

ОСОБЕННОСТИ МЕТАЛЛОГЕНИИ ЗОЛОТА В АРЕАЛЕ ВЛИЯНИЯ СЕВЕРО-АЗИАТСКОГО СУПЕРПЛУМА

Работа выполнена при финансовой поддержке Президиума РАН и ДВО РАН (проект № 09-И-П14-06).

При анализе особенностей региональной металлогении золота необходимо учитывать возможность начала развития рудообразующих процессов в раннем докембрии и решающее влияние на их активизацию производных Северо-Азиатского суперплюма в позднем палеозое – мезозое.

Ключевые слова: золоторудные районы; градиентные зоны; металлогения.

Ареал влияния Северо-Азиатского суперплюма [1] распространяется на восточную часть Центрально-Азиатского орогенного мегапояса и примыкающие к нему с юга и севера кратоны (рис. 1). К востоку от оз. Байкал и к западу от Среднего Приамурья и Сихотэ-Алиня мегапояс представлен коллажем фрагментов позднерифейских, палеозойских и раннемезозойских поясов [2]. Проекция периферических контуров супер-

плюма в общих чертах повторяет границы Амурской рудно-магматической системы кольцевого типа, намеченной ранее Н.П. Романовским [3]. Эта территория часто называется Амурской плитой. На площади последней и в краевых частях Сино-Корейского и Сибирского кратонов выявлены и оценены десятки золоторудных месторождений разного возраста и генезиса (рис. 2).

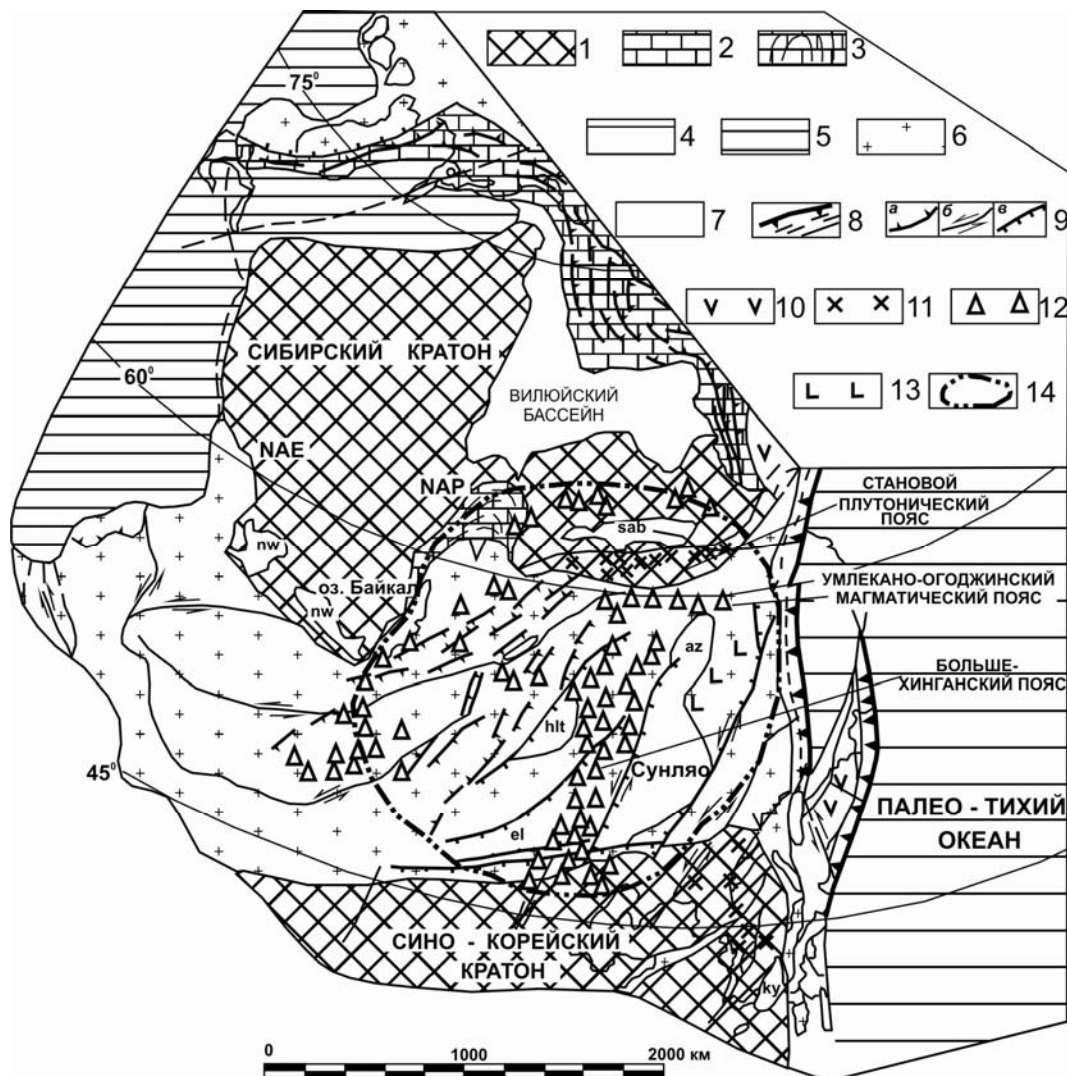


Рис. 1. Палеотектоническая реконструкция востока Азии для средней юры – раннего мела (145 млн лет), по [2] с некоторыми изменениями и дополнениями авторов: 1 – кратоны; 2 – пассивные континентальные окраины; 3 – складчато-надвиговые пояса: Байкало-Патомский (НАР), Восточно-Ангарский (НАЕ); 4 – океаническая кора; 5 – эпиконтинентальное море; 6 – коллаж аккрецированных террейнов; 7 – осадочные бассейны (аз – Амуро-Зейский, ку – Куонгсанский, hlt – Хайларский, nw – Западно-Сибирский, sab – Южно-Алданский, el – Эрлян и др.); 8 – зоны субдукции и аккреционного клина; 9 – структурно-тектонические элементы: а – надвиги, б – сдвиги, в – сбросы; 10–11 – магматиты надсубдукционных дуг: 10 – преимущественно вулканические; 11 – преимущественно plutонические; 12–13 – вулканические и plutонические образования внутриплитных магматических поясов (плюмов): 12 – субщелочные и щелочные; 13 – бимодальные, связанные с рифтогенезом; 14 – контуры Северо-Азиатского суперплюма, по [1]

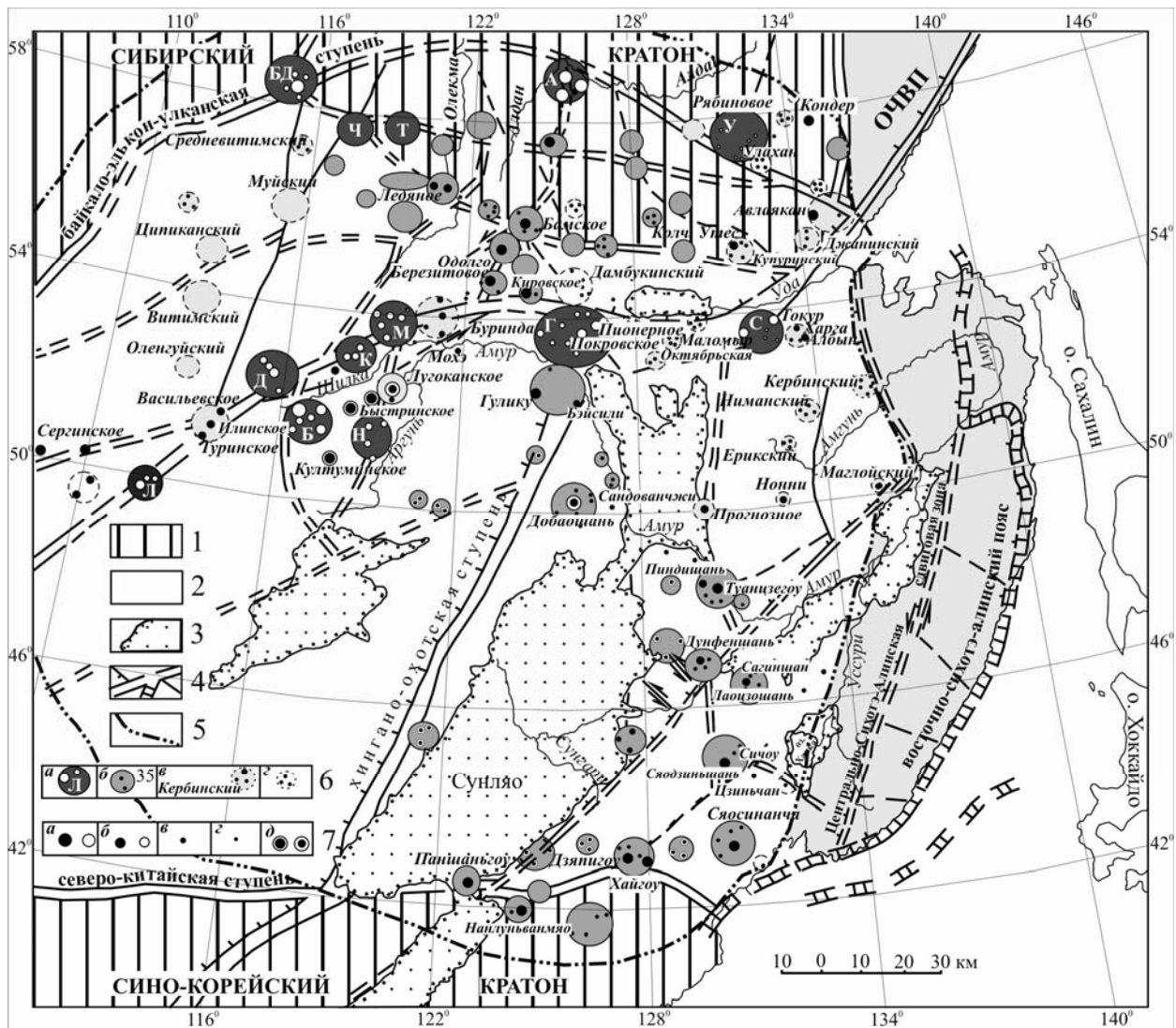


Рис. 2. Схема размещения золотоносных районов и узлов в ареале влияния Северо-Азиатского суперплюма. Составлена авторами с использованием материалов [4, 5, 7, 13]. 1 – кратоны; 2 – Центрально-Азиатский мегапоз (Амурская плита); 3 – позднемезозойско-кайнозойские эпифиогенные бассейны, депрессии, впадины; 4 – гравитационные ступени и зоны нарушения поля силы тяжести разного масштаба; 5 – контуры Северо-Азиатского суперплюма, по [1]; 6 – известные золотоносные районы: а – золоторудные; б–г – рудно-рассыпные: с одним или несколькими коренными месторождениями (б), с недостаточно изученными месторождениями и рудопроявлениями (в), преимущественно рассыпные с редкими рудопроявлениями (г). Буквами в кружках обозначены: А – Алданский, Б – Балеийский, БД – Бодайбинский, Г – Гонжинский, Д – Дарасунский, К – Карийский, Л – Любавинский, М – Могочинский, Н – Нер-Заводской, С – Селемджинский, Т – Токкинский, У – Учурский, Ч – Чарский районы; 7 – золоторудные узлы (а), известные средние (б) и мелкие (в) месторождения и рудопроявления (г), а также крупные комплексные золотосодержащие (медно-молибден-порфиновые, скарновые) месторождения (д). ОЧВП – Охотско-Чукотский вулканогенный пояс

Значительная часть золотоносных площадей пространственно сопряжена с градиентными зонами поля силы тяжести. При этом крупные золоторудные районы, во многом определяющие металлогенический облик региона, размещены вблизи сопряжений разноориентированных градиентных зон. В наиболее изученных районах установлено наличие выступов нижнего докембрия, ярусное размещение магматических очагов (по вертикали) выше поверхности Мохо, явная пространственная кластеризация проявлений Au в золотоносных узлах и частая приуроченность рудных полей к краевым (периферическим) частям интрузивных массивов [4, 5].

Некоторая часть золотого оруденения региона сосредоточена в раннедокембрийских доаккреционных и раннепротерозойских коллизионных металлогенических зонах. Поэтому выявленные в их пределах месторождения и рудопроявления Au априори считаются

весьма древними. К таковым причисляют проявления Лемочи (Темулякит-Тунгурчинский рудный район) и Олондо (Токко-Ханинский район), расположенные соответственно в Тасмиелинском и Олондинском зеленокаменных поясах [6]. По некоторым данным [7], рудопроявления Кур, Притрассовое, им. Пинигина и другие на Центральном Алдане (Эвотинский золоторудный район) также считаются парагенными зеленокаменным породам Каларо-Учурского металлогенического пояса. Среди раннепротерозойских бластомилонитов Каларо-Становой коллизионной зоны выявлены месторождения Ледяное, рудопроявления Намарак и Правокабтанское. Вместе с тем в регионе известен Чаро-Олекминский архейский зеленокаменный мегаблок, на площади которого в Угуйском золоторудном районе находится Таборное месторождение Au, ассоциирующее с дайками позднеюрских сиенит-порфиров [8].

Действительно, основное благороднометалльное оруденение региона (промышленных масштабов) формировалось преимущественно в позднем палеозое и мезозое в ареале влияния Северо-Азиатского суперплума. В обозначенный период здесь функционировали магматогенные, магматогенно-гидротермальные, метаморфогенно-гидротермальные, гидротермально-осадочно-метаморфогенные и гидрогенные рудоносные системы. Они обеспечили возникновение:

- Au-сульфидных, Au-полисульфидных и Au-кварцевых месторождений в терригенно-сланцевых поясах и терригенно-плутоногенных зонах (метаморфогенно-гидротермальные, гидротермально-осадочно-метаморфогенные и магматогенно-гидротермальные системы соответственно в Бодайбинском и Селемджинском рудных районах);

- Au-Cu-Mo-порфировых, Au-порфировых, Ау-скарновых, Au-сульфидно-кварцевых, Au-редкометалльных и Au-Ag месторождений в магматических ареалах-плюмах (магматогенно-гидротермальные системы разного глубинного уровня). К таким системам принадлежит оруденение Алданского, БалеЙского, Гонжинского и многих других районов;

- Au-сульфидно-кварцевых (джаспероидных) месторождений в чехле кратонов и кратонизированных террейнов (гидрогенные системы Алданского, Баунтовского, Нерчинско-Заводского в Забайкалье, других районов);

- месторождений золототонных кор выветривания и зон окисления (экзогенные системы на территории Бурятии, Забайкалья, Приамурья и Якутии).

Выявленные в регионе разнотипные проявления Au традиционно рассматривались в качестве разновременных производных относительно самостоятельных локальных рудогенерирующих систем. Вместе с тем воз-

можен анализ таких систем в качестве фациальных разностей единой длительно эволюционировавшей рудномагматической мегасистемы. Реальность разных подходов к анализу закономерностей размещения золотоносных площадей иллюстрируется примерами Бодайбинского, Селемджинского, с одной стороны, и Алданского, БалеЙского, Гонжинского рудных районов – с другой. Для первой пары районов характерна приуроченность к терригенно-сланцевым толщам и активное участие в формировании оруденения метаморфогенно-гидротермальных и гидротермально-осадочно-метаморфогенных процессов. Возникновению промышленных концентраций золота в Бодайбинском районе предшествовало несколько подготовительных этапов общей продолжительностью примерно 500 млн лет [9].

Тем не менее многолетними специализированными исследованиями, инициированными в свое время В.А. Обручевым [10] и А.П. Герасимовым [11] и продолжающимися до настоящего времени [12], доказано, что важнейшим этапом формирования коренных месторождений Au района является позднепалеозойский (320–290 млн лет), когда активно проявились магмо- и рудогенерирующие процессы, связанные с деятельностью горячей точки мантии и становлением Ангаро-Витимского батолита и его производных (конкудеро-мамаканский и другие комплексы) [1, 9, 12]. Таким образом, согласно современным представлениям, основной причиной образования рудоносных гидротерм в приграничной зоне Ангаро-Витимского батолита явилось термальное и вещественное (в виде флюидов) воздействие горячей точки мантии и соответствующего плюма на мощную литосферу, обусловившее не только масштабный анатексис, но и значительную активизацию процессов рудогенеза.

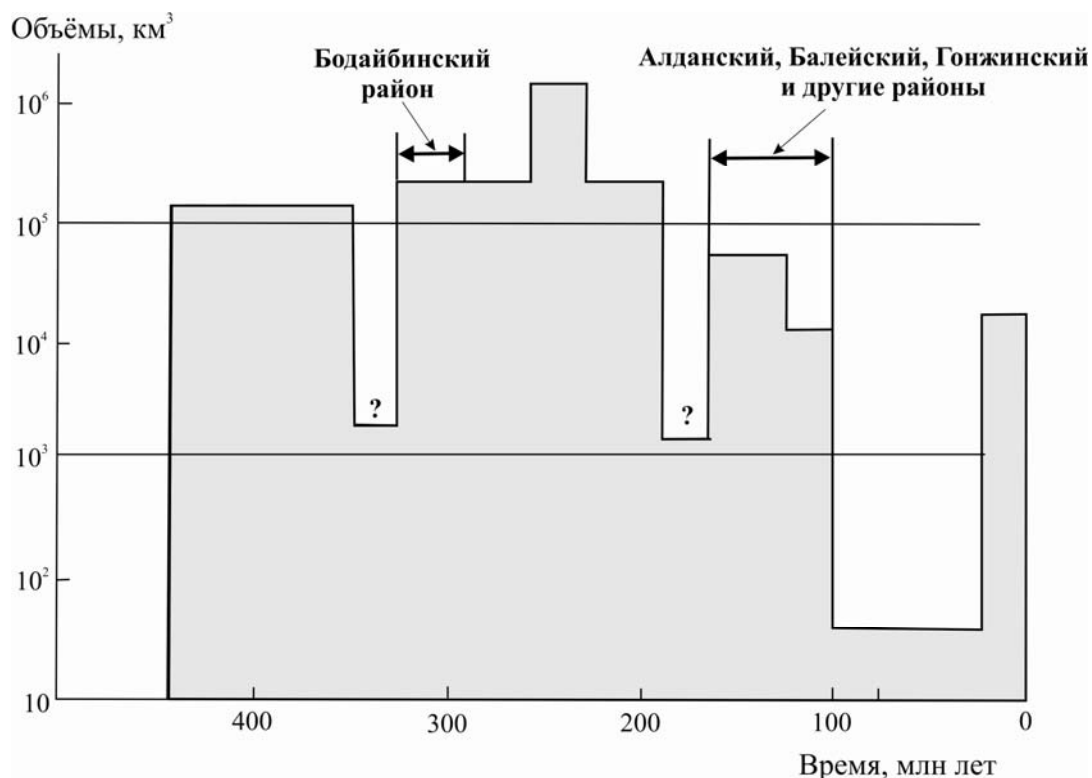


Рис. 3. Возрастной диапазон деятельности рудно-магматических систем некоторых золоторудных районов в позднем палеозое и мезозое на фоне интенсивности внутриплитной магматической деятельности, обусловленной Северо-Азиатским суперплюмом [1]

В других из вышеназванных районах (Алданском, Балейском, Гонжинском, да и Селемджинском) изотопно-геохимические и термобарометрические исследования пород и руд свидетельствуют о преимущественном формировании продуктивных рудогенерирующих магматогенно-гидротермальных систем в позднем мезозое [13–15]. На этот же возрастной диапазон приходится геохронологические данные по многим золоторудным месторождениям северо-восточных провинций КНР [16]. Обозначенный временной интервал в

точности соответствует одновозрастному максимуму интенсивности магматической активности [1], связанной с деятельностью суперплюма (см. рис. 3).

Таким образом, современные подходы к анализу металлогении золоторудных районов в регионе должны учитывать как возможность начала развития рудообразующих процессов в раннем докембрии, так и решающее влияние производных Северо-Азиатского суперплюма на их активизацию в позднем палеозое – мезозое.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ярмолюк В.В., Коваленко В.И., Кузьмин М.И. Северо-Азиатский суперплюм в фанерозое: магматизм и глубинная геодинамика // Геотектоника. 2000. № 5. С. 3–29.
2. Парфёнов 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.
3. Романовский Н.П. Тихоокеанский сегмент Земли: глубинное строение, гранитоидные рудно-магматические системы. Хабаровск: Институт тектоники и геофизики ДВО РАН, 1999. 167 с.
4. Хомич В.Г., Борискина Н.Г. Геолого-геофизические факторы контроля проявлений золотой минерализации на сопредельных территориях России и Китая // Вестник КРАУНЦ. Науки о Земле. 2009. № 2, вып. 14. С. 231–238.
5. Хомич В.Г., Борискина Н.Г. Золотоносные площади и градиентные зоны поля силы тяжести Юго-Восточных районов России // Доклады академии наук. 2009. Т. 428, № 3. С. 371–375.
6. Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия) / Отв. ред. Л.М. Парфенов, М.И. Кузьмин. М.: Наука/Интерпериодика, 2001. 571 с.
7. Попов Н.В., Шапорина М.Н., Амузинский В.А. и др. Металлогения золота Алданской провинции // Геология и геофизика. 1999. Т. 40, № 5. С. 716–728.
8. Казанский В.И., Яновский В.М. Сопоставление мезозойских золоторудных районов Сино-Корейского и Алдано-Станового щитов // Геология рудных месторождений. 2006. Т. 48, № 1. С. 51–70.
9. Кузьмин М.И., Ярмолюк В.В., Спиридонов А.И. и др. Геодинамические условия формирования золоторудных месторождений Бодайбинского неопротерозойского прогиба // Доклады академии наук. 2006. Т. 407, № 6. С. 793–797.
10. Обручев В.А. Очередные проблемы геологии в Ленском золотоносном районе // Советская геология. 1939. № 4–5. С. 23–31.
11. Герасимов А.П. Граниты окрестностей Константиновского прииска и их роль в образовании золотых россыпей (Ленский золотоносный район). Изд. Геол. Ком. Матер. по общей и прикладной геологии. Л., 1926. Вып 50. 54 с.
12. Иванов А.И. Основные черты геологического и золотоносность Бодайбинского рудного района // Руды и металлы. 2008. № 3. С. 43–61.
13. Тектоника, глубинное строение и минерагения Приамурья и сопредельных территорий / Отв. ред. Г.А. Шатков, А.С. Вольский. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2004. 190 с.
14. Хомич В.Г., Борискина Н.Г. Геологическая позиция благороднометалльных месторождений интрузивно-вулканогенного обрамления Гонжинского выступа докембрия // Тихоокеанская геология. 2006. Т. 25, № 3. С. 53–65.
15. Khomich V.G., Boriskina N.G. Time frame for the formation of large gold districts of South East Russia and their distribution patterns // International Symposium «Large igneous provinces of Asia, mantle plumes and metallogeny». Novosibirsk, 2009. P. 150–153.
16. Романовский Н.П., Малышев Ю.Ф., Дуан Жуйянь и др. Золотоносность юга Дальнего Востока России и Северо-Восточного Китая // Тихоокеанская геология. 2006. Т. 25, № 6. С. 3–17.

Статья представлена научной редакцией «Науки о Земле» 21 июня 2010 г.