

УДК 551.215 + 551.243.5 + 553.41(571.6)

**БЛАГОРОДНОМЕТАЛЬНЫЕ РУДНО-МАГМАТИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ  
СЕВЕРНОЙ КРАЕВОЙ ЧАСТИ АРГУНСКОГО СУПЕРТЕРРЕЙНА**

© 2007 г. В. Г. Хомич, Н. Г. Борискина

Представлено академиком Д.В. Рундквистом 25.06.2006 г.

Поступило 07.07.2006 г.

Аргунский супертеррейн [9], или Керулен-Аргуно-Мамынский энсиалический композитный массив [4], является нижнедокембрийским кристаллическим фундаментом Амурского геоблока (рис. 1) и характеризуется первичной мантийно-коревой 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-Тукурингской и др., являющимися звеньями единого краевого шва позднепротерозойского, а возможно, и более раннего времени заложения [4]. Согласно [9], супертеррейн отчленился "...от южной окраины Сибирского континента в посткембрийское время в результате правосторонних сдвигов и при раскрытии Монголо-Охотского океанического бассейна". Отметим, что у окраин Сибирской платформы выявлено значительное количество месторождений золота, таких, как Олимпиаденское, Советское, Зун-Холбинское, Сухой Лог и др. [3, 8]. В пределах Аргунского супертеррейна различают структурно-вещественные комплексы древнейшего (архей-протерозойского) субстрата и деформированного чехла из фанерозойских (Є–С) структурно-вещественных ассоциаций.

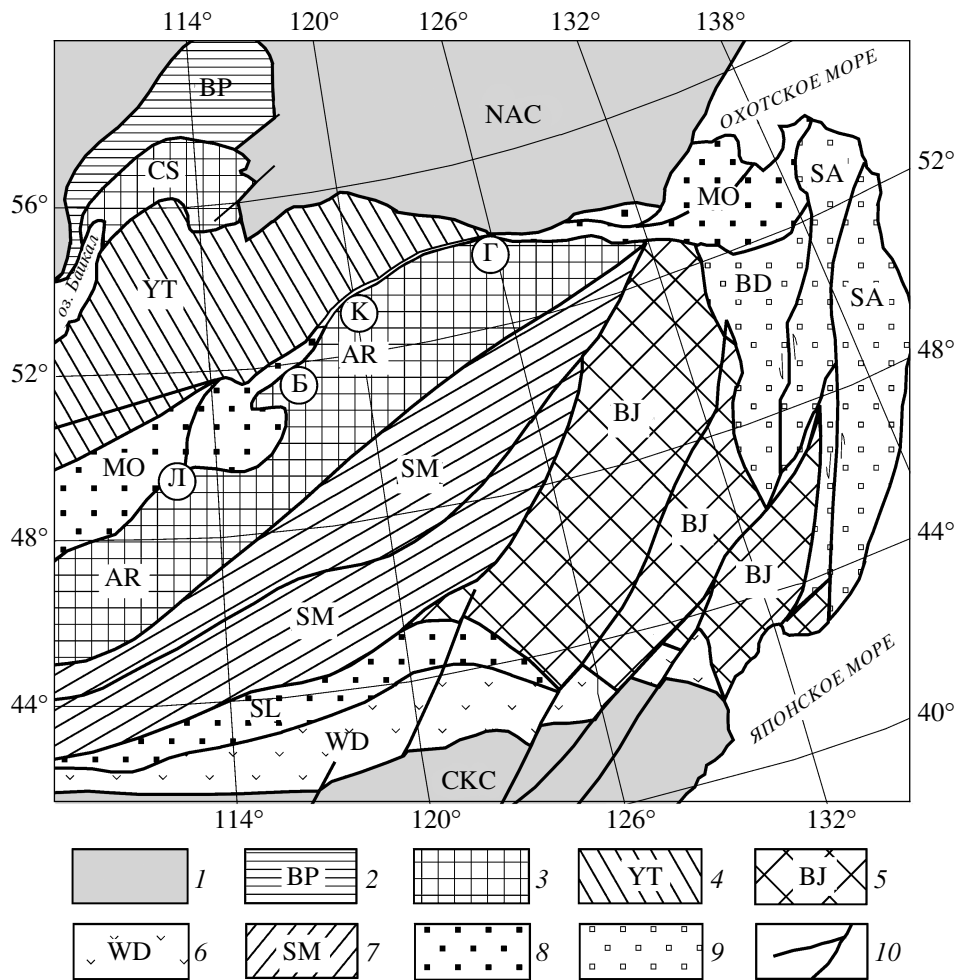
На территории Забайкалья и Верхнего Приамурья в относительно узкой (порядка 100 км) полосе, непосредственно примыкающей к Монголо-Охотской сuture, дискретно размещены крупные золоторудные узлы и районы: Любавинский, Балецкий, Карийский, Гонжинский (см. рис. 1) и менее значимые месторождения, рудопроявления

Аи, 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 перечисленных районов и узлов полезно выделить 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, в строении которых участвуют эффузивно-пирокластические и терригенные отложения позднеюрского–раннемелового возраста. Вулканиды бырцинской ( $K_1br$ ), улачинской ( $K_1ul$ ) и доронинской ( $K_1dr$ ) свит (андезибазальты, трахибазальты, трахиандезиты, ксенокластолавы, риолиты) Л.В. Таусон с соавторами [10] 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. Месторождения приурочены к близширотному глубинному разлому, выраженному на поверхности зоной повышенной нарушенности, вмещающей плитообразное тело кыринских гранитоидов и позднеюрские малые интрузии, дайки андезитов, диоритовых порфиров, спессартитов, плагиогранит-, гранит-пор-

Дальневосточный геологический институт  
Дальневосточного отделения  
Российской Академии наук, Владивосток



**Рис. 1.** Положение благороднометалльных узлов и районов краевой части Аргунского супертеррейна на тектонической схеме Амурского геоблока. По [4, 9] с некоторыми изменениями. 1 – кратоны (древние платформы): NAC – Северо-Азиатский, CKC – Сино-Корейский; 2 – опущенная окраина кратона: BP – Байкало-Патомский складчато-надвиговый пояс; 3–9 – орогенные пояса (супертеррейны) различного возраста: 3 – позднерифейские (AR – Аргунский, CS – Циркум-Сибирский), 4 – позднедокембрийско-раннеордовикский (YT – Енисей-Забайкальский), 5 – раннепалеозойский (BJ – Буреинско-Цзямусинский), 6 – силурский (WD – Вундурмиао), 7 – позднепалеозойский (SM – Южно-Монгольский), 8 – позднепалеозойско-раннемезозойские (MO – Монголо-Охотский, SL – Солонкерский), 9 – позднеюрско-раннемеловые (BD – Баджальский, SA – Сихотэ-Алинский); 10 – разломы. В кружках буквами на схеме обозначены золоторудные районы и узлы (с юго-запада на северо-восток): Л – Любавинский, Б – Балецкий, К – Карийский, Г – Гонжинский.

фиринов, фельзитов и кварцевых порфиров. Разноориентированные золотоносные жилы размещены в гранитоидах среди песчаников, алевролитов и сланцев ханчерангинской (T<sub>1</sub>) серии. Формирование благороднометалльной минерализации происходило в несколько последовательных стадий [12]: 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-антимонитовую (антимонит, прустит, пираргирит) и, наконец, кварц-карбонатную.

Основным тектоническим сооружением Балецкого золоторудного района является крупная полихронная ОКС, известная под названием “Борщевочный вал” [4]. На площади вала и сопредельных пространств закартированы позднерифейские метаморфические образования (кристаллические сланцы, мраморы, кварциты, амфиболиты) и разновозрастные интрузивные комплексы, становление которых пришлось на поздний рифей, ранний, средний и поздний палеозой, среднюю и позднюю юру. С фанерозойскими интрузивными комплексами ассоциируют проявления Au, Mo, W, Pb, Zn, Hg и F. По север-северо-западному и юг-юго-восточному обрамлению вала размещены линейные тафrogenные нижнемеловые депрессии, выполнен-

ные эффузивно-пирокластическими терригенными отложениями, перекрытыми на некоторых участках плиоцен-четвертичными нелитифицированными осадками [5]. В Даинской депрессионной зоне, примыкающей к валу с юг-юго-востока широко распространены осадочно-вулканогенные отложения ундино-даинской ( $J_{3ud}$ ) и шадоронской ( $J_{2-3sd}$ ) 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 (Среднегологотайское, Андрюшкинское), золото-полиметаллическими (Сосновское, Майское, Косачихинское и др.) и золото-серебряными (Балейское, Тасеевское) месторождениями [1]. В северо-западном крыле ОКС, непосредственно примыкающем к Шилкинскому разлому и одноименной депрессии, размещены проявления Апрельковско-Пешковского рудно-россыпного узла с проявлениями золото-медно-порфирового (Таловско-Зимовьевское поле) и штокверкового золото-сульфидно-кварцевого (Погромное месторождение) оруденения.

Геологическая позиция Балейской РМС и одноименного рудного узла, наиболее насыщенного месторождениями золота жильного, штокверкового, порфирового 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 [1], непосредственно примыкающему к одноименному валу. В целом размещение благороднометалльной минерализации в рудном районе контролируется глубинными разломами у границ жестких блоков из пород докембрия и палеозоя. Многое для понимания деталей глубинного строения РМС и тектоно-магматических условий формирования оруденения в ее пределах дают геофизические и, в частности, гравиметрические исследования [6]. Они позволили заключить, что Балейское рудное поле 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 Балейским рудным полем в виде “депрессионной” воронки, в которой размещены позднерифейские и палеозойско-мезозойские полихронные (ордовик–юра) гранито-

иды Борщевочной ОКС. Ширина лополита (по поверхности –2 мГл) 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 [1, 11].

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 вулканотектонические депрессии, 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, пропицитизация, 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: гигантопорфировые и крупнопорфировидные граниты и гранодиориты (III фаза), порфировидные и равнозернистые биотитроговообманковые гранодиориты (II фаза), кварцевые монцититы и диориты (I 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 (руднопроявление Богочинское, 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-полиметальную. 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 Андрюшкинского месторождений Балейского узла.

Геологическая позиция месторождений золота Гонжинского рудного района [2] определяется их размещением в позднемезозойском интрузивно-вулканогенном обрамлении одноименного выступа докембрия, в совокупности представляющих крупную ( $100 \times 130$  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 сохранился 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 [7]. По обрамлению метаморфитов Гонжинского выступа обнажены массивы гранитоидов магдагачинского ( $J_3-K_1m$ ), верхнеамурского ( $K_1v$ ), буриндинского ( $K_1b$ ) комплексов. В эндо- и экзоконтактных зонах гранитоидных интрузивов (которые хорошо фиксируются гравитационными аномалиями) на сопряжении с субвулканическими, экстррузивно-эффузивными образованиями местных вулканогенно-тектонических депрессий, среди ореолов фельдшпатизации, турмалинизации, пропилизации, 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-порфиоровому 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 фундамента; размещение в контурах длительно формировавшимся ОКС, отчетливо выраженных в геофизических полях; на участках сопряжения гранитоидных массивов и субвулканических тел с позднемезозойскими вулканогенно-тектоническими депрес-

сиями. 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 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.

Работа выполнена при содействии совместного фонда РФФИ–ДВО РАН (грант 06–05–96013), Интеграционного научного проекта 06–II–СО–08–029 ДВО РАН–СО РАН.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балейское рудное поле (геология, минералогия, вопросы генезиса) / Под ред. Н.П. Лаверова, Н.В. Петровской, В.А. Нарсеева и др. М.: Изд-во ЦНИГРИ, 1984. 271 с.
2. Борискина Н.Г., Хомич В.Г. // ДАН. 2006. Т. 408. № 3. С. 366–369.
3. Вуд Б.Л., Попов Н.П. // Геология и геофизика. 2006. Т. 47. № 3. С. 315–344.
4. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий 1 : 2500000. Объясн. зап. / Под ред. Л.И. Красного, А.С. Вольского, Пэн Юньбяо. СПб.: Картфабрика ВСЕГЕИ, 1999. 3 л. карты. 135 с.
5. Геологическая карта Читинской области 1 : 1000000 / Под ред. Н.Н. Чабана, К.К. Анашкиной, В.М. Асоскова и др. СПб., 2000. 1 л.
6. Константинов М.М., Аристов В.В., Вакин М.Е. и др. Условия формирования и основы прогноза крупных золоторудных месторождений. М.: Изд-во ЦНИГРИ, 1998. 155 с.
7. Константинов М.М., Политов В.К., Новиков В.П. и др. // Геология руд. месторождений. 2002. Т. 44. № 4. С. 287–303.
8. Митрофанов Г.Л. Тектонические закономерности размещения и формирования месторождений благородных металлов южного обрамления Сибирской платформы: Автореф. дис. д-ра геол.-минерал. наук. Новосибирск: 2006. 44 с.
9. Парфенов Л.М., Берзин Н.А., Ханчук А.И. и др. // Тихоокеан. геология. 2003. Т. 22. № 6. С. 7–41.
10. Таусон Л.В., Антипин В.С., Захаров М.Н., Зубков В.С. Геохимия мезозойских латитов Забайкалья. Новосибирск: Наука, 1984. 214 с.
11. Хомич В.Г. Металлогения вулканогенно-плутонических поясов северного звена Азиатско-Тихоокеанской мегазоны взаимодействия. Владивосток: Дальнаука, 1995. 343 с.
12. Шубин Г.В. Типы золоторудной минерализации Даурской зоны (закономерности их размещения). Новосибирск: Наука, 1984. 209 с.