

УДК 550.389;422.837

Г. М. БАБУРЯН, А. А. ХАЛАТЯН

О НАЛИЧИИ СУЛЬФИДНОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ В АРАМАЗДСКОМ ИНТРУЗИВНОМ МАССИВЕ ПО ДАННЫМ ГЕОФИЗИКИ

Работы, проведенные на Сваранцском рудном поле в пределах Арамаздского интрузивного массива, выявили сложный характер геофизических полей, наблюдаемых в условиях развития неоднородных по физическим свойствам интрузивных и вулканогенно-осадочных образований, пересеченного высокогорного рельефа. Все это затрудняет интерпретацию полей как в целом, так и отдельных фрагментов, и ставится вопрос о качественных взаимоотношениях параметров различных геофизических полей.

Геологическое строение рудного поля представлено вулканогенными, вулканогенно-осадочными образованиями верхнего мела (плагиоклазовые порфиристы, их туфы, известняки и сланцы), нижнего эоцена (порфиристы, роговики, туфобрекчии). Указанные породы прорываются послескладчатым интрузивным комплексом ультраосновного, основного и умеренно-кислого составов. В сложном комплексе интрузивных пород участвуют габброиды, монцониты, сиениты, кварцевые диориты, гранодиориты и т. д., являющиеся продуктами различных фаз интрузивного магматизма [2, 3].

Целью постановки геофизических работ было прослеживание известных и выявление новых зон сульфидной минерализации. Для решения задачи применен комплекс геофизических методов: электроразведка ВП и ВЭЗ-ВП, магниторазведка, каротаж скважин. Следует отметить, что в результате ранее проведенных геолого-геофизических работ в пределах Арамаздского массива выявлены многочисленные железорудные тела титан-магнетитового состава [1, 2]. Для определения состава пород и руд петрографическому и минералогическому анализу подвергнуты образцы, отобранные как с поверхности, так и из керна пробуренных скважин. Определены физические свойства последних в лабораторных условиях.

Аномалии, полученные в результате проведения электроразведочных работ, пространственно совпадают с массивом габбровых пород Арамаздской интрузии и также вытянуты в северо-западном направлении. По локализации интенсивных значений $\gamma_{\text{э}}$ аномальное поле подразделяется на три участка: юго-восточный, центральный, северо-западный. Для определения верхней кромки оруденения и прослеживания

зоны на глубину пройдены профили ВЭЗ-ВП с различными разностями АВ. Выявлено, что часть железорудных тел приурочена к участкам интенсивных аномалий ВП. Несколько ниже мы рассмотрим взаимоотношения аномалий ВП и железорудных тел.

Совместно с электроразведкой и по той же сети проводилась магнитная съемка. Магнитное поле является довольно «мозаичным», с чередованием максимальных (достигающих 15000 гамм) и минимальных (-3000 гамм) значений ΔZ . Наиболее интенсивные аномалии элек-



Рис. 1. Сваранцское рудное поле. 1. Зона Хуступ-Гиратахского разлома; 2. Магнитные поля, интенсивностью больше 500 гамм; 3. Магнитные поля, интенсивностью меньше 500 гамм; 4. Изолинии; 5, 6, 7, 8—породы, слагающие рудное поле: габбро, гранодиориты, кварциты, монзониты; 9. Железорудные образования; 10. Ореолы рассеяния никеля.

трического поля приурочены к магнитным полям со значениями больше 500 гамм и наибольший градиент магнитного поля соответствует осям простирания аномалий ВП. С целью упрощения картины магнитного поля нами оставлена изодинама $+500$ гамм, что позволило более четко представить качественные взаимоотношения магнитного и электрического полей.

Участки, где аномалии ВП наложены на магнитное поле с интенсивностью больше 500 гамм, нами выделяются как наиболее перспективные, что находит подтверждение в результатах проведенных геологоразведочных работ. Штольня, заданная в пределах магнитного поля

больше 500 г.м.м, вошла в зону сульфидного оруденения, в то время как вторая штольня, заданная в поле меньше 500 г.м.м. только при подходе к границе поля начала входить в зону с признаками сульфидного оруденения.

При проведении детализационных работ, на северо-западном аномальном участке, отдельные электро-магниторазведочные профили пересекли несколько известных железорудных тел. Здесь получен результат, требующий объяснения. Неожиданность заключалась в том, что одни рудные тела отмечены как аномалией ВП, так и ΔZ , а другие только ΔZ . Лабораторные исследования образцов, отобранных с железорудных тел, подтвердили результаты полевых наблюдений. Поляризуемость образцов колеблется в пределах от практически нулевых до 40% η_k . Макроскопическое изучение образцов не объяснило наблюдаемого явления и было проведено исследование шлифов и аншлифов. Образцы, отобранные непосредственно с железорудных тел, представлены породами ультраосновного (перидотит, оливинит) и основного (троктолит, габбро) составов¹.

Одновременно проводилось аналогичное изучение образцов керна скважин, заданных для проверки геофизических аномалий. Определение физических свойств образцов керна выявило дифференциацию отдельных горизонтов разреза по скоростям, плотностным и магнитным параметрам, что не связывается с петрографическими разновидностями пород (габбро), участвующих в разрезе скважин. Границы горизонтов выделяются понижением значений плотности, скорости и магнитной восприимчивости.

Наиболее четко выделяется граница на глубине около 180 м, характеризующая минимальными значениями приведенных параметров. При средних значениях $\rho_{\text{ср.}} - 2,9 \text{ г/см}^3$, $\chi_{\text{ср.}} - 6800 \cdot 10^{-6} \text{ СГС}$; $V_{\text{ср.}} - 6500 \text{ км/сек}$; Указанная граница характеризуется $\rho - 2,70 \text{ г/см}^3$; $V - 5454 \text{ км/сек}$ $\chi - 1000 \cdot 10^{-6} \text{ СГС}$. Определяемые границы зафиксированы в двух изучаемых скважинах, коррелируются по глубине и идентичны по своим параметрам. Скважины находятся на расстоянии 200 м друг от друга, что говорит о протяженности слоев и наличии горизонтальной расслоенности внутри массива Арамздской интрузии, которая геологическими исследованиями не устанавливается.

Изучение аншлифов показало, что рудные минералы в разрезе скважин представлены магнетитом, ильменитом, пиритом, халькопиритом, гематитом, борнитом. Основные минералы магнетит и халькопирит.

Рудные минералы в железорудных образованиях, парагенетически связанные с основными породами, представлены вышеуказанной ассоциацией, а в железорудных образованиях ультраосновных пород к ним добавляются халькозин, сфалерит, кубанит, пирротин. Возрастает содержание халькопирита до 10% площади аншлифа. Именно эти образцы и железорудные тела выделялись повышенной поляризуемостью

¹ Определение шлифов и аншлифов произведены М. А. Арутюнян и Л. А. Халатян.

при лабораторных определениях и наземных электроразведочных работах.

Все вышесказанное предопределяет наличие железорудных тел двух типов, образовавшихся при дифференциации магмы. Мы специально подчеркиваем дифференциацию магмы, т. к. полагаем, что на разных горизонтах, благодаря различным термогеологическим условиям, происходило образование разных рудных компонентов. В пользу последнего свидетельствует факт о небольших размерах железорудных тел в породах основного состава, установленный геологоразведочными работами [3], образование которых происходило в верхних горизонтах массива. А наличие сульфидов: халькопирита, сфалерита, пирротина, кубанита [4] говорит о присутствии еще одного горизонта-нижнего.

Последний, как и минерал кубанит, в пределах Арамаздского массива выделяется впервые. Наши предположения подтверждаются и результатами геохимических работ, проведенных Геохимической партией Геолого-геофизической экспедиции Управления геологии СМ Арм.ССР.

Геохимические исследования выявили ореолы рассеяния меди, цинка, свинца, молибдена, никеля и др. элементов. Основные концентрации и совмещения ореолов всех элементов приурочены к участкам выделенных нами геофизических аномалий. Отметим, что ореолы рассеяния никеля в содержаниях 0,01—0,05% наблюдаются только в пределах геофизических аномалий.

Данные полуколичественного спектрального анализа керн шести скважин, пробуренных в пределах юго-восточной аномалии, позволили выделить на глубине 170—220 метров горизонт с повышенным содержанием 0,02—0,05% никеля. В двух скважинах, заданных для проверки геофизических аномалий на северо-западной аномалии, выделяется интервал 130—180 м, который в одной скважине характеризуется абсолютным превышением содержания никеля 0,01—0,02%, а во второй относительно большим (к разрезу скважины) содержанием никеля и высоким (от 0,3 до 1%) содержанием меди. Отмечаемый нами кубанит является продуктом распада твердого раствора при высокотемпературных условиях [4] и часто встречается в сульфидных медно-никелевых месторождениях с пирротинном и халькопиритом, свидетельствует о высоких первоначальных температурах. Ассоциация кубанита, пирротина, халькопирита, в обогащенной никелем среде, дает возможность предполагать, что выделенный нами горизонт представляет интерес в отношении сульфидной минерализации.

Поведение горизонта на разных участках неодинаково. На северо-западном участке глубина его оценивается в интервале 130—180 м, а на юго-восточном участке—180—230 м и возможно нижняя граница интервала находится глубже. Об этом говорят и данные ВЭЗ-ВП. Два ВЭЗа с разносами АВ-4000 м на северо-западном участке зафиксировали аномальный слой в интервале 150—200 м. Аналогичные работы на юго-восточной части показали, что в пределах изучаемой глубины (по-

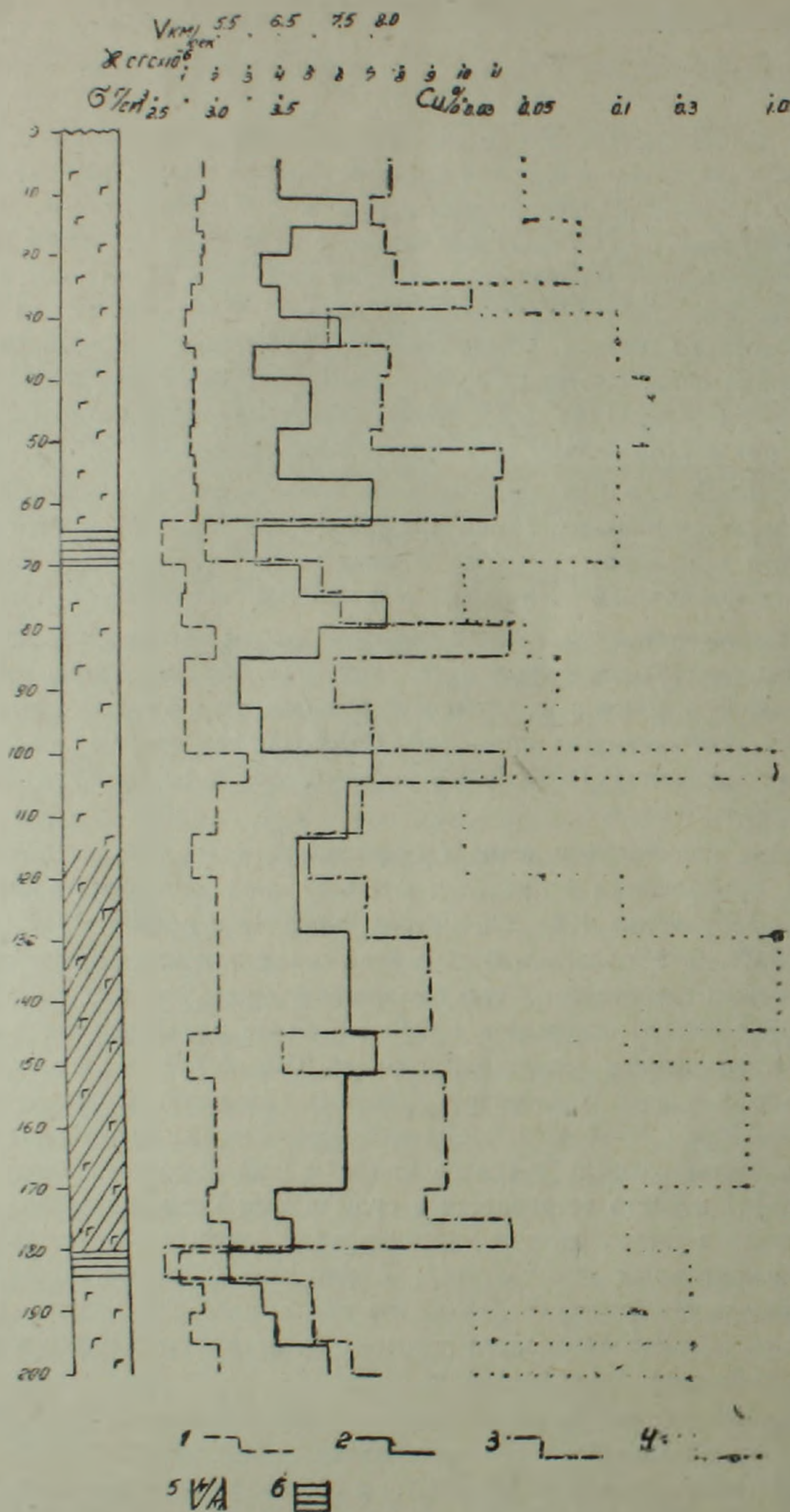


Рис. 2. Геофизическая характеристика скважины на северо-западном аномальном участке. Значения: 1) плотности; 2) скорости; 3) магнитной восприимчивости пород; 4) содержания меди по данным спектрального анализа; 5) выделяемый сульфидный горизонт; 6) границы выделяемых по данным геофизики слоев массива интрузии.

рядка 300 м) аномалия ВП возрастает и нижней границы слоя получено не было.

Исходя из данных комплекса геофизических, геологических и геохимических исследований интенсивности и конфигурации электрического и магнитного полей, геохимических аномалий, нами выделяются участки юго-восточной и центральной геофизических аномалий, как наиболее перспективные в отношении наличия сульфидного оруденения. Уместно отметить, что как при исследованиях в скважинах, так и при интерпретации данных наземных работ, наблюдается общая закономерность—повышение магнитных свойств и содержание сульфидов. Этим еще раз подчеркивается состоятельность признака, приведенная в начале статьи при выделении перспективных площадей для поисков сульфидного оруденения. Не останавливаясь на спорных вопросах о генезисе месторождений, отметим, что зональность выделенных горизонтов является не контрастной как по глубине, так и по простиранию и характеризуется постепенной сменой минеральных парагенезисов.

Таким образом можно заключить, что: совмещение положительных магнитных полей и аномалий ВП следует считать необходимым признаком при поисках участков с сульфидным оруденением:

комплекс геофизических и геохимических исследований определил возможность выявления горизонтальной расслоенности Арамаздского интрузивного массива;

ассоциация и условия образования минералов халькопирита, кубанита, пирротина и др. дают возможность предполагать о наличии в пределах Арамаздской интрузии перспективной зоны с сульфидной минерализацией;

проведенные геофизические и геохимические исследования дали возможность определить поведение сульфидной минерализации в разных частях Арамаздского массива.

Управление геологии Совета Министров
Армянской ССР

Поступила 1.VIII.1977.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гулян Э. Х. Новое железорудное месторождение в Армении. Бюллетень научно-технич. информации, № 5 (17), М., 1958.
2. Гулян Э. Х. Сваранцское железорудное месторождение. Тр. УГ и ОН при Совете Министров Арм. ССР, № 2, Ереван, 1959.
3. Межлумян Г. Б. Сваранцское железорудное месторождение. АН Арм. ССР, ИГН, Ереван, 1974.
4. Смирнов В. И. и др. Генезис эндогенных рудных месторождений. «Недра», М., 1968.