

УДК 622.276:553.982.23

Статья / Article

© ПНИПУ / PNRPU, 2018

МОДЕЛЬ ОБРАЗОВАНИЯ ВЕЩЕСТВ В НЕДРАХ**Е.П. Запорожец, Н.А. Шостак, Д.Г. Антониади, С.В. Долгов**

Кубанский государственный технологический университет (350072, Россия, г. Краснодар, ул. Московская, 2)

STRATA MATTER FORMATION MODEL**Evgeniy P. Zaporozhets, Nikita A. Shostak, Dmitry G. Antoniadi, Sergey V. Dolgov**

Kuban State Technological University (2 Moskovskaya st., Krasnodar, 350072, Russian Federation)

Получена / Received: 30.11.2017. Принята / Accepted: 03.09.2018. Опубликовано / Published: 28.09.2018

Ключевые слова:

вещества, вода, газ, диссоциация, земная кора, мантия, недра, нейтрино, нейтрон, образование, Периодическая система, планета, протон, синтез, химический элемент, электрон.

С помощью разработанной модели представлен процесс генезиса в глубинах планеты всех химических элементов в Периодической системе Д.М. Менделеева. Образование ядер и атомов происходит согласно элементарным реакциям взаимодействия электронов, нейтрино и протонов, поступающих в недра с высокоэнергетическими космическими потоками, и в результате высокотемпературной диссоциации воды, опускающейся под действием гравитации в глубины планеты. Синтез веществ идет по принципу от простого химического элемента к сложному. Он математически выражен через относительное время образования любого химического элемента Периодической системы по водороду. Это время косвенно указывает на распространенность в природе того или иного химического элемента. Образование химических элементов происходит с выделением большого количества тепловой энергии, которая разогревает магму, перемещая ее в стороны с меньшим энергетическим уровнем. Попадая в области с меньшим энергетическим уровнем, атомы химических элементов вступают между собой во взаимодействие и, согласно химическим реакциям, образуют различные молекулярные соединения. Магма, перемещаясь, воздействует на кору планеты, и в тонких местах последней образуются трещины и разломы. Химические элементы и молекулярные соединения под действием высокого давления и температуры поднимаются к поверхности. Массивные химические элементы и тяжелые вещества осаждаются в более глубоких слоях земной коры или выносятся на поверхность с магмой. Легкие вещества типа углеводородов достигают поверхности через трещины и разломы. Из сконденсированных углеводородов образуется нефть, из несконденсированных – газ. При попадании в геологические замкнутые пространства они образуют новые или пополняют известные разрабатываемые залежи и месторождения. Если на пути углеводородов не встречаются замкнутые полости, то углеводороды проявляются на поверхности в виде выбросов из разломов и грязевых вулканов. В модели отражены обратные процессы – диссоциации химических элементов на протоны, электроны и электроны. В процессе диссоциации поглощается энергия и происходит локальное сжатие магмы. Расширение магмы при образовании химических элементов и сжатие ее при их диссоциации вызывают низкие и высокочастотные пульсации планеты, во время которых излишняя энергия сбрасывается в пространство. Указано, что изначально все химические вещества, в том числе и вода, образовались в мантии из высокоэнергетических частиц: протонов, электронов и нейтрино, излучаемых солнцем и космосом, т.е. наша планета является порождением последних. Основные положения разработанной модели подтверждены результатами экспериментальных исследований подобных процессов и результатами геологических и геофизических исследований в Черном и Каспийском морях, на морских и океанических шельфах, а также на Кольской сверхглубокой скважине. Это позволило утверждать, что разработанная модель обладает достаточно большой степенью достоверности.

Key words:

matter, water, gas, dissociation, crust, mantle, strata, neutrino, neutron, formation, Periodic system, planet, proton, synthesis, chemical element, electron.

Using the model developed in the paper, the process of genesis in depths of the planet of all chemical elements given in the Periodic Mendeleev's system is presented. Formation of nuclei and atoms occurs according to the elementary reactions of the interaction of electrons, neutrinos and protons entering the subsoil with high-energy cosmic streams and as a result of high-temperature dissociation of water descending into the depths of the planet under the action of gravity. Matter synthesis goes on the principle of a simple chemical element to the complex. It is mathematically expressed in terms of the relative time of formation of any chemical element of the Periodic System in hydrogen. This time indirectly indicates the prevalence of a chemical element in nature. Formation of chemical elements occurs with the release of a large amount of thermal energy, which heats the magma, moving it to the sides with a lower energy level. Getting into areas with a lower energy level, atoms of chemical elements interact with each other and form various molecular compounds according to chemical reactions. Moving magma affects the crust of the planet. As a result, cracks and faults are formed in thin places of the crust. Chemical elements and molecular compounds rise to the surface under the action of high pressure and temperature. Massive chemical elements and heavy substances are deposited in deeper layers of the earth's crust or carried to the surface with magma. Light matter such as hydrocarbons reaches the surface through cracks and fractures. Oil is formed from condensed hydrocarbons; gas is formed from uncondensed ones. When they enter geological confined spaces, they form new or fill the known formations and field being developed. If there are no closed cavities in the way of hydrocarbons, then hydrocarbons appear on the surface as emissions from faults and mud volcanoes. The model reflects reverse processes such as dissociation of chemical elements into protons, electrons and electrons. During the dissociation, energy is absorbed; a local compression of the magma occurs. Expansion of magma during the formation of chemical elements and its contraction during their dissociation cause low and high frequency pulsations of the planet, during which excess energy is discharged into space. It is indicated that initially all chemicals, including water, were formed in the mantle from high-energy particles such as protons, electrons and neutrinos emitted by the sun and space. It means that our planet is the product of protons, electrons and neutrinos. The main provisions of the developed model are confirmed by results of experimental studies of similar processes and results of geological and geophysical studies in the Black and Caspian Seas, on sea and ocean shelves as well as on the Kolskaya ultradeep well. This allowed to assert that the developed model has a fairly high degree of reliability.

Запорожец Евгений Петрович – доктор технических наук, профессор кафедры нефтегазового дела (тел.: +007 960 491 47 12, e-mail: zep1945@inbox.ru).
Шостак Никита Андреевич – кандидат технических наук, доцент кафедры нефтегазового дела (тел.: +007 952 832 88 00, e-mail: shostak.inge@mail.ru). Контактное лицо для переписки.
Антониади Дмитрий Георгиевич – доктор технических наук, директор института нефти, газа и энергетики, завлаучающий кафедрой нефтегазового дела (тел.: +007 988 240 43 43, e-mail: dg@antoniadi.com).
Долгов Сергей Викторович – доктор технических наук, профессор кафедры нефтегазового дела (тел.: +007 909 453 68 94, e-mail: s.dolgow2013@yandex.ru).

Evgeniy P. Zaporozhets (Author ID in Scopus: 6602575771) – Doctor of Engineering, Professor at the Department of Oil and Gas Engineering (tel.: +007 960 491 47 12, e-mail: zep1945@inbox.ru).
Nikita A. Shostak (Author ID in Scopus: 36900760500) – PhD in Engineering, Associate Professor at the Department of Oil and Gas Engineering (tel.: +007 952 832 88 00, e-mail: shostak.inge@mail.ru). The contact person for correspondence.
Dmitry G. Antoniadi (Author ID in Scopus: 8297668100) – Doctor of Engineering, Director of the Institute of Oil, Gas and Energy, Head of the Department of Oil and Gas Engineering (tel.: +007 988 240 43 43, e-mail: dg@antoniadi.com).
Sergey V. Dolgov (Author ID in Scopus: 57200590953) – Doctor of Engineering, Professor at the Department of Oil and Gas Engineering (tel.: +007 909 453 68 94, e-mail: s.dolgow2013@yandex.ru).

Введение

Выяснение, каким образом образуются вещества, интенсивно добываемые из недр и широко используемые в человеческой деятельности, является чрезвычайно важной задачей, решение которой позволяет определить их принадлежность к возобновляемым или невозобновляемым материальным или энергетическим источникам. К таким веществам принадлежат водород, углерод, их соединения – нефть, природные и попутные нефтяные газы, кислород, кремний, металлы и другие химические элементы, входящие в Периодическую систему. С целью решения этой задачи разработана модель их образования в недрах планеты. В качестве исходной идеи в модели использованы теоретические представления Д.И. Менделеева о взаимодействиях воды с металлами и их карбидами в толще земной коры, в результате которых образуются углеводороды, а также воззрения Н.А. Кудрявцева [1] о генезисе нефти и газа в глубинах планеты.

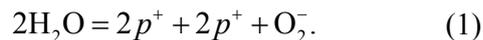
Модель образования веществ в недрах

Образование различных веществ в глубинах планеты по разработанной модели обеспечивается двумя материальными источниками.

Первым из них являются потоки из высокоэнергетических частиц: протонов, электронов и нейтрино, излучаемых солнцем и идущих из космоса [2], вторым – вода. Протоны и электроны достигают глубин планеты за счет высокой скорости, порядка 700–1000 км/с, в зависимости от активности солнца и интенсивности космических излучений. Для нейтрино вообще не существует препятствий.

Второй источник – вода. По одним представлениям, она проникает в мантию под действием гравитации с поверхности планеты по трещинам и разломам в ее коре или фильтруется и диффундирует сквозь литосферу. По другим [3] – она является результатом химической реакции диоксида кремния с водородом при температуре порядка 1400 °С и давлении в 20 тысяч раз большем, чем у поверхности планеты.

Так или иначе, вода имеется вверху мантии, где при высокой температуре (порядка 1000–2500 °С) и давлении (более 20,0 ГПа) под воздействием магнитного поля и радиации вода диссоциирует [4] на протоны и ионы кислорода:



Электроны, нейтрино и протоны, поступившие в мантию из космоса и от воды, взаимодействуют друг с другом, образуя нейтроны, согласно элементарным реакциям [2]:

– заряда

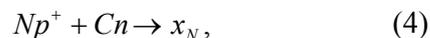
$$p^+ + e^- + \nu = n \quad (2)$$

– и материального баланса

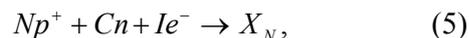
$$m_p + m_e + m_\nu = m_n, \quad (3)$$

где p^+ – протон; e^- – электрон; ν – нейтрино; n – нейтрон; массы покоя: электрона $m_e = 0,91 \cdot 10^{-27}$ г; протона $m_p = 1836m_e$; нейтрино $m_\nu \sim 3 m_e$; нейтрона $m_n = 1840m_e$.

Протоны и нейтроны совместно образуют атомные ядра химических элементов



а вместе с электронами – их атомы:



где N – число протонов; C – число нейтронов; I – число электронов; x_N и X_N – ядро и его химический элемент. Число протонов N в ядре химического элемента равно атомному номеру последнего и определяет его место в Периодической системе Д.И. Менделеева [2].

Соединение протонов и нейтронов в ядрах и атомах химических элементов происходит за счет их столкновений с высокой кинетической (термической) и потенциальной (барической) энергией, а формирование из них устойчивых ядер и, соответственно, атомов происходит за счет колоссальных магнитных сил, действующих на расстояниях, близких к их геометрическим центрам. Магнитные силы по магнитным моментам у протона $\mu_p = 2,792763\mu_\mu$, нейтрона $\mu_n = -1,91315\mu_\mu$, электрона $\mu_e \approx -1,0016\mu_\mu$, где $\mu_\mu = 9,274 \cdot 10^{-21}$ эрг/Гс – магнетон Бора; $\mu_\mu = 5,051 \cdot 10^{-24}$ эрг/Гс – ядерный магнетон.

Ядра и атомы химических элементов образуются по принципу последовательности от простого, имеющего меньшую атомную массу, к сложному, с большей атомной массой. Для наглядности на рис. 1 представлены модели ядер атомов химических элементов, отражающие последовательность их образования от водорода до кислорода [5].

При высокой температуре магмы положительно заряженный протон вступает в

связь со свободным электроном, и первым химическим элементом образуется водород (рис. 1, *a*). Далее формируются изотопы атома водорода (см. рис. 1, *б*, *в*), в ядрах которых помимо протона содержатся один или два нейтрона. Атом, в ядре которого за счет магнитных сил магнитных полей с разноименными полюсами протона и нейтрона формируется нуклон, – дейтерий (см. рис. 1, *б*). На рис. 1, *в* представлена модель ядра трития. В природе существует 0,015 % дейтерия и 10^{-10} % трития. Незначительное количество дейтерия и трития в природе по сравнению с количеством водорода указывает на различие структур магнитных полей протона и нейтрона, которое не обеспечивает достаточной устойчивости ядер дейтерия и трития.

Следующая комбинация соединений протонов и нейтронов (см. рис. 1, *з*, *д*) приводит к образованию ядер атомов гелия. Если нейтрон окажется между двумя протонами (см. рис. 1, *з*), то он будет экранировать их электрические поля и ослаблять электростатические силы отталкивания протонов. Так формируется структура изотопа атома гелия, которого в природе существует 0,000138 %. На рис. 1, *д* представлен второй вариант формирования ядра атома гелия, в котором два нейтрона экранируют электрические поля двух протонов. Здесь силы отталкивания более ослаблены, чем в предыдущем варианте. Поэтому такое ядро более устойчиво.

Количество атомов гелия, ядра которых состоят из двух протонов и двух нейтронов, составляет 99,999862 %. Существуют изотопы атомов гелия, в ядрах которых содержатся четыре или шесть нейтронов. Такие изотопы очень неустойчивы, и время их существования исчисляется миллисекундами [6–8].

Плоское симметричное ядро (см. рис. 1, *е*) принадлежит атому углерода, который входит в органические соединения. Оно задает форму чешуйчатому строению графита. Ядро углерода с другой пространственной компоновкой (см. рис. 1, *ж*) присуще алмазу. У этой структуры семь нейтронов. Один расположен в центре пространственной системы координат, и три пары других нейтронов направлены вдоль координатных осей. Вдоль этих осей к каждому нейтрону присоединен протон. Ядро атома углерода – алмаза, представляет собой идеальный узел кристаллической решетки. Такая

форма ядра обеспечивает прочность кристалла алмаза. Механические свойства алмаза радикально отличаются от механических свойств графита. Экспериментальная спектроскопия [9, 10] свидетельствует, что 98,90 % ядер углерода содержат шесть протонов и шесть нейтронов и только 1,1 % ядер этого элемента имеют семь нейтронов.

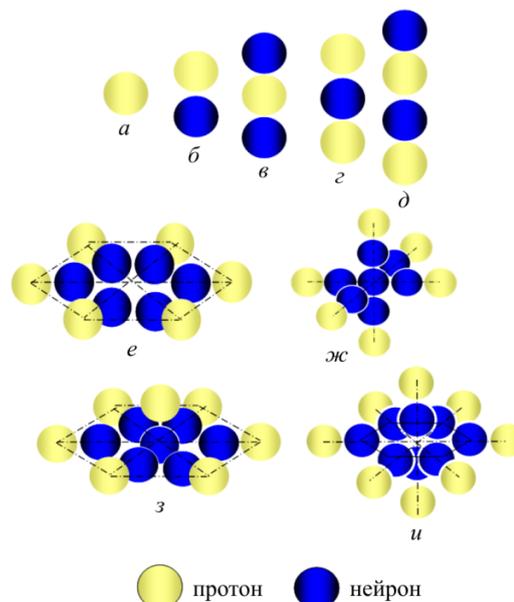


Рис. 1. Модели и порядок образования ядер атомов: *a* – водорода; *б* – дейтерия; *в* – трития; *з* – изотопа гелия; *д* – гелия; *е* – углерода типа графит; *ж* – углерода алмаза; *з* – азота; *и* – кислорода

Семь нейтронов и семь протонов имеет ядро атома азота (см. рис. 1, *з*).

Ядро атома кислорода (см. рис. 1, *и*) имеет восемь протонов и восемь нейтронов. Ядру этого атома экспериментаторы приписывают магическую устойчивость. Симметричность расположения нейтронов и протонов в этом ядре это подтверждает. В природе 99,762 атома кислорода имеют восемь нейтронов и восемь протонов, 0,038 % изотопов кислорода содержат девять нейтронов и восемь протонов, 0,2 % – десять нейтронов и восемь протонов.

В качестве примера на рис. 2 представлены ядра атомов натрия, магния, хлора и калия. Ядра этих элементов сложнее, и, естественно, атомные массы их химических элементов больше, чем у водорода, гелия или углерода.

Из рис. 1, 2 видно, что ядра простой структуры служат фундаментальной основой для следующих ядер более сложной структуры. В связи с этим атомы, соответствующие ядрам

химических элементов, формируются в такой же последовательности: от простого к сложному. Этот принцип можно выразить через относительное время $\bar{\tau}_{X_N}$ образования любого химического элемента Периодической системы по водороду:

$$\bar{\tau}_{X_N} = \frac{\tau_{X_N}}{\tau_H} = \left(\frac{A_N}{A_H} \right)^e, \quad (6)$$

где τ_{X_N} и τ_H – величины времени образования атомов химического элемента и водорода; A_N – атомная масса химического элемента, имеющего порядковый номер N в Периодической системе; A_H – атомная масса водорода; $e = 2,71828$.

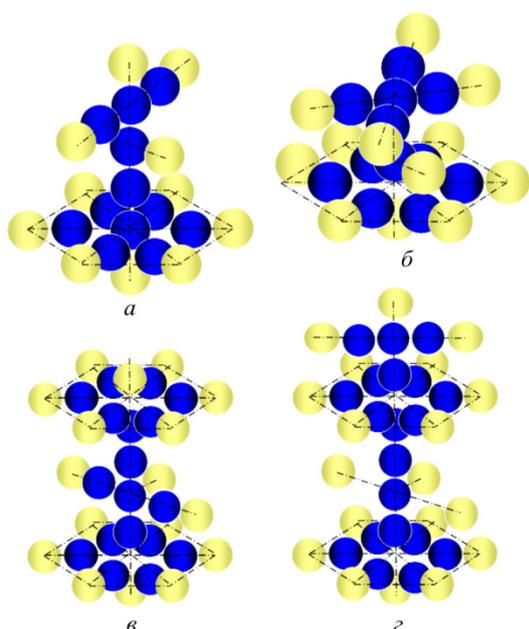


Рис. 2. Модели ядер атомов: *a* – натрия; *б* – магния; *в* – хлора; *г* – калия

Отношение атомных масс, в скобках, отражает сложность структуры образующегося химического элемента по сравнению с водородом. Чем больше его величина, тем сложнее атом образующегося химического элемента по сравнению с водородом. Степенная зависимость с показателем e указывает на универсальный характер процесса образования атома химического элемента. Такой характер присущ процессам, происходящим практически во всех природных системах.

Принимая время образования атома водорода за единицу по уравнению (6), можно примерно оценить относительное время образования остальных атомов химических элементов

Периодической системы. Например, его величина для гелия – 43,3; углерода – 858; азота – 1305; кислорода – 1876; натрия – 5030; магния – 5647; алюминия – 7778; кремния – 8586; хлора – 16 241; калия – 21 133; кальция – 22 638; ... иридия – 1 609 356; платины – 1 678 631; золота – 1 725 844; ртути – 1 822 769; свинца – 1 974 494; ... сто десятого элемента darmstadtium – 4 148 012. Величины относительного времени образования первого и сто десятого элементов отличаются в $4 \cdot 10^6$ раз. Принимая время длительности эксперимента по получению сто десятого элемента бомбардировкой свинца атомами никеля порядка пяти суток [11] за его время образования $\tau_{X_{110}} \approx 4,32 \cdot 10^5$ с, можно определить время образования атома водорода $\tau_H \approx 0,1$ с.

Относительное время косвенно указывает на распространенность в природе того или иного химического элемента. Наиболее распространенным является водород, обладающий наименьшей величиной относительного времени. Водород входит в состав воды самого распространенного вещества. Затем гелий, но он химически не активен, практически ни с чем не связан, очень летуч, уходит в верхние слои атмосферы и под воздействием солнечного ветра покидает пределы планеты. Литий – очень активный элемент, входит составляющей частью во многие химические вещества. Углерод, азот и кислород широко распространены в природе. Не часто встречаются иридий, платина, золото, которые имеют большие величины относительного времени образования. Чрезвычайно мало встречаются редкоземельные элементы. Такие элементы, как иридий, платина, золото и ртуть, будут находиться в одной области, так как их относительное время практически одинаково. А.Н. Толстой был прозорлив, описывая существование оливинового пояса в мантии, где все эти элементы существуют совместно, а золото растворено во ртути и находится в виде амальгамы. Химические элементы с небольшой атомной массой концентрируются в верхних слоях мантии, тяжелые – стремятся под действием гравитации в ее глубину.

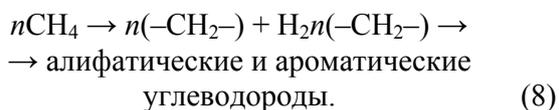
Образование химических элементов происходит с выделением большого количества тепловой энергии, которая разогревает мантию. Локальный разогрев вещества мантии – магмы, согласно законам термодинамики, приводит к перемещениям последней в стороны меньшего

энергетического уровня. Во время таких перемещений происходит гидродинамическое перемешивание магмы, что, естественно, приводит к некоторому перераспределению элементов в пространстве мантии. Однако общая тенденция их распределения сохраняется.

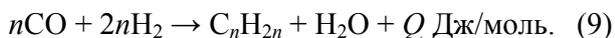
Попадая в области с меньшим энергетическим уровнем, атомы химических элементов вступают между собой во взаимодействие и согласно химическим реакциям (окислительным, восстановительным, окислительно-восстановительным, ... синтеза), образуют различные молекулярные соединения, например, H_2O ; CO ; CO_2 ; SiO_2 ; Fe_3O_4 ; оксиды, гидроксиды, соли и пр. При температуре $\sim 1000-1500$ °С в присутствии карбидов, нитридов, боридов и оксидов металлов IV группы Периодической системы происходит образование углеводородных радикалов CH , CH_2 , CH_3 , метана CH_4 и других сложных углеводородов по реакции [4]



В присутствии металлов VIII группы Периодической системы (никель кобальт, железо с добавками оксида тория, магния, циркония, титана) получают сложные углеводороды по реакции



Из окиси углерода и водорода в присутствии металлов VIII группы получают парафиновые углеводороды:



Магма, перемещаясь, воздействует на кору планеты, и в тонких местах последней образуются трещины и разломы. Химические элементы и молекулярные соединения под действием высокого давления и температуры поднимаются к поверхности. Атомы металлов, которые не вступают в реакции с другими элементами, по мере остывания осаждаются и накапливаются на твердых поверхностях литосферы. При этом их концентрация с уменьшением температуры и, соответственно, глубины убывает. Примером служит распределение золота по глубине Кольской

сверхглубокой скважины [12] (рис. 3). Массивные химические элементы и тяжелые вещества осаждаются в более глубоких слоях земной коры или выносятся с магмой на поверхность.

Углеводороды, поднимаясь по трещинам и разломам, при попадании в геологические замкнутые пространства образуют новые или пополняют известные разрабатываемые залежи и месторождения [13]. Из сконденсированных углеводородов образуется нефть, из несконденсированных – газ. В случае диффузии углеводородов в небольшие замкнутые поровые пространства в породе образуются сланцевые коллекторы газа или нефти. Если на пути углеводородов не встречаются замкнутые полости, то углеводороды проявляются на поверхности в виде, например, выбросов из разломов и грязевых вулканов (рис. 4–8) [14–24]. Пути выбрасываемых углеводородов в атмосферу описаны в работе [25]. К газовым проявлениям в разломах на океанических и морских шельфах приурочены гигантские запасы залежей гидратов (рис. 9). Их мировые запасы оцениваются в $3,114 \cdot 10^{15} \dots 7,634 \cdot 10^{18} \text{ м}^3$ [26, 27]. Для сравнения количество воздуха в атмосфере – $5 \cdot 10^{18} \text{ м}^3$.

Образование новой массы вещества из элементарных частиц (протонов, электронов, нейтрино) должно приводить к росту планеты. В 1888 г. инженер И.О. Янковский предположил, что какие-то виды всепроникающего эфира могут поглощаться внутри Земли и трансмутировать в новые химические элементы, приводя к расширению планет и изменению гравитации [28].

За длительное время геологических эпох планета должна бы неимоверно увеличиться или разорваться от избытка внутренней энергии. Однако за время существования современной человеческой цивилизации такого не произошло. Поэтому можно сделать вывод о том, что внутри планеты существуют и обратные процессы – диссоциации химических элементов и веществ на элементарные частицы.

Процесс диссоциации проходит в более глубоких слоях мантии, где ее температура превышает температуру, при которой образуются ядра и атомы химических элементов. В процессе диссоциации поглощается энергия, происходит локальное сжатие магмы.

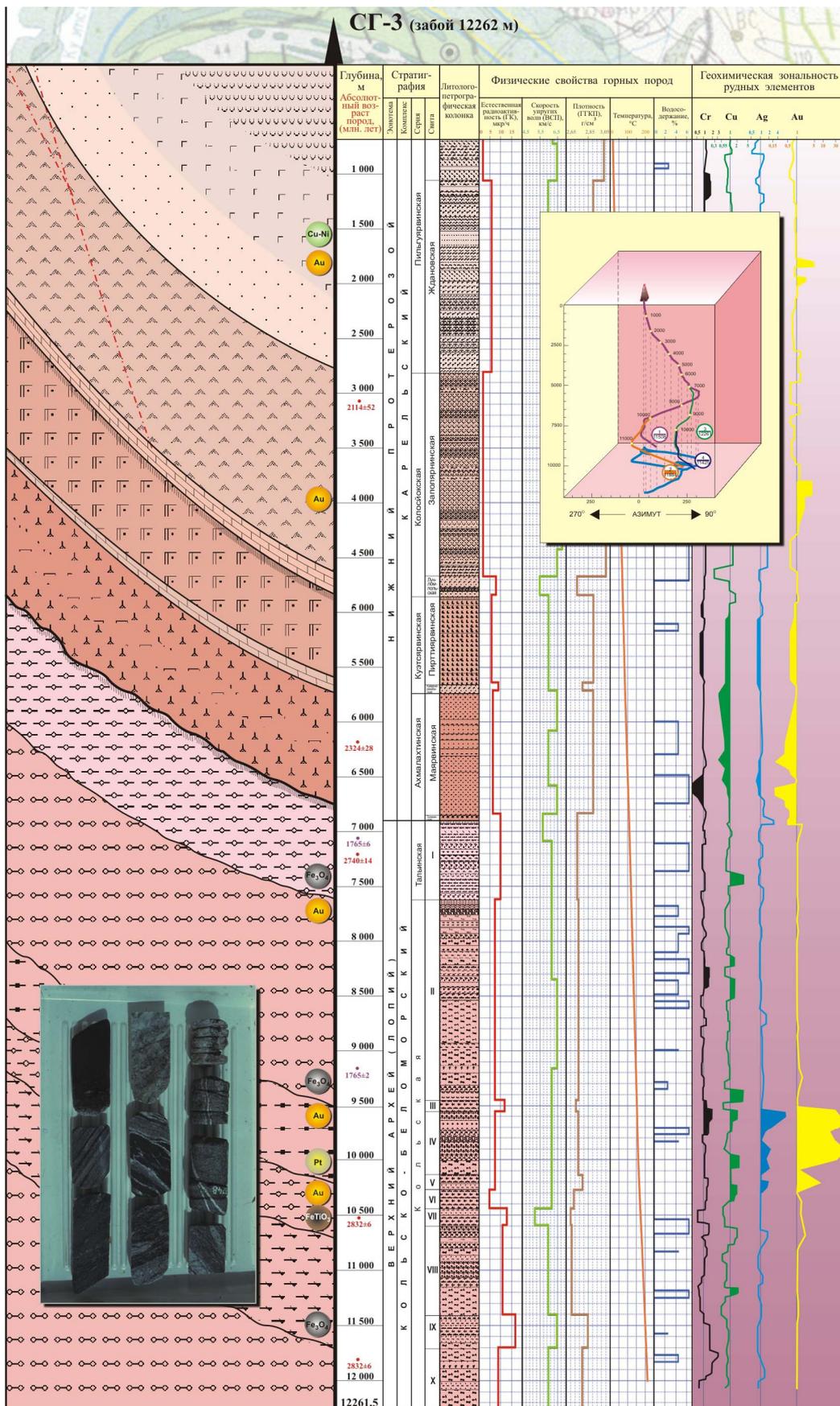


Рис. 3. Геологический разрез Кольской сверхглубокой скважины

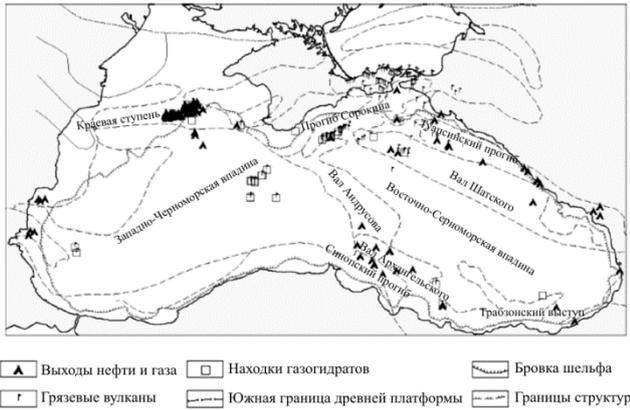


Рис. 4. Обзорная схема расположения грязевых вулканов, газовых и нефтяных выходов и скоплений газовых гидратов на дне Черного моря



Рис. 5. Схема расположения грязевых вулканов и находок газовых гидратов в Западно-Черноморской впадине



Рис. 6. Сонограмма и профилограмма потока газа из грязевого вулкана

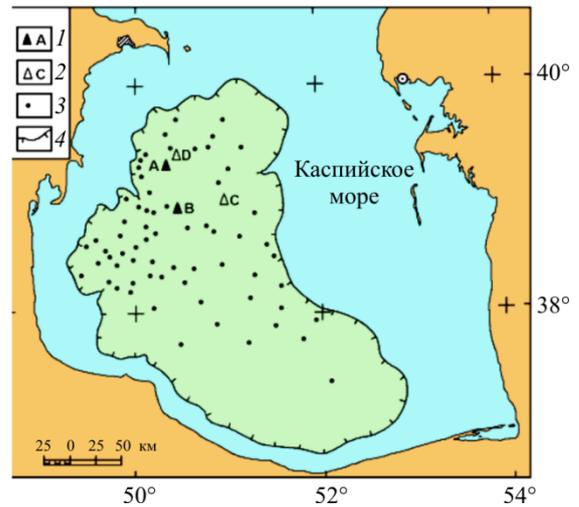


Рис. 7. Южно-Каспийская газогидратная провинция из грязевых вулканов: 1 – выявленные скопления газовых гидратов на грязевых вулканах (А – Буздаг, В – Элм); 2 – глиняные диапиры, не содержащие газовых гидратов (С – северный, D – безымянный на валу Абиха); 3 – подводные грязевые вулканы; 4 – граница газогидратоносной провинции

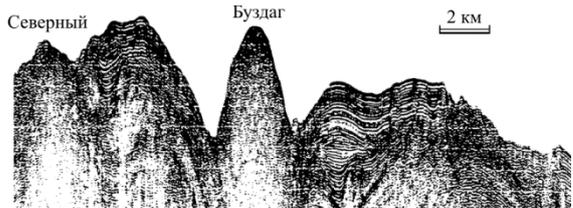


Рис. 8. Фрагмент сейсмоакустического профиля, пройденного через исследованный гидратоносный грязевый вулкан в Каспийском море



Рис. 9. Континентальные и субаквальные проявления газов и гидратов: BSR – предполагаемые газогидратные залежи; By Core – подтвержденные газогидратные залежи; Production – разрабатываемые газогидратные залежи; Mallik – газовое месторождение в дельте р. Маккензи, Канада; Messouha – газогидратное месторождение, расположенное на северо-востоке Западной Сибири, на 250 км западнее г. Норильска; Nankai – газогидратное месторождение на шельфе Японии в районе восточного Нанкайского прогиба

Расширение магмы при образовании химических элементов и сжатие ее при их диссоциации вызывают низко- и высокочастотные пульсации планеты, во время которых излишняя энергия сбрасывается в космическое пространство.

В заключение можно указать на то, что изначально все химические вещества, в том числе и вода, образовались в мантии из высокоэнергетических частиц: протонов, электронов и нейтрино, излучаемых солнцем и космосом, т.е. наша планета является порождением последних.

Верификация модели

Верификация разработанной модели базируется на следующих известных данных.

1. Сравнение основных параметров и результатов плазмохимического воздействия на воду с процессами, происходящими с ней в магме.

Экспериментальные параметры и результаты исследований плазмохимических процессов взяты из работ японских [29] и российских [5] ученых. Исследования в этом направлении выполнялись ими совместно. Российскую группу возглавлял Ф.М. Канарев. Японскую – Tadahiko Mizuno, работающий в Division of Quantum Energy Engineering Research group of Nuclear System Engineering, Laboratory of Nuclear Material System Faculty of Engineering, Hokkaido University, Kitaku, North 13, West-8 Sapporo 060-8628, Japan. Российская группа ставила и выполняла экспериментальные работы, японская проводила химический анализ методом ядерной спектроскопии (EDX).

Материально эти процессы сопоставимы. В плазмохимическом процессе используются водные растворы электролитов. В разработанной модели вода, находящаяся сверху мантии, в принципе является электролитом, так как она контактирует с многокомпонентным веществом магмы и в соединениях с ними является электролитом.

В энергетическом плане в плазмохимическом процессе на водный электролит воздействуют электрической, радиационной (при электрическом разряде имеется жесткое излучение) и тепловой энергией с температурой $\sim (1-3) \cdot 10^3$ °С. На воду в мантии

воздействует высокотемпературная магма, имеющая подобный энергетический уровень. Она радиоактивна, присутствие магнитного поля в магме всегда возбуждает электрический ток.

На основании вышеизложенного и основываясь на теории подобия¹ можно утверждать, что процессы, протекающие при плазмохимическом воздействии на воду, подобны процессам, происходящим с водой в магме, и поэтому экспериментальными результатами исследований первых процессов пользуемся для характеристики вторых.

В результате исследований плазмохимических процессов японскими и российскими учеными:

– экспериментально обнаружено и подтверждено образование нейтронов;

– на поверхностях катодов, изготовленных, из 99,9%-ного железа, появились осадки, которые имели химические составы, представленные в таблице.

Химический состав осадков на поверхностях катодов, %

Раствор электролита	Al	Si	Cl	K	Cr	Fe	Cu
KOH	–	0,94	–	4,50	1,90	92,00	0,45
NaOH	1,10	0,55	0,20	0,60	1,60	94,00	0,65

Таким образом, экспериментально показана возможность образования из воды в мантии нейтронов новых атомных элементов.

2. Образование новой массы вещества из элементарных частиц (протонов, электронов, нейтрино) приводит к росту планеты. Окружность земного шара увеличивается в среднем на 17,6 см/г., что подтверждается измерениями специалистов НАСА [31].

3. Экспериментально выявлен в плазмохимическом процессе [5] прирост тепловой энергии, примерно в 1,4–1,8 раза по сравнению с затраченной электрической энергией, указывающий на протекание низкотемпературного ядерного (атомного) синтеза химических элементов из воды. Это подтверждает версию, изложенную в модели, о выделении энергии в процессе образования химических элементов.

¹ Согласно теореме М.В. Кирпичева и А.А. Гухмана, явления подобны, если их определяющие критерии равны [30].

4. Экспериментально эффект холодного ядерного синтеза выявлен в работах [32–38], а также профессором Йошиаки Арата (Yoshiaki Arata) из университета Осаки (Osaka University) и его китайским коллегой Юэчан Чжан (Yue-Chang Zhang) из Шанхайского университета (Shanghai Jiao Tong University). В специальную ячейку из палладия и оксида циркония под сверхвысоким давлением был закачен дейтерий. В полученной палладий-цирконий-дейтериевой «плазме» ядра атомов расположены столь близко друг к другу, что началась реакция холодного синтеза с выделением гелия и энергии. Температура поднялась от 20 до 70 °С и оставалась постоянной в течение 50 ч [32]. Этот эксперимент подтверждает утверждение о выделении энергии в процессе образования химических элементов под высоким давлением.

5. Постулат о низко- и высокочастотных пульсациях планеты от расширения магмы при образовании химических элементов и сжатия ее при их диссоциации, во время которых излишняя энергия сбрасывается в космическое пространство, подтверждается теоретическими исследованиями по устойчивости материи [39, 40], в которых указывается, что любое тело (вещество) испускает два вида излучения: высокочастотное и низкочастотное, зависящие соответственно от массы и плотности.

6. Образование углеводородов в глубинах (мантии и коре) планеты с выходом их через разломы и трещины на поверхность подтверждается результатами обширных геологических и геофизических исследований в Азово-Черноморском, Каспийском бассейнах, а также на океанических и морских шельфах [14–24, 26, 27] (см. рис. 6–9).

7. Положение модели о том, что углеводороды из недр планеты образуют глубинные залежи нефти и газа, подтверждается открытием газового месторождения на глубине ~ 6000 м в юрских отложениях на Крупской площади Таманского полуострова. Лицензия на геологическое изучение принадлежит ООО «Газпром добыча Краснодар». Газ этого месторождения имеет аномально высокие термобарические параметры: на устье разведочной скважины давление более 120 МПа, температура – более 300 °С.

8. Подтверждено положение о том, что вновь образующиеся углеводороды подпитывают давно разрабатываемые месторождения нефти и газа. Это явление выражается в периодической «работе» скважин и постепенном накоплении углеводородов в выработанных залежах Краснодарского края (рис. 10).

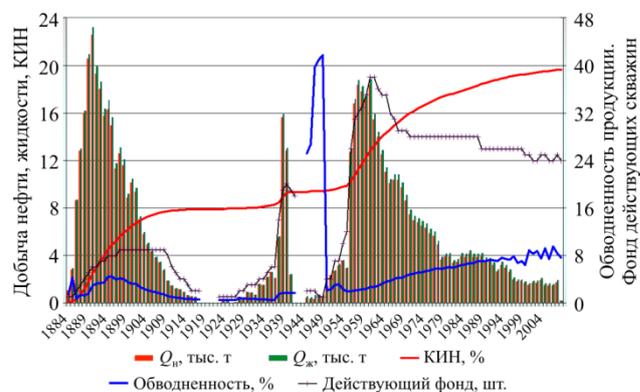


Рис. 10. Динамика добычи нефти по месторождению Ильская долина (Краснодарский край): Q_n – добыча нефти; $Q_{ж}$ – добыча жидкости (нефть + вода); КИН – коэффициент извлечения нефти

Восполнение с течением времени запасов углеводородов наблюдается на месторождениях Татарии [13]. Например, на Ромашкинском нефтяном месторождении, разрабатываемом с 1948 г., по первоначальным оценкам извлекаемые запасы составляли 710 млн т. Однако на сегодняшний день добыча превысила 3 млрд т и месторождение продолжает разрабатываться. При этом наблюдаются периодические уменьшения плотности и вязкости нефти, а падение дебитов внезапно сменяется ростом. Подобное наблюдается на нефтяных месторождениях Западной Сибири (Самотлорском) и в Терско-Сунженском районе Чеченской Республики.

9. Положение о том, что массивные химические элементы и тяжелые вещества осаждаются в более глубоких слоях земной коры, подтверждается снижением концентрации металлов, в том числе и благородных, с уменьшением ее глубины (см. рис. 3) [12].

Таким образом, основные положения разработанной модели подтверждены результатами экспериментальных и теоретических исследований подобных процессов и результатами геологических и геофизических изысканий. Это позволяет утверждать, что разработанная модель обладает достаточной степенью достоверности.

Выводы

В разработанной модели обоснован процесс образования в мантии планеты всех химических элементов, представленных в Периодической системе Д.М. Менделеева. Материальными источниками этого процесса являются потоки высокоэнергетических элементарных частиц, излучаемых солнцем и космосом, и вода, поступающая с поверхности и имеющаяся в недрах планеты. Образование ядер и атомов химических элементов в горных породах происходит согласно элементарным реакциям взаимодействия электронов, нейтрино и протонов, поступивших с космическим потоком, и в результате высокотемпературной диссоциации воды. Из протонов, электронов и нейтрино образуются нейтроны. Затем из нейтронов, протонов и электронов образуются ядра и, соответственно, атомы химических элементов. Показано, что их образование идет по принципу от простого к сложным, причем атомное ядро простого элемента служит фундаментом для образования ядра более сложного химического элемента. Этот принцип математически выражен через относительное время образования любого химического элемента Периодической системы по водороду. Относительное время образования химического элемента тем больше, чем выше его атомная масса. Относительное время косвенно указывает на распространенность в природе того или иного химического элемента. Образование химических элементов происходит с выделением большого количества тепловой энергии, которая разогревает мантию. Локальный разогрев вещества мантии – магмы, согласно законам термодинамики, приводит к перемещениям последней в стороны меньшего энергетического уровня. Попадая в области с меньшим энергетическим уровнем, атомы химических элементов вступают между собой во взаимодействие и, согласно химическим реакциям, образуют различные молекулярные соединения. Магма, перемещаясь, воздействует на кору планеты, и в тонких местах последней образуются трещины и разломы. Химические элементы и молекулярные соединения под действием высокого давления и температуры поднимаются к поверхности. Массивные

химические элементы и тяжелые вещества осаждаются в более глубоких слоях земной коры или выносятся с магмой на поверхность. Легкие вещества типа углеводородов достигают поверхности через трещины и разломы. Из сконденсированных углеводородов образуется нефть, из несконденсированных – газ. При попадании в геологические замкнутые пространства (ловушки) они образуют новые или пополняют известные разрабатываемые залежи и месторождения углеводородов. Если на пути углеводородов не встречаются геологические ловушки, то углеводороды проявляются на поверхности в виде, например, выбросов из разломов и грязевых вулканов.

В модели показаны обратные процессы диссоциации химических элементов на протоны, электроны и нейтрино. Процессы происходят в более глубоких слоях мантии, где ее температура превышает температуру, при которой образуются ядра и атомы химических элементов. В процессе диссоциации поглощается энергия и происходит локальное сжатие магмы.

Расширение магмы при образовании химических элементов и сжатие ее при их диссоциации вызывают низко- и высокочастотные пульсации планеты, во время которых излишняя энергия сбрасывается в космическое пространство.

В модели показано, что первично все химические вещества, в том числе и вода, образовались в мантии из высокоэнергетических частиц: протонов, электронов и нейтрино, излучаемых солнцем и космосом, т.е. наша планета является порождением последних.

Существенные положения разработанной модели подтверждены результатами экспериментальных исследований подобных процессов и результатами геологических и геофизических исследований в Черном и Каспийском морях, на морских и океанических шельфах, а также на Кольской сверхглубокой скважине. Это позволило утверждать, что разработанная модель обладает достаточной степенью достоверности.

На основе разработанной модели можно сделать вывод о том, что все химические атомы и их молекулярные соединения являются возобновляемыми материальными и энергетическими источниками.

Библиографический список

1. Кудрявцев Н.А. Генезис нефти и газа. – Л.: Недра, 1973. – 216 с.
2. Физика: Большой энциклопедический словарь / гл. ред. А.М. Прохоров. – 4-е изд. – М.: Большая российская энциклопедия, 1999. – С. 699.
3. Formation and properties of water from quartz and hydrogen at high pressure and temperature / Z. Futera, X. Yong, Y. Pan, J.S. Tse, N.J. English // *Earth and Planetary Science Letters*. – 2017. – Vol. 461. – P. 54–60.
4. Краткая химическая энциклопедия. – М.: Советская энциклопедия. – 1961. – Т. I–V.
5. Канарев Ф.М. Начала физики микромира. – Краснодар: Кубанск. гос. аграрн. ун-т, 2002. – 334 с.
6. Канарев Ф.М. Модели ядер атомов. – Краснодар: Кубанск. гос. аграрн. ун-т, 2002. – 23 с.
7. Эрден-Груз Т. Основы строения материи. – М.: Мир, 1976. – 487 с.
8. Обрежа А.В. Строение атомных ядер. – Краснодар, 2001. – 95 с.
9. Никитин А.А., Рудзикас З.Б. Основы теории спектров атомов и ионов. – М.: Наука, 1983. – 324 с.
10. Кустанович И.М. Спектральный анализ. – М.: Высшая школа, 1967. – 390 с.
11. Production and decay of $^{269}110$ / S. Hofmann [et al.] // *Zeitschrift für Physik A*. – 1995. – Vol. 350, № 4. – P. 277–280. DOI: 10.1007/BF01291181
12. Кольская сверхглубокая. Научные результаты и опыт исследований. – М.: Технонефтегаз, 1998. – 260 с.
13. Иктисанов В.А. Скорость синтеза нефти при разработке месторождений // *Нефтепромысловое дело*. – 2017. – № 4. – С. 49–54.
14. Подводногрязевулканический тип скоплений газовых гидратов / Г.Д. Гинзбург, И.С. Грамберг, И.С. Гулиев, Р.А. Гусейнов, А.А. Дадашев, В.Л. Иванов, А.Г. Кротов, Ч.С. Мурадов, В.А. Соловьев, Е.В. Телепнев // *Доклады академии наук СССР*. – 1988. – Т. 300, № 2. – С. 416–418.
15. Фильтрогенные газовые гидраты в Черном море (21-й рейс НИС «Евпатория») / Г.Д. Гинзбург, А.Н. Кремлев, М.Н. Григорьев, Г.В. Ларкин, А.Д. Павленкин, Н.А. Салтыкова // *Геология и геофизика*. – 1990. – № 3. – С. 10–20.
16. Соловьев В.А. Природные газовые гидраты как потенциальное полезное ископаемое // *Российский химический журнал*. – 2003. – Т. XLVII, № 3. – С. 59–69.
17. Круглякова Р.П., Круглякова М.В., Швецова Н.Т. Геолого-геохимическая характеристика естественных проявлений углеводородов в Черном море // *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*. – 2009. – № 1. – С. 37–51.
18. Геолого-геофизические исследования 57-го рейса НИС «Профессор Водяницкий» в северо-восточной части Черного моря / С.Ф. Довгий, Е.Ф. Шнюков, И.И. Старостенко [и др.] // *Геодинамика и нефтегазоносные системы Черноморско-Каспийского региона: тез. докл. IV Междунар. конф.* – Симферополь, 2002. – С. 60–61.
19. Шнюков Е.Ф., Пасынков А.А., Масликов Н.А. Черное море – зона активной глубинной дегазации // *Нефть и газ Черного, Азовского и Каспийского морей: тез. докл. междунар. науч.-техн. конф.* – Геленджик, 2004. – С. 9–12.
20. Новые проявления газового и грязевого вулканизма в Черном море / Е.Ф. Шнюков, А.А. Пасынков, А.А. Любицкий, Ю.А. Богданов // *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*. – 2007. – № 2. – С. 107–110.
21. Соколов Б.А. Новые идеи в геологии нефти и газа: избр. тр. – М.: Изд-во Моск. гос. ун-та, 2001. – 480 с.
22. Андреев В.М. Грязевые вулканы и нефтепроявления в Туапсинском прогибе и на валу Шатского (Черное море) // *Доклады РАН*. – 2005. – Т. 402, № 3. – С. 305–362.
23. Андреев В.М., Туголесов Д.Д., Хренов С.Н. Грязевые вулканы и нефтепроявления российского сектора Черного моря // *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*. – 2006. – № 3. – С. 50–59.
24. Нечаева О.Л., Круглякова Р.П. Геохимия органического вещества кайнозойских отложений восточной части Черного моря // *Геология нефти и газа*. – 2008. – № 1. – С. 50–55.
25. Запорожец Е.П., Шостак Н.А., Антониади Д.Г. Модель образования углеводородов и их проявления в природе // *Повышение эффективности разработки нефтяных и газовых месторождений на поздней стадии: сб. тез. докл. междунар. науч.-практ. конф. на базе Кубанского технологического университета совместно Российской академией естественных наук, посвященной 100-летию ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет» (3–6 октября 2017 г.) / ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет»*. – Краснодар: Юг, 2017. – С. 23.
26. Макогон Ю.Ф. Газогидраты. История изучения и перспективы освоения // *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*. – 2010. – № 2. – С. 5–21.
27. Запорожец Е.П., Шостак Н.А. Гидраты. – Краснодар: Юг, 2014. – 460 с.
28. Яркоцкий И.О. Всемирное тяготение как следствие образования весомой материи внутри небесных тел. Кинетическая гипотеза. – М.: Типо-литография Товарищества И.Н. Кушнерев и Ко, 1889. – 388 с.
29. Ohmori T., Mizuno T. Strong excess energy evolution, new element production, and electromagnetic wave and/or neutron emission in light water electrolysis with a tungsten cathode // *Infinite Energy*. – 1998. – Vol. 4, iss. 20. – P. 14–17.
30. Запорожец Е.П., Гапоненко А.М., Захарченко Е.И. Математическое моделирование: учеб. пособие / Кубанск. гос. техн. ун-т – Краснодар: Юг, 2011. – 126 с.
31. Княжин С.Л. У. Кэри – великий геолог планеты // *Уральский геологический журнал*. – 2001. – № 4. – С. 205–212.

32. Ивасышин Г.С. Холодный ядерный синтез и научные открытия в микро- и нанотрибологии // Деловая слава России. Межотраслевой альманах. – М.: Славика, 2009. – Вып. I. – С. 106–109.

33. Fluid heater: Pat. US 9115913 / Rossi. A. 14.03.2012.

34. Устройство для получения тепловой энергии водорода и кислорода: пат. Рос. Федерация № 2157427 / Канарев Ф.М. Оpubл. 10.10.2000, Бюл. № 28.

35. Устройство для получения тепловой энергии и парогазовой смеси: пат. Рос. Федерация № 2157862 / Канарев Ф.М., Подобедов В.В. Оpubл. 20.10.2000, Бюл. № 29.

36. Царев В.А. Низкотемпературный ядерный синтез // Успехи физических наук. – 1990. – Т. 160, вып. 11. – С. 1–53.

37. Кузьмин Р.Н., Швилкин Б.Н. Холодный ядерный синтез. – М.: Знание, 1989. – 64 с. – (Физика. № 10).

38. Preprint Kaliski inst. of plasma physics / К. Гас, М. Kolonowski, Z. Skladanowski [et al.]. – Warsaw, 1989.

39. Титов Н.С. Теория устойчивости материи // Газовая промышленность. – 1997. – № 3. – С. 32–33.

40. Титов Н.С. О силах взаимодействиях форм материи // Газовая промышленность. – 1990. – № 3. – С. 34–35.

References

1. Kudryavtsev N.A. Genesis of oil and gas, Leningrad, Nedra, 1973, 216 p.

2. Fizika. Bolshoj jenciklopedicheskiy slovar [Big Encyclopedic Dictionary]. Ed. A.M. Prohorov. Moscow, Bolshaja rossijskaja jenciklopedija, 1999, 699 p.

3. Futera Z., Yong X., Pan Y., Tse J.S., English N.J. Formation and properties of water from quartz and hydrogen at high pressure and temperature. *Earth and Planetary Science Letters*, 2017, vol.461, pp.54-60.

4. Kratkaya khimicheskaya entsiklopediya [Brief chemical encyclopedia]. Moscow, Sovetskaja jenciklopedija, 1961, vol.I-V.

5. Kanarjov F.M. Nachala fiziki mikromira [Beginning of the physics of the microworld]. Krasnodar, Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2002, 334 p.

6. Kanaryev F.M. Modeli yader atomov [Atomic nucleus models]. Krasnodar, Kubanskiy gosudarstvennyy agrarnyy universitet, 2002, 23 c.

7. Erden-Gruz T. Osnovy stroeniya materii [Basics of the structure of matter]. Moscow, Mir, 1976, 487 p.

8. Obrezha A.V. Stroenie atomnykh yader [Structure of atomic nuclei]. Krasnodar, 2001, 95 p.

9. Nikitin A.A., Rudzikas Z.B. Osnovy teorii spektrov atomov i ionov [Fundamentals of the theory of the spectra of atoms and ions]. Moscow, Nauka, 1983, 324 p.

10. Kustanovich I.M. Spektralnyy analiz [Spectral analysis]. Moscow, Vysshaya shkola, 1967, 390 p.

11. Hofmann S. et al. Production and decay of ²⁶⁹110. *Zeitschrift für Physik A*, 1995, vol.350, no.4, pp.277-280. DOI: 10.1007/BF01291181

12. Kolskaya sverkhglubokaya. Nauchnye rezultaty i opyt issledovaniy [Kolskaya superdeep. Scientific results and research experience]. Moscow, Tekhnoneftegaz, 1998, 260 p.

13. Iktisanov V.A. Skorost sinteza nefiti pri razrabotke mestorozhdeniy [Rate of oil synthesis in the development of fields]. *Neftepromyslovoe delo*, 2017, 4, pp.49-54.

14. Ginzburg G.D., Gramberg I.S., Guliev I.S., Guseynov R.A., Dadashev A.A., Ivanov V.L., Krotov A.G., Muradov Ch.S., Solovev V.A., Telepnev E.V. Podvodnogryazevulkanicheskiy tip skopleniy gazovykh gidratov [Subsea-mud-volcanic type of gas hydrate accumulations]. *Doklady akademii nauk SSSR*, 1988, vol.300, no.2, pp.416-418.

15. Ginzburg G.D., Kremlev A.N., Grigorev M.N., Larkin G.V., Pavlenkin A.D., Saltykova N.A. Filtrogeny gazovye gidraty v Chernom more (21 reys NIS “Evpatoriya”) [Filtrogenic gas hydrates in the Black Sea (21st flight of the NIS Evpatoria)]. *Geologiya i geofizika*, 1990, no.3, pp.10-20.

16. Solovev V.A. Prirodnye gazovye gidraty kak potentsialnoe poleznoe iskopaemoe [Natural gas hydrates as a potential mineral]. *Rossiyskiy khimicheskiy zhurnal*, 2003, vol.XLVII, no.3, pp.59-69.

17. Kruglyakova R.P., Kruglyakova M.V., Shvetsova N.T. Geologo-geokhimicheskaya kharakteristika estestvennykh proyavleniy uglevodorodov v Chernom more [Geological-geochemical characterization of hydrocarbon natural shows in the Black Sea]. *Geologiya i poleznye iskopaemye mirovogo okeana*, 2009, no.1, pp.37-51.

18. Dovgiy S.F., Shnyukov E.F., Starostenko I.I. et al. Geologo-geofizicheskie issledovaniya 57 reysa NIS “Professor Vodyanitskiy” v severo-vostochnoy chasti Chernogo morya [Geological and geophysical studies of 57 flights of the NIS “Professor Vodyanitskiy” in the northeastern part of the Black Sea]. *Geodinamika i neftegeozonosnyye sistemy chernomorskoy kaspiskoy regiona. Tezisy dokladov iv mezhdunarodnoy konferentsii*. Simferopol, 2002, pp.60-61.

19. Shnyukov E.F., Pasyukov A.A., Maslikov N.A. Chernoe more – zona aktivnoy glubinnoy degazatsii [Black Sea – zone of active deep degassing]. *Neft i gaz Chernogo, Azovskogo i Kaspiskogo morey. Tezisy dokladov iv mezhdunarodnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii*. Gelendzhik, 2004, pp.9-12.

20. Shnyukov E.F., Pasyukov A.A., Lyubitskiy A.A., Bogdanov Yu.A. novye proyavleniya gazovogo i gryazevogo vulkanizma v chernom more [New manifestations of gas and mud volcanism in the Black Sea]. *Geologiya i poleznye iskopaemye mirovogo okeana*. Kiev, NANU, 2007, no.2, pp.107-110.

21. Sokolov B.A. Novye idei v geologii nefiti i gaza: Izbrannye trudy [New Ideas in the Geology of Oil and Gas: Selected Works]. Moscow, Izdatelstvo Moskovskogo gosudarstvennogo universiteta, 2001, 480 p.

22. Andreev V.M. Gryazevye vulkany i nefteproyavleniya v Tuapsinskom progibe i na valu Shatskogo (Chernoe more) [Mud volcanoes and oil seepage in the Tuapse Trough and on the Shatskiy Shaft (Black Sea)]. *Doklady RAN*, 2005, vol.402, no.3, pp.305-362.

23. Andreev V.M., Tugolesov D.D., Khrenov S.N. Gryazevye vulkany i nefteproyavleniya rossiyskogo sektora Chernogo morya [Mud volcanoes and oil shows of the Russian sector of the Black Sea]. *Geologiya i poleznye iskopaemye Mirovogo okeana*, 2006, no.3, pp.50-59.

24. Nechaeva O.L., Kruglyakova R.P. Geokhimiya organicheskogo veshchestva kaynozoykskikh otlozheniy vostochnoy chasti Chernogo morya [Geochemistry of the organic matter of the Cenozoic deposits of the eastern Black Sea]. *Geologiya nefii i gaza*, 2008, no.1, pp.50-55.

25. Zaporozhets E.P., Shostak N.A., Antoniadi D.G. Model obrazovaniya uglevodorodov i ikh proyavleniya v prirode [Model of formation of hydrocarbons and their occurrence in nature]. *Povyshenie effektivnosti razrabotki nefiyanykh i gazovykh mestorozhdeniy na pozdney stadii: sbornik tezisov dokladov mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Kubanskiy gosudarstvennyy tekhnologicheskii universitet. Krasnodar, Yug, 2017, p.23.

26. Makogon Yu.F. Gazogidraty. Istoriya izucheniya i perspektivy osvoeniya [Gas hydrates. History of study and development prospects]. *Geologiya i poleznye iskopaemye Mirovogo okeana*, 2010, no.2, pp.5-21.

27. Zaporozhets E.P., Shostak N.A. Gidraty [Hydrates]. Krasnodar, Yug, 2014, 460 p.

28. Yarkovskiy I.O. Vsemirnoe tyagotenie kak sledstvie obrazovaniya vesomoy materii vnuti nebesnykh tel. Kineticheskaya gipoteza [World widespread as a result of the formation of weighty matter within celestial bodies. Kinetic hypothesis]. Moscow, Tipolitografiya tovarishchestva I.N. Kushnerev i Ko, 1889, 388 p.

29. Ohmori T., Mizuno T. Strong excess energy evolution, new element production, and electromagnetic wave and/or neutron emission in light water electrolysis with a tungsten cathode. *Infinite Energy*, 1998, vol.4, iss.20, pp.14-17.

30. Zaporozhets E.P., Gaponenko A.M., Zakharchenko E.I. Matematicheskoe modelirovanie [Math modeling]. Krasnodar, Yug, 2011, 126 p.

31. Knyazhin S.L. U. Keri – velikiy geolog planety [Carey – the great geologist of the planet]. *Uralskiy geologicheskii zhurnal*, 2001, no.4, pp.205-212.

32. Ivasyshin G.S. Kholodnyy yadernyy sintez i nauchnye otkrytiya v mikro- i nanotribologii. Delovaya slava Rossii. Mezhotraslevoiy almanakh [Cold nuclear fusion and scientific discoveries in micro- and nanotribology. Business glory of Russia. Interindustry almanac]. Moscow, Slavitsa, 2009, iss.I, pp.106-109.

33. Rossi A. Fluid heater. Pat. US 9115913. 14.03.2012.

34. Kanarev F.M. Ustroystvo dlya polucheniya teplovoy energii vodoroda i kisloroda [Device for receiving thermal energy of hydrogen and oxygen]. Patent Russian Federation no.2157427 (2000).

35. Kanarev F.M., Podobedov V.V. Ustroystvo dlya polucheniya teplovoy energii i parogazovoy smesi [A device for generating thermal energy and steam-gas mixture]. Patent Russian Federation no.2157862 (2000).

36. Tsarev V.A. Nizkotemperaturnyy yadernyy sintez [Low-temperature nuclear fusion]. *Uspekhi fizicheskikh nauk*, 1990, vol.160, iss.11, pp.1-53.

37. Kuzmin R.N., Shvilkin B.N. Kholodnyy yadernyy sintez [Cold nuclear fusion]. Moscow, Znanie, 1989, 64 p. (Seriya "Fizika", no.10).

38. Gac K., Kolonowski M., Skladanowski Z. et al. Preprint Kaliski Inst. of Plasma Physics. Warsaw, 1989.

39. Titov N.S. Teoriya ustoychivosti materii [Matter stability theory]. *Gazovaya promyshlennost*, 1997, no.3, pp.32-33.

40. Titov N.S. O silakh vzaimodeystviyakh form materii [On the forces of interaction of forms of matter]. *Gazovaya promyshlennost*, 1990, no.3, pp.34-35.

Просьба ссылаться на эту статью в русскоязычных источниках следующим образом:

Модель образования веществ в недрах / Е.П. Запорожец, Н.А. Шостак, Д.Г. Антониади, С.В. Долгов // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело. – 2018. – Т.18, №1. – С.28–40. DOI: 10.15593/2224-9923/2018.3.3

Please cite this article in English as:

Zaporozhets E.P., Shostak N.A., Antoniadi D.G., Dolgov S.V. Strata matter formation model. *Perm Journal of Petroleum and Mining Engineering*, 2018, vol.18, no.1, pp.28-40. DOI: 10.15593/2224-9923/2018.3.3