

Гіпотези. Дискусії. Рецензії

УДК (553.98:550.812):551.439](477)

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ РАЗРАБОТКИ НОВЫХ КОНЦЕПЦИЙ И ВЫСОЭФФЕКТИВНЫХ ПОИСКОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ, УГЛЕВОДОРОДЫ)

И.Д. Багрий

(Рекомендовано акад. НАН Украины П.Ф. Гожиком)

Институт геологических наук НАН Украины, Киев, Украина, E-mail: bagrid@ukr.net

Доктор геологических наук, старший научный сотрудник, заместитель директора, заведующий отделом геоэкологии и поисковых исследований.

В рамках фундаментальных и прикладных исследований отработана и внедрена комплексная технология картирования перспективных участков для заложения водозаборов подземных вод, обеспечивающих питьевое и промышленное водоснабжение практически на всей территории Украины в условиях осадочного чехла и кристаллических пород. Исходя из круговорота вещества в природе, разработана гидро-геосинергетическая биогенно-мантийная гипотеза образования углеводородов и на ее основе создана прямопоисковая структурно-термо-атмо-гидролого-геохимическая технология. Данная технология впервые была успешно внедрена в процессе прогнозно-поисковых работ на нефтегазоносных объектах Украины на суше (Днепровско-Донецкая впадина) и в Черном море (северо-западный и северо-восточный шельфы) с использованием специально созданных аппаратных комплексов. Впервые обоснованы источники восстановления находящихся в эксплуатации углеводородных месторождений.

Ключевые слова: круговорот, гидро-геосинергетическая биогенно-мантийная гипотеза, углеводороды, подземные воды.

FUNDAMENTAL INVENTIONS OF NEW CONCEPTS AND HIGH EFFECTIVE SEARCH TECHNOLOGIES (GROUNDWATER, HYDROCARBONS)

I.D. Bagriy

(Recommended by academician of NAS of Ukraine P.F. Gozhik)

Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine, Kiev, Ukraine, E-mail: bagrid@ukr.net

Doctor of geological sciences, senior research worker, deputy director, head of the department of geoecology and searching.

As part of fundamental and applied research, a comprehensive mapping technology was worked out and implemented. This technology make it possible to map out promising areas for laying the water intakes of groundwater which will provide with potable and industrial water supply almost the entire territory of Ukraine, in conditions of sedimentary cover and crystalline rocks. Based on the matter cycle in nature, the hydro-geosynergetic biogenic-mantle hypothesis of hydrocarbon formation was developed. On its ground, an exploration structural-thermal-atmo-hydro-geochemical technology was created. This technology was first well-established and effectually implemented in the process of exploration for oil and gas on oil- and gas-bearing objects in Ukraine ashore and afloat (Dnieper Donets depression, the north-western and north-eastern shelf of the Black Sea) using specially designed hardware system. The sources of recovery of operating hydrocarbon fields were substantiated for the first time.

Key words: cycle, hydro-geosynergetic biogenic-mantle hypothesis, hydrocarbons, groundwater.

© И.Д. Багрий, 2017

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ РОЗРОБКИ НОВИХ КОНЦЕПЦІЙ ТА ВИСОКОЕФЕКТИВНИХ ПОШУКОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ (ПІДЗЕМНІ ВОДИ, ВУГЛЕВОДНІ)

І.Д. Багрій

(Рекомендовано акад. НАН України П.Ф. Гожиком)

Інститут геологічних наук НАН України, Київ, Україна, E-mail: bagrid@ukr.net

*Доктор геологічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора,
завідувач відділу геоecології та пошукових досліджень.*

У рамках фундаментальних і прикладних досліджень відпрацьована та впроваджена комплексна технологія картування перспективних ділянок для закладення водозаборів підземних вод, що забезпечують питне і промислове водопостачання практично на всій території України в умовах осадового чохла і кристалічних порід. Виходячи з кругообігу речовини в природі, розроблена гідро-геосинергетична біогенно-мантійна гіпотеза утворення вуглеводнів та на її основі створена прямопошукова структурно-термо-атмо-гідролого-геохімічна технологія. Дана технологія вперше була успішно впроваджена в процесі прогнозно-пошукових робіт на нафтогазоносних об'єктах України на суші (Дніпровсько-Донецька западина) і в Чорному морі (північно-західний і північно-східний шельфи) з використанням спеціально створених апаратурних комплексів. Вперше обґрунтовані джерела відновлення вуглеводневих родовищ, що знаходяться в експлуатації.

Ключові слова: кругообіг, гідро-геосинергетична біогенно-мантійна гіпотеза, вуглеводні, підземні води.

В настоящее время исключительно актуальными являются две наиболее острые проблемы. Интенсивное развитие технических процессов как на сегодня, так и в ближайшем будущем Украины требует наращивания и эффективного использования водных ресурсов, а также решения одной из наиболее важных проблем современности – энергетического прорыва в сфере наращивания добычи нефти и газа.

Обоснование условий формирования поисков и рационального использования подземных вод возможно лишь при глубоком и всестороннем изучении их количественных характеристик, эксплуатационных ресурсов в пределах отдельных месторождений, речных и артезианских бассейнов, за счет которых может осуществляться водоснабжение крупных промышленных и сельскохозяйственных районов.

Во второй половине 60-х и в 70-е годы прошлого столетия накоплен большой опыт фундаментальных исследований на основе нового фактического материала по гидрологическим и гидрогеологическим условиям территории Украины, позволяющий уточнить, а в ряде случаев существенно пересмотреть полученные ранее данные. Более полно выяснены основные закономерности формирования подземного стока (подземных вод) в естественных и нарушенных

эксплуатацией условиях, дальнейшее развитие получили теория и методы гидродинамических и гидрологических расчетов. Появились возможности широкого применения методов гидрометрических, газогеохимических, эманационных съемок и на этой основе проведения моделирования, что при наличии соответствующих фактических данных позволяет более полно учитывать источники формирования эксплуатационных ресурсов подземных вод. Вместе с тем в ряде регионов интенсивная эксплуатация и возможное влияние инфильтрационных перетоков подземных вод приводит к образованию крупных региональных депрессий, усиливает необходимость общей оценки ресурсов по всей территории бассейнов с учетом взаимовлияния действующих и прогнозируемых водозаборов, а также определения возможного влияния месторождений углеводородов (УВ), расположенных в речных бассейнах.

Основной целью выполненных новых исследований было выяснение целого комплекса вопросов и проблем оценки основных факторов, определяющих условия формирования эксплуатационных ресурсов подземных вод и освещение характерных методических приемов и положений, которые были использованы как в различных гидрогеологических условиях, так и по конкретным речным бассейнам.

Значительное влияние на дальнейшее развитие отечественной гидрогеологии имели исследования В.И. Вернадского [Вернадский, 2003]. Надо отметить, что эта работа создала целую эпоху в гидрогеологии. Она определила теоретические и отправные направления, единство природных вод и тесную связь между ними, а также связь геохимических и геологических процессов, происходящих на Земле. В.И. Вернадский обратил внимание на особые свойства воды, которые создают водогазовые «аномалии» ее состояния в рамках глобального круговорота природного вещества.

Особого внимания в развитии гидрологических, гидрогеологических и нефтегазовых проблем заслуживает фундаментальное обоснование природы подземных вод глинистых грунтов (поровых вод). В прошлом гидрогеология изучала главным образом свободную воду, подчиняющуюся законам гравитации. Воды, аккумулируемые горными породами, которые представляют большой интерес для решения многих вопросов геологических наук, не изучали. Как известно, пористость глин гораздо выше пористости песков, тем более пористости трещинных коллекторов, содержащихся в порых глинистых пород, которые составляют более половины ее объема. Следовательно, связанные этими породами газонасыщенные субстраты, как отмечал В.И. Вернадский, значительно превышают количество поровых объемов.

Начиная с 60-х годов XX ст. в Украине научную гидрогеологическую школу возглавлял выдающийся гидрогеолог А.Е. Бабинец. Был охвачен широчайший спектр гидрогеологических и гидрологических исследований. Разновекторные научные направления разрабатывали его ученики – академики, члены-корреспонденты, профессора В.М. Шестопалов, В.И. Лялько, И.Ф. Вовк, А.Ю. Митропольский, В.А. Емельянов, С.Т. Звольский, В.Я. Краев, Г.В. Лисиченко, Н.С. Огняник, Г.А. Белявский, А.А. Сухорубый, В.В. Колодий и др. Гидрологическое направление курировал автор данной статьи. Впервые была создана серия карт подземного стока Украины масштабов 1:1 000 000 и 1:750 000 и проведены расчеты подземной составляющей речного стока. Разработана и внедрена в производство высокоэффективная малозатратная технология на поиски подземных вод и уточнение мест заложения питьевых водозаборов городских агломераций и широкого спектра бытовых нужд (рис. 1, 2) [Патент..., 2013].

Проведенные при этом исследования имели комплексный гидролого-гидрогеологический характер для выяснения и корректировки с данными полевых работ по изучению взаимосвязи поверхностных и подземных вод в геодинамических инфильтрационных и фильтрационных участках русел рек.

Впервые удалось объяснить феномен пониженных характеристик подземного стока в зонах развития нефтегазоносных площадей, формирующих в конечном счете газорастворенные субстраты. Выполненные исследования дают основания утверждать о возобновляемости почти всех месторождений УВ, в том числе находящихся в эксплуатации (Шебелинка).

Проведен анализ картографического материала, отражающего величину модулей поверхностного и подземного стоков в зонах нефтегазоносных территорий. Это дало представление о количественных характеристиках инфильтрационных потерь речных вод и возможных объемах растворенного метана, участвующего в формировании УВ в зонах развития нефтегазоносных областей Предкарпатского прогиба, Днепровско-Донецкой впадины, а также в районе Причерноморской впадины.

В результате изучения поровых вод глин, являющихся водоупорами между горизонтами подземных вод в артезианских бассейнах, было установлено, что они важный источник пополнения ресурсов глубоких водоносных горизонтов, которые часто имеют осложненную связь с земной поверхностью и влияют на газогидрохимические особенности.

Большое внимание уделено изучению поровых вод глин, их газового состава, а также их роли в переносе и накоплении различных минеральных и органических компонентов, мигрирующих в процессе литификации пород. Эти растворы часто способствуют возникновению минеральных концентраций в земной коре, вплоть до образования месторождений полезных ископаемых, УВ. Таким образом, развитие учения о поровых растворах открыло новые пути образования рудообразующих водогазовых растворов в недрах.

Изучение проблемы формирования подземных вод на этом этапе исследований проведено главным образом с учетом вопросов формирования химического состава этих вод. Назревшим стал вопрос формирования ресурсов подземных вод, особенно в зоне интенсивного водообмена.

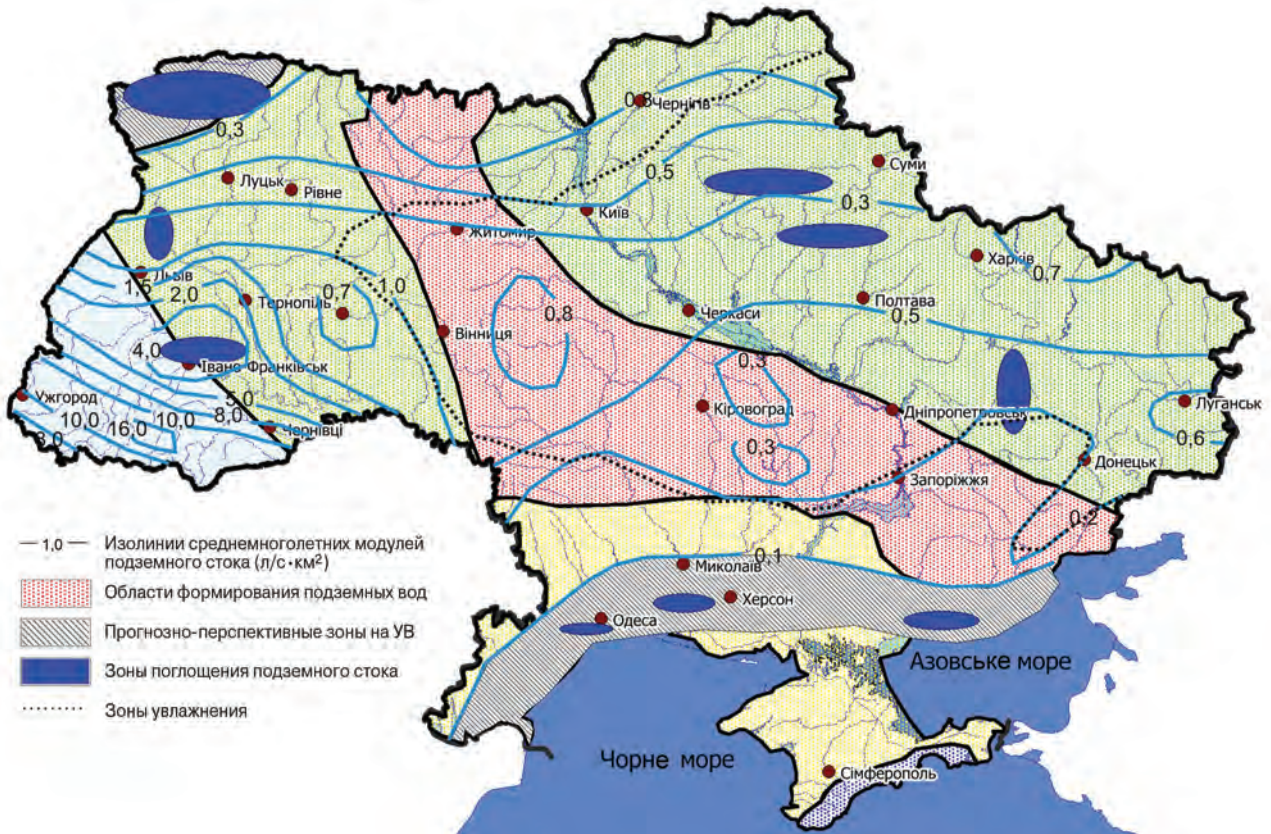


Рис. 1. Карта модулей подземного стока (зон поглощения) рек Украины (на основе районирования территории Украины по условиям формирования подземных вод) масштаба 1:1 000 000

Fig. 1. Map of groundwater flow modules (absorption bands) of Ukrainian rivers (based on the zoning of the territory of Ukraine by the conditions of formation of underground waters). Scale 1:1 000 000



Рис. 2. Карта модулей подземного стока малых рек Украины масштаба: 1:750 000

1 – изолинии модулей подземного стока (л/с·км²)

Fig. 2. Map of groundwater flow modules of small rivers in Ukraine. Scale: 1:750 000

1 – isolines of groundwater flow module (l/s·km²)

В этом плане разрабатывалась новая схема гидрогеологического районирования с учетом новых исследований в области обоснования стоковых характеристик в условиях нарастающего техногенного воздействия.

Начиная с 1970 г. под руководством А.Е. Бабинца развивается новое научное направление – исследование иловых и придонных вод Атлантического, Тихого и Индийского океанов, Средиземного и Черного морей, а также изучение водно-физических свойств донных отложений и придонного слоя этих водоемов. Основной целью этих работ был поиск путей подхода к выделению количественной и качественной (газовой) составляющих субмаринных участков и путей их разгрузки. Впервые рассматривался вопрос возможного перехвата субмаринных вод и использования их в качестве питьевых.

Как новые проблемные направления в этот период можно отметить исследования генезиса подземных вод разломных зон, условий формирования минерального и газового составов глубоких вод артезианских бассейнов, придонных и иловых вод океанов и морей. При решении вопросов выделения генетических разновидностей подземных вод были широко использованы гидролого-геохимические методы исследований подземных вод и растворенных веществ, а также наличие гелия, водорода, радона – маркеров глубинности разломно-блоковых процессов.

Разработана высокоэффективная прогнозная технология на поиски и заложение водозаборов подземных вод в приречных зонах, а также на площадях речных бассейнов [Патент..., 2013].

Эти исследования были важны как для решения многих прогнозных вопросов, так и для использования и охраны подземных вод. Они также позволяли подойти к оценке темпов круговорота вещества в природе, носителем и генератором которого выступают воды в подземной гидросфере, и уточнить инфильтрационные и фильтрационные участки водоносных горизонтов речных бассейнов, а в зонах континентальных прогибов и морских склонов использовать их как предварительные прогнозно-инфильтрационные критерии на поиски УВ.

Таким образом, комплексное решение проблемных гидролого-гидрогеологических исследований с гидробиологическими и геологическими имеет достаточно обоснованную научную составляющую. Они всегда были в русле пере-

довых идей развития широкого спектра фундаментальных наук, которыми их обогатил академик В.И. Вернадский.

Для успешного планирования мероприятий по наращиванию водных ресурсов в рамках фундаментальных разработок под руководством А.Е. Бабинца автором статьи выполнены две фундаментальные темы – «Условия формирования подземного стока Украины», «Подземный сток малых рек Украины», а также исследования взаимосвязи подземных и поверхностных вод при поисково-разведочных работах [Багрий, 2003].

В процессе проведенных исследований дальнейшее развитие получили теория и методы гидродинамических расчетов. Однако такой фундаментальный подход не давал ответа на решение практической стороны вопроса – выбора оптимальных мест заложения водозаборов промышленных предприятий, городских агломераций и т.д.

Главной целью обобщения фундаментальных исследований и методических разработок этого направления было обоснование оптимального высокоэффективного комплекса методов прогнозирования и поисков месторождений подземных вод.

На основании накопленного обширного фактического материала во второй половине 60-х – 70-е годы XX ст. выполнен комплекс фундаментальных исследований, позволяющих выявить основные закономерности формирования подземных вод в естественных и нарушенных условиях.

В 70-е годы развивается новое гидролого-гидрогеологическое направление – формирование условий нефтегазоносности районов, приуроченных к различным геотектоническим элементам континентальных и предгорных прогибов, образование грабенообразных структур и их взаимосвязь с русловыми процессами, формирующими подземные воды и водогазовые субстраты. Изучаются поровые растворы, проводятся изотопные исследования условий формирования подземных вод, растворенных субстратов первичных УВ.

Подземная гидросфера является не только элементом среды, в которой образуются зачаточные УВ, но и влияет в конечном счете на их восполнение в процессе отработки месторождений УВ.

Взаимодействие в недрах УВ газов и вод неизбежно отражается на их свойствах и составе. Это было нами использовано при теоретических

и практических исследованиях для прогнозирования локальных структур газовых месторождений.

Изучение подземных вод нефтегазоносных провинций привело к становлению нового направления в геологии, нефтяной гидрогеологии, гидрогеологии, гидрологии. Предметом исследований выступают региональные и локальные нефтяные объекты в предлагаемой гидро-геобиогенно-мантийной концепции происхождения УВ, учитывая то значение, которое, по нашему мнению, имеют газонасыщенные подземные воды в рамках круговорота веществ в природе.

Особую роль играют исследования органических компонентов подземных вод.

Решающее значение в этом явлении круговорота веществ в природе В.И. Вернадский придавал биосфере, которая является основой всего «планетарного механизма». Принцип действия механизма и участия в нем биосферы В.И. Вернадский не конкретизировал. Однако настаивал на том, что этот механизм имеет геохимический характер [Вернадский, 2001].

Почвы и илы – это наиболее сложные бионные тела биосферы. Располагаясь на границах земной коры с атмосферой и гидросферой, они способствуют быстрому химическому преобразованию УВ с последующим переходом углерода из биосферного цикла в литосферный и наоборот. По имеющимся данным, в почву и илы ежегодно переходят $(0,8-5,8) \cdot 10^{14}$ г углерода в виде органического вещества (ОВ) отмерших растений и животных, а также $(1,6-2,8) \cdot 10^{14}$ г углерода, зафиксированного в карбонатных осадочных породах. А при разложении этого УВ образуется и выделяется примерно $(2,5-3,7) \cdot 10^{13}$ г углерода в год, в основном в форме CO_2 [Баренбаум, 2007].

Причем основная масса захораниваемого УВ, как восстановленного, так и окисленного состава, преобразуется здесь за время около 10-20 лет. Активной переработке этого вещества способствует высокая насыщенность почв и илов организмами, от простейших до высших. Такой анализ показывает, что решение проблемы источника углерода на земной поверхности в современную эпоху во многом определяется функционированием биосферы в общем круговороте многообразных происходящих процессов. При этом режимы круговорота «зачаточного» углерода биосферы в докембрии и фанерозое тесно связаны с процессами в гидросфере

и характером ее эволюции. Дальше метан начинает переходить в подвижное состояние, накапливается и мигрирует в глубокие горизонты в виде поровых растворов.

Геохимическая система круговорота пребывает в состоянии, при котором основная масса подвижного первичного метана находится под земной поверхностью (в породах земной коры) в виде водорастворенных газов, заполняя главным образом пустотное пространство пород земной коры, а в геодинамических зонах – вплоть до верхней мантии.

Одним из центральных положений биосферной концепции нефтегазообразования является вывод о переносе окисленного углерода преимущественно в форме CO_2 в биосферном цикле круговорота метеогенными водами в земную кору, где CO_2 и вода участвуют в синтезе нефтегазовых УВ.

Объединяющим началом такой системы, очевидно, выступает биосфера. Это заключение подтверждает правоту представлений В.И. Вернадского о круговороте вещества на Земле как глобального геохимического явления.

Гидро-геосинергетическая биогенно-мантийная концепция допускает, что подземные воды (подземный сток), обогащенные метаном, могут достаточно быстро и в больших количествах проникать в мантийную среду, достигая глубин около нескольких, а то и десятков километров, и по разломам в результате геотермических и геодинамических процессов проникать в верхние слои мантии. Особенно в зонах утоньшения земной коры (дельты рек, морских акваторий).

Долгое время в гидрогеологии господствовало мнение, что столь глубокой инфильтрации подземных вод не происходит. В работах А.Е. Бабинца мы уже встречаем глубины проникновения до 5-6 км. Здесь находятся так называемые области медленного и крайне медленного водообмена с низкой подвижностью флюидов. Данная точка зрения в основном опирается на исследования подземных водоносных горизонтов.

Кроме того, в последние годы получены многочисленные факты, свидетельствующие об очень интенсивной циркуляции вод на всех доступных изучению глубинах континентальной земной коры. Эта циркуляция имеет как нисходящий (инфильтрационный), так и восходящий [Колодий, 1983] характер. Она и обнаруживается

не только в приповерхностной области земной коры, но и внизу осадочного чехла на границе с фундаментом, нередко залегающим на глубине 10 км и более.

Ниже приведены факты, которые, на наш взгляд, служат подтверждением поступления подземных вод по разломным зонам повышенной проницаемости на глубины первых километров, а также их участия в нефтеобразовании [Чебаненко та ін., 2000].

Привлечение данных изотопии в гидрогеологии к изучению характера круговорота вод гидросферы подтверждает выводы как о возможности проникновения инфильтрационных вод на глубину 5-10 км, так и о почти десятикратном преобладании на этих глубинах инфильтрующихся подземных вод.

Исследования изотопии подземных вод континентальной коры во всех районах мира убедительно показали, что на глубинах 3-6 км эти воды, как инфильтрационные, так и воды затрудненного водообмена (поровые, трещинные, седиментационные, метаморфические), а также попутные воды нефтяных и газовых месторождений, в генетическом отношении являются подземными газорастворимыми субстратами речных систем.

Высокая степень изученности и высокая точность измерения изотопного состава инфильтрационных вод позволяют допустить присутствие в термальной системе воды «неметеогенного» происхождения, однако каких-либо убедительных фактов наличия в составе подземных флюидов вод ювенильного (экзогенного) происхождения не выявлено.

При наличии в осадочном чехле или породах фундамента крупных литостатических разломов границу зоны литостатических давлений, в отличие от хорошо выделяемой нижней границы гидростатической зоны, как правило, удается установить только в отдельных регионах. В этом случае данная граница предположительно может достигать глубины примерно 10 км [Баренбаум, 2007, 2013].

Таким образом, наличие указанной гидродинамической зональности внутрикоровой гидросферы является прямым доказательством существования гидравлической связи поверхностных и подземных вод, обусловленной прежде всего проникновением метанорастворимых вод на глубину, как минимум, около нескольких километров в районах развития

тектонических разломов, трещиноватых пород и присутствия в них поровых вод (водогазовых растворов).

Еще одним важным доводом в пользу тесной связи процессов, происходящих с участием газонасыщенных вод, является наличие подземной биосферы. Жизнь на нашей планете, как известно, присутствует везде, где имеется вода в жидкой фазе [Вернадский, 2001, 2003].

Подземная гидросфера в этом отношении не является исключением. Только здесь жизнь представлена бактериальной микрофлорой. Открытие такой микрофлоры в ядрах Кольской, Уральской, Криворожской сверхглубоких скважин свидетельствует, что бактериальная жизнь существует на всех достигнутых человеком глубинах земной коры. Так что нижняя граница миграции растворенных газовых флюидов с существующими биомаркерами пока точно не известна.

Несмотря на то, что активная деятельность биомаркеров снижается ниже уровня грунтовых вод, к настоящему времени надежно установлено, что бактериальная жизнь простирается, по крайней мере, до глубин 10 км.

Вообще же верхний предел давлений, при которых возможна жизнедеятельность бактерий, по данным специальных исследований, составляет 3-12 тыс. атм [Баренбаум, 2007].

В заключение рассмотрения данного вопроса следует несколько слов сказать о причинах проникновения подземных вод на большие глубины, механизмы которого в последние годы широко обсуждаются в литературе.

В соответствии с теоретической моделью, основанной на принципе сейсмического нагнетания, в земной коре происходит чередование двух основных флюидных режимов. Первый, объясняемый дилатансией, вызывает появление нисходящих потоков газонасыщенных вод, а второй, обусловленный вязкой консолидацией, приводит к выжиманию заполняющих поры флюидов вверх. Такой колебательный режим обеспечивает поступление инфильтрационных (а также морских) вод на глубины 15 км, а, возможно, и до 30 км, что связано с тепловой конвекцией, обусловленной неодинаковой степенью прогрева недр на разных глубинах. Данный механизм наиболее эффективен в высокопроницаемых зонах разломов земной коры.

Указанный механизм «поглощения» водорастворенных газов в зонах инфильтрации русловых процессов вполне может играть роль

их своеобразного «отрицательного» источника, который способствует их проникновению на глубины не только осадочного чехла, но и его кристаллического основания, вплоть до мантии.

Таким образом, у нас имеются все основания считать, что тесно связанный с гидролого-гидрогеологическими и геоструктурными процессами круговорот водорастворимого метана не ограничен лишь подстилающими «материнскими» отложениями, как сегодня принято думать, а охватывает также значительный геологический комплекс до верхних слоев мантии.

Следует отметить, что примерно 10% вод, участвующих в настоящее время в климатическом круговороте, проникает в осадочный чехол континентов, где в виде инфильтрационных вод может достигать значительных глубин.

Таким образом, учет количества углерода, который ежегодно переносится в осадочный чехол подземными водами, принципиально решает проблему «стока» подвижного первичного метана под земную поверхность.

В этой связи особо подчеркнем, что необходимый баланс удастся обеспечить при условии, что цикл круговорота углерода не ограничивается только циркуляцией углерода под осадочным чехлом, а охватывает весь спектр подстилающих отложений в зонах грабенообразных прогибов в целом, включая ее наземную и подземную части.

Практическая необходимость ближайшего будущего Украины требует новых подходов и нетрадиционных направлений поисково-разведочных работ на нефть и газ, основанных на анализе фактического гидрологического, а также геолого-промышленного, геофизического материалов и рассмотрении различных проблемных вопросов нефтегазовой геологии.

Необходимым становится обоснование направлений дальнейших поисково-разведочных работ на основе объединения фундаментальных и практических исследований для решения прироста запасов на объектах не только государственного подчинения, но и отдельных инвесторов. Особенно это стало важным в связи с освоением неантиклинальных, а тем более нетрадиционных объектов из-за резкого сокращения количества антиклинальных структур.

В помощь сейсморазведочным работам, а иногда и наперед, проводятся прямые и нетрадиционные исследования. Результаты этих работ

свидетельствуют о необходимости их комплексирования, обоснованного фундаментальными исследованиями, нацеленными на решение увеличения прироста запасов УВ на значительных территориях, а не только на уточнение места заложения проектной скважины. Разрозненные, отдельные виды этих исследований не могут качественно заменить сейсморазведку в новых модификациях и параметрическое бурение. Весь этот объем работ должен быть комплексным.

Нужен критический анализ, пересмотр и переинтерпретация результатов проведенных ранее работ и исследований, а также определение перспектив нефтегазоносности продуктивных и перспективных комплексов в зонах концентрации месторождений УВ, нефтегазоперспективных и прогнозно-перспективных объектов в зонах нефтегазонакопления, слабоизученных, малоперспективных и перспективных участков. Необходимо быстрое и эффективное освоение больших и малых глубин залегания поверхности фундамента или продуктивных и перспективных горизонтов на антиклинальных, неантиклинальных и нетрадиционных объектах. Основной объединяющей целью является получение нефти и газа из пород осадочного чехла, фундамента, углеводородных бассейнов, астроблем.

Вместе с тем синтез тех же УВ в более мягких термодинамических условиях осадочного чехла и верхней части фундамента земной коры на сегодняшний день не имеет теоретического обоснования в рамках биогенной или абиогенной теории.

Происхождение нефти и углеродного газа ныне – фундаментальная научная проблема, не получившая общепринятого объяснения, но имеющая, по мнению многих ученых, как никогда важное народнохозяйственное и геополитическое значение.

Так ли это? Вопрос неоднозначный, дискуссионный.

За 200 лет с момента постановки проблемы сформировались два противоборствующих подхода к ее решению на основе органических и неорганических концепций генезиса нефти и газа.

В процессе острых дискуссий практически на всем их пути была утрачена главная цель – создание высокоэффективной поисковой технологии, заложником которой стал авторитет академической нефтегазовой геологической науки, породившей в конечном счете огромное количество сомнительных опытно-методических

разработок, претендующих на внедрение как эффективных методов. Как отметил в одной из своих работ академик А.Е. Лукин, связано это, в частности, с тем, что решением данной проблемы занимались преимущественно химики, микробиологи, геохимики, сейсмологи и т.п., при этом каждый из исследователей был ярким «патриотом» своего метода или его модификации. Не только между геохимиками и геофизиками, но и в рамках одного направления (газовой и микробиологической съемки, сейсморазведки, геотермии и т. п.) как внутри, так и между ними возникали непримиримые противоречия [Лукин, 2004].

Как яркий и печальный пример можно привести «прямопоисковую геохимическую съемку», инициатором которой выступали И.М. Губкин и В.А. Соколов. Разрекламированная академической наукой без достаточного обоснования и практических экспериментов газовая съемка не только не привела к существенному повышению эффективности поисков и разведки нефтяных и газовых месторождений, а нанесла значительный материальный ущерб государству (десятки или даже сотни непродуктивных скважин). Кроме того, долгие годы морально деградировал научный авторитет академической фундаментальной науки.

Такой сугубо поверхностный подход, генерирующий широкий спектр геологических закономерностей формирования УВ и их отражающих сигналов, созданный на основе односторонней трактовки гипотезы происхождения УВ, привел в конечном счете к столь плачевным результатам. Интерпретация фиксируемых газовых аномалий на дневной поверхности (в приповерхностном слое) по результатам проведенных исследований заключалась в ошибочной трактовке фиксируемых газовых сигналов.

Трактовка максимальных значений фиксируемых газовых аномалий на поверхности, как показали наши исследования, во-первых, в большинстве случаев не соответствует прогнозно-перспективным участкам, а во-вторых, не отвечает условиям разрушающихся образований залежей нефти и газа.

Исходя из многочисленных изложенных выше фактов, можно сделать вывод: проблему прогноза продуктивных участков формирования УВ нельзя решать по одному прямопоисковому критерию – отражающим сигналам скоплений УВ.

По удивительному стечению обстоятельств, практически после 100-летнего юбилея данный метод геохимических съемок при отсутствии положительных результатов и от которого отказался сам В.А. Соколов (по словам М.Ф. Двали на львовском историческом симпозиуме, «...в своей последней работе (1956) В.А. Соколов не пишет о таком виде миграции, по-видимому, считая его не заслуживающим обсуждения»), применяется и сегодня с тем же «печальным успехом» [Проблема..., 1959].

Ниже мы приведем примеры некоторых дискуссий исторически знакового симпозиума «Проблемы миграции нефти и формирования скоплений нефти и газа», который проходил 60 лет назад в г. Львов. В нем принимали участие практически все выдающиеся ученые – нефтяники, геологи, геохимики, прошедшие школу от начинающих геологов-промысловиков до таких академиков, как В.Б. Порфирьев, П.Н. Кропоткин, Н.А. Кудрявцев, В.Ф. Линецкий, Н.Ф. Балуховский, В.А. Соколов, Н.Б. Васюкович, И.О. Брод, М.Т. Агабеков, Ш.Ф. Мехтиев, В.А. Краюшкин, О.С. Вялов, Г.Н. Доленко (которому в 2017 г. научное сообщество отмечает 100 лет со дня рождения) и мн. др. [Проблема..., 1959].

На очередном симпозиуме, как и на предыдущем (проходил во Львове в 1954 г.), не должны были рассматриваться вопросы образования УВ. Однако в ходе докладов и их обсуждения с новой силой вспыхнула дискуссия по проблеме происхождения УВ среди ведущих теоретиков фундаментальных разработок в области геологии нефти и газа и представителей многочисленных направлений научно-исследовательских институтов и производственных организаций.

В дискуссии четко определился круг полемических вопросов с той или иной стороны о концепции органического и неорганического происхождения УВ. Были продемонстрированы новейшие материалы региональных условий залегания УВ и «неопровержимые факторы» фундаментальных аргументаций, с новой силой всплыли и обострились расхождения сторонников противоборствующих теорий.

Ниже остановимся на заключительных фрагментах выступлений, когда вопросы касались не только генетических основ происхождения УВ (нефтей), но и практической эффективной поисково-прогнозной стороны научно обоснованных

методик прогнозирования месторождений УВ на основании противоборствующих концепций происхождения УВ.

В интересном и содержательном докладе В.А. Соколова [Проблема..., 1959], основателя геохимических исследований, этот вопрос был, на удивление многих присутствующих, полностью проигнорирован, и в конечном счете доклад был посвящен факторам, обуславливающим превращение исходных материнских веществ в условиях их миграции и аккумуляции в нефть и газ. Это дало нам все основания, руководствуясь трудами Н. Куна [Кун, 2009], предложить собственные гипотезы миграции водогазовых субстратов и на этой основе создать многофункциональную высокоэффективную прямопоисковую технологию с учетом круговорота вещества в природе.

В.А. Соколов выдвинул на то время новую гипотезу о том, что УВ нельзя рассматривать в современных отложениях как микронефть. Исследования были проведены в илах различных водоемов зон прогибов, в которых УВ (метан) образуется под действием бактерий и окислительных процессов.

Такой поход к изучению ОВ современных отложений, с нашей точки зрения, представляет в настоящее время огромный интерес для создания новой биогенно-мантийной концепции происхождения УВ.

Подобную идею на конференции поддержал и Н.Б. Вассоевич [Проблема..., 1959; Вассоевич, 1955].

Проведенные нами исследования практически подтвердили отсутствие в современных отложениях тяжелых УВ, а значит, и микронефтей.

М.Ф. Двали (Ленинград, ВНИГРИ) в своем докладе о возможных факторах и процессах первичной миграции с удивлением отметил: «В.А. Соколов в своих последних работах уже не занимается процессами миграций УВ, напрасно считая их в конечном итоге не заслуживающими обсуждения, однако выдвинул новую замечательную идею» [Проблема..., 1959].

Важным моментом в его докладе также прозвучал следующий вывод: «Давно уже установлено, что подземные воды содержат растворенные газы и главное в их составе – водородсодержащие УВ газы (метан)».

Необходимо отметить, не называя авторов, ошибочность их представлений, ссылаясь на В.А. Соколова, о процессах неизбежной диффу-

зии и рассеянных газовых (разрушающихся) залежах в аспекте геологического времени в рамках диффузионной миграции, что УВ, достигающие дневной поверхности в количествах, доступных измерениям, не только рассеиваются (разрушение месторождений), но и формируют и восстанавливают их.

Как показала практика последних десятилетий, в данном случае в Украине (Шебелинка и многие другие эксплуатируемые месторождения), такое представление о разрушающихся скоплениях УВ, а также взгляды В.А. Соколова на газовую диффузию как процесс истощения и разрушения месторождений, в рамках гидро-геосинергетической биогенно-мантийной теории (ГГСБМТ), основанной на принципах, заложенных В.И. Вернадским о круговороте вещества в природе, а также на материалах собственных многолетних работ на базе структурно-термо-атмо-гидрогеохимических исследований (СТАГГИ) оказались ошибочными только с точки зрения разрушающихся месторождений, но плодотворными для восстановления эксплуатируемых месторождений вследствие диффузионных процессов, поступающих из мантии в виде их регенерации в нефтегазоносные структуры.

В основополагающем докладе В.Б. Порфирьева на геологическом симпозиуме рассмотрены различные аспекты формирования промышленных скоплений УВ и как конечный этап – начиная с проблем образования, обусловленного главным образом логической увязкой их скоплений с представлениями об условиях их образований.

Опираясь на результаты чисто геологического материала различных нефтегазоносных регионов мира представителей органической школы, В.Б. Порфирьев приходит к новому выводу об органическом происхождении нефти (УВ): «...земная кора удивительно бедна нефтью (УВ)» [Проблема..., 1959; Порфирьев, 1952]. Общая площадь всех месторождений мира исчезающе мала по сравнению с так называемыми седиментационными бассейнами – потенциальными сборными площадями УВ в представлении сторонников теории нефтематеринских пород. Тому пример – материалы И.О. Брода (яростного сторонника биогенного происхождения УВ, теории материнских пород) о невозможности трактовать как перспективно значительные нефтепроизводящие седиментационные площади иногда целых континентов или государств.

На последней карте нефтегазоносный бассейн, по И.О. Броду, захватывает площадь от Урала до меридиана г. Горький, от Ледовитого океана до южного берега Каспийского моря, а также другой треугольник – нефтегазоносный бассейн имеет сложное очертание Москва – Пермь – Канин Нос [Проблема..., 1959].

Такое размещение «нефтегазоносных бассейнов» создает представление о чрезвычайных условиях распространения нефтепроявлений или о процессах нефтегазообразования, выдержанных на огромных площадях. А именно этот принцип и лежит в основе сторонников нефтематеринских пород, что в конечном счете, на взгляд В.Б. Порфирьева, не соответствует ничтожно малой суммарной площади реальных нефтяных залежей в виде резкого расхождения между колоссальными площадями осадочных образований и общей площадью УВ залежей, по сравнению с общей картиной всей поверхности земного шара [Проблема..., 1971].

Как очевидный фактор формирования нефти (УВ) по мере расширения геологических знаний рассматривается вертикальная миграция по крупным разрывам от мантии до осадочного чехла включительно.

Однако в эпоху безраздельного господства теории нефтематеринских пород эта идея, не подкрепляемая никакими геологическими факторами, не была поддержана. По мнению В.Б. Порфирьева, возможность иного механизма формирования залежей нефти (УВ), нежели путем вертикальной миграции по данным разломам, должна быть исключена. Далее этот же автор приводит в качестве, на его взгляд, неопровержимых доказательств месторождения Калифорнии, Венского бассейна, Венесуэлы, Мексики, Техаса, Египта, Марокко, ДДВ и как убедительную картину нефтепроявлений в зонах крупных разломов рассматривает Африканский континент.

Проведенный нами анализ размещения месторождений УВ позволяет дать иную трактовку их происхождения, особенно гигантских месторождений, расположенных в шельфовых зонах, которые зависят не только от молодых разломов, как считал В.Б. Порфирьев, а и от размеров речных систем, формирующих количественные характеристики последних (рис. 3). На схеме нефтепроявлений на Африканском континенте видно, что все без исключения месторождения УВ приурочены к речным бассейнам и их дельтам.

Мы могли бы продолжить этот список и привести подавляющее большинство мировых глобальных нефтепроявлений Индии, Китая, Вьетнама, Австралии, Южной Америки.

Как бывший сторонник биологического происхождения УВ В.Б. Порфирьев наталкивается на неопровержимые факты. Не все гигантские месторождения приурочены к разломным зонам. Отрицая участие ОВ, как первоосновы зачаточного начала УВ и связывая накопление и миграцию с обилием глубинных разломов, В.Б. Порфирьев все же отмечает, что в ряде районов это выглядит не так наглядно и отчетливо. Отсутствие разломов он относит к возможности существования их в более древние эпохи, ссылаясь на невозможность обоснования гипотезы, связанной с особенностями развития Земли как планеты и с тем, что, по-видимому, четвертичное время явилось началом какого-то принципиально нового этапа. К такой же идее склоняется в настоящее время А.А. Баренбаум, ссылаясь на кометы и приход УВ извне [Баренбаум, 2007, 2013].

Следующим камнем преткновения, уведившего В.Б. Порфирьева по ложному пути, явилась история вопроса о природе вод, сопутствующих УВ, и так называемых нефтяных вод.

О колоссальном преобладании масс вод над массой нефти, несущих в своих объемах растворенный первичный метан, продукт круговорота ОВ, высказывались В.И. Вернадский и Д.И. Менделеев, подразумевая воду, поступающую с поверхности, но не упоминавшие о ее газовом составе.

Доводы о возможных колоссальных объемах ювенильных вод выглядят на сегодняшний день проблематично и неубедительно, как и сама гипотеза о ювенильной нефти. В работах А.Е. Бабинца такой процесс имеет научное обоснование – воды формируются поровыми растворами, а также инфильтрационными водами в зонах замедленного водообмена [Бабинец, 1961; Бабинец, Белявский, 1973].

Сторонниками абиогенного происхождения УВ частично была отвергнута объединяющая идея В.И. Вернадского о круговороте вещества в природе, где исходным началом для накопления УВ считались водно-биологические компоненты в геологических процессах, которые давали начало преимущественно биогенным, а в конечном счете абиогенным процессам в рамках единой биогенно-мантийной концепции.

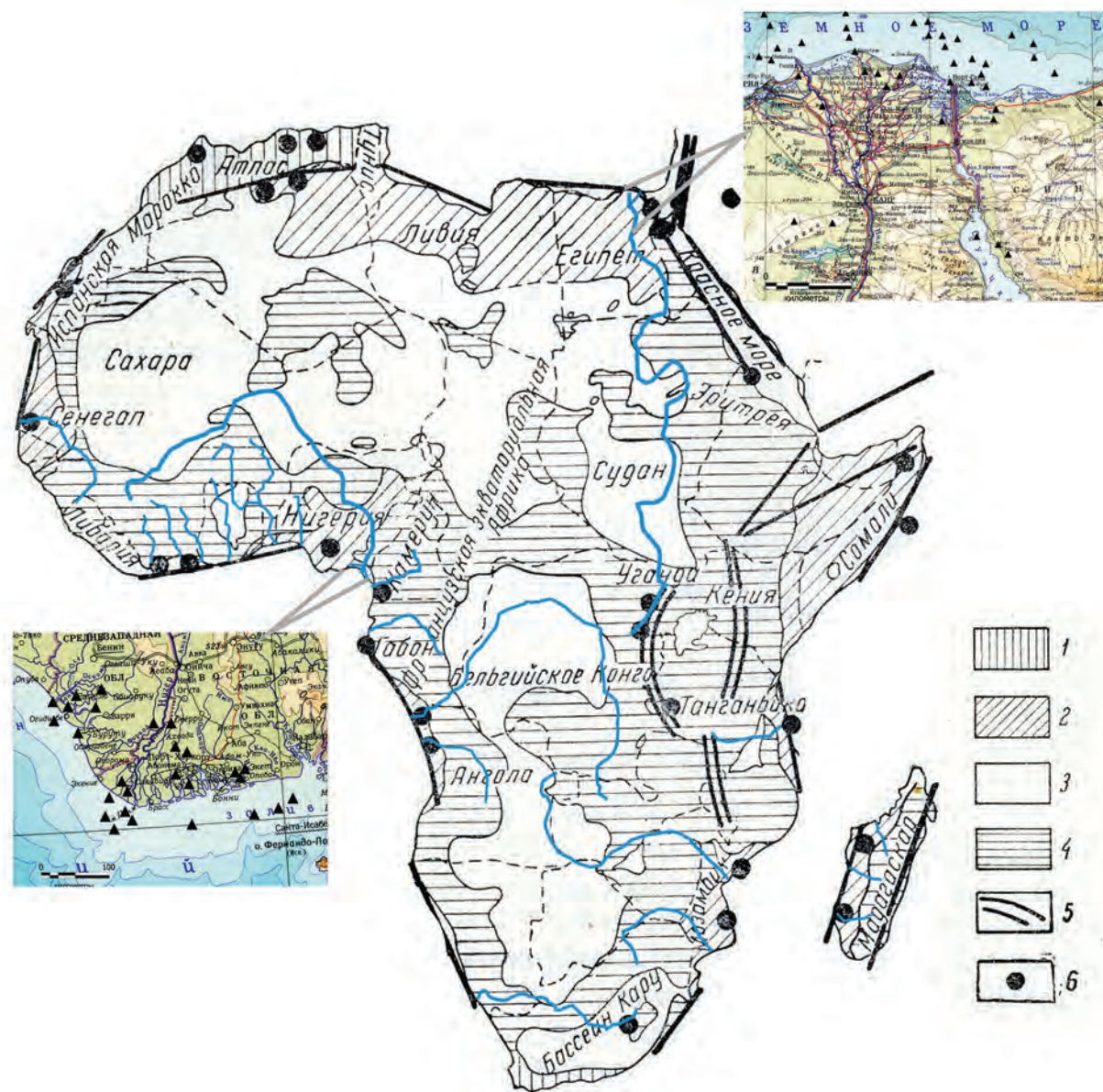


Рис. 3. Нефтепроявления на Африканском континенте

1 – складчатые геосинклинальные зоны; 2 – прибрежные бассейны; 3 – осадочные внутренние бассейны; 4 – преимущественно кристаллические и метаморфические породы; 5 – линии разломов; 6 – районы нефтепроявлений

Fig. 3. Oil shows on the African continent

1 – folded geosynclinal zone; 2 – coastal basins; 3 – internal sedimentary basins; 4 – predominantly crystalline and metamorphic rocks; 5 – fault lines; 6 – areas of oil shows

Одна из интереснейших объединяющих гипотез на симпозиуме высказана выдающимся ученым Н.Б. Вассоевичем [Проблема..., 1959]. Накапливающиеся в илах жидкие гидрофобные продукты распада представляют собой первичную дисперсную микронепфть, которая существенно отличается собственно от нефти и поэтому может называться зачаточной. Затем она постепенно под влиянием факторов катагенеза претерпевает дальнейшую трансформацию.

Поэтому можно считать, что зачаточная фаза происходит в донных отложениях прибрежных участков, а также на всей площади водосбора и представляет собой тип начальных УВ.

Исходя из вышеизложенного, можно было бы сделать вывод, что перспективными поиски нефтегазоносных районов в области значительных депрессий прежде всего могут быть в зонах осадочных толщ, выполненных гидрофобными продуктами распада, транспортируемыми

водными потоками в зонах инфильтрации речных систем в верхние части катагенных зон (мантии) по разломным трещинам в периоды активизации геодинамических процессов. Последние формируют транспорт гидробиогенных газовых растворов в контактные мантийные области, выполняющие роль материнской среды и процессов зарождающихся сложных УВ компонентов, о чем свидетельствует фактический набор геохимических элементов УВ. Набор микроэлементов в нефтях унаследован не от нефтематеринских пород, а дает все основания утверждать, что источником микроэлементов не могут выступать пластовые воды. Практически для всех нефтей мировых нефтегазоносных регионов можно выделить однородные группы элементов: V, Na, Mg, Ca, Al, Ni, Fe, J, Br, Si, Zn, U, Ra, а из газов – He, H.

В своем выступлении М.Ф. Двали охарактеризовал эволюцию взглядов В.Б. Порфирьева о происхождении нефти (УВ) в виде окончательного погружения в магму [Проблема..., 1959]. На наш взгляд, В.Б. Порфирьев, как убежденный сторонник в разное время двух парадигм, не сумел объединить биогенное начало УВ с материнскими мантийными условиями зарождающихся УВ.

Смелый и неоднозначный вывод В.Б. Порфирьева о возможном круговороте между гидросферой и глубинными зонами Земли и пополнении гидросферы ювенильными водами не может не вызывать удивления, так как в периоды тектонических процессов в ложах океанов вместе с ювенильными водами, транспортерами нефтей в процессах подводных изменений ювенильных вод, должны были бы изливаться и громадные количества нефти. Однако в течение последующих лет таких наблюдений сделано не было.

И еще одну замечательную идею высказал М.Ф. Двали, оставшуюся незамеченной: «Нет также и современных данных, что глубоководные илы океанов имеют хотя бы местами повышенную углеводородонасыщенность или битуминозность». Это дало ответ еще на одну сомнительную гипотезу о существовании так называемых газогидратов [Проблема..., 1959].

Ниже мы сделаем отступление и приведем пример опубликованных противоречивых статей с выкладками достоверных данных о «значительных научных достижениях», подтвержденных ссылками на программы многих научных

институтов, авторитетных ученых, а также успешных разработок, которые проведены геологической службой США, Канады, Японии и т.д. Авторами упоминаются поистине фантастические цифры, не укладывающиеся в понятийные представления о ресурсах и объемах залежей, а также сравнивается приоритетный характер изучения газогидратов наравне с изучением космической и ядерной энергии.

Навязчивая идея газогидратного мифа с японскими засекреченными технологиями многие десятилетия не дает покоя целой плеяде ученых.

В.Х. Геворкьян в статье «Метаногидраты – перспективные ресурсы углеводородного сырья» [Геворкьян, 2016] приводит факты о засекреченных японских поисковых технологиях, исследованиях и картировании газогидратных проявлений Japan Petroleum Exploration Co. Ltd и рядом других японских промышленных компаний. Заканчивая статью, автор утверждает: «...газогидраты могут обеспечить потребности Украины в энергоносителях на долгое время».

Как грустное продолжение победных реляций представлена статья О.М. Русакова «В погоне за призраком биогенных углеводородов в Черном море» [Русаков, 2016].

В 2011-2016 гг. в Турецкой, Болгарской и Румынской эксклюзивных экологических зонах завершено бурение 11 поисковых скважин на шельфе в переходной зоне и глубоководной котловине, из которых 10 по различным причинам признаны бесперспективными. Только на обустройство месторождения Домино потребовалось примерно 5 млрд долл. На бурение скважин в Турции потрачено более 1 млрд долл. При заложении скважин многочисленными авторитетными американскими, канадскими, японскими и другими фирмами исходили из концепции биогенного происхождения УВ, т.е. газогидратов, метаногидратов, названных О.М. Русаковым «призраком» биогенных УВ, что привело к катастрофическому коэффициенту успешности менее 0,1.

Удивительная инерция научных взглядов, даже если они отрицательные, прогнозировать и закладывать скважины по одному прямопоисковому признаку не позволяет прогнозировать наличие нефтегазовой системы как на суше, так и в морских акваториях только по прямым индикаторам УВ, в данном случае газовым фонтанам, сипам.

По такой же неудачной схеме были заложены скважины в Сильянском кратере с аналогичными фантастическими затратами.

Дискуссия на симпозиуме в рамках проблем миграции нефти и формирования скоплений нефти и газа практически традиционно не касалась прогнозно-поисковых вопросов. А к этому в конечном счете должен быть направлен весь огромный научный потенциал двух львовских и последующих научных симпозиумов академической и научной общественности, представляющих нефтегазовую отрасль и несущих бремя огромных потерь в материальном и моральном плане, постоянно оставляя в заложниках авторитет академической науки.

Подводя итоги совещания, в докладе Н.А. Кудрявцева с новой силой разгорелась дискуссия, отражающая бесперспективность двух существующих направлений в отношении поисков нефти и газа [Проблема..., 1959].

Однако доводы представителей органической школы И.О. Брода, А.Н. Снарского, Н.Б. Еременко, В.А. Долицкого, В.А. Соколова, Н.Б. Вассоевича и др., утверждающих, что теория нефтепроизводящих – материнских пород представляет собой наиболее прогрессивную теорию в отношении поисков УВ, что только с нею можно искать нефть и что все нефтяные и газовые месторождения открыты с ее помощью, ссылаясь в доказательствах на открытие нефти в Сибири, претерпели поражение: «Искали фации, а первая же скважина дала фонтан нефти. Большого провала, чем потерпела теория нефтепроводящих пород в Сибири и лучшего подтверждения глубинного происхождения нефти трудно себе вообразить» [Проблема..., 1959].

Характерно и очень убедительно для всего симпозиума прозвучал ответ самого Н.А. Кудрявцева на вопрос противоборствующей стороны: «...от меня потребовали представители органической школы, где бурить на кристаллические породы... Пусть они сами указывают, если находят нужным, бурить в них... Что касается меня, то я никогда не рекомендовал поиски нефти в кристаллических породах». Однако в ответе Н.А. Кудрявцева прослеживается тезис: «В соответствии с практическими следствиями из гипотезы глубинного происхождения нефти я рекомендовал и рекомендую искать нефть в нижних горизонтах осадочной толщи, если она есть в верхних, и если в этих же нижних

горизонтах имеются коллекторы и могут быть ловушки, в которых и могут быть сосредоточены основные ее запасы. В кристаллическом фундаменте необходимо лишь углублять скважины, выясняя по керну, обнаружена ли нефть для дальнейших исследований» [Проблема..., 1959]. Так была заложена поисковая основа труб дегазации УВ [Валяев, 2006].

Закрывая симпозиум знаменитых геологов, В.Б. Порфирьев отметил: «У сторонников противоположного происхождения нефти нет никаких оснований утверждать, что теория их, действительно принимаемая большинством геологов, оправдала себя на практике и подтверждена результатами специальных научных исследований. *И результаты этих исследований оказались отрицательными... Мы, геологи, можем делать прогнозы перспектив только в очень широком плане, только в масштабе целых регионов. Направлять поиски и разведку в конкретных районах на основе теоретических представлений об условиях образования нефти и принципов ее миграции они еще не могут. Попытки же отдельных товарищей утверждать, что промышленная нефтеносность того или иного региона была открыта на основе указанной той или иной теории происхождения, или наивны, или недобросовестны*» [Проблема..., 1959].

Выводы докладов на симпозиуме названы «тревожными и парадоксальными»: «парадоксальными» потому, что они не вытекали из геохимических представлений и противоречат им, а «тревожными» потому, что они поворачивают на 180° основные, казалось незыблемые, представления в области нефтяной геологии. Однако они не являются логическими следствиями некой априорной теоретической схемы, как это представляется некоторым ученым.

В.Б. Порфирьев подчеркивает: «Действительно, за основу разработанной концепции образования нефти, как одной из линий превращения органического вещества в ископаемом состоянии, берется химический состав нефти и исходного вещества.

Не вызывают сомнения принципы, на которых построена химическая схема высокотемпературного образования нефти из гомогенных и высокообводненных скоплений органического вещества и совершенно ясно, что если где-нибудь и когда-нибудь создаются требуемые этой схемой условия, то ничего другого, кроме нефти,

из этого скопления органического вещества не получится. Комбинация условий, требуемая этой схемой, не может считаться вполне обычной. Она довольно сложна и не может быть распространена повсеместно.

И потому задача, непосильная одному геологу и даже группе их, может быть окончательно разрешена только в результате широких исследований, направленных на обоснование разновекторных теорий, которые еще не нашли убедительного геологического подтверждения.

Поэтому представленной совокупности фактов не были противопоставлены факты противоположного значения. Наоборот, ряд геологов привел материал, подтверждающий концепцию глубинного происхождения нефти».

В.Б. Порфирьев обращает внимание, что в настоящее время перед нефтяной геологией стоит задача тщательного рассмотрения нефти в аспекте органического и неорганического ее синтеза и установления истинного значения каждого из них в явлении природного нефтеобразования.

Однако в последних фразах замечательных ученых Н.А. Кудрявцева, В.Б. Порфирьева, И.О. Брода, укладывающихся в объединяющую концепцию Н. Куна, прозвучали идеи, дающие надежды на новые открытия и их внедрения не только в рамках происхождения УВ, но и создания объединенной концепции их происхождения и на их основе предложить высокоэффективные технологии.

И.О. Брод. «Проблема заключается в изучении условий перемещения и преобразования рассеянных органических веществ в их соотношениях с водой в толщах осадочных пород» [Проблема..., 1959].

Н.А. Кудрявцев. «Задачей нашего доклада было показать, что в настоящее время перед нефтяной геологией стоит задача тщательного рассмотрения нефти (УВ) органического и неорганического синтеза и установления истинного значения каждого из них в явлении их природного образования» [Проблема..., 1959].

В.Б. Порфирьев. «Поэтому представленным мною совокупностям фактов не были противопоставлены факты противоположного значения. Единственно правильным методом решения всякого крупного вопроса является использование всей совокупности относящихся к нему факторов» [Проблема..., 1959].

Разработка идей углеводородной дегазации Земли тесно связана с парадигмами происхождения УВ. Из этих идей вытекают важнейшие теоретические и практические последствия, связанные с прогнозными оценками нефтегазоносности, с выбором новых направлений и изменением действующей неэффективной на сегодняшний день поисковой стратегии нефтегазоносных структур.

Современная нефтегазоносная поисковая наука постоянно сталкивается с необходимостью более эффективного решения чрезвычайно затратных практических задач.

Постоянная противоречивость геологических и геохимических исследований при наличии разновекторных парадигм в вопросе генезиса УВ привела к возникновению различных гипотез, а с ними и к противостоянию идей и технологий, сталкивая фундаментальные труды на раздорожье, поворачивая нефтегазовую науку к разброду и хаосу.

Такое положение дел, при отсутствии единой концепции происхождения УВ, на наш взгляд, является вынужденной причиной изменения парадигм на основе существующих фундаментальных противоборствующих наработок двух научных концепций и школ.

По Т. Куну, в основе каждой зрелой парадигмы лежит совокупность знаний, которые в течение достаточно длительного времени признаются сообществом научных школ, объединяющихся на совместных теоретических и технических средствах, что дает возможность внедрять данные научно-практические разработки в практику [Кун, 2009].

В своем развитии все науки (парадигмы) переживают кризисные состояния. Их преодоление в рамках внедрения – важнейшая задача каждой из этих гипотез.

Отсутствие общепризнанной парадигмы, по Т. Куну, ставит под сомнение не только методические и технологические разработки и эффективность их внедрения, но и само существование данной науки. Иногда совокупный результат внедрений вряд ли имеет сходство с наукой вообще.

По Т. Куну, формулируются два следующих требования, которых мы добросовестно придерживались при создании концепции новой парадигмы происхождения УВ. Во-первых, эта концепция решает спорную и в целом осознанную проблему и не выясняется другим способом,

а во-вторых, сохраняет лучшие идеи, накопленные в предыдущих фундаментальных научных достижениях.

Опираясь на соответствующие требования, на неоспоримые аргументы биогенной и абиогенной теорий происхождения УВ, как будет приведено ниже, мы руководствовались открытиями представителей химических и гидробиологических теорий Д.И. Менделеева и В.И. Вернадского, которые подвели надежный фундамент под явление газового обмена в земной коре, носителями которых служила вода [Вернадский, 1994, 2003; Менделеев, 1952].

В изложенной гипотезе Д.И. Менделеева образование УВ происходит в периоды горообразовательных (геодинамические периоды – землетрясения) геологических процессов; по образованным трещинам и разломам проникает вода. Просачиваясь в недра под действием высоких давлений и температур в мантии Земли (геотермики), образуются нефтепродукты, о чем свидетельствует широкий спектр тяжелых углеводородных молекул, которые присутствуют в нефти и которые являются маркерами высокого давления и температур генерации, наличия в нефтях цезия, рубидия, стронция, циркония, платиноидов, а также урана, титана, иттрия, гафния, тория. Это дает все основания предполагать участие мантийных процессов в ее происхождении. В одном из главных выводов гипотезы было отмечено, что по тем же разломам в разные по знаку геодинамические циклы новые соединения поднимаются в верхние слои земной коры и насыщают пористые породы [Менделеев, 1952].

Конечным путем, который имел в виду Д.И. Менделеев, на наш взгляд, и являлась мантийная среда, несшая соответствующие ингредиенты УВ и другие химические элементы, которыми так богата мантийная среда, на обратном пути, образуя месторождения УВ в кристаллических породах и осадочном чехле.

Исходя из вышеизложенного, следует отметить, что только на одну деталь не обратил внимания великий химик XIX ст. Одним из компонентов, который не учел выдающийся ученый, был водогазовый элемент, сопровождающий водогазорастворенные биогенные соединения при отсутствии качественных и соответственно количественных элементов биологического синтеза, присущих по количественным водогазовым характеристикам речным бассейнам,

расположенным в зонах континентальных прогибов. Так, отсутствие геохимического элемента, постоянно восстанавливающегося, не позволяло принять такую гипотезу в виде обоснованной парадигмы происхождения УВ.

Следующим наиболее удачным объединяющим шагом, который фактически приблизил две действующие парадигмы к общему знаменателю, послужила идея В.И. Вернадского о глобальном геохимическом круговороте вещества.

Основным геохимическим критерием, постоянно воспроизводимым во времени и пространстве, двигателем и транзитером в системе круговорота выступает вода и биолого-геохимические процессы (газоводорастворенные составляющие). Это в конечном счете подтверждается феноменальными наработками В.И. Вернадского – «глобальным геохимическим круговоротом», главным носителем и катализатором в котором выступает вода. По закону биогенной миграции природного круговорота В.И. Вернадского «...миграция химических элементов на земной поверхности и в биосфере в целом проходит при непосредственном участии органического вещества (водно-биогенной миграции как тех, что в настоящее время населяют биосферу, так и тех, что действовали на Земле на протяжении всей геологической истории)»; пополнение углеводородных месторождений происходит не за миллионы лет, а постоянно. При этом сами ловушки размещаются в пределах осадочных бассейнов и непосредственно приурочены к речным долинам, которые дренируют осадочные отложения в процессе газопреобразования биоты – главного аккумулятора водометаногенерированных и растворенных субстратов, «мигрирующих менделеевскими трещинами» разломных зон, секущих земную кору в прямом и обратном направлениях [Вернадский, 2001].

Опираясь на арсенал доказательной базы гидрологических, гидрогеологических количественных характеристик биогенно-газорастворенных субстратов, впервые можно на основе ГГСБМТ дать ответ по проблеме формирования разноранговых по объемам УВ месторождений и географии их размещения, согласно критериям, предусмотренным Д.И. Менделеевым и В.И. Вернадским. В процессе круговорота требуется постоянный источник газово-метанового материала (вода, органические остатки, термогеохимические и геодинамические процессы), генерирующий и транспортирующий водогазо-

растворенные соединения УВ, отвечающий размерам стоковых и гумусо-биологических объемов каждого речного бассейна в процессе постоянного круговорота газонефтеобразования, подтверждая единство гениальных взглядов выдающихся ученых Д.И. Менделеева и В.И. Вернадского на единой биогенных-мантийной основе происхождения УВ.

Приведенный анализ формирования размеров разноранговых месторождений (от малых до гигантских) отражает связь с особенностями вышеприведенных факторов в свете гидро-геосинергетической биогенно-мантийной гипотезы происхождения УВ.

Наиболее гигантские месторождения УВ расположены в дельтах крупнейших рек и прилегающих морских акваториях, которые замыкают площади артезианских гидрологических бассейнов Амазонки, Мексиканского залива, северо- и южноамериканских речных бассейнов, а также рек Нил, Ганг, Хуанхэ, Тигр, Евфрат, Нигер и т.д.

Особый интерес вызывают нефтегазовые гиганты Персидского залива. По данным американских специалистов, практически на всем восточном побережье США происходит подземный сток в Атлантический океан и Мексиканский залив. Только в одном месте о-ва Лонг-Айленд (штат Нью-Йорк) подземный сток в океан оценивается в 25 млн м³/год (чуть меньше 1 м³/с). В этой части шельфа в 37 км от берега (против устья р. Делавэр) скважиной вскрыты подземные воды, имеющие значительный напор.

Богато подводными выходами подземных вод Средиземное море, где субмаринные источники связаны с трещинами и карстовыми каналами в горных породах. Субмаринные источники хорошо известны на кавказском шельфе Черного и Каспийского морей. На фоне синей морской воды контрастно выделяются светлые пятна, а многочисленные пузырьки метанонасыщенных газовых фонтанов быстро лопаются, создавая обманчивое представление кипящей воды.

Источники, связанные с разгрузкой трещинно-жильных вод, приурочены обычно к системам крупных тектонических нарушений в изверженных и метаморфических породах.

На наш взгляд, наиболее интересными являются гидролого-гидрогеологические условия разгрузки пресных газонасыщенных подземных вод Бахрейна и Персидского залива. В прибрежной части происходит фронтальная разгрузка в зоне субмаринных источников с

условно солоноватой водой (общая минерализация около 4 г/дм³), область питания которых находится на материке в районе Саудовской Аравии. Подземные воды, насыщенные газом, распространены почти на всей площади, преодолевают путь более 100 км под морским дном, фронтально разгружаются под значительным седиментационным чехлом Тигра и Евфрата, сохраняя достаточный напор для разгрузки в виде источников. Это создает почти идеальные условия для накопления УВ в гигантских масштабах в зонах развития системы разломов.

Многочисленные субмаринные источники связаны с подземными каньонами, которые часто представляют собой подводно-дельтовое продолжение устья рек. От устья р. Ганг в Бенгальском заливе протянулся подводный каньон длиной более 1600 км, шириной около 700 км и глубиной около 70 км, в котором найдены выходы субмаринных подземных вод. На Атлантическом побережье США, на континентальном склоне Мексиканского залива, вскрыты пресные слабо минерализованные загазованные субмаринные воды, которые имеют значительный напор.

На данной стадии развития науки с учетом конкретных вопросов практики можно сформулировать два направления исследований субмаринных вод:

- изучение взаимодействия морских и подземных вод и их газового состава в прибрежных районах;

- изучение влияния подземных вод на формирование месторождений полезных ископаемых на дне морей и океанов и роли количественных характеристик субмаринного подземного стока в геологических процессах.

Проведенный гидрологический анализ условий (включая климат) прадолин этих территорий подтверждает наличие водобиогенных, водогазовых условий значительных распресненных субмарин, формирующих газовые фонтаны, грязевые вулканы, а при соответствующих условиях и месторождения УВ.

Таким образом, выполненный анализ расположения и размеров месторождений УВ в речных бассейнах, дельтах рек, их каньонах вплоть до подножия континентального склона дает все основания утверждать про прямую зависимость нефтегазоносности от размеров площадей водосбора, водности, количественных характеристик, наличия биогенно-гумусовых субстратов. Эти процессы и подходы необходимо

освещать в аспекте геологического времени, изменений климата, биоландшафтов, геологических эпох и их процессов.

В такой совокупности двух взаимодополняющих идей и единства биогенных-мантийных процессов мы предлагаем рассматривать гидрогеосинергетическую биогенно-мантийную концепцию как единую формирующую парадигму происхождения УВ и на этой основе принять новую прямопоисковую технологию (СТАГГТ), что в конечном счете учитывает практически весь генетический комплекс глобального круговорота и, как было описано выше, позволяет аргументированно использовать объединяющие генетические основы действующих парадигм, которые не противоречат, а дополняют друг друга. Главным механизмом генезиса УВ выступает глобальный круговорот вещества в природе – вода, биота и геологические процессы (геодинамика, геохимия, геотермика), что соответствует прогнозно-поисковой технологии на нефтегазоносных площадях суши, приморских склонов, шельфовых зон, угленородных бассейнов [Багрий, 2013; Багрий, 2016] (рис. 4).

По результатам комплексных исследований СТАГГТ, созданной на основе гидро-геосинергетической биогенно-мантийной концепции, были разработаны и внедрены предложения и рекомендации по прогнозным оценкам нефтегазоперспективности и дальнейшего освоения отдельных объектов. Учитывая полученные результаты реализации исследований СТАГГТ, их экспрессность и малозатратность, мы считаем необходимым подчеркнуть важность обязательного комплексного использования нетрадиционных приповерхностных структурно-термо-атмо-геохимических, гидрологических методов с геофизическими работами и имеющимися результатами глубокого параметрического бурения [Гожик та ін., 2010].

Результаты проведенных прогнозно-поисковых работ на УВ более чем на 90 объектах Украины (суша, море) подтвердили правомерность концепции и эффективность традиционных и нетрадиционных месторождений континентальных прогибов, морских акваторий, а также угленородных массивов с коэффициентом успешности почти 100% (рис. 5).

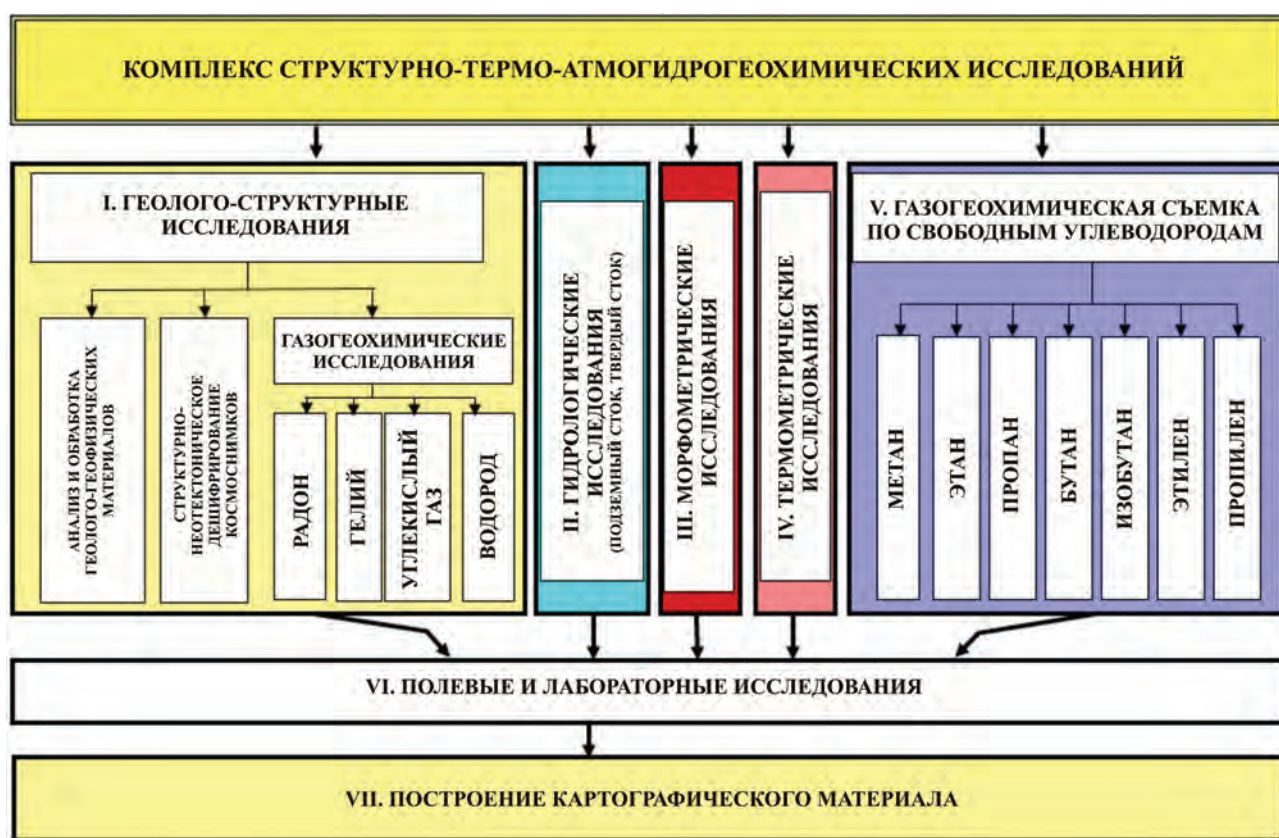


Рис. 4. Принципиальная прямопоисковая схема структурно-термо-атмо-гидролого-геохимических исследований (СТАГГИ) на УВ

Fig. 4. Schematic diagram of structural-thermal-atmo-hydro-geochemical technology (STAHGR) for hydrocarbons

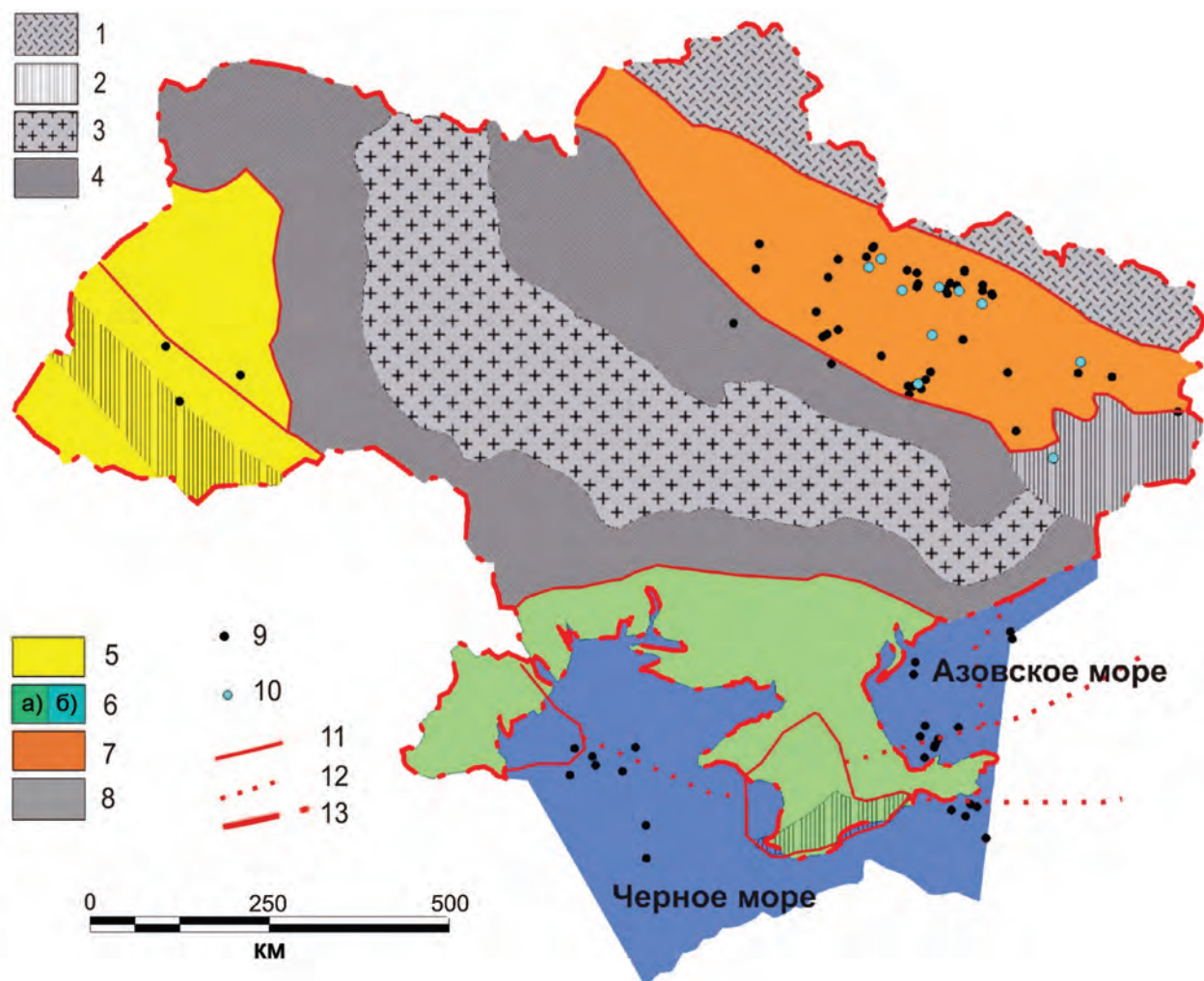


Рис. 5. Схема расположения объектов СТАГГИ на поиски УВ в Украине

Основные геологические и геоморфологические элементы: 1 – юго-западный склон Воронежской антеклизы, 2 – складчатые системы, 3 – Украинский щит, 4 – склоны Украинского щита; нефтегазоносные регионы: 5 – западный, 6 – южный: а) суша, б) море, 7 – восточный; 8 – территория, на которой отсутствует количественная оценка нефтегазоносности; 9 – объекты (полигоны, участки, структуры) проведения СТАГГИ; 10 – объекты, на которых результаты СТАГГИ внедрены; 11 – граница нефтегазоносных провинций; 12 – граница нефтегазоносных областей; 13 – граница Украины

Fig. 5. Location scheme of STANGR objects for hydrocarbons search in Ukraine

Basic geological and geomorphological elements: 1 – the south-western slope of the Voronezh anticline, 2 – fold systems, 3 – Ukrainian shield, 4 – slopes of Ukrainian shield; petroleum-gas regions: 5 – western, 6 – southern: a) land, b) sea, 7 – eastern; 8 – the territory in which there is no quantitative assessment of oil and gas content; 9 – objects (polygons, areas, structures) of STANGR; 10 – objects in which the results of STANGR was implemented; 11 – boundary of the oil and gas provinces; 12 – boundary of the oil and gas regions; 13 – Ukrainian border

Таким образом, в настоящее время обоснование направлений дальнейших прогнозно-поисковых работ на единой генетической основе происхождения УВ по прямопоисковой СТАГГТ и решение задач наращивания прироста запасов УВ стало особенно важным для восстановления энергетической независимости Украины.

Внедрение новой высокоэффективной мало-затратной СТАГГТ, созданной на основе ГГСБМТ происхождения УВ, дает возможность переинтерпретации результатов проведенных ранее

работ и исследований в зонах не только разведанных структур, перспективных комплексов концентраций месторождений УВ, а также позволяет целенаправленно научно обосновать освоение новых прогнозно-продуктивных структур в зонах континентальных прогибов, речных бассейнов, их дельт и каньонов морских акваторий, углепородных массивов.

Основной целью создания новой концепции-парадигмы происхождения УВ автор статьи ставил разработку новой высокоэффективной

поисковой технологии на нефть и газ из пород осадочного чехла и фундамента на площадях, соответствующих их научному обоснованию согласно ГГСБМТ [Багрий, 2016].

В рамках фундаментальных и прикладных исследований в области гидрогеологии и гидрологии отработана и внедрена комплексная технология картирования перспективных участков для заложения водозаборов подземных вод, обеспечивающих питьевое и промышленное водоснабжение практически на всей территории Украины, в условиях осадочного чехла и кристаллических пород [Багрий, Лисиченко, Шестопалов, 1988; Багрий, 2012; Патент..., 2013] (рис. 6).

В зависимости от геологических и гидрогеологических условий конкретного района исследований методика поисковых работ нами применена в различных модификациях (рис. 7).

Результаты работ позволили выделить более 175 перспективных участков заложения водозаборов для водоснабжения и определить границы их санитарной охраны. Эффективность предложенных нами объектов для эксплуатации была подтверждена геофизическими исследованиями и бурением. Более 155 из них сейчас успешно эксплуатируются.

Впервые в истории нефтяной геологии реально наметился процесс создания единой универсальной концепции происхождения УВ на

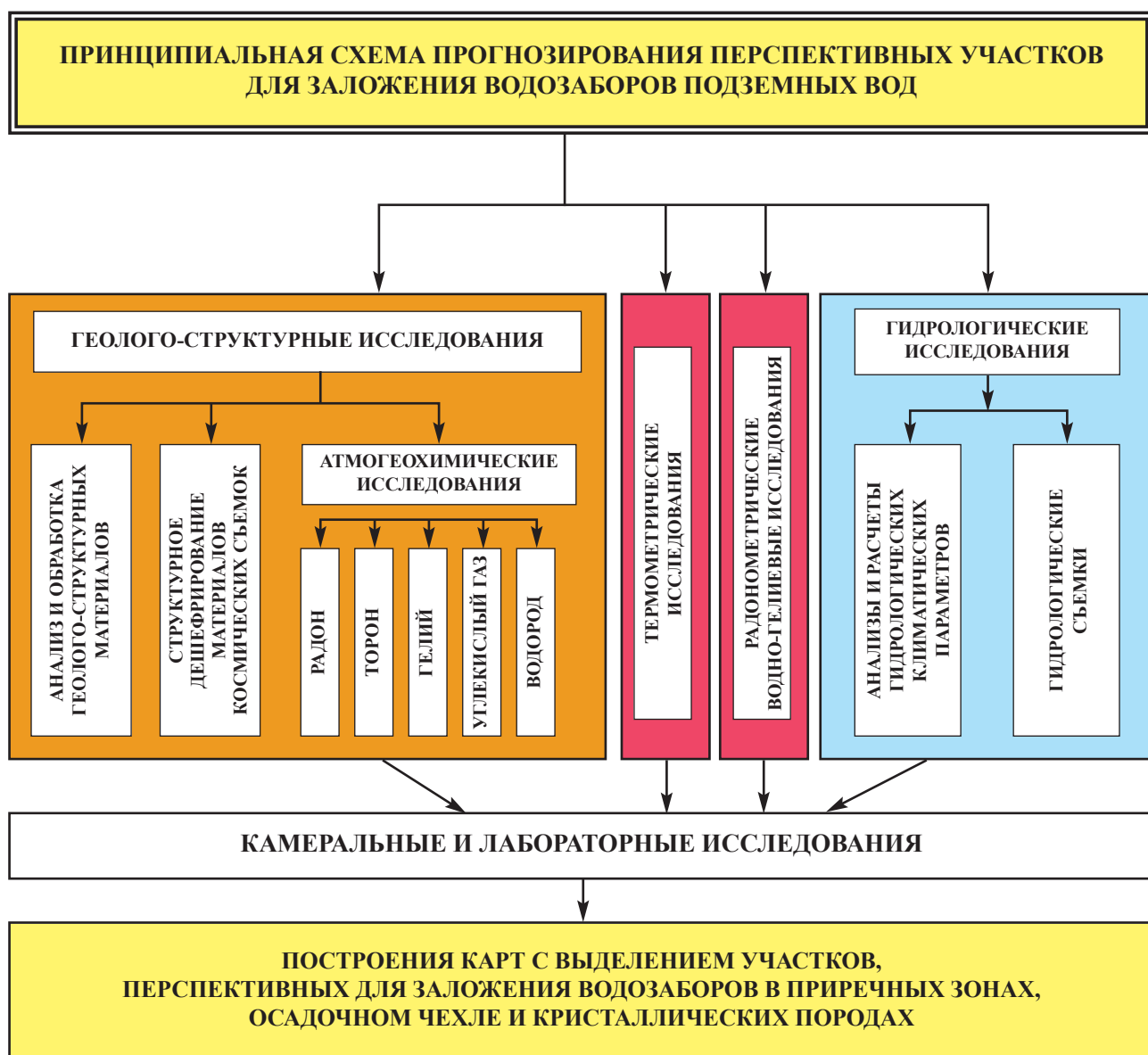


Рис. 6. Комплекс методик по поиску перспективных участков для заложения водозаборов подземных вод
Fig. 6. Complex of techniques to find promising sites for the laying of underground water intakes

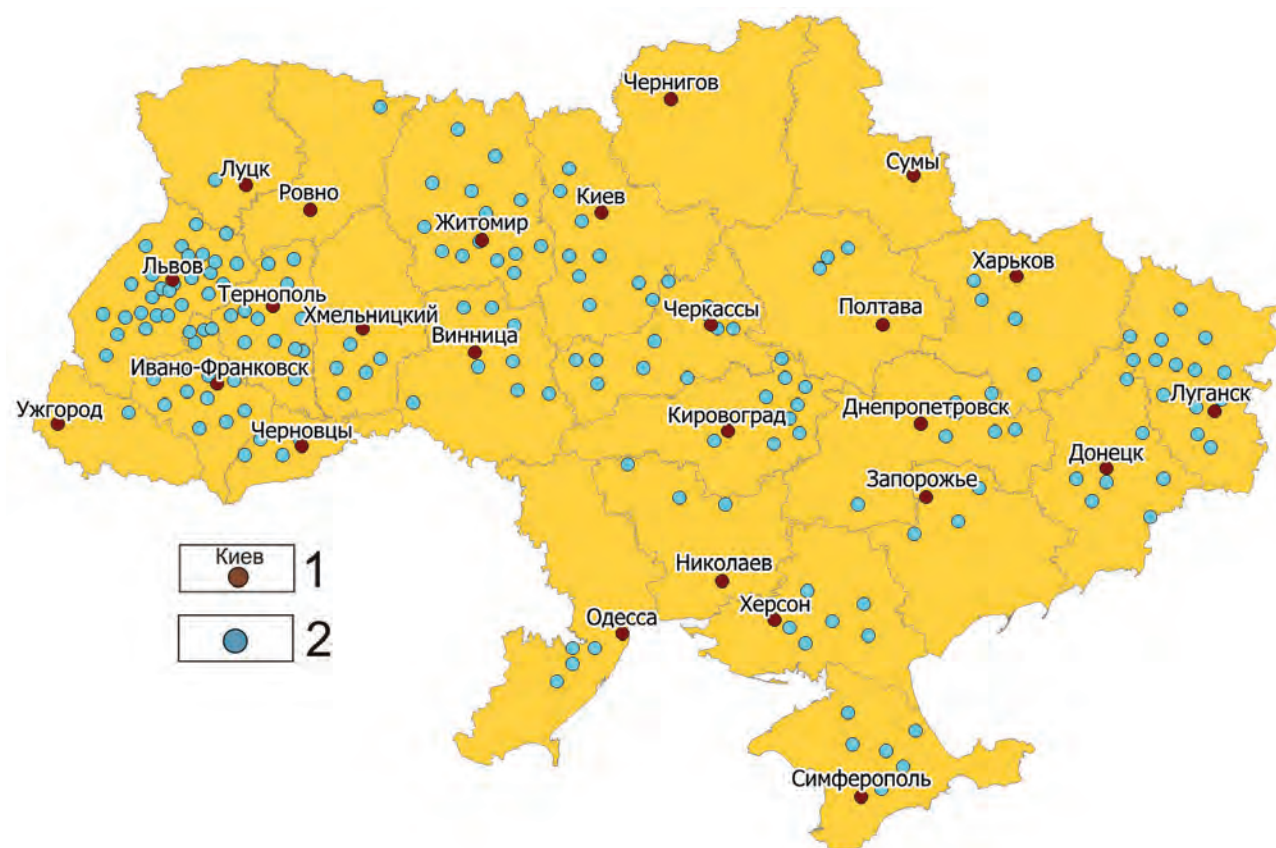


Рис. 7. Схема расположения объектов СТАГГИ на поиски воды в Украине

1 – областные центры Украины; 2 – места проведения работ

Fig. 7. Location scheme of STANGR objects to water search in Ukraine

1 – regional centers of Ukraine; 2 – areas of work

основе круговорота вещества, геоструктурных условий, экзогенно-гидробиологических субстратов и мантийных процессов.

Именно такой путь, предложенный нами, позволяет наконец-то ответить на вопрос о происхождении, формировании и размещении месторождений УВ в свете кругооборота водометановых субстратов. На этой основе разработать и создать новую прямопоисковую малозатратную высокоэффективную СТАГГТ с целью прогнозирования перспективных зон и объектов на поиски традиционных и нетрадиционных месторождений УВ зон континентальных прогибов, морских акваторий, астроблем, углепородных массивов на основе ГГСБМТ происхождения УВ.

При разработке и внедрении комплексной прямопоисковой СТАГГТ мы руководствовались следующим правилом В.И. Вернадского и П.Н. Кропоткина: если формирующие условия в гидрогеологическом (стратиграфическом) разрезе находятся на поверхности, то они обяза-

тельно будут и на глубине – в кристаллическом фундаменте (трубы дегазации).

Методологически – это разработка обобщающей концепции прогноза с применением ряда методов: гидролого-гидрогеологического, тектонического, стратиграфического, литологического, геофизического, геохимического, аэрокосмогеологического, геотемпературного.

По СТАГГТ выполнен анализ пространственного распределения термо-атмо-геохимических аномалий, выяснены особенности разломно-блокового, морфоструктурного, стратиграфического, литолого-фациального, формационного, геодинамического строения полигонов. При интерпретации материалов использована имеющаяся фактологическая база детальных разработок по тектонике, геохимии, стратиграфии, литологии, аэрокосмогеологическим методам, геофизике. В частности, впервые применены данные детальных сейсморазведочных 3D работ. Анализ информации указанных выше методов позволил создать доказательную базу по

обосновательной характеристике особенностей геологического строения объектов, с которыми связаны залежи УВ и воды.

Методологические разработки СТАГГТ по вопросам прогнозирования и поисков подземных вод и УВ включают детальный анализ следующих критериальных признаков: гидрологических, гидрогеологических, гидробиологических, структурно-тектонических, геохимических, геотермических, литолого-стратиграфических, фациальных, корреляционных. Определяющим в работе является анализ структурно-тектонических критериальных признаков. Особый акцент сделан на уточнении разломно-блокового каркаса, который обуславливает структурный план размещения перспективных участков и активно влияет на формирование ловушек УВ.

Для обоснования перспектив нефтегазоносности по тектоническим показателям использованы современные и палеоструктурные планы, схемы разрывных нарушений, выделены зоны перерывов, некомпенсированного прогиба дислоцированных разрезов, связанные с дислокациями и флюидогенными деформациями. Оконтурированы участки, благоприятные для аккумуляции УВ, в частности положительные структуры, проведен комплексный анализ существующей наукометрической базы этих структур.

По анализу геолого-геофизической, сейсмологической информации, как интерпретационной основы при термо-атмо-геохимических построениях, были исследованы дизъюнктивные

структуры фундамента и осадочного чехла, с которыми связаны пути миграции УВ, а также особенности стратиграфического строения и литологии осадочной толщи, рассматриваемой как зоны нефтегазоаккумуляции.

Разработанная СТАГГТ ориентирована на системный анализ с уточнением геологического строения, модели разломно-блокового каркаса перспективных площадей, выявление флюидопроницаемых неотектонических активных зон повышенной проницаемости, которые обуславливают современную приповерхностную разгрузку флюидо-газовых потоков и пути наиболее активной миграции подземных вод и УВ – прямых индикаторов их залежей.

Предложенные комплексы исследований являются оптимальными для определения геолого-структурно-термо-атмогеохимических критериев прогнозного районирования перспективных участков и оценки их перспектив на залежи подземных вод и УВ. Наиболее информативным является интегрирование геолого-структурных исследований с газово-эманационной и термометрической съемками.

Следующим направлением использования СТАГГТ с целью получения рекомендаций по выявлению флюидопроницаемых зон на континентальном склоне и в глубоководных котловинах является картирование гидродинамических типов месторождений УВ, которые могут быть связаны с руслами прарек и каньонов.

Список литературы / References

1. **Бабинец А.Е.** Подземные воды юго-запада Русской платформы / А.Е. Бабинец. – Киев: Изд-во АН УССР, 1961. – 378 с.

Babinets A.E., 1961. Groundwater of the southwestern part of Russian platform. Kiev: Izdatelstvo AN USSR, 378 p. (in Russian).

2. **Бабинец А.Е.** Естественные ресурсы подземных вод зоны интенсивного водообмена Украины / А.Е. Бабинец, Г.А. Белявский. – Киев: Наук. думка, 1973. – 111 с.

Babinets A.E., Bielawski G.A., 1973. Natural ground-water resources within intense water exchange zone. Kiev: Naukova Dumka, 111 p. (in Russian).

3. **Багрий И.Д.** Гидро-геосинергетическая биогенно-мантийная гипотеза образования углеводородов и ее роль при обосновании прямопоисковой технологии / И.Д. Багрий // Геол. журн. – 2016. – № 2 (355). – С. 107-133.

Bagriy I.D., 2016. Hydro-geosynergetic biogenic-mantle hypothesis of hydrocarbons origin and its role in direct search technology substantiation. *Geologichnyy zhurnal*, № 2 (355), p. 107-133 (in Russian).

4. **Багрий И.Д.** Новые технологии прогноза месторождений нефти, газа, подземных вод / И.Д. Багрий. – Киев: Логос, 2012. – 55 с.

Bagriy I.D., 2012. New technologies of forecast for oil, gas, groundwater. Kiev: Logos, 55 p. (in Russian).

5. **Багрий И.Д.** Комплексирование методов при изучении взаимосвязи подземных и речных вод / И.Д. Багрий, Г.В. Лисиченко, В.М. Шестопалов // Водообмен в гидрогеологических структурах Украины. Методы изучения водообмена. – Киев: Наук. думка, 1988. – С. 223-239.

Bagriy I.D., Lisichenko G.V., Shestopalov V.M., 1988. Integration of methods in the study of the relationship of groundwater and river water. In: Water exchange

in hydrogeological structures of Ukraine. Methods of studying the water cycle. Kiev: Naukova Dumka, p. 223-239 (in Russian).

6. Багрий І.Д. Розробка геолого-структурно-термо-атмогеохімічної технології прогнозування пошуків корисних копалин та оцінки геоекологічного стану доквілля / І.Д. Багрий. – К.: Логос, 2013. – 510 с.

Bagriy I.D., 2013. Development of geological-structural-thermal-atmogeochemical technology of forecasting of search of minerals and assessment of geoeological environmental state. Kyiv: Logos, 512 p. (in Ukrainian).

7. Багрий І.Д. Прогнозування розломних зон підвищеної проникності гірських порід для вирішення геоекологічних та пошукових задач / І.Д. Багрий. – К.: ТОВ «Видавничий дім Дмитра Бураго», 2003. – 150 с.

Bagriy I.D., 2003. Prediction of fracture zones of high permeability of rocks to solve search and geoeological problems. Kyiv: TOV "Vydavnychiy Dim Dmytra Burago", 150 p. (in Ukrainian).

8. Баренбаум А.А. Нефтегазоносность недр: эндогенные и экзогенные факторы: дис. ... д-ра геол.-минерал. наук: 25.00.12 / А.А. Баренбаум. – М., 2007. – 253 с.

Barenbaum A.A., 2007. Oil- and gas-bearing capacity of the earth's depths: internal and external factors. Dissertation Abstract of geol.-miner. sci.: 25.00.12. Moscow, 253 p. (in Russian).

9. Баренбаум А.А. Решение проблемы происхождения нефти и газа на основе биосферной концепции нефтегазообразования / А.А. Баренбаум // Урал. геол. журн. – 2013. – № 2 (92). – С. 3-27.

Barenbaum A.A., 2013. Solving the problem of the origin of oil and gas on the basis of biosphere concept of oil and gas formation. *Uralskiy geologicheskii zhurnal*, № 2 (92), p. 3-27 (in Russian).

10. Валяев Б.М. Углеводороды и жизнь: жизнь на потоках углеводородных флюидов // Дегазация Земли: Геофлюиды, нефть и газ, парагенезы в системе горючих ископаемых: Тез. Междунар. конф. (Москва, 30 мая - 1 июня 2006 г.) / Б.М. Валяев. – М.: Изд-во ПК ГЕОС, 2006. – С. 71-74.

Valiayev B.M., 2006. Hydrocarbons and life: life in the flows of hydrocarbon fluids. *The degassing of the Earth: geofluids, oil and gas, parageneses in the system of fossil fuels: Proceedings of Intern. Conf.* (Moscow, 30 May - 1 June, 2006). Moscow: GEOS, p. 71-74 (in Russian).

11. Вассоевич Н.Б. Происхождение нефти / Н.Б. Вассоевич. – Л.: Гостехиздат, 1955. – 186 с. – (Тр. ВНИГРИ; Вып. 83).

Vassoyevich N.B., 1955. Petroleum origin. Leningrad: Gostekhizdat, 186 p. (Trudy VNIGRI; Iss. 83) (in Russian).

12. Вернадский В.И. История природных вод / отв. ред. С.Л. Шварцев, Ф.Т. Яншина. – М.: Наука, 2003. – 750 с.

Vernadskiy V.I., 2003. The history of natural waters. (Eds. S.L. Shvartsev, F.T. Yanshina). Moscow: Nauka, 750 p. (in Russian).

13. Вернадский В.И. Труды по геохимии / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1994. – С. 69-89.

Vernadskiy V.I., 1994. Proceedings on geochemistry. Moscow: Nauka, p. 69-89 (in Russian).

14. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и ее окружения / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 2001. – 376 с.

Vernadskiy V.I., 2001. The chemical structure of the Earth's biosphere and its environment. Moscow: Nauka, 376 p. (in Russian).

15. Геворкьян В.Х. Метаногидраты – перспективные ресурсы углеводородного сырья / В.Х. Геворкьян. // Геология и полез. ископаемые Мирового океана. – 2016. – № 4 (46). – С. 108-118.

Gevorkyan V.H., 2016. Methane hydrates – promising hydrocarbon resources. *Geologiya i poleznye iskopaemye Mirovogo Okeana*, № 4 (46), p. 108-118 (in Russian).

16. Гожик П.Ф. Геолого-структурно-термо-атмогеохімічне обґрунтування нафтогазоносності Азово-Чорноморської акваторії / П.Ф. Гожик, І.Д. Багрий, З.Я. Войцицький та ін. – К.: Логос, 2010. – 420 с.

Gozhik P.F., Bahriy I.D., Voytsytskyy Z.YA. et al., 2010. Geological and structural-thermal-atmo-geochemical substantiation of oil and gas potential of Azov-Black Sea waters. Kyiv: Logos, 420 p. (in Ukrainian).

17. Колодий В.В. Подземные воды нефтегазоносных провинций и их роль в миграции и аккумуляции нефти (на примере Юга СССР) / В.В. Колодий. – Киев: Наук. думка, 1983. – С. 246.

Kolodiy V.V., 1983. Underground water of oil and gas provinces and their role in migration and accumulation of oil (on the example of the South of USSR). Kiev: Naukova Dumka, 246 p. (in Russian).

18. Кун Т. Структура научных революций / Т. Кун. – М., 2009. – 310 с.

Kuhn T., 2009. The Structure of Scientific Revolutions. Moscow, 310 p. (in Russian).

19. Лукин А. Прямые поиски нефти и газа: причины неудач и пути повышения эффективности / А. Лукин // Геолог Украины. – 2004. – № 3. – С. 18-46.

Lukin A.E., 2004. Direct search for oil and gas: the causes of failures and ways to increase efficiency. *Geolog Ukrainy*, № 3, p. 18-43 (in Russian).

20. Менделеев Д.И. Сочинения / Д.И. Менделеев. – Л.; М., 1952. – Т. 23. – 205 с.

Mendeleev D.I., 1952. Works. Moscow, vol. 23, 205 p. (in Russian).

21. Патент України № 82422 на кор. модель МПК (2013.01) G01V 9/00. Спосіб виділення місць закладання водозабору підземних вод / Багрий І.Д., Лисиченко Г.В.; заявник і власник Ін-т геол. наук НАН України. У 201306022; 15.05.2013; опубл. 25.07.2013, бюл. № 14, 2013 р.

Patent of Ukraine on utility model № 82422, IPC (2013) G01V 9/00. The method of selection of places to lay underground water intake / Bagriy I.D., Lysyuchenko G.V.; applicant and owner Institute of Geological Sciences of NAS of Ukraine. U 201306022; 15.05.2013; publ. 25.07.2013, Bul. № 14, 2013 (in Ukrainian).

22. Порфирьев В.Б. Вопросы миграции нефти / В.Б. Порфирьев, В.Ф. Линецкий. – Харьков: Изд-во Харьков. гос. ун-та, 1952. – 162 с.

Porfiriev V.B., Linetskiy V.F., 1952. Migration issues of oil. Kharkov: Izdatelstvo Kharkovskogo Gosudarstvennogo Universiteta, 162 p. (in Russian).

23. Проблема миграции нефти и формирования нефтяных и газовых скоплений: (Материалы львовской дискуссии 8-12 мая 1957 г.) / под ред. акад. В.Б. Порфирьева и проф. И.О. Брода. – М.: Гостоптехиздат, 1959. – 423 с.

The problem of oil migration and formation of oil and gas accumulations: (Proceedings of Lviv discussions, 8-12 May, 1957). (Eds. academician V.B. Por-

firiev and professor I.O. Brod). Moscow: Gostoptekhizdat, 1959, 423 p. (in Russian).

24. Проблема неорганического происхождения нефти / отв. ред. В.Б. Порфирьев. – Киев: Наук. думка, 1971. – 203 с.

Porfiriev V.B., 1973. The problem of the inorganic origin of oil. (Ed. V.B. Porfiriev). Kiev: Naukova Dumka, 203 p. (in Russian).

25. Русаков О.М. В погоне за призраком биогенных углеводородов в Черном море / О.М. Русаков // Геология и полез. ископаемые Мирового океана. – 2016. – № 4 (46). – С. 118-128.

Rusakov O.M., 2016. In pursuit of the ghost of biogenic hydrocarbons in the Black Sea. *Geologiya i poleznye iskopaemye Mirovogo Okeana*, № 4 (46), p. 118-128 (in Russian).

26. Чебаненко І.І. Розломні зони підвищеної проникності гірських порід та їх значення для виявлення екологонебезпечних ділянок / І.І. Чебаненко, В.М. Шестопапов, І.Д. Багрий, В.М. Палій // Доп. НАН України. – 2000. – № 10. – С. 136-139.

Chebanenko I.I., Shestopalov V.M., Bagriy I.D., Paliy V.M., 2000. Fault zones of increased permeability of rocks and their significance for identifying ecologically hazardous areas. *Dopovidi NAN Ukrainy*, № 10, p. 136-139 (in Ukrainian).

Статья поступила
08.02.2017