

ГЕОЛОГИЯ

УДК 552.16

Академик С.В. Григорян, А.З. Адамян, Г.А. Минасян

**О поисковом значении литогеохимических ореолов химических
элементов месторождений и проявлений углеводородов**

(Представлено 23/III 2011)

Ключевые слова: *вторичный ореол, аномалия, ореолы выноса и привноса, эталонное месторождение*

Как известно, в основе геохимических методов поисков как минеральных, так и углеводородных месторождений лежит принцип аналогии, когда интерпретация и оценка выявленных в результате различных типов поисковых работ геохимических аномалий производятся путем сравнения их с геохимическими особенностями известных в регионе поисковых работ месторождений. Для более надежной оценки геохимических аномалий в качестве геохимических критериев используются особенности известных (эталонных) месторождений, установленные специальным двух- или трехмерным (если имеются доступные для геохимического опробования буровые скважины, а для рудных месторождений и подземные горные выработки) геохимическим моделированием [1,2].

В условиях Армении из-за отсутствия нефтегазовых месторождений поисковые работы на углеводородные месторождения существенно затруднены, особенно при геохимических поисках, когда выявленные геохимические аномалии не с чем сравнивать: отсутствуют надежные критерии отличия многочисленных рассеянных в пространстве аномалий от таковых, представляющих собой ореолы залежей промышленного значения. В подобных случаях (отсутствие в районе поисковых работ эталонных для геохимического моделирования месторождений), как показывает опыт геохимических поисков последних лет, могут быть использованы результаты геохимического моделирования других месторождений мира. В этом случае, естественно, могут быть использованы только так называемые «универсальные» закономерности состава и строения геохимических ореолов, поскольку локальные

особенности ореолов, определяемые конкретными геологическими условиями, в рассматриваемом случае не могут быть надежными.

Обобщение опыта геохимического моделирования месторождений полезных ископаемых и практического использования выявленных критериев показывает, что к универсальным особенностям геохимических ореолов месторождений полезных ископаемых относятся элементный состав, а также горизонтальная и вертикальная геохимическая зональность литогеохимических ореолов месторождений [3,4].

Локальными являются морфологические особенности ореолов, а также их размеры. Литогеохимические ореолы нефтегазовых залежей, в отличие от минеральных месторождений, менее изучены и по существу не используются при поисках углеводородных месторождений.

Изучение особенностей литогеохимических ореолов известных нефтегазовых месторождений авторами настоящего исследования было начато в 2006 г. при содействии иранской компании “Парс Кани”. В результате проведенных работ выполнено литогеохимическое моделирование иранского углеводородного месторождения Тандже Биджар. Выбор этот не случаен: Тандже Биджар является ближайшим к территории Армении углеводородным месторождением Ирана (расположено примерно в 800 км от южной границы Армении).

На описываемом месторождении газовая залежь расположена в меловых отложениях Сарвакской формации. Литогеохимическое моделирование заключалось в опробовании почвенного покрова на площади месторождения по сети 0.5x1.0 км. Было отобрано 705 проб, в которых методом эмиссионного спектрального приближенно-количественного анализа определялись содержания более 30 микрокомпонентов. Из числа этих элементов наиболее надежные результаты были получены для двадцати, чувствительность которых на анализ оказалась достаточной: Cu, Pb, Zn, Ag, Mo, Ba, B, P, V, Mn, Sc, Y, Sn, La, Zr, Ti, Ni, Co, Cr, Li.

Известно, что над залежами углеводородов обычно наблюдаются минеральные новообразования. В терригенных надпродуктивных отложениях широко развиты хлоритизация, серпентинизация, каолинизация, монтмориллонитизация, а также локализация сульфидных новообразований: пирита, халькопирита, сфалерита, киновари. При этом прямая генетическая связь процессов вторичного минералообразования с залежами углеводородов подтверждена практически по всем нефтегазоносным регионам. Несмотря на это литогеохимические ореолы микроэлементов до сих пор не получили практического применения при поисках и разведке нефтегазовых месторождений из-за: 1) слабой контрастности литогеохимических ореолов; 2) недооценки специалистами нефтяного профиля индикаторных возможностей химических элементов; 3) недостаточного использования достижений в

смежных областях, в частности, в прикладной геохимии, при поисках рудных месторождений.

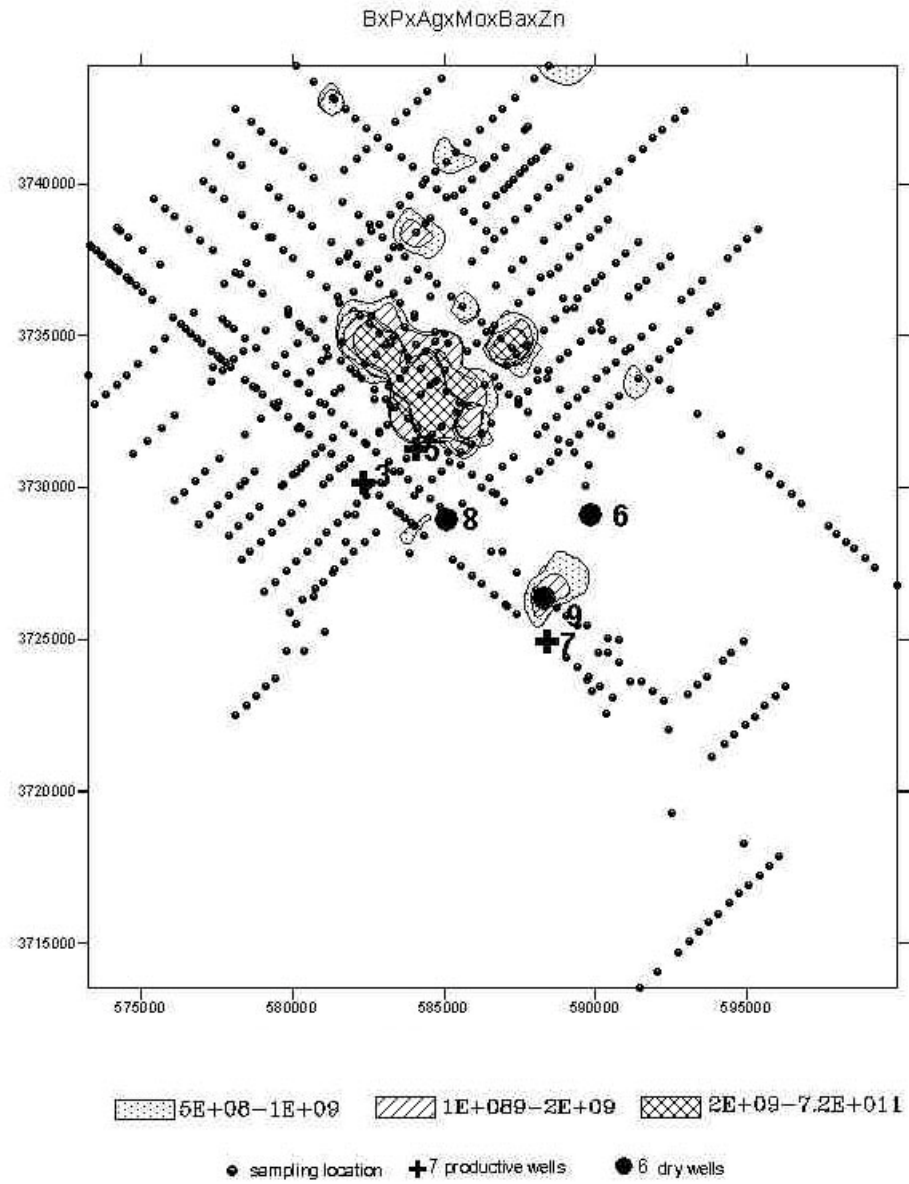


Рис. 1.

Имея в виду упомянутую выше низкую контрастность литогеохимических ореолов микроэлементов нефтегазовых месторождений, при обработке результатов литогеохимического опробования применялась разработанная авторами мультипликативная методика усиления слабоконтрастных геохимических аномалий [5].

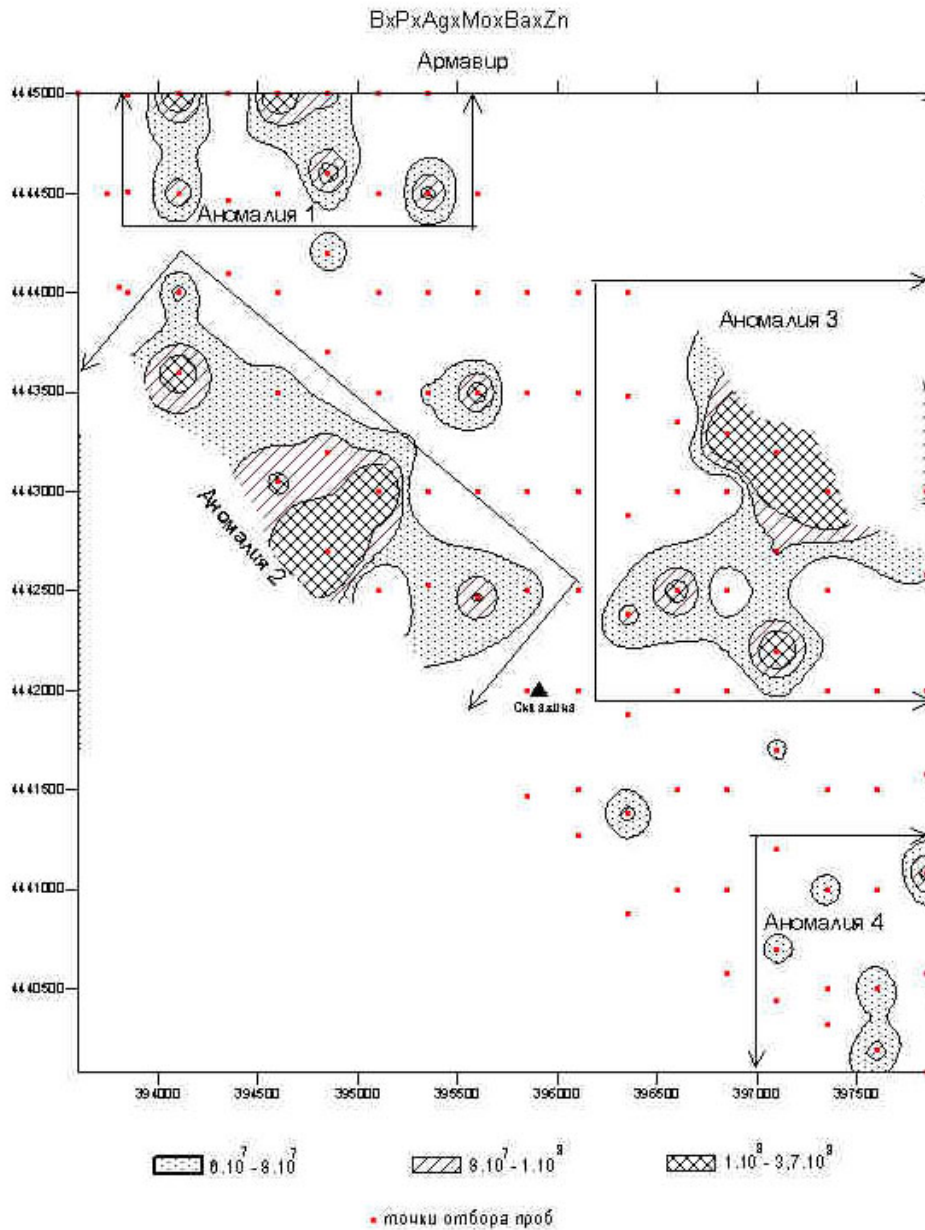


Рис. 2. Вторичные мультипликативные ореолы привноса микроэлементов на участке Армавир.

В результате обработки данных почвенного опробования над месторождением выявлены литогеохимические аномалии всех перечисленных выше двадцати химических элементов.

По особенностям аномалий отчетливо выделяются следующие группы элементов.

В первую группу входят химические элементы, которые над месторождением образуют поля отчетливо повышенных концентраций – так называемые аномалии привноса химических элементов, когда содержания элементов-индикаторов в аномалиях существенно превосходят фоновые концентрации. На рис. 1 показаны мультипликативные аномалии группы элементов привноса. Как видно на рисунке, мультипликативные ореолы локально фиксируют газовую залежь.

Во вторую группу входят химические элементы, которые над месторождением образуют отчетливые поля пониженных (по сравнению с фоном) концентраций (ореолы выноса). Мультипликативные аномалии образуют отчетливое поле выноса этой группы элементов.

Изучение особенностей состава и строения вторичных литогеохимических ореолов рассеяния следующих макроэлементов: Ca, Mg, Na, Fe, Al, Si, показало, что и в этом случае мультипликативные аномалии оказались наиболее контрастными.

По разработанной методике было выполнено опробование в пределах одной из площадей Армавирского марза, где фирма «Тим Энерджи» после завершения комплексных геолого-геофизических поисковых работ приступила к глубокому бурению. На рис. 2 приведены выявленные на этом участке вторичные мультипликативные ореолы рассеяния того же набора микроэлементов привноса, что и при построении ореолов на месторождении Тандже Биджар.

Сравнение выявленных литогеохимических аномалий на описываемой площади с аномалиями эталонного месторождения выявляет следующие различия. На участке Армавир имеется группа разбросанных по площади аномалий, каждая из которых может быть индикатором самостоятельной залежи. При этом эти залежи по запасам существенно уступают эталонному месторождению, которое фиксируется значительно более интенсивной и крупной по размерам аномалией. Отмеченное позволяет считать, что исследованная площадь является перспективной на сравнительно мелкие (по сравнению с эталоном) залежи углеводородного сырья. Это заключение справедливо при условии равенства глубин расположения залежей обеих сравниваемых площадей (~1 км для эталонного месторождения). Естественно, что при большей глубине залежи могут быть более крупными. На основе изложенного было сделано заключение, что бурение скважины с предусмотренными координатами (рис. 2) не приведет к положительным результатам, поскольку устья скважин находятся за пределами аномалий. Бурение скважины глубиной 12 км положительных

результатов не дало, подтвердив тем самым обоснованность отрицательного литогеохимического прогноза.

В качестве другой площади для оценки надежности разработанной литогеохимической методики поисков месторождений углеводородов выбрана Гарнийская площадь, где недавно была пробурена глубокая скважина (более 4 км) Азат-1, которая положительных результатов не дала. Для выяснения причин подобной ситуации в пределах рассматриваемой площади было выполнено литогеохимическое опробование. Как видно на рис. 3, скважина пробурена за пределами литогеохимических мультипликативных аномалий привноса микроэлементов, расположенных западнее буровой скважины: при этом самая крупная и интенсивная аномалия “открыта” на юго-запад и нуждается в доо контуривании.

Таким образом, выявленные в результате геохимического моделирования месторождения Тандже Биджар закономерности состава и строения ореолов микроэлементов могут быть использованы в качестве геохимических критериев при поисках и оценке углеводородных залежей как в пределах района исследованного месторождения, так и далеко за его пределами в других нефтегазоносных бассейнах.

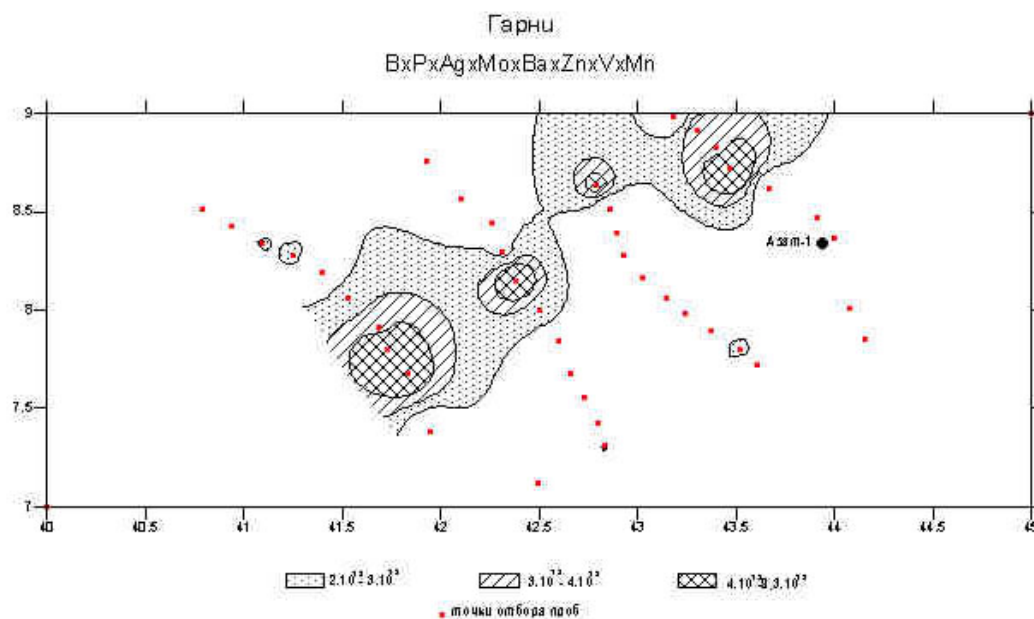


Рис. 3. Мультипликативные ореолы привноса микроэлементов на площади скв. Азат-1.

Выявление контрастных ореолов макро- и микрокомпонентов на месторождениях углеводородов открывает большие возможности для их применения при поисках нефтегазовых накоплений, поскольку эти ореолы, в отличие от газовых (атмогеохимический

метод), менее подвержены гипергенным изменениям и по этой причине являются более надежными индикаторами локализованных на глубине нефтегазовых залежей.

Рассмотренная методика наряду с высокой надежностью обладает еще одним немаловажным преимуществом – она требует значительно меньших затрат, чем традиционные комплексные современные методики поисков нефти и газа.

Ереванский государственный университет

Академик С.В. Григорян, А.З. Адамян, Г.А. Минасян

О поисковом значении литогеохимических ореолов химических элементов месторождений и проявлений углеводородов

В результате изучения особенностей распределения более 30 химических элементов вокруг ряда известных месторождений и проявлений нефти и газа установлено, что группы определенных макро- и микроэлементов в почвах, собранных из автохтонных рыхлых отложений над углеводородными залежами исследованного месторождения, образуют слабоконтрастные литогеохимические ореолы как привноса (В, Р, Ag, Мо, Ва, Zn), так и выноса (Sc, Y, Sn, La, Zr, Ti). Выявлено, что интенсивность, а следовательно, и надежность применения ореолов выноса и привноса как поисковых критериев возрастают при построении мультипликативных ореолов. Изучение особенностей состава и строения литогеохимических ореолов химических элементов рекомендуются в качестве критериев поисков и оценки месторождений углеводородного сырья.

Ակադեմիկոս Ս.Վ. Գրիգորյան, Ա.Զ. Ադամյան, Գ.Հ. Մինասյան

Քիմիական էլեմենտների լիթոերկրաքիմիական եզրապսակների երկրաբանաորոնողական նշանակությունը

Մի շարք հայտնի հանքավայրերի գազի և նավթի երևակումների շուրջ 30-ից ավելի քիմիական էլեմենտների բաշխման առանձնահատկությունների ուսումնասիրության արդյունքում հաստատվել է, որ ուսումնասիրվող ածխաջրածնային հանքանագումների հանքավայրերի վրա տեղադրված ավտոխտոն փուխր նստվածքներից

վերցված հողերում որոշակի մակրո- և միկրոտարրերի խմբերն առաջացնում են թույլ ցայտուն լիթոերկրաքիմիական եզրապսակներ՝ ինչպես ներկրման (B, P, Ag, Mo, Ba, Zn), այնպես էլ դուրսկրման (Sc, Y, Sn, La, Zr, Ti): Հայտնաբերված է, որ ներկրման և դուրսկրման եզրապսակների կիրառման ինտենսիվությունը և հետևապես հուսալիությունը (որպես որոնման չափանիշների) աճում են մուլտիպլիկատիվ եզրապսակների կառուցման դեպքում: Քիմիական տարրերի լիթոերկրաքիմիական եզրապսակների կազմի և կառուցվածքի առանձնահատկությունների ուսումնասիրությունը խորհուրդ է տրվում կիրառել որպես ածխաջրածնային հումքի հանքավայրերի որոնման և գնահատման չափանիշ:

Academician S.V. Grigoryan, A.Z. Adamyan, G.H. Minasyan

**Lithochemical Halos of Minor Elements as a
Guide to Hydrocarbon Deposits**

The article contains the description of the lithochemical halos of the wide range of minor chemical elements developed above oil and gas deposits. These halos are zones surrounding hydrocarbon deposits which are enriched (B, P, Ag, Mo, Ba, Zn) or depleted (Sc, Y, Sn, La, Zr, Ti) in several chemical elements as a result of the introduction or redistribution of these elements during the process of deposits formation.

It has been established that better defined lithochemical halos (larger and of greater intensity) can be revealed around hydrocarbon deposits when the contents of the indicator elements in each sample are multiplied and multiplicative halos are constructed. Such composite lithochemical anomalies have been used in assessment of two areas. The validity of the assessment has been confirmed.

Литература

1. *Зубайраев С.Л., Петухов А.В. Дорогокупец Т.И. и др.* Временные методические рекомендации по литогеохимическим исследованиям при поисках месторождений нефти и газа. М. Изд. ВНИИЯГТ. 1984. 60 с.
2. *Григорян С.В., Соловов А.П., Кузин М.Ф.* Инструкция по геохимическим методам поисков рудных месторождений. М. Недра. 1983. 192 с.
3. *Григорян С.В., Овчинников Л.Н.* В кн: Открытия в СССР. 1979. М. Изд. ЦНИИПИ. 1980. С.27-29.
4. *Григорян С.В., Копин Е.М.* В кн: Научные открытия в РФ. М., С.-Пб. Изд. “Международной Академии авторов научных открытий и изобретений”. 2000. С.26.
5. *Григорян С.В.* Рудничная геохимия. М. Недра, 1992. 396 с.