

ФАЦИАЛЬНО – ФОРМАЦИОННЫЙ АНАЛИЗ БАЗИТОВЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НА ВОСТОКЕ ТУНГУССКОЙ СИНЕКЛИЗЫ

А.А. Евстратов, И.Г. Коробков, А.В. Новопашин

Якутское научно-исследовательское геологоразведочное предприятие ЦНИГРИ АК
«АЛРОСА», Мирный, e-mail: evstratov@cnigri.alrosa-mir.ru

В пределах восточной части Тунгусской синеклизы располагаются четыре крупных алмазоносных района – Малоботуобинский, Моркокинский, Ыгыаттинский и Далдыно-Алалкитский. На их территории, кроме известных кимберлитовых полей, установлены площади, где в отложениях пермо-карбона распространены неидентифицированные, по отношению к коренным источникам, ореолы рассеивания кимберлитовых минералов, в том числе и россыпепроявления самих алмазов. Для локализации перспективных площадей и участков на закрытых территориях этих районов необходимым условием прогнозных построений является восстановление условий образования верхнепалеозойских коллекторов. К особенностям геологического строения здесь также относится развитие широкого спектра интрузивных и вулканических пород, связанных с проявлением траппового магматизма. Поля их развития занимают более 60% перспективных территорий. Входя в состав перекрывающего комплекса, они вступают в сложные взаимоотношения с отложениями нижнего и верхнего палеозоя, нередко бронируя и интродуруя последние, что, по мнению большинства исследователей, играет весьма негативную роль при палеогеологических реконструкциях позднепалеозойского седиментогенеза и усложняет проведение геолого-поисковых работ по выявлению коренных и россыпных источников алмаза. Все это вызывает необходимость специализированного изучения мезозойских базитов с целью создания унифицированной схемы их развития, определения морфологических особенностей и установления взаимосвязи с конкретными структурными элементами вмещающих осадочных образований. Важной задачей этих исследований является также оценка роли мезозойского магматизма в системе палеогеологических прогнозных факторов контроля алмазоносности.

Многолетние исследования авторов в областях развития трапповых образований характеризуемого региона позволили разработать основные методические приемы проведения специализированного фациально-формационного анализа, направленного на решение здесь прогнозных задач при ведении алмазопроисковых работ [Коробков, 1997; Коробков и др., 1997].

Весь комплекс этих приемов реализуется в два основных этапа. Первый из них включает дистанционные методы, в том числе дешифрирование аэро- и космоснимков, морфоструктурный анализ рельефа современной поверхности, анализ гравимагнитных полей, наложение гравимагнитной карты на объемные модели отображения рельефа с использованием ГИС-технологий. Уже на этом этапе использование перечисленных методов позволяет проводить предварительное районирование территории с выделением крупных палеовулканоструктур (ПВС) или их сближенных групп. По геологическим картам намечаются обобщенные структурные и гидрографические границы ПВС. В основу проведения этих границ ложится постулат того, что смежные вулканоструктуры разделяются бестрапповыми коридорами, сложенными в основном терригенными верхнепалеозойскими породами. При значительном эрозионном врезе в этих коридорах обнажаются терригенно-карбонатные породы нижнего палеозоя. По этим же коридорам закладывается и развивается практически вся современная гидросеть.

Сегодняшние графические методы отображения объектов с помощью компьютерных технологий позволяют получать весьма наглядные объемные модели ПВС. Для этих целей авторами предлагается следующая процедура технологических приемов. Вначале проводится оцифровка карт современного рельефа в масштабе, позволяющем полностью охватить выделяемую вулканоструктуру и ее ближайшие фланги. Для получения объемного образа рельефа также могут быть использованы космоснимки с высокой разрешающей способностью. Далее, с применением ГИС-технологий проводится искажение полученного отображения рельефа с увеличением вертикальной и сжатием горизонтальной составляющих первоначально единого масштаба. Просмотр при этом полученной модели под разными углами освещения, позволяет более детально оценить особенности рельефа и выбрать наиболее оптимальные пространственные позиции наблюдения для дальнейшего анализа. Эта процедура позволяет

также контрастно выделить многие важные элементы строения ПВС, такие как крупные эпицентральные куполы-горсты, валообразные массивы, отдельные изометричные купола и наиболее возвышенные локальные структуры, потенциально относящиеся к некам эродированных вулканических построек. После завершения морфоструктурного анализа определяется генетическая природа выделенных элементов с помощью наложения на данный искаженно-возвышенный рельеф геологической карты, а также карт магнитного и гравитационного полей. При этом уточняются как общие границы ПВС, так и определяются детали многих отдельных элементов их строения.

Данные процедуры первого этапа исследований являются обязательными для всех выделяемых базитовых ПВС. На площадях с низкой плотностью скважин или с их полным отсутствием они являются единственной возможностью проводить районирование и намечать проявленность структурных и морфоструктурных факторов прогноза алмазности через формы их отображения в особенностях строения ПВС.

Второй этап исследований применяется только на площадях, где имеется достаточно плотный каркас алмазопоисковых и структурных скважин. Как правило, эти площади относятся к категории перспективных с установленными находками кимберлитовых минералов, в том числе и алмазов. Ведущую роль при обработке информации на данном этапе играет построение в пределах каждой выделенной ПВС карты изопахит интрузивных массивов. Сегодня, опираясь на опыт этих построений в пределах многочисленных полигонов (участков) с различной плотностью скважин, можно констатировать, что распределение основных объемов интрузивного комплекса ПВС имеет четко выраженный, закономерный характер. Так максимальные мощности интрузивных массивов каждой ПВС всегда приурочены к эпицентральному куполо-горстам, которые также характеризуются наиболее возвышенными отметками современного рельефа. От эпицентров ПВС в радиальном, а чаще в секторальном направлениях отходят крупные валообразные массивы, характеризующиеся повышенной мощностью, которая плавно уменьшается вдоль их длинной оси от эпицентров вулканоструктур к периферии. В поперечном сечении мощность этих массивов уменьшается более контрастно. Важно подчеркнуть, что при изучении характера площадного распределения мощностей интрузивного комплекса необходимо учитывать погребенный рельеф карбонатного цоколя и все структурные элементы венд-нижнепалеозойского кимберлитовмещающего основания. Это связано с тем, что практически все оси валообразных интрузивных массивов ориентированы вдоль тальвегов верхнепалеозойской гидросети, которая, в свою очередь, унаследована заложилась по среднепалеозойским грабенообразным депрессиям, в том числе и по тем, которые контролируют размещение кимберлитовых тел. При этом, установлено, что векторы движения магматических расплавов, ошестествленных в этих валообразных массивах, всегда направлены вверх по долинам палеоводотоков. Для уточнения морфоструктурных особенностей кимберлитовмещающих образований нижнего палеозоя и прорисовки отдельных деталей проводится сопоставление и увязка гипсометрических карт подошвы трапповых интрузий и погребенного рельефа.

Важным моментом при исследовании выделяемых ПВС является также картирование их эпицентральных областей и определение местоположения центров извержений. Для успешного решения этой задачи одним из условий является построение схемы развития эксплозивных образований. Туфогенные образования формировались на начальном этапе становления ПВС, когда наиболее широко были развиты эксплозивно-эффузивные процессы вулканической деятельности. Изучение этих образований по многим ПВС на востоке Тунгусской мегавулканоструктуры показывает, что они имеют закономерное полифациальное строение. Так эпицентральные области ПВС характеризуются широким развитием, причем как по латерали, так и в разрезе, крупнообломочных, в том числе и агломератовых туфов с резким преобладанием в их составе эндогенного обломочного материала – базальтов, витробазальтов, обломков стекла, а также обломков и целых блоков прорываемых карбонатных пород нижнего палеозоя. По удалению же от эпицентров извержений наблюдается закономерное уменьшение количества и размеров эндогенных обломков, а также ксенолитов нижнепалеозойских пород. На периферии ПВС развиты уже туфогенно-осадочные породы – слоистые мелкообломочные туфы, туфопесчаники, туфоалевролиты, пепловые и пизолитовые туфы. В составе этого комплекса пород экзогенный материал представлен в основном мелкими обломками и частицами терригенных осадков верхнего палеозоя.

В связи с этим, для целей районирования вулканогенных образований и определения местоположения эпицентров извержений и зон подводящих каналов, проводится специализированный фациальный анализ. Методика его проведения заключается в изучении многочисленных частных разрезов туфогенной толщи и обработке документации скважин. При этом из документации скважин на геологические разрезы выносятся информация по строению туфовой толщи с выделением трех основных литотипов, формировавшихся, предположительно, на различных удалениях от потенциальных центров извержений и образующих соответственно различные фациальные комплексы: субжерловый, промежуточный и туффитовый. В дальнейшем эта информация, включающая также и вскрытые мощности, используется для построения схемы строения взрывчатых образований.

Важным методическим приемом при составлении схемы строения туфогенной толщи является принцип определения самих границ развития туфов и их соответствующая прорисовка на плане. В его основе лежит постулат, свидетельствующий о том, что все туфогенные образования всегда «подстилаются» интрузивными телами долеритов, а их границы не выходят за рамки развития этих интрузий. Единственным исключением из этого правила могут являться туфогенно-осадочные породы, где взрывчатый материал представлен исключительно пепловыми частицами, которые могли переноситься от эпицентров извержений на значительные расстояния и переотлагаться в водной или аэральной среде в виде маломощных линз и прослоев, обогащенных пизолитовыми образованиями.

При изучении останцов туфовых образований следует учитывать, что прямое влияние на характер их распределения оказывает рельеф кровли трапповых массивов, который в свою очередь определяется мощностью этих массивов. Таким образом проведение общих картографических границ распространения туфов, а также их участков, имеющих различную мощность, должно проводиться с учетом изопакит постилающего интрузивного комплекса, то есть с «вложением» максимальных мощностей туфов в наиболее пониженные участки траппового рельефа.

В целом же, при выделении эпицентральных областей ПВС необходимым условием является определение пространственной сопряженности следующих элементов: наличие крупных куполо-горстов, образованных наиболее мощными интрузивными массивами; обязательное присутствие в межкупольном пространстве инъективных блоков и поднятий пород карбонатного цоколя; повышенные мощности взрывчатых образований, а также широкое развитие и преобладание среди последних горизонтов жерловых и субжерловых фаций. Совокупность именно этих элементов является характерной чертой всех без исключения эпицентральных частей изученных нами многочисленных вулканоструктур в пределах восточного борта Тунгусской синеклизы.

На заключительном стадии всех выполненных исследований составляется картографическая модель локальных ПВС с выделением их эпицентров и зон подводящих каналов. Создание этой модели является основным результатом проведенных этапов НИР. Ее разработка служит для формирования общей концепции развития траппового магматизма на территориях алмазоносных районов, основанной на воссоздании всего комплекса магматических процессов в их единой геологической последовательности.

Данная модель кроме общих сведений о строении трапповых образований также отражает все, причем как положительные, так и отрицательные элементы, необходимые для проведения локального прогноза погребенной коренной и россыпной алмазоносности с использованием магматических, структурно-тектонических и морфоструктурных факторов. Поскольку сведение всех необходимых элементов на единую картографическую основу, по имеющемуся опыту подобных построений, не представляется возможным из-за сильной перегруженности и трудного восприятия, ее картографический образ рекомендуется отображать на нескольких графических приложениях, основным из которых является «Схема строения элементов вулканоструктур». При этом, среди всей совокупности элементов строения магматических образований ПВС, здесь должны находить свое отражение только те из них, которые, по сути, и создают сам образ подобных вулканоструктур. В первую очередь к ним относятся: общий контур развития интрузивного комплекса, который определяет внешние современные границы ПВС; векторы предлагаемых латеральных направлений движения магматических расплавов от эпицентров ПВС к их периферии; контуры участков повышенной мощности взрывчатых образований; контуры участков налегания интрузий на карбонатный цоколь; контуры инъективных участков и крупных блоков пород нижнего палеозоя;

предполагаемые палеоконтуры эксплозивных центров и зон подводющих каналов. В качестве составных элементов модели ПВС не менее важными также являются «Карта изопахит интрузивного комплекса» и «Схема строения туфогенной толщи», отображаемые на отдельных Приложениях.

Таким образом, выполненные при вышеописанном методическом подходе построения, в рамках фациально-формационного анализа базитовых образований на востоке Тунгусской синеклизы позволяют в основных чертах создавать пространственно-объемные модели становления и эволюции палеовулканических структур. Учитывая формы отражения морфоструктурных и структурных прогнозных факторов алмазоносности в отдельных элементах строения ПВС эти модели могут применяться при прогнозных оценках перспективных площадей и участков.

Список литературы

Коробков И.Г. Структурно-формационный анализ базитовых образований, как основа картирования вулканоструктур // Тез. Докл. IV Вост.-Сиб. петрографич. совещания «Магматические и метаморфические комплексы Восточной Сибири: проблемы петрогенеза, корреляции, геологической картографии». Иркутск, 1997. С. 77-78.

Коробков И.Г., Борис Е.И., Бондарев Н.Г. Использование морфоструктурных особенностей палеорельефа и интрузий базитов при прогнозировании кимберлитов (Западная Якутия) // Тез. Докл. IV Вост.-Сиб. петрографич. совещания «Магматические и метаморфические комплексы Восточной Сибири: проблемы петрогенеза, корреляции, геологической картографии». Иркутск, 1997. С. 91-92.