

УДК 553.078+553.41+550.831.016](571.54/55+571.6)

ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ КОНТРОЛЯ ПРОЯВЛЕНИЙ ЗОЛОТОЙ МИНЕРАЛИЗАЦИИ НА СОПРЕДЕЛЬНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ РОССИИ И КИТАЯ

© 2009 В.Г. Хомич, Н.Г. Борискина

*Дальневосточный геологический институт ДВО РАН, Владивосток, 690022;
e-mail: khomich79@mail.ru*

На сопредельных территориях юго-востока России и северо-востока Китая 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 золоторудных районах установлено наличие выступов докембрия, ярусное размещение магматических очагов (по вертикали) выше поверхности Мохо и частая приуроченность рудных полей к краевым (периферическим) частям интрузивных массивов. Наличие ареалов метасоматических преобразований пород, россыпей и рудопроявлений благородных металлов на подобных, но слабо изученных золотоносных площадях может служить основанием к постановке ревизионных и детальных прогнозно-поисковых работ.

Ключевые слова: градиентные зоны поля силы тяжести, интрузивы, золотоносные площади.

ВВЕДЕНИЕ

Сопредельные территории России и Китая, расположенные между Северо-Азиатским и Северо-Китайским кратонами, характеризуются повышенной золотоносностью. Достаточно упомянуть такие знаменитые рудно-россыпные районы как Алданский, Балейский, Бодайбинский, Дарасунский, Кербинский, Селемджинский, Нижнеамурский в РФ и Гулику, Туанцзигоу, Сичоу, Цзяпигоу и др. в КНР. Проблема выявления факторов, предопределивших формирование и размещение высокопродуктивных золотоносных площадей, остается актуальной для большинства металлогенических провинций, поясов и зон. Ее решение вряд ли возможно без учета результатов региональных геофизических исследований. Использование таковых для объяснения региональных особенностей строения и закономерностей размещения золотоносных площадей, в том числе в южном обрамлении Сибирского (Северо-Азиатского) кратона, неразрывно связано с именами В.А. Абрамова (1995), Н.А. Беляевского (1974), Ю.Я. Ващилова (1984), Г. А. Генко (1977), Т.К. Злобина (1987), Э.Н. Лишневого (1968, 1976), Ю.Ф. Малышева (1977), Г. И. Менакера

(1990), А.М. Петрищевского (1988), Ю. А. Павлова и Э.Л. Рейнлиба (1982), Н.П. Романовского (1987) и многих других специалистов. Несмотря на многолетние исследования перечисленных авторов пространственные связи упомянутых площадей с рельефом поверхностей, разделяющих геосферные зоны земной коры и верхней мантии, до недавнего времени считались недостаточно определенными. Одни исследователи (Буряк, Бакулин, 1998) полагали, что подобные площади чаще встречаются в пределах блоков со средней и уменьшенной мощностью (36-38 км) коры, другие (Генко, Львов, 1977) – с увеличенной (37-41 км) ее мощностью. По мнению же Ю.Ф. Малышева и его коллег (Малышев и др., 2009), крупные месторождения золота обнаружены в доменах, где земная кора характеризуется мощностью от 30 до 45 км и мощностью литосферы от 75-10 до 120-160 км. Исследования последнего десятилетия позволили, по нашему мнению, внести ясность в эти вопросы путем создания и специализированных карт (глубинного строения, золотоносности, рис. 1, 2), и расчетно-статистических моделей золоторудных районов (Тектоника, глубинное..., 2004; Хомич, Петрищевский, 2004). Сочетание инструментального геофизического и расчетно-статистического

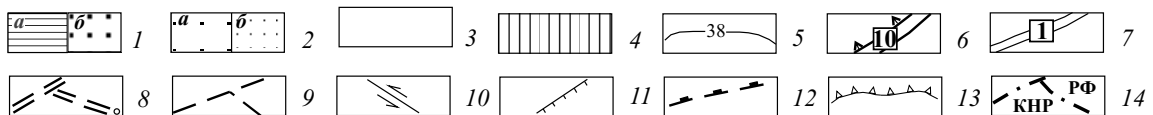
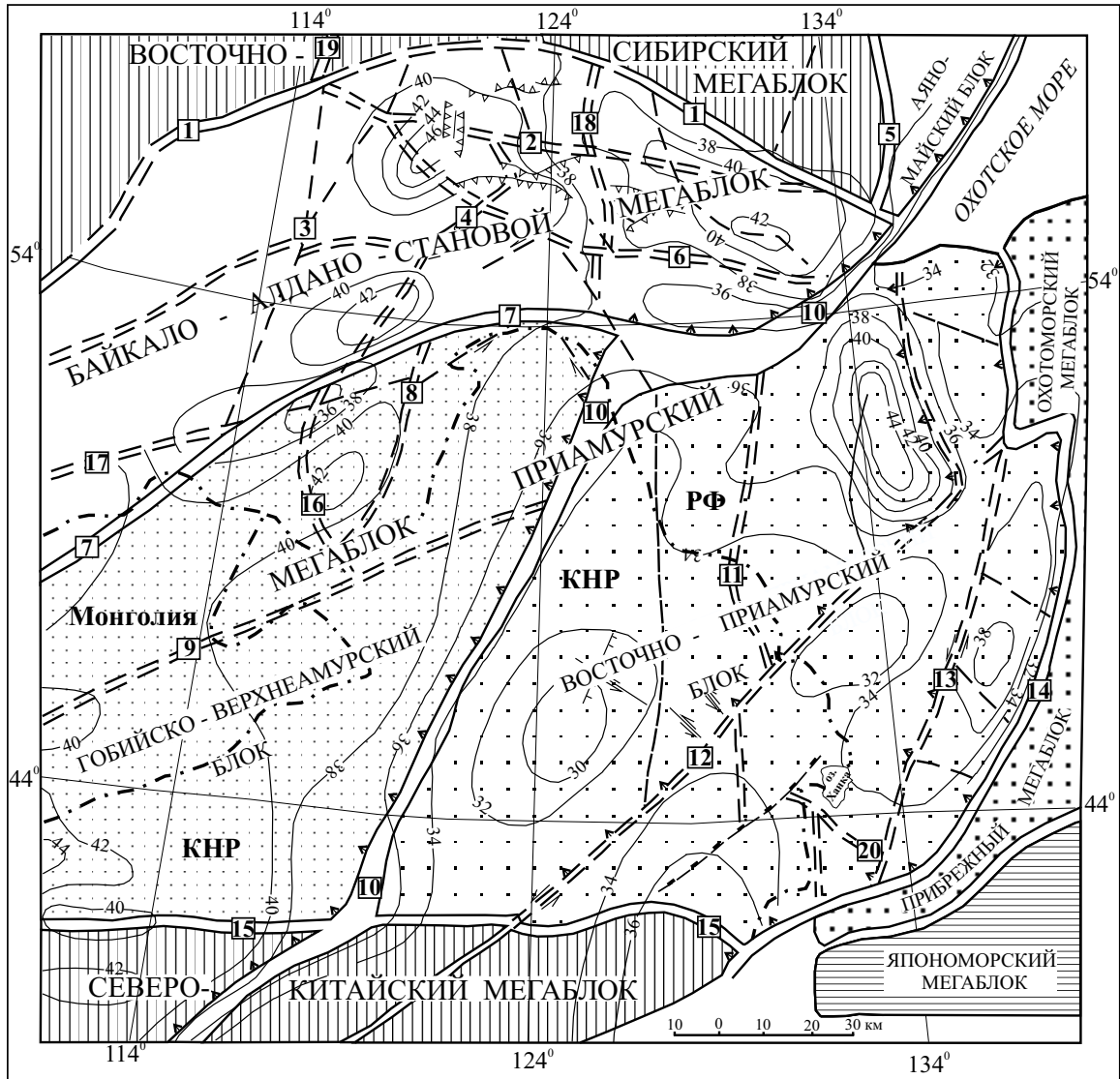


Рис 1. Схема районирования земной коры сопредельных территорий Юго-Востока России и Северо-Востока, по материалам ВСЕГЕИ (Тектоника, глубинное..., 2004) с некоторыми изменениями и дополнениями (Тектоника, геодинамика..., 2001; Хомич, Борискина, 2006):

1-3 – типы земной коры мегаблоков и блоков I-II порядков и ее мощность, км: 1 – субокеанический (а), менее 20 км и окраинно-континентальный (б), 26-30 км; 2 – континентальный деструктивный (а), 30-40 км и континентальный переходный (б), 35-45 км; 3 – континентальный, 40-48 км; 4 – Восточно-Сибирский и Северо-Китайский континентальные мегаблоки; 5 – изолинии мощности земной коры по сейсмическим данным, км; 6-9 – гравитационные ступени и зоны нарушения поля силы тяжести разного масштаба: 6 – планетарные, 7 – глобальные, ограничивающие мегаблоки I порядка, 8 – региональные, разделяющие блоки II порядка, 9 – прочие зоны; 10-12 – некоторые крупные разломы и их кинематическая характеристика: 10 – сдвиги и сдвиговые зоны; 11 – сбросы; 12 – взбросы; 13 – фронтальные части надвигов; 14 – контуры госграниц.

Цифрами в квадратах обозначены гравитационные ступени (1-11, 14-18) и крупные сдвиговые (12, 13) зоны: 1 – Байкало-Элькон-Улканская, 2 – Южно-Алданская, 3 – Патомско-Жуинская, 4 – Олекминская, 5 – Нелькано-Бурхалинская, 6 – Каларо-Становая, 7 – Монголо-Охотская, 8 – Северо-Аргунская, 9 – Синлунгоу, 10 – Хингано-Охотская (главная), 11 – Западно-Туранская, 12 – Танлу-Дунми-Нижнеамурская, 13 – Центрально-Сихотэ-Алинская, 14 – Прибрежная пограничная, 15 – Северо-Китайская, 16 – Борзя-Балейская, 17 – Чикойская, 18 – Селигдар-Верхнетимптонская, 19 – Вилюйско-Бодайбинская, 20 – Южно-Ханкайская.

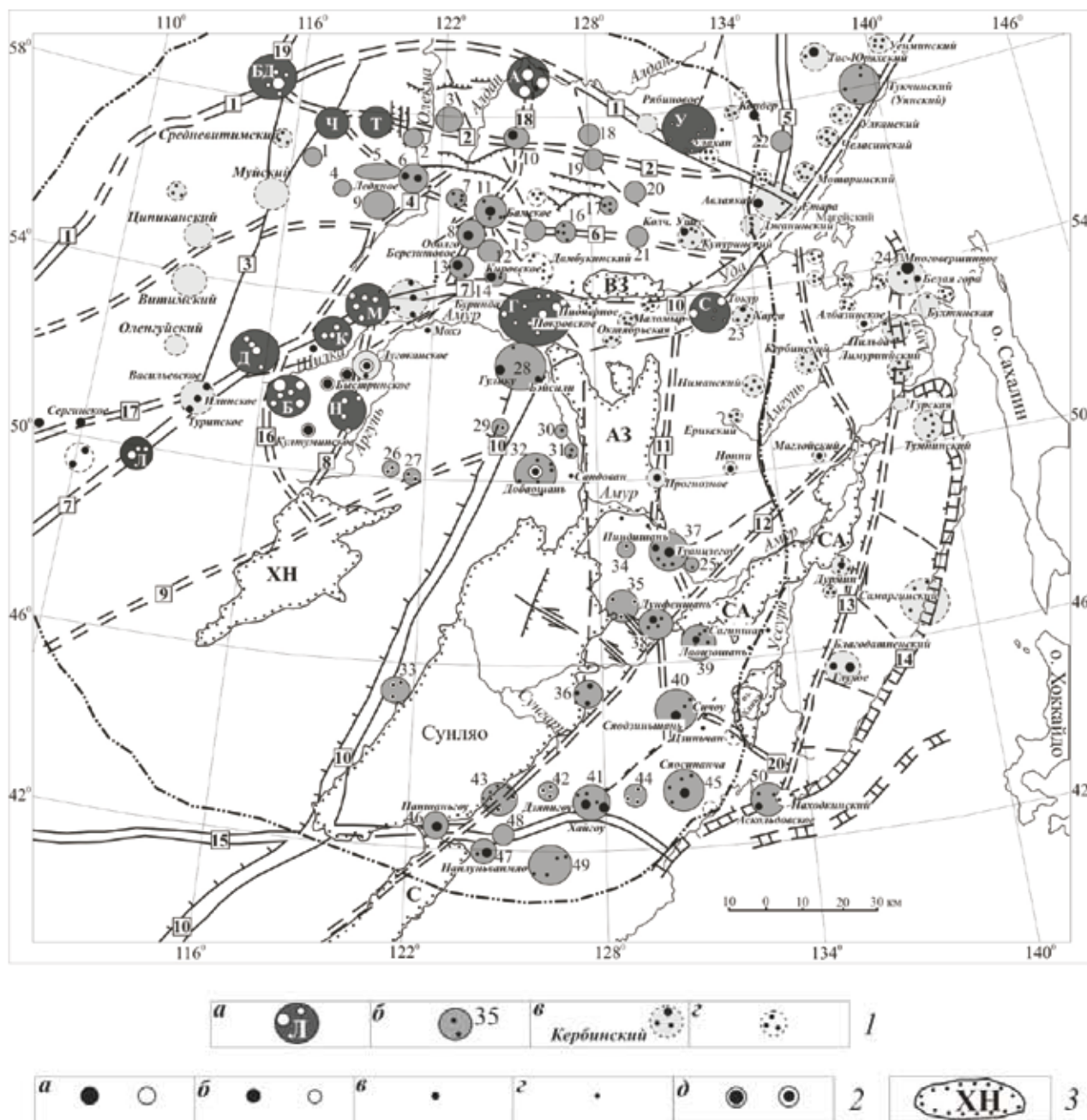


Рис. 2. Схема размещения золотоносных площадей на сопредельных территориях Юго-Востока России и Северо-Востока Китая. Составлена авторами с использованием материалов (Попов и др., 1999; Карта минерагенического..., 2006; Карта закономерностей..., 2005; Романовский и др., 2006; Тектоника, глубинное..., 2004).

1 – золотоносные площади разной степени изученности: а – известные золоторудные районы, в т.ч. крупные. Буквами в кружках обозначены: А – Алданский, Б – Балейский, БД – Бодайбинский, Г – Гонжинский, Д – Дарасунский, К – Карийский, Л – Любавинский, М – Могочинский, Н – Нер-Заводской, С – Селемджинский, Т – Токкинский, У – Учурский, Ч – Чарский; б-в – рудно-россыпные районы: б – с одним или несколькими средними или мелкими коренными месторождениями, в – с мелкими и недостаточно изученными месторождениями и рудопроявлениями; г – районы преимущественно россыпной золотоносности с редкими рудопроявлениями;

2 – золоторудные узлы (а), известные средние (б) и мелкие (в) месторождения и рудопроявления (г), а также крупные комплексные золотосодержащие (медно-молибден-порфировые, скарновые) месторождения (д);

3 – позднемезозойско-кайнозойские эпирифтогенные бассейны, депрессии, впадины. Буквенными индексами обозначены депрессии: АЗ – Амуру-Зейская, ВЗ – Верхне-Зейская, СА – Средне-Амурская, С – Сяолихэ, ХН – Хулуноурская. Остальные условные обозначения приведены на рис. 1.

Штрих-пунктирной линией обозначены по (Ярмолюк и др., 2000) контуры Северо-Азиатского суперплума.

направлений помогло учесть, с одной стороны, основные особенности глубинного строения сопредельных территорий РФ и КНР, а с другой – позволило нам выявить принципиально важные детали пространственного размещения золотоносных площадей в связи с плотностными неоднородностями в земной коре, зафиксированные на приводимых в статье рисунках.

ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ КРУПНЫХ ЗОЛОТОРУДНЫХ РАЙОНОВ

Предлагаемая авторами интерпретация результатов геолого-петрологических и геофизических исследований показывает, что почти все известные золотоносные площади в регионе выявлены в границах магматического ареала, возникшего в позднем палеозое – мезозое под влиянием подлитосферного «горячего поля мантии» (Ярмолюк и др., 1995, 1997), обусловившего существование Азиатского суперплюма (Ярмолюк и др., 2000).

Более детальный, чем ранее (Критерии..., 1982), анализ геолого-геофизических материалов касающихся крупных районов сосредоточения месторождений благородных металлов (таких как Алданский, Балейский, Гонжинский и Бодайбинский) на территории Юго-Востока России, позволил установить, что известные рудно-россыпные районы часто расположены в местах наличия выступов пород докембрия, где фиксируются разноориентированные градиентные зоны поля силы тяжести шириной до 50-80 км (рис. 2). Для крупных золоторудных районов характерна структурная унаследованность развития (от протерозоя и рифея до позднего мезозоя и кайнозоя), ярусное (в виде «гирлянд») размещение палеомагматических очагов и интрузий (рис. 3) в диапазоне глубин 100-60-30 км и менее, вплоть до современной поверхности (Абрамов, 1995; Хомич, Петрищевский, 2004). Для многих районов сопоставима продолжительность существования рудно-магматических систем и одинаковый тренд их эволюции, обусловивших формирование гипо-, мезо- и эпитептермальных проявлений. Примечательно, что в таких районах встречаются месторождения золотомедно-молибден-порфириновых, золото-редкометалльных, золото (сульфидно)- кварцевых, скарноидных, золотосеребряных и даже сурьмяно-ртутных руд.

Так, для Алданского рудного района, объединяющего многочисленные россыпи и коренные месторождения Лебединского (Au), Куранахского (Au-Ag) узлов, Рябинового (Au, Cu, Mo) рудного поля, характерна ассоциируемость оруденения с разнофациальными магматическими

образованиями повышенной щелочности одноименного (алданского) вулcano-плутонического комплекса. Последний формировался в интервале от средней юры до позднего мела: 175-100 млн. лет (Бойцов, Пилипенко, 1998). Его ареал расположен у сопряжения субширотной Байкало-Элькон-Улканской (I порядка) и субмеридиональной Селигдар-Верхнетимптонской (II порядка) гравитационных ступеней (Хомич, Борискина, 2008). Сопряжение фиксируется повышенной концентрацией геофизических аномалий (в том числе мощных линейных зон разуплотнения), локальных многократно подновлявшихся (от рифея до кайнозоя) рифтогенных зон, вскрытых и невскрытых интрузивных массивов (Абрамов, 1995). Контуры Селигдар-Верхнетимптонской тектонической зоны определяются по сокращенной (до 36-38 км) мощности коры, размещению основных и ультраосновных массивов, содержащих платинометалльные, апатит-титаномагнетитовые проявления. Формирование таких массивов в раннем протерозое соотносят с процессами коллизии, амальгамации и последующего рифтогенеза (Тектоника, геодинамика..., 2001). Градиентная зона является не только глубинной по заложению, но и долгоживущей. Она контролирует (в интервале протяженностью 400 км) размещение апатитоносных полей в карбонатитах. На ее крыльях протяженные пояса среднерифейских даек имеют разное простирание: субширотное – восток-северо-восточное в западном и северо-западное – в восточном (Округин и др., 2000). На крыльях закартированы пермотриасовые ультрабазит-базитовые массивы, а на северном фланге осевой части, где находится Алданский золоторудный район, и ареал триасовых кимберлитов (Разин и др., 1994).

На сопряжении Селигдар-Верхнетимптонской градиентной зоны (II порядка) с другими субширотными (II порядка) аномалиями: Южно-Алданской и Каларо-Становой расположены Эвотинский (Верхненимнырский) и Апсаканский золоторудные районы (Казанский, Яновский, 2006; Попов и др., 1999).

Сходное с Алданским строение имеют Балейский и Гонжинский золоторудные районы. Так, Балейский район находится вблизи участка сопряжения Монголо-Охотской (I порядок) и Борзя-Балейской (II порядок) гравитационных ступеней (Тектоника, глубинное..., 2004), приходящая с юга к Боршевочному валу полихронной гранитизации, а с востока к Дутурульскому выступу докембрия. Около последнего геофизиками выявлен крупный («ярусный»), длительно существовавший магматический очаг (Константинов и др., 1998), наиболее молодые производные которого принадлежат средне-

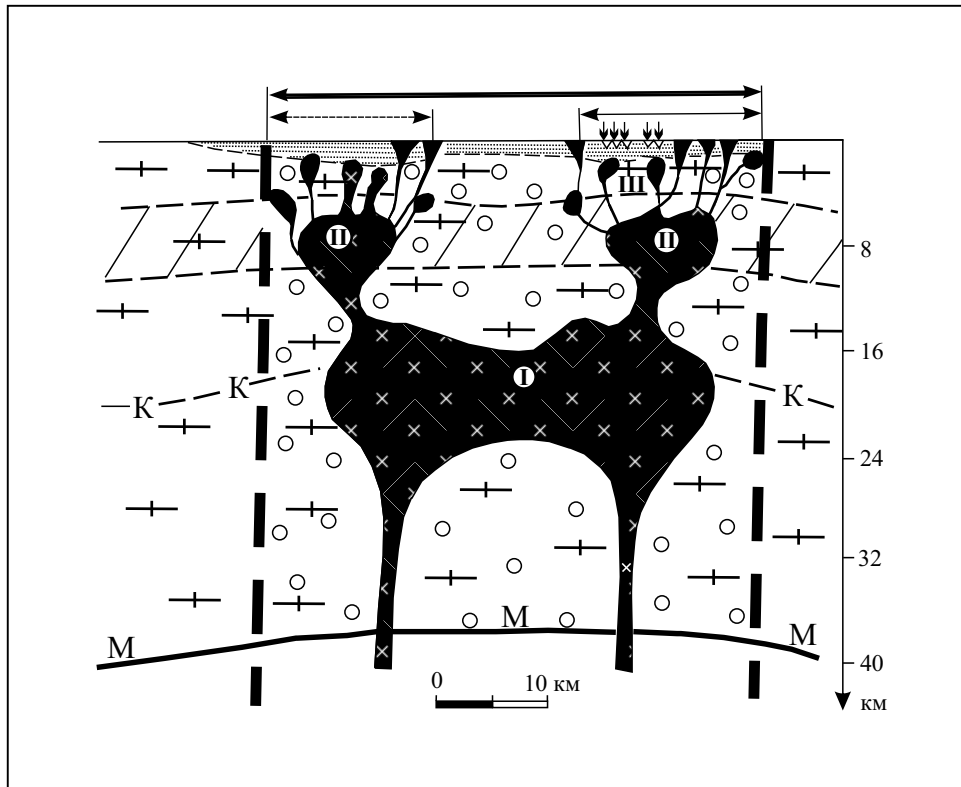


Рис. 3. Генерализованный геологический разрез Алданского золоторудного района. Составлен В.А. Абрамовым (1995) по результатам комплексных геофизических исследований.

1 – границы: Конрада (К) и Мохо (М); 2 – переходный разуплотненный слой; 3 – платформенный (терригенно-карбонатный) чехол; 4 – консолидированная земная кора в пределах: а – рудоносной площади, б – смежных блоков; 5 – позднемезозойский (алданский) магматический комплекс. Юрская система массивов (I-III порядок) сложного состава; б – рудные месторождения (проекция); 7 – границы рудного района; 8 – контуры: а – рудного узла (Куранахского), б – потенциально рудоносной площади.

верхнеюрскому амуджикано-шахтаминскому комплексу (Карта закономерностей..., 2005). В районе известно три золоторудных узла: Балейский, Казаковский и Мунгинский. Длительная мобильность Борзя-Балейской тектонической зоны доказывается размещением в ней разновозрастных магматических и рудных образований (диапазон 175-100 млн. лет (Константинов и др., 1967)) разных формационных типов: золото (медно)-порфирового (Мунгинское месторождение), золоторедкометалльного (Андрюшкинское, Среднеголготайское), золотошеелит-кварцевого (Казаковское), золото(сульфидно)-кварцевого (Сосновское), золотосеребряного (Балейское, Тасеевское), сурьмяно-ртутного (Усть-Еггинское и др.) и флюоритовой минерализации (Березовское). В районе известны мелкие месторождения молибдена и вольфрама (ферберита).

Гонжинский золоторудный район также расположен на сопряжении двух крупных градиентных зон поля силы тяжести (I порядка): Монголо-Охотской и Хингано-Охотской (рис. 1), вблизи

одноименного выступа докембрия (Хомич, Борискина, 2006). Глубинное строение района характеризуется существованием области разуплотнения, достигающей максимума на глубинах 20-30 км (Черкасов, 2000). По данным глубинного сейсмического зондирования, она соответствует зоне «сейсмической прозрачности», проникающей в верхнюю мантию. По обрамлению метаморфитов Гонжинского выступа докембрия обнажены монцититоидно-гранитоидные массивы магдагачинского (I_3-K_1m), верхнеамурского (K_1v), буриндинского (K_1b) комплексов, субвулканические, экструзивно-эффузивные и пирокластические образования, формировавшиеся в период 145-95 млн. лет (Сорокин и др., 2003). В эндо- и экзоконтактовых зонах раннемеловых интрузивов (которые хорошо фиксируются локальными гравитационными аномалиями) на сопряжении с вулканогенными накоплениями расположены Боргуликанское, Буриндинское, Пионерное, Покровское и другие месторождения Au в районе (Хомич, Борискина, 2006).

Примечательно, что наиболее крупный в России Бодайбинский золоторудный район также расположен в экзоконтактовой части Ангаро-Витимского гранитоидного супербатолита («ареал-плутон», по Ярмолюку и др., 1997), на сопряжении разноориентированных градиентных зон поля силы тяжести: субширотных Байкало-Элькон-Улканской, Каларо-Становой и субмеридиональной Вилюйско-Бодайбинской рифтогенного происхождения (Рундквист и др. 1992; Сафонов и др., 2006). При этом некоторые исследователи рассматривают «ареал-плутон» в качестве производной горячей точки мантии (Кузьмин и др., 2006).

Почти все исследователи рудного района пришли к выводу о длительном (порядка 500 млн. лет и более), многоэтапном формировании промышленных концентраций Au на его площади (Салоп, 1953; Буряк, Хмелевская, 1997; Иванов, 2008; Лишневецкий, Дистлер, 2004 и др.). Выделяют синседиментационный, синскладчатый, синметаморфический, сингранитный этапы рудообразования. Последний считается наиболее значимым для формирования месторождений. Он связан с внедрением позднепалеозойских (конкудеро – маймаканских) гранитоидов, в надинтрузивных зонах которых (на пересечениях субширотных зон расщепления с субмеридиональными рудоконтролирующими разломами) размещены золотоносные минерализованные зоны большинства месторождений (Иванов, 2008). В связи с такими массивами в районе известны также золотошеелит-кварцевые, турмалин-кварцевые, висмутин-кварцевые проявления.

Э.Н. Лишневецкий и В.В. Дистлер (2004) полагают, что решающая роль в формировании золотоплатиноидного оруденения района принадлежит Угаханскому гранитному криптобатолиту, кровля которого находится на глубине 3-3,2 км от современной поверхности. Они рассматривают мелкие массивы порфиридных адамеллитов (Константиновский, Васильевский и другие (Герасимов, 1926)), обнажающиеся на периферии некоторых рудных полей, в качестве производных упомянутого криптоплутона. Последний, в свою очередь, является частью Ангаро-Витимского «ареал-плутон», образование которого соотносят с мантийным плюмом, воздействовавшим на мощную литосферу и обусловившем в позднем палеозое (320-290 млн. лет назад) столь масштабный анатексис (Ярмолюк и др., 1997).

В пространственной связи с крупными градиентными зонами (Хингано-Охотской, Западно-Туранской, Северо-Китайской и др.) размещены многие известные на Северо-Востоке Китая месторождения золота: Цзяпигоу, Хайгоу, Туанцзегоу, Сичоу, Дунфэньшань, Паншаньгоу, Пиндиншань, Гулику и др. (рис. 2).

Краткий анализ геолого-геофизических материалов по Юго-Востоку России и Северо-Востоку Китая демонстрирует приуроченность основной части золотоносных площадей к градиентным зонам поля силы тяжести, и позволяет более четко определить особенности позиции крупных золоторудных районов. Для них свойственно наличие выступов докембрия, ярусное размещение магматических очагов выше поверхности Мохо и приуроченность к сопряжениям разноориентированных глобальных и региональных градиентных зон поля силы тяжести. Возможно, что чем крупнее ранг сопрягающихся градиентных зон, тем крупнее золоторудные районы, приуроченные к таким сопряжениям. Масштаб золотоносности существенно ниже в пределах градиентных зон одного направления. Вне известных градиентных зон расположено примерно 15 % золотоносных (преимущественно россыпных) площадей. Намеченные корреляционные соотношения между золотоносными площадями и градиентными зонами поля силы тяжести могут быть учтены при металлогенических исследованиях и выборе наиболее перспективных районов для развития минерально-сырьевой базы благородных металлов.

Работа выполнена при финансовой поддержке Президиума РАН и ДВО РАН (проект 09-И-П14-06).

Список литературы

- Абрамов В.А.* Глубинное строение Центрально-Алданского района. Владивосток: Дальнаука, 1995. 180 с.
- Беляевский Н.А.* Земная кора в пределах территории СССР. М.: Недра, 1974. 280 с.
- Бойцов В.Е., Пилипенко Г.Н.* Золото и уран в мезозойских гидротермальных месторождениях Центрального Алдана (Россия) // Геология рудных месторождений, 1998. Т. 40. № 4. С. 354-369.
- Буряк В.А., Бакулин Ю.И.* Металлогения золота. Владивосток: Дальнаука, 1998. 403 с.
- Буряк В.А., Хмелевская Н.М.* Сухой Лог – одно из крупнейших золоторудных месторождений мира (генезис, закономерности размещения оруденения, критерии прогнозирования). Владивосток: Дальнаука, 1997. 156 с.
- Ващилов Ю.А.* Блоково-слоистая модель земной коры и верхней мантии. М.: Наука, 1984. 240 с.
- Генко Г.А., Львов В.К.* Анализ данных о глубинном строении территории БАМ // Геология, геофизика и полезные ископаемые региона Байкало-Амурской магистрали // Тр. ВСЕГЕИ. 1977. Вып. 1. С. 28-35.

- Герасимов А.П.* Граниты окрестностей Константиновского прииска и их роль в образовании золотых россыпей (Ленский золотоносный район) // *Материалы по общей и прикладной геологии* Л.: Изд. Геол. Кома, 1926. Вып. 50. 54 с.
- Злобин Т.К.* Строение земной коры и верхней мантии Курильской островной дуги (по сейсмическим данным). Владивосток: АН СССР. ДВНЦ. Институт морской геологии и геофизики, 1987. 150 с.
- Иванов А.И.* Опыт прогнозирования, поисков и оценки новых золоторудных месторождений в Бодайбинском районе // *Отечественная геология*. 2008. № 6. С. 11-16.
- 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.
- Карта закономерностей размещения и прогноза месторождений цветных и редких металлов Читинской области. Масштаб 1:1000000. Авт. Рутштейн И.Г., Абдулкаримова Т.Ф., Душевин И.В. и др., 2005.
- Карта минерагенического районирования Хабаровского края и ЕАО. Благородные металлы. Масштаб 1:1000000. Авт. Бородин А.М., Васькин А.Ф., Кременецкая Н.А. и др., 2006.
- Константинов М.М., Аристов В.В., Вакин М.Е. и др.* Условия формирования и основы прогноза крупных золоторудных месторождений. М.: ЦНИГРИ, 1998. 155 с.
- Константинов Р.М., Томсон К.Н., Чеглоков С.В. и др.* Особенности зональности оруденения в некоторых рудных узлах Восточного Забайкалья // *Геология рудных месторождений*. 1967. № 3. С. 41-53.
- Критерии и методика комплексной оценки рудных районов / Отв. ред. Н.П. Романовский. М.: Недра, 1982. 182 с.
- Кузьмин М.И., Ярмолюк В.В., Спиридонов А.И. и др.* Геодинамические условия формирования золоторудных месторождений Бодайбинского неопротерозойского прогиба // *ДАН*. 2006. Т. 407. № 6. С. 793-797.
- Лишневский Э.Н.* О некоторых особенностях строения земной коры и размещении оловянного и золотого оруденения на Дальнем Востоке в свете гравиметрических данных // *ДАН*. 1968. Т. 181. № 6. С. 1455-1458.
- Лишневский Э.Н.* Региональные аномалии силы тяжести и рельеф поверхности Мохоровичича территории Дальнего Востока СССР // *Геофизические поля северо-запада Тихоокеанского подвижного пояса*. Владивосток, 1976. С. 20-31.
- Лишневский Э.Н., Дистлер В.В.* Глубинное строение земной коры района золото-платинового месторождения Сухой Лог по геолого-геофизическим данным (Восточная Сибирь, Россия) // *Геология рудных месторождений*. 2004. Т. 46. № 1. С. 88-104.
- Мальшев Ю.Ф.* Геофизические исследования докембрия Алданского щита. М. Наука, 1977. 128 с.
- Мальшев Ю.Ф., Романовский Н.П., Горошко М.В., Гурович В.Г.* Мезозойский гранитоидный магматизм Восточной Азии и формирование крупных месторождений // *Тектоника и глубинное строение востока Азии: VI Косыгинские чтения: доклады всероссийской конференции*. Под ред. А.Н. Диденко, А.А. Степашко. Хабаровск: ИТиГ ДВО РАН, 2009. С. 216-218.
- Менакер Г.И.* Тектоносфера и металлогения Забайкалья в геисторическом освещении // *Геология рудных месторождений*. 1990. Т. 32. № 1. С. 21-36.
- Округин А.В., Королева О.В., Березкин В.И.* Характер распространения и особенности вещественного состава базитов Алданского щита // *Петрография на рубеже XXI века*. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УРО РАН, 2000. Т. 1. С. 150-153.
- Павлов Ю.А., Рейнлиб Э.Л.* Гравитационные аномалии и гранитоидный магматизм юга Дальнего Востока. М.: Наука, 1982. 87 с.
- Петрищевский А.М.* Статистические гравитационные модели литосферы Дальнего Востока. Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 1988. 168 с.
- 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.
- Разин Л.В., Васюков В.С., Избеков Э.Д. и др.* Россыпная платиноносность Центрально-Алданской металлогенической области // *Платина России. Проблемы развития минерально-сырьевой базы платиновых металлов*. М.: АО «Геоинформарк», 1994. С. 159-165.
- Романовский Н.П.* Петрофизика гранитоидных магматических систем Тихоокеанского пояса М.: Наука, 1987. 191 с.
- Романовский Н.П., Мальшев Ю.Ф., Дуан Жуйянь и др.* Золотоносность юга Дальнего Востока России и Северо-Восточного Китая // *Тихоокеанская геология*. 2006. Т. 25. № 6. С. 3-17.
- Рундквист И.К., Бобров В.А., Смирнова Т.Н. и др.* Этапы формирования Бодайбинского золоторудного района // *Геология рудных месторождений*. 1992. № 6. С. 3-12.
- Салон Л.И.* Пиритизация метаморфических толщ и золотое оруденение северной части Байкальской горной области // *Материалы по геологии месторожд. полезн. иск. Советского Союза*. М.: Госгеолтехиздат, 1953. С. 273-300.

- Сафонов Ю.Г., Попов В.В., Волков В.А., Гонгальский Б.И.* Геодинамические-геотектонические обстановки образования крупных золоторудных концентраций // Крупные и суперкрупные месторождения рудных полезных ископаемых. В 3-х томах. Т. 2. Стратегические виды рудного сырья. М.: ИГЕМ РАН, 2006. С. 97-142.
- Сорокин А.А., Пономарчук В.А., Козырев С.К. и др.* Новые изотопно-геохронологические данные для мезозойских магматических образований северо-восточной окраины Амурского супертеррейна // Тихоокеанская геология. 2003. Т. 22. № 2. С. 3-6.
- Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия) // Отв. ред. Л.М. Парфенов, М.И. Кузьмин. М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2001. 571 с.
- Тектоника, глубинное строение и минерализация Приамурья и сопредельных территорий // Отв. ред. Г.А. Шатков, А.С. Вольский. СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. 190 с.
- Хомич В.Г., Борискина Н.Г.* Геологическая позиция благороднометалльных месторождений интрузивно-вулканогенного обрамления Гонжинского выступа докембрия (Верхнее Приамурье) // Тихоокеанская геология. 2006. Т. 25. № 3. С. 53-65.
- Хомич В.Г., Борискина Н.Г.* Структурно-геофизическая позиция крупных золоторудных районов Аргунского (Забайкалье, Верхнее Приамурье) и Центрально-Алданского (Якутия) супертеррейнов // Международный горно-геологический форум «Золото Северного обрамления Пацифика», Магадан: СВКНИИ ДВО РАН, 2008. С. 159-162.
- Хомич В.Г., Петрищевский А.М.* Протомагматические очаги золотоносных систем Приамурья // Вулканология и сейсмология. 2004. № 1. С. 25-38.
- Черкасов С.В.* Основные элементы глубинного строения Северо-Енисейского и Гонжинского золоторудных районов и региональные критерии прогноза. Автореф. дисс. канд. геол.-мин. наук. М., 2000. 20 с.
- Ярмолюк В.В., Коваленко В.И., Иванов В.Г.* Внутриплитная позднемезозойско-кайнозойская вулканическая провинция Центральной – Восточной Азии проекция горячего поля мантии // Геотектоника. 1995. № 5. С. 41-67.
- Ярмолюк В.В., Коваленко В.И., Иванов В.Г., Журавлев Д.З.* Ангаро-Витимский батолит: к проблеме геодинамики батолитообразования в Центрально-Азиатском складчатом поясе // Геотектоника. 1997. № 5. С. 18-32.
- Ярмолюк В.В., Коваленко В.И., Кузьмин М.И.* Северо-Азиатский суперплюм в фанерозое: магматизм и глубинная геодинамика // Геотектоника. 2000. № 5. С. 3-29.

GEOLOGICAL AND GEOPHYSICAL FACTORS OF CONTROL FOR THE GOLD OCCURENCES WITHIN THE BORDER BETWEEN RUSSIA AND CHINA

V.G. Khomich, N.G. Boriskina

The Far East Geological Institute, FEB RAS, Vladivostok, 690022

At the border between south-eastern Russia and north-eastern China much of the gold-bearing areas are located within the gradient zones of the gravity field. Large gold-ore districts that form the metallogenic signature of the region are located close to the differently oriented gradient zones. In the well explored gold-bearing areas the author detected the Pre-Cambrian protrusions and found that magmatic chambers are distributed vertically at multi levels above the Moho boundary, and the ore fields are frequently limited to the margins of intrusive massives. Zones of rock metasomatic alterations, deposits, and ore occurrences of precious metals within unexplored areas with gold deposits similar to the above mentioned may be helpful for conducting detailed forecasting-prospecting works.

Keywords: gradient zones of gravity field, intrusives, gold-bearing areas.