

ИНФРАСТРУКТУРА РУДОНОСНЫХ СИСТЕМ (ЗОЛОТО, ЦВЕТНЫЕ И РЕДКИЕ МЕТАЛЛЫ) – ОДНА ИЗ ОСНОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ (НА ПРИМЕРЕ ГРУЗИИ)

В.И.Буадзе, Г.Г.Джаши

*Институт минерального сырья им. А. Твалчрелидзе, ул. Папианавли, 85
Институт геофизики им. М.З. Нодиа, 0193, Тбилиси, ул. Алексидзе, 1*

Предварительные замечания

Рудоносная система и её инфраструктура представляют собой рассредоточение в трёхмерном каркасе блока земной коры месторождений и рудопроявлений моно- или полигенного стилей. Они отражают пространственные, структурные и генетические позиции оруденений.

Проблемы прогнозирования месторождений в рудоносных системах обычно возникают из-за фиксируемости в рядах генетически сходных оруденений недостающих звеньев (пропусков). Этим, большей частью, подчёркивается недостаточная расшифрованность смены обстановок рудообразования в эволюциях рудообразующих систем.

Расшифровка инфраструктуры рудоносных систем стимулируется разработками многих исследователей [2, 14, 12, 13]. При этом упор делается на анализ рудно-магматических совокупностей и рудных полей, отражающих последовательности структурно-вещественных показателей рудного процесса.

Построение инфраструктуры рудоносной системы должно привести к определению в ней позиций ещё невыявленных звеньев в генетических рядах оруденений. Предпосылки для решения этой задачи по рудоносным системам Грузии приводятся ниже.

Природа инфраструктур рудоносных систем

На рис.1 показано пространственное рассредоточение рудоносных систем. Уровнем их изученности подчёркиваются задачи по отражению в соответствующих инфраструктурах позиций недостающих оруденений (пропусков).

Инфраструктура рудоносной системы южного края (Верхнесванетский сегмент) доюрского гранит-метаморфического комплекса Большого Кавказа ①*.

Система отражает сопряжение метаморфизованных до амфиболитовой ступени докембрийских вулканитов океанского типа и позднегерцинского гранитоидного магматизма [10]. В этой совокупности сформировано золотое оруденение двух типов - метаморфогенное золото-кварцитовое, сформированное при температурной регрессии в амфиболитовой ступени (Буадзе, неопубликованные данные) и золото-редкометальное (Окрильское рудопроявление) [15], вероятно сформированное при взаимодействии флюидов гранитного исполнения на метаморфиты исходной базитовой природы.

Указанные генетические показатели предполагают возможность насыщения инфраструктуры рудоносной системы позициями невыявленных до сих пор оруденений.

Инфраструктура рудоносной системы ② взаимодействия позднепалеозойских гранитоидов калиевой серии на базит-ультрабазитовую ассоциацию Чорчана-Уцлевского аллохтонного комплекса (Дзирульский выступ доюрского основания) [1, 10].

* Здесь и далее в кружочке дан номер рудоносной системы (см. схему, рис. 1)

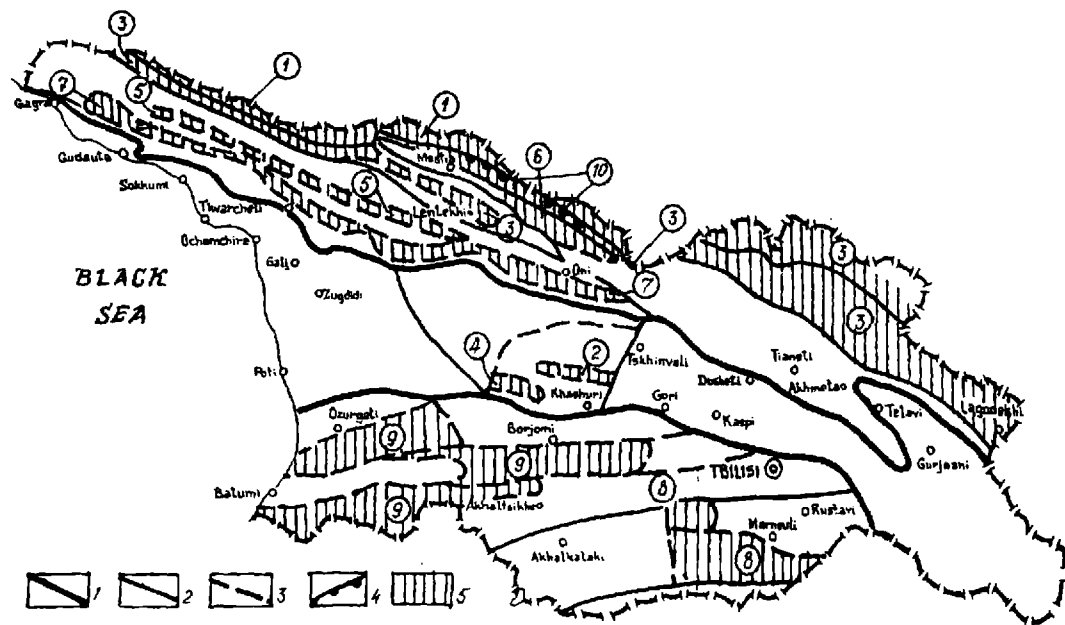


Рис. 1. Рудоносные системы Грузии (цифры в кружочках, наименования приведены в тексте). Схема построена на тектонической основе, разработанной И.П.Гамкредидзе (2000). Границы тектонических единиц: 1- между единицами первого порядка, 2- между зонами, 3- между полюсами и блоками. Рудоносные системы: 4- зоны позднеальпийской тектоно-магматической активизации Главного хребта Большого Кавказа, 5- остальные зоны.

В этой обстановке образована лиственит-квациво-жильная (малосульфидная) совокупность с минерализацией никеля в лиственитах и золота в жилах кварца, частично в лиственитах. В инфраструктуре рудоносной системы должны быть отражены прогнозные позиции указанных оруденений, что является задачей дальнейших работ.

Инфраструктура рудоносной системы грузинского сегмента лейас-ааленского окраинноморского аргиллитогенно-диабазового пояса Большого Кавказа ③. В этой системе сочетаются [5,6]: стратиформные колчеданно-полиметаллические месторождения спредингового исполнения; малосульфидные золото-кварцево-жильные оруденения; унаследованно-стратиформные и жильно-штокерковые медно-пирротиновые образования.

Инфраструктура системы должна отражать вероятную рудоносность сегментов между указанными оруденениями; связь жильно-штокерковых медно-пирротиновых подсистем с уровнями развития стратиформного оруденения; роль углеродистости аргиллитогенных толщ в формировании руд золота и т.д.

Инфраструктура рудоносности Дзирульского выступа доюрского фундамента в рамках его среднеюрской активизации ④ - взаимодействие генерированных батскими гранитоидами флюидных потоков на байосские вулканы среднего состава. В этой обстановке сформированы контрастные сульфидоносные метасоматиты – кварциты, березиты и грейзены с аномальными содержаниями золота. Разработка инфраструктуры их совокупностей представляет интерес для решения теоретических и прогнозных задач.

Инфраструктура рассредоточения оруденений в рудоносной системе ⑤ северной (порфиритовой, байос) подзоны Гагрско-Джавской зоны Южного склона Большого Кавказа. Главными рудными составляющими системы являются Келасури-Горабская и Техури-Шкенашская подсистемы, сформированные в результате становления одноимённых интрузивных комплексов (бат) с широким спектром кислотности [11]. В каждой подсистеме просматривается порфириное ядро с медью и золотом и надпорфириная оболочка с полиметаллами, баритом и золотом. В системе намечаются генетические ряды оруденений, упорядочивание которых приведёт к разработке требуемой в прогнозных целях инфраструктуры.

Инфраструктура реальгар-аурипигмент-антимонит-арсенопиритовой (редко шешлит) совокупности рудоносной системы ⑥ верхнеюрско-нижнемеловой Местийско-Тианетской флишевой зоны (рачинский сегмент) Южного склона Большого Кавказа. Главным носителем этой совокупности является Лухумское месторождение, приуроченное к пакету интенсивно спресованных изоклинальных складок. Синхронно с образованием (позднеальпийская коллизия) в них затянулись потоки метаморфогенного рудообразующего флюида с формированием зоны низкотемпературных реальгар-аурипигментовых руд, в восточном направлении переходящей в высокотемпературное золото-арсенопиритовое оруденение [3]. В этом профиле выстраивается рудный ряд – база для разработки инфраструктуры – основы для прогнозирования.

Инфраструктура рудоносной системы ⑦ верхнеюрской эвапиритово-карбонатной серни южной подзоны Гагрско-Джавской зоны Южного склона Большого Кавказа. Рудоносность системы (свинцово-цинковое и баритовое оруденения) соответствует Миссисипи-Миссуурскому типу [4]. Процесс рудообразования развивался от осевой зоны эвапиритового бассейна (позиция захороненных металлоносных рассолов) до его ограничивающего с севера рифового сооружения. Наиболее продуктивное развитие рудообразования (стратифицированное свинцово-цинковое оруденение) предполагается в доломитизированной слоистой терригенно-известняковой толще склона эвапиритового бассейна. От неё, в сторону рифового сооружения, последовательно осредоточены баритовое месторождение Апира и мелкие свинцово-цинковые и баритовые проявления (в предрифовой и рифовой частях системы). Приведённый ряд является стержневым для упорядочивания инфраструктуры и прогнозирования месторождений.

Инфраструктура ассоциации вулканогенных месторождений Болнисской рудоносной системы ⑧ островодужного стиля (верхний мел). Система сформирована в результате

векторизации единого рудообразующего флюидного потока с рассредоточением на большой территории ($\approx 2000 \text{ км}^2$) медно-золото-барит-полиметаллических (Маднеули), золото-медно-порфириновых (?) с золото-кварцитовыми головками (Цителсопели), золото-медносульфидных с баритом (Сакдриси), барит-полиметаллических (Давид-Гареджи) и золото-кварцитовых (Тамариси) месторождений [7]. На современном уровне исследований в рудных рядах системы допускается присутствие некоторых недостающих звеньев оруденений. Их выявление требует упорядочивания инфраструктуры.

Инфраструктура рудоносной системы ⑨ Аджаро-Триалетского палеогенового интрадугового рифта (Юго-Западная Грузия). Она характеризуется пространственным рассредоточиванием медно-порфиривого -, с ним ассоциированного скарного-магнетитового -, надпорфиривого жильного кварц-медно-полиметаллического – и аргиллизитового типов оруденений. Некоторые из них могут сопровождаться промышленными скоплениями золота. При этом, в первую очередь, акцент делается на аргиллизитовый (эпитермальный) уровень рудных образований. В инфраструктуре системы отразятся позиции прогнозируемых объектов.

Инфраструктура рудоносной системы ⑩ зоны неоген-антропогеновой тектоно-магматической активизации Главного хребта Большого Кавказа. Система сформирована в результате поливекторного режима рудообразования коллизионной обстановки. Последняя сопровождалась возникновением ориентированного на юг потока гранитоидного расплава, залечившего Главный надвиг Большого Кавказа. На продвинутые на юг сегменты фронтальной зоны расплава были насажены флюидные потоки. В их створах разместились ячейки рудообразования, функционировавшие в автономном режиме. Ими образовались разобщённые в пространстве месторождения с различными рудными нагрузками (медь, молибден, мышьяк, стибий, ртуть, вольфрам, золото). Задачей является упорядочение рудных рядов. Её решением подымется уровень прогнозной значимости инфраструктуры.

В расшифровках инфраструктур рудоносных систем существенным является определение позиций рудных рядов в геофизических полях. При этом, естественно, геофизические данные комплексуются с рудно-геологическими показателями рудоносных территорий. Некоторые примеры такого анализа приводятся ниже.

В кахетинском сегменте (СВ Грузии) рудоносной системы ③ оруденениями охвачен чешуйчатый блок верхнелаясских отложений (длина блока $\approx 120 \text{ км}$, его ширина варьирует от 20 до 40 км). В блоке, по плоскостям чешуев, кливажа и трещин рассредоточено огромное количество мелких жильных, штокверковых и прожилково-вкраплённых проявлений медно-пирротинового -, пирротин-полиметаллического -, кварц-халькопиритового – и других типов. Они, вероятно, возникли при гидротермально-метаморфогенном выносе рудных компонентов из гидротермально-осадочных рудных накоплений [16]. Последние, по-видимому, располагались в обстановке наиболее напряжённого (высокотемпературного) коллизионного режима – поддвига одних мелких пластин аргиллизитогенных пород под другие и образования чешуйчатой среды. Верхние уровни последней выступали в качестве приёмника метаморфогенных флюидов. Этим обусловилось широкое пространственное рассредоточение рудных образований.

Исходя из такой модели оформления рудоносности Кахетинского сегмента природа его рудной нагрузки дополнительно должна быть расшифрована применением геофизических данных.

Так, в рассматриваемом сегменте усрановлено несколько типов распределения естественного электрического поля (ЕЭП):

- нормальное распределение (в пределах неизменённых пород);
- локальные отрицательные интенсивные аномалии (в рамках жильных и штокверковых оруденений);
- локальные, отрицательного знака аномалии (в зонах гипергенеза сульфидных руд), на фоне региональных аномалий положительного знака;
- региональные аномалии глубинного происхождения положительного знака;

- знакопеременные региональные аномалии, обусловленные гипергенными процессами.

В сегменте выявлены участки активизации ЕЭП. На них аномальными являются также магнитное и гравитационное поля. Они маркируют приподнятые (рудоносные) блоки и фиксируют границы опущенных блоков.

В Аджаро-Триалетской рудоносной системе ⑨ методом ЕЭП уточнены контуры рудных узлов (Учамбо и др.). На Мериси-Намонастревской площади системы дипольным зондированием выделены конкретные рудолокализирующие структуры. На рудоносных площадях существенно меняются структуры магнитотеллурического поля и поляризации. Этим подчёркивается неоднородность их строения. Вектор поляризации всегда имеет широтную ориентацию и совпадает с ориентациями геологических структур. На полях же интрузивов вектор теллурического поля соответствует их вытянутости.

В Болнисской рудоносной системе ⑩ рудные подсистемы контролируются условиями сейсмотектоники, чем подчёркивается их структурная обособленность и автономная природа формирования.

Основной вывод

Анализ инфраструктуры рудоносной системы, когда он базируется на всестороннем изучении условий рудообразования, позволит определить в ней пространственные позиции генетических рядов оруденений и наметить в этих рядах пропуски – обстановки вероятного нахождения невыявленных до сих пор рудных объектов. В этом отношении рудоносные системы Грузии представляют собой уникальные полигоны для развертывания с новых позиций многообещающих прогнозных исследований на золото, цветные и редкие металлы.

Литература

1. Адамия Ш.А. . Доальпийское основание Кавказа – состав, строение, становление. Труды ин-та геологии АН Грузии. Нов.сер. 1984. Вып. 86. С.3-104.
2. Акчурина В.Н., Буллыников В.А., Зубков Ш.Д., Иванкин П.Ф., Петренко Н.Л., Потапов А.А., Рабинович К.Р., Соколова Н.И. Атлас морфоструктур рудных полей. Ленинград, «НЕДРА». 1973. 161 с.
3. Аревадзе Д.В. Физико-химические условия формирования эндогенных месторождений Закавказья. Автореферат докт. диссертации. КИМС. Тбилиси. 1989. 65 с.
4. Буадзе В.И. Эндогенные факторы формирования стратиформных свинцово-цинковых месторождений. В сб. «Литогенез и рудообразование (критерии разграничения экзогенных и эндогенных процессов)». Москва, «Наука». 1989. С.21-43.
5. Буадзе В.И. Рудоносные системы Кавказа и проблемы его металлогении. Труды КИМС. 1991. Вып. XXII (15). С. 3-39.
6. Буадзе В.И. Общие геодинамические обстановки и внутренняя геодинамика золотого рудообразования (на примере Грузии и ряда других регионов). Труды ГИН АН Грузии. Нов.сер.2004. Вып.119. С.728-737.
7. Буадзе В.И., Вахакидзе И.Г., Зулиашвили Т.Г., Циклаури Н.Ш., Буадзе М.З. Болнисская рудоносная система: инфраструктура и интерпретации рудообразования. Труды КИМС. (2009) В печати.
8. Гамкрелидзе И.П. Вновь о тектоническом расчленении территории Грузии. Труды ГИН АН Грузии. Нов.сер. 2000. Вып. 115. С.204-208.
9. Гамкрелидзе И.П., Дудаури О.З., Надареишвили Г.Ш., Схиртладзе Н.И., Тутберидзе Б.Д., Шенгелиа Д.М. Геодинамическая типизация докембрийско-фанерозойского магматизма Грузии. Труды ГИН АН Грузии. Нов.сер. 2002. Вып. 117. Сс.105-126.

10. Гамкრელიძე ი.პ., შენგელია დ.მ. (Докембрийско-палеозойский региональный метаморфизм, гранитоидный магматизм и геодинамика Кавказа. Москва, «Научный Мир». 2005. 458 с.
11. Дудаური О.З. Петрология мезозойских интрузивных комплексов Грузии. Автореферат докт.диссертации. ГИН АН Грузии. 2003. 81 с.
12. Кривцов А.И. Геологические основы прогнозирования и поисков медно-порфировых месторождений. Москва, «НЕДРА». 1983. 255 с.
13. Кривцов А.И. Прикладная металлогения. Москва, «НЕДРА». 1989. 289 с.
14. Овчинников Л.Н. Прогноз рудных месторождений. Москва, «НЕДРА». 1992. 308 с.
15. Окросцвариძე ა.ვ. Герцинский гранитоидный магматизм Большого Кавказа. Труды ГИН АН Грузии. Нов.сер. 2007. Вып. 123. 223 с.
16. Твалчრელიძე ა.გ. Генезис стратиформных колчеданных месторождений. Москва, «Недра». 1981. 180 с.

**მადანმატარებელი სისტემების (ოქრო, ვერადი და იშვიათი მეტალები)
ინფრასტრუქტურა – საბადოების პროგნოზირების ერთ-ერთი
საშუქმელი (საბართხელოს მაბალითზე)**

ბუაძე ვ. ჯაში გ.

რეზიუმე

დახასიათებულია საქართველოს მადანმატარებელი სისტემების (ოქრო, ვერადი და იშვიათი მეტალები) ინფრასტრუქტურა. სათანადო მადნეულ-გენეტურ რეგებში ნაგარაუდებია დღემდე მიუკვლეველი მადნიანი უჯრედების არსებობა. შემოთავაზებულია მათი გამოვლენის პროგნოზული წინამძღვრები.

**ИНФРАСТРУКТУРА РУДОНОСНЫХ СИСТЕМ (ЗОЛОТО, ЦВЕТНЫЕ И РЕДКИЕ
МЕТАЛЛЫ) – ОДНА ИЗ ОСНОВ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
(НА ПРИМЕРЕ ГРУЗИИ)**

Буадзе В.И., Джаши Г.Г

Реферат

Охарактеризована инфраструктура рудоносных систем (золото, цветные и редкие металлы) Грузии.

В соответствующих рудо-генетических рядах предсказано существование ранее невыявленных рудосодержащих очагов.

Предложены предвестники их выявления.

**INFRASTRUQTURE OF ORE-BEARING SYSTEMS (GOLD, NON-FERROUS
AND RARE METALS) – ONE OF FOR FORECASTING DEPOSITS
(BY THE EXAMPLE OF GEORGIA)**

Buadze V., Jashi G.

Abstract

The infrastructure of ore-bearing systems of Georgia (gold, non-ferrous and rare metals) is described. In proper ore-genetic series presence of unrevealed ore cells may be possible. Forecasting prerequisites for their discovery are offered.