

К вопросу о существовании дренажной оболочки земной коры и ее влиянии на формирование глубинных флюидов и углеводородных ресурсов Восточного Предкавказья

(В порядке обсуждения)

Меликов М.М.
ИГ ДНЦ РАН

Реально возрастающие темпы истощения традиционных источников энергии, минерально-сырьевых ресурсов, а также экономические, технические и экологические трудности в удовлетворении потребностей этими видами ресурсов, – проблема поиска новых источников становится еще острее. Актуальность таких поисков обосновали в 1968г. 80 ученых разных научных направлений, объединившись в «Римский клуб». Проведя системный анализ перспектив развития человечества при существующих темпах роста населения и производства, они доказали, что перспективы весьма неблагоприятны. Если даже остановить рост населения на уровне 1975 г. и увеличить разведанные запасы ресурсов недр в шесть раз, то и тогда загрязнение окружающей среды и исчерпание энергетических и минерально-сырьевых ресурсов, согласно Шкловскому И.С., неизбежно приведет к коллапсу – развалу цивилизации [1].

Неутешительные выводы привлекли внимание многих ученых – равнодушных к столь важной проблеме, в связи с чем во всем мире начались поиски ее решения. Был создан Международный институт системного анализа (ИСА) с участием Советского Союза, США, Великобритании и др. (всего 14 стран) [2].

При президиуме АН СССР работала группа системного анализа. Проведенная в 1973г. дискуссия на философскую тему: «Человек и среда его обитания» [3], показала, что при разумном хозяйствовании возможно проведение необходимых мероприятий по защите среды обитания и комплексному использованию природных ресурсов, в т.ч. и нетрадиционных.

В поисках ресурсов энергии и минерального сырья большие надежды возлагаются на обнаружение их в коре океана и извлечение некоторых видов сырья из океанической среды [2]. Но это трудоемкая, технически сложная и экономически, даже на современном уровне развития науки и техники, неэффективная работа.

Японская группа «Римского клуба» пришла к выводу, что в земной коре содержится в 5 млн. раз больше полезных ископаемых, чем во всех разведанных месторождениях мира, добыча которых связана с большими трудностями. Заслуживают внимания и высказывания академика А.А. Трофимука о том, что в коре океана и Сибири заключены огромные запасы газогидратов, в которых аккумулировано больше энергии, чем в углях месторождений всего мира [4]. Даже если это подтвердится, – проблема поисков нетрадиционных источников энергии не снимается.

В данной работе автор не ставит задачу всеобъемлющего охвата существующей проблемы, а всего лишь, ссылаясь на работы М.С. Григорьева и других, делает попытку применить ее к условиям Восточного Предкавказья, с точки зрения влияния, так называемой, **дренажной оболочки** на формирование глубинных флюидов и углеводородных ресурсов.

По мнению С.М. Григорьева [2], человечество может надеяться на освоение нетрадиционных источников энергии, тепла и минерального сырья, которые бы отчасти решили проблему загрязнения окружающей среды и катастрофического истощения ресурсов. Его точку зрения разделяем и мы, поскольку в недрах земной коры есть глобальная оболочка, обладающая пористостью и проницаемостью, которая заполнена огромными ресурсами пара и растворов и может играть роль, как всемирного котла, так и всемирной артезианской системы, заполненной растворами соединений всех элементов таблицы периодической системы Д.И. Менделеева [2]. Эта оболочка получила название «Дренажной оболочки земной коры» (ДО) [2, с.145]. Каково же ее происхождение? Чтобы понять ее образование, надо уяснить, что такое земная кора и каков механизм, создающий ее [2]. Проблеме происхождения земной коры огромное внимание уделял В.И. Вернадский: «Вода создает основные черты механизма земной коры» [5]. Он ясно видел, что в геологии нет понимания проблемы образования земной коры и формирования в ней минеральных и энергосырьевых ресурсов. «Земная кора установлена на основании геологических наблюдений. Никаких гипотез, ни предположений в этом понятии, кроме названия, нет» [5, с.575]. «Вода стоит особняком в истории нашей планеты и, нет природного тела, которое могло бы сравниться с ней по влиянию на ход основных, самых грандиозных геологических процессов» [5, с.16]. Он утверждал, что мы смотрим в будущее, в эпоху, в начале взрыва – по интенсивности небывалого – научного творчества. То, что мы знаем теперь, изменится в чрезвычайной степени в течение одного поколения до неузнаваемости [5, с.565].

Что касается самого механизма земной коры – «вода создает основные черты механизма земной коры, вплоть до магматической оболочки». Правда, тогда считали, что кора лежит на расплавленной, а не твердой мантии. Особое внимание им уделялось роли критической температуры воды (374,15°C) и ее растворов (~450°C). Он отмечал, что надкритическая фаза воды, поднявшись к изотерме 374°C, конденсируется, образуя растворы, и циркулирует во множестве круговоротов в толще коры [2].

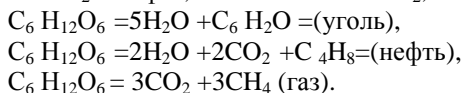
Развивая идею В.И. Вернадского, С.М. Григорьев обращает внимание на то, что между изотермами 374 и ~450°C должна постоянно происходить вертикальная циркуляция, переходящих друг в друга

восходящих паров и нисходящих растворов. Эта циркуляция несет вверх с паром летучие соединения, в т.ч. кремнезем, калий, уран и другие компоненты, которые накопились в верхних слоях коры в гранитах. Так как такая циркуляция начиналась внизу и шла «вечно», то она, поднявшись, вынесла и уран, которого в гранитах почти в 200 раз больше, чем в исходном материале – хондритах, из которых образовалась Земля [2]. Эта же циркуляция создала границу Мохоровичича и проницаемую оболочку – волновод над ней. Проницаемая оболочка находится на небольшой глубине, где она остановилась потому, что приход тепла снизу стал равным его потерям [2, с.146]. При наличии такой оболочки, поры и полости которой заполнены паром и растворами, подверженной воздействию тяготения Луны и Солнца, приводит к сжатию и расширению слоя приливными и отливными волнами и, подобно безпоршневому насосу, со скоростью ~ до 450 м/с перегоняет, по ней растворы на запад. Это увеличило проницаемость слоя и сделало оболочку глобальной, облегающей весь земной шар. При наличии такой оболочки может идти, неизвестный ранее, еще один процесс – циркуляции пара и растворов [2, с.146]. Вода по трещинам и глубинным разломам может проникать в проницаемую оболочку сквозь кору материков, особенно горных областей, а образующиеся растворы – разгружаться там, где гидростатическое давление в коре меньше, т.е. в океан. Эта постоянная разгрузка – дренаж и дала основание назвать оболочку, созданную двумя видами вертикальной и горизонтальной циркуляции, дренажной оболочкой [2, с.147].

В.И.Вернадский:– «Земная кора – это геологически подвижная область планеты, в которой сложным путем поверхностное вещество планеты вертикально перемещается в течение геологического времени непрерывно по направлению от центра и к центру Земли» [6, с.75].

В механизме земной коры большое значение имеет постоянный круговорот твердого вещества коры и мантии. Доказательством тому является то, что реки сносят с поверхности суши огромное количество измельченных пород в моря и океаны, казалось бы, за многомиллионную историю существования земли и деятельности текучих вод, суша давно должна была исчезнуть, а в морях и океанах возвышаться высокие горы, но этого не происходит.

Какова же роль ДО в формировании некоторых видов полезных ископаемых, в частности углеводородов (УВ)? Как известно, месторождения УВ формируются вблизи трещин и разломов. Это объясняется тем, что ДО играет роль всемирного подземного автоклава, в котором идет процесс превращения продуктов фотосинтеза в нефть. Процесс превращения углевода $C_6H_{12}O_6$ в растительное вещество, торф, бурый и каменный уголь, как и в сапропели, сланцы, нефти и природный газ, состоит в потере кислорода, отщепляющегося с водородом (в виде воды) или с углеродом (в виде двуокиси углерода) [2, с. 148]. Согласно С.М. Григорьеву [2, с. 149], если отщепляется преимущественно H_2O , то получается уголь, если H_2O и CO_2 – нефть, если же только CO_2 , то образуется природный газ:



Преимущественное отщепление воды происходит тогда, когда в окружающей среде воды мало или нет. Если же органическое вещество нагревать в автоклаве при температуре выше $300^\circ C$ и высоком давлении, то при наличии водяного пара отщепление воды сокращается или не происходит совсем. Таким автоклавом, по всей вероятности, и служит ДО. Осадочные породы, которые содержат органические вещества, поступают в ДО и под воздействием высоких температур и давлений образуются нефть и газ, затем, вместе с водой поднимаясь по трещинам, формируют месторождения в отложениях закрытых структур или обладающих коллекторскими свойствами. Поэтому месторождения расположены, в основном, вблизи трещин и разломов и в коре океана [2].

М.К. Курбановым выдвинута гипотеза о существовании в недрах Кавказа «горячей точки» и концепция о глубинной коровой гидрогеотермосфере (КГГ), которые непосредственно связаны с проблемой формирования гидрогеотермальных ресурсов. [7, с.219].

Существование в недрах Кавказа «горячей точки», связанной с мантией субвертикальной проницаемой зоной, по которой в литосферу (кору) поступают глубинные расплавы и летучие компоненты, автор [7, с.219] обосновывает по:

- утолщению мощности земной коры под Главным Кавказским хребтом до 60-70км, против 30-32км и менее на крыльях и периклиналях мегантиклинория Большого Кавказа;
- следам новейшего (N-Q) магматизма – Эльбрусско-Казбекская вулканическая провинция, лакколлиты Пятигорья – и признаки астенولينзы в центральном сегменте Большого Кавказа;
- величине изотопного отношения $^3He/^4He$ в подземных флюидах Большого Кавказа, значение которой в его центральном сегменте достигает $0,9 \cdot 10^{-5}$, т.е. близкой к значениям $1,2 \cdot 10^{-5}$, типичным для современной мантии и повышена по сравнению со значением $\sim 10^{-8}$, типичным для земной коры, до $(0,35+1,6) \cdot 10^{-6}$ в углекислых источниках Западного Дагестана и Южной Чечни, что указывает на присутствие в этом сегменте мегантиклинория неинтрузивных тел, связанных с мантией;
- зональности распределения рудопоявлений (от высокотемпературных в осевой части мегантиклинория, к низкотемпературным по его периферии) и подземных вод – от углекислых и азотно-углекислых до метановых.

Концепция о КГГ базируется на предположении, что на глубинах 8-15км и меньше в результате роста температуры, вследствие повышения фильтрационных параметров горных пород (за счет развития микротрещин гидроразрыва при уменьшающейся, из-за уплотнения, пористости), уменьшения вязкости воды и как следствие – резкого ослабления сил молекулярного взаимодействия между частицами скелета горных пород и флюидами, в основании осадочной толщи формируются крупномасштабные высокопроницаемые флюидизированные гидрогеологические структуры. [7].

Здесь также следует отметить, что выдающимися учеными, основоположниками геохимии академиками В.И.Вернадским и А.Е. Ферсманом развивалось учение о зональности оболочек Земли. В частности, А.Е.Ферсман в верхней части литосферы различал зоны гипергенеза, катагенеза и метаморфизма. Нефтяные месторождения встречаются лишь в первых двух зонах (очень редко встречаются и в метаморфических породах, но явно во вторичном залегании) [8, с. 252].

Согласно А.Е.Ферсману, катагенез (иначе – диагенез пород), понимается как начальная стадия метаморфизма (в широкой трактовке последнего термина). Главнейшими факторами катагенеза являются температура и давление, возрастающие в общем случае с увеличением глубины. А гипергенез – изменение образований под влиянием климатического режима и реакции земной поверхности [8, с.252].

Таким образом, исходя из вышеизложенного, можно сделать следующие выводы:

– концепция о КГГ [7] на Кавказе есть ничто иное, как подтверждение существования дренажной оболочки (?) земной коры;

– Восточно-Предкавказский артезианский бассейн, являющийся частью глобальной артезианской системы, представляется нам в виде крупного очага дренажной оболочки земной коры, в которой есть «горячая точка», где и происходит формирование всех энергетических, термоминеральных и углеводородных ресурсов, в частности, согласно Н.Б. Вассоевичу, выполняется «основной закон нефтегазообразования» – длительное и устойчивое погружение данного участка земной коры, обеспечивающее развитие всех процессов, необходимых для образования нефти, начиная с накопления их в нефтематеринских породах и кончая миграцией газа и нефти в ловушки;

– исходя из определений «катагенез» и «гипергенез», в понимании А.Е.Ферсмана, образование и формирование УВ Восточного Предкавказья связаны с процессами катагенеза (температура и давление), поскольку гипергенез, по крайней мере, прямого влияния не мог оказать;

– разумное хозяйствование, в частности, утилизация рассолов в ряде газонефтяных месторождений способствовало бы развитию экологически чистой высокорентабельной редкометалльной химической промышленности и приросту запасов ценного сырья;

– использование геотермальных вод привело к развитию высоко- и низкопотенциальной энергетики, в т.ч. теплоснабжения населенных пунктов, объектов рекреационного комплекса и др., и тем самым решили бы проблему загрязнения окружающей среды и катастрофического истощения ресурсов недр на долгие годы.

Литература

1. Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. М., 1980. 352 с.
2. Григорьев С.М. Дренажная оболочка земной коры и ее энергетические и минеральные ресурсы. В кн.: «Фундаментальная и прикладная геотермия». Алма-Ата, 1990. С. 144–151.
3. Дискуссии за круглым столом по проблеме: «Человек и среда его обитания»// Вопросы философии. 1975. № 1–4.
4. Трофимук А.А. и др. Газогидраты – новый источник углеводородов// Природа. 1979. № 1.
5. Вернадский В.И. Избранные сочинения. М., 1954. Т.IV, кн. 2. С.16–96, 565–629.
6. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения. М.: Наука, 1965. 373 с.
7. Курбанов М.К. Геотермальные и гидроминеральные ресурсы Восточного Кавказа и Предкавказья. М., 2001. С. 219–221.
8. Вассоевич Н.Б. Избранные труды. Геохимия органического вещества и происхождение нефти. М.: Наука, 1986. 368 с.

Грозит ли нам исчерпаемость углеводородных ресурсов?

М.М. Меликов

ИГ ДНЦ РАН

*Чудо не против природы, а против
нашего понимания природы (Св. Августин)*

В последнее время в литературе часто публикуются работы, в которых освещаются вопросы о множественности механизмов формирования (органическо-неорганическое) нефтегазообразования и времени образования, о скоростях и масштабах миграции углеводородов (УВ), об их альтернативности, а также о возможном кризисе их ресурсов.

В данной работе автор на основе литературного анализа, попытается рассмотреть вопрос о возобновляемости УВ ресурсов, поскольку в последнее время изменились взгляды на их происхождение и время образования.

Возрастающие темпы истощения традиционных источников энергии, минерально-сырьевых ресурсов и т. д.– проблема поиска новых источников становится острее. В 1968г. «Римский клуб», объединивший 80 ученых разных научных направлений обосновали актуальность таких поисков, которые, проведя системный анализ перспектив развития человечества при существующих темпах роста населения и производства, доказали, что перспективы весьма неблагоприятны [1].