

© Ш.Д.Мусаев, Н.А.Новрузов, Ф.Д.Гусейнов, 2012

ГЕОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ КРИТЕРИИ ПОИСКОВ ПОЛИГЕННЫХ КОЛЧЕДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ И ПЕРСПЕКТИВНОСТЬ БАЛАКЕН-ЗАГАТАЛЬСКОГО РУДНОГО РАЙОНА БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Ш.Д.Мусаев¹, Н.А.Новрузов², Ф.Д.Гусейнов¹

1 – Азербайджанская международная промысловая операционная компания
AZ 2008, г.Гянджа, ул. З.Гаджиева, 25

2 – Институт геологии НАН Азербайджана
AZ1143, Баку, просп.Г.Джавида, 29А
e-mail: nnovruz@rambler.ru

Открытие в 60-х годах XX века азербайджанскими геологами залежей колчеданно-полиметаллических руд на южном склоне Большого Кавказа обусловило подробное изучение всех аспектов геологии этих месторождений, проведение широких геологоразведочных работ, подсчет запасов и подготовку их к эксплуатации. Однако и сегодня остается открытым вопрос – исчерпаны ли ресурсы южного склона Большого Кавказа этими месторождениями или имеются перспективы обнаружения новых рудных залежей либо увеличения ресурсов за счет доразведки рудопроявлений, а также разведанных месторождений. В статье на данный вопрос дан положительный ответ; приводится оценка перспектив рудного района с указанием конкретных участков и рекомендациями проведения геологоразведочных работ.

Введение

Балакен-Загатальский рудный район расположен в пределах Чхалта-Сарыбашской и Бзыбско-Тфанской структурно-формационных (металлогенических) зон мегантиклинория (металлогенической провинции) южного склона Большого Кавказа. Чхалта-Сарыбашская структурно-формационная зона (СФЗ) охватывает собственно южный склон Главнокавказского хребта и характеризуется нижне-среднеюрскими отложениями преимущественно песчано-глинистой и аспидной формаций. Бзыбско-Тфанская СФЗ охватывает Главнокавказский хребет и приводораздельную часть южного склона, где обнажаются более древние отложения, представленные терригенной формацией нижней юры, флишоидами и аспидными сланцами средней юры. В этой зоне широко развиты магматические комплексы, образующие дайковые пояса. Для обеих зон характерна также интенсивная складчатость, расчленение на блоки поперечными флексурами и разломами. Геолого-тектоническая характеристика рудного района, равно как результаты исследований геологии, минералогии, генетических особенностей отдельных рудных месторождений обоб-

щены в коллективных трудах «Геология Азербайджана, т.6 – Полезные ископаемые» (2003) и «Минерально-сырьевые ресурсы Азербайджана» (2005).

В пределах Балакен-Загатальского рудного района наряду с моногенными (существенно пиритовыми) гидротермально-осадочными рудами широкое развитие получили также гидротермально-метасоматические, образующие в совокупности полигенно-полихронные месторождения колчеданных руд. Сложность установления критериев по поиску полигенно-полихронных месторождений обусловлена тем, что область Большого Кавказа характеризуется интенсивной дислоцированностью рудовмещающих отложений, которая в значительной мере затушевывает признаки и критерии по выявлению новых залежей гидротермально-осадочных руд, являющихся геохимическим барьером для осаждения сульфидов полезных компонентов при гидротермально-метасоматических процессах.

О поисковых критериях колчеданных месторождений региона

Многолетние исследования различных групп специалистов, а также собственные

данные авторов показывают, что в основу установления поисковых критериев по выявлению колчеданных руд полигенных месторождений на южном склоне Большого Кавказа должны быть положены два основных фактора: литофациальные и геохимические анализы раннегеосинклинальных рудовмещающих отложений, а также характер, длительность и интенсивность тектонических деформаций, охватывающих те или иные участки развития этих пород.

Обобщение результатов предыдущих исследований (Курбанов, 1982; 1984; 1986 и др.) позволяет выделить следующие главные критерии поисков сульфидных месторождений в пределах колчеданосной провинции южного склона Большого Кавказа:

а) наиболее благоприятными для образования гидротермально-осадочных руд являются локальные глубоководные морские котловины с застойными водами, в которых создаются условия концентрации сероводородного потенциала, обуславливающего высокое содержание сульфидной серы, органического вещества и закисного железа, полное отсутствие донной фауны. Эти условия отражены в широком развитии в глубоководных осадках $S_{орг.}$, сульфидных конкреций и пластовых горизонтов с рассеянной сульфидной минерализацией, фациальной смене последних как по вертикали, так и по латерали пирит-сидеритовыми и сидеритовыми конкрециями и горизонтами;

б) для выделения подобных бассейнов наряду с тщательным литолого-фациальным и геохимическим изучением глинистых толщ весьма важное значение имеет выявление фациальных барьеров, сложенных песчанистыми породами, которые в процессе складчатых и разрывных деформаций нередко играли роль геохимических барьеров. В пределах краевых частей СФЗ, подвергшихся наиболее сильным деформациям и превратившихся в зону смятия, имеет место интенсивное пластическое течение вещества, которое приводит к формированию линейных структур нагнетания и интенсивному метаморфизму глинистых фаций. В этих условиях гидротермально-осадочные руды подвергаются интенсивному динамометаморфизму и перекристаллизации. Особенно интенсивно происходят эти

процессы в пределах длительно-мобильных глубинных разломов, обычно насыщенных дайками разных поколений (Кехнямяданский глубинный взбросо-надвиг). За пределами Кацдагско-Филизчайского рудного узла к такого рода структурам можно отнести южные ветви Главнокавказского разлома – Джихих-Чугакскую, Водораздельную и другие;

в) более четкие критерии по выделению участков развития сингенетичных гидротермально-осадочных руд устанавливаются в СФЗ, в той или иной степени сохранивших первичные признаки конседиментационных структур и палеотектонических особенностей накопления осадочных фаций. Такой является Филизчай-Аттагайская подзона, которая охватывает Карабчайскую антиклиналь с размещенным в ней наиболее крупным Филизчайским полигенно-полихронным месторождением. Здесь благодаря относительно слабому метаморфизму ниже-среднеюрских терригенных отложений достаточно четко удается выделить области развития рудоносных терригенных фаций.

Для полигенных месторождений, помимо всех вышеперечисленных критериев, должны оставаться в силе те критерии, которые характеризуют формирование гидротермально-метасоматических месторождений. Эти критерии, разработанные Н.К.Курбановым (1982; 1984; 1986), в общих чертах состоят в следующем:

– основным рудоконтролирующим фактором, предопределяющим положение гидротермально-метасоматических залежей является сочетание складчатых и разрывных структур общекавказского направления, при этом продольные разрывы в сочетании с поперечными играют роль рудораспределяющих и рудовмещающих элементов структуры;

– наиболее благоприятными для локализации полигенных колчеданных руд являются глубоководные фации терригенных толщ плинсбах-тоар-ааленского возраста, занимающие различные вертикальные уровни разреза этих отложений;

– для формирования гидротермально-метасоматических типов рудных залежей наряду с широким развитием процесса метасоматического замещения большую роль играют плоскости отслаивания, возникшие в пре-

делах рудоносных разломов в процессе тектонических деформаций близширотного и субмеридионального направлений;

– не менее важным критерием для гидротермально-метасоматических руд являются прямые признаки гидротермальных изменений в терригенных породах в виде карбонатизации, хлоритизации, серицитизации, развития фаций вторичных кварцитов;

– весьма важным поисковым критерием для полигенных колчеданных месторождений являются пояса даек, причем во многом минеральный состав рудных залежей будет определяться наличием пород непрерывно дифференцированной базальт-андезит-дацитриолитовой или слабо дифференцированной габбро-диоритовой формаций.

Перспективность Балакен-Загатальского рудного района

В связи с различными условиями формирования и масштабами колчеданного оруднения в пределах структурно-формационных зон оценка перспектив рудоносности флангов и глубоких горизонтов месторождений и рудопроявлений дается для каждой из СФЗ в отдельности.

Чхалта-Сарыбашская зона. Первоочередной задачей в пределах этой СФЗ является оценка флангов и глубоких горизонтов Филизчайского месторождения. Учитывая полигенность руд этого месторождения, можно предположить, что разведанная до глубины 900-1000 м по падению залежь с раздувами и пережимами будет прослеживаться в северном направлении до смыкания с Кехнямяданским глубинным разломом, возникшим на месте узкого палеотрога. Имеющиеся данные (Зульфугаров, 1969) свидетельствуют о том, что западный фланг месторождения имеет устойчивое склонение к северо-востоку согласно простиранию западного фациального барьера, а восточный фланг – к северо-востоку также согласно восточному фациальному барьеру. Можно ожидать, что в полосе смыкания рудной залежи с Кехнямяданским надвигом протяженность рудной залежи будет в 1,5-2 раза больше, чем на современном эрозионном срезе близ южного сброса.

Разведку глубоких горизонтов можно проводить лишь скважинами, глубина кото-

рых будет превышать 900-1200 м. Эти скважины (порядка 4-5) следует бурить непосредственно к северу от Кехнямяданского разлома в междуречье Карабчай-Буланлыгчай.

Перспективы рудоносности флангов месторождения за пределами фациальных барьеров еще до конца не выяснены. К западу и к востоку от фациальных барьеров можно ожидать выявления новых котловин с застойными водами, о чем свидетельствует широкое развитие горизонтов с пиритовыми конкрециями к востоку от р. Буланлыгчай (800-900 м) на прямом продолжении южного рудоподводящего разлома. Здесь с нарастанием амплитуды разлома не исключена возможность перекрытия предполагаемого гидротермально-осадочного рудного пласта, в связи с чем на современном эрозионном срезе наблюдаются лишь прожилково-вкрапленные руды. На первом этапе предварительной оценки в пределах гребня, разделяющего реки Буланлыгчай и Сагатор, отступив от самого разлома на 500-600 м к северу, следует пробурить контрольную скважину глубиной 1200 м до уровня флишоидной пачки, подстилающей рудоносный глинистый горизонт. Западный фланг оценивается так же, как и восточный, т.к. он характеризуется той же палеотектонической обстановкой и занимает ту же структурную позицию. Однако здесь, в верховьях р. Дербикор, рудоносный горизонт перекрыт верхней песчано-сланцевой (надрудной) толщей губахской серии мощностью до 500-600 м. На этом фланге рекомендуется бурение контрольной скважины до глубины 650-700 м для подсечения рудовмещающей толщи под надрудной подсветой.

Южный фланг месторождения в пределах свода является малоперспективным. Об этом свидетельствует приуроченность мелких проявлений к крутым разломам, их жиллообразная форма, превалирование медно-пирротиновых руд над колчеданно-полиметаллическими, а также то обстоятельство, что здесь обнажаются преимущественно отложения флишоидной пачки подрудной толщи. На это указывает наличие в верховьях ручья Филизчай крупных глыб-останцев колчеданно-полиметаллических руд слоисто-полосчатой текстуры, которые залегают субгоризонтально и, видимо, фиксируют отдельные будины поло-

гой залежи свода Карабчайской антиклинали.

Исключение составляют западный фланг свода и южное крыло Карабчайской антиклинали, где на возможность нахождения новых полигенных рудных залежей указывает широкое развитие прожилково-вкрапленных руд вдоль южного крыла Губахской синклинали, контролируемых взбросо-надвиговыми нарушениями, и крупное тело андезитодаци-тов. Для оценки западного и юго-западного флангов и южного крыла Карабчайской антиклинали необходимо в ядре Губахской синклинали в районе верховьев реки Гюмбулчай пробурить одну или две контрольные поисково-разведочные структурные скважины глубиной 700-750 м с целью пересечения подошвы песчаной подсытки.

Рудопроявления Восточно-Карабчайской антиклинали и группы сундучных антиклиналей восточного фланга (меридиан горы Гамзагор) изучены лишь с поверхности. По структурным условиям локализации и по минеральному составу руд (Новрузов, Эфендиев, 1966; Юсифов, 1969; Злотник-Хоткевич, 1970; Кашкай и др., 1979) они во многом напоминают условия локализации Филизчайского месторождения и поэтому могут быть отнесены к потенциально перспективным.

Бзыбско-Тфанская зона. В рассматриваемой СФЗ наиболее перспективными являются Кацдагское и Кацмалинское рудные поля. На Кацдагском рудном поле наибольшее количество залежей сосредоточено в пределах южного центриклинального замыкания Кацдаг-Чугакской синклинали, осложненного северными чешуйчатými ветвями взбросо-надвигов Кехнямяданского глубинного разлома. Данные штолен №12 и №24 свидетельствуют о том, что разобщенные на дневной поверхности рудные зоны I и III по падению сближаются и в связи с этим на глубоких горизонтах (ниже уровня штольни № 24 на 50-60 м) можно ожидать наибольшую концентрацию разобщенных линзовидно-жилообразных колчеданно-полиметаллических и медно-пиротиновых руд.

К перспективным участкам Бзыбско-Тфанской СФЗ относятся также Джихих-Сагаторское рудное поле с одноименным месторождением, группой рудопроявлений Чугак-Тенрос, горой Чугак и прилегающими

склонами. Все перечисленные участки сосредоточены в приводораздельных тектонических ступенях второго порядка, ограниченных с юга Чугакским, а с севера – Главнокавказским разломами. В пределах рудного поля, охватывающего еще два проявления (Биноврос и Водораздельное), остаются неразведанными фланги и глубокие горизонты самого Джихих-Сагаторского месторождения, а также площади указанных рудопроявлений. Учитывая полигенный характер руд рассматриваемого участка, здесь можно ожидать локализации нескольких уровней колчеданных залежей.

Как справедливо отмечает Н.К.Курбанов (1986), комплексные поисковые критерии рудных залежей включают геологические, геохимические и геофизические. Говоря о геохимических критериях, автор отмечает, что эндогенные ореолы колчеданно-полиметаллических месторождений в терригенных отложениях Большого Кавказа характеризуются высокими линейными параметрами и однотипным геохимическим спектром.

По результатам исследований Н.А.Новрузова (2011) установлено, что минералогическая зональность месторождений региона может быть использована для прогноза и поисков колчеданного оруденения на флангах рудных залежей и в глубоких горизонтах. В распределении основных и примесных компонентов в рудной залежи и околорудном пространстве месторождения Филизчай автором выявлены общие закономерности (увеличение концентраций Zn, Pb, Ag, Tl, Hg и др. в верхней части залежи и надрудной толще; обогащение Cu, Co, Mn, Sn, Mo и др. элементами нижней части рудной залежи и подрудной толщи), являющиеся отражением общей геохимической зональности. Закономерности распределения во вмещающих породах некоторых компонентов (Tl, Ag, Hg, Sn, а также Mo, Bi, K, U и Th) позволяют отнести их к индикаторным элементам на поиски скрытых рудных скоплений. Более или менее стабильные показатели концентрации золота и серебра в нижних горизонтах Филизчайского месторождения наряду с рудосоставляющими компонентами (Cu, Zn, Pb) в качестве геохимических критериев указывают на вероятность продолжения колче-

данно-полиметаллического оруденения на более глубоких горизонтах.

По мнению Н.А.Новрузова (Новрузов, 2002; Novruzov, 2011), некоторое повышение концентраций надрудно-верхнерудных компонентов (Pb, Hg) на нижнем горизонте и нечеткое поведение ряда характерных элементов тыловых (Co, Sn) и фронтальных зон (Zn, Cd) в отдельных рудных телах и вмещающих породах Кацдагского и Джихих-Сагаторского медно-цинково-пирротиновых месторождений имеют индикаторное значение и свидетельствуют о возможном наличии на глубине новых рудных залежей.

Заключение

На основании обработки накопившихся фактических материалов обобщены критерии на поиски полигенно-полихронных колчеданных залежей в ниже-среднеюрских терригенных отложениях в пределах Балакен-Загатагского рудного района (Бзыбско-Тфанская и Чхалта-Сарыбашская структурно-формационные зоны) колчеданноносной провинции южного склона Большого Кавказа. В пределах этих структурно-формационных (металлогенических) зон выявлены перспективные рудоносные участки на флангах и глубоких горизонтах месторождений и рудопроявлений, благоприятные для проведения геологоразведочных работ с целью обнаружения залежей гидротермально-метасоматических руд медно-колчеданно-полиметаллического состава. Результаты многолетних геохимических исследований текстурно-минералогических типов руд и рудовмещающих терригенных отложений региона также указывают на продолжение колчеданно-полиметаллического оруденения на более глубоких горизонтах Филлизчайского месторождения и свидетельствуют о наличии на глубине новых рудных залежей в пределах месторождений Кацдаг и Джихих-Сагатор.

ЛИТЕРАТУРА

- ГЕОЛОГИЯ АЗЕРБАЙДЖАНА. Т.VI. Полезные ископаемые. 2003. Nafta-Press. Баку. 576.
- ЗЛОТНИК-ХОТКЕВИЧ, А.Г. 1970. Вещественный состав и генезис Филлизчайского колчеданно-полиметаллического месторождения на Южном склоне Большого Кавказа. Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. к.г.-м. н. ЦНИГРИ. Москва. 24.
- ЗУЛФУГАРОВ, С.Б. 1969. Структурные условия локализации колчеданно-полиметаллических залежей Филлизчайского рудного поля. Автореф. дисс. на соиск.уч.степ.к.г.-м.н. ИГ АНА. Баку. 20.
- КАШКАЙ, М. А. и др. 1979. Геохимия и минералогия колчеданных месторождений Южного склона Большого Кавказа. Элм. Баку. 208.
- КУРБАНОВ, Н.К. 1982. Критерии поисков и принципы прогнозирования комбинированных колчеданно-медно-полиметаллических месторождений в альпийской терригенной геосинклинали Большого Кавказа. *Труды ЦНИГРИ*, 168, 87-97.
- КУРБАНОВ, Н.К. 1984. Геологические основы прогноза цветных металлов в различных структурно-формационных зонах терригенной эвгеосинклинали Большого Кавказа. *Труды ЦНИГРИ*, 189, 58-70.
- КУРБАНОВ, Н.К. 1986. Условия формирования и закономерности размещения стратиформных колчеданно-полиметаллических месторождений терригенных эвгеосинклиналей (на примере альпийской провинции Большого Кавказа). Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. д.г.-м.н. ЦНИГРИ. Москва. 49.
- МИНЕРАЛЬНО-СЫРЬЕВЫЕ РЕСУРСЫ АЗЕРБАЙДЖАНА. 2005. Озан. Баку. 807.
- НОВРУЗОВ, Н.А. 2002. Элементы-примеси как индикаторы на поиски скрытых залежей колчеданных руд в ниже-среднеюрских песчано-глинистых отложениях (Большой Кавказ). *Вестник БГУ, сер. естественных наук*, 2, 112-121.
- НОВРУЗОВ, Н.А. 2011. Геохимия стратиформных колчеданных месторождений Восточного сегмента Большого Кавказа. Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. д.г.-м.н. ИГ АНА. Баку. 54.
- НОВРУЗОВ, Н.А., ЭФЕНДИЕВ, Г.Х. 1966. О вещественном составе руд Филлизчайского месторождения. *Известия АН Азерб. ССР, сер. наук о Земле*, 6, 56-65.
- ЮСИФОВ, Н.Ш. 1969. Тектурные типы и минеральный состав Филлизчайского месторождения. Автореф. дисс. на соиск. учен. степ. к.г.-м.н. Азнефтехим. Баку. 34.
- NOVRUZOV, N.A. 2011. Admixture-elements and their use as geochemical indicators for search of buried pyrite ores in the Greater Caucasus (Azerbaijan). *Iranian Journal of Earth Sciences*, 3, 2, 91-97.