил широтного простирания. На долю арсенопирита приходится 90% от массы сульфидов, и по вещественному составу руд месторождение относится к малосульфидному арсенопиритовому типу кварц-золоторудной формации по классификации Н.В.Петровской [4].

Генетическая связь месторождения с интрузиями гранодиоритов и габбро-диоритов, вскрытых эрозией к северо-востоку и юго-западу от рудного поля, определенно не установлена. Можно лишь предполагать, что месторождение связано с локализованным в ядре антиклинали магматическим очагом. О его наличии свидетельствуют выходы даек лампрофиров и диоритовых порфиритов в рудном поле, характер ареалов контактового метаморфизма, а также аномалии гравитационного и магнитного поля. На основе изучения газово-жидких включений в кварце методами гомогенизации и декрепитации и по аналогии с другими месторождениями кварц-золоторудной формации можно предполагать, что месторождение образовалось на умеренных глубинах в условиях средних температур.



Процесс рудообразования на месторождении происходил на фоне тектонических движений и носил пульсационно-стадийный характер. Однако анализ существующих схем стадийности показывает, что количество выделяемых стадий минерализации (от трех до семи) в значительной мере зависит от степени детальности исследований. Руды в зонах минерализации распределены неравномерно в виде рудных столбов. Положение рудных столбов контролируется структурными факторами – узлами пересечения систем трещин поперечного и согласного (с шарниром антиклинали) кливажа, которые играли для рудоносных растворов роль структурных ловушек.

В связи с этим общие закономерности локализации оруденения в рудных зонах представляются в следующем виде [5]. Рудные столбы третьего порядка приурочены к узлам пересечения

Рис.1. Структурно-геологическая схема рудного поля
1 – ось антиклинали; 2 – глубинный разлом; 3 – гранодиориты; 4 – габбро-диориты; 5 и 6 – зоны минерализации (I–XIУ), соответственно вскрытые горными выработками и выявленные по результатам геологических и геохимических наблюдений; 7 – лострудный разлом; 8 – границы рудного поля

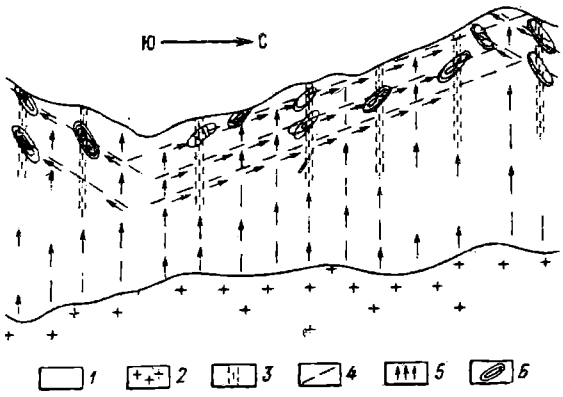


Рис.2. Схематический геологический разрез вдоль рудной зоны I

1 – углистые, песчанистые алевролиты; 2 – интрузив, локализующийся в ядре антиклинали; 3 и 4 – системы трещин соответственно поперечного и согласного (с шарниром антиклинали) кливажа. 5 – направление движения гидротермальных растворов; 6 – рудные столбы в узлах пересечения систем трещин поперечного и согласного кливажа

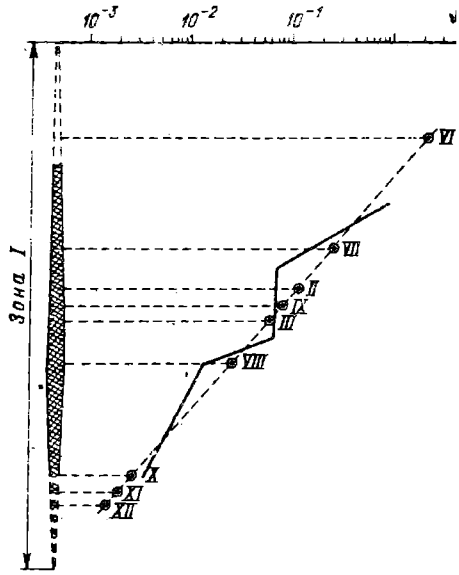


Рис.3. Оценка уровня эрозионного среза зон минерализации по показателю зональности второго порядка ν_2 в метрике рудной зоны I

Римские цифры – номера зон с рис.1

систем трещин кливажа (рис.2). Совокупность рудных столбов третьего порядка, приуроченных к одной системе трещин поперечного или согласного кливажа, образует рудные столбы второго порядка, имеющие соответственно либо крутое склонение – перпендикулярное шарниру антиклинали, либо пологое – согласное с шарниром антиклинали. Совокупность рудных столбов второго порядка, приуроченных к участку зоны с погружением или воздыманием шарнира антиклинали, образует рудные столбы первого порядка, склонение которых также определяется шарниром антиклинали.

Таким образом, во влиянии пликативной структуры на локализацию оруденения в известной мере сказывается и литологический контроль, обусловленный в первую очередь физико-механическими свойствами пород рудовмещающей толщи. Для изучения роли физико-химических свойств вмещающих пород в локализации оруденения специальных исследований не проводилось. Можно лишь отметить нередко наблюдаемую приуроченность макроскопически видимого золота в жилах полосчатой текстуры к полосам углистого вещества, мобилизованного рудоносными растворами из вмещающих пород.

При изучении геохимических закономерностей распределения оруденения установлено, что следствием столбового распределения руд является отсутствие горизонтальной зональности в пределах рудных зон, однако при этом выявлена четкая тенденция серебра и сурьмы накапливаться в висячих боках, а золота и мышьяка в лежачих боках рудных столбов. Несмотря на пульсационный характер процесса рудообразования и столбовое распределение руд, в рудных телах и первичных ореолах устанавливается довольно отчетливая вертикальная зональность, которая может быть определена как прямая геохи-

мическая зональность отложения [2]. От подрудных горизонтов к надрудным она может быть выражена рядом

$$As—Au—Zn—Pb—W—Cu—Sb—Ba—Ag$$

За исключением вольфрама и меди, высокое положение которых в ряду зональности объясняется формами нахождения этих элементов в рудах месторождения (шеелит и блеклые руды), эмпирический ряд зональности согласуется с обобщенным рядом вертикальной геохимической зональности гидротермальных месторождений [3].

Установленная вертикальная зональность может быть использована для прогнозной оценки оруденения на глубоких горизонтах рудных зон. В качестве оценочных критериев можно использовать так называемые показатели зональности, из которых наиболее устойчивыми оказались показатели первого порядка V_1 – отношение продуктивностей серебра и золота, серебра и цинка, а также второго порядка V_2 – отношение произведения продуктивностей серебра и сурьмы к произведению продуктивностей золота и мышьяка. Проведенная нами оценка рудных столбов рудной зоны I по перечисленным показателям зональности подтверждена результатами разведочных работ.

В пределах рудного поля выявлен целый ряд зон и жил, перспективных на обнаружение промышленного оруденения (см. рис.I). Все эти зоны опробованы в горных выработках или в естественных обнажениях, причем количество проб по разведанным объектам – сотни и тысячи, по вновь выявленным – первые десятки.

По результатам опробования вычислены показатели зональности второго порядка, как наиболее информативные, и нанесены на график, полученный по рудной зоне I (рис. 3). Как следует из рис.I, чем дальше к востоку расположена зона минерализации, тем ниже ее точка на графике. Иначе говоря, степень эродированности зон минерализации закономерно уменьшается от северо-восточного фланга рудного поля к юго-западному. Зоны минерализации, расположенные к востоку от рудной зоны I, в значительной мере уничтожены эрозией и перспективы их на глубину представляются весьма ограниченными. Зоны минерализации, расположенные к западу от рудной зоны I, эродированы незначительно и перспективны на обнаружение промышленного оруденения на глубоких горизонтах.

Выводы

I. Опыт работ, проведенных на месторождении, показывает, что совместное изучение геохимических закономерностей локализации оруденения и геологической структуры позволяет выявить основные закономерности размещения оруденения и оценить его перспективы.

2. При проектировании дальнейших разведочных работ на месторождении необходимо учитывать уменьшение степени эродированности рудовмещающих структур от северо-восточного фланга рудного поля к юго-западному, или увеличение перспективности глубоких горизонтов этих структур в указанном направлении, на обнаружение промышленного оруденения.

Литература

. Бородаевский Н.И. Материалы по методам изучения структур и геологической перспективной оценке месторождений золота. – Тр. ЦНИГРИ, 1980, вып. 35.

2. Квятковский Е.М., Нюппенен Т.И., Яковлев В.И. Геохимические и структурно-геологические закономерности локализации оруденения на одном месторождении золота в Якутии. – Зап. Забайкал. филиала Геогр. о-ва СССР, 1973, вып. 87.

3. Овчинников Л.Н., Григорян С.В. Закономерности состава и строения первичных геохимических ореолов сульфидных месторождений. – В кн.: Научные основы геохимических методов поисков глубокозалегающих рудных месторождений. (Симпозиум. Ч. 1). Иркутск, 1970.

4. Петровская Н.В. Характер золотоносных минеральных ассоциаций и формации золотых руд СССР. – В кн.: Генетические проблемы руд. М., Госгеолтехиздат, 1960.

5. Яковлев В.И. Геохимические и структурно-геологические закономерности локализации

ном из месторождений. – В кн.: Новости геологии Якутии, вып. 3, Якутское книжн. изд-во, 1973.