

УДК 577.4

ГЕОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И МЕТАЛЛОГЕНИЯ БОЛЬШОГО КАВКАЗА

Канд. техн. наук, доц. **Босиков И.И.**, асп. **Никитенко О.В.**,
асп. **Кочисова Р.П.**

Кафедра геологии и поисково-разведочного дела.
Северо-Кавказский горно-металлургический институт
(государственный технологический университет)

В статье рассматривается геодинамика и металлогения месторождений Большого Кавказа. Даны анализ и оценка формирования рудопоявлений в ряде исследуемых районах. Приведены исследования палеодинамики данного пояса.

Крупномасштабная рудопродуктивность Большекавказского орогена сопряжена с фанерозойской эпохой. Наиболее древние крупные месторождения представлены медно-колчеданным золотоносным типом в среднедевонских базальтоидах островодужного обрамления Восточно-Европейской плиты. Радикальным эпизодом в становлении орогена явилось раскрытие лейсааленского бассейна, одной из северных ветвей Тетиса. Троговая зона бассейна стала местом локализации пояса крупных колчеданных месторождений и позже проявилась в виде стержневого линеамента Большого Кавказа. Временным рубежом, с которого началось развитие Большого Кавказа как собственно орогенной системы, был олигоцен. С этого времени восточный и западный сегменты системы развивались в различных тектонических режимах: восточный в поле интенсивного тангенциального давления со стороны Аравийской плиты, западный в условиях активного гранитоидного орогенеза. Неогеновая тектоно-магматическая активизация докембрийской коры Большого Кавказа сопровождалась образованием крупных редкометалльных и полиметаллических месторождений в западном сегменте.

Крупные рудные месторождения Большекавказского орогена генетически связаны с тремя рудно-магматическими системами: герцинской офиолитовой (колчеданные месторождения Уруп – Си, Zn, Au, Худесе – Си, Со, Au и др.), киммерийской базальтоидной (колчеданные месторождения Кизил-Дере – Си,

Со; Филлизчай – Pb, Zn, Cu и др.) и позднеальпийской орогенно-активизированной типа гранито-гнейсовых куполов, (скарновые и жильные месторождения Тырнауз – W, Mo; Кти-Теберда – W; Садонская группа – Pb, Zn, Au). К крупным месторождениям можно добавить многочисленные мелкие месторождения и проявления аналогичных вещественно-генетических типов, а также урана, ртути, золота и др.

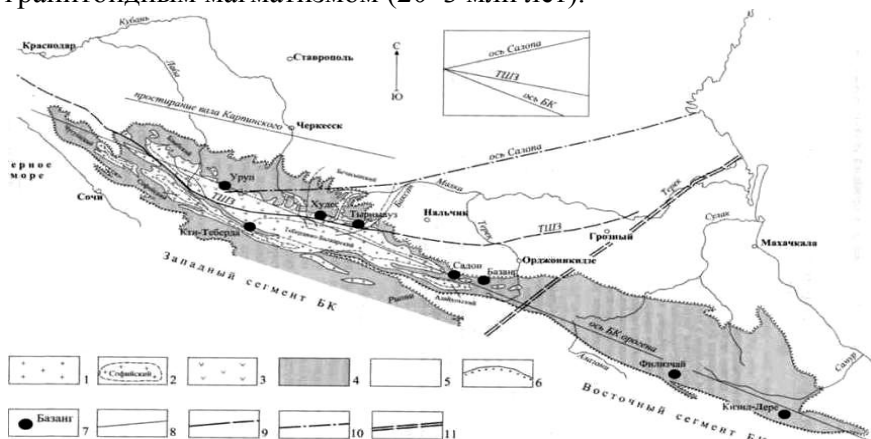
Важнейшими линеаментами, прямо или опосредованно сопряженными с развитием Большого Кавказа, являются ось Салопа, Тырнаузская шовная зона (ТШЗ), ось вала Карпинского и срединная ось киммерийского палеобассейна (рис. 1). Ось Салопа [4] маркирует пространственно смыкающиеся Кавказскую и Уральскую геосинклинали позднепротерозойского времени. Эти ранние аккреционные структуры юго-восточного обрамления Восточно-Европейской плиты (ВЕР) позже наследовались каледонидами и герцинидами в составе глобальных складчатых поясов фанерозоя К. Сайферта и Л. Сиркина [1]. Имеется несколько подтверждений сопряженности и сходства развития Большого Кавказа и Урала в раннегерцинский период. К ним относится разворот линеамента ТШЗ к северо-востоку на его восточном продолжении (рисунок). ТШЗ контролирует южную границу распространения среднедевонского колчеданосного пояса Большого Кавказа. Вулканиды этого пояса и Мугуджарского окончания Урала идентичны по мозаичности размещения вулканогенных комплексов внутри структуры островодужно-рифтового энсиматического типа, по колчеданной рудонасыщенности и краевой позиции в аккреционном обрамлении ВЕР. Площадь распространения среднедевонских офиолитов на Большом Кавказе представляет реликтовую часть исходно более обширного пояса. Сходство колчеданосных комплексов Южного Урала и Большого Кавказа прослеживается также при сравнении подушечных базальтов Мугуджар и Худесского района на Кавказе. В обоих регионах базальты сопровождаются поперечными к слоистости параллельными дайками и петрохимически определяются как примитивные толеиты срединно-океанических хребтов (СОХ). В обоих регионах

выражена сходная полярность формационной зональности. В герцинских филитоидных комплексах на Урале западнее Мугоджарской эвгеосинклинали, а на Кавказе севернее пояса девонских базальтоидов размещены крупные стратиформные тела хромитоносных серпентинизированных гипербазитов. Эти интрузивы по масштабности и условиям залегания не относятся к типу меланжа. Как показано Н. В. Павловым и др. на примере Кимперсайского массива они имеют субвертикальные корневые каналы, контролирующие размещение хромитовых тел. Подобными признаками характеризуется Веденский серпентинитовый массив на Северном Кавказе.

На Большом Кавказе в период до средне-карбоновой трансгрессии произошло поглощение большей южной части энсиматической среднедевонской дуги субдукционной системой южной полярности. К началу среднего карбона остатки девонской дуги сутурно сомкнулись с микроконтинентом северной мозаики микроплит Гондваны. Возникшая структура, в последующем развивавшаяся как ТШЗ, имеет выпуклую на юг дугообразную конфигурацию и на своем восточном отрезке в междуречье Теберда–Чегем четко не согласна относительно альпийского Большекавказского линеамента, отклоняясь к оси Салопа (рисунок).

Ранней кульминацией в образовании современного Большекавказского орогена с ЗСЗ линеamentностью было спрединговое раскрытие киммерийского бассейна как северной ветви Тетиса. С этого времени началась альпийская магматическая и металлогеническая активизация, наиболее рудопродуктивная для Большого Кавказа. Главную роль при этом сыграли два одновременно проявившихся альтернативных типа магматизма: раннеальпийский толеит-базальтовый типа СОХ и позднеальпийский гранитоидный орогенный. Первый развивался в осевой рифтовой зоне киммерийского спредингового бассейна, простиравшейся по линии Большекавказского хребта от Керченского до Апшеронского погружений. Магматическая активность этого типа обусловила образование лейас-ааленского пояса крупных медных и полиметаллических колчеданных месторождений.

Металлогенически высокопродуктивными событиями позднеальпийской эпохи явилось образование промышленно крупных жильных и метасоматических месторождений: Тырнаузского – W-Mo, Садонского, Згидского – Pb, Zn, Au, и большого числа других разнотипных рудопроявлений. К этой эпохе мы относим образование и Кти-Тебердинского шеелитового месторождения. Вся группа месторождений по мнению авторов связана орогенным гранитоидным магматизмом (20–3 млн лет).



Размещение крупных рудных месторождений, положение и простираие линсаментов протерозоя и фанерозоя в современной структуре Большого Кавказа (БК):

1 – гранито-гнейсы и другие кристаллические породы протерозойского фундамента; 2 – названия и контуры центральной области гранито-гнейсовых куполов; 3 – колчеданосный базальтоидный комплекс D_2 ; 4 – колчеланосная черносланцевая формация J, 5 – постааленские мезокайнозойские отложения; 6 – верхняя граница лейас-ааленского комплекса; 7 – крупные рудные месторождения; 8 – простираие осевой линии Большекавказского орогена; 9 – прослеженные (сплошная линия) и закрытые предполагаемые сегменты Тырнаузской шовной зоны; 10 – осевая зона Кавказкой верхнепротерозойской геосинклинали (ось Салона). 11 – северо-западное продолжение Ливаитийско-Аравийской системы трансформных разломов. На врезке показаны угловые соотношения линий простираия линсаментов.

Герцинский колчеданный пояс и генетические типы колчеданных месторождений. Петрологические комплексы и регионально-геологическое положение пояса позволяют диагностировать его как энсиматическое островодужное приращение Скифской плиты вследствие поглощения северной окраины коры Палеотетиса под ВЕП. Локальные геоструктуры островных дуг (ОД) представлены мозаикой вулкано-деPOSITИВНЫХ синформ с известково-щелочным и толеитовым вулканитовым заполнением. Толщи обоих типов характеризуются внутренней расслоенностью по признакам магмодифференциации и лавоэксплозивной ритмичности. Современное размещение стратоподразделений среднего девона в пределах эрозионно-тектонического окна Большого Кавказа в междуречье Баксан – Кубань – Бол. и Мал. Лаба по данным вскрытия глубоких горизонтов и детального изучения Тырнаузского, Худесского, Урупского и Лабинского рудных полей соответствует модели неполной мегафлексуры с крутым стенообразным южным ограничением и выположенным до субгоризонтального северным плечом. Субвертикальное южное крыло выполняет щелевидную ТШЗ. Форма последней в плане, как уже упоминалось, имеет вид выпуклой к югу дуги, плавно повернутой к западу от простираения общекавказского линеамента на западном погружении «окна», и широтно простирающейся, отклоняясь к северо-востоку на восточном продолжении (рисунок). В общей последовательно развивавшейся системе линеаментов Большого Кавказа, включая северное Предкавказье и вал Карпинского, ТШЗ имеет особую дугообразную форму. Согласно работам [4] докембрийский фундамент Большого Кавказа в блоках севернее (Передовой хребет) и южнее (Главный хребет) ТШЗ имеет различное формационное выполнение. Другим отличием блоков является отсутствие южнее ТШЗ комплексов палеозойского чехла древнее среднего карбона.

Зарождение и ранний этап развития ТШЗ относятся к заключительной стадии раннекарбонного периода и происходили в обстановке закрытия Кавказской ветви девонского Палеотетиса. Особенность коллизии этого времени предположительно заключалась в переориентировке полярности

зоны субдукции с северной на южную. В ходе этого произошло поглощение большей части среднедевонской энсиматической дуги под континентальную литосферу южного континента. Тектонические структуры реликта дуги, выделяемого как Северокавказский девонский колчеданосный пояс, формировались в условиях нарастания сопротивления предсреднекарбоневой субдукции из-за увеличения мощности и соответственно жесткости поддвигающихся к югу все более северных областей литосферной плиты. На итоговом этапе коллизии со стороны этой плиты к структуре прилежала призма интенсивно складчатых, шарьированных офиолитовых комплексов среднего девона. Формационная неоднородность «присутурной» зоны выражается чередованием тектонически контактирующих нормально и опрокинуто залегающих комплексов подушечных базальт-пикритовых лав СОХ (худесский комплекс) и риолит-дацит-андезит-базальтовых известково-щелочных внутридуговых рифтов (урупский комплекс). Те и другие несут в себе крупные колчеданные залежи, вещественный состав которых согласуется с разнотипным характером локальных палеогеодинамических обстановок.

Наиболее многочисленная группа месторождений (Урупское, Власенчихинское, Скалистое, Быковское, Бескесское, Даутское) ассоциируется с островодужным известково-щелочным урупским вулканическим комплексом. Вещественной особенностью этих месторождений является медно-цинковый с промышленно-извлекаемой примесью золота состав сплошных и прожилково-вкрапленных руд. Для руд также характерна примесь платиноидов (до 1 г/т). Месторождения сопровождаются крупномасштабными геохимически интенсивными ореолами пиритизированных метасоматитов. В регионе имеются медно-цинковые месторождения и рудопроявления, представленные исключительно прожилково-вкрапленным метасоматическим типом руд (Даутское, Карабекское, контактово-метаморфизованная колчеданная залежь – «Северный скарн» Тырнаузского рудного поля и др.).

Широкая распространенность в вулканитах урупского комплекса зон пиритизированных гидротермалитов согласуется с тотальным хлорит-альбитовым метазамещением эффузивных, субвулканических и эксплозивных пород. Практически полная гидротермальная переработка комплекса, мощность которого достигает 2 км, объясняется формированием его на всех стадиях в обстановке трещинно-рециклингового и турбулентности лаво-туфового взаимодействия магматических продуктов с морской средой.

Колчеданная рудоносность худесского комплекса толеитовых подушечных лав типа второго слоя океанической коры (ОК) выражена крупным месторождением и рядом мелких рудопроявлений. Главная рудная залежь Худесского месторождения представляет собой согласную линзу с отношением максимальных значений мощности к длине 1:15. Почвой и кровлей линзы служат подушечные лавы с невыдержанными пластовыми телами красных яшм. Лавовый характер среды свидетельствует о высокой скорости накопления пиритной мощной линзы. Генетическая трактовка рудной залежи предлагается на основе холмо-просадочной модели. Ее суть сводится к модели курильщика рифтовой структуры СОХ и консервации руд благодаря просадочным явлениям в подстилающем сплошные руды гидротермально-метасоматическом воронкообразном теле. Модель доказывается штокверко-брекчиевым строением почвы, что связано с синрудным выщелачиванием из нее до 30% литоматериала, и проявлением синседиментного брекчирования и илового оползания руд в кровле линзы. Гидротермальное выщелачивание почвы худесской залежи выражено двояко. Во-первых, это широкая распространенность спилитовых брекчий растворения и гидроразрыва с кремнисто-пиритным и кремнисто-гематит-пиритным цементом. Во-вторых, это штокверк существенно пиритных жил мощностью от первых сантиметров до 1,5 м. Объем жил достигает 10–15% метасоматитов почвы.

Заключение

1. Промышленная рудопродуктивность Большого Кавказа сопряжена с фанерозойским периодом развития. Наиболее

древние крупные месторождения представлены медно-колчеданным золотоносным типом в среднедевонских базальтоидах типа ОД и СОХ. Рудоносные комплексы сохранились как реликты крупного пояса вулканитов, развивавшегося в герцинском аккреционном обрамлении Восточно-Европейской плиты. Геодинамика и металлогения пояса коррелируется с девонскими колчеданоносными герцинидами Уральского зеленокаменного пояса.

2. Радикальным эпизодом в становлении Большекавказской орогенной системы как сегмента глобального Альпийско-Гималайского складчатого пояса следует считать спрединговое раскрытие лейас-ааленского бассейна как одной из северных ветвей Тетиса. Троговая зона бассейна наследовалась в последующем как стержневой линеамент Большекавказского орогена. На спрединговой стадии трог лейас-ааленского бассейна был местом локализации пояса крупных колчеданных месторождений в связи с толеитовым и известково-щелочным магматизмом типа СОХ и бортовых обрамлений рифта.

3. Временной вехой, с которой началось развитие Большого Кавказа как собственно орогенной системы, был олигоцен. С этого времени восточный и западный сегменты Большого Кавказа развивались в различных тектонических режимах: восточный оказался в поле интенсивного тангенциального давления со стороны Аравийской плиты; в западном в условиях некоторой декомпрессии в гранитном слое коры создались условия активного гранитоидного орогенеза.

4. Морфогенный тип орогенеза западного сегмента Большого Кавказа соответствует модели обрамленных гранито-гнейсовых куполов. Тектоно-магматическая активизация докембрийской коры Большого Кавказа сопровождалась образованием крупных редкометалльных и полиметаллических месторождений. Орогенный аплифт в новейшее время (5.0 млн. лет) обусловил эксгумацию месторождений в область интенсивной эрозии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранов Г. И., Пруцкий П. И. Металлогения Большого Кавказа//Научная мысль Кавказа. 1995. № 1. С. 42-48.

2. *Башкина Э. Ф.* Тектоника и зональность Згидского месторождения (Северная Осетия, Россия) // Геология рудных месторождений. 2002. № 3. С. 198–211.

3. Геология Большого Кавказа (новые данные по стратиграфии, магматизму и тектонике на древних и альпийском этапах развития складчатой области Большого Кавказа) / Г. Д. Ажгирей, [и др.]. М.: Недра, 1976. 263 с.

4. Геология СССР. Т. 9: Северный Кавказ (геологическое описание) / В. Л. Андрущук. М.: Недра, 1968. 759 с.