

УДК 551.2

## ЦЕНТРАЛЬНЫЙ АЛДАН: ЛОКАЛИЗАЦИЯ МЕЗОЗОЙСКИХ РУДНЫХ ПОЛЕЙ И НОВЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

© 2004 г. С. М. Кравченко, М. И. Диденко

Представлено академиком Д.В. Рундквистом 07. 02. 2004 г.

Поступило 24.02.2004 г.

Установлена зависимость локализации месторождений-гигантов от пересечений главным образом линеаментов глобальных ортогональных, а также диагональных систем [1]. Центральный Алдан находится в узле пересечения широтного сводового поднятия Алданского щита с меридиональным Якокутским прогибом, и в том же узле пересекаются разломы диагональной системы линеаментов. Центральный Алдан расположен вблизи центра гигантской Олекмо-Тимптонской кольцевой структуры диаметром 500–550 км, установленной В.В. Юшмановым в 50–100 км к северо-востоку [2]. В настоящей работе показана роль кольцевых структур в локализации рудных полей, связанных с очаговыми морфоструктурами (ОМС), расположенными относительно близко к поверхности, образовавшимися в мезо-кайнозойский период тектоно-магматической активизации Алданского щита [3].

Архейско-протерозойский кристаллический фундамент на большей части Алданского щита и в Центральном Алдане перекрыт венд-нижнекембрийскими осадочными карбонатными отложениями (мощностью 500–600 м), а в отдельных впадинах также песчано-глинистыми молассоидами нижней и средней юры (мощностью до 500 м). Центральный Алдан – один из наглядных примеров областей мезозойско-кайнозойской тектоно-магматической активизации древних щитов, наиболее интенсивной по сравнению с другими районами Алданского щита [4, 5].

Последовательность формирования мезозойского магматического комплекса Центрального Алдана установлена геологами Якутского геологического управления в результате детального картирования и разведочных работ [6].

1.  $T_3-J_1$  – 217–188 млн. лет (везде возраст – по данным калий-аргонового метода): силлы и дайки преимущественно щелочно-земельных пород (преимущественно щелочно-земельные сиениты и монзониты) с ограниченным развитием щелочных пород (покров щелочных трахитов).

2.  $J_3$ : образование кальдер проседания [7] – туфы, туфолавы, игнимбриты и лавы преимущественно аналогов щелочных сиенитов. В подчиненном количестве образуются щелочно-земельные вулканы, силлы и дайки щелочно-земельных сиенитов.

3.  $J_3-K_1$  – 145–130 млн. лет: штоки, воронкообразные и кольцевые интрузии щелочных сиенитов в районах образования кальдер проседания, а также большое число штоков и лакколлитов щелочно-земельных сиенитов.

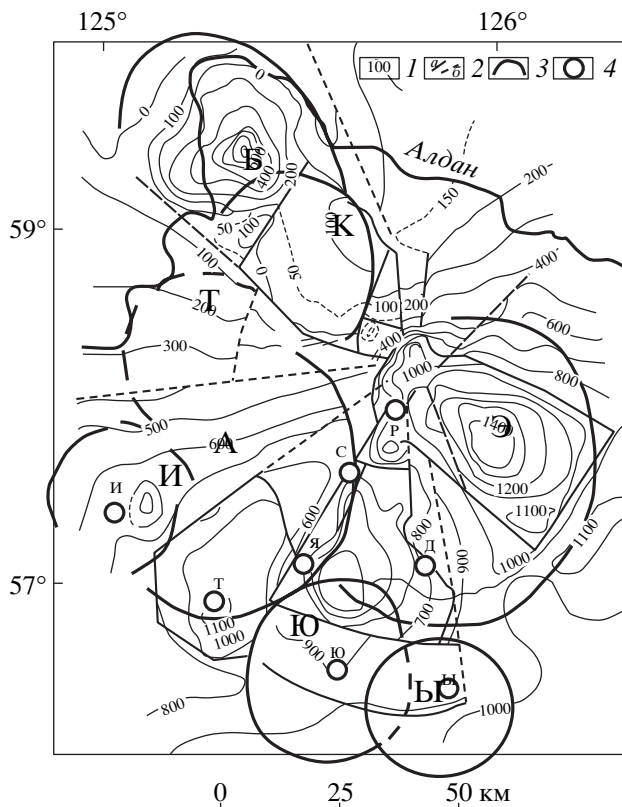
4.  $K_2-KZ_{1-2}$  – 115–80 млн. лет и моложе: дайки региональных поясов и штоки щелочных и щелочно-земельных пород – калиевых пикритов, минетт, щелочных гранитов, грорудитов, нордмаркитов и др.

Возраст оруденения – преимущественно меловой.

При уточнении этой последовательности в некоторых массивах Центрального Алдана установлены: в Томмотском массиве, в толще туфов, лавобрекчий, игнимбритов и лав, преобладающих щелочных трахитов и в подчиненном количестве калиевых пикритов и базитов 20-метровые прослои щелочно-земельных трахиандезитов и трахитов; в Якокутском массиве – калиевые пикриты и базиты [7]. Там же описаны лампроиты пластовых интрузий [9].

Современная структура Центрального Алдана, возникшая в результате тектоно-магматической мезозойско-кайнозойской активизации Алданского щита (рис. 1), трактуется либо как унаследованная кольцевую структуру архейско-протерозойского основания диаметром около 120–140 км [9, 10], концентрические и радиальные элементы строения которой определяют локализацию рудных полей, либо как сочетание кольцевых очаговых морфоструктур, вызванных магматическими

*Институт геологии рудных месторождений, петрографии, минералогии и геохимии Российской Академии наук, Москва*  
*Институт минералогии, геохимии и кристаллохимии редких элементов, Москва*



**Рис. 1.** Соотношение мезозойских очаговых морфоструктур и рельефа поверхности архейско-протерозойского кристаллического фундамента Центрального Алдана. 1, 2 – по [10]: 1 – стратоизогипсы по подошве Юдомской свиты, 2 – разломы фундамента (а – ограничивающие секториальные и локальные блоки, б – прочие); 3 – границы ОМС по [11]: Б – Байонайская, К – Куранахская, Э – Эльконская, А – Алданская, Т – Тимптонская, И – Инаглинская, Ю – Юхтинская, Ы – Ыллымахская; 4 – массивы центрального типа с установленными кальдерами проседания (Д – Джеконда, Ы – Ыллымах, Т – Томмот, Я – Якокут [6] и предполагаемыми (эродированными?) (И – Инагли, Ю – Юхта, Р – Рябиновая, С – Стрелка).

диапирами, трех порядков, с диаметрами 50–60, 25–30 и 12.5–15 км [3], частично перекрывающихся. Характерны также грабенообразные долины.

Благодаря детальной геофизической изученности Центрального Алдана [12], известно, что меньшим кольцевым мезозойским структурам соответствуют магматические очаги, расположенные ближе к палеоповерхности, независимо от того, унаследовали они или нет структуры архейского фундамента. Таким образом, мезо-кайнозойскую тектоно-магматическую активизацию Алданского щита определяли близповерхностные магматические очаги и связанные с ними диапиры.

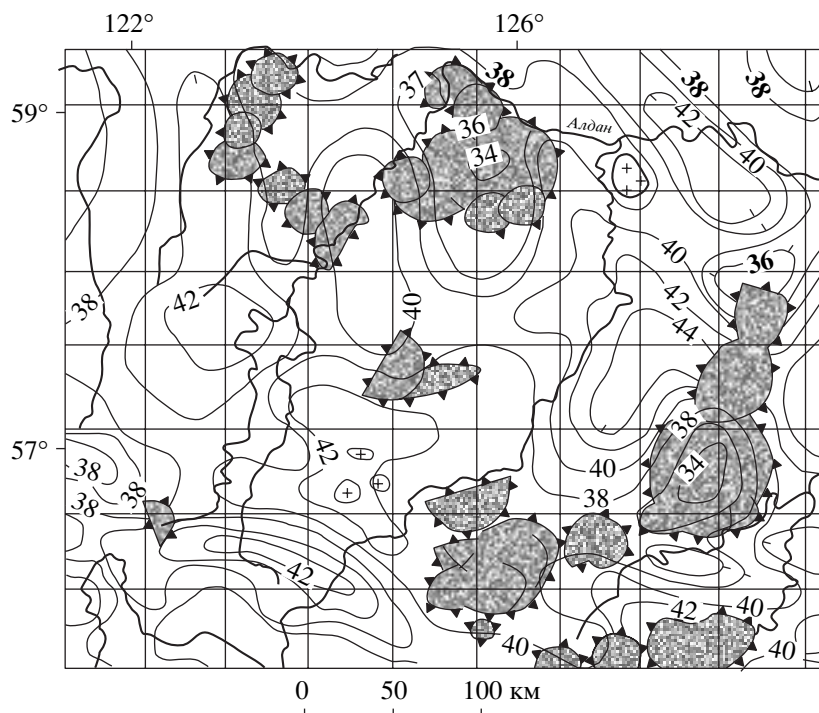
С наименее глубинными магматическими очагами, с купольными зонами растяжения соответствующих им очаговых морфоструктур связаны мезо-

зойские кальдеры проседания [7], являющиеся существенным элементом современной структуры Центрального Алдана. Установлено также, что наименее глубинные очаговые структуры при локализации используют кольцевые разломы более глубинных кольцевых структур, например Алданской ОМС (см. рис. 1). М.В. Пиотровским установлены зоны растяжения и сжатия, характерные для всех ОМС [13]. В мезозойских поднятиях, куполах ОМС, выделяются от центра к периферии три зоны: растяжения (купольная зона), сжатия (средняя кольцевая) и снова растяжения (периферическая опущенная зона), размеры которых относятся как 0.3–0.3–0.4 радиуса от центра к периферии. Купольная зона отчетливо фиксируется для Алданской ОМС. Для Эльконской ОМС кольцевой разлом проходит на расстоянии 0.6 радиуса от центра, отделяя ее периферическую часть. В ее пределах кальдеры проседания Джеконда, Рябиновая расположены примерно на расстоянии 0.6 радиуса от центра. Самые мелкие ОМС, третьего порядка, обычно связаны с более поверхностными магматическими очагами. Таким образом, генезис кальдер проседания связан с купольными зонами растяжения близповерхностных ОМС, а не с истощением магмы в магматическом очаге.

Целый ряд независимых данных подтверждает предлагаемую нами [3] трактовку современной структуры Центрального Алдана, базирующуюся на детальном и систематическом анализе космических снимков, морфоструктур и рельефа региона. Во-первых, эти кольцевые структуры видны на космоснимках. Во-вторых, с центрами ОМС 1-го порядка связаны подъемы основания осадочного чехла. Как видно на рис. 1, подъемы поверхности кристаллического основания, вызванные мезозойскими магматическими диапирами, приурочены к центрам крупнейших ОМС. Эти поднятия были приурочены именно к центрам ОМС 1-го порядка и к кальдерам проседания, выполненным калиевыми вулканами – туфы, игнимбриты, лавы щелочных и щелочно-земельных трахитов, псевдо- и эпилейцитовые фонолиты и др. С центрами ОМС 1-го порядка Эльконской и Байонайской связан подъем стратоизогипс подошвы венд-нижнекембрийской Юдомской свиты на 300–400 м, а внутри Алданской ОМС 1-го порядка центр подъема (500 м) смещен на юг, к Томмотской кальдере проседания и, вероятно, к диапиру (плюму) Якокутской кальдеры проседания.

Приуроченность верхнеюрских кальдер проседания [7] к ограничению Алданской ОМС, к кольцевому разлому диаметром 50 км (см. рис. 1) также подтверждает это понимание структуры региона.

Расположение кольцевых массивов и кальдер проседания на расстояниях 25, 12.5 км друг от дру-



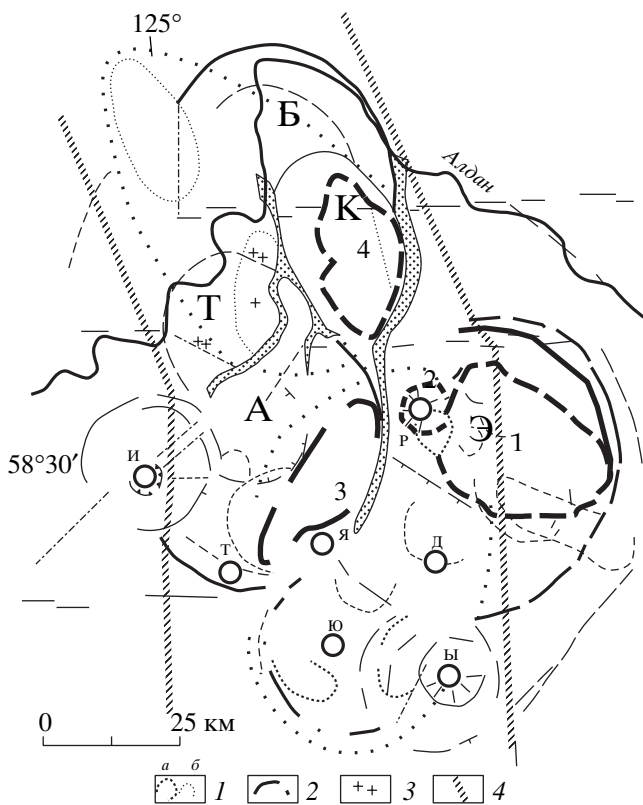
**Рис. 2.** Соотношение районов развития ОМС (серое) Олекмо-Тимптонской кольцевой структуры диаметром 550 км и рельефа поверхности Мохо. Цифры – изолинии глубин Мохо. Районы распространения мезозойских ОМС и их границы показаны по [2], а по Центральному Алдану по [11]. Крестиками показаны выходы мезозойских магматических пород вне ОМС. Наименьшие глубины Мохо – под Центральным Алданом и под огромной Билибинской (Гоньмо-Ытьдинской) ОМС.

га и размер ОМС 1-го и 2-го порядков (50 и 25 км в диаметре) отражают преобладающий размер блоков кристаллического фундамента Алданского щита, поскольку отдельность основания щита, по данным [2], характеризуется следующими величинами: 12.5–25–50 м, что подтверждает унаследованность особенностей строения кристаллического фундамента.

Структура Центрального Алдана, возникшая в результате тектоно-магматической активизации, подтверждается геофизическими данными о разном глубинном расположении относительно близповерхностных магматических очагов. Вероятно, приуроченность к этим же участкам наибольших подъемов границы Мохо также является следствием воздействия мезозойских диапиров (рис. 2). Наименьшие глубины поверхности Мохо (34 км) приурочены к Центральному Алдану (центр северной части гигантской Олекмо-Тимптонской кольцевой структуры) и к крупной Билибинской (Гоньмо-Ытьдинской) ОМС, расположенной в 200 км к юго-востоку от центра Центрально-Алданских ОМС. По геофизическим данным [12] к Центральному Алдану приурочена тектоносферная воронка глубиной до 200 км. Вероятно, она фиксирует глубину энергетического импульса, конечным результатом которого была тектоно-магматическая активизация щита.

Выделенные в последнее время золоторудные поля [14] идеально совпадают с мезозойскими тектоно-магматическими структурами (рис. 3): Куранахское рудное поле целиком локализуется в Куранахской ОМС 2-го порядка, Эльконское рудное поле – в пределах Эльконской ОМС 1-го порядка, наиболее богатое Лебединское рудное поле в большей части локализовано в пределах перекрытия ОМС 1-го порядка – Эльконской и Алданской, а Рябиновое рудное поле приурочено к Рябиновой кальдере проседания. К грабенообразным долинам, как правило, приурочены богатые золотоносные россыпи. В золотоносных россыпях и в золото-сульфидных месторождениях массива Рябинового найдены минералы элементов группы платины.

Возможность открытия новых рудных месторождений золота в Центральном Алдане далеко не исчерпана. ОМС Центрального Алдана в сочетании с тектоникой этого региона и намеченными ранее 10 золоторудными полями [6] могут быть использованы для прогноза новых месторождений золота. В частности, необходимо учитывать приуроченность рудоносных участков к площадям перекрытия ОМС и пересечений их разломами и роями даек [15]. Перспективными представляются Ыллымахская и Юхтинская ОМС 2-го порядка, особенно участки их пере-



**Рис. 3.** Соотношение мезозойских очаговых морфо-структур Центрального Алдана геофизических полей и золоторудных полей. 1 – контуры гравитационных минимумов первого (а) и второго (б) порядков (малоплотные породы на глубинах 14–22 и 4–10 км – магматические очаги) [12]; 2 – границы золоторудных полей [14] (1 – Эльконское, 2 – Рябиновое, 3 – Лебединое, 4 – Куранахское), золоторудные россыпи показаны крапом; 3 – кимберлитовые трубки взрыва Тобукской ОМС с цементом калиевых пикритов и базитов; 4 – границы региональной субмеридиональной зоны гравитационных минимумов [12].

крытия с Эльконской ОМС и друг с другом, Тобукская ОМС 2-го порядка, в которой установлены кимберлитовые трубки взрыва, а также все кальдеры проседания.

Центральный Алдан назван районом гигантских месторождений (золото, уран) [1]. Урановые месторождения Эльконской ОМС могут быть существенной частью сырьевой базы России, а докембрийский Арбарастах сможет пополнить фосфорные ресурсы Восточной Сибири.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лопатин Д.В. // Изучение Земли из космоса. 2002. № 2. С. 77–91.
2. Юшманов В.В. Тектоно-магматические концентрические комплексы. М.: Наука, 1985. 230 с.
3. Кравченко С.М., Диденко М.И., Кочетков А.Я. и др. // ДАН. 1985. Т. 283. № 1. С. 187–193.
4. Билибин Ю.А. Послеюрские интрузии Алданского района. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1941. 161 с.
5. Казанский В.И. В кн.: Гидротермальные месторождения урана. М.: Наука. 1972. С. 141–147.
6. Угрюмов А.Н. Автореферат дис. канд. геол.-минер. наук. Новосибирск: Ин-т геологии и геофизики, 1971. 29 с.
7. Кравченко С.М. // ДАН. 1960. Т. 135. № 6. С. 1465–1468.
8. Кравченко С.М. // Изв. АН СССР. Сер. геол. 1972. № 4. С. 24–34.
9. Богатилов О.А., Рябчиков И.Д., Кононова В.А. и др. Лампроиты. М.: Наука, 1991. 297 с.
10. Афанасьев Г.В. // Геология рудн. месторождений. 1998. Т. 40. № 3. С. 292–296.
11. Максимов Е.П., Середин В.В., Томсон И.Н. и др. В кн.: Разломы и эндогенное оруденение Байкало-Амурского региона. М.: Наука, 1982. С. 121–138.
12. Абрамов В.А. Глубинное строение Центрально-Алданского района. Владивосток: Дальнаука, 1995. 179 с.
13. Пиотровский М.В. В кн.: Проблемы геоморфологии и неотектоники орогенных областей Сибири. Новосибирск, 1968. Т. 2. С. 245–254.
14. Ветлужских В.Г., Казанский В.И., Кочетков А.Я. и др. // Геология рудн. месторождений. 2002. Т. 44. № 6. С. 467–499.
15. Рундквист Д.В., Кравченко С.М. // Геология рудн. месторождений. 1996. Т. 36. № 6. С. 298–303.