

Г. Д. АФАНАСЬЕВ

**ПРИЗНАКИ РЕДКОМЕТАЛЬНОГО ОРУДЕНЕНИЯ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ГОРНОГО АЛТАЯ**

(Представлено академиком Ф. Ю. Левинсон-Лессингом 27 VII 1938)

Рудоносность Горного Алтая служит темой значительных дискуссий. Спорность вопроса в основном зиждется на слабой изученности Горного Алтая. Результаты геологических работ последних лет показали, что долго существовавшее убеждение о бедности Горного Алтая полезными ископаемыми должно быть пересмотрено (1). Тем не менее построения В. П. Нехорошева (2) и намечающийся из них вывод о слабом вероятии возможностей концентрированного полиметаллического оруденения в Горном Алтае впредь до более серьезного изучения области остаются основной рабочей гипотезой. Но при этом надо учитывать, что и в пределах Горного Алтая могут быть обнаружены тектонически пониженные зоны, в известной степени аналогичные зонам снятия Рудного Алтая.

Месторождения ртуты (Чаган-Узун) и меньше W, Mo Горного Алтая общеизвестны. Здесь мы отметим признаки редкометального оруденения, встреченные нами в пределах тектонически пониженной зоны Горного Алтая, которая, видимо, представляет южную оконечность грабена Телецкого озера (развитого к западу от озера), выделяемого рядом геологов.

Обследованный нами тектонически пониженный участок захватывает междуречье рек Башкаус и Чулышман в отрезке от Улагана почти до верховий этих рек, на площади около 2 000 км<sup>2</sup>.

Геологическое строение этого участка характеризуется развитием средне- и частично, возможно, верхнепалеозойских отложений. Одна из свит по обнаруженной фауне относится к верхам среднего девона. В южной части обследованного района развита мощная монотонная толща серозеленых, реже фиолетовых, сланцев с горизонтами массивных пород. Наше изучение показало, что эта толща в значительной мере сложена метаморфизованными кварцевыми порфирами, порфиритами, кератофирами и туффитами, залегающими среди филлитов и песчанистых сланцев.

Особенности петрографического состава этой толщи на фоне общегеологического строения района не исключают отнесение ее к девонскому возрасту, хотя более вероятен силурийский. Примерно аналогичная толща Рудного Алтая по последним данным отнесена к девону (3).

Комплексы среднепалеозойских пород контактирует вдоль тектонических линий с кристаллическими сланцами Курайского хребта на юго-западе и с гнейсовой полосой р. Кара-кем на северо-востоке. Линии нарушения, местами весьма четкие, имеют северо-западное простирание в пре-

делах азимутов 300—320°. Помимо основных северо-западных тектонических линий в пределах самого междуречья развиты зоны разломов северо-восточного простирания.

Интрузивные изверженные породы представлены тремя группами: I—Основные породы: змеевики, «листвениты» и др.; II—гранодиориты, диориты, диоритовые гнейсы, габбро-нориты и плагиограниты, приближающиеся к трондьемитам; III—биотитовые порфировидные граниты с жильными производными (габбро-диориты, пегматиты и т. д.).

Порфировидные граниты III группы представлены интрузивными куполами и проявляются на поверхности в пределах тектонически опущенной зоны. Размеры площадей отдельных интрузивов невелики и колеблющиеся. Последнее в значительной мере зависит от степени их денудированности. Характерна дискордантность этих куполов по отношению к смятым в складки среднедевонским породам. Возраст порфировидных гранитов достаточно определенно устанавливается как более юный, чем среднедевонские отложения. Для верхней границы имеются не вполне достаточные указания, что она вряд ли поднимется выше границы палеозоя с мезозоем. С порфировидными гранитами связаны зоны сульфидно-мышьяковых импреньций. С ними же генетически связано редкометальное оруденение. Ниже кратко освещаются проявления редкометального оруденения.

Кобальто-никелевое оруденение. С точки зрения никеля интересен район развития змеевиков г. Кавактайга, где в зонах гидротермального изменения обнаружены сульфиды и другие минералы никеля. Кроме этого никель сопутствует кобальту в мышьяковом типе оруденения, связанном с интрузиями порфировидных гранитов. Кобальтовое оруденение развито в поясе минерализации, который обусловлен выходящими сейчас на поверхность вдоль южной тектонической линии куполами порфировидных гранитов.

Оруденение кобальтом (никелем) развито в зонах гидротермально-измененных сланцев мощностью 1—2 м, импреньированных сульфосенцидами Co и Ni.

Рудные минералы: кобальтин, шмальтин (?), эритрин, аннабергит, халькопирит, арсенопирит, ильменит; сопровождающие минералы: анкерит, кварц, хлорит, турмалин, флюорит, скаполит, актинолит, биотит, мусковит и апатит.

Гидротермально-измененные зоны с кобальтовыми минералами залегают согласно со вмещающими сланцами, которые обычно в таких зонах окварцованы, карбонатизированы и амфиболлизированы или мусковитизированы. Содержание кобальта в образцах с поверхностных выходов колеблется от 1.5% до 0.02%.

Признаки кобальтового оруденения встречены в двух точках по правобережью р. Башкаус: 1) близ р. М. Улаган и 2) близ речки Атуургол в 22 км выше по р. Башкаус от первой точки. Еще в 50 км выше по Башкаусу кобальтин как аксессуарный минерал найден в пегматитовых гранитах Токпакского купола, где геологом К. В. Радугиным отмечены были глыбы белых мраморов с кобальтовыми цветами.

Расположение указанных точек подкрепляет представление о линейном развитии кобальтового оруденения, но при этом надо учесть, что кобальтовое оруденение относится к мезо- или даже гипотермальному типу (вернее сравнительно мало удаленному от интрузии). Поэтому нахождение новых точек более вероятно в ородах значительно эродированных интрузивов, в пределах зон нарушений, к которым они приурочены.

Практическое значение кобальтового оруденения на Алтае пока неясно, что зависит от следующих обстоятельств: 1) кобальтовые минералы очень мелкозернисты и тонко вкраплены в измененных сланцах, 2) в изученном

районе хорошая обнаженность встречается преимущественно в пределах крутых каньонообразных долин, борта которых сейчас подвергаются усиленной эрозии. Поэтому объекты для поискового обследования труднодоступны. Наконец эритрин, по развитию которого можно макроскопически отличить оруденелые кобальтом породы, в условиях выветривания и интенсивной эрозии малоустойчив.

С другой стороны, обнаруженное оруденение типа тонких импреняций в сланцах обещает быть более равномерным. Из сказанного вытекает желательность дальнейшего изучения кобальто-никелевого оруденения Горного Алтая с учетом особенностей его проявления.

Признаки вольфрамомолибденового оруденения встречены пока в породах скарновой зоны атуургольской интрузии порфировидных гранитов. Рудные минералы: молибденит, шеелит, халькопирит, пирротин, арсенопирит и очень редко золото. Нерудные минералы—гранат, эпидот, сканолит, диоксидгеденбергит, везувиан, редко ортит, кальцит и др. Оруденение также очень мелкозернистое; химический анализ двух образцов показал содержание Mo 0.07% и W 0.03%. Признаки Mo—W-оруденения в контактных породах верхнепалеозойских порфировидных гранитов пока интересны именно с точки зрения наличия в пределах Горного Алтая интрузий, несущих редкие и рассеянные металлы.

В жилах пегматитовых гранитов, связанных с теми же порфировидными гранитами, обнаружены и признаки тантало-ниобиевого оруденения. Рудный минерал колумбит обнаружен в тяжелых фракциях дробленых образцов пегматитового гранита. Нерудными сопровождающими минералами являются черный турмалин, черная литиевая слюда и флюорит.

Из всего сказанного вытекает заключение, что в пределах Горного Алтая в определенной структурно-геологической обстановке развиты гранитные интрузии, несущие редкометальное оруденение.

От будущих исследований требуется выяснить, создали ли эти интрузии промышленные концентрации указанных металлов, и если нет, то каковы причины их рассеяния. В части Co и Ni необходим упор на поиски коренных месторождений. В части группы Nb, Ta больше вероятия встретить обогащенные концентраты в древних аллювиальных отложениях, где накапливались тяжелые продукты размыва апикальных частей интрузивных тел.

Петрографический сектор  
им. Ф. Ю. Левинсон-Лессинга.  
Институт геологических наук.  
Академия Наук СССР.

Поступило  
3 VIII 1938.

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> В. А. Обручев, Проблемы советской геологии, № 7 (1937). <sup>2</sup> В. П. Нехорошев, Известия ГРО, вып. 15 (1932). <sup>3</sup> И. А. Елисеев, Петрография СССР, серия 1, вып. 6 (1938).