

4. Геология Армянской ССР. Гидрогеология – Ереван: Изд-во АН Арм ССР, Т.VIII,1974.
5. Гидрометеорологические исследования в Армении. - Москва, Гидрометеиздат, вып. 5, 1990.
6. Минасян Р.С., Варданян В.П., Палеорельев и распределение подземного стока Центрального вулканического нагорья Армении, Изд-во “Асогик” Ереван 2003.

FEATURES OF FORMATION AND MOVEMENT OF GROUNDWATERS IN VOLCANIC STRUCTURES ON THE BASIS OF GEOPHYSICAL DATA

(on the example of the Aragats massif)

V.P.Vardanyan, V.D.Andreasyan

Summary

The scientific article presents features of the formation of groundwaters movement of the Aragats massif on the basis of the methods of electrical exploration (VES) and the data of hydrogeological wells. About 5000 VES points were used in the study area and data from more than 100 hydrogeological wells were used.

As a result of these studies, the map of the relief of the regional waterproof (paleorelief) was drawn on a scale of 1:50000, on which the directions of distribution of groundwaters channel (throughout the massif), the area of formation, transit and discharge of channels, the ratio of the modern and ancient (buried) watershed, etc. were picked out.

As a result of the research, the physical-hydrogeological model (PHGM) of the slopes of the Aragats massif was also compiled. The carried out studies are necessary for the full calculation of the water balance of the mountain massif and for solving the problems of further water supply.

МЕТОДИКА ЛИТОГЕОХИМИЧЕСКИХ ПОИСКОВ ЗОЛОТОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Л.В. АРУТЮНЯН

Сознавая исключительно важное значение горнодобывающей промышленности в жизни современного общества, а также необходимость обеспечения ее устойчивого развития таким образом, чтобы богатства, создаваемые сегодня горнодобывающей отраслью, оставались надежным достоянием нынешнего и будущих поколений при минимальном уровне отрицательных экологических и социальных последствий от деятельности этой отрасли. Авторы этой статьи разработали методику решения выше отмеченных задач с помощью эколого-геохимических исследований на примере гидротермальных месторождений золота.

Ключевые слова: антропогенные, геогенные, техногенные аномалии, зона рассеянной минерализации, первичные и вторичные ореолы химических элементов.

Результаты научно-исследовательских работ последних лет показывают, что одним из эффективных путей достижения устойчивого развития горнорудной промышленности является широкое внедрение в практику геологоразведочных работ геохимических методов поисков рудных тел и месторождений. Известно, что при этом геохимическое опробование площадей поисковых работ выполняется не только на участках выходов рудной минерализации, но и в пределах более значительной площади, где развитые в коренных породах безрудные зоны рассеянной рудной минерализации, а также окаймляющие “слепые” рудные тела

первичные геохимические ореолы, разрушаясь в процессе почвообразования, формируют на поверхности значительные по размерам геохимические аномалии геогенной природы [5,2].

Задача такого более широкого охвата является обнаружение слепых рудных тел, разработка которых является будущим действующих горнорудных предприятий и положительным фактором обеспечения устойчивого развития горнорудной отрасли, поскольку при наличии инфраструктуры, созданной для разработки выходящих рудных тел, разработка слепых будет возможна.

При этом, рассматриваемые геогенные аномалии наносят природе значительный ущерб, поскольку по своему существу представляют собой содержащую широкий набор химических элементов рудную минерализацию, разрушающую в зоне окисления в процессе почвообразования. Очевидно, что предложение о включении в состав поисковых геохимических работ экологического подхода не означает захвата этого направления работ у профессиональных экологов, а помогает им в более полном изучении процессов загрязнения окружающей среды и, что самое важное, избежать ошибок при изучении технических загрязнений, связанных с действующими горнорудными предприятиями, в частности, в пространственной дифференциации геогенных (природных) и техногенных (антропогенных) аномалий. Отметим, что такая совместная работа геохимиков геологического профиля и экологов не только повышает эффективность работ по охране окружающей среды, но и способствует устойчивому развитию горнорудной промышленности, прежде всего, благодаря согласованной работе экологов и геохимиков [1,3,4]. Кроме того, затраты на совместное эколого-геохимическое изучение рудных районов по рассмотренной выше схеме будут минимальными, поскольку самая дорогая часть подобных работ – геохимическое опробование значительных территорий выполняется прежде всего для геолого-поисковых работ.

Другим фактором устойчивого развития горнорудной отрасли, безусловно, является многолетняя эффективная работа горнорудных предприятий. Как показывает опыт поисковых лет, в разработке и внедрении в производство поисковых и горнодобывающих работ методика геохимических поисков рудных месторождений, разработанных Л.В.Арутюняном и его сотрудниками, позволяет значительно продлить эксплуатацию рудных месторождений, прежде всего, путем целенаправленного наращивания запасов руд действующих месторождений за счет открытия слабоэродированных и слепых рудных тел в пределах рудных полей и районов эксплуатируемых месторождений.

Возможность способствования устойчивому развитию горнорудного производства ниже рассматривается на примере золоторудных месторождений гидротермального генезиса. Геохимическое моделирование С.В.Григорьяном многочисленных золоторудных месторождений позволило выявить контрастную вертикальную геохимическую зональность первичных ореолов, с помощью которой определяется уровень эрозионного среза геохимических аномалий.

С помощью вертикальной геохимической зональности первичных ореолов [2] по результатам геохимического опробования площади, подлежащей поискам, удастся выделить следующие виды аномалий: надрудные (слепое оруденение); верхнерудные (фиксирующие слабоэродированные ореолы, верхние части которых уничтожены эрозией); среднерудные (верхняя половина которых уничтожена

эрозией); нижнерудные (основная часть оруденения уничтожена эрозией). Эти аномалии являются индикаторами рудных тел, заслуживающих эксплуатацию.

Вторая группа аномалий, выделенная с помощью вертикальной геохимической зональности первичных ореолов состоит из двух подгрупп: первая подгруппа представлена корневыми частями рудных тел и подрудными ореолами. Эта группа аномалий обычно является весьма обманчивой, и при оценке их часто относят к группе перспективных участков минерализации, поскольку разрушенное рудное тело образует высококонтрастные аномалии. Только геохимическая оценка уровня эрозионного среза позволяет в подобных условиях оценить бесперспективность таких участков по причине уничтожения рудных тел.

Вторая группа бесперспективных на глубину аномалий представлена зонами рассеянной рудной минерализаций (ЗРМ), широко развитыми в любом рудном поле. Разбраковка таких аномалий, образующих на поверхности значительные по размерам геогенные аномалии, весьма надежно осуществляется с помощью вертикальной геохимической зональности первичных ореолов рудных тел. ЗРМ азональны: величина мультипликативного коэффициента вертикальной геохимической зональности данного типа оруденения по вертикали варьирует незначительно и фиксирует уровень рудных тел на всем протяжении по вертикали. Эта закономерность с успехом используется на практике геохимических поисков для фиксации и исключения из числа перспективных аномалий ЗРМ, в которых промышленные концентрации основных рудных компонентов отсутствуют. Огромное практическое значение данного критерия идентификации ЗРМ станет очевидным, если учесть развитие во всех рудных полях многочисленных ЗРМ.

Ниже рассматриваются примеры практического применения вертикальной геохимической зональности для оценки геохимических аномалий золоторудной минерализации.

Пхрутское рудное поле. В результате геохимического опробования элювиально-делювиальных отложений, выполненного в пределах Пхрутского рудного поля для поисков урановых месторождений, наряду с ранее известными урановыми аномалиями впервые для данного рудного поля были выявлены также значительные по размерам аномалии золота (рис. 1), а также его элементов-спутников. Эта карта, а также карты элементов-спутников показывают, что геогенные аномалии занимают большую часть опробованной площади, подтверждая приведенное выше утверждение о значительной роли геогенных аномалий при загрязнении химическими элементами окружающей среды. При этом следует отметить, что геогенные аномалии золоторудных месторождений по размерам существенно уступают другим типам рудных месторождений. На рис. 2 показаны контуры вероятного рудного тела с содержаниями золота в штучных пробах коренных пород, а также средний уровень эрозионного среза рудного тела. Следует, однако, иметь в виду, что окончательную оценку уровня эрозионного среза может быть определена после разведки выявленного месторождения.

Вертикальная геохимическая зональность первичных ореолов гидротермальных золоторудных месторождений, как показывает опыт авторов, с успехом используется для поисков не только перспективных на глубину слабоэродированных и слепых рудных тел, но и для выявления и исключения из числа разведываемых на глубину выходящих на дневную поверхность глубокоэродированных рудных тел. Очевидно, что своевременное и надежное

решение этой проблемы тоже имеет важное значение для обеспечения устойчивого развития процессов поисков, разведки и эксплуатации рудных месторождений. Для иллюстрации справедливости этого положения ниже рассматривается опыт подобных работ, выполненных под научным руководством С.В.Григоряна на рудопроявлении Бузлук, расположенном в 30 км юго-восточнее селения Харвана (примерно в 90 км юго-восточнее пограничной станции Джульфа, Иран).

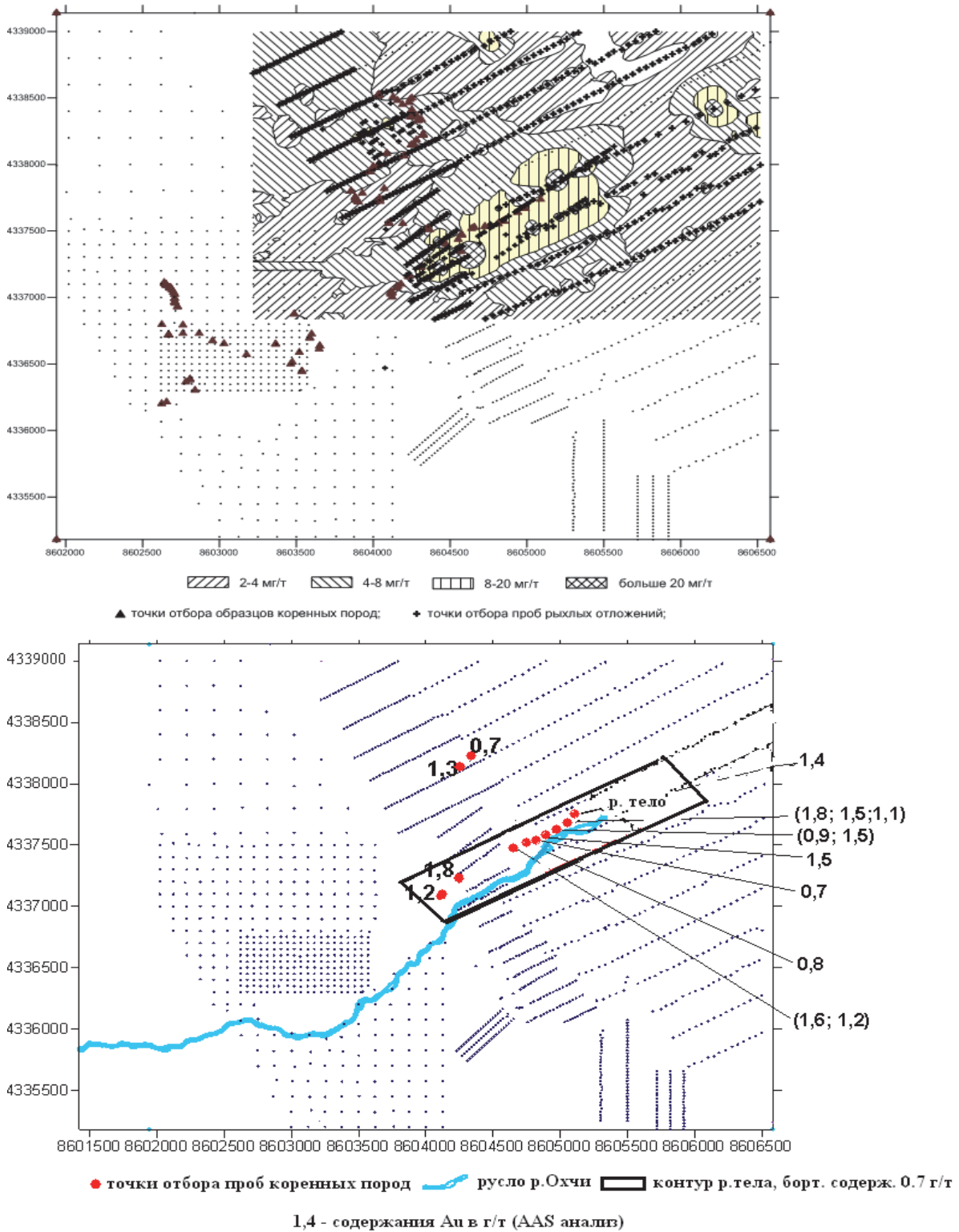


Рис. 2. Содержания золота в штучных пробах коренных пород, в г/т

Золоторудная минерализация описываемого рудопроявления обнаружена на площади развития мел-олигоценых флишоидных пород, прорванных и измененных интрузиями и дайками гранодиорит-порфиров и порфировых диоритов. Хорошая обнаженность коренных рудоносных пород позволила поиски золоторудных месторождений вести по первичным геохимическим ореолам путем опробования коренных пород (под руководством С.В. Григоряна).

На рис. 3. приведена карта распределения золота в коренных породах на поверхности рудопроявления Бузлук, где содержания золота более 1г/т занимают значительную часть площади. Для оценки перспектив рудопроявления на глубину был использован критерий вертикальной геохимической зональности первичных ореолов золоторудных месторождений [6]: по всем четырем профилям опробования коренных пород на поверхности величины коэффициента зональности соответствовали корневым частям рудоносного интервала. На этом основании перспективы рудоносности рудопроявления на глубину были оценены отрицательно.

Несмотря на такую оценку, Иранская горнорудная компания «ДЖИМКО» решила проверить обоснованность подобной оценки бурением двух скважин горизонтального бурения протяженностью 500-600м, поскольку на поверхности были выявлены богатые руды. Обе скважины полностью подтвердили быстрое выклинивание оруденения с глубиной (рис. 4), подтвердив тем самым правильность геохимической оценки.

Результаты этой проверки позволили компании «ДЖИМКО» исключить из стадии горнобуровых работ еще 12 аномалий, признанных в результате геохимических работ бесперспективными.

В заключение следует отметить, что рассмотренная выше методика обеспечивает весьма длительный период устойчивого развития горно-добывающей промышленности как в целом, так и конкретных предприятий в отдельности, благодаря снижению со временем бортовых содержаний промышленно-ценных элементов, когда слепые тела превращаются в выходящие на поверхность, а также расширению круга добываемых элементов вследствие усовершенствования технологий извлечения попутных компонентов.

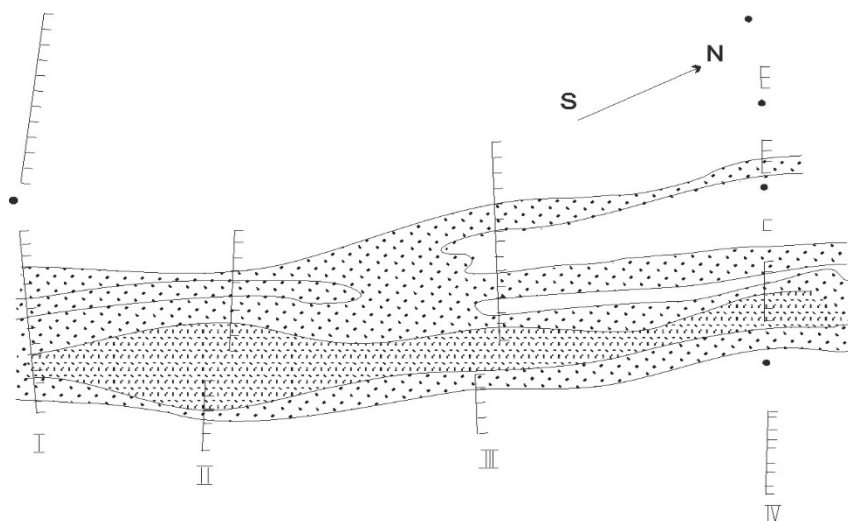


Рис. 3. Аномалии Au на поверхности.

1.-интервалы пунктирно-бороздowego опробования коренных пород; 2.-штуфное опробование; 3. - номера профилей опробования. Содержание золота: 4. - 0,3 -1 г/т; 5. - более 1г/т.

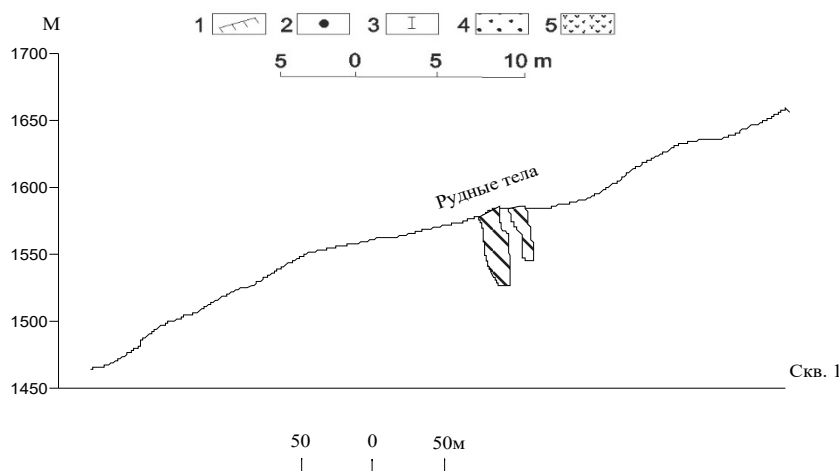


Рис. 4. Рудные тела в разрезе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гаспарян В.М., Григорян С.В., Киракосян М.Э., Арутюнян Л.В. Экологическое значение методики литогеохимических поисков рудных месторождений. Ученые записки ЕГУ, Геология и география, N1, 2013, с. 3-9.
2. Григорян С.В. Рудничная геохимия. М, "Недра", 1992, 294 с.
3. Григорян С.В., Прозоров Л.Л. Геологические проблемы токсичных отходов. Изд. "Геоинформмарк", Москва, 1999, с. 3-17.
4. Ильин А.В., Киперман Ю.А. Высокие экологические стандарты освоения минеральных ресурсов. Изд. "Геоинформмарк", Москва, 1999, с. 35-43.
5. Beus A.A., Grigoryan S.V. Geochemical Exploration Methods for Mineral Deposits. Applied Publishing LTD, Wilmette, Illinois, USA, 1977, 287p.
6. Farahmand H., Grigoryan S.V. Geochemical Criteria in Exploration for Endogenic Gold Deposits. 20th World Mining Congress, 2005, Tehran, Iran. "Mining and Sustainable Development".

METHODOLOGY OF LITHO-GEOCHEMICAL SEARCH (EXPLORATION) FOR GOLD MINES L.V. HARUTYUNYAN

Summary

Understanding the exceptional significance of mining industry in the life of the modern society as well as necessity of ensuring its sustainable development in a way that the benefits produced today by the mining industry would stay as a reliable property for

current and future generations with minimal level of negative environmental and social consequences as result of this industry's activities. The authors of this article developed a methodology for solving the above-mentioned issues with the help of ecological-geochemical research based on examples of geothermal gold mines.

ՋՐԱՕԴԵՐԵՎՈՒԹԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ԿԼԻՄԱՅԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅԱՆ ԲԱԺԻՆ

ՍԵՎԱՆԱ ԼԻՃ ԹԱՓՎՈՂ ԳԵՏԵՐԻ ՉՄԵՌԱՅԻՆ ՄԻՋԻՆ ՏԱՄՆՕՐՅԱԿԱՅԻՆ ՆՎԱԶԱԳՈՒՅՆ ԵԼՔԵՐԻ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԼՈՒԾՈՒՄԸ ԵՎ ԳՆԱՀԱՏՈՒՄԸ

Վ. Գ Մարգարյան¹, Տ. Մ. Դավթյան², Ա.Մ. Ամրոյան³, Ս. Ա. Խուրշուրյան⁴,
Կ.Գ.Մարսոյան⁵, Վ.Ա.Մաթևոսյան⁶

¹Երևանի պետական համալսարան,

²⁻⁶ՀՀ Արտակարգ իրավիճակների նախարարության «Հիդրոոդերևութաբանության և մթնոլորտային երևույթների վրա ակտիվ ներգործության ծառայություն»

Խնդրի դրվածքը: Չափազանց մեծ է ձմեռային նվազագույն ելքերի իմացությունը՝ կապված ջրային էկոհամակարգերի կառավարման, ջրային ռեսուրսների արդյունավետ օգտագործման և պահպանման, էկոլոգիական թողքերի սահմանման, ռիսկերի գնահատման, ջրատեխնիկական կառույցների նախագծման ու կառուցման և այլնի հետ: Հետևաբար, նվազագույն ելքերի ուսումնասիրումը, հատկապես ջրակլիմայի սպասվող փոփոխությունների պայմաններում, համարվում է տնտեսության հեռանկարային զարգացման կարևորագույն խնդիրներից մեկը և ձեռք է բերում խիստ արդիականություն և հրատապություն: Ուստի, հաշվի առնելով վերը նշվածը, սույն աշխատանքի նպատակն է՝ վերլուծել և գնահատել Սևանա լիճ թափվող գետերի ձմեռային միջին տասնօրյակային նվազագույն ելքերի փոփոխության օրինաչափությունները, հաշվարկել ձմեռային միջին տասնօրյակային նվազագույն ելքերի նորման, փոփոխականության (Cv) և անհամաչափության (Cs) գործակիցները:

Նյութը և մեթոդիկան: Առաջադրված խնդիրների լուծման համար տեսական հիմք են հանդիսացել համապատասխան գիտահետազոտական ուսումնասիրությունները: Որպես էլակետային տվյալներ ուսումնասիրվող տարածքի համար օգտագործվել է ՀՀ Արտակարգ իրավիճակների նախարարության «Հիդրոոդերևութաբանության և մթնոլորտային երևույթների վրա ակտիվ ներգործության ծառայություն» ՊՈԱԿ-ի դիտարկումների երկար շարք ունեցող ջրաբանական դիտակետերի փաստացի տվյալները:

Ինչպես հանրապետության, այնպես էլ դիտարկվող տարածքի գետերում ջրի նվազագույն ելք դիտվում է ամառ-աշնանային և ձմեռային սակավաջրության