

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ГЕОХИМИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПОИСКОВ МЕСТОРОЖДЕНИЙ НЕФТИ И ГАЗА

Геохимические методы поисков месторождений нефти и газа основываются на факте существования непрерывного процесса массопереноса углеводородов от глубинных углеводородных скоплений, в результате чего, на всех уровнях геологического разреза - непосредственно над залежами, в породах, перекрывающих залежи, в нижней и верхней геохимических зонах - формируются аномальные концентрационные поля углеводородов.

Миграция углеводородов (в основном газообразных, в меньшей степени, в парообразном и жидком состояниях) от залежей происходит, по данным большинства исследователей, двумя способами - посредством диффузии и фильтрации. В результате диффузии происходит относительно равномерное распределение углеводородных газов снизу вверх по разрезу. Чем плотнее порода и чем ниже ее коллекторские свойства, тем медленнее происходит процесс диффузии, т.е. меньше коэффициент диффузии. Так как последний, при прочих равных условиях, снижается с ростом молекулярной массы углеводорода, то газы, прошедшие большее расстояние от источника, обогащаются низкомолекулярными компонентами.

Миграция от залежей посредством фильтрации происходит по микротрещинам (ослабленным зонам) и тектоническим нарушениям. Здесь определенную роль играют процессы селективной сорбции породами различных углеводородов и селективного их растворения в флюидальной системе. В этом случае при движении смеси углеводородов она подвергается в значительной мере процессу хроматографической дифференциации, которая приводит к обогащению мигрирующего газа относительно легкокипящими фракциями и изосоединениями, так как сорбция углеводородов породами возрастает с увеличением молекулярной массы компонента и больше у нормальных соединений, по сравнению с их разветвленными изомерами.

Важное теоретическое положение заключается в том, что некоторые мигрирующие УВ-компоненты содержатся в значительных концентрациях только в залежах нефти и газа, и их присутствие в поверхностных отложениях является прямыми признаками месторождений.

Метан относится к прямым показателям (критериям) нефтегазоносности, однако при интерпретации его наличия в верхних горизонтах осадочного разреза следует

учитывать, что он образуется некоторыми современными микроорганизмами и генерируется рассеянным органическим веществом и углями на ранних этапах литогенеза.

Напротив, газообразные предельные УВ состава C₂-C₄ характерны для газовых месторождений. Они практически не образуются бактериями, а сингенетическая их генерация органическим веществом в зоне геохимического зондирования крайне незначительна. Поэтому при анализе концентрационных полей этан, пропан и бутан являются ведущими компонентами.

Углеводороды же состава C₅-C₁₀ и более тяжелые типичны для нефтяных месторождений.

Проникновение заметного количества эпигенетических (миграционных) углеводородов от залежей в покрывающие отложения приводит к определенному нарушению первоначальных соотношений в системе «сингенетичные газы - органическое вещество – порода». Часть углеводородов растворяется в водной части пород и битумоидах, сорбируется минеральной ее частью и т.д. В итоге на отдельных локальных участках, особенно в тектонически-ослабленных зонах, может наблюдаться относительная концентрация углеводородных компонентов и происходить образование газовых аномалий. Часть миграционных углеводородов в самых верхних горизонтах подвергается разрушению и изменению под влиянием гипергенных факторов, что приводит к аномальному накоплению продуктов преобразования УВ.

Необходимо учитывать, что газовые аномалии в верхних горизонтах часто имеют сингенетичную природу (ложные аномалии), т.е. формируются за счет перераспределения углеводородов, образованных в тех же отложениях (влияние структурного и литологического факторов). Контрастность подобных аномалий обычно невысокая.

Геохимические критерии наличия залежей по качественно-количественным показателям рассеянных углеводородных и неуглеводородных газов в покрывающих отложениях можно разделить на две группы - **прямые и косвенные**.

К прямым признакам нефтегазоносности относятся: наличие миграционных УВ (эпигенетических) на площади работ, а именно - повышенные концентрации парафинов (предельных УВ и их изомерных соединений), парообразных углеводородов (пентанов, гексанов и т.д.), а для нефтяных месторождений, в первую очередь, повышенные концентрации ароматических углеводородов и т.д., то есть повышенные концентрации тех соединений, которые не могут генерироваться в поверхностных условиях и присущи глубинным углеводородным скоплениям.

К косвенным признакам нефтегазоносности относятся: доказательства происшедшего процесса миграции и его направление (диффузионная или хроматографическая дифференциация); наличие повышенного количества углеводородоокисляющих бактерий в тех или иных аномальных зонах, продуктов преобразования углеводородов под влиянием микробиологических, окислительных, радиоактивных и других процессов (зоны повышенных концентраций CO_2 , избыточного N_2 , H_2 , He), а также продуктов взаимодействия образованных газов с породами (сера, вторичный пирит и др.).

1. Форма нахождения УВ в поверхностных отложениях

Рассеянные углеводороды могут находиться в различных состояниях. В.А. Соколов выделял следующие виды газов: свободно диффундирующие, сорбированные породой, водорастворенные, окклюдированные.

По степени извлечения газа из породы следует различать относительно легко извлекаемые газы открытых пор и трудно извлекаемые газы замкнутых пор. Фактические данные показывают, что породы и отдельные минералы с практически нулевой пористостью часто также содержат рассеянные газы в сорбированном состоянии, заполняющие межслойные пространства.

Полная концентрация УВ в породе равна сумме их содержаний в открытых и замкнутых порах.

С точки зрения нефтегазопоисковых исследований, интересен газ открытых пор, поскольку в процессе миграции от залежей углеводороды, прежде всего, заполняют именно открытые поры пород.

УВ открытых пор находятся в следующих состояниях: свободном, сорбированном породой, сорбированном ОВ, растворенном в воде породы.

С позиции сохранности УВ, наиболее объективными методами определения газонасыщенности пород являются:

- извлечение свободного газа непосредственно на месте отбора проб, в полевых условиях. Это возможно только при опробовании поверхностных отложений по шпурам или скважинам незначительной глубины (максимум 3-5м).
- отбор проб шлама или керна с герметизацией на устье скважин.

Обычно при наземных геохимических работах отбираются образцы пород с герметизацией на устье скважин. При подъеме керна или шлама на поверхность происходит самопроизвольная дегазация и некоторая часть свободного газа теряется. В практике геохимических исследований оставшаяся часть УВ извлекается из породы методом термовакuumной дегазации (ТВД) с подогревом до 65-70°C.

Исходя из всего вышесказанного, с некоторой долей условности, можно считать, что концентрация УВ открытых пор равна сумме концентраций УВ свободного газа, отобранного в полевых условиях, и УВ термовакuumной дегазации. Углеводороды, извлеченные из поверхностных отложений этими методами содержат большую долю эпигенетических (миграционных) углеводородов, нежели УВ, извлекаемые другими способами. УВ замкнутых пор извлекаются методами механической и химической дегазации, но несут искаженную информацию об эпигенетических УВ.

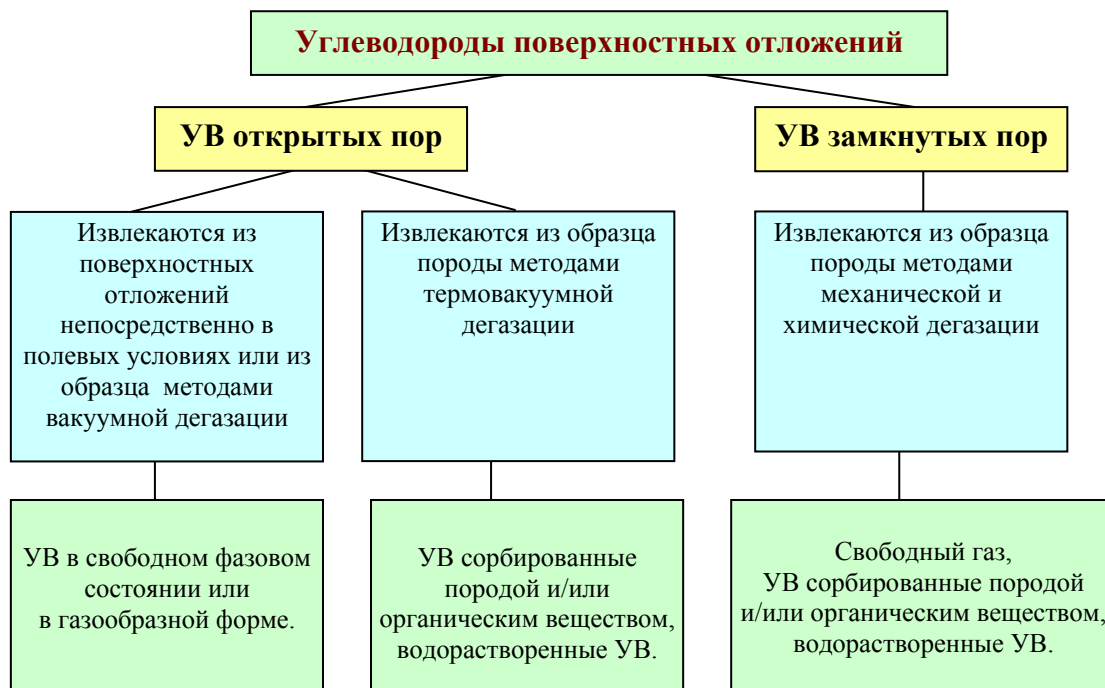


Рис 1. Классификация УВ по нахождению в поверхностных отложениях.

2. Классификация геохимических методов поисков месторождений углеводородов.

В основу классификации геохимических поисков месторождений нефти–газа могут быть положены разнообразные признаки. Например, классификация может проводиться по методам исследования, среде опробования и т.д. В настоящее время таких классификаций существует достаточно большое количество. Многие из них носят формальный характер.

Нам представляется, что в основу классификаций, наряду с формальными признаками, должны быть положены представления, которые помогали бы судить о представительности исследований.

Поэтому в данной главе предпринята попытка оценить представительность геохимических исследований с использованием следующих классификаций:

- по критериям нефтегазоносности (прямые или косвенные);
- по условиям проведения работ (методы с отбором проб и последующим анализом УВ в лабораторных условиях и методы с использованием переносного полевого оборудования);
- по среде опробования.

2.1. Классификация геохимических методов поисков по используемым критериям

Газогеохимическая съемка может проводиться с использованием прямых и косвенных признаков нефтегазоносности.

2.1.1. Геохимическая съемка по прямым признакам нефтегазоносности

В прямых методах поисков используются те поисковые критерии, которые непосредственно свидетельствуют о наличии на площади работ глубинных углеводородных скоплений (рис.2).



Рис 2. Классификация геохимических признаков нефтегазоносности

Это прежде всего:

- повышенные концентрации предельных углеводородов (в залежах углеводородов подавляющими компонентами являются предельные формы; непредельные УВ в залежах практически не обнаружены).

- ароматические углеводороды (являются прямыми индикаторами нефти на глубине);

- утяжеленный изотопный состав углерода метана (в залежах УВ $\delta C^{13}CH_4$ составляет менее -50‰).

К прямым методам поисков месторождений нефти-газа (использующим вышеперечисленные параметры) относятся геохимическая съемка по:

- приземному воздуху поверхностных отложений;
- свободному газу поверхностных отложений;
- почвам, илам, грунтам и горным породам выходящим на поверхность;
- керну (шламу) неглубоких скважин;

- поверхностным водотокам;
- грунтовыми водами;
- снежному покрову;
- листве и хвое деревьев и кустарников;
- травянистой растительности;
- битумоидам поверхностных отложений.

Представительность этих исследований различна и их оценка приводится ниже.

Геохимическая съемка по приземному воздуху.

Этот вид съемки выполняется при региональных исследованиях. Ранее проведенными работами было показано, что концентрации УВ в почвенном воздухе, а тем более, в приземном воздухе очень низкие. Они явно ниже предела чувствительности существующих приборов. Исключением являются метан, в редких случаях этан. Как правило, повышенные концентрации этих газов приурочены к зонам повышенной проницаемости.

Геохимическая съемка по свободному газу поверхностных отложений.

Съемки, проводимые по воздуху, извлекаемому из почвенного горизонта, ограничиваются определением концентраций соединений C1-C4, иногда C5(пентан).

Более высокие концентрации наблюдаются в подпочвенном воздухе. Однако и здесь концентрации только некоторых УВ выше порога чувствительности аналитических приборов. Для повышения чувствительности необходимо проводить концентрирование воздушной пробы. Существуют два направления – отбор большого объема воздуха в герметичный сосуд (барбатер, банка объемом 3 литра) с последующим концентрированием в лабораторных условиях, либо прокачка воздуха через сорбент на месте отбора пробы (объем воздуха ограничен 5-10 литров).

Преимущество работы по подпочвенному воздуху очевидно – в этом случае опробуется реальный поток, соизмеримый с диффузией УВ от залежи к поверхности. Недостатком является необходимость концентрирования УВ из пробы.

Геохимическая съемка по почвам, илам, грунтам и горным породам, выходящим на поверхность

Геохимическая съемка по породам, выходящим на поверхность, осуществляется методом отбора проб почвы, грунта, илов и т.д. с последующим извлечением из них газа методами термовакuumной, механической и химической дегазации и хроматографическим определением его состава.

Недостатком этих методов является их малая информативность (почти повсеместно отсутствуют углеводороды тяжелее пропана), а также то, что работы проводятся в зоне влияния погодно-климатических факторов и условиях существования сильного сингенетического фона, где породы наиболее богаты органикой и где наиболее вероятно существование “ложных” аномалий.

Положительной стороной методов этого вида съемки является их низкая себестоимость и простота выполнения.

Геохимическая съемка по породам, выходящим на поверхность, обычно используется тогда, когда необходимо быстро и с минимальными трудозатратами выявить на площади работ области повышенных содержаний углеводородов и сосредоточить на них следующую стадию работ.

Геохимическая съемка по шламу и керну неглубоких скважин

Геохимическая съемка по шламу и керну неглубоких скважин осуществляется путем отбора образцов (проб) шлама и керна с последующим извлечением из них газа и определением его состава методом хроматографического анализа.

Извлечение газа из керна и шлама производится различными методами дегазации.

При вакуумной дегазации исследуемый образец не подвергается нагреву. Способ применяется в случае заметного новообразования газов из легко разлагаемого, под воздействием температуры, органического вещества.

При термовакuumной дегазации создается вакуум и осуществляется небольшой нагрев образца до 65-75 градусов. Спектр извлекаемых углеводородов при этом способе выше, нежели при вакуумной дегазации. Степень извлечения углеводородов из образца пород зависит от многих факторов, в том числе литологического состава пород, и, в среднем, составляет 10-15%.

Способ наиболее эффективен (коэффициент извлечения до 60-90%) при извлечении углеводородного газа из пород, характеризующихся хорошей проницаемостью и невысокой концентрацией рассеянного органического вещества.

Способ механической дегазации основан на дроблении и измельчении пород под вакуумом. При достаточно высокой степени дробления большинство пор разрушается. Старобинцем И.С. было показано, что измельчение пород лучше производить в присутствии воды, которая поглощает тепло, выделяющееся при дроблении, в результате чего снижается возможность термического новообразования газов. Этим способом, в среднем, дополнительно извлекается до 20% УВГ. При механической дегазации

карбонатных пород, как правило, извлекается небольшая часть содержащихся в них газов. Для терригенных пород без примесей карбонатов механическая дегазация - основной способ извлечения газов закрытых пор.

При термической дегазации предварительно измельченная порода подвергается постепенному нагреву, при этом с повышением температуры происходит отрыв газов удерживаемых минеральными частицами силами Ван-дер-Ваальса (энергия отрыва около 15 ккал/моль). Условия применения этого способа - отсутствие в образце породы органического вещества.

Химическая дегазация основана на разложении пород (главным образом карбонатов) кислотами до молекулярного уровня. Выделяющаяся CO₂ поглощается KOH, при этом происходит наиболее полное извлечение газов из пород (в среднем 70-90% и выше).

Из приведенного обзора следует, что наиболее информативным способом (значительный спектр извлекаемых углеводородов, отсутствие новообразований УВГ), простым в реализации и с довольно хорошим процентом извлечения газа из пород, является способ термовакuumной дегазации.

Битумоидная съемка

Битумоидная съемка основывается на определении в поверхностных условиях битуминозного вещества, в составе которого присутствуют жидкие и твердые УВ, смолы и асфальтены, т.е. классы соединений, присущие нефти.

Извлечение битумоидной части из грунтов производится с применением различных методов экстракции и последующим определением тяжелой фракции УВ C₁₄-C₄₀ и выше. Чаще применяется выщелачивание хлороформом. В дальнейшем битумоид подвергается хроматографическому анализу. При интерпретации используются следующие показатели:

- показатель отношения n-алканов (миграционные УВ);
- показатель отношения n-алканов низкомолекулярных к высокомолекулярным;
- показатель отношения n-алканов нечетных к четным;
- показатель отношения n-алканов.

Битумоидную съемку проводят в регионах, где источником УВ являются нефтяные или газоконденсатные залежи с повышенным конденсатным фактором.

Вопрос при проведении битумоидной съемки один – где были образованы битумы (битумоиды). В поверхностных условиях, при переработке органического вещества под воздействием потока мигрирующих от залежей УВ, или, как иногда утверждается, битумы

или битумоиды привнесены в поверхностные отложения непосредственно от залежей УВ. Последнее вызывает сомнения, поскольку тогда надо предположить возможность подъема столь тяжелых УВ в твердой фазе с глубины. Если же их образование подчиняется присутствию потока миграционных УВ, тогда признаки, которые используются, следует отнести к косвенным, а выявляемые битуминологические аномальные поля необходимо рассматривать как вторичные ореолы рассеяния.

Геохимическая съемка по грунтовым водам

Этот вид съемки практически не применяется в силу нерентабельности работ, связанных с бурением скважин, по которым производится опробование; сложности транспортировки проб, а главное съемка ведется по крайне редкой сети наблюдений, что, не удовлетворяет требованиям заказчика.

Геохимическая съемка по поверхностным водотокам

Применяется редко, поскольку получаемая информация носит немасштабный характер и далеко не всегда может уверенно интерполироваться на всю изучаемую территорию.

Геохимическая съемка по снежному покрову

Требует стерильно чистого отбора проб снега. Многочисленными работами было показано, что концентрации УВ в почвенной и подпочвенной зоне очень низкие. Только незначительная часть этих соединений проникает в атмосферу, проходя через слой снега, который в свою очередь выступает в качестве сорбента. Сорбционные свойства снежного покрова ограничены временем существования самого покрова. Следует помнить, снежные массы в момент оседания проходят наиболее загрязненный слой атмосферы и еще до выпадения на поверхность земли сорбируют УВ. Концентрации диффундирующих с глубины УВ крайне низкие, зато уровень загрязнения атмосферы на отдельных территориях соизмерим или превышает уровень природного шлейфа УВ.

Геохимическая съемка по растительному покрову

В этом виде съемка проводится по отдельным видам растений, как правило, наиболее распространенным в данной климатической зоне, например полыни. Производится сбор растений и далее, используя различные методы экстракции, делается вытяжка УВ, с последующим определением их состава.

2.1.2. Геохимическая съемка по косвенным признакам нефтегазоносности

Геохимическая съемка с использованием **только косвенных признаков** не может выполняться в силу малой ее информативности при поисках месторождений нефти-газа.

Косвенные признаки нефтегазоносности, в основном, используются для:

- выявления продуктов разрушения УВ в поверхностных условиях. В этом случае аномальные поля косвенных признаков рассматриваются как вторичные ареолы рассеяния (геохимическая съемка по неуглеводородным газам - азоту, углекислоте и т.д., бактериальная съемка);

- выявления путей миграции УВ (повышенные концентрации гелия или радона в зонах повышенной проницаемости)

Большинство компонентов, определяемых косвенными методами поисков месторождений нефти-газа, могут иметь двойкий генезис.

Например, повышенные концентрации углекислоты (CO_2) в поверхностных условиях являются косвенным признаком нефтегазоносности. Однако в залежах нефти-газа ее не обнаружено. Считается, что в поверхностных условиях углекислота может образовываться за счет:

- разложения УВ, мигрировавших от залежей нефти-газа, что является косвенным свидетельством наличия залежей УВ;

- деструкции органического вещества в поверхностных отложениях, где не происходили процессы формирования каких-либо УВ скоплений из-за небольшой глубины (сингенетичные углеводороды).

Ряд других показателей, используемых в косвенных методах поисков месторождений нефти-газа, могут применяться как сопутствующие (несущие дополнительную информацию). Например, гелиевая съемка традиционно применяется при картировании глубинных разломов и зон повышенной проницаемости.

Газогеохимическая съемка с использованием косвенных признаков нефтегазоносности проводится обычно в сочетании с прямыми методами геохимических поисков месторождений нефти-газа.

К косвенным методам поисков месторождений нефти-газа относятся гелиевая съемка, эманационная съемка (радон, торон), газортутная съемка и бактериальная съемка.

Гелиевая съемка

Основоположником гелиевой съемки в нашей стране является И.Н. Яницкий. Созданная им лаборатория, специальное оборудование (ИНГЕМ-1,2) позволили в свое время сделать определенный прорыв в этом направлении. Гелиевая съемка традиционно использовалась для картирования перекрытых разрывных структур высокого ранга с дальнейшим выделением так называемых геопатогенных зон и т.д. Недостатком гелиевой съемки является абсолютно рекордная диффузия гелия в воздушной среде. Кларковое содержание гелия в воздухе $5,2 \cdot 10^{-4}\%$. Максимальные аномалии гелия в воздухе составляют $1-10 \cdot 10^{-5}\%$. То есть аномалии гелия являются крайне слабыми. Все значимые результаты с применением гелиевой съемки получены при опробовании водной среды – ручьи, болота, реки со слабым течением, грунтовые воды скважин. В воде гелий хорошо растворяется и его аномальные концентрации значительно выше. Опробование водной среды в условиях степного климата с отметками горизонта грунтовых вод не менее 20 метров – задача трудоемкая. Гелий хорошо растворим в нефтях и является сопутствующим газом на газовых промыслах. Проблема заключается в следующем. Гелий - по своему происхождению мантийный газ или, как минимум, газ, не связанный с нефтематеринскими породами. Диффундируя вверх, он может накапливаться в УВ ловушках, и частично растворятся в нефтях. Если в силу физико-химических условий в определенный момент нефтяное или газовое месторождение накапливает гелий, являясь своеобразным буфером, то при изменении этих условий УВ среда месторождения способна выделять гелий в окружающее пространство. В какой момент происходит накопление гелия, а в какой его выброс, определить невозможно. Следует отметить, что гелиевую съемку можно использовать, для определения косвенных факторов – проницаемости среды, определения каналов повышенной миграции УВ от залежи к поверхности.

Эманационная съемка

Аналогичная картина проявляется при использовании эманационной съемки. Эманационная съемка по радону и торону позволяет в определенных случаях выявлять те же зоны интенсивной миграции УВ, что и гелий. Далее необходимо использовать информацию о наличии УВ и их количества.

Литогеохимическая съемка

К этой группе съемок можно отнести литогеохимическую, а также газортутную съемку.

Суть литогеохимической съемки сводится к отбору проб грунтов с дальнейшим определением элементов - металлов, как правило, спектральным методом. Считается, что халькофильные элементы – медь, никель, ванадий, кобальт и некоторые другие металлы способны мигрировать из пород, перекрывающих залежь, в сторону внешнего контура месторождений под влиянием газового столба, который якобы образуется диффундирующими УВ, создающими восстановительную среду. Из теоретической модели следует, что данные элементы должны наблюдаться в аномальных значениях по контуру месторождения, образуя кольцевую аномалию. Проведенные нами в 2004 году работы в пределах Кудиновско-Романовской тектонической зоны с применением данного вида съемки указывают на отсутствие кольцевых и каких-нибудь других литохимических аномалий над известными объектами. Что касается кольцевых или галоаномалий, то на исследуемых площадях Волгоградской области нам ни разу не удалось выявить кольцевые аномальные структуры, даже над известными месторождениями УВ. Это можно объяснить следующим: во-первых, практически все объекты имеют небольшие размеры, что видимо мешает проявлению галоаномалий. Во-вторых, в структурном плане терригенные залежи УВ представляют собой, как правило, полубрахиантиклинали, ограниченные разрывными нарушениями. Такой тип ловушки не способен давать на поверхности галоаномалии.

Рифогенные ловушки обладают весьма незначительными размерами, а само образование рифа, как правило, генетически контролируется краевым разломом. Наблюдается тектоническая нарушенность пород, которая реализуется в изменении проницаемости и частичном перехвате диффундирующих элементов и соединений вертикальными или субвертикальными зонами повышенной миграции. Поэтому над таким типом ловушек не следует ожидать галоаномалий.

Газортутная съемка. Основана на измерении концентрации паров ртути в почвенном воздухе. Существует недоказанная версия о ртутных галоаномалиях, соответствующих контурам залежей УВ. Сам способ газортутной съемки с использованием приборов типа АГП -1,4 и т.д. весьма капризный. Количество паров ртути, даже по мнению разработчиков приборов, прямо пропорционально механическому воздействию на грунты в момент внедрения воздухозаборника. Возникает огромное

количество ложных аномальных точек. Но что более важно, аномалии ртути приурочены к зонам повышенной проницаемости пород.

pH, Eh-метрия среды

Это косвенные факторы, которые могут изменяться под воздействием вертикального потока УВ, поднимающегося с глубины. Однако, изменения этих параметров с таким же успехом может быть вызвано и экзогенными факторами.

Бактериальная съемка

Это, безусловно, серьезный фундаментальный метод, но, к сожалению, широкого применения в поисковых целях не имеет и носит скорее методический характер. Его использование позволяет выбрать методически правильное направление дальнейших поисковых геохимических работ. Основой метода является экстрагирование бактерий из исследуемых грунтов или водной среды, взращивание их на питательных средах в течение определенного инкубационного периода. Затем проводится идентификация видов и количественный подсчет колоний того или другого вида или просто подсчет биомассы различными способами.

Стандартный метод. Отобранные в стерильную тару или пакеты, пробы воды или грунта высеиваются в стеклянные стаканчики с минеральной средой. Далее стаканчики помещаются в вакуумные эксикаторы, заполняемые газовой смесью (метан, пропан, н-бутан – воздух в отношении 1:1). Далее проводится культивация бактерий в термостатах при температуре 30 С в течении 7-14 суток. Определение интенсивности развития бактерий производится визуально по толщине образуемой пленки или на ФЭЖе по степени замутнения среды. Для водной среды (грунтовые воды из скважин), в последнее время используется разработанный под руководством Г.А. Могилевского – метод флакон-инъекций. Для почв или грунтов, также используют модификацию, где грунты подвергаются ультразвуковому воздействию (44 кГц, 0,3А, 10 -15 мин.). Во время воздействия бактерии более интенсивно десорбируются из растертых грунтов в питательную среду.

2.2. Классификация геохимических методов поисков по способу проведения работ

Геохимические методы можно разделить на методы с отбором проб и последующим анализом УВ в лабораторных условиях и методы с использованием переносного полевого оборудования.

2.2.1. Методы с отбором проб в полевых условиях и проведением аналитических работ в стационарных лабораториях (хроматография, хромато-масспектрометрия)

Преимуществом этих методов является достаточно точное определение извлекаемых УВ, как в количественном отношении, так и плане спектра определяемых УВ, а также достоверности их идентификации. Недостаток – удорожание стоимости и сроков проведения работ.

2.2.2. Методы с использованием переносных полевых приборов

Преимуществом этих методов является экспрессность как самих работ, так и получаемых результатов.

Более того, одним из важных достоинств этого метода является возможность проведения работ по равномерной сети с небольшим шагом опробования. С одной стороны, получаемая информация характеризуется высокой степенью детализации исследуемых площадей, с другой – информация, получаемая с помощью переносных приборов, страдает очень низкой достоверностью.

Приборы типа течеискателей, производимых на базе полупроводниковых детекторов, даже в лабораторных условиях при контроле с помощью стандартных смесей не дают стабильного результата, что обусловлено сменой дневных температур, атмосферной и почвенной влажностью, не говоря уже о транспортировке приборов к месту работы, когда они испытывают повышенные вибрации.

Приборы типа интерферометров не обладают достаточной чувствительностью для определения изменений концентраций природного газового поля.

Переносные газовые хроматографы вызывают большее уважение по сравнению с аппаратурой на полупроводниковых датчиках. Однако их аналитическая достоверность вызывает большие сомнения. Получаемые хроматограммы практически не дают идентификации соединений, а изменение погодных условий приводит к сбоям в количественном определении компонентов. Следует отметить, что декларируемая производителями этих приборов чувствительность, как правило, сильно завышается.

2.2.3. Совмещение методов с использованием переносных приборов и аналитических работ в стационарных лабораториях

В этом случае предварительно проводится съемка с использованием переносной аппаратуры, выявляются аномальные участки, затем проводится опробование выделенных участков и анализ образцов в стационарных лабораториях. При кажущейся правомерности подхода, следует помнить, что аномальные участки будут выделяться только по легким углеводородам, преимущественно метану. Следовательно, при таких условиях работ заранее привносится ошибка при выделении наиболее перспективных площадей.