

УДК 553.411+550.831](571.6)

## КРУПНЫЕ ЗОЛОТОРУДНЫЕ РАЙОНЫ ЮГО-ВОСТОКА РОССИИ: ОСОБЕННОСТИ ПОЗИЦИИ И СТРОЕНИЯ

© 2013 г. В. Г. Хомич, Н. Г. Борискина

Дальневосточный геологический институт ДВО РАН  
690022, г. Владивосток, просп. 100 лет Владивостоку, 159  
E-mail: khomich79@mail.ru

Поступила в редакцию 01.12.2011 г.

Комплексный анализ геологических материалов и некоторых геофизических характеристик крупных золоторудных районов, расположенных на площади Алдано-Станового щита и Аргунского мегаблока показал, что известные масштабами золотоносности Алданский, Бaleyский и Гонжинский рудно-россышные районы, располагающиеся в обрамлении крупных выступов докембрия, пространственно сопряжены с позднемезозойскими вулканоплутоническими образованиями умеренной и повышенной щелочности, где выделяются гравитационные ступени поля силы тяжести разной ориентации, а мощность земной коры равна 36–38 км. Глубинное строение вышепоименованных районов характеризуется существованием нескольких минимумов поля силы тяжести, которые соответствуют ярусно расположенным палеомагматическим очагам (“гирляндам”) в интервале глубин от 30–20 до 4–0 км. Размещению благороднометалльных рудно-магматических систем повышенной продуктивности на пересечениях разноориентированных градиентных зон поля силы тяжести придается индикаторное значение при выделении потенциально перспективных на Au площадей в процессе прогнозно-металлогенических исследований и проведении мелкомасштабных поисков.

Ключевые слова: *благороднометалльная минерализация, золоторудные районы, узлы, поля, месторождения, градиентные зоны поля силы тяжести, научные основы прогноза.*

### ВВЕДЕНИЕ

Геологическими исследованиями золотоносных районов, расположенных в пределах Сибирского (Северо-Азиатского) кратона и обрамляющих его террейнов (орогенных поясов), установлены: значительный временной диапазон эволюции золото-концентрирующих процессов (от раннего докембрия до позднего мезозоя и кайнозоя) и определенная структурно-геологическая, магматическая и металлогеническая унаследованность их формирования [16]. Наиболее значительные по масштабам позднемезозойские (J–K) **месторождения золота** выявлены на Алдано-Становом щите и северной окраине Аргунского супертеррейна [9, 20]. Геодинамическими реконструкциями Л.М. Парфенова, А.И. Ханчука и их соавторов [5, 14, 17] обоснована вероятность отчленения Аргунского супертеррейна от Сибирского континента в посткембрийское время. В этой связи представляется возможным сравнить геологические позиции таких крупных золоторудных районов как Алданский (Южная Якутия), Бaleyский (Восточное Забайкалье) и Гонжинский (Верхнее Приамурье), расположенных в пределах Центрально-Алданского и Аргунского супертеррейнов (по Л.М. Парфенову и др., [14]), с привлечением опубликованных результатов региональных геофизических исследований [1, 5, 10, 11, 17–18].

Подобное сравнение полезно для выявления факторов, определивших положение сопоставляемых объектов, и совершенствования научных основ прогноза благороднометалльного оруденения с целью предварительной оценки металлогенического потенциала перспективных площадей.

### СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ

Использование результатов геофизических исследований для объяснения региональных особенностей строения и закономерностей размещения золотоносных площадей в Забайкалье, Дальнем Востоке России и Якутии неразрывно связано с именами В. Абрамова, Н. Беляевского, Ю. Ващилова, Г. Генко, Ю. Злобина, М. Копылова, Э. Лишневого, В. Любалина, Ю. Малышева, Л. Мастюлина, Г. Менакера, Ю. Павлова, А. Петрищевского, Н. Романовского, Ю. Филипченко, И. Шапочки, Л. Эйриша и других специалистов.

Корреляционные соотношения между многими золотоносными поясами, зонами и региональными структурами разуплотнения, линейными относительными минимумами поля силы тяжести и магнитными аномалиями длительное время считались общепризнанными. Однако более глубокая и детальная интерпретация гравиметрических и магнитометрических наблюдений в золотоносных рай-

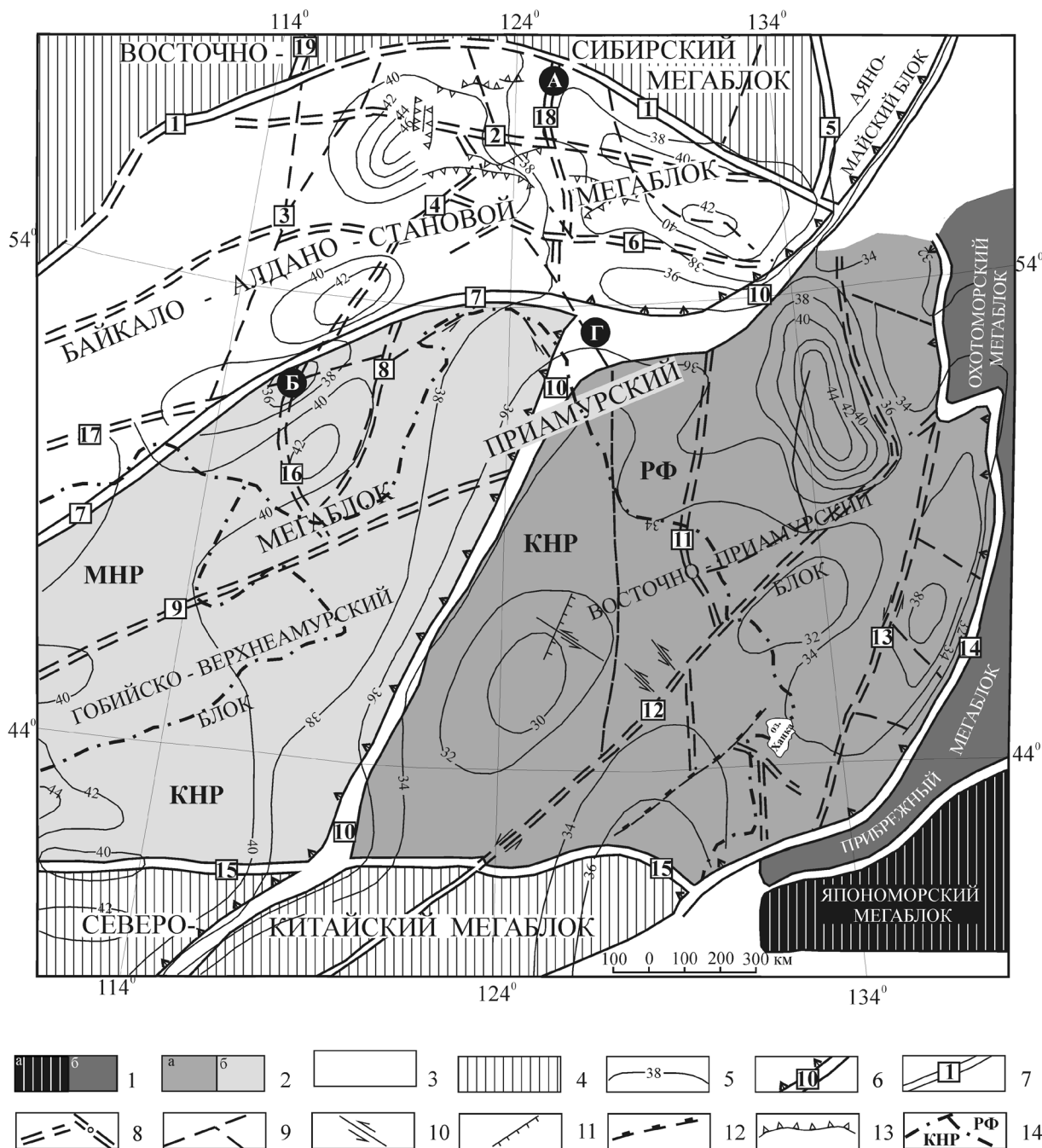
онах привела к несколько иным выводам. Оказалось, что связи магнитных аномалий, характеризующих относительно тонкий (сотни метров) приповерхностный слой земной коры, с золоторудными площадями очевидны далеко не всегда. Пространственное положение последних относительно региональных гравитационных минимумов также не является универсальным признаком, вследствие большого разнообразия элементного состава (W, Mo, Cu, Pb, Zn, Ag и др.) контактово-гидротермально-метасоматических и тектонических зон, контролирующих размещение эндогенного оруденения. До недавнего времени считалось, что не являются достаточно определенными и структурные связи золоторудных месторождений с рельефом тектонофизических границ в земной коре и верхней мантии. Одни исследователи полагали, что такие месторождения чаще встречаются в пределах блоков со средней и уменьшенной (36–38 км) мощностью коры, а другие – с увеличенной (37–41 км) ее мощностью. Можно констатировать, что гетерогенность земной коры, сложная эволюция и неоднородный состав глубинных палео-флюидно-магматических систем (колонн) усложняют диагностику перспективных на Au площадей, их параметризацию по геофизическим данным. Вместе с тем, исследования последнего десятилетия позволили создать не только специализированные карты (глубинного строения, золотоносности и т.п.), но и расчетно-статистические модели золоторудных районов, позволяющие уточнить связи последних с очагами высокой эндогенной активности [18, 21]. Сочетание картографического и расчетно-статистического направлений геолого-геофизических исследований помогло определить, с одной стороны, основные особенности глубинного строения региона, а с другой – выявить принципиально важные детали дискретного пространственного размещения золоторудных площадей в связи с плотностными неоднородностями земной коры и мантии. Последнее обосновывается расчетами, свидетельствующими о существовании под некоторыми золотоносными площадями, ярусно расположенных палеомагматических очагов на глубинах 30, 60 и 100 км [21] и объясняется концепцией импульсно-дискретной миграции рудоносных флюидов из глубоких слоев литосферы в верхние горизонты коры в результате циклически повторяющихся геодинамических и физико-химических процессов. Вместе с тем, к настоящему времени остаются достаточно неопределенными характеристики, свойственные рудно-россыпным площадям, различающимся масштабами золотоносности. Например, наличием только россыпей, шлиховых и геохимических ореолов Au или точек минерализации и мелких рудопроявлений, или значительных по запасам благородных металлов рудных месторождений. В этой связи представляется необходимым более детально

проанализировать особенности глубинного строения и геолого-геофизической позиции крупных рудно-россыпных районов, полагая, что подобный анализ поможет выявлению дополнительных характеристик и последующему их использованию при прогнозировании и предварительной оценке потенциально перспективных площадей.

#### ОСОБЕННОСТИ ГЛУБИННОГО СТРОЕНИЯ ЮГО-ВОСТОКА РОССИИ

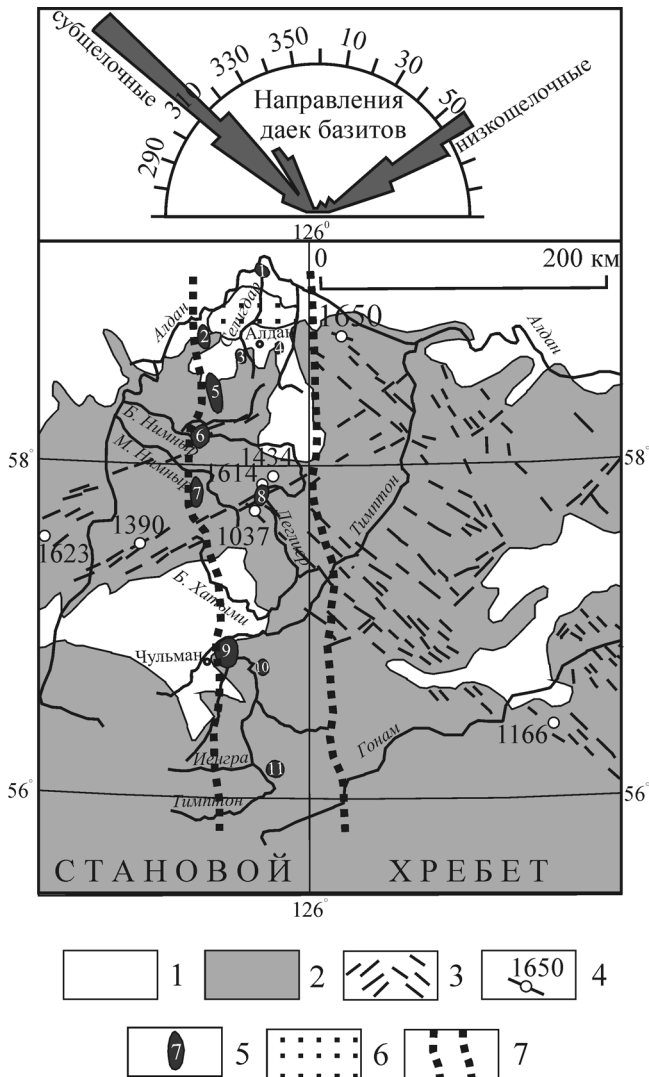
Согласно схеме глубинного строения Приамурья и сопредельных регионов [18], пространство между Северо-Азиатским и Сино-Корейским кратонами разделяется на несколько гигантских мегаблоков, обладающих определенными типами земной коры (рис. 1). Байкало-Алдано-Становому (БАС) мегаблоку (который включает и Алдано-Становой щит) соответствует глубокий минимум поля силы тяжести I порядка, обусловленный разуплотнением земной коры и верхней мантии. Мегаблок ограничен субширотными глобальными гравитационными ступенями: Байкало-Элькон-Улканской на севере и Монголо-Охотской на юге, отделяющими его соответственно от Восточно-Сибирского и Приамурского мегаблоков. На площади БАС имеется несколько гравитационных ступеней II порядка субширотной (Южно-Алданская, Каларо-Становая, Чикойская) и субмеридиональной (Патомско-Жуинская, Олекминская и др.) ориентировки. Судя по схеме, в центральной части Алдано-Станового щита, называемой также Центрально-Алданским супертеррейном [17], имеется еще одна крупная градиентная зона II порядка, сокращенной (до 36–38 км) мощности коры пониженной плотности, разделяющая пограничные с ней террейны (Учурский и Западно-Алданский) с корой повышенной мощности: до 42 км на востоке и до 46 км на западе (рис. 1). Эта градиентная зона названа нами Селигдар-Верхнетимптонской, поскольку прослеживается от устья Селигдара до верховий Тимптона (рис. 2).

Приамурский мегаблок, расположенный между Монголо-Охотской и Северо-Китайской гравитационными ступенями I порядка, как и БАС, обладает сложным строением. В нем выделяются гравитационные ступени II порядка северо-восточного (Синлунгоу, Танлу-Дунми-Нижнеамурская) и субмеридионального (Борзя-Балейская, Северо-Аргунская, Западно-Туранская и др.) простирания. Однако главным структурным элементом этого мегаблока специалисты ВСЕГЕИ [18] считают Хингано-Охотскую гравитационную ступень мантийного заложения. К ее сопряжению с Монголо-Охотской ступенью приурочен Гонжинский золоторудный район (рис. 1). Хингано-Охотская ступень разделяет мегаблок на две части: Гобийско-Верхнеамурскую и Восточно-Приамурскую. Она трассируется у со-



**Рис. 1.** Схема глубинного строения Приамурья и сопредельных регионов (на основе районирования гравитационного поля), по [18] с некоторыми изменениями и дополнениями по [20].

1–3 – типы земной коры мегаблоков и блоков I–II порядка и ее мощность: 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 – плитные комплексы Восточно-Сибирского и Северо-Китайского континентальных мегаблоков. 5 – изолинии мощности земной коры по сейсмическим данным, км. 6–9 – гравитационные ступени и зоны осложнения 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 – государственные границы (МНР, КНР, РФ). Цифрами в квадратах обозначены гравитационные ступени (1–11, 14–19) и крупные сдвиговые зоны (12, 13) (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 – Виллойско-Бодайбинская). Черные кружки – крупные золоторудные районы: А – Алданский, Б – Балейский, Г – Гонжинский.



**Рис. 2.** Схема размещения поясов даек рифейских базитов, апатитоносных полей (в карбонатах) и триасовых кимберлитов на площади Селигдар-Верхне-Тимптонской градиентной зоны поля силы тяжести (Алданский щит); составлена по материалам В.А. Абрамова [1], А.В. Округина и др. [13], Л.В. Разина и др. [15], О.А. Тяна [17].

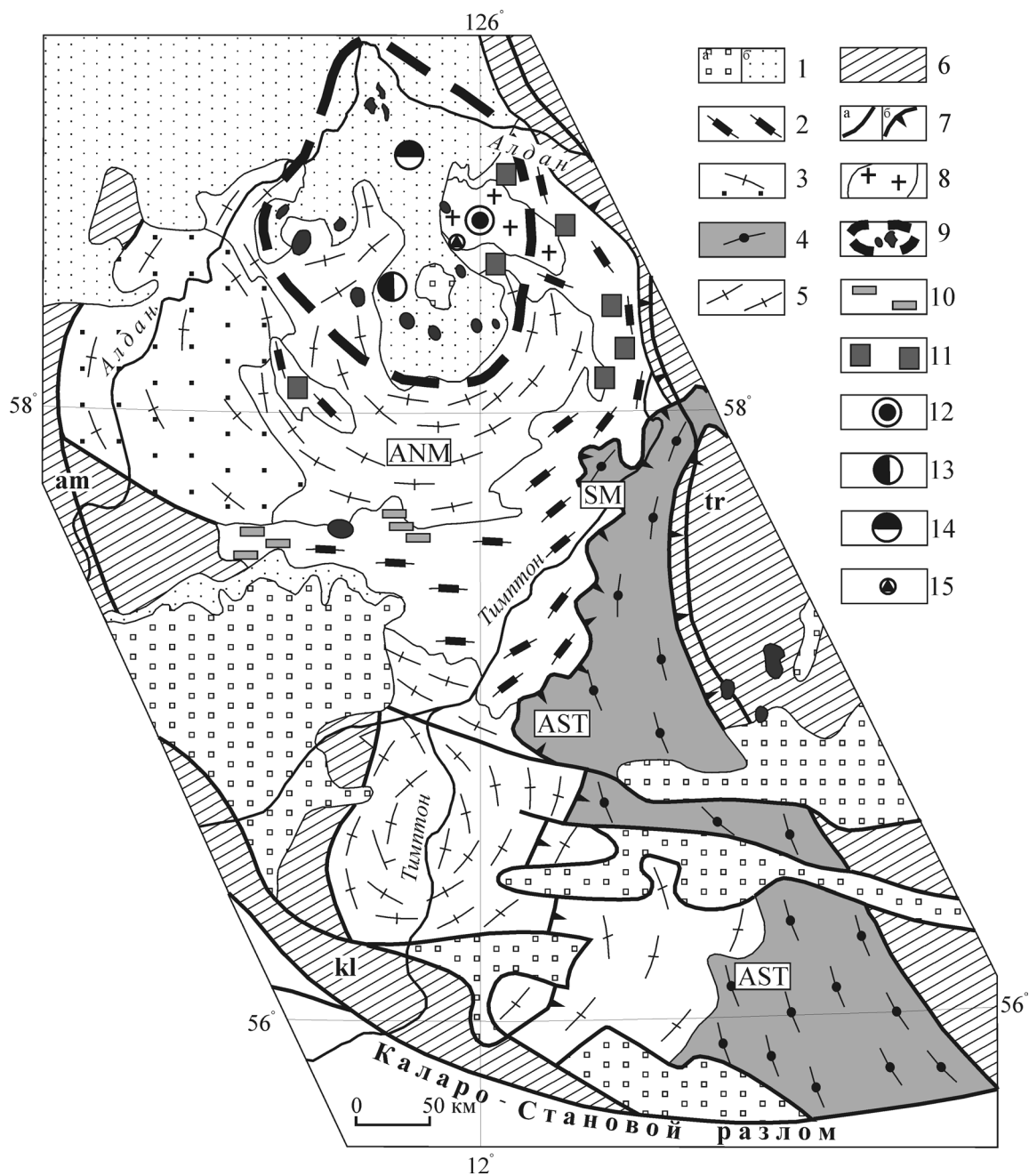
1 – платформенный чехол, нерасчлененный; 2 – метаморфические комплексы архей-протерозойского фундамента; 3 – пояса разноориентированных даек рифейских базитов; 4 – К-Аг возраст даек, млн. лет; 5 – апатитоносные поля (1 – Усть-Селигдарское, 2 – Инаглинское и Байское, 3 – Селигдарское, 4 – Подгольное, 5 – Нимгерканское и Ниранджинское, 6 – Большенимнырское, 7 – Малонимнырское, 8 – Медведевское, 9 – Усть-Чульманское, Горбыляхское, Бирикээнное, 10 – Бишинское, 11 – Кавактинское); 6 – ареал распространения тел триасовых кимберлитов; 7 – границы Селигдар-Кавактинского звена градиентной зоны поля силы тяжести.

временной поверхности Нэнцзянским, Большехинганским глубинными разломами и крупным внутриконтинентальным вулcano-плутоническим по-

ясом. Северная часть Гобийско-Верхнеамурского блока известна как Аргунский супертеррейн [5, 14] или Керулен-Аргуно-Мамынский композитный массив [6].

**ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКАЯ ПОЗИЦИЯ КРУПНЫХ ЗОЛОТОРУДНЫХ РАЙОНОВ**

Анализ материалов по геологии благороднометалльных рудно-магматических систем северной краевой части Аргунского супертеррейна [3, 19, 20] позволил установить, что наиболее существенными геологическими элементами Бaleyского и Гонжинского золоторудных районов (а также Любавинского и Карийского) являются: крупные выступы докембрия, ограниченные глубинными разломами локальные очагово-купольные сооружения (ОКС) с мезозойскими гранитоидными массивами в центре и крыльях ОКС и депрессионные зоны в их обрамлении. Как видно из рис. 1, названные золоторудные районы располагаются на сопряжениях разноориентированных гравитационных ступеней (I–II порядка) с земной корой мощностью 36–38 км. Сходными геолого-геофизическими характеристиками обладает и Алданский золоторудный район, расположенный у северной границы Центрально-Алданского супертеррейна (ЦАС) с верхнерифей-венд-кембрийским платформенным чехлом Сибирского кратона [1, 17]. Супертеррейн является центральным звеном Алдано-Станового щита, объединяя Нимнырский гранулит-ортогнейсовый и Сутамский гранулит-парагнейсовый террейны (рис. 3). Для первого из них характерными структурными формами являются гранито-гнейсовые купола, на крыльях которых закартированы парагнейсы курумканской и федоровской толщ с линзами железистых кварцитов, кальцифиров, реже сланцами, флогопит-диопсидовыми, известково-силикатными породами. Наиболее крупными (I порядка) гранито-гнейсовыми куполами Нимнырского террейна являются Тимптонский (на севере) и Верхнетимптонский (на юге) [17]. На их площади по комплексу признаков выделены купольные сооружения более высоких порядков [7, 8]. У северной границы ЦАС зафиксированы горизонтальные градиенты аномалий  $\Delta g$ , отождествляемые с зоной сочленения Алданского щита и Восточно-Сибирского мегаблока (Байкало-Элькон-Улканская ступень). В трактовке Ю.Ф. Малышева с соавторами [12], здесь располагается Северо-Алданский сквозьлитосферный глубинный разлом, отделяющий Алдано-Становой щит от Лено-Майской плиты Сибирской платформы. Глубины поверхностей Конрада и Мохоровичича у мегаблока на 2–4 км приподняты относительно соответствующих поверхностей в пределах щита [1]. По данным ГСЗ, мегаблок обладает высокоскоростной плотной холодной литосферой (мощностью более 100 км) древнего неактивизирован-



**Рис. 3.** Схематическая геолого-металлогеническая карта Центрально-Алданского супертеррейна, по [7–9, 17] с изменениями.

Террейны: ANM – Нимнырский, гранулит-ортогнейсовый; AST – Сутамский, гранулит-парагнейсовый. 1 – чехол Сибирской платформы: а – юрский терригенный (эпиplatformенный); б – венд-кембрийский, преимущественно карбонатный; 2 – амфиболовые, биотит-амфиболовые, диопсид-амфиболовые, двупироксен-амфиболовые плагиогнейсы, реже сланцы с прослоями и линзами диопсидовых, флогопит-диопсидовых пород и кальцифиров (федоровская толща); 3 – кварциты и высокоглиноземистые гнейсы, с линзами кальцифиров, глинистых и диопсидовых кварцитов (курумканская толща), гранито-гнейсы; 4 – гранат-биотитовые гнейсы и плагиогнейсы, гиперстен-биотитовые, двупироксеновые и диопсид-амфиболовые плагиогнейсы (сеймская толща); 5 – гранито-гнейсы, чарнокито-гнейсы, эндербито-гнейсы с линзами двупироксеновых кристаллических сланцев; 6 – зоны тектонического меланжа: am – Амгинская, kl – Каларская, tr – Тыркандинская; 7 – крутопадающие разломы (а) и надвиги (б, SM – Сеймский); 8 – Эльконское (Якут – Ыльмахское) поле гранитизации; 9 – внешняя граница Центрально-Алданского магматогена и крупные мезозойские щелочно-земельные и щелочные массивы; 10 – месторождения магнетита; 11 – месторождения флогопита; 12–15 – главные золоторудные узлы и поля Алданского района; 12 – Эльконский (Au-U); 13 – Лебединский (Au); 14 – Куранахский (Au); 15 – Рябиновское (Au, Mo).

ного кратона [17]. Магнитометрией в ней выделяются крупные линейные полосовые положительные аномалии меридиональной и северо-западной ориентировки. Предполагается, что они обусловлены скрытыми линейными телами основных и ультраосновных пород, контролируемых другими глубинными разломами.

Таким образом, можно утверждать, что знаменитый Алданский рудный район, объединяющий многочисленные россыпи и золото-урановые, золото-порфиновые, золото-сульфидные, золото-джаспероидные и иные месторождения **Ау Эльконского, Рябиновского, Лебединского** и Куранахского узлов [2, 4, 7–9], также находится на сопряжении двух гравитационных ступеней: Селигдар-Верхнетимптонской и Байкало-Элькон-Уланской. Коренные месторождения золота Алданского района ассоциируют с разнофациальными магматическими образованиями повышенной щелочности одноименного вулканоплутонического комплекса, возникшими в интервале от средней юры до позднего мела [2, 4, 8].

Ядерная часть и северное крыло Тимптонского купола (между  $125^\circ$  и  $126^\circ$  в.д.) осложнены унаследованно развивавшимся узким грабенообразным прогибом (авлакогеном?) долготной ориентировки, в пределах которого сохранились верхнерифей-вендские, нижнекембрийские и нижне-среднеюрские отложения, а вдоль современных долин крупных правых притоков Алдана выявлены узкие линейные грабены (Селигдарский, Якокутский и др.), с которыми пространственно совмещены крупные глубинные мажмаконтролирующие разломы [1, 8]. Они являются звеньями вышеупомянутой (Селигдар-Верхнетимптонской) тектонической зоны, контуры которой трассируются размещением большого числа основных и ультраосновных массивов, содержащих апатититанаомагнетитовые, платинометалльные проявления [8, 17].

Селигдар-Верхнетимптонская зона градиентов поля силы тяжести является не только глубинной по заложению, но и долгоживущей. В ее крыльях протяженные пояса среднерифейских даек имеют разное простирание: субширотное восток-северо-восточное – в западном и северо-западное – в восточном [13]. В Якокутском субмеридиональном грабен-прогибе ( $30 \times 120$  км) отмечено увеличение мощностей юдомской ( $R_{3ud}$ ) и пестроцветной ( $E_{1ps}$ ) свит по сравнению с прилегающими бортами. Совмещенная с Селигдар-Верхнетимптонской зоной система субмеридиональных разломов контролирует размещение пятнадцати апатитоносных полей в карбонатах (от Усть-Селигдарского на севере до Кавактинского на юге) в интерва-

ле протяженностью 400 км (рис. 2). В ее пределах также размещены некоторые железорудные магнезиально-скарновые месторождения с повышенными содержаниями Au (Таежное и др.), ряд месторождений флогопита и пьезокварца. Их формирование в раннем протерозое соотносят с процессами коллизии, амальгамации террейнов и последующего рифтогенеза [17].

Северная часть ЦАС, где выявлена повышенная концентрация геофизических аномалий нескольких порядков (в т.ч. мощных линейных зон разуплотнения), разноориентированных тектонических, локальных рифтогенных зон, палеоочагов, вскрытых и не вскрытых интрузивных массивов, характеризуется наличием на глубинах 10–32 км изометричных и овальных участков пониженной плотности (гравитационные минимумы). Они рассматриваются геофизиками в качестве палеомагматических очагов I порядка. Более того, на площади Алданского рудного района выявлены два минимума поля силы тяжести с амплитудой в несколько десятков миллигал (Алданский и Якокутский), наличие которых объясняют существованием двух трехъярусных “гирлянд” магматических массивов в интервале глубин: 22–14, 10–4, 3–0 км [1]. На глубине от 4 до 10 км оконтурено около 10 участков пониженной плотности, отождествляемых с не вскрытыми гранитоидными интрузивами.

Южное звено Селигдар-Верхнетимптонской тектонической зоны (на площади Тындинского тоналит-трондьемит-гнейсового террейна) фиксируется разбросанными региональными и локальными минимумами  $\Delta g$ , на сопряжении которых с субширотными гравитационными ступенями (и одноименными разломными зонами – Каларо-Становой и Монголо-Охотской) размещены россыпи и золоторудные месторождения, проявления молибдена, урана, сурьмы, полиметаллов Апсаканского, Сергачинского, Джелтулакского, Одолгинского и других рудно-россыпных узлов.

Сходное с Алданским глубинное строение имеют и Балецкий, и Гонжинский золоторудные районы [10, 11]. Так, в Балецком районе одноименный рудный узел находится в центральной части области разуплотнения, соответствующей положению крупного, длительно существовавшего магматического очага. Непосредственно под рудным узлом выделяется воронкообразное тело типа лополита, образованное средне-верхнеюрскими гранитоидными массивами борщевочного и амуджикано-шахтаминского комплексов. Центральная прогнутая часть лополита расположена под Балецким рудным полем в виде “депрессивной” воронки, в которой частично сохранились позднерифейские гранито-гнейсы и палеозойско-мезозойские полихронные (ордовик-юра) гранитоиды Борщевочной ОКС. Ширина лополита (по поверхности  $-2mГл$ ) 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 фор-

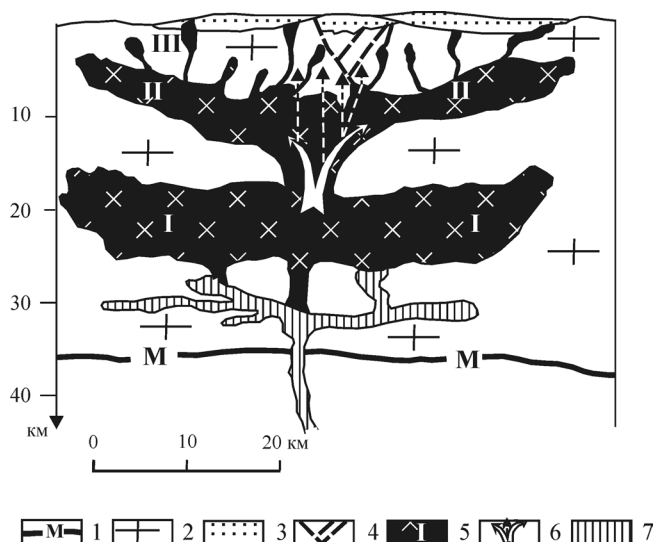
мирование уникальных по своему богатству и масштабам месторождений, располагались по этой модели непосредственно под основанием Балейской впадины, что вполне согласуется с ранее опубликованными представлениями геологов.

Глубинное строение Гонжинского рудного района также характеризуется областью разуплотнения, достигающей максимума на глубинах 20–30 км [11, 21]. По данным ГСЗ она соответствует зоне “сейсмической прозрачности”, проникающей в верхнюю мантию. По обрамлению метаморфитов Гонжинского выступа докембрия обнажены монцититоидно-гранитоидные массивы магдагачинского ( $J_3-K_1m$ ), верхнеамурского ( $K_1v$ ), буриндинского ( $K_1b$ ) комплексов. В эндо- и экзоконтактных зонах ранне-меловых интрузивов (которые хорошо фиксируются гравитационными аномалиями) на сопряжении с субвулканическими, экструзивно-эффузивными образованиями местных вулканотектонических депрессий, среди ореолов фельдшпатизации, турмалинизации, пропилитизации, окварцевания, аргиллизации пород, располагаются практически все известные месторождения (Пионерное, Покровское, Боргуликанское, Буриндинское, Апрельское и др.) и наиболее крупные проявления **Au** района, причисляемые к золото-серебряному, золото-кварцевому, золото-редкометалльному, золото-порфиоровому, золото-медно-порфиоровому, золото-скарновому и иным типам оруденения [19].

Изложенные материалы дают возможность создать обобщенную модель глубинного строения рассмотренных золоторудных районов. Она изображена на рис. 4.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ особенностей геолого-геофизической позиции наиболее крупных золоторудных районов Центрально-Алданского и Аргунского мегаблоков позволяет не только подтвердить важную контролирующую роль крупных долгоживущих глубинных разломов (присутствующих в виде глобальных и региональных гравитационных ступеней) в размещении благороднометалльных рудно-магматических систем повышенной продуктивности, но и сделать вывод об индикаторном значении площадей сопряжения таких гравитационных ступеней разной ориентации и порядка для выделения потенциально перспективных на Au участков при прогнозно-металлогенических исследованиях и проведении мелкомасштабных поисков. Учитывая архей-протерозойский возраст и большую глубину заложения тектонических зон, контролирующих размещение крупных золоторудных районов на Сибирском кратоне и примыкающих к нему супертеррейнах (в обрамлении выступов докембрия), можно полагать, что существованием таких протяженных мобильных зон (до посткембрийского распада Си-



**Рис. 4.** Генерализованная схема глубинного строения крупного золоторудного района, составлена по материалам исследований Алданского, Балейского и Гонжинского районов [1, 10, 11, 19].

1 – граница Мохо; 2 – консолидированная земная кора; 3 – карбонатно-терригенный, терригенный, осадочно-вулканогенный чехол; 4 – некоторые разломы; 5 – позднемезозойский (алданский, амуджиканско-шахтаминский, верхнеамурский или иной) магматический комплекс, образующий многоярусную систему массивов (I–III) сложного состава; 6 – направления миграции флюидно-магматических потоков и рудоносных терм в период становления рудно-магматической системы (РМС); 7 – зона сейсмической прозрачности (на профиле ГСЗ).

бирского континента) предопределены многие особенности последующего развития орогенных поясов в обрамлении кратона и их металлогеническая специализация. Натурные и расчетные геофизические исследования показывают, что для высокопродуктивных золотоносных площадей характерна многопорядковая ярусность размещения палеомагматических очагов. В земной коре они расположены на глубинах от 30 до 3 км и менее.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Абрамов В.А.* Глубинное строение Центрально-Алданского района. Владивосток: Дальнаука, 1995. 180 с.
2. *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.
3. *Борискина Н.Г., Хомич В.Г.* Структурная позиция золоторудных месторождений интрузивно-вулканогенного обрамления Гонжинского выступа докембрия // *Докл. АН*. 2006. Т. 408, № 3. С. 366–369.
4. *Ветлужских В.Г., Казанский В.И., Кочетков А.Я., Яновский В.М.* Золоторудные месторождения Цен-

- трального Алдана // Геология рудных месторождений. 2002. Т. 44, № 6. С. 467–499.
5. Геодинамика, магматизм и металлогения Востока России / под ред. А.И. Ханчука. Владивосток: Дальнаука, 2006. 981 с.
  6. Геологическая карта Приамурья и сопредельных территорий. М-6 1 : 12 500 000. Объяснительная записка / Под ред. Л.И. Красного, А.С. Вольского, Пэн Юньбяо. СПб: Картфабрика ВСЕГЕИ, 1999. 135 с.
  7. *Казанский В.И.* Уникальный Центрально-Алданский золото-урановый рудный район (Россия) // Геология рудных месторождений. 2004. Т. 46, № 3. С. 195–211.
  8. *Казанский В.И., Максимов Е.П.* Геологическая позиция и история формирования Эльконского урановорудного района (Алданский щит, Россия) // Геология рудных месторождений. 2000. Т. 42, № 3. С. 211–230.
  9. *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.
  10. *Константинов М.М., Аристов В.В., Вакин М.Е. и др.* Условия формирования и основы прогноза крупных золоторудных месторождений. М.: ЦНИГРИ, 1998. 155 с.
  11. *Константинов М.М., Политов В.К., Новиков В.П. и др.* Геологическое строение золоторудных районов вулcano-плутонических поясов Востока России // Геология рудных месторождений. 2002. Т. 44, № 4. С. 287–303.
  12. *Мальшев Ю.Ф., Подгорный В.Я., Шевченко Б.Ф. и др.* Глубинное строение структур ограничения Амурской литосферной плиты // Тихоокеанская геология. 1007. Т. 26, № 2. С. 3–17.
  13. *Округин А.В., Королева О.В., Березкин В.И.* Характер распространения и особенности вещественно-го состава базитов Алданского щита // Петрография на рубеже XXI века. Т. 1. Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2000. С. 150–153.
  14. *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.
  15. *Разин Л.В., Васюков В.С., Избеков Э.Д., Миронов Е.П.* Россыпная платиноносность Центрально-Алданской металлогенической области // Платина России. Проблемы развития минерально-сырьевой базы платиновых металлов. М.: Геоинформарк, 1994. С. 159–165.
  16. *Рундквист Д.В.* Факторы времени при формировании гидротермальных месторождений: периоды, эпохи, этапы и стадии рудообразования // Геология рудных месторождений. 1997. Т. 39, № 1. С. 11–24.
  17. Тектоника, геодинамика и металлогения территории Республики Саха (Якутия) / Отв. ред.: Л.М. Парфенов, М.И. Кузьмин. М.: Наука / 2001. 571 с.
  18. Тектоника, глубинное строение и минерагения Приамурья и сопредельных территорий // Отв. ред.: Г.А. Шатков, А.С. Вольский. СПб.: ВСЕГЕИ, 2004. 190 с.
  19. *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.
  20. *Хомич В.Г., Борискина Н.Г.* Благороднометалльные рудно-магматические системы северной краевой части Аргунского супертеррейна // Докл. АН. 2007. Т. 414, № 3. С. 372–375.
  21. *Хомич В.Г., Петрицевский А.М.* Протомагматические очаги золотоносных систем Приамурья // Вулканология и сейсмология. 2004, № 1. С. 25–38.

*Рецензент Н.С. Остапенко*

## Large gold-ore districts of Southeast Russia: Features of position and structure

V. G. Khomich, N. G. Boriskina

*Far East Geological Institute, Far East Branch of RAS*

A complex analysis of geological materials and some geophysical characteristics of large gold-ore districts situated on the area of the Aldan-Stanovoy shield and Argun' superterrane showed that the Aldan, Baley, and Gonzhinsky ore-placer districts, known for the scales of their gold content, are localized between the large Pre-Cambrian inliers and are spatially conjugated with the Late Mesozoic volcano-plutonic formations of moderate and high alkalinity where the gravitational steps of different orientation are present, and the Earth's crust thickness is 36–38 km. Deep structure of the mentioned districts is characterized by existence of several gravity minimums that correspond to the paleomagmatic chambers positioned within the depth interval from 30–20 to 4–0 km. Position of the precious-metal ore-magmatic systems of high productivity on the intersections of differently oriented gravity gradient zones is important as indicator of the areas potentially promising for Au in the process of prediction-metallogenic investigations and small-scale searching.

*Key words: precious-metal minerageny, gold-ore districts, nodes, fields, deposits, gravity gradient zones, scientific bases of prediction.*