

## ВЫДЕЛЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ПЛОЩАДЕЙ И ИХ ОЦЕНКА НА ОСНОВЕ УНИКАЛЬНОГО КОМПЛЕКСА МЕТОДОВ\*

В.В. Дьяконов, А.Е. Котельников,  
Е.Е. Котельников, А.С. Петров

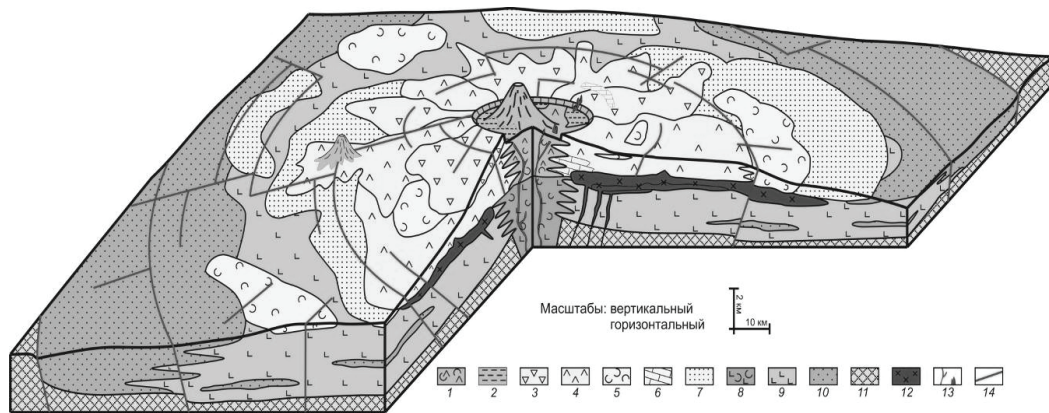
Кафедра месторождений полезных ископаемых и их разведки  
Инженерный факультет  
Российский университет дружбы народов  
Орджоникидзе 3, Москва, Россия, 115419

В статье рассмотрена уникальная методика выделения перспективных на выявление золоторудной минерализации площадей на основе палеовулканических реконструкций; дана их оценка с помощью литогеохимических и йодометрических исследований.

**Ключевые слова:** палеовулкан, перспективные площади, литогеохимия, йодометрия.

Для территорий, в которых наблюдаются элементы магматической деятельности, основной структурной единицей являются вулканы или, точнее, палеовулканические сооружения. Теоретическая концепция и некоторые особенности этих сооружений рассмотрены в работах авторов [1—3].

Вулкан или вулканическая постройка представляет собой сложное сооружение, в пределах которого широко развиты пирокластические, лавовые и вулканогенно-осадочные, осадочные и интрузивные фации. Каждая из фаций занимает вполне определенное пространственное положение и накапливается на всем временном интервале развития сооружения (рис. 1).



**Рис. 1.** Схема размещения фаций палеовулкана:

1—10 — группы фаций палеовулкана: 1—7 — фации заключительного этапа развития (1 — жерловая, 2 — жерловая и околожерловая, 3 — пирокластическая (склоновая), 4 — эффузивная (склоновая), 5 — игнимбритовая (склоновая), 6 — рифовая (карбонатная), 7 — удаленная); 8—10 — фации начального этапа развития (8 — жерловая, 9 — эффузивно-пирокластическая (склоновая), 10 — удаленная); 11 — фундамент вулкана; 12 — субинтрузивные тела; 13 — субвулканические тела; 14 — тектонические нарушения

\* Статья написана по результатам научно-исследовательской работы в рамках реализации Федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» 2009—2013 гг. (Государственный контракт № П241).

Исходя из наших теоретических представлений о строении палеовулканов и оригинальных геологических материалов (топографических, геологических, геофизических, а также дешифрирования спектрозональных космоснимков), можно приступать к палеовулканическому реконструированию, которое, в свою очередь, вносит существенный вклад в понимание геологического строения областей проявления магматизма.

По результатам палеовулканического картирования нами выделяются следующие перспективные площади золотой, золото-медно-молибденовой минерализации:

— зоны, сложенные жерловой и прижерловой фациями, с многочисленными субвулканическими телами и некками в центральной кальдере проседания и по ее периферии. Площадь таких участков  $\sim 100 \text{ км}^2$ ;

— апикальные части слабо эродированных интрузивных массивов. Рудная минерализация концентрируется в провесах кровли над локальными вздутиями в кровле массивов, заполненных метасоматически измененными покровными вулканическими и вулканогенно-осадочными породами склоновой и удаленной фаций палеовулкана. В таких ситуациях может формироваться несколько рудных тел или месторождений, разобщенных пространственно, но контролируемых кольцевым разломом. Интрузивный массив выступает в роли рудного поля. Площади перспективных участков в данной ситуации составляют также не менее  $100 \text{ км}^2$ ;

— паразитические жерла, зоны сопряжения кольцевых и радиальных разломов и т.д., уникальных и крупных месторождений, но средние и мелкие вполне возможны. Площади выделяемых участков не превышают первых десятков километров, однако возможны крупные месторождения.

Существует множество методов оценки перспективных площадей, но основной вопрос их использования упирается в стоимость работ. Самым оптимальным и эффективным методом для выявления рудной минерализации в пределах выявляемых участков являются традиционные литогеохимические работы и йодометрия. Они включают в себя литогеохимические исследования по первичным и по вторичным ореолам рассеяния.

Существенным подспорьем в выявлении глубокозалегающих и перекрытых эндогенных месторождений является йодометрическая съемка, разработанная и апробированная кафедрой месторождений полезных ископаемых РУДН. Ниже изложена сущность этого уникального метода.

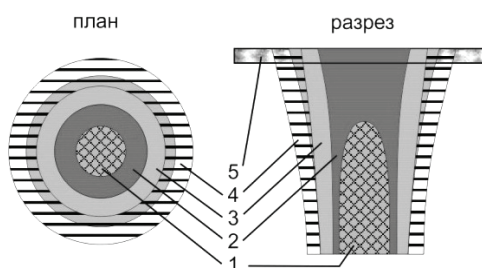
**Геохимия йода.** В основе геохимического метода поисков по ореолам йода лежат теоретические представления академика В.И. Вернадского о принадлежности йода к группе элементов широкого рассеяния, для которых рассеянное состояние является основной формой существования в земной коре. Принимая активное участие в процессах миграции вещества из мантии к земной поверхности, йод наряду с другими галогенами (фтор, хлор, бром) сопровождает процесс накопления рудного вещества. На участках рудообразования йод высвобождается из растворов, интенсивно рассеивается во вмещающих и перекрывающих породах, образуя протяженные ореолы.

Исследовательские работы В.В. Дьяконова, Н.Н. Трофимова, А.И. Рычкова показали, что гидротермальные рудные месторождения сопровождаются ореолами йода, имеющими существенно большие размеры, чем ореолы основных элементов руд и других элементов-индикаторов. Использование йода в качестве поискового индикатора является перспективным и значительно повышает эффективность геохимических исследований.

К основным закономерностям строения ореолов йода эндогенных месторождений относятся следующие:

— рудные тела, рудные зоны и внутренние зоны первичных ореолов имеют минимальные концентрации йода, сравнимые с их кларками для соответствующих типов пород;

— по мере перемещения в промежуточную и внешнюю зоны первичных ореолов месторождений концентрации йода существенно возрастают (на один математический порядок и более) в разных направлениях, однако преимущественно по вертикали от рудного тела (рис. 2).



**Рис. 2.** Обобщенная схема ореолов гидротермального рудного тела  
1 — рудное тело; 2 — ореол Cu, Ag, Mo, Au, K, (Pb, Zn); 3 — ореол Pb, Zn, Sn, (Cu, Mo, Ag); 4 — ореол йода; 5 — четвертичные отложения

В качестве примера применения лито-геохимических и йодометрических исследований можно рассмотреть один из перспективных участков, выделенных нами на основе палеовулканических реконструкций Южного Урала.

Участок располагается в юго-восточной части Челябинской области, на границе с Казахстаном, в зоне сочленения Челябинско-Суундукского антиклинория, Полтавско-Брединского синклинория и Троицко-Карашатауского антиклинория. С геологической позиции площадь представлена интрузивным девон-раннекаменноугольным массивом, в кровле которого сохранился крупный реликт вмещающих вулканогенных пород девонского возраста.

Литогеохимические работы проводились в течение двух полевых сезонов. В первый полевой сезон было проведено опробование рыхлых отложений по профилям северо-западного направления через 2 км, с отбором проб через 200 м. В следующем году было проведено сгущение сети опробования в наиболее перспективных местах участка. Результаты исследований приведены на рис. 3.

Повышенные содержания меди приурочены аномальной зоне в северо-восточной части участка, площадью ~6 км<sup>2</sup>.

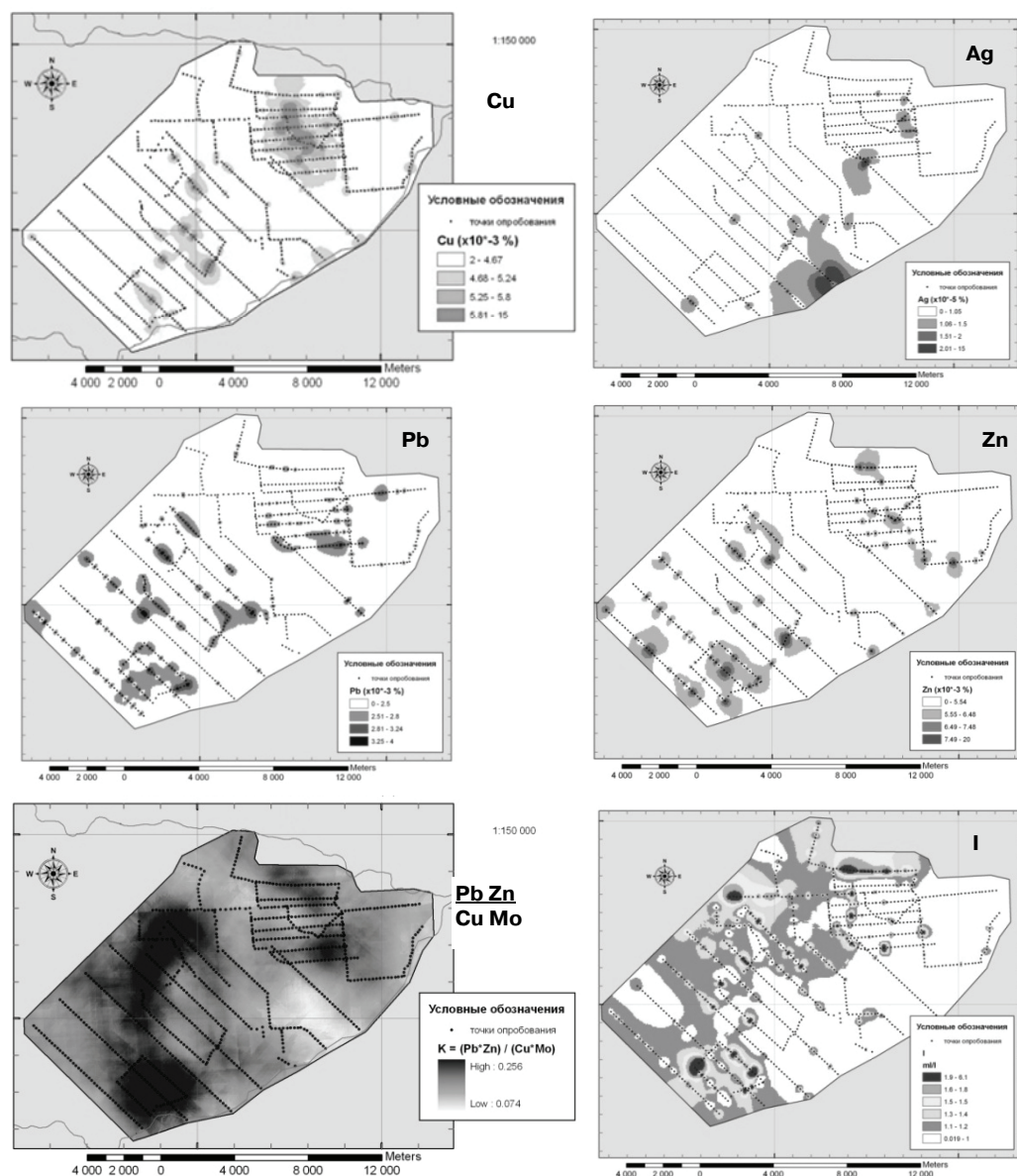


Рис. 3. Моноэлементные ореолы перспективной площади

Повышенные содержания серебра формируют отдельные локальные аномалии по редким точкам опробования, и аномальных полей не зафиксировано.

Повышенные содержания свинца зафиксированны в юго-западной части участка. На остальной части территории они формируют локальные повышенные зоны вокруг аномальных участков меди.

Повышенные содержания цинка формируют аномалию в юго-западной части района, которая по латерали в юго-восточном направлении наращивает аномалию свинца. Вторая обширная площадь повышенных содержаний цинка фиксируется в южной части участка и совпадает с локальной аномалией меди. Остальные локальные аномалии сопровождают аномалии меди.

Первая (юго-западная) кольцевая аномалия йода концентрируется вокруг комплексной аномалии меди, свинца и цинка. Вторая аномалия оконтуривает площадь в центральной части участка, в пределах которой отсутствуют аномальные содержания каких-либо других элементов, кроме меди. Третье аномальное кольцо окружает медную аномалию в северо-восточной части участка.

Проведенное заверочное бурение в пределах третьей аномальной зоны вскрыло промышленную золоторудную минерализацию на глубине 50 м.

Исследования, проводимые сотрудниками кафедры месторождений полезных ископаемых по территории Южного Урала, позволили выявить шесть новых золоторудных площадей, которые были приняты коллегией агентства «Роснедра» при защите производственного геолого-поискового отчета, проводимого совместно с ОАО «Вотемиро».

### ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Дьяконов В.В., Котельников А.Е., Котельников Е.Е.* Золотопорфировое оруденение и его связь с палеовулканическими структурами // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Инженерные исследования». — 2011. — № 1. — С. 62—66.
- [2] *Дьяконов В.В.* Медно-порфировые месторождения — условия локализации и поиска: Монография. — М.: Изд-во РУДН, 2010.
- [3] *Котельников А.Е., Дьяконов В.В., Жорж Н.В.* Палеовулканы и эндогенное оруденение (на примере Урала) // Международная научно-практическая конференция молодых ученых и студентов. — Екатеринбург, 2009. — С. 45—47.

## ALLOCATION AND ESTIMATION OF PROSPECTIVE AREAS BASING ON UNIQUE SET OF METHODS

**V.V. Diakonov, A.E. Kotelnikov,  
E.E. Kotelnikov, A.S. Petrov**

Department of Mineral Deposits  
Engineering faculty  
Peoples' Friendship University of Russia  
*Ordzhonikindze str., 3, Moscow, Russia 115419*

In today's world the search for gold deposits are very relevant. The article shows a unique method of allocation prospective gold mineralization areas, basing on paleovolcanic reconstructions, and its estimation by iodometric and lithogeochemical studies.

**Key words:** paleovolcano; prospective areas; lithogeochemistry; iodometry.