

УДК 553.411

Б. Г. БЕЗИРГАНОВ

ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ, ПРИУРОЧЕННЫХ К ОСНОВНЫМ И УЛЬТРАОСНОВНЫМ ПОРОДАМ

На основе обобщения литературных источников по золоторудным месторождениям Южного Урала, Северного Казахстана и США, а также результатов исследований месторождения Малого Кавказа приводятся характерные особенности золоторудных месторождений, приуроченных к основным и ультраосновным породам.

Постмагматические золоторудные месторождения, расположенные в основных и ультраосновных породах, пользуются ограниченным развитием в земной коре.

Данный тип золотого оруденения в качестве самостоятельного стал выделяться с 40-х годов. Лишь Н. И. Бородаевским [1] после изучения золоторудных месторождений Южного Урала была предложена генетическая группировка золоторудных месторождений и рудных тел, приуроченных к основным и ультраосновным породам Южного Урала.

Золоторудные поля и отдельные месторождения подобного типа известны как на территории Советского Союза (Южный Урал, Северный Казахстан, Малый Кавказ), так и за рубежом (США и др.).

Прогноз возможной рудноносности объектов с целью выделения перспективных участков и постановки на них геологоразведочных работ для обнаружения рудных тел и месторождений определяется конкретными признаками эталонных месторождений, т. е. по принципу аналогии.

В процессе разработки общих критерий поискового прогнозирования эндогенного оруденения данного типа на примере золоторудного месторождения Малого Кавказа для сопоставления были рассмотрены геолого-структурные и минералого-геохимические особенности известных золоторудных месторождений, приуроченных к основным и ультраосновным породам.

Основные особенности месторождений подобного типа систематизированы (рис. 1) по работам ряда исследователей [1—22].

Примеры золоторудных месторождений, приуроченных к основным и ультраосновным породам, не являются исчерпывающими и во многом отражают лишь сведения, известные автору из доступной ему литературы и опыта в изучении месторождения такого типа на Малом Кавказе.

Золоторудное месторождение Малого Кавказа расположено в пре-

делах структурно-металлогенической золотоносной зоны и приурочено к центральной антиклинали, сложенной вулканогенно-осадочными отложениями нижнего сенона, прорванными интрузиями основного и ультраосновного состава. Наиболее поздними образованиями являются малые интрузии (гранодиориты, плагиограниты, плагиогранит-порфиры и др.) досреднеэоценового-досреднемиоценового возраста, с которыми парагенетически связывается золотое оруденение района.

Месторождение расположено в зоне интенсивного развития разрывных нарушений и многократного дробления пород. Направление основных разрывных структур близширотное, падение крутое.

В период проявления постагматической деятельности эти разломы послужили путями проникновения гидротермальных растворов, в результате воздействия которых произошло изменение вмещающих пород и образование золоторудных тел.

Рудовмещающие породы представлены габбро, перидотитами, реже дунитами, а также измененными разностями всех этих пород—серпентинитами. Морфологически рудные тела относятся к жилам, реже к зонам прожилково-вкрапленной минерализации. Околорудные изменения выражены в пропилитизации, серпентинизации, хлоритизации, карбонатизации, лиственитизации, отальковании и окварцовании вмещающих пород. Минеральный состав рудных тел: рудные—пирит, арсенопирит, самородное золото, халькопирит, галенит, сфалерит, теннантит, тетраэдрит, теллурувисмутит, тетрадимит, энаргит, креннерит, сильванит, алтаит, петцит, гессит, антимонит и др., нерудные—кварц, хлорит, серицит, кальцит, барит и др. [12—16].

Систематизация и анализ геолого-структурных и минералого-геохимических параметров известных месторождений, приуроченных к основным и ультраосновным породам, позволили обратить внимание на следующие их основные особенности.

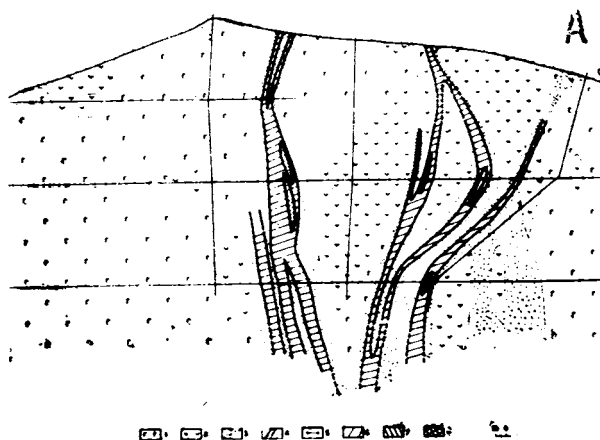


Рис. 2. А. Геологический разрез месторождения Малого Кавказа: 1. габбро; 2. перидотиты; 3. зоны околорудно-измененных пород; 4. рудные тела; 5. интервалы геохимического опробования; 6—8. содержания элементов: 6. золота—сл.—2 г/т; никеля— $(10-100) \cdot 10^{-4}\%$; 7. золота—2—8 г/т; никеля— $(100-1000) \cdot 10^{-4}\%$; 8. золота—более 8 г/т; никеля—более $1000 \cdot 10^{-4}\%$.

По тектоническому положению они развиты преимущественно в складчатых областях и характеризуются приуроченностью к зонам глубинных разломов, проходящих через металлогенические золотоносные провинции и зоны.

По генезису месторождения данного типа относятся к постмагматическим (гидротермальным), для которых предполагается парагенетическая связь с посторогенным комплексом малых интрузий (гранодиориты, плагнограниты, диорит-порфиры и др.); основные и ультраосновные породы являются лишь вмещающими для золотого оруденения.

На золоторудном месторождении Малого Кавказа выделяются первичные геохимические ореолы двух различных генетических типов [19, 20]: первый тип—«положительные» ореолы отложения (привноса) золота и его элементов-индикаторов (серебро, мышьяк, висмут, цинк, свинец, ртуть, медь и др.), формирование которых происходило под влиянием постмагматических растворов глубинного происхождения. Кларк концентрации (отношение среднего содержания к кларку) привносимых химических элементов в околорудном пространстве характеризуется высокими величинами: золото—2666,0; серебро—1590,0; мышьяк—584,6; ртуть—480,0; медь—28,3 и др. (рис. 2 А, Б); второй—«отрицательные» ореолы выщелачивания (выноса) никеля и кобальта, сформированных в результате их выщелачивания из вмещающих ос-

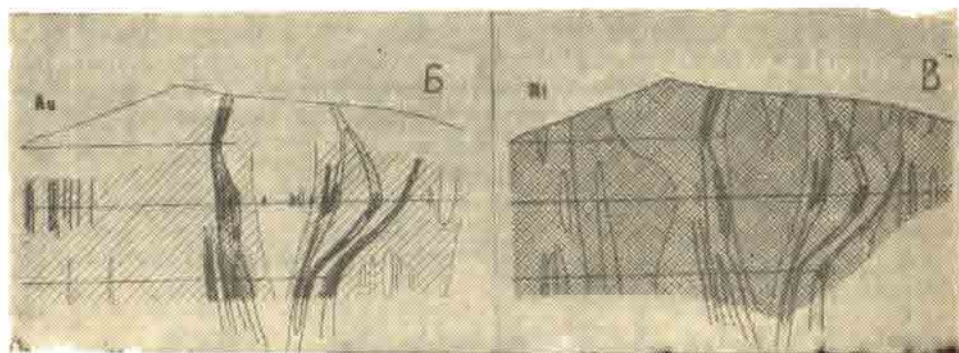


Рис. 2. Б. Первичные геохимические ореолы золота месторождения.
В. Первичные геохимические ореолы никеля месторождения.

новных и ультраосновных пород (зоны рудообразования) под воздействием тех же кислых растворов. Кларк концентрации никеля равен 0,75, кобальта—0,35 (рис. 2 В).

Этот процесс объяснен экспериментальными исследованиями. Установлено, что в зоне внедрения золотоносных растворов происходит привнос SiO_2 (70,5 г на 100 см³) и вынос всех остальных компонентов (никель, кобальт, хром и др.). Интенсивное выщелачивание оснований непосредственно у кварцевой жилы свидетельствует о кислом характере гидротермальных растворов и повышенной активности воды, углекислоты и кремнекислоты [15].

Собственно, магматических золоторудных месторождений, приуроченных к основным и ультраосновным породам, неизвестно, есть только золотоносные медно-никелевые месторождения, где золото извлекается попутно.

Результаты исследований [17] физико-механических свойств пород месторождения Малого Кавказа (таблица) и анализ материалов по геологии подобных месторождений позволили выделить по благоприятности вмещающей среды для локализации оруденения два подтипа золоторудных месторождений, приуроченных к основным и ультраосновным породам.

Первый подтип объединяет месторождения, в которых основные и ультраосновные породы по своим физико-механическим свойствам

являются более благоприятной средой для локализации рудных тел (Малый Кавказ, Южный Урал, Северный Казахстан, США; рис. 2 А, 3—4). Для месторождения Малого Кавказа установлено, что основная масса рудных тел расположена в габбро, если они залегают среди перidotитов. Зоны измененных пород и геохимические ореолы прослеживаются не только в габбро, но переходят и в перidotиты. Рудные тела, как правило, обрываются на контакте габбро с перidotитами и внутри перidotитов не прослеживаются. Избирательный характер локализации золоторудных тел и окаймляющих их геохимических ореолов в габбро, по сравнению с перidotитами, обусловлен благоприятными физико-механическими свойствами этих пород (рис. 5).

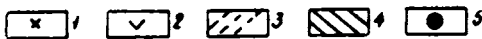
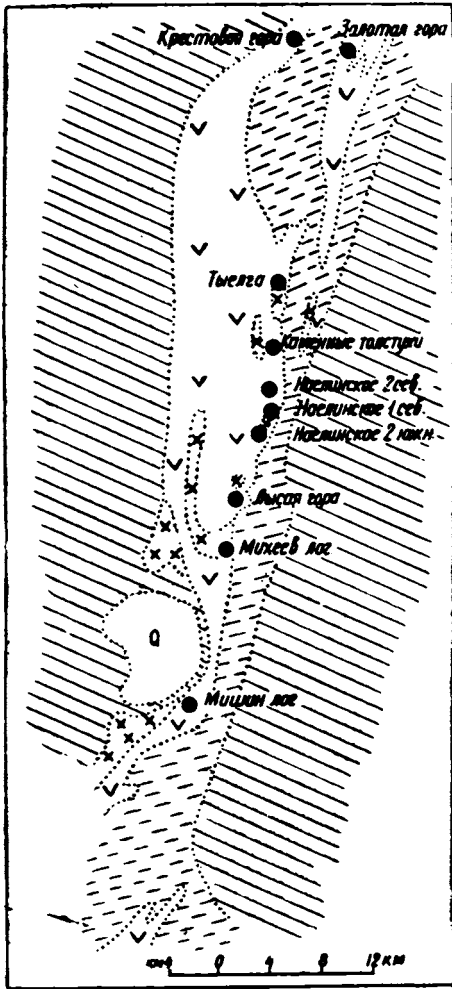


Рис. 3. Геологическая позиция золоторудных месторождений Южного Урала, приуроченных к основным и ультраосновным породам [1]:

1. диориты; 2. перidotиты, серпентинизированные перidotиты, серпентиниты; 3. вулканогенно-осадочные породы; 4. кристаллические сланцы, кварциты, гнейсы; 5. золоторудные месторождения.

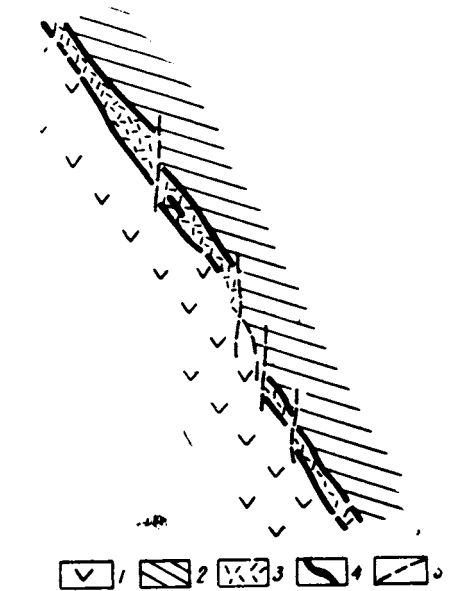


Рис. 4. Геологический разрез по кварцевой жиле 16—1 (Аллеганский Округ, США) [3]:

1. Серпентинизированные ультраосновные породы; 2. метаморфические сланцы; 3. кварцевая жила; 4. золоторудная жила; 5. тектонические нарушения.

Второй подтип включает месторождения, в которых основные и ультраосновные породы являются экраняющими образованиями, рудные тела полностью локализуются в массивах малых интрузий (месторождение Джетыгара, Южный Урал; рис. 6).

Рудные тела месторождения Малого Кавказа по сравнению с вмещающими их основными и ультраосновными породами создают отчетливые отрицательные магнитные аномалии, контрастные понижен-

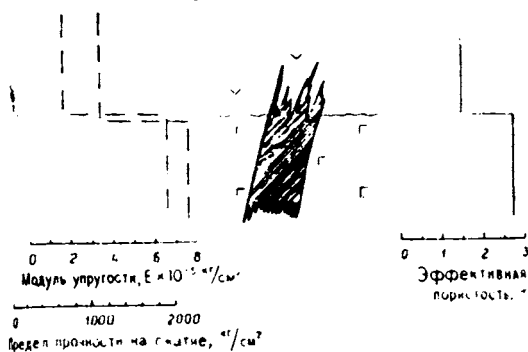


Рис. 5. Схема избирательной локализации рудных тел в габбро.

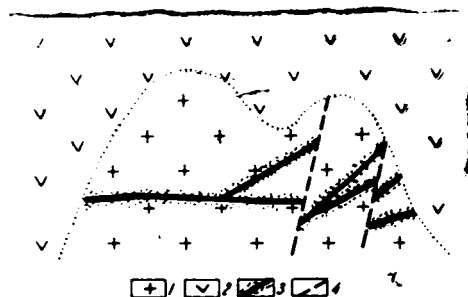


Рис. 6. Схематический геологический разрез Джетыгаринского золоторудного месторождения (Южный Урал) [4].

ные аномалии удельного электрического сопротивления и естественно-го электрического поля, повышенные аномалии поляризуемости и пьезоэлектрического эффекта [22].

Месторождения данного типа характеризуются различной формой рудных тел (жилы, линзы и штокверки).

Околорудные изменения выражены в серпентинизации, карбонизации, атальковании, хлоритизации, лиственитизации, пропилитизации, серицитизации и окварцевании рудовмещающих пород.

Минеральный состав рудных тел: рудные—золото, пирит, галенит, халькопирит, сфалерит, арсенопирит, гессит, теллуриды золота и др.; нерудные—кварц, карбонат, кальцит, серицит, барит и др.

По условиям залегания среди месторождений данного типа известны выходящие на поверхность и скрытые.

Анализ характерных особенностей рассматриваемых месторождений позволит дополнить поисковую модель золоторудного месторождения Малого Кавказа, разработанную с учетом предпосылок и признаков прогнозирования, и использовать ее для прогноза и поисков новых скрытых рудных тел и месторождений в пределах развития основных и ультраосновных пород, приуроченных преимущественно к складчатым областям и зонам глубинных разломов, проходящих через металлогенические золотоносные провинции и зоны, расположенные в различных частях земной коры.

Кафедра методики поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

Поступила 8.04.1988

ЛИТЕРАТУРА

1. Бородаевский Н. И. Типы золоторудных месторождений, подчиненных ультраосновным породам в Миасском и Учалыинском районах Южного Урала.—В кн.: Двести лет золотой промышленности Урала. Свердловск: Изд-во УФАН СССР, 1948.
2. Ложечкин М. П. Карабашское месторождение медяного золота.—Тр. УФАН СССР. Свердловск, 1935, вып. 4.
3. Линдгрэн В. Месторождения золота и платины. М.-Л.: Цветметиздат, 1932.
4. Кутюхин П. И. Геология, структура и вещественный состав руд Джетыгаринского золоторудного месторождения. Свердловск: Изд-во УФАН СССР, 1947.
5. Кутюхин П. И. Значение измененных боковых пород при поисках и разведке «слепых» золотоносных жил на Джетыгаринском месторождении.—Тр. Свердловского горного института, вып. 35, 1960.

6. Штейнберг Д. С. Месторождение Благодатное.—В кн.: Двести лет золотой промышленности Урала. Свердловск: Изд-во УФАН СССР, 1948.
7. Сигов А. П. Золоторудные месторождения Северо-Мяской группы.—Там же. Свердловск: Изд-во УФАН СССР, 1948.
8. Переляев А. П. Месторождение Золотая гора.—Там же. Свердловск: Изд-во УФАН, 1948.
9. Фахри А. А. Первичные ореолы золота и элементов-спутников одного из золоторудных месторождений Казахстана.—Канд. дисс. М.: МГУ, 1966.
10. Конноли Дж., Гиллюли Дж., Клайд П. Мезотермальные месторождения золота.—В кн.: Геология рудных месторождений западных штатов США. Л.: Изд-во ОНТИ, 1937.
11. Гиллюли Дж. Геология рудных месторождений Западных штатов США. М.-Л.: Изд-во ОНТИ, 1937.
12. Магакьян И. Г., Амирян Ш. О. Золото.—В кн.: Геология Арм. ССР, т. VI, Металлические полезные ископаемые. Ер.: Изд-во АН Арм. ССР, 1967.
13. Паладжян С. А. Петрология гипербазитов и габброндов Севанского хребта. Ер.: Изд-во АН Арм. ССР, 1971.
14. Амирян Ш. О., Фармазян А. С. Минералогия, геохимия и условия образования рудных месторождений Арм. ССР. Ер.: Изд-во АН Арм. ССР, 1974.
15. Саркисян Г. А. Роль вмещающих пород при метасоматизме и зональность его продуктов на примере золоторудного месторождения.—В кн.: Метасоматические изменения боковых пород и их роль в рудообразовании. М.: Изд-во Недра, 1966.
16. Константинов М. М. Поисковые критерии золоторудных месторождений в Закавказье.—Разведка и охрана недр, 1973, № 5.
17. Безирганов Б. Г. Влияние физико-механических свойств пород на формирование ореолов рассеяния и их значение для поисков скрытого оруденения.—Науч. тр. НИГМИ, вып. I (8), Ер.: Госиздат, 1969.
18. Безирганов Б. Г. Поисковые предпосылки и признаки золоторудных месторождений, приуроченных к основным и ультраосновным породам.—Уч. зап. ЕГУ, 1971, № 2.
19. Аристов В. В., Безирганов Б. Г., Шевырев И. А. О проблеме первоисточников золота в золоторудных месторождениях и ее значение для решения поисковых задач.—Изв. вузов: Геология и разведка, 1972, № 12.
20. Безирганов Б. Г. О возможности использования «отрицательных» геохимических аномалий при поисках скрытых золоторудных тел (Малый Кавказ).—Уч. зап. ЕГУ, 1982, № 2.
21. Безирганов Б. Г. Рациональная схема методики поисков скрытых золоторудных тел, приуроченных к основным и ультраосновным породам.—Изв. вузов: Геология и разведка, 1973, № 1.
22. Бадалян С. В., Газарян Г. О., Гамоян В. Б. Подземная электроразведка на рудных месторождениях Армении. Ер.: Изд-во АН Арм. ССР, 1980.

Ա մ փ ո փ ու մ

Հարավային Որալի, Հյուսիսային Ղազախստանի և ԱՄՆ-ի տվյալ հանքավայրերի գրական աղբյուրների ընդհանրացման, ինչպես նաև Փոքր Կովկասի հանքավայրերի հետազոտության արդյունքների հիման վրա բերվում են հիմքային և գերհիմքային ապարներում տեղադրված ոսկու հանքավայրերի բնորոշ առանձնահատկությունները:

S u m m a r y

On the basis of compiling the literary data on the Southern Urals, the Northern Kazakhstan and U.S.A. gold deposits, as well as on the investigation results of the Minor Caucasus ore deposits, typical peculiarities are brought of those gold deposits which are connected with basic and ultrabasic rocks.