

Ф. Г. ШАМЦЯН

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОГЕОХИМИЧЕСКОГО МЕТОДА ПОИСКОВ НА ФРОЛОВСКОМ МЕСТОРОЖДЕНИИ* МЕДИ

Биогеохимический метод поисков, применяемый в разных районах Советского Союза, получает в последние годы большое распространение. На территории Армении он был применен в 1956—57 гг. Д. П. Малюгой [3] на Каджаранском месторождении, а в 1960 г. А. И. Макаровой на Алавердском рудном поле.

В 1962—63 гг. биогеохимический метод поисков был использован Фиолетовской ПСП на Фроловском месторождении меди, расположенном в верховьях р. Фролова Балка, на высоте 1600—1700 м.

В районе месторождения распространены горнолесные бурые почвы. Мощность их не превышает 50 см. Растительность представлена густым смешанным лиственным лесом, где преобладают бук (*Fagus orientalis*), граб (*Carpinus betulus*), дуб (*Quercus Harwissiana*).

Выше по склону, с высоты 1800 м лиственный лес сменяется хвойным. Подлесок представлен кустарниковой растительностью.

Сложен район месторождения окремненными известняками сенона, на которых с некоторым угловым несогласием залегает мощная толща вулканогенно-осадочных пород среднего эоцена.

Отмеченные породы прорваны Фиолетовской интрузией порфировидных сиенито-гранитов, которая непосредственно на площади месторождения имеет форму покрова мощностью до 35 м.

Под воздействием интрузии порфириты района месторождения ороговикованы (в приконтактной части), а известняки участками сильно окремнены и мраморизованы.

Рудовмещающими породами месторождения являются гидротермально измененные (окварцованные, хлоритизированные, огипсованные) порфириты, их туфы и туфобрекчии. Мощность зоны гидротермально измененных пород достигает 500—550 м.

Месторождение приурочено к вторичной синклинали складке близширотного простирания. С юга складка ограничена сбросом, проходящим по р. Фролова Балка, а с севера—подобным же нарушением, проходящим вдоль контакта известняков с вулканогенной толщей.

Рудные тела месторождения, приуроченные к отдельным тектоническим трещинам, имеют близширотное простирание и согласное с вулканогенной толщей залегание.

Основными рудными минералами являются халькопирит, сфалерит, в незначительном количестве присутствуют блеклые руды. Из нерудных минералов присутствуют кварц, сидерит, гипс, хлорит. В значительном количестве присутствует пирит.

* Автор месторождением называет Фроловское рудопроявление (прим. ред.).

Среднее содержание меди равно 1,5%.

Развита зона окисления и выщелачивания. С поверхности в большинстве случаев рудные тела не фиксируются.

Известно, что в золе растений, произрастающих на рудных участках, концентрируются химические элементы рудного тела. Это положение и составляет основу биогеохимического метода поисков.

Глубинность этого метода зависит во многом от глубины корневой системы растений, мощности зоны окисления и выщелачивания.

В качестве объекта биогеохимического опробования нами был выбран бук (*Fagus orientalis*), как наиболее распространенный в районе.

Опробование производилось в конце лета и осенью, в сухую погоду. Материалом для проб (весом 100—150 г) являлись листья и веточки бука. Пробы отбирались по возможности с деревьев, примерно одного возраста.

Опробование производилось по сетке 100×20. Профили располагались вкрест простиранию известных рудных тел.

Для выяснения естественного биогеохимического фона опробование производилось и за пределами месторождения, на заведомо безрудных участках.

Кроме основного рудного элемента—меди, определялось содержание в золе и железа.

Цинк в золе растений спектральным методом не определялся, т. к. отмечалось высокое содержание кальция, линия спектра которого целиком перекрывала соседнюю линию спектра цинка.

Высокое содержание кальция в золе растений, по данным Д. П. Малюги, связано с высоким значением рН почвы (примерно 7).

В табл. 1 приводятся для сопоставления содержания меди и железа в различных породах и над рудной зоной.

Таблица 1

Содержание в золе бука	Меди	Железа в ‰
Над известняками	0,001	0,1
Над интрузией сиенито-гранитов	0,001—0,003	0,3
Над гидротермально измененными порфирами	0,003	0,3—1
Над рудной зоной	0,003—0,03	0,3—1 и более

На сульфидных месторождениях ореолы рассеяния, как правило, всегда обогащены железом. Так как в условиях гипергенного выветривания железо, в отличие от меди и цинка, малоподвижно, оно переносится недалеко от рудных тел. По этой причине повышенное содержание железа в золе растений в некоторой мере являлось поисковым признаком. На характерную роль железа для рудных и особенно сульфидных месторождений указывают А. А. Веселов [1] и С. М. Ткалич [5].

Биогеохимическая съемка на Фроловском месторождении подтвердила тот факт, что известные рудные тела к востоку от штольни № 16 прослеживаются не далее 50 м.

Пройденная в 200 м к востоку от штольни № 16 скважина № 10 с целью изучения восточного фланга месторождения, не вскрыла оруденения. Анализы наших проб, взятых по профилю, пройденному через скважину № 10, также не показали завышенного содержания меди.

Скважина № 19, пройденная на северном фланге месторождения с целью проверки биогеохимической аномалии № 6, вскрыла медное оруденение среди гидротермально измененных пород с содержанием меди 1,2%.

Аномалии № 4 и № 5 проверялись эманационной съемкой. По данным этой съемки наиболее отчетливо выделяется аномалия № 5. С целью проверки этой аномалии пройден ряд наземных выработок, которыми вскрыты гидротермально измененные породы с налетами вторичных минералов меди и железа вдоль плоскостей трещин.

Здесь же в районе аномалии № 5, по данным Н. Успенского, старая штольня вскрыла оруденение прожилково-вкрапленного типа.

Таким образом, наиболее перспективной является аномалия № 5, а аномалии № 3 и № 4 проявляются менее четко, вследствие: а) более глубокого залегания предполагаемых «слепых» рудных тел из-за более мощного покрова наносов и б) может быть, сравнительно более бедного содержания руды.

При биогеохимическом методе поисков, кроме выделения аномальных рудных участков, возможно и уточнение контактов пород.

Так, у северного контакта интрузива сиенито-гранитов, по данным канавы № 60, вырисовываются два «языка» гидротермально измененных пород. Ранее предполагалось, что они вклиниваются в интрузию на 40—50 м к востоку от канавы № 60. Результаты анализа наших проб по профилю 15 свидетельствовали о наличии гидротермально измененных пород, которые вклиниваются в интрузию не менее, чем на 100 м. Пройденная по профилю 18 канава подтвердила прогноз биогеохимической съемки.

По данным биогеохимической съемки были также примерно уточнены контакты известняков с зоной гидротермально измененных пород.

С целью уточнения результатов биогеохимической съемки, на площади Фроловского месторождения в 1963 г. проведена металлометрическая съемка, которая показала, что вся площадь месторождения заражена медью с содержанием от 0,02 до 0,05%, поэтому выделить какие-либо ореолы не представилось возможным.

Таким образом, биогеохимический метод поисков в природных условиях северной Армении оказался наиболее эффективным способом обнаружения рудных тел, не выходящих на поверхность.

Нам кажется, что этот метод, в сочетании с другими методами, может быть с успехом применен для изучения зоны гидротермально измененных пород, протягивающихся в районе соседнего Тандзутского рудно-

го поля. Большая часть этой зоны, к которой приурочено серноколчеданное, полиметаллическое, золотое и медное оруденение, покрыта густым лиственным лесом.

К ней приурочены значительные скопления Fe, Cu, Pb, Zn, Ag, Au, а все эти элементы дают положительный эффект при поисках биогеохимическим методом.

Предельную глубину обнаружения медного оруденения биогеохимическим методом И. И. Гинзбург [2] считает равной 50 м, цинкового 30 м, а Д. А. Поскотин и М. В. Любимов [4] считают, что «слепые» медноколчеданные тела могут быть обнаружены биогеохимическим методом до глубины не свыше 30 м.

Таким образом, применение биогеохимического метода на Тандзутском рудном поле, а также в других залесенных районах республики (Бабаджан, Анкадзор и др.), несомненно, поможет выделению новых перспективных участков. При этом надо учитывать небольшую стоимость метода и сравнительную его простоту.

Управление геологии Совета Министров
Армянской ССР

Поступила 1.IV.1966.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Веселов А. А.* Опыт применения биогеохимического метода поисков. Бюллетень НТИ, № 5, 1957.
2. *Гинзбург И. И.* Опыт разработки теоретических основ геохимических методов поисков. Госгеолтехиздат. М. 1957.
3. *Малюга Д. П.* Биогеохимический метод поисков рудных месторождений. Изд. АН СССР, 1963.
4. *Поскотин Д. Л., Любимов М. В.* Применение биогеохимических методов при поисках медноколчеданных месторождений. Геохимия, № 6, 1963.
5. *Ткалич С. М.* Практическое руководство по биогеохимическому методу поисков рудных месторождений. Госгеолтехиздат, 1959.