

НАУКИ О ЗЕМЛЕ

УДК 551.215+551.243.5+553.41(571.6)

*Н.Г. Борискина, В.Г. Хомич***ЗОЛОТО-СЕРЕБРЯНЫЕ, ЗОЛОТЫЕ И ЗОЛОТОСОДЕРЖАЩИЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ
ОБРАМЛЕНИЯ ВЫСТУПОВ ДОКЕМБРИЯ АРГУНСКОГО СУПЕРТЕРРЕЙНА
(ЗАБАЙКАЛЬЕ И ВЕРХНЕЕ ПРИАМУРЬЕ): ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ,
СТРОЕНИЕ, ОСОБЕННОСТИ ВЕЩЕСТВЕННОГО СОСТАВА***Работа выполнена при содействии совместного фонда РФФИ-ДВО РАН (грант № 06-05-96013).*

Благороднометалльные рудные узлы и районы (Любавинский, Балецкий, Карийский, Гонжинский), известные на северной окраине Аргунского супертеррейна, размещены в обрамлении крупных выступов докембрийского фундамента в пределах длительно формировавшихся очагово-купольных сооружений, отчетливо выраженных в геофизических полях. Золоторудные месторождения обычно расположены на участках сопряжения юрско-меловых гранитоидных массивов, субвулканических тел с позднемезозойскими вулканотектоническими депрессиями. Сочетания гранитоидных массивов, субвулканических, экструзивных тел, стратифицированных эффузивно-пирокластических накоплений в совокупности с ареалами метасоматических преобразований пород, россыпями и рудными проявлениями золота являются важными поисково-оценочными признаками благороднометалльных рудно-магматических систем. Комплексное использование таких признаков позволяет намечать участки для проведения детальных ревизионных и прогнозно-поисковых работ в еще недостаточно изученных рудно-россыпных районах.

Ключевые слова: золото; серебро; медно-порфировое оруденение; метасоматиты; выступы докембрия; контроль оруденения; месторождения.

Аргунский супертеррейн [1], или Керулен-Аргуно-Мамынский энсиалический композитный массив [2], является нижнедокембрийским кристаллическим фундаментом Амурского геоблока (рис. 1) и характеризуется первичной мантийно-коровой неоднородностью, повышенной мобильностью, интенсивной тектоно-термальной переработкой под влиянием многократных процессов деструкции и гранитообразования, очевидно, обусловленных его положением между двумя полициклическими складчато-надвиговыми системами – Южно-Монгольской (Дасинаньлин-Селемджинской) на юге и Монголо-Охотской на севере. От последней он отделен несколькими тектоническими зонами: Ульдзинской, Западно- и Восточно-Агинской, Пришилкинской, Южно-Тукурин-гурской и др., являющимися звеньями единого краевого шва позднепротерозойского, а возможно, и более раннего времени заложения [2]. Согласно [1], супертеррейн отчленился «от южной окраины Сибирского континента в посткембрийское время в результате правосторонних сдвигов и при раскрытии Монголо-Охотского океанического бассейна. В пределах Аргунского супертеррейна различают структурно-вещественные комплексы древнейшего (архей-протерозойского) субстрата и деформированного чехла из фанерозойских (Є – С) структурно-вещественных ассоциаций.

На территории Забайкалья и Верхнего Приамурья в относительно узкой (порядка 100 км) полосе, непосредственно примыкающей к Монголо-Охотской сутуре, дискретно размещены крупные золоторудные узлы и районы: Любавинский, Балецкий, Карийский, Гонжинский (см. рис. 1), а также менее значимые месторождения, рудопроявления Au, формирование которых обусловлено деятельностью магматогенных систем, возникших в позднем мезозое под влиянием процессов тектоно-магматической активизации.

Для понимания закономерностей размещения месторождений благородных металлов на площади пере-

численных районов и узлов авторами выделены наиболее существенные элементы соответствующих рудно-магматических систем (РМС). Любавинская РМС характеризуется приуроченностью к периферии крупного выступа докембрия, основная часть которого находится на территории Монголии. В северном обрамлении выступа расположена относительно изометричная Кыринская локальная очагово-купольная структура (ОКС), центральное место в которой занимает Хамара-Тыринский гранитоидный массив [5]. Западные и восточные границы ОКС фиксируются Алтано-Кыра-Бырцинской и Ононской линейными вулканотектоническими депрессиями (ВД), в строении которых участвуют эффузивно-пирокластические и терригенные отложения позднеюрского – нижнемелового возраста.

Вулканыты бырцинской (K_1br), улачинской (K_1ul) и доронинской (K_1dr) свит (андезибазальты, трахибазальты, трахиандезиты, ксенокластолавы, риолиты) Л.В. Таусон с соавт. [6] отнесли к латитовой серии. Гранитоиды Хамара-Тыринского массива и его сателлитов на площади Кыринской ОКС принадлежат одноименному двухфазному интрузивному комплексу, объединяющему кварцевые диориты, гранодиориты (I фаза) и граниты (II фаза) ранне-среднеюрского возраста.

Наиболее изученным в Любавинской РМС представляется одноименный рудный узел, объединяющий несколько золото-рудных месторождений (Николаевское, Больше-Федоровское, Баян-Зургинское и др.) на флангах и Хавергинское с Любавинским в центре [7]. Месторождения приурочены к близширотному глубинному разлому, выраженному на поверхности зоной повышенной нарушенности, вмещающей плитообразное тело кыринских гранитоидов и позднерудские малые интрузии, дайки андезитов, диоритовых порфириров, спессартигов, плагиогранит-, гранит-порфириров, фельзитов и кварцевых порфириров. Разноориентирован-

ные золотоносные жилы размещены в гранитоидах среди песчаников, алевролитов и сланцев ханчерангинской (Т₁) серии.

Формирование благороднометалльной минерализации происходило в несколько последовательных стадий: полевошпат-кварцевую (молибденит-халькопирит-арсенопиритовая, биотит-шеелитовая, альбит-кварцевая с вольфрамитом ассоциации), турмалин-кварц-сульфидную (пирит-арсенопиритовая, кварц-полиметалльная, кварц-турмалиновая ассоциации), золото-кварц-халькопирит-буланжерит-висмутиновую (продуктивную), кварц-сульфосольно-анти-монитовую (антимонит, прустит, пираргирит) и, наконец, кварц-карбонатную.

Основным тектоническим сооружением Балейского золоторудного района является крупная полихронная ОКС, известная под названием «Борщевочный вал» [2]. На площади вала и сопредельных пространствах закартированы позднерифейские метаморфические образования (кристаллические сланцы, мраморы, кварциты, амфиболиты) и разновозрастные интрузивные комплексы (ИК), становление которых пришлось на поздний рифей, ранний, средний и поздний палеозой, среднюю и позднюю юру. С фанерозойскими ИК ассоциируют проявления Au, Mo, W, Pb, Zn, Hg и F. По ССЗ и ЮЮВ обрамлению вала размещены линейные тафrogenные нижне-меловые депрессии, выполненные эффузивно-пирокластическими терригенными отложениями, перекрытыми на некоторых участках плиоцен-четвертичными нелитифицированными осадками [5]. В Даинской депрессионной зоне, примыкающей к валу с ЮЮВ, широко распространены осадочно-вулканогенные отложения ундино-даинской (I_{3ud}) и шадоронской (I_{2,3sd}) серий и комагматичные вулканитам силло- и штокообразные тела и дайки пестрого состава.

Золотая минерализация в даинском крыле ОКС представлена золото-шеелит-кварцевыми (Казаковское), золото-редкометалльными (Среднеголотайское, Андрушкинское), золото-полиметаллическими (Сосновское, Майское, Косачихинское и др.) и золото-серебряными (Балейское, Тасеевское) месторождениями [8]. В северо-западном крыле ОКС, непосредственно примыкающем к Шилкинскому разлому и одноименной депрессии, размещены проявления Апрельковско-Пешковского рудно-россыпного узла с проявлениями золото-медно-порфирикового (Таловско-Зимовьевское поле) и штокверкового золото-сульфидно-кварцевого (Погромное месторождение) оруденений.

Геологическая позиция Балейской РМС и одноименного рудного узла, наиболее насыщенного месторождениями золота жильного, штокверкового, порфирикового и даже скарнового типа, а также проявлениями молибдена и флюорита, определяется приуроченностью к юго-западной, наиболее широкой части Борщевочного вала и Балейской впадине, выполненной эффузивно-пирокластическими и терригенными отложениями шадоронской и ундино-даинской серий. Золото-серебряное оруденение сосредоточено во впадине и ее северном борту [8], непосредственно примыкающем к одноименному валу.

В целом размещение благороднометалльной минерализации в рудном районе контролируется глубинны-

ми разломами у границ жестких блоков из пород докембрия и палеозоя. Многие для понимания деталей глубинного строения РМС и тектоно-магматических условий формирования оруденения в ее пределах дают геофизические, в частности гравиметрические, исследования [9]. Они позволили заключить, что Балейское рудное поле (БРП) находится в центральной части области разуплотнения, соответствующей положению крупного, длительно существовавшего магматического очага.

Непосредственно под Балейским рудным узлом выделяется воронкообразное тело типа лополита, образованное средне-верхнеюрскими гранитоидными массивами борщевочного и амуджикано-шахтаминского комплексов. Центральная прогнутая часть лополита расположена под БРП в виде «депрессионной» воронки, в которой размещены позднерифейские и палеозойско-мезозойские полихронные (ордовик-юра) гранитоиды Борщевочной ОКС. Ширина лополита (по поверхности –2мГл) около 40 км при амплитуде «прогиба» 4–5 км. Переход от «днища» лополита к его питающему каналу находится на глубине 10–12 км от современной поверхности. Каналы транспортировки агентов «криптовулканизма» и циркуляции рудоносных флюидов, обеспечивших формирование уникальных по своему богатству и масштабам месторождений, располагались по этой модели непосредственно под основанием Балейской впадины, как это ранее и предполагали геологи [8].

Выявленные в Карийской РМС золоторудные месторождения сосредоточены в контуре Усть-Карийской ОКС на северо-восточном замыкании Шилкинского сводового поднятия [5]. В ядре ОКС, кроме Кара-Чачинского средне-верхнеюрского многофазного массива амуджикано-шахтаминских гранитоидов, обнажены гнейсовидные гранодиориты архейского, позднерифейского и предположительно ордовикского возраста. В обрамлении ОКС находятся линейные ВТД, выполненные эффузивно-пирокластическими накоплениями нюкжинской (J_{2,3nk}) свиты, ундино-даинской серии (J_{3ud}) и более молодыми кутинскими (K_{1kt}) терригенными отложениями.

Северная часть ОКС, где расположен Карийский рудный узел, характеризуется высокой насыщенностью позднемезозойскими магматическими образованиями, обилием субвулканических тел, даек разного состава, значительными ареалами метасоматических преобразований пород (калишпатизация, пропилитизация, окварцевание и др.) и многими проявлениями золотой минерализации.

В Кара-Чачинском массиве закартировано несколько фаз внедрения гранитоидных пород, которые иногда рассматриваются в качестве фациальных разностей единого комплекса: гигантопорфириковые и крупнопорфириовидные граниты и гранодиориты (третья фаза), порфириовидные и равномернозернистые биотит-роговообманковые гранодиориты (вторая фаза), кварцевые монзониты и диориты (первая фаза).

Субвулканические тела и дайки магматитов представлены на площади узла разнообразными порфирами, лампрофирами и андезибазальтами. Многие исследователи полагают, что с этой дайковой серией генетически связаны и молибденовое (рудопоявление Бого-

чинское, Ивановское), и золотое (месторождения Дмитриевское, Пильненское, Сульфидное, Новинка, Амурская дайка) оруденения. Оно сосредоточено в жилах, жильных, жильно-прожилковых, прожилково-вкрапленных зонах, штокверковых залежах и формировалось в несколько стадий: кварц-турмалин-сульфидную (кварц-турмалин-пиритовая ассоциация), кварц-актинолит-магнетит-редкометалльную (актинолит-гематит-магнетитовая, кварц-шеелитовая, золото-тетрадимит-висмутиновая ассоциации), кварц-сульфидную (пирит-халькопиритовая и кварц-

арсенопиритовая ассоциации) и кварц-карбонат-полиметалльную.

Для расположенного несколько юго-западнее Ушумунского месторождения золота также характерна многостадийность формирования, фиксируемая по развитию пирит-пирротиновой, кварц-молибденитовой, кварц-висмутин-теллуридной, кварц-турмалин-сульфидной и кварц-карбонатной (с цеолитами и флюоритом) минеральных ассоциаций, многие из которых характерны для Средне-Голготайского и Андриюшкинского месторождений Балейского узла.

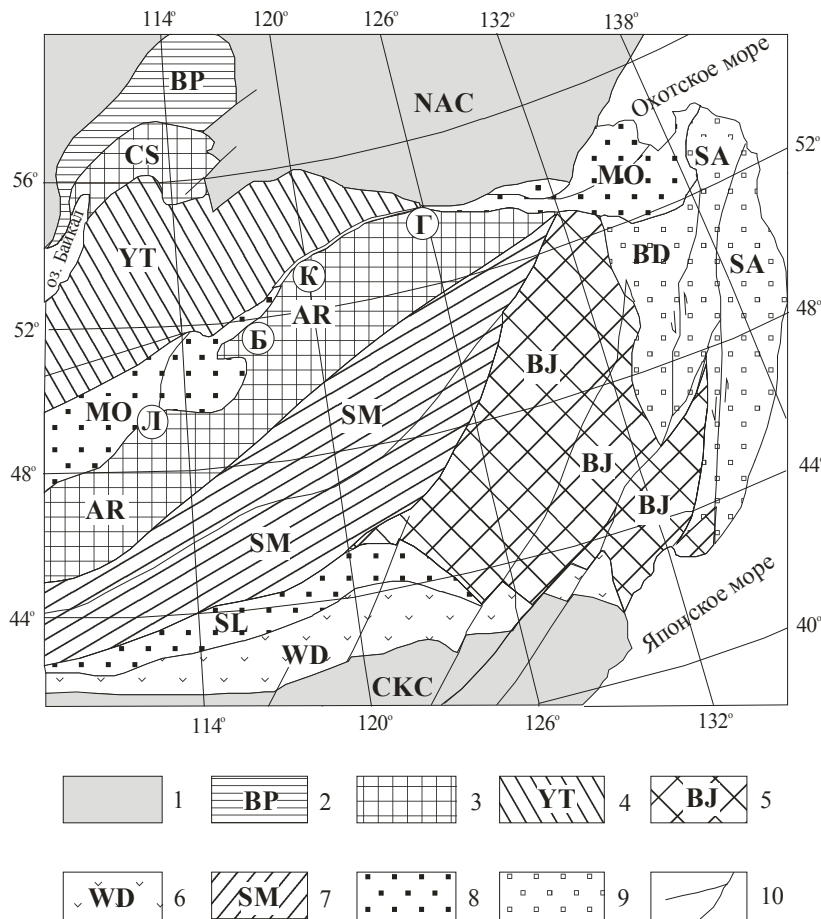


Рис. 1. Положение благороднометалльных узлов и районов (буквы в кружках) краевой части Аргунского супертеррейна на тектонической схеме Амурского геоблока (по: [2, 1] с некоторыми изменениями): 1 – кратоны (древние платформы): NAC – Северо-Азиатский, СКК – Сино-Корейский; 2 – опущенная окраина кратона: БР – Байкало-Патомский складчато-надвиговый пояс; 3–9 – орогенные пояса (супертеррейны) различного возраста: 3 – позднерифейские: АР – Аргунский, СС – Циркум-Сибирский; 4 – позднекембрийско-раннеордовикский: УТ – Енисей-Забайкальский; 5 – раннепалеозойский: ВЖ – Бурино-Цзямусинский; 6 – силурский: ВД – Вундурмиао; 7 – позднепалеозойский: СМ – Южно-Монгольский; 8 – позднепалеозойско-раннемезозойские: МО – Монголо-Охотский, СЛ – Солонкерский; 9 – позднеюрско-раннемеловые: ВД – Баджалский, СА – Сихотэ-Алинский; 10 – разломы. Кружками на схеме обозначены золоторудные районы и узлы (с ЮЗ на СВ): Л – Любавинский, Б – Балейский, К – Карийский, Г – Гонжинский

Геологическая позиция месторождений золота Гонжинского рудного района [10] определяется их размещением в позднемезозойском интрузивно-вулканогенном обрамлении одноименного выступа докембрия, в совокупности представляющего крупную (100 x 130 км), относительно изометричную ОКС, сопровождаемую региональным минимумом силы тяжести. Гонжинский выступ докембрия является длительно развивавшимся (400–500 млн лет) интрузивно-купольным сооружением со скрытым гранитным ядром в центре. В своде сооружения со-

хранился относительно тонкий (менее 1 км) «слой» древних кристаллических комплексов.

Глубинное строение ОКС характеризуется областью разуплотнения, достигающей максимума на глубинах 20–30 км. По данным ГСЗ, эта область соответствует зоне «сейсмической прозрачности», проникающей в верхнюю мантию [11]. По обрамлению метаморфитов Гонжинского выступа обнажены массивы гранитоидов магдагачинского (I_3-K_1m), верхнеамурского (K_1v), буриндинского (K_1b) комплексов. В эндо- и экзоконтактных зонах гранитоидных интрузив-

зиков (которые хорошо фиксируются гравитационными аномалиями), на сопряжении с субвулканическими, экструзивно-эффузивными образованиями местных ВТД, среди ореолов фельдшпатизации, турмалинизации, пропилитизации, окварцевания, аргиллизации пород, располагаются практически все месторождения (Пионерное, Покровское, Боргуликанское, Буриндинское и др.) и наиболее крупные проявления Au района, причисляемые к золото-серебряному, золото-кварцевому, золото-редкометалльному, золото-медно-порфировому и иным типам оруденения. Кроме золоторудных, в районе известны проявления молибдена, меди и полиметаллов.

Приведенные данные демонстрируют очевидное сходство геологических позиций благороднометалльных РМС

краевой части Аргунского супертеррейна: приуроченность к периферии крупных выступов докембрийского фундамента; размещение в контурах длительно формировавшихся ОКС, отчетливо выраженных в геофизических полях; на участках сопряжения гранитоидных массивов субвулканических тел с позднемезозойскими ВТД. Общность позиций РМС подчеркивается одинаковым спектром метасоматических преобразований пород в контурах РМС и сопоставимым набором рудоносных минеральных ассоциаций. Это позволяет рассматривать перечисленные характеристики благороднометалльных узлов и районов в качестве важных поисково-оценочных признаков, с их помощью намечать участки для проведения ревизионных и прогнозно-поисковых работ в пределах еще недостаточно изученных рудно-россыпных районов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Парфенов Л.М., Берзин Н.А., Ханчук А.И. и др. Модель формирования орогенных поясов центральной и северо-восточной Азии // Тихоокеанская геология. 2003. Т. 22, № 6. С. 7–41.
2. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий. Масштаб 1:12500000. С объясн. зап. / Гл. ред. Л.И. Красный, А.С. Вольский, Пэн Юньбяо. СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 1999.
3. Вуд Б.Л., Попов Н.П. Гигантское месторождение золота Сухой Лог (Сибирь) // Геология и геофизика. 2006. Т. 47, № 3. С. 315–344.
4. Митрофанов Г.Л. Тектонические закономерности размещения и формирования месторождений благородных металлов южного обрамления Сибирской платформы: Дис. ... д-ра наук. Иркутск, 2006.
5. Геологическая карта Читинской области. Масштаб 1: 1000000 / Под ред. Н.Н. Чабана, К.К. Анашкиной, В.М. Асоскова и др. Новосибирск, 2000.
6. Таусон Л.В., Антипин В.С., Захаров М.Н., Зубков В.С. Геохимия мезозойских латитов Забайкалья. Новосибирск: Наука, 1984. 214 с.
7. Шубин Г.В. Типы золоторудной минерализации Даурской зоны (закономерности их размещения). Новосибирск: Наука, 1984. 209 с.
8. Балейское рудное поле (геология, минералогия, вопросы генезиса). М., 1984. 271 с.
9. Константинов М.М., Аристов В.В., Вакин М.Е. и др. Условия формирования и основы прогноза крупных золоторудных месторождений. М.: ЦНИГРИ, 1998. 155 с.
10. Борискина Н.Г., Хомич В.Г. Структурная позиция золоторудных месторождений интрузивно-вулканогенного обрамления Гонжинского выступа докембрия // Доклады Академии наук. 2006. Т. 408, № 3. С. 366–369.
11. Константинов М.М., Политов В.К., Новиков В.П. и др. Геологическое строение золоторудных районов вулканоплутонических поясов Востока России // Геология рудных месторождений. 2002. Т. 44, № 4. С. 287–303.

Статья представлена научной редакцией «Науки о Земле» 23 марта 2009 г.