



УДК 553.982

РОЛЬ ХИМИКОВ В РАЗВИТИИ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ И АБИОГЕННОЙ ТЕОРИИ ОБРАЗОВАНИЯ НЕФТИ

THE ROLE OF CHEMISTS IN THE DEVELOPMENT OF THE OIL AND GAS INDUSTRY AND THE ABIOTIC THEORY OF OIL PRODUCTION

Симонян Геворг Саркисович

кандидат химических наук, доцент,
доцент кафедры неорганической и аналитической химии,
Ереванский государственный университет
sim-gev@mail.ru; gevorg.simonyan@ysu.am

Аннотация. Показано, что нефть образуется в недрах Земли из глубинных мантийных флюидов и является возобновляемым ресурсом. Обсуждаются многочисленные теоретические и экспериментальные работы, в том числе последних лет, различных химиков, касающиеся теорий абиогенного образования нефти. Приведены уравнения химических реакции каждой гипотезы абиогенного образования нефти.

Ключевые слова: нефть, генезис нефти, абиогенная нефть.

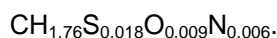
Simonyan Gevorg Sarkisovich

PhD, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of
inorganic and analytical Chemistry,
Yerevan State University
sim-gev@mail.ru; gevorg.simonyan@ysu.am

Annotation. It is shown that the oil is formed from deep mantle fluids and is a renewable resource. Numerous theoretical and experimental works by various chemists are discussed, including the work of recent years concerning the theories of abiotic formation of oil. The equations of chemical reactions of each hypothesis of an abiotic formation of oil are given.

Keywords: oil, genesis of oil, abiotic oil.

В составе нефти обнаружено свыше 1000 индивидуальных органических веществ, содержащих: углерод, водород, кислород, азот, серу и более 60 элементов [1, 2]. Соотношение пяти главных элементов в нефти соответствует в среднем химической формуле [3]:

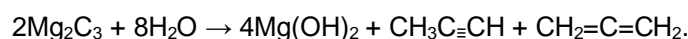
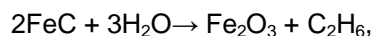
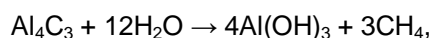
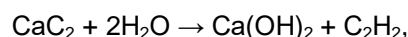


В деле становления и развития абиогенной теории образования нефти немалую роль играли и играют ученые – химики.

В 1866 году французский химик Пьер Эжен Марселен Бертло высказал предположение, что нефть образовалась в недрах Земли из минеральных веществ. Им удалось синтезировать ацетилен из углерода и водорода в условиях высокой температуры вольтовой дуги. Он обнаружил, что газ ацетилен при низких температурах может переходить в тяжёлые углеводороды. Синтез ацетилена и получение при его пиролизе бензола, а также других ароматических углеводородов (например, стирола, нафталина) стали экспериментальным обоснованием ацетиленовой теории Бертло. На этом основании он сделал вывод о том, что так образовались углеводородные соединения метеоритов и что, по видимому, подобное происхождение имеют углеводороды на других планетах.

Другой французский химик Г. Биассон в 1871 году предполагал, что нефть образуется путем взаимодействия воды, CO_2 и H_2S с раскаленным железом. Эксперименты по неорганическому синтезу углеводородов, проведенные этими исследователями, в значительной степени способствовали развитию гипотезы минерального происхождения нефти.

В 1877 г. на заседании Русского химического общества Дмитрий Иванович Менделеев изложил «минеральную» гипотезу происхождения нефти. Менделеев писал: «...Образование нефти... более вероятно приписать действию воды, проникающей через трещины, образовавшиеся при подъёме гор, в глубь земли, до того металлосодержащего накалённого ядра земли, которое необходимо признать во внутренности земной...» [4]. По его мнению, вода проникала вглубь земли по трещинам в осадочных и кристаллических породах до магмы, где реагировала с карбидами тяжелых металлов, образуя углеводороды:

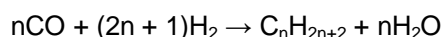


В середине и в конце XX века трудами выдающихся советских и российских ученых, таких как Н.А. Кудрявцев, В.Б. Порфирьев, А.А. Воробьев, Г.Н. Доленко, П.Н. Кропоткин, Б.М. Валяев, Э.Б. Че-



кальюк, В.С. Зубков, А.А. Маракушев, А.И. Тимурзиеви других возрождаются различные гипотезы абиогенного (космического, вулканического и магматогенного) происхождения нефти.

В наше время выдвинут целый ряд других гипотез о неорганическом происхождении нефти и газа в недрах Земли в результате химических реакций непосредственно из углерода и водорода в условиях высоких температур, давлений и каталитического действия оксидов металлов. В основном все гипотезы неорганического происхождения нефти и газа базируются на следующих основных положениях: синтез углеводородов возможен на основе оксидов углерода и водорода, которые в тех или иных количествах присутствуют во флюидах, поступающих из недр земли:



в процессе Фишера-Тропша среди побочных продуктов образуется CO_2 . Степень протекания побочных реакций существенно зависит от природы катализатора и температуры процесса.

Химики из Иркутска Михаил Абрамович Лурье и Федор Карлович Шмидт утверждают, что наряду с ванадием и никелем сера принимает участие в образовании нефти уже на начальных стадиях нефтегенеза, согласуется с данными о ее наличии в глубинных флюидах в виде H_2S и S [5]. Показано, что взаимодействие CH_4 с S при мантийных условиях приводит к образованию различных S-содержащих соединений и более высокомолекулярных углеводородов.

Дмитрий Николаевич Тимофеев из Железногорска предполагает, что в нижней мантии от тепла ядра Земли, в результате распада карбидов, нитридов, гидридов и оксидов образуются газообразные соединения NO , N_2O , N_2O_4 , N_2O_5 , HCN , O_3 , N_2H_4 , C_2H_2 , C_2H_4 , HN_3 . При поднятии этих газообразных соединений, давление в них снижается, газы расширяются, из-за этого охлаждаются, и в условиях астеносферы по термодинамическим характеристикам элементы этих газов наиболее стабильны в виде соединений с большим молекулярным весом, которые получили название «нитронепть».

В работе [6, 7] Д.Н. Тимофеев предлагает новую концепцию наличия в глубинах Земли подвижного вещества, основа которого – смесь различных соединений кремния с водородом – силанов (аналогов углеводородов) которому дается название «силановая нефть». Как у метана, у силана есть ряд гомологов Si_2H_6 , Si_3H_8 , Si_4H_{10} , Si_5H_{12} , Si_6H_{14} ... Он образует и непереломные соединения. Нахождение углерода в глубинах Земли в стабильном состоянии метана диктуется его термодинамическими характеристиками. По этим же законам в глубинах Земли кремний находится в состоянии силана. Большое положительное значение изобарного потенциала силана однозначно показывает на нахождение кремния в состоянии гидридов в мантии Земли, где температура высокая. На поверхности Земли силаны находиться не могут, поскольку самовозгораются или взрываются в контакте с атмосферой, а также реагируют с водой. Это отличает их от углеводородов, которые разлагаются медленно. Алюминий и железо могут взаимодействовать с поднимающимися веществами в геосферах мантии Земли с образованием подвижных соединений гидридов AlH_3 , FeH_3 или силинов, например, трисилина алюминия $\text{Al}(\text{SiH}_3)_3$ и трисилина железа $\text{Fe}(\text{SiH}_3)_3$. В поднимающемся подвижном веществе есть кислород, вероятно в свободном состоянии, в виде озона. Остальные, в том числе тяжелые элементы V , Cr , Ni , Pb , W , Pt , Hg , U , ..., содержатся в подвижной фазе в малых количествах, в концентрациях, отражающих растворимость их в этих условиях. Смесь различных гомологов силана с подвижными соединениями алюминия и железа, кислородом, а также небольшим количеством соединений других элементов называется «Силановой нефтью». Показывается, что силановая нефть образуется путём экстракции ряда элементов Si , Al , Fe из геосфер мантии газами, исходящими при разрушении пород теплового ядра Земли. Дано объяснение происхождению корневой материковой и деплетированной мантии под океанами. Показано, что землетрясения в зоне Заварицкого, Беньюфа происходят по причине взрывов здесь скоплений силановой нефти. Происходит быстрое поднятие силановой нефти и переход её в нестабильное состояние. В результате расходования кремния и выпадения SiO_2 при окислении силана, в оставшейся подвижной фазе увеличивается процентное содержание соединений углерода, в остатке получается нитронепть, имеющая большое содержание нитрованных углеводородов и некоторое количество остаточных силанов. Разложение нитронепти и силановой нефти происходит с выделением значительной энергии, что приводит к разогреву до высокой температуры окружающих пород из лёгких элементов Na , K , Ca , Mg . Породы лёгких элементов взаимодействуют с соединениями нитронепти и силановой нефти с образованием, при быстром разложении, расплавленных силикатных пород.

При разложении силановой нефти, сопровождающемся образованием силикатных пород, оставшаяся небольшая часть подвижной фракции, нитронепть накапливается в виде залежей на глубинах примерно 5–30 км. Количество силановой нефти, поднявшейся и образовавшей силикатную кору Земли, примерно на два порядка больше, чем количество нитронепти, из которой образовались в коре соединения углерода.

Химиком из Армении Геворгом Саркисовичем Симоняном установлено, что уже на ранних стадиях образования абиогенной нефти пары N-Ni и S-V выполняют системообразующую функцию [3, 8–10].

Принимается, что азот, являясь одним из основных компонентов нефти, принимает участие в образовании нефти во всех стадиях нефтегенеза. Вода, проникая в глубь земли по трещинам в осадочных и кристаллических породах до магмы, реагируя с нитридами тяжелых металлов, образует аммиак:



При 1000 °С аммиак реагирует с углём, образуя синильную кислоту HCN и частично разлагаясь на азот и водород.

Непосредственное образование цианистого водорода из метана и аммиака основано на эндотермической реакции: УВ могут синтезироваться и прямым взаимодействием углерода с водородом.

Показано, в мантийных условиях возможно образование радикалов и бирадикалов (CH₃, NH₂, CH₂, NH). Взаимодействия образующихся радикалов с метаном и аммиаком приводят к получению алкиламинов, которые взаимодействуют с олефинами. Этой реакцией объясняется отсутствие олефинов в подавляющем большинстве нефти. Следует отметить, что в присутствии алкиламинов с пероксидами происходит полимеризация алкенов, с образованием высокомолекулярных веществ.

Из газообразных мантийных флюидов получаются почти все азотистые соединения, входящие в состав нефти:

NH₃ → дифениламин → карбазол;

NH₃ → анилин → индол;

NH₃ → пиридин и т.д.;

NH₃ → пиррол → порфин → VO- и Ni-порфирины.

Порфириновые комплексы нефти обладают каталитической активностью. Они играют определенную роль в процессе генезиса нефти. Данные металлы, N и S как в свободном состоянии, так и в составе различных соединений, обладают ярко выраженной каталитической активностью в различных реакциях. По количеству степеней окисления V напоминает азот. Известны соединения ванадия с +2, +3, +4 и +5 степенями окисления. Ванадий обладает способностью растворять водород, при этом образует гидрид с –3 степенью окисления. Соединения ванадия в степенях окисления +2 и +3 – сильные восстановители, в степени окисления +5 проявляют свойства окислителей. Интересно, что пары Ni–N и V–S по своим каталитическим свойствам являются своего рода антагонистами. В составе углеводородной системы их действия должны иметь разнонаправленный характер. По +2, +4 степеней окисления никель напоминает серу. Никель в свободном и связанном состояниях является катализатором гидрирующим агентом, а N и NH₃ – восстановительными агентами. Никелопорфирины участвуют в образовании метана и других углеводородов, а также они играют определенную роль в реакциях диспропорционирования водорода в процессе генезиса нефти.

Таким образом, химиками показано, что нефть образуется в недрах Земли из глубинных мантийных флюидов и является возобновляемым ресурсом. Надо полагать, что запасов нефти и газа нам хватит еще на долгие столетия.

Литература:

1. Сыркин А.М., Мовсумзаде Э.М. Основы химии нефти и газа. – Уфа : УГНТУ, 2002. – 109 с.
2. Кудрявцев Н.А. Генезис нефти и газа. – Л. : Недра, 1973. – 216 с.
3. Симонян Г.С. Эндогенное образование нафтидов в свете абиогенной теории образования нефти // Научное обозрение. Технические науки. – 2016. – № 4. – С. 77–100.
4. Менделеев Д.И. Сочинения. – Л.-М. : АН СССР, 1949. – Т. 10. – С. 302–310.
5. Лурье М.А., Шмидт Ф.К. О связи содержания серы и других характеристик нефти. Абиогенный вклад в нефтеобразование // Химия и технология топлив и масел. – 2007. – № 4. – С. 3–6.
6. Тимофеев Д.Н. Структура мантии Земли и синтез углеводородов в свете теории химических процессов // Электронный журнал «Глубинная нефть». – 2014. – Т. 2. – № 9. – С. 1455–1469.
7. Тимофеев Д.Н. Природа космических тел Солнечной системы. – Красноярск : Город, 2018. – 227 с.
8. Simonian G. Chemical processes of abiotic oil formation // GISAP: Physics, Mathematics and Chemistry. – 2015. – № 7. – P. 10–13.
9. Симонян Г.С., Пирумян Г.П. Роль азота в эндогенном образовании нефти. Современная наука: актуальные проблемы и перспективы развития : монография / под ред. проф. Н.А. Тарасенко. – Ставрополь : Логос, 2014. – Кн. 4. – С. 84–100.
10. Симонян Г.С. Роль металлопорфиринов никеля и ванадия в абиогенном образовании нефти // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 9. – С. 82–85.

References:

1. Syrkin A.M., Movsumzade E.M. Fundamentals of oil and gas chemistry. – Ufa : UGNTU, 2002. – 109 p.
2. Kudryavtsev N.A. Oil and gas genesis. – L. : Nedra, 1973. – 216 p.
3. Simonyan G.S. Endogenous formation of naphthids in the light of the abiogenic theory of oil formation // Scientific review. Technical sciences. – 2016. – № 4. – P. 77–100.
4. Mendeleev D.I. Essays. – L.-M. : AN ASCENSION, 1949. – T. 10. – P. 302–310.
5. Lurie M.A., Schmidt F.K. About the connection of sulphur content and other characteristics of oil. Abiogenic contribution to oil formation // Chemistry and technology of fuels and oils. – 2007. – № 4. – P. 3–6.
6. Timofeev D.N. Structure of the Earth's mantle and synthesis of hydrocarbons in the light of the theory of chemical processes // Electronic journal «Deep Oil». – 2014. – T. 2. – № 9. – P. 1455–1469.
7. Timofeev D.N. Nature of Space Bodies of Solar System. – Krasnoyarsk : City, 2018. – 227 p.



8. Simonian G. Chemical processes of abiotic oil formation // GISAP: Physics, Mathematics and Chemistry. – 2015. – № 7. – P. 10–13.
9. Simonyan G.S., Pirumyan G.P. Role of nitrogen in endogenous oil formation. Modern Science: Actual Problems and Development Prospects : monograph / Under the editorship of Prof. N.A. Tarasenko. – Stavropol : Logos, 2014. – Book 4. – P. 84–100.
10. Simonyan G.S. The role of nickel and vanadium metal porphyrins in the abiogenous formation of oil // Modern high technology. – 2015. – № 9. – P. 82–85.