ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕТЕРОГЕННЫХ ГЕОХИМИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ СИСИАНСКОГО РУДНОГО РАЙОНА АРМЕНИИ

© 1997 г. С. В. Григорян, Р. С. Симонян, А. С. Фарамазян,
Х. В. Хачанов, М. П. Асланян

Институт геологических наук НАН РА
375019, Ереван, пр. Маршала Баграмяна, 24а, Республика Армения
Поступила в редакцию 19.05.97.

В результате геохимических исследований, проведенных в пределах Сисианского рудного района, последний был разделен на три гетерогенных геохимических поля, имеющих свои специфические особенности в распределении аномальных содержаний химических элементов—Лернашенский, Дастакертский и Аревисский. Наблюдается довольно четко выраженная зональность в развитии геохимических ореолов на территории района. Примененные геохимические критерии позволяют сделать предварительную оценку перспективности аномалий на предмет их промышленной значимости.

Существование гетерогенного геохимического поля, его всеобщность, особенность и основные закономерности, управляющие его формированием, были впервые изучены и обобщены Ф. У. Кларком и В. И. Вернадским. Согласно закону о всеобщем рассеянии и миграции химических элементов в геосферах В. И. Вернадского, в любой точке геохимического поля содержания любого элемента—больше нуля, зависят от пространственных координат и непостоянны во времени.

На данном этапе развития прикладной геохимии понятие «геохимическое поле» и его основные параметры трактуются исследователями неоднозначно, неся зачастую противоречивый характер, и являются предметами дискуссий. По этой причине необходимо, на наш взгляд, пояснить те принципиальные позиции, опираясь на которые были проведены геохимические исследования.

Геохимическое поле является интегральным выражением распределений химических элементов в геологических образованиях, меняющихся во времени и пространстве, определяющимся как внутренними (индивидуальными свойствами атомов элементов), так и внешними (физико-химическими параметрами среды) факторами. Поэтому, изменение распределения какого-либо элемента под действием внешних факторов есть вещественное выражение установленного В. А. Обручевым и Ю. А. Билибиным положения о взаимосвязи и взаимообусловленности всех процессов, включая рудообразование.

Одними из наиболее важных элементов структуры геохимического поля являются понятия *геохимический фон* и *геохимическая аномалия*, относительно которых до настоящего времени существуют различные толкования, хотя все поисковые и прогнозные критерии прикладной геохимии строятся на различиях в распределении отдельных химических элементов или их групп в аномальной и фоновой частях геохимического поля. Наиболее обобщенную редакцию, на наш взгляд, предлагают А. А. Смыслов и В. А. Рудник, которые под понятием *геохимический фон* понимают распределение химических элементов в геологическом объекте любого ранга в результате взаимодействия разнотипных и разновозрастных син- и эпигенетических процессов, за исключением процессов, приведших к формированию геохимически специализированных пород и эпигенетических рудных концентраций.

Очевидно, что остальная, меньшая часть геохимического поля по отношению к фону оказывается аномальной.

Количественной характеристикой интенсивности проявлений геохимических аномалий нами был принят коэффициент аномальности (K_a), т.е. содержание элемента в пределах аномалии (обычно в точке максимума) по сравнению со средним содержанием этого элемента в фоновой совокупности.

Предлагаемые результаты исследований основываются на данных геохимических картировочных работ масштаба 1:100000 и 1:50000 с более крупномасштабной детализацией отдельных участков. Одним из итогов проведенных работ является выделение в пределах рудного района нескольких гетерогенных геохимических полей. Наиболее крупными и интересными, на наш взгляд, являются Лернашенское, Дастакертское и Аревисское, охватывающие многочисленные рудопроявления и точки минерализации однотипных или близких рудных формаций.

Лернашенское геохимическое поле. Восточная его граница проходит по первому меридиональному отрогу Баргушатского хребта с вершинами Гямбель и Мечетью, а западная—по второму отрогу с вершинами Альмирансар, Севсар и Капутсар. Южной границей служит линия водораздела Баргушатского хребта. Северная граница четко не определена и, по-видимому, проходит по Мроцской зоне измененных пород.

В пределах выделенного поля известно более тридцати рудопроявлений и точек минерализации различной формационной принадлежности, сгруппированных Э. Х. Гуляном (1966) по условиям образования в контактово-метасоматические и гидротермальные. Минеральные образования первого типа приурочены, в основном, к северной и южной экзоконтактовым зонам интрузии. Второй тип довольно широко развит по всей площади и не имеет четкой пространственной приуроченности к определенным геологическим образованиям.

Оконтуренные геохимические ореолы широкого круга элементов—меди, молибдена, свинца, цинка, серебра и др. являются индикаторами развитых в пределах данного геохимического поля типов оруденения. Морфология ореолов зависит от инфильтрационных и диффузионных подвижностей отдельных элементов. Отметим, что наиболее контрастные и широкие ореолы развиваются вокруг наиболее крупных рудопроявлений. Наблюдается тесная пространственная связь между аномальными содержаниями свинца и цинка, которые, несмотря на относительно равномерное распространение по всему полю, имеют тенденцию образовывать наиболее интенсивные аномалии в зонах, приуроченных к Лернашенскому, Иримисскому и Севсарскому (Каракаинскому) разломам, где залегают известные проявления полиметаллов.

Участки с аномальным содержанием меди развиваются, в основном, в зоне Севсарского разлома. Отдельные небольшие аномалии выявлены на северо-востоке геохимического поля, в зоне Лернашенского разлома.

Аномалии остальных элементов, в том числе и молибдена, проявляются слабо и, в основном, приурочены к южной части Севсарского разлома и юго-восточному участку геохимического поля.

Основные геохимические параметры наиболее значимых аномалий Лернашенского геохимического поля приводятся в табл. 1.

Обращает на себя внимание общее северо-восточное простирание геохимических ореолов, что совпадает с направлением дайковой серии

второй фазы внедрения Шенатаг—Спандарянского комплекса мио-плиоценового возраста. Пространственное совпадение аномалий с дайками, а также комагматичность дайковых образований с субщелочными породами этого комплекса могут явиться свидетельством генетической связи геохимических образований с молодым интрузивным магматизмом Шенатаг—Спандарянского комплекса.

Таблица 1

Средние содержания и K_a основных элементов-индикаторов геохимических аномалий Лернашенского поля

Рудопроявления и тип минерализации	Элементы—индикаторы					
	Cu%	Pb%	Zn%	Mo%	Au g m	Ag g m
Контактово-метасоматический тип						
1. Сагюкалинское	0.9(30)	0.004(2)	0.0033(4)	0.0015(15)	0.15	3.0
2. Цуртджурское, Еркатасарское, Безымянное	0.03(4)	0.0048(6)	0.06(2)	0.003(30)		
3. Шенатагское, Веринкарское		0.01(50)	0.05(7)			
Гидротермальный тип.						
а) Си-Мо формация						
4. Загндзорское	0.04(6)	0.007(5)	0.03(5)	0.004(17)	0.25	6.2
5. Мроцское	0.028(30)	0.007(6)	0.025(4)	0.0052(20)	0.20	3.1
б) Си формация						
6. Севсарское	0.03(4)	0.05(10)	0.06(7)		0.25	10.0
7. Салихерское	0.05(7)	0.01(50)	0.05(7)	0.0015(15)		
8. Галахлуское	0.04(5)	0.018(18)	0.05(8)	0.001(3)		
в) Си-полиметаллическая формация						
9. Аревоцское	0.3(38)	0.013(9)	0.03(4)	0.0015(15)		
10. Татнийское	0.3(38)	0.02(8)	0.018(6)	0.0015(15)	0.15	8.5
Формация вторичных кварцитов						
11. Еркатасарская толща		0.008(7)	0.026(4)	0.002(22)		

Примечание: в скобках приведены значения коэффициента аномальности (K_a)

Дастакертское геохимическое поле является одним из наиболее продуктивных участков северного склона Баргушатского хребта в центральной части рудного района и вытягивается в северо-западном направлении на 10—12 км при ширине 5—8 км. Его южная граница проходит по вулканогенно-осадочным породам альмирансарской свиты; восточная ограничивается вершинами Альмирансар, Севсар и Капутсар. Западной границей служит первый меридиональный отрог Зангезурского хребта, а северной—Ахлатянская интрузия.

В пределах выделяемого поля зафиксированы многочисленные рудопроявления (без учета самого Дастакертского месторождения), наиболее крупные из которых сопровождаются и наиболее интенсивными и широкими геохимическими ореолами, имеющими многокомпонентный элементный состав—медь, молибден, свинец, цинк и др. Основным морфологическим типом ореолов являются линейно вытянутые, ленточные формы, в основном, северо-западного простирания, сопряженные с зонами гидротермально измененных пород.

Следует отметить, что большое количество слабоинтенсивных и

небольших по площади аномалий различных элементов распространено по всей площади Дастакертского геохимического поля.

Одним из наиболее интересных и перспективных участков, с точки зрения геохимических исследований, является площадь, включающая в себя Цахкаванские рудопроявления, характеризующиеся довольно высокими содержаниями комплекса химических элементов и их K_a .

В табл. 2 приводятся некоторые геохимические характеристики наиболее крупных геохимических аномалий.

Таблица 2

Средние содержания и K_a основных элементов-индикаторов геохимических аномалий Дастакертского поля

Рудопроявления	Элементы-индикаторы					
	Cu%	Pb%	Zn%	Mo%	Au _г /т	Ag _г /т
1. Цахкаванское—1	0.038(2)	—	0.027(3)	0.005(50)	0.1	3.0
2. Цахкаванское—2	0.04(4)	0.0047(6)	0.022(3)	0.0035(35)	0.8	8.5
3. Кангалинское	0.03(5)	0.0021(5)	0.03(3)	0.004(40)		
4. Шорджурское	0.023(3)	—	—	0.0006(6)		
5. Софулинское	0.027(2)	—	0.015(2)	0.0006(6)		
6. Аревидзорское	0.036(5)	0.018(24)	0.022(3)	0.00045(5)	0.2	4.0

В целом, Дастакертское геохимическое поле характеризуется широким развитием аномалий молибдена и меди, при подчиненном значении остальных элементов.

Аревисское геохимическое поле развивается на стыке восточного склона Зангезурского и северного склона Баргушатского хребтов. Пространственное положение геохимических аномалий в пределах этого поля определяется теми же факторами, которые контролируют размещение известных рудопоявлений. К настоящему времени в зоне Аревисского геохимического поля выявлено более десяти рудопоявлений различной генетической и формационной принадлежности, основными элементами-индикаторами которых являются свинец, цинк, медь, молибден и, частично, серебро и золото. К сожалению, из-за низкого качества приближенно-количественного спектрального анализа не удалось оконтурить геохимические ореолы выявленного нами проявления вольфрамита в низовьях речки Мазмазан. По этой же причине слабо проявляются ореолы мышьяка, сурьмы и других элементов.

Таблица 3

Средние содержания и K_a основных элементов-индикаторов некоторых геохимических аномалий Аревисского поля

Рудопроявления	Элементы-индикаторы					
	Cu%	Pb%	Zn%	Mo%	Au _г /т	Ag _г /т
1. Аревисское—1	0.21(20)	0.034(32)	0.02(4)	0.0065(48)	0.1	3.5
2. Мазмазанское—1	0.034(3)	0.061(45)	0.082(10)	0.001(115)	0.51	53.5
3. Мазмазанское—2	0.030(3)	0.051(30)	0.02(5)	0.0045(60)	0.25	20
4. Аревисское—2	0.026(3)	0.013(17)	0.027(2)	0.0003(3)	0.1	3.5
5. Джомартлинское	0.0083(11)	0.018(12)	0.025(3)	0.0018(20)	0.15	4.8
6. Салвардское	0.034(3)	0.0072(5)	—	0.001(15)		

Примечание. Данные по месторождению Марджан в статье не используются.

Основной тип ореолов—ленточный, присущий жильным рудообразованиям. В табл. 3 приводится краткая геохимическая характеристика некоторых рудопоявлений Аревисского геохимического поля.

Как видно из таблицы, наиболее продуктивными являются геохимические аномалии, выявленные в бассейне реки Мазмазан. Отметим, что наблюдается четкая взаимная корреляция между содержаниями золота и серебра с содержаниями свинца и цинка.

Сравнительный анализ изменения геохимических параметров в пределах Лернашенского, Дастакертского и Аревисского геохимических полей показывает, что свинец, молибден, золото и серебро имеют наибольшее развитие в контурах Аревисского поля, тогда как медь и цинк тяготеют, в основном, к Лернашенскому полю. Дастакертское геохимическое поле характеризуется широким распространением молибдена и меди при подчиненном значении свинца и является, на наш взгляд, одним из наиболее перспективных участков Сисианского рудного района на обнаружение слепого и слабоэродированного оруденения.

Опыт показывает, что перспективными аномалиями являются те образования, коэффициенты аномальности (K_a) которых имеют значения более 10. Значения K_a и контрастность геохимических ореолов могут служить критерием разбраковки выявляемых аномалий, низкие значения которых указывают на наличие зон рассеянной, неконцентрированной минерализации.

Работа выполнена в рамках темы 96—125, финансируемой из государственного бюджета Республики Армения.

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՄԻՍԻԱՆԻ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՇՐՋԱՆԻ ՀԵՏԵՐՈՊԵՆ ԵՐԿՐԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ԴԱՇՏԵՐԻ ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Ս. Վ. Գրիգորյան, Ռ. Ս. Սիմոնյան, Ա. Ս. Ֆարամազյան,
Ք. Վ. Խաչանով, Մ. Պ. Ասլանյան

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Միսիանի հանքային շրջանում կատարված երկրաքիմիական հետազոտությունների արդյունքների հիման վրա առանձնացվել են երեք հետերոգեն երկրաքիմիական դաշտեր, որոնցից յուրաքանչյուրը բնութագրվում է քիմիական տարրերի անոմալ առաջադումների տարածքային բաշխման միայն իրեն բնորոշ յուրահատկություններով:

Առանձնացված Լեռնաշենի, Դաստակերտի և Արևիսի երկրաքիմիական դաշտերի միջև նկատվում է զոնալականություն՝ արտահայտված պղինձ-մոլիբդեն-բազմամետաղ-ոսկի շարքով:

Օգտագործված անոմալությունների գործակիցը թույլ է տալիս անցկացնել հայտնաբերված և արդեն հայտնի երկրաքիմիական անոմալիաների նախնական գնահատումը:

CHARACTERISTICS OF HETEROGENEOUS GEOCHEMICAL FIELDS OF THE SISIAN ORE REGION IN ARMENIA

S. V. Grigoryan, R. S. Simonyan, A. S. Faramazyan, Kh. V. Khachanov,
M. P. Aslanyan

Abstract

Considering the results of geochemical investigations carried out within the Sisian ore region, it was divided into three heterogeneous geochemical fields, with their specific features in distribution of anomalous contents of chemical elements—Lernashen, Dastakert and Arevis. A quite

distinct zonation in geochemical halos evolution in the region's territory was observed. Applied geochemical criteria allow to estimate preliminarily the prospectivity of anomalies for commercial value.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский В. И. Очерки геохимии. М.: Наука, 1983, 620 с.
2. Григорян С. В. Первичные геохимические ореолы при поисках и разведке рудных месторождений. М.: Недра, 1987, 408 с.
3. Дубов Р. Н. Количественные исследования геохимических полей для поисков рудных месторождений. Новосибирск: Наука, 1974, 250 с.
4. Проблемы прикладной геохимии. (Материалы Второго Международного симпозиума «Методы прикладной геохимии»). Новосибирск: Наука, 1983.
5. Симонян Р. С., Кочарян С. А. Классификация геохимических аномалий при помощи многомерного статистического анализа — Изв. НАН РА, Науки о Земле, 1990, №2, с. 45—50.

Известия НАН РА, Науки о Земле, 1997, т. №3, 45—57

ПРОМЫШЛЕННАЯ ТИПИЗАЦИЯ РУД МЕСТОРОЖДЕНИЯ ЦВЕТНЫХ И ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ АРМЕНИИ

© 1997 г. П. Г. Алоян

*Институт «Армнипроцветмет» Министерства промышленности РА
375010 Ереван, ул. Корюна, 14, Республика Армения
Поступила в редакцию 20.09.96.*

В статье приводятся обобщенные результаты первого опыта промышленной типизации руд месторождений цветных и драгоценных металлов. Для рудных формаций Армении выделяются промышленные руды двух категорий: сульфидная и окисленная.

В настоящее время имеются фундаментальные работы по типизации и классификации рудных месторождений Армении [6, 7, 9—11]. Эти исследования имеют генетическую и формационную основу и являются надежной базой для технологического тестирования руд разведываемых и эксплуатируемых месторождений. В то же время, учитывая масштабы горнорудной промышленности республики, недопустимо отсутствие обобщенных исследований по промышленной типизации руд, что имеет принципиальное значение для оценки экономического потенциала минеральных ресурсов. За последние годы сотрудниками Армнипроцветмета в рамках расширенной программы систематического геолого-технологического картирования проводилась типизация разведываемых и вовлекаемых в переработку руд. Эти исследования замкнулись на стадии выделения минералого-технологических разновидностей или геолого-технологических типов без детального учета горно-технических условий отработки и экономики горнорудного производства, т. е. промышленная типизация руд не проводилась [4, 5, 8]. По результатам многолетних детальных исследований нами обобщены и опубликованы принципы и методика геолого-технологического картирования и промышленной типизации руд, а также дана оценка влияния горнотехнических и технологических условий на