
ИЗУЧЕНИЕ ПАЛЕОВУЛКАНИЧЕСКИХ СТРУКТУР ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ГОРНОЙ ШОРИИ

Е.Е. Котельников, В.В. Дьяконов

Инженерный факультет
Российский университет дружбы народов
ул. Орджоникидзе, 3, Москва, Россия, 115923

На основе использования геологических данных и применения дешифрирования материалов дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) в сочетании с комплексной интерпретацией геофизических полей создана геолого-геофизическая модель Тельбесского сектора ранне-среднедевонского вулcano-плутонического пояса, на которой хорошо выделяется палеовулканическая структура.

В настоящее время становится актуальным изучение территорий с учетом новых данных по формированию оруденений в палеовулканических структурах [4; 5]. В данной работе рассматривается западная часть Горной Шории. В структурном отношении рассматриваемая площадь расположена на стыке складчатых структур Кузнецкого Алатау и Горного Алтая и характеризуется длительной (от позднего докембрия до кайнозоя) и многоэтапной историей геологического развития (рис. 1). Последовательность геологических событий отражает здесь процесс преобразования позднерифейской океанической коры в континентальную без существенного участия более древнего сиалического материала [2; 8].

Перспективы поисков золота на исследуемой территории связаны с учуленско-казанкольским вулканическим комплексом D_1 и их субвулканическими фациями (Каларский серебряно-золоторудный узел — золото-серебряно-полиметаллическое оруденение колчеданной формации), сформировавшимися в ранне-среднедевонском магматическом цикле развития земной коры [1; 5; 7]. Учуленско-казанкольский риолит-андезит-базальтовый комплекс D_1 представлен Северо-Тельбесским и Кабурчакским ареалами с различными схемами расчленения разреза покровных фаций. Вулканы контрастно дифференцированы с обособлением базальтоидной и риолитоидной породными группами. Андезитовые составы не характерны. Северо-Тельбесский ареал почти нацело сложен базальтоидами, в строении Кабурчакского — резко преобладают риолитоиды.

Учитывая то, что среднемасштабными съемками покрыта только восточная и южная части исследуемой территории и полевые работы не включали специализированных наблюдений, направленных на палеовулканические реконструкции, особое внимание уделялось современным методам обработки и анализу результатов геофизических материалов и дистанционного зондирования Земли. Это позволило воссоздать недостающие звенья в цепочке реконструкций палеовулканических структур.

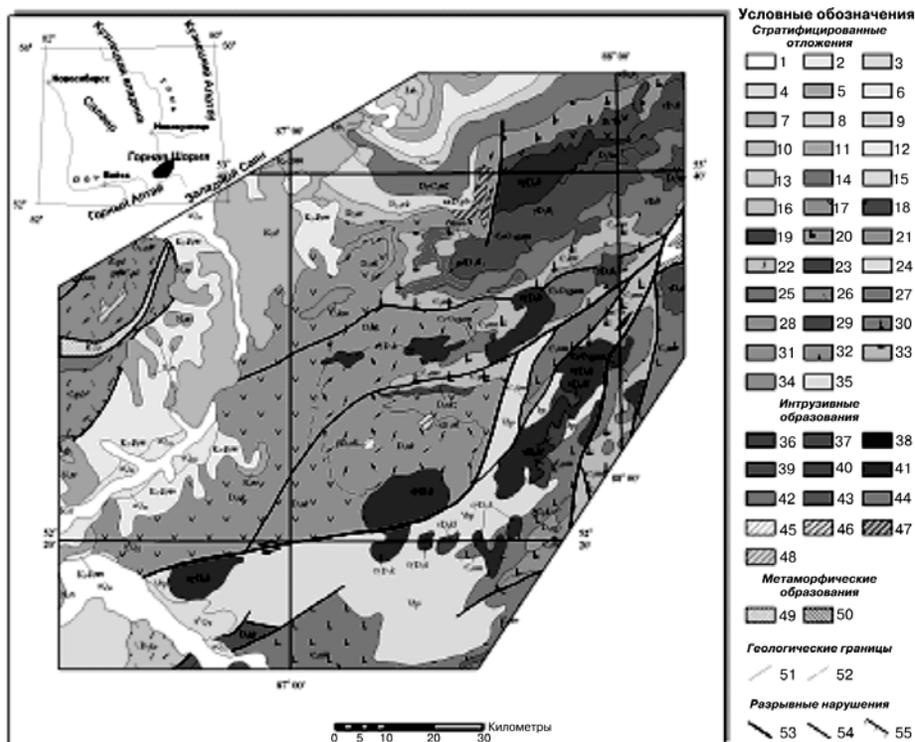


Рис. 1. Геологическая карта исследуемой территории:

Стратифицированные отложения: Кайнозойские отложения (1–5) Четвертичная система: аллювий пойменных аQH (1); надпойменных аQIII (2); аллювий бийской абQII (3) террас; краснодубровская свита LpQI-IIIkd (4); **Палеоген-неоген:** таволжанский горизонт N1tv (5). **Меловой бассейн континентального осадконакопления (6–7):** Ненинская свита K2-P1nn (6); Илекская свита K1il (7). **Мезозойские угленосные впадины (8):** Нижнетарбаганская подсерия J1tb1 (8). **Каменноугольно-пермский угленосный бассейн (9–13)** ильинская подсерия P2il (9); кузнецкая подсерия P2kz (10); верхнебалахонская подсерия P1b2 (11); нижнебалахонская подсерия (12); острогская подсерия C1-2os (13). **Среднедевонско-каменноугольный бассейн (14–15):** мозжухинская группа свит D3-C1mž (14); восточно-кузбасская серия D2-3vk (15). **Алтае-Минусинский D1-2 магматический пояс (16–21):** Тельбесский сектор абрамовская свита D2ar (16); учуленско-казанкольская последовательность свит D1uk (17); **Мрасско-палатнинская группа секторов** кувасская толща D1?kv (18); устькундусульско-казановская группа свит D1ukz (19); палатнинско-копьевская группа свит D1pk (20); соколиногорская свита D1sg (21). **Рудно-Алтайско-Салаирский D-C1 магматический пояс (22–23):** Горноалтайский сегмент куратинско-саганская группа свит D2ks (22); каракурдско-кубойская группа свит D1kk (23). **Позднекембрийско-среднедевонский бассейн (24–25):** Алтае-Салаирская зона рифовых фаций веберовская свита O2-3vb (24); **Алтае-Кузнецкая зона прибрежно-лагунных фаций** горношорско-амзасская последовательность свит E3-O3gam (25); **Система раннепалеозойских магматических поясов и палеобассейнов (26–34):** Салаирский магматический пояс печеркинская свита E1pc (26); кинтерепско-гавриловская группа свит E1kg (27); суенгинско-анчешевская группа свит E1san (28); **Алтае-Кузнецкий магматический пояс** эсконгинская свита E1es (29); усть-анзасско-манжерокская группа свит E1um (30); сийская свита E1ss (31); мрасская свита E1mr (32); мундыбашская свита E2mn (33); **Ранне-среднекембрийский бассейн терригенно-карбонатного осадконакопления** карчитско-мазаская последовательность свит E1km (34). **Позднерифейско-раннекембрийский бассейн** баратальско-пезасская группа серий Vbp (35); **Интрузивные образования: Алтае-Минусинский D1-2 магматический пояс (36–41) Горно-Алтайский фрагмент МП:** тельбесский ряд габбро-гранитоидных комплексов D1tl (36); турочакский граносиенит-гранит-лейкогранитовый комплекс D1t (37); **Тельбесский сектор:** большереченский диорит-габброноритовый комплекс D1b (38); тельбесский ряд габбро-гранитоидных комплексов D1tl (39); талбайский габбро-диоритовый комплекс D1kl (40); кистальский граносиенит-гранит-лейкогранитовый комплекс D1k (41). **Алтае-Кузнецкий магматический пояс (42–44):** бархатный дунит-гарцбургитовый комплекс E1b (42); московкинская группа перидотит-пироксенит-габбровых комплексов E1ms (43); шалымский габбро-сиенитовый комплекс E2š (44). **Базальтоиды (45):** Риолитоиды (46) D1uk; Трахиты (47); Плагиогранит-порфиры (48); **Метаморфические образования: Кузнецко-Алтайский метаморфический пояс (49–50)** ангурепский кварцито-мраморо-амфиболитовый комплекс R3?a (49); суховский ряд кварцито-мраморо-амфиболитовых комплексов R3?s (50). **Геологические границы:** прослеженные (51) и предполагаемые (52). **Разрывные нарушения:** разлом главный (53) и второстепенный (54), надвиг (55).

В геофизических полях палеовулканическая структура отображается следующим образом. Над палеовулканом наблюдается положительный перепад значений гравитационного поля в 15 мГал. Положительная аномалия изометрической формы слабо вытянута в северо-западном направлении и характеризуется повышенной изрезанностью, соответствующей вулканогенным толщам. По данным трехмерного моделирования гравитационного поля, выполненного в программном комплексе COSCAD 3D (МГРИ, Петров А.В.) видно, что положительная аномалия «вырождается» на глубине. Это позволяет сделать вывод о том, что мощность вулканогенной толщи незначительна — не превышает 1000 м.

Для более детального анализа структуры геофизических полей проведены в COSCAD 3D трансформации, подчеркивающие особенности геологического строения изучаемой территории. Так знакопеременное чередование аномалий локальной составляющей первого порядка гравитационного поля хорошо укладывается в овальную структуру, дешифрованную по линеаментам дистанционного зондирования Земли и цифровой модели местности, приведенные в работе [6]. Цепочка отрицательных аномалий силы тяжести связана с гипабиссальными гранитными массивами девонского кистальского комплекса. Слабая отрицательная аномалия в центре структуры связана с жерловой частью вулканического аппарата. Положительные аномалии соответствуют интрузивным телам основного состава (рис. 2). Для понимания глубинного строения района работ проведено трехмерное моделирование отрицательных аномалий локальной составляющей первого порядка гравитационного поля, связанных объектами пониженной плотности — гранитными интрузиями, подводными каналами.

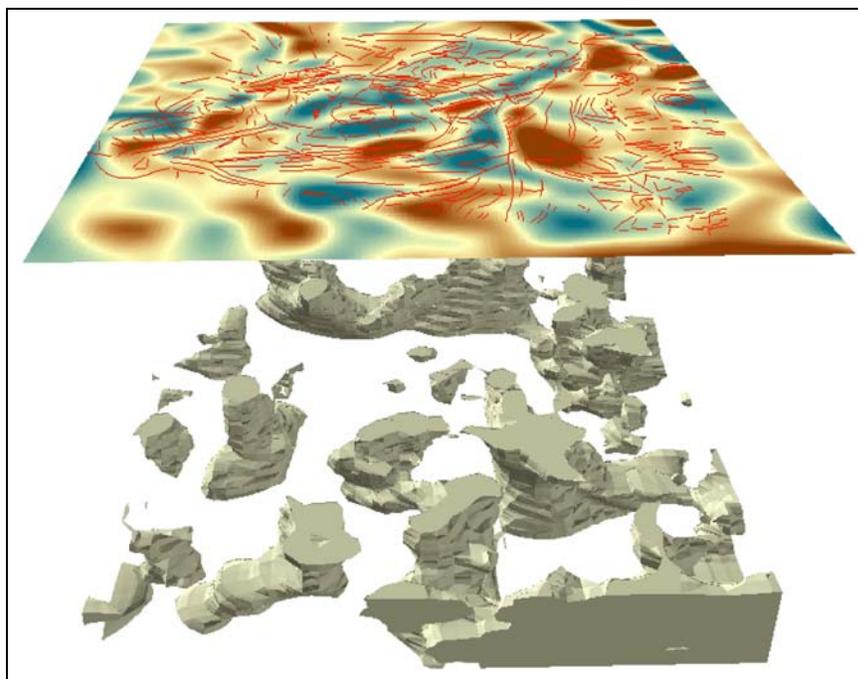


Рис. 2. Объемное моделирование объектов с пониженной плотностью (локальная составляющая 1-го порядка)

Магнитное поле в большей мере контролирует тектонику, развитую в данном районе. Отчетливо видны глубинные разломы, переходящие из Горной Шории в Кузнецкий Алатау. Цепочки положительных магнитных аномалий связаны с непроявившимися на поверхности интрузивными образованиями и контролируемые разрывной тектоникой.

Результаты аэрогамма-спектрометрии используются для контроля золото-серебрянного оруденения [1; 5]. На рис. 3 представлены материалы аэрогамма-спектрометрии — калиевый канал. По данным петрохимии базальты Кабурчакского ареала характеризуются слабоповышенным содержанием оксида калия и общей щелочностью, а эффузивы кислого состава обладают нормальной и пониженной щелочностью при высокой, до аномальной, калевости [2].

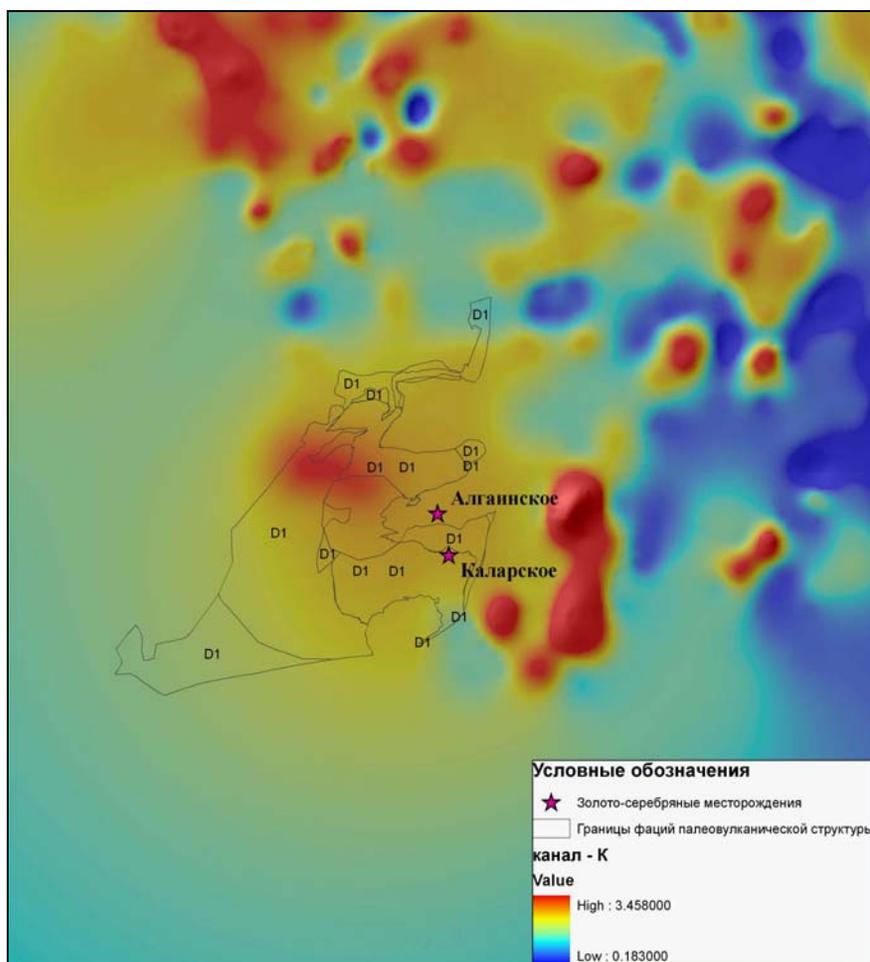


Рис. 3. Результаты аэрогамма-спектрометрии (калиевый канал)

В качестве исходного материала ДЗЗ использовались обзорные космические снимки КАТЭ-200 (3 спектральные зоны, пространственное разрешение 60—70 м) и детальные LandSat 7TM (7 спектральных зон, разрешение 30 м и панхро-

матический диапазон — разрешение 15 м). На всю изучаемую территорию подготовлены монтажи материалов аэрофотосъемки масштаба 1 : 25 000—1 : 18 000. По материалам ДЗЗ выделяются два типа элементов дешифрирования — линейные и кольцевые.

По материалам ДЗЗ установлены площади распространения различных типов горных пород (фаций). Двучленное строение стратиграфических разрезов вулканогенных толщ позволяет уверенно выделять две фазы развития вулканического аппарата: раннюю (базальтоидного вулканизма) и позднюю (вулканисты кислого состава) без ясно выраженного углового несогласия между отложениями обеих фаз [3].

После завершения формирования вулканоструктуры реконструировались вертикальные тектонические подвижки по радиальным и концентрическим нарушениям. Так юго-восточная часть структуры, представленная удаленными вулканическими фациями, была поднята и частично размыта. Продукты размыва накапливались в относительно погруженной вдоль дугообразного разлома северо-западной части палеокальдеры.

В заключение следует отметить, что изучение палеовулканических структур на основе современных технологий позволяет проводить детальный анализ сложных геологических обстановок деформированных внутри- и окраинноконтинентальных вулcano-плутонических поясов, к которым относится западная часть Горной Шории. В качестве прикладного значения следует отметить использование поисковых критериев для объектов эпитермальной золото-серебряной формации в вулканических толщах изучаемого района.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Алабин Л.В., Калинин Ю.А.* Металлогения золота Кузнецкого Алатау. Новосибирск: Изд-во СО РАН НИЦ ОИГГМ, 1999.
- [2] *Бабин Г.А., Владимиров А.Г., Руднев С.Н.* Геологическое строение, магматизм и метаморфизм Горной Шории как одного из типовых регионов Алтае-Саянской складчатой области // Актуальные вопросы геологии и минерагении юга Сибири / Материалы научно-практической конференции. — Новосибирск, 2001.
- [3] *Донских В.В., Зеленугин В.Н., Кронидов И.И.* Методика геологической съемки древних вулканов. — Вып. 4. — Л.: Недра, 1980.
- [4] *Дьяконов В.В.* Позиция медно-порфирового оруденения в палеовулканических структурах // ДАН СССР. — М., 1989. — Т. 304. — № 1. — С. 168—170.
- [5] *Константинов М.М., Варгунина, Косовец Т.Н. и др.* Золото-серебряные месторождения. Серия: Модели месторождений благородных и цветных металлов / Под ред. А.И. Кривоцова. — М.: ЦНИГРИ, 2000.
- [6] *Котельников Е.И., Котельников Е.Е.* Палеовулканические структуры западной части Горной Шории и компьютерный прогноз золоторудных месторождений // Региональная геология и металлогения. — 2006. — № 29. — С. 100—109.
- [7] Критерии прогнозной оценки территории на твердые полезные ископаемые / Под ред. Д.В. Рунквиста. — Л.: Недра, 1986.

- [8] Яшин В.Д. Стратиграфическая схема нижне-среднедевонских вулканогенно-осадочных отложений Тельбесского района Горной Шории // Девонские прогибы Саяно-Алтайской горной области. — Новокузнецк, 1972.

PALEOVOLCANIC STRUCTURES RESEARCH OF WESTERN GORNAYA SHORIA TERRITORY

E.E. Kotelnikov, V.V. Diakonov

Engineering faculty
Peoples' Friendship Russian University
Ordzhonikidze str., 3, Moscow, Russia, 115923

Basing on geological data and special analyses of distance Earth researches data combined with series of geophysical data interpretation, the geological-geophysical model of Telbes region, located in early-middle volcano-plutonic belt, has been produced, where paleovolcanic structure is easily recognisable.