

УДК 550.48

Г. С. ХОДЖАБАГЯН

ПЕРСПЕКТИВЫ РУДОНОСНОСТИ ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ  
МЕГРИНСКОГО РУДНОГО РАЙОНА

Мегринский рудный район расположен в южной части Зангезурской рудоносной области, входящей, согласно металлогеническому районированию Армянской ССР по И. Г. Магакьяну [2], в обширную Памбак-Зангезурскую зону. Указанный рудный район, благодаря исследованиям большого коллектива геологов республики [1, 2, 3], выдвинут в число крупнейших рудных узлов Союза. Однако до последних лет многими геологами он рассматривается как область преимущественного распространения промышленных медно-молибденовых месторождений с большими перспективами (Каджаран, Агарак, Джиндара, Айгедзор и многочисленные рудопроявления), характерной структурной особенностью которых является тесная приуроченность к зоне регионального Дебаклинского разлома.

Для вышеперечисленных месторождений наиболее широко развитым и промышленно важным является прожилково-вкрапленный тип оруденения, представленный гидротермально измененными породами с густой сетью тонких кварц-сульфидных прожилков и вкрапленностью рудных минералов в основной массе породы. Второстепенное значение имеет жильный тип оруденения. Медно-молибденовые руды относятся к классу гидротермальных высоко-среднетемпературных образований умеренных глубин. Формирование этих руд происходило в несколько (от 6 до 10) последовательных стадий, в которых минерализация золота является поздней, наложенной, либо вообще отсутствует.

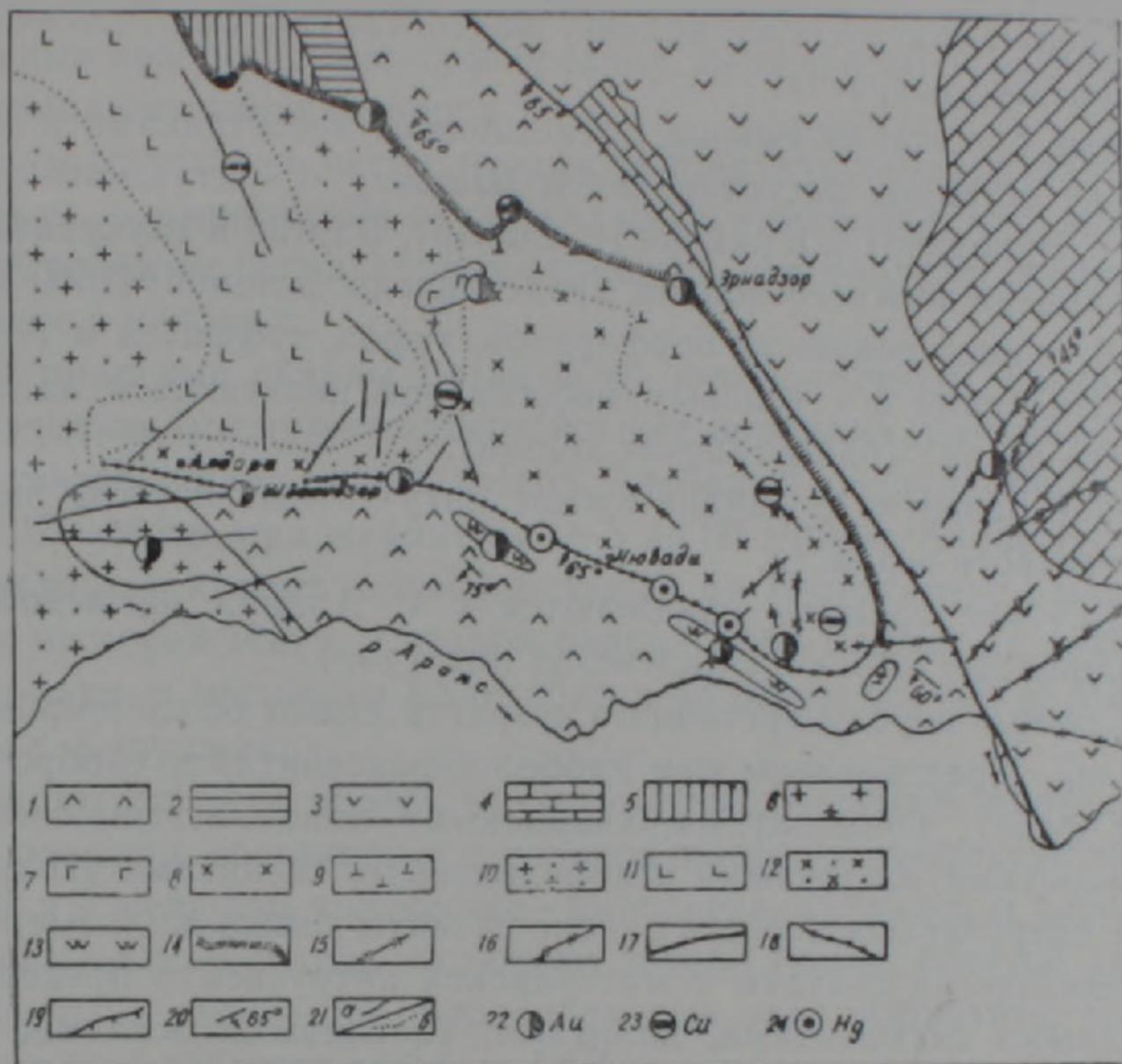
Пространственно и генетически, в смысле общности магматического очага, оруденение связано с порфиоровидными гранитами и гранодиоритами олигоценового возраста.

В результате обобщения геологических материалов детальных поисково-съемочных работ, полученных за последние годы, представляется возможным расширить и уточнить металлогенический облик Мегринского рудного района, что поможет направлению детальных поисково-разведочных работ как с точки зрения нахождения новых рудоносных площадей, так и в отношении разнообразия генетических типов оруденения более широкого комплекса металлов.

*Особенности геологического строения юго-восточной части  
Мегринского рудного района*

Основные черты геологии и металлогении района освещены в обстоятельных работах многих исследователей.

В геологическом строении района принимают участие разнообразные вулканогенные, вулканогенно-осадочные и метаморфизованные породы, в различной степени дислоцированные и прорванные интрузиями различного состава и возраста, дайками, тектоническими разломами и трещинами (фиг. 1).



Фиг. 1. Схематическая геологическая карта юго-восточной части Мегринского рудного района (составил Г. С. Ходжабагян). 1. Породы метаморфической толщи ( $Pz_1$ ). 2. Порфириды и известняки ( $D_3$ ). 3. Порфириды ( $J_3$ ). 4. Известняки ( $C_1$ , пс). 5. Порфириды ( $Pg_2^1$ ). 6. Граниты и гранодиориты ( $Pz ?$ ). 7. Габбро, габбропироксениты ( $Pg_3^3 - Ng_1^1$ ). 8. Монзониты. 9. Кварцевые снениты. 10. Снениты, сненито-диориты. 11. Лейкократовые щелочные снениты. 12. Меланократовые щелочные снениты. 13. Вторичные кварциты. 14. Скарны. 15. Кварцевые жилы с золотым оруденением. 16. Кварц-сульфидные жилы с золотом. 17. Кварц-карбонатные жилы с золотом. 18. Приконтактовые измененные породы. 19. Шишкерт-Гиратахский надвиг. 20. Элементы залегания пород. 21. Границы пород, а) установленные, б) фациальные. 22. Рудопроявления золота. 23. Рудопроявления меди. 24. Рудопроявления ртути.

Самыми древними образованиями в районе являются метаморфические сланцы с редкими линзами мрамора и мраморизованных известняков, диабазовые порфириды с линзами метаморфизованных туфоконгломератов и туфобрекчий, амфиболиты со слоями вторичных кварцитов нижне-среднедевонского возраста (К. Н. Паффенгольц и С. С. Мкртчян относят к докембрию-нижнему палеозою). Обнажаются они по левобережью р. Аракс в районе сс. Алдара, Ньювади, а также вдоль Шишкерт-Гиратахского надвига.

На отложениях ниже-среднего девона налегают фаунистически охарактеризованные породы верхнего девона, представленные комплексом порфиритов, туфоконгломератов, туффитов, мергелей, известняков, кварцитов и глинистых сланцев. Образования верхней юры представлены фиолетовыми порфиритами, кератофирами и их туфобрекчиями, туфами, туфопесчаниками и туфосланцами. Слагают они восточную часть района и по Шишкерт-Гиратахскому надвигу контактируют с породами ниже-среднедевонского возраста.

Меловые отложения района представлены известняками и встречаются в виде останцев восточнее зоны Шишкерт-Гиратахского разлома (севернее с. Эрнадзор) и в районе гг. Сыгырт, Бартаз и Шукуратаз.

Образования нижнего эоцена представлены мощной (1000 м) вулканогенной толщей основных порфиритов, туфов, туффитов и туфобрекчий, трансгрессивно и с угловым несогласием налегающей на отложения верхнего девона (байбуганская толща).

Широкое развитие в районе имеют интрузивные породы палеозойского и третичного возраста.

Палеозойские граниты обнажаются у с. Алдара на левобережье р. Аракс площадью 5 кв. км (Малевская интрузия).

Интрузивные породы третичного возраста имеют более широкое распространение. Представлены они габбро-пироксенитами, габбро и диоритами (I фаза); монцонитами, кварцевыми монцонитами, сиенитами, сиенито-диоритами, щелочными и нефелиновыми сиенитами (II фаза).

Кроме интрузивных пород в районе развиты также жильные породы, которые генетически связаны с материнской интрузией и представлены разнообразными пегматитами, аплитами, кварцевыми жилами, микромонцонитами, микросиенитами, гранодиорит-порфирами, диабазовыми порфиритами, лампрофирами и т. д.

### *Краткая характеристика рудоносности района*

Детальными геолого-поисковыми работами 1964—1970 гг. в юго-восточной части Мегринского рудного района нами впервые выявлен ряд месторождений и рудопроявлений золота, меди, молибдена, ртути и редких металлов, относящихся к различным генетическим типам. Они пространственно тесно связаны с породами полифазного Мегринского плутона, располагаясь как в ее пределах, так и в экзоконтактовых частях. Рудовмещающими являются также обрамляющие плутон вулканогенно-осадочные и осадочные породы. Оруденение золота в этом районе в генетическом отношении довольно разнообразно и проявилось в различных условиях. Оно встречено в скарнах, вторичных кварцитах, минерализованных зонах смятия, кварцевых жилах, кварц-карбонатных зонах, кварц-сульфидных жилах и вдоль приконтактовой полосы между интрузивными породами и метаморфической толщей ниже-среднего девона. Остановимся на характеристике выявленных типов оруденения.

Скарны с золотым оруденением распространены на тех участках, где интрузивные породы Мегринского плутона прорывают вмещающие его вулканогенно-осадочные и карбонатные породы (известняки).

В подавляющем большинстве случаев скарновые тела приурочены непосредственно к экзоконтактам интрузивных пород с вулканогенно-осадочными и осадочными породами нижнего палеозоя, при этом скарнированы не только карбонатные породы, но и, даже более интенсивно, вулканогенные породы (туфы, туфобрекчии, порфириды) и эндоконтактовые части самих интрузивных пород.

Из-за отсутствия пегматитовых тел на участках развития скарнов глубина их формирования представляется небольшой, ибо, как известно, широкое развитие пегматитовых процессов, как правило, исключает скарнирование и наоборот.

Золотоносные скарны развиты по юго-восточному контакту плутона с вмещающими ниже-палеозойскими породами, начиная от коч. Сыгырт к северо-западу вплоть до коч. Хдебанц-Гурушун, общей протяженностью 15—18 км, при ширине от 2—3 до 80—100 м. Аналогичные скарны среди останцев кровли встречены также на Ньювадинском медно-золоторудном месторождении, у старой церкви Баба-Гаджи, на правом берегу р. Сари-дара, в местности Аллигабир и по обоим бортам р. Мазра у развалины с. Капуджих.

Скарны по всей полосе представлены плотными желтовато-бурого цвета породами, состоящими в главной массе из известково-железистого граната и в меньшем количестве—пироксена, кальцита и кварца. На отдельных участках скарны включают в себя гнезда богатой халькопиритовой руды и небольшие штокообразные тела магнетита. Содержание меди в руде колеблется от 0,6 до 1,6%.

Содержание золота в указанных проявлениях сравнительно высокое; оно тесно ассоциирует с халькопиритом, пиритом, арсенопиритом и реже молибденитом. Следует отметить, что опробованы не все участки скарнирования, хотя, судя по характеру скарнов и их минеральному составу, они образуют единую золотосодержащую полосу вдоль всего контакта интрузии с вулканогенно-осадочными и карбонатными породами, что позволяет считать указанную зону перспективной.

Золото в приведенных участках скарнирования находится в кварцево-рудных телах совместно с сульфидами меди, реже свинца и цинка, развивающихся в участках дробления скарнов, и во всех случаях принадлежит к более поздней стадии минерализации, чем скарновая [1]. Поэтому в большинстве случаев контуры золотого оруденения не совпадают с контурами скарнирования. Размеры рудных тел невелики, формы их очень сложные и разнообразные, но в большинстве случаев это вытянутые вдоль контакта линзы и гнезда. Наложение золото-сульфидного оруденения на скарны сопровождалось значительным изменением последних (эпидот, хлорит, кальцит и т. д.).

Кроме золота в скарнах присутствует и вольфрамовое оруденение, что доказывается наличием шеелита в протолочках, отобранных из скар-

нов, а также почти во всех шлихах, промытых в ущельях южнее скарновой полосы.

В связи с небольшими размерами гнезд сульфидных руд и разбросанности их среди скарнов, указанная скарновая полоса как медное проявление большого интереса, вероятно, не представляет. Однако наличие в скарнах шеелита и молибденита, установленных С. С. Мкртчяном еще в 1939 г. [3], обнаружение в 1946 г. геологом А. М. Арутюняном [1] интенсивной вкрапленности молибденита в интрузивных породах, и, наконец, обнаружение нами (Г. С. Ходжабагян, Р. А. Арутюнян) золотого оруденения в скарновых телах позволяют выделить скарново-золоторудную формацию, свидетельствуют о перспективности скарнов юго-восточной части Мегринского рудного района и о необходимости более детального их изучения.

*Вторичные кварциты*, содержащие золото, имеют большое распространение в пределах метаморфической толщи палеозоя, благодаря чему они заслуживают внимания, даже при низком содержании золота в пробах, отобранных с поверхности.

Вторичные кварциты, по-видимому, образовались за счет вулканогенных пород метаморфической толщи, на что указывают их нахождение в пределах этой толщи и почти одинаковые элементы залегания. Они пространственно и генетически связаны с интрузией щелочных сиенитов и монцитов Мегринского плутона и являются результатом гидротермального метаморфизма порфиритов. Палеозойские порфириты до внедрения интрузии подверглись орогеническим процессам, претерпели метаморфизм в зеленокаменной фации, позже в них и образовались слабые тектонические зоны и участки интенсивного дробления. В дальнейшем при внедрении интрузии гидротермальные растворы, обогащенные кварцем и рудными компонентами, поднялись по этим ослабленным зонам, превратив отдельные пачки толщи во вторичные кварциты и одновременно обогатив их золотом и железом.

Среди пород метаморфической толщи они расположены вне всякой связи с их пликативными структурами, являясь по существу послескладчатыми образованиями. Обладают они крайне неправильными контурами, присущими метасоматитам.

Кварциты в своих текстурах обычно наследуют реликтовую слоистость замещаемых по простиранию пачек. На участках дорудного дробления среди кварцитов фиксируется сульфидная (пирит, халькопирит) минерализация с золотом.

Наличие золота в содержаниях 1,0—2,1 г/т во вторичных кварцитах было установлено нами в 1965—1966 гг. юго-восточнее с. Ньюади. Такие же содержания (до 2 г/т) были получены при опробовании почти всех выходов вторичных кварцитов в пределах распространения метаморфической толщи в бассейнах рр. Ньюади, Масрик, Шванидзор, Малев и др. Во всех случаях золото находится в тесной ассоциации с пиритом.

В настоящее время в пределах юго-восточной части Мегринского

рудного района во вторичных кварцитах промышленных содержаний золота еще не обнаружено из-за недостаточной изученности, хотя, судя по широкой их распространенности, этот район и рассматриваемые кварциты являются перспективными на золото.

*Кварцевые жилы* с золотым оруденением известны во многих участках юго-восточной части Мегринского рудного района. Они широко развиты в пределах распространения интрузивных пород Мегринского плутона (монциты, щелочные сиениты и др.) и менее развиты в породах вмещающей вулканогенно-осадочной и метаморфической толщ. Кварцевые жилы в описанном районе имеют мощности от нескольких сантиметров до 1,0—1,5—3,0 м и прослеживаются от десятков метров до 300—500 м. Падение их крутое (60—80°), по вертикали выдержанное. Характерными представителями этого типа золотого оруденения являются кварцевые и кварцево-сульфидные жилы Личквасского, Вартанадзорского, Вежналинского месторождений и многочисленных мелких рудопроявлений (Калер, Кармир-кар, Эрнадзор, Кагриз-боглар, Ньюади, Сыгырт и др.), где золото тесно ассоциирует с пиритом, халькопиритом, сфалеритом, галенитом, блеклой рудой, серебром и имеет весьма неравномерное содержание от следов до 200 г/т. Бедные золотом кварцевые жилы встречены почти во всех участках (Ньюади, Эрнадзор, Шванидзор, Алдара, Сыгырт и др.) юго-восточной части Мегринского рудного района, в которых постоянными спутниками золота являются пирит и реже халькопирит. Из-за малых размеров кварцевых жил и их убогого содержания в отношении золота этот тип оруденения по сравнению с вышеперечисленными типами, на наш взгляд, является второстепенным, хотя и требующим детального изучения. В то же время возможность нахождения кварцевых жил с промышленным содержанием золота в Мегринском рудном районе нами не исключается.

*Кварц-карбонатные зоны* с золотым оруденением в юго-восточной части Мегринского рудного района выявлены в 1968 г. Они приурочены к эндоконтакту Мегринского плутона, представленного монцитами, щелочными сиенитами и гранитами (Малевская интрузия) в бассейнах рр. Масрик и Карав и простираются в близширотном направлении. Этот участок является областью интенсивных тектонических напряжений и подвижек.

Устанавливается, что формирование кварц-карбонатных зон происходило в два этапа:

1. После внедрения щелочных сиенитов происходили тектонические подвижки, вследствие чего образовались мощные тектонические трещины, по которым поднимались эндогенные гидротермальные растворы, отложившие кальцит, доломит и др.

2. После формирования карбонатных зон, в связи с вновь происходящими тектоническими подвижками, которые еще более ослабили и без того слабые зоны, происходит подъем новых порций кремнийсодержащих гидротермальных растворов, несущих золотое оруденение.

Мощность зон различна—от 1,0 до 20,0 м, некоторые из них просле-

живаются на 2,5—3,0 км. Простираание зон северо-восточное—близмеридиональное. Единичные пробы, отобранные из кварц-карбонатных жил, показали содержание золота от 1,0 до 2,5 г/т. Более высокие содержания золота получены из кварц-карбонатных зон, пространственно приуроченных к Малевской интрузии палеозойских гнейсовидных гранитоидов, где содержание достигает более 50,0 г/т. Рудопоявление (Приараксинское) находится в 1,5 км к юго-западу от с. Алдара и представлено серией мощных (до 15—20 м) слабо пиритизированных (иногда с халькопиритом) кварц-карбонатных зон северо-восточного простираания.

Высокие содержания золота приурочены к более окварцованным участкам зон с сульфидным оруденением, которые в описанном рудопоявлении имеются в значительном количестве. Следовательно, вся эндоконтактовая полоса Мегринского плутона, в районе сс. Ньюади, Шванидзор и Алдара, является перспективной в отношении золотого оруденения и заслуживает постановки детальныа поисковых работ.

#### *Краткая характеристика рудопоявления*

Приконтактовая полоса между породами Мегринского плутона и метаморфической толщей нижнего палеозоя представляет особый интерес, исходя из того, что вдоль нее, кроме рудопоявления меди (Кошберин), работами последних лет в эндоконтактовой части интрузии от р. Тундир до р. Карав, протяженностью около 10—12 км, при мощности от нескольких метров до 100—150 м, установлены проявления золота, серебра, ртути и редких металлов. Как вся полоса, так и особенно медное проявление Кошберин, заслуживают постановки поисковых работ на золото, с целью выяснения их перспектив.

#### *Рудопоявления меди*

а. Рудопоявление является единственным медным проявлением в пределах приконтактовой полосы и находится в 1,0—1,2 км к западу от с. Ньюади (участок Кошберин). Оруденение выражено в виде бедной вкрапленности и маломощных прожилков пирита, халькопирита и примазок малахита в каолинизированной, окварцованной жильной массе, образовавшейся у контакта интрузии с метаморфическими сланцами. Мощность жилы доходит до 0,4 м, падение на юго-запад  $255^\circ$ , угол падения  $85^\circ$ . Содержание меди невысокое и практического значения не имеет. Рудопоявление на золото не опробовано.

б. Рудопоявление меди выявлено нами в 1966 г. и находится в 5 км к востоку от с. Ньюади на северном склоне г. Каладаш II. Оно представлено многочисленными параллельными кварцевыми, кварц-пегматитовыми и аплитовыми жилами, мощностью до 1,0—1,5 м, близширотного простираания, с крутым ( $60—65^\circ$ ) падением на север-северо-запад. Вмещающими являются породы монцонитовой фазы Мегринского плутона.

Оруденение представлено, в основном, халькопиритом, пиритом, реже сфалеритом, галенитом, малахитом и еще реже молибденитом, которые в основной массе жил встречаются в виде редких прожилков и вкрапленников.

в. Боли-Шенское рудопроявление меди находится в 10 км к северу от с. Шванидзор в местечке Боли-Шен. Геологическое строение рудопроявления определяется его приуроченностью к контакту вулканогенной толщи эоцена с породами Мегринского плутона.

Породы эоценового возраста представлены порфиритами, роговиками и туффитами, которые ожелезнены и окварцованы.

Интрузивные породы представлены среднезернистыми плагиогранитами, которые к югу от рудопроявления постепенно переходят в снениты.

В непосредственной близости от Боли-Шена установлен ряд зон гидротермально сильно измененных, окварцованных и ожелезненных пород. Простираение этих зон северо-западное, близмеридиональное с крутым ( $60-80^\circ$ ) падением на восток-северо-восток, мощностью от 1,0—2,0 до 15,0—20,0 м.

По данным опробования, медное оруденение установлено в трех зонах с содержанием меди, колеблющимся в пределах от 0,35 до 1,42% при мощности до 2,0 м.

#### *Рудопроявления золота и серебра*

г. Поисковыми работами последних лет вдоль приконтактной полосы были обнаружены проявления золота и серебра. Приконтактная полоса, имеющая мощность до 100—150 м, представлена сильно гидротермально измененными и окварцованными гибридными породами, пегматитами, кварцевыми прожилками, ожелезнеными участками порфиритов и породами монцонитовой интрузии. Здесь золото, по всей вероятности, приурочено к кварцевым жилам и сильно окварцованным зонам весьма неравномерными концентрациями (до 2,0 г/т). Наличие золота в кварцевых жилах устанавливается и в искусственных шлихах, полученных от промывки проб. Описанная полоса заслуживает детализации и проверки более глубоких горизонтов, учитывая ее огромные размеры.

д. В геологическом строении Вежналинского золоторудного месторождения принимают участие породы нижнего палеозоя, верхней юры и нижнего мела. Породы нижнего палеозоя представлены хлорит-эпидотовыми порфиритами, которые в полосе, примыкающей к висячему боку Шишкерт-Гиратахского надвига, интенсивно рассланцованы и раздроблены. В лежащем боку названного надвига обнажаются исключительно породы мезозойского возраста, представленные серыми порфиритами, сланцами, туффитами, туфобрекчиями и известняками с прослоями песчаников, туфов и туффитов ( $Sr_1$ ). Сравнительно ограниченным развитием пользуются интрузивные породы, представленные габбро, габбродиоритами, монцонитами и сненитами. По контакту между известняками и порфиритами палеозоя, за счет последних, образовались вторичные кварциты, содержащие золотое оруденение.

Золотое оруденение Сыгырт-Вежналинского рудного поля приурочено к кварцевым и кварц-сульфидным жилам мощностью 0,2—0,8 м, северо-восточного простирания с крутым (60—80°) северо-западным падением, залегающим в основном, в лежащем боку надвига.

Оруденение представлено сульфидами железа, меди, реже свинца и цинка с сравнительно высоким содержанием золота. Месторождение находится в стадии детальных поисковых работ.

е. Рудопроявление ртути. В искусственных шлихах, отобранных из канав вдоль приконтактной полосы в районе с. Ньюади (от р. Бугдадуз до рудопроявления Кошберин), установлено наличие киновари в количестве до 17 знаков. Связь ртутного оруденения с определенными комплексами пород или жильными образованиями в настоящее время еще не установлена. Однако, учитывая размеры гидротермально измененной полосы и благоприятные геологические предпосылки (наличие интрузивных и вулканогенных пород, вторичных кварцитов, метаморфических сланцев и др.), рудопроявление представляет большой интерес и подлежит детализации.

Кроме того, в результате детального шлихового опробования гидрографической сети юго-восточной части Мегринского рудного района получен ряд интересных аномалий золота, меди, свинца, цинка, олова, мышьяка и других рудных элементов, требующих детального изучения.

### В ы в о д ы

1. Проведенные геолого-поисковые работы позволили в юго-восточной части Мегринского плутона выделить новые перспективные генетические типы месторождений и в первую очередь золота, а также меди и молибдена.

2. В отличие от месторождений зоны Дебаклинского разлома, представленных медно-молибденовой формацией руд, связанных пространственно и генетически с молодыми (III и IV фазы) гранитоидами плутона, здесь, в юго-восточной части, главнейшие типы руд (кварцево-рудные жилы, вторичные кварциты и др.) приурочены к широтной структуре, совпадающей с южным контактом Мегринского плутона и связаны с ранними фазами плутона—монцонитами и щелочными сиенитами.

3. Важное значение в металлогеническом облике юго-восточной части Мегринского рудного района имеет явно перспективная скарново-золоторудная формация, тяготеющая к юго-восточной контактной полосе (зона Шишкерт-Гиратахского разлома).

4. Проведенные исследования, на наш взгляд, позволяют обосновать перспективность юго-восточной части Мегринского плутона, особенно в отношении и золота, и постановки более детальных поисково-разведочных работ, с целью оценки выявленных типов оруденения (скарны, вторичные кварциты, кварцевые жилы).

## Գ. Ս. ԿՈՋԱՐԱՂՅԱՆ

ՄԵԴՐՈՒ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆԻ ՀԱՐԱՎ-ԱՐԵՎԵԼՅԱՆ ՄԱՍԻ  
ՀԱՆՔԱՐԵՐՈՒԹՅԱՆ ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Մանրակրկիտ որոնողական-հանույթային աշխատանքների տվյալները ցույց են տալիս, որ Մեդրու հանքային շրջանը հարուստ և հեռանկարային է ոչ միայն պղինձ-մոլիբդենային հանքայնացման տեսակետից, ինչպես գրտնում են այդ շրջանն ուսումնասիրող շատ երկրաբաններ, այլ նաև ոսկու և այլ մետաղների հանքայնացման տեսակետից: Վերջին հանգամանքը կարող է որոշ լրացում մտցնել Մեդրու հանքային շրջանի մասին այժմ գոյություն ունեցող հանքագոյացման պայմանների սլատկերացումների մեջ:

Վերջին տարիների ընթացքում այդ շրջանում հայտնաբերվել են ոսկու, արծաթի, պղնձի, մոլիբդենի, սնդիկի և այլ մետաղների դրսևորումներ, որոնք կապված են տարբեր հրային ապարների հետ և դասվում են տարբեր գենետիկական տիպերի:

Առաջարկվում է մանրակրկիտ ուսումնասիրություններ կատարել վերը նշված մետաղների հայտնաբերված դրսևորումների շրջանում՝ նրանց հեռանկարները և արդյունաբերական նշանակությունը պարզելու համար:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Арутюнян Р. А. Генетические типы золоторудных месторождений и проявлений Мегринского плутона. Известия АН Арм. ССР, Науки о Земле, т. XXIII, № 4, 1970.
2. Магакьян И. Г. Закономерности размещения оруденения на территории Армянской ССР. В кн. «Закономерности размещения полезных ископаемых», т. VIII, «Наука», М., 1967.
3. Мкртчян С. С. Зангезурская рудоносная область Армянской ССР. Изд. АН Арм. ССР, 1958.