

ОКЕАНИЧЕСКАЯ ВОДА КАК ОСНОВНОЙ ИСТОЧНИК ГЕНЕЗИСА УГЛЕВОДОРОДОВ, ГЕОФЛЮИДОВ, АЛМАЗОНОСНЫХ СТРУКТУР, ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ И МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЛАГОРОДНЫХ МЕТАЛЛОВ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ ЗЕМЛИ

А.В. Арутюнян

Национальный политехнический университет Армении, 0009, Ереван, ул. Теряна 105, Армения
e-mail: avhk@seua.am

Инфильтрация океанической воды через вулканогенный слой приводит к формированию 3-го, серпентинизированного, слоя океанической коры, в котором вследствие серпентинизации создаются горизонтально растягивающие напряжения, что обуславливает столкновение океанической и континентальной коры под шельфом и с ее склоном. В результате происходит дегидратация серпентинизированных пород, выделяются водород, углеводороды, геофлюиды и др. Как пример рассмотрен генезис гигантского месторождения Мексиканского залива. Вследствие тектонических процессов реликты океанической коры были законсервированы на различных глубинах континентальной коры в разных регионах Земли. При повышении давления и температуры серпентинизированные породы реликтов океанической коры также дегидратировались с выделением водорода, углеводородов, геофлюидов и др. Описан генезис гигантских месторождений Прикаспийской впадины и Западной Сибири. Представлен механизм генезиса грязевых вулканов, алмазоносных структур и месторождений благородных металлов. Сделан вывод, что основным источником генезиса водорода является океаническая вода. Вступая в реакцию с ультрабазитами верхней мантии, она образует серпентинизированные породы, а потом при определенных термобарических условиях отделяется из этих пород как в океанической, так и в континентальной коре, генерируя водород — главный элемент углеводородов.

Ключевые слова: серпентинизированные породы, водород, дегидратация, генезис углеводородов, геофлюиды, алмазоносные структуры, благородные металлы, грязевые вулканы.

Генезис углеводородов является предметом дискуссий со времен М.В. Ломоносова и Д.И. Менделеева. Одни исследователи поддерживают органическое происхождение нефти, предложенное М.В. Ломоносовым, другие — концепцию ее неорганического генезиса, сформулированную Д.И. Менделеевым, согласно которой предполагается воздействие воды на углеродистые металлы в горячих недрах Земли. Выдающиеся ученые с тех времен внесли свой вклад в развитие идей как органического, так и неорганического происхождения углеводородов.

В последние десятилетия современными геологическими и геофизическими, а также лабораторными исследованиями при высоких давлениях и температурах были установлены многочисленные фактические данные о составе и строении континентальной и океанической коры, взаимоотношении геологических мегаструктур с глубинными разломами, характере некоторых геодинамических процессов, протекающих на разных глубинах коры в различных регионах Земли.

По результатам исследований конфигурация океанов и материков на Земле в течение геологического времени существенно изменилась. Вместо палеоокеанов появились горные хребты и платформы, а вместо материковых равнин — современные океаны [19]. Реликты Прототетиса, Палеотетиса, Мезотетиса и Неотетиса находят как в щитах и на

древних платформах, так и в контакте молодых мезозойских и кайнозойских отложений.

Состав океанической коры дискутируется специалистами. По данным исследований известных специалистов [11, 12], океаническая кора состоит из маломощного осадочного, вулканогенного и 3-го, серпентинизированного, слоев.

Согласно результатам исследований, процессы серпентинизации и десерпентинизации играли большую роль при формировании геоструктур и проявлении геодинамических процессов в океанической и континентальной коре. Относительно процесса серпентинизации известны разные точки зрения.

1. Серпентинизированные породы образовались на поверхности на небольших глубинах при взаимодействии инфильтрационных поверхностных вод с породами основного и ультраосновного составов. Далее вследствие тектонических процессов серпентинизированные породы оказались на различных глубинах земной коры.

2. Серпентиновые частицы в виде пыли изначально были в составе материи, из которой образовалась наша планета. На общем фоне гравитационной дифференциации серпентинизированные породы на различных глубинах коры формировали геоструктуры различных видов.

3. Процесс серпентинизации происходит в основании океанической коры. Формирование ее 3-го

слоя рассматривается как результат инфильтрации океанической воды через трещиноватый базальтовый слой с последующим взаимодействием на ультрабазиты верхней мантии (рис. 1) [11, 12].

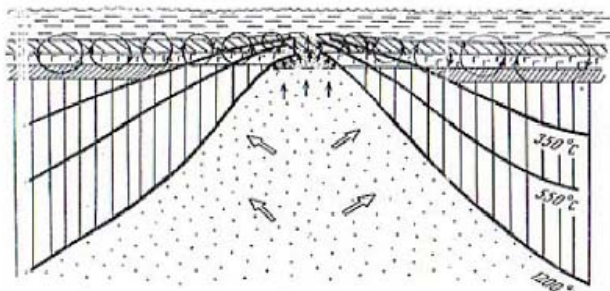


Рис. 1. Схема формирования серпентинизированного слоя в океанической коре [12]

Fig. 1. Scheme of formation of the serpentinized layer in the oceanic crust [12]

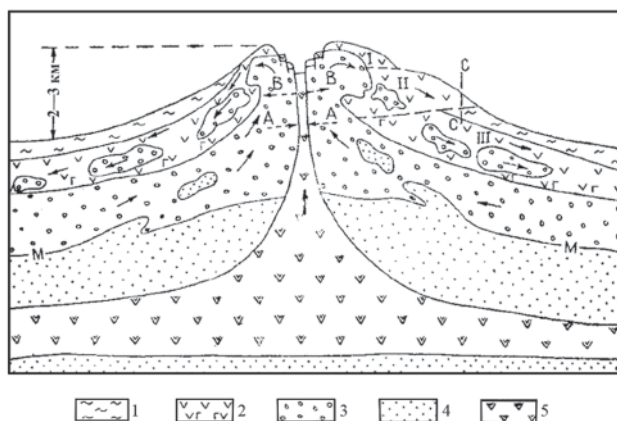


Рис. 2. Схема образования срединно-океанических хребтов [1]: 1 — осадочный слой; 2 — вулканогенный слой; 3 — серпентинизированные ультрабазиты; 4 — ультрабазиты—верхняя мантия; 5 — магматические расплавы

Fig. 2. Scheme of formation of Mid-ocean ridges [1]: 1 — sedimentary layer; 2 — volcanogenic layer; 3 — serpentinized ultrabasic rocks; 4 — ultrabasic rocks—upper mantle; 5 — magmatic melts

Согласно исследованиям, 3-й слой океанической коры состоит из серпентинизированных ультрабазитов и серпентинитов, явным доказательством чего является наличие протрузий в трансформных разломах океанической коры и в рифтовых зонах срединно-океанических хребтов. Процесс серпентинизации сопровождается выделением водорода и формированием углеводородов по всей площади океанического дна [11].

В процессе серпентинизации возникает латеральное, горизонтально растягивающее давление — до 70 % (рис. 2) [1]. Оно способствует формиро-

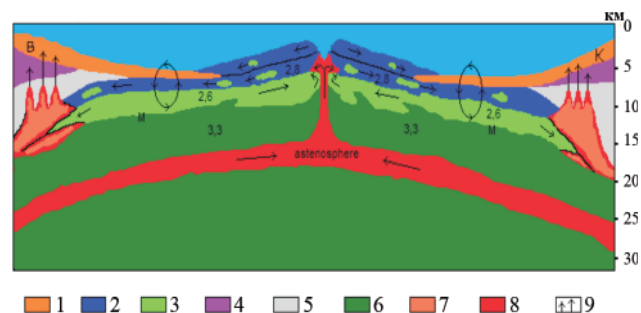


Рис. 3. Геоуструктуры и геодинамика коры Атлантического океана по линии Восточная Бразилия—Кванза Камерун [6]: 1 — осадочный слой; 2 — вулканогенный слой; 3 — серпентинитовый слой; 4 — гранитовый слой континентальной коры; 5 — базальтовый слой континентальной коры; 6 — ультрабазиты, верхняя мантия; 7 — дегидратация, магматические очаги; 8 — астеносфера; 9 — направление миграции геофлюидов и углеводородов; солянокупольные бассейны: В — Восточно-Бразильский, К — Кванза-Камерунский

Fig. 3. Geostuctures and geodynamics of the crust of the Atlantic ocean through Eastern Brazil—Kwanza Cameroon [6]: 1 — sediment; 2 — volcanogenic layer; 3 — serpentinite layer; 4 — granitic layer of the continental crust; 5 — basaltic layer in the continental crust; 6 — ultramafic, upper mantle; 7 — dehydration, magmatic centers; 8 — asthenosphere; 9 — migrating geofluids and hydrocarbons; salt dome basin: B — Eastern Brazilian salt dome basins, K — Kwanza-Cameroon

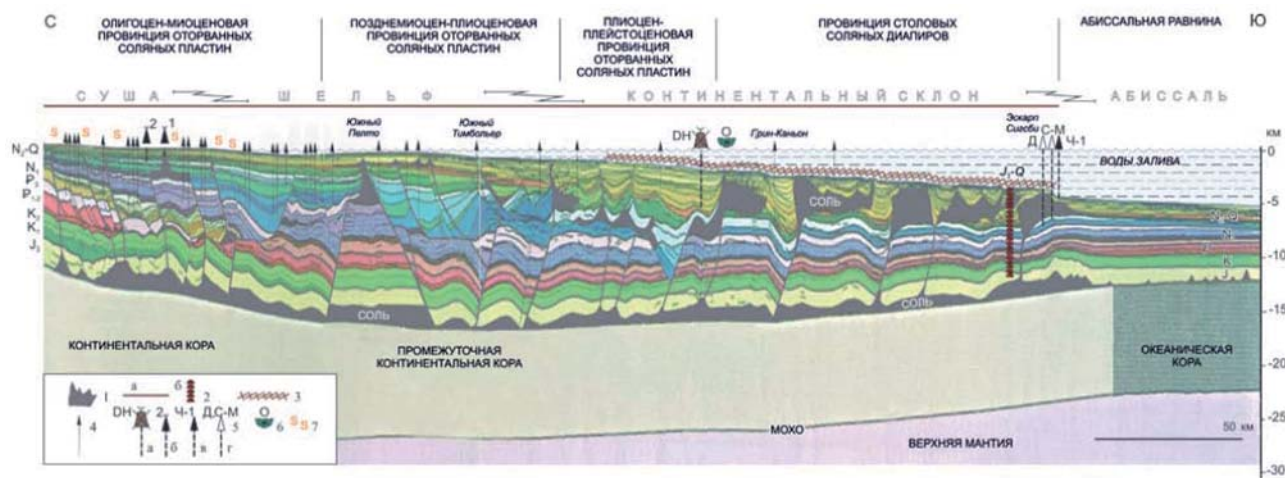


Рис. 4. Субмеридиональный профиль через северную часть акватории Мексиканского залива (от Луизианы до впадины Сигсби) [13]

Fig. 4. Submeridian profile through the Northern part of the aquatory of the Gulf of Mexico (from Louisiana to depression Sigsbee) [13]



Рис. 5. Прикаспийская впадина

Fig. 5. Caspian depression

ванию срединно-океанических хребтов и серпентинизированных протрузивных структур в пределах трансформных разломов. Латеральные напряжения, возникающие в процессе серпентинизации, — одни из основных сил растяжения при формировании субдукционных зон и сил сжатия при формировании срединных хребтов. Объемные изменения и латеральное напряжение, возникающие при серпентинизации, стали основой для построения новой модели формирования срединных хребтов, распределения сжимающих и растягивающих сил в нижней и верхней частях хребта [1].

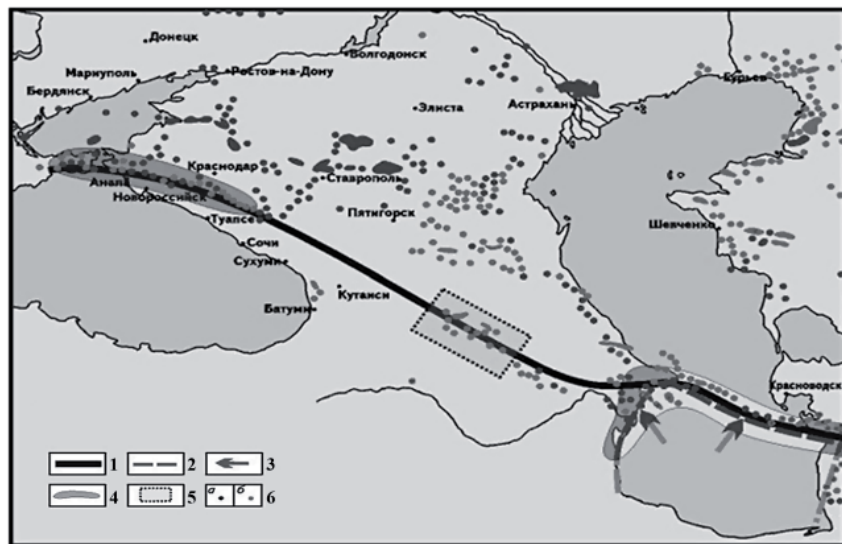


Рис. 6. Обзорная карта нефтегазоносности Предкавказья [8]: 1 — Крымско-Кавказская структура; 2 — границы Южно-Каспийской плиты; 3 — направление движения плиты; 4 — области грязевого вулканизма; 5 — границы Терско-Сунженского района; 6 — месторождения: а — нефти, б — газа

Fig. 6. Overview map of oil and gas content of the Caucasus [8]: 1 — Crimean-Kavkaz structure; 2 — borders of the South Caspian plate; 3 — direction of the plate; 4 — areas of mud volcanism; 5 — borders of the Tersko-Sunzhensky area; 6 — fields: a — oil, b — gas

На базе фактических данных о срединно-океанических хребтах, трансформных разломах, субдукционных зонах, островных дугах и окраинных морях предложена новая модель геодинамики и взаимоотношения геоструктур океанической коры в целом (рис. 3) [6].

При высоких латеральных давлениях в 3-м слое под континентальным склоном происходит столкновение океанической коры с континентальной (рис. 3), что приводит к обратному процессу серпентинизации, т. е. к десерпентинизации (дегидратации).

В результате под континентальным склоном и шельфом образуются магматические очаги [6]. Дегидратация пород приводит к выделению геофлюидов, водорода и водородсодержащих компонентов, углеводородов [3—7]. На основании предложенной концепции рассмотрен генезис некоторых гигантских месторождений углеводородов, окружающих океаны.

Мексиканский залив. Месторождение расположено в пределах континентального склона и шельфа. Согласно предложенной концепции [1], дегидратация под континентальным склоном и шельфом происходит вследствие повышения латерального давления (более чем 60—70 %) в самом серпентинизированном слое [1]. Столкновение океанической коры с континентальной приводит к повышению давления и температуры и, как следствие, дегидратации серпентинизированных пород [13]. На рис. 4 под месторождением оставлена белая полоса между океанической и континентальной корой. Согласно

нашим исследованиям, здесь же происходит десерпентинизация пород 3-го слоя океанической коры, формируется магматический очаг, выделяются водород, геофлюиды и углеводороды. Допустимо полагать, что подобный генезис углеводородов имеют гигантские месторождения в шельфах и под континентальными склонами (Восточная Бразилия, Кванза-Камерун и др).

В пределах континентальной коры процесс десерпентинизации также происходит вследствие тектонических процессов и изменения термобарических условий. Реликты палеоокеанической коры в течение геологического времени были законсервированы на различных глубинах в разных регионах континентальной коры [19]. Бесчисленные реликты в виде маломощных слоев и линзообразных структур в земной коре являются природными своеобразными

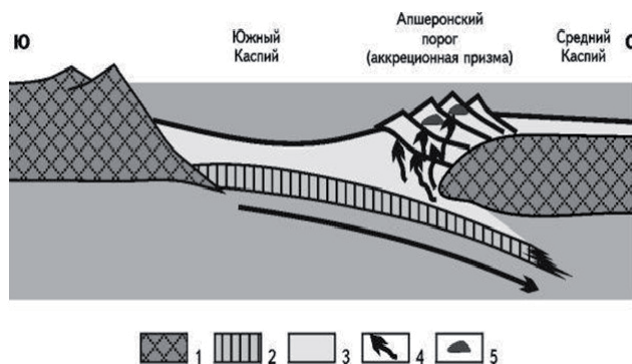


Рис. 7. Принципиальный геологический разрез через Южный Каспий [8]. Кора: 1 — континентальная, 2 — океаническая; 3 — осадочный слой; 4 — миграционные потоки; 5 — месторождение

Fig. 7. The principal geological section through the southern Caspian [8]. Crust: 1 — continental, 2 — oceanic; 3 — sedimentary layer; 4 — migration flows; 5 — deposit

«водородными бомбами», часть которых вследствие тектонических процессов была дегидратирована, а часть в виде слоев с пониженными сейсмическими скоростями и линзообразными телами фиксируется на различных глубинах земной коры в разных регионах Земли. Рассмотрим генезис некоторых гигантских нефтегазоносных месторождений в континентальной коре на основании предложенной нами концепции.

Прикаспийская впадина. В пределах впадины и в сопредельных районах расположены известные месторождения углеводородов Северного Кавказа, Азербайджана, Туркмении, Поволжья и др. (рис. 5, 6). Здесь палеоокеаническая кора поддвигалась

(субдукция) под континентальную (рис. 7) [8], что приводило к повышению давления и температуры с последующей дегидратацией серпентинизированных пород, входящих в состав 3-го слоя океанической коры.

Как отмечено выше, дегидратация пород сопровождается образованием водорода, геофлюидов, углеводородов, их подъемом по разломам в верхние горизонты коры и накоплением в слоях, обладающих коллекторскими свойствами, с последующим образованием гигантских месторождений углеводородов. Допустимо полагать, что часть углеводородов на указанных месторождениях сформировалась также вследствие метаморфизации органического вещества осадочного слоя океанической коры [8].

Западная Сибирь. За последние годы были построены три уникальных геолого-геофизических разреза по Уралу и Западной Сибири [14–16]. В соответствии с построениями, континентальная кора Урала и Западной Сибири сформировалась из отложений Палеоуральского океана (рис. 8, 9). Под Уралом (рис. 10), на глубине 41–46 км, показан амфиболизированный—серпентинизированный переходной (К-М) слой, исчезающий в направлении к Западной Сибири. Согласно предложенной нами концепции, переходный слой мощностью 5–6 км дегидратируется, вследствие чего в коре появляется флюидонасыщенная зона (рис. 10). Допустимо полагать, что образование баженитовой углеводородной свиты в пределах Фроловской впадины Западной Сибири связано с дегидратацией серпентинизированного слоя Палеоуральского океана [15]. Образование западносибирских траппов во Фроловской впадине также является важнейшим

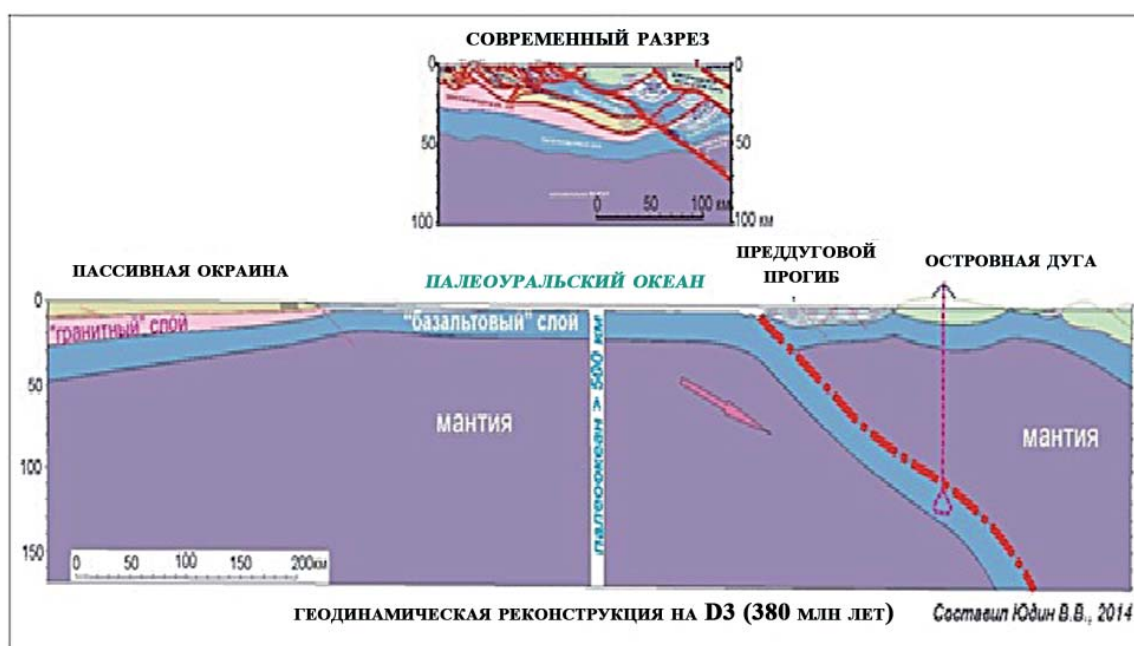


Рис. 8. Палинспастическая реконструкция разреза [14]

Fig. 8. Palinspastic reconstruction of the section [14]

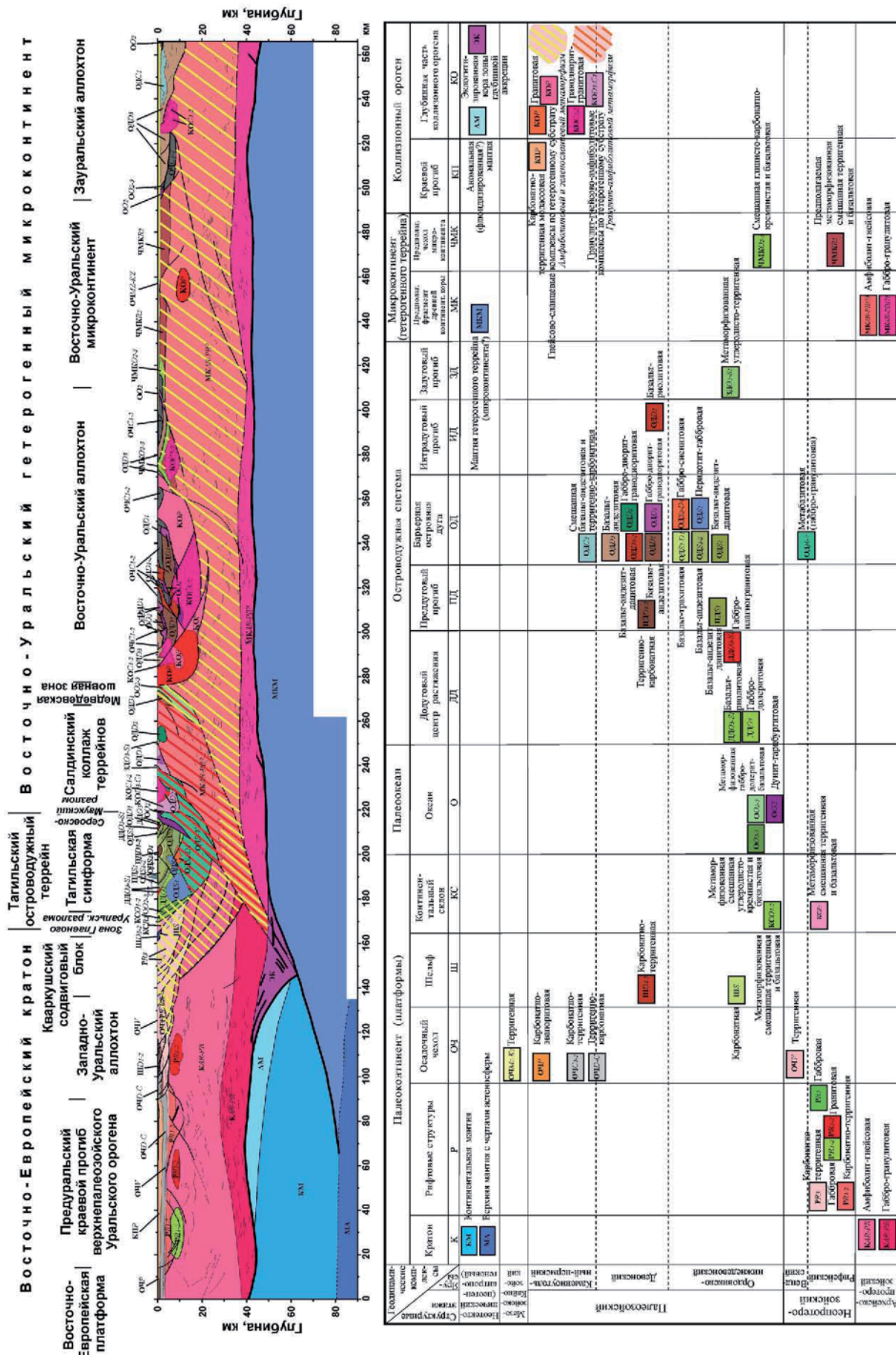


Рис. 9. Геодинамическая модель и таблица геологических формаций палеообстановок района Среднеуральского трансекта [16]

Fig. 9. Geodynamic model and table of geological formations Paleogeography of the area of the middle Urals transect [16]

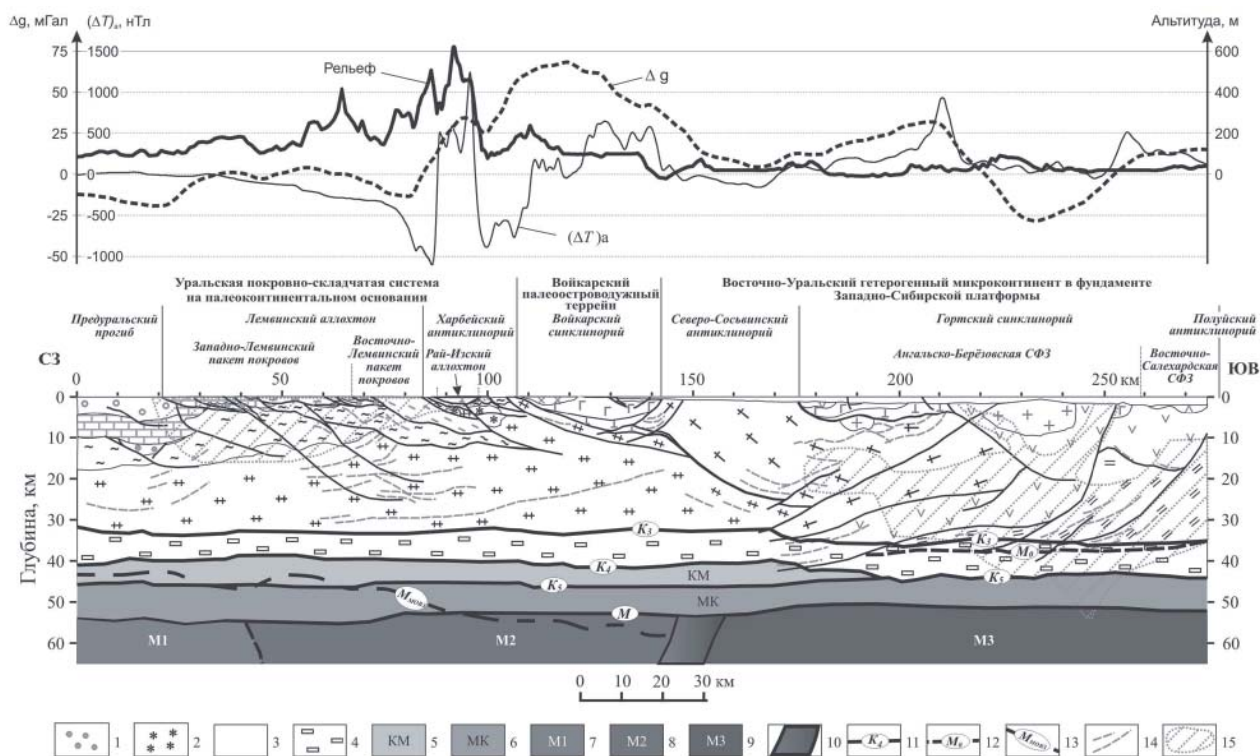


Рис. 10. Схематическая геолого-геофизическая модель Полярноуральского трансекта [15]: 1 — грубоэригенный раннепалеозойский рифтогенный комплекс; 2 — вендский габбро-диорит-гранодиоритовый комплекс; 3 — мезозойско-кайнозойский чехол Западно-Сибирской платформы; 4 — нижнекоровый габбро-гранулитовый комплекс; 5 — «переходный корово-мантийный слой», предположительно амфиболитизированные и серпентинизированные мантийные перидотиты; 6 — предположительно флюидизированные и метасоматически измененные мантийные перидотиты; 7 — верхняя мантия окраины Восточно-Европейской платформы; 8 — верхняя мантия Уральского орогена; 9 — верхняя мантия Западно-Сибирской платформы; 10 — переходная зона между мантийными блоками Уральского орогена и Западно-Сибирской платформы; 11 — предполагаемые нижнекоровые границы и граница Мохо по данным ГСЗ (K_3 , K_4 , K_5 , M); 12 — нижняя кромка интенсивных отражений по данным МОВ—ОГТ; 13 — граница Мохо по данным МОВЗ; 14 — глубинные, отражающие границы, элементы, по данным МОВ—ОГТ; 15 — предполагаемые флюидонасыщенные области по данным МТЗ

Fig. 10. Schematic geological and geophysical model of the Polar-Ural transect [15]: 1 — gross-terrigenous early Paleozoic riftogenic complex; 2 — Vendian gabbro-diorite-granodiorite complex; 3 — Mesozoic-Cenozoic cover of the West Siberian platform; 4 — lower-crustal gabbro-granulite complex; 5 — «a transitional crust—mantle layer», presumably infibulation and serpentinous peridotites of the mantle; 6 — presumably fluidized and metasomatically altered mantle peridotite; 7 — upper mantle of the edge of the East European platform; 8 — the upper mantle of the Ural orogen; 9 — the upper mantle of the Western Siberian platform; 10 — transition zone between the mantle blocks of the Ural orogen and the West Siberian platform; 11 — the assumed lower-crust boundaries and the Moho boundary according to the DSS (K_3 , K_4 , K_5 , M); 12 — lower edge of intense reflections, according to MOV—OGT; 13 — Moho border, according to Moho; 14 — deep reflecting boundary elements, according to MOV—OGT; 15 — suspected fluid-saturated regions, according to MTZ

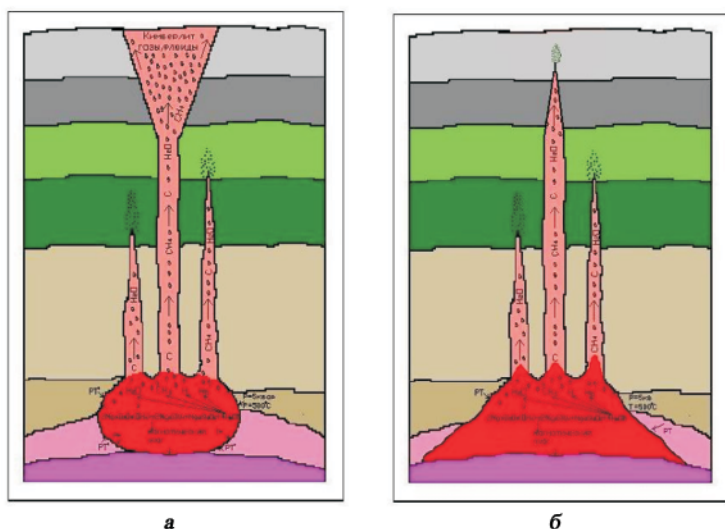


Рис. 11. Схема генезиса геофлюидов, углеводородов, алмазов и кимберлитовых структур при дегидратации реликтов серпентинизированных ультрабазитов и серпентинитов: а — при их неглубоком заложении; б — при их глубоком заложении в континентальной коре [5, 7]

Fig. 11. Scheme of Genesis of geofluids, hydrocarbons, diamonds and kimberlite structures in dehydration of relicts of serpentinized ultrabasites and serpentinites: а — at their shallow laying; б — at their deep laying of continental crust [5, 7]

критерием предложенной нами концепции. Подобный механизм вулканических процессов имел место во многих регионах Земли, в том числе на территории Армении [10].

О формировании впадин. Согласно публикации [9], формирование впадин в различных регионах Земли происходит вследствие десерпентинизации пород на различных глубинах коры, формируется магматический очаг, появляются геофлюиды, углеводороды и др. Затем они переносятся из больших глубин в верхние горизонты коры и на поверхность. Это, например, излияние сибирских траппов и формирование области геофлюидов в земной коре в пределах Фроловской впадины Западной Сибири. Перенос масс из больших глубин сопровождается формированием глубинных разломов в пределах впадины и по ее краям [9]. Таким же примером может быть Прикаспийская впадина и др.

Формирование алмазоносных кимберлитов. Реликты серпентинизированных пород отмечаются в земной коре повсеместно, в том числе в щитах и на древних платформах, где дегидратация происходит в основном в процессе регионального метаморфизма.

Дегидратация в различных регионах приводит к взрыву и созданию сверхвысоких давлений и температур, вследствие чего из углеродсодержащих компонентов образуются метаморфогенные алмазы. В зависимости от глубины расположения дегидратирующих масс формируются трубки взрывов и кимберлитовые структуры (рис. 11) [5, 7]. В кимберлитах очень часто изливаются минерализованные воды и выделяются углеводороды. Алмазоносные кимберлиты составляют лишь 2–3 % общей массы, что объясняется высоким давлением при дегидратации.

Формирование грязевых вулканов. В отдельных регионах земной коры осадочные глинистые породы вследствие тектонических процессов погружаются до глубин 20–25 км [17, 18]. Геофлюиды и углеводороды, поднимаясь с больших глубин коры, взаимодействуют с глинистыми породами, формируя грязевые очаги. Вследствие тектонических процессов грязевые массы, насыщенные геофлюидами и углеводородами, по глубинным разломам изливаются на поверхность, что приводит к грязевому вулканизму. В результате взаимодействия геофлюидов и углеводородов с глинистыми породами на больших глубинах коры образуются грязевые очаги, из которых с возрастанием температуры и давления под действием тектонических сил формируются грязевые вулканы с одновременным извержением грязи, геофлюидов и углеводородов [17, 18].

Формирование месторождений благородных металлов. Благородные металлы золото, серебро, платина а также скопления сульфидов и цветных металлов обнаружены в осадках современных океанов и в самой океанической воде. По современным данным, 1 л морской воды содержит 0,0001 мг золота (1 км^3

воды — 100 кг золота). Естественно полагать, что содержащиеся в палеоокеанической воде золото и другие металлы вследствие закрытия палеоокеанов законсервировались на глубоких горизонтах уже сформировавшейся континентальной коры. Как отмечено в наших публикациях [7], дегидратация серпентинизированных пород на различных глубинах земной коры приводит к формированию геофлюидов и углеводородов, которые вовлекают в свой состав указанные выше законсервированные благородные элементы, в том числе золото и серебро, и мигрируют в верхние горизонты коры, образуя гидротермальные месторождения благородных металлов.

Исходя из указанного, таким образом можно объяснить наличие золотин в грязевых вулканах [18], а также вкрапленников золота в гидротермально образовавшихся кварцевых жилах во многих офиолитовых поясах мира, в том числе в офиолитовых структурах Армении.

Формирование офиолитов. Структуры серпентинизированных ультрабазитов встречаются как в пределах щитов и древних платформ, так и в подвижных геосинклинальных областях Земли. Реликты океанической коры также являются основным источником формирования офиолитовых поясов по всей планете [2]. Высокопластичные и менее плотные серпентинизированные ультрабазиты протрузивно внедряются по глубинным разломам в верхние горизонты коры, пересекая слои различного возраста и состава, формируя офиолитовые пояса в различных регионах Земли. Не случайно золотоносные месторождения гидротермального происхождения связаны с офиолитовыми структурами Земли.

Полученные результаты наших исследований в обобщенном виде представлены на следующей схеме:



Каждая концепция по генезису углеводородов имеет свои критерии, и чем больше фактических критериев, тем ближе она к теории. Ниже приведены основные критерии предложенной нами концепции.

1. Наличие структур на различных глубинах земной коры с низкими скоростями и плотностью, высокой электропроводностью, намагниченностью и пластичностью (такими свойствами характеризуются серпентинизированные породы в глубоких горизонтах земной коры).

2. Разуплотнение структур на разных глубинах под месторождениями углеводородов (магматические очаги образуются *in situ* вследствие дегидратации пород).

3. Миграция геофлюидов и углеводородов по глубинным разломам.

4. Залегание слоев с пониженными скоростями в сравнительно неглубоких горизонтах коры (содержат нефть и газ трещиноватые гранодиориты фундамента и осадочные породы с коллекторскими свойствами).

5. Залегание маломощных высокоскоростных структур (покровных) над низкоскоростными.

6. Наличие пластов минерализованных вод на различных глубинах земной коры.

7. Вулканизм на поверхности — предложен как критерий нефтегазоносности Д.И. Менделеевым. Из магматического очага магматические массы вследствие дегидратации по глубинным разломам достигают земной поверхности.

8. Формирование грязевого вулканизма вследствие взаимодействия глубокопогруженных глинистых слоев с мигрирующими вверх геофлюидами. Образование магматических очагов на определенных глубинах с последующим извержением магмы по глубинным разломам на поверхности.

9. Формирование впадин на поверхности Земли вследствие излияния магматических лав, образовавшихся при дегидратации серпентинизированных пород с выделением глубинных флюидов и углеводородов, появление глубинных разломов при оседании масс пород в пределах впадины и по ее краям.

10. Наличие соляных куполов в составе земной коры. В некоторых публикациях отмечается неорганический генезис солей и их связь с углеводородными структурами [13], например Туркмении.

11. Поступление геофлюидов и углеводородов в пробуренные скважины, особенно после сейсмостектонических процессов в различных регионах Земли.

12. Выявление геохимическими исследованиями ореолов углеводородов на поверхности.

13. Признаки геофлюидов и углеводородов кимберлитовых структурах

14. Наличие молекул воды и углеводородов в кристаллах алмаза.

Возможны и другие критерии предложенной концепции.

Выводы. Конфигурация Земли, взаиморасположение океанов и материков в течение геологического времени изменились. В результате тектонических процессов реликты океанической коры, содержащей серпентинизированный 3-й слой, законсервировались на различных глубинах земной коры в разных регионах как в щитах и древних платформах, так и в молодых геосинклинальных областях.

Процессы серпентинизации, протекающие в основном в океанической коре, и десерпентинизации — на склонах океанов, а также на различных глубинах континентальной коры играют определенную роль при формировании различных геологических структур, а также генезисе геофлюидов, углеводородов и алмазоносных кимберлитов. Вследствие тектонических процессов повышаются температура и давление, что приводит к десерпентинизации (дегидратации) пород с выделением водорода и водородсодержащих компонентов. Согласно экспериментам, при высоких давлениях и температурах процесс десерпентинизации сопровождается сильным взрывом.

Анализ изложенного материала привел к следующим выводам.

1. Реликты океанической коры, законсервированные на различных глубинах континентальной коры, вследствие изменений тектонических условий претерпевают дегидратацию, которая сопровождается взрывом, выделением водорода, водородсодержащих компонентов, геофлюидов, углеводородов.

2. Дегидратирующая масса пород мгновенно превращается в магматический очаг.

3. Химические реакции между водородом и углеродсодержащими компонентами приводят к образованию углеводородов.

4. Углеводороды и геофлюиды в смешанном состоянии по глубинным разломам мигрируют в верхние горизонты коры, накапливаются как в трещиноватых гранитах, так и в осадочных слоях с коллекторскими свойствами, образуя углеводородные месторождения.

5. Вследствие сильного взрыва при дегидратации из углеродсодержащих компонентов формируются кристаллы алмазов.

6. Кристаллы алмазов иногда содержат молекулы воды или углеводорода, что обусловлено их одновременным генезисом в одной и той же массе.

7. Магматические потоки лав иногда содержат кристаллы алмаза, что связано с его формированием в дегидратирующей массе пород.

8. Место дегидратирующей массы можно считать очагом землетрясения. Взрыв происходит с мгновенным распространением сейсмических волн.

9. Законсервированные в земной коре серпентинизированные реликты предлагается считать природными «водородными бомбами».

10. Геофлюиды и углеводороды иногда мигрируют вверх по глинистым породам, погруженным

до глубины 20—25 км. Образуются грязевые очаги, из которых под влиянием тектонических процессов извергается породная масса. Продукт насыщен геофлюидами и углеводородами.

11. Формирование пластовых минерализованных вод в верхних слоях земной коры связано с гравитационной дифференциацией геофлюидов, образуются газовые, углеводородные и минерализованные пластовые воды.

12. При миграции вверх с геофлюидами и углеводородами переносятся благородные металлы — золото, серебро, платина и др., а в верхних слоях коры образуются их месторождения гидротермального происхождения.

13. Основной проблематичный элемент при образовании углеводородов — водород, источником которого, согласно представленным материалам, является вода.

14. Не исключается генезис углеводородов в определенных регионах Земли как органическим, так и глубинно-мантийным путем. Однако представляется важным широкое обсуждение генезиса углеводородов и в пределах земной коры при дегидратации пород на различных глубинах в разных регионах.

15. Углеводороды, геофлюиды и алмазы образуются одновременно из одной и той же массы горных пород вследствие дегидратации последних.

16. С учетом приведенных выше критериев предлагается использовать представленную концепцию при геолого-разведочных работах в разных регионах мира.

Список библиографических ссылок

1. Асланян А.Т., Арутюнян А.В. Становление срединно-океанических хребтов в свете экспериментальных исследований при высоких термобарических параметрах. *Известия АН АрмССР. Науки о Земле*. 1988. № 2. С. 6.
2. Асланян А.Т., Арутюнян А.В. К вопросу о глубинном строении офиолитовых зон Малого Кавказа. *Известия АН АрмССР. Науки о Земле*. 1988. № 5. С. 54—58.
3. Арутюнян А.В. О механизме формирования углеводородных компонентов в связи с эволюцией земной коры Малого Кавказа. *Геология и разведка. Известия вузов Российской Федерации*. 1999. № 1. С. 141—146. <https://docs.google.com/document/d/1INywnASQE3viVOoi5RKelicovO9qZMk0sHq3XRnpEmE/edit?usp=sharing>
4. Арутюнян А.В. Земная кора Малого Кавказа, офиолиты, вулканизм, нефтегазоносность, сейсмичность. *Вестник ОНЗ РАН*. 2010. № 2, NZ6006. DOI: 10.2205/2010NZ000024, 2010. <http://onznnews.wdcb.ru/publications/v02/2010NZ000024.pdf>
5. Арутюнян А.В. Геофлюиды, нефть, вода, кимберлиты и алмаз: генезис и аккумуляция в земной коре (на примере Малого Кавказа). http://journal.deepoil.ru/images/stories/docs/DO-1-3-2013/5_Arutunayn_1-3-2013.pdf
6. Арутюнян А.В. От серпентинизации до десерпентинизации или от океанической коры до горных хребтов и древних платформ. Всероссийская конференция по глубинному генезису нефти: «3-е Кудрявцевские чтения»: тез. докл. Москва: ЦГЭ, 2014. <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQuTW5OSDJaaUxCONc>
7. Арутюнян А.В. Дегидратация пород как источник генезиса геофлюидов, углеводородов, алмазоносных структур, грязевых вулканов и месторождений благородных металлов в различных регионах Земли. *Недропользование — 21 век*. 2017. № 1. <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQuU2gwa21Qd2MyTjQ>
8. Гаврилов В.П. Возможные механизмы естественного восполнения запасов нефтяных и газовых месторождений. *Геология нефти и газа*. 2008. № 1.
9. Гарагаш И.А. Формирование зон проникновения глубинной нефти в верхние слои Земли. Всероссийская конференция по глубинному генезису нефти «5-е Кудрявцевские чтения»: тез. докл. Москва, 2016.
10. Генштафт Ю.С., Юханян А.К. Ксенолиты и megакристаллы в лавах Гегамского нагорья (Армения). Физико-химические исследования продуктов глубинного магматизма. Москва: Наука, 1982.
11. Дмитриевский А.Н., Баланюк И.Е., Сорохтин О.Г., Донгарян Л.Ш. Серпентиниты океанической коры — источник образования углеводородов. *Геология нефти и газа*. 2002. № 3.
12. Лобковский Л.И. Геодинамика зон спрединга, субдукции и двухъярусная тектоника плит. Москва: Наука, 1988.
13. Маракушев А.А., Маракушев С.А. Эндогенное образование ассоциации углеводородных и соляных залежей. *Глубинная нефть*. 2013. Т. 1, № 1 [Электронный журнал].
14. Рыбалка А.В., Кашубина Т.В., Петров Г.А., Кашубин С.Н. Среднеуральский трансект: Новые данные по глубинному строению Урала. Модели земной коры и верхней мантии по результатам глубинного сейсмопрофилирования. Материалы Международного научно-практического семинара 18—20 сентября 2007 г.
15. Рыбалка А.В., Петров Г.А., Кашубина Т.В., Куликов В.А., Егоркин А.В., Душин В.А., Кашубин С.Н. Глубинное строение Урала по данным Полярноуральского трансекта. *Региональная геология и металлогения*. 2011. № 48.
16. Юдин В.В., Ремизов Д.Н. Сбалансированная геодинамическая модель по профилю Полярноуральский трансект. Геология и минеральные ресурсы Европейского северо-востока России. Материалы XVI Геологического съезда Республики Коми 15—17 апреля 2014 г. Сыктывкар, 2014.
17. Шнюков Е.Ф., Панин Н.С., Дину К., Маслаков Н.А., Парышев А.А. Грязевой вулканизм в Румынии. *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*. 2008. № 2.

18. Шнюков Е.Ф., Сокол Э.В., Нигматулина Е.Н., Иванченко В.В., Юшин А.А. Золото в грязевых вулканах Керченского полуострова как показатель глубинности грязевулканических флюидов. *Геология и полезные ископаемые Мирового океана*. 2013. № 4. <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQualZ2WmxQTE1XMHc>
19. Stampfli G.M. Tethyan oceans. Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area. London: The Geological Society, 2000. N 173.

Поступила в редакцию 03.08.2018 г.

ОКЕАНІЧНА ВОДА ЯК ОСНОВНЕ ДЖЕРЕЛО ГЕНЕЗИСУ ВУГЛЕВОДНІВ, ГЕОФЛЮЇДІВ, АЛМАЗОНОСНИХ СТРУКТУР, ГРЯЗЬОВИХ ВУЛКАНІВ І РОДОВИЩ БЛАГОРОДНИХ МЕТАЛІВ У РІЗНИХ РЕГІОНАХ ЗЕМЛІ

А.В. Арутюнян

*Національний політехнічний університет Вірменії, 0009, Єреван, вул. Теряна, 105, Вірменія,
e-mail: avhk@seua.am*

Інфільтрація океанічної води через вулканогенний шар приводить до формування 3-го, серпентинізованого, шару океанічної кори, в якому внаслідок серпентинізації створюються горизонтально розтяжні напруження, що спричиняють зіткнення океанічної та континентальної кори під шельфом з її схилом. Процес зумовлює дегідратацію серпентинізованих порід і виділення водню, вуглеводнів, геофлюїдів тощо. Як приклад розглянуто генезис гігантського родовища — Мексиканської затоки. Унаслідок тектонічних процесів релікти океанічної кори законсервовані на різних глибинах континентальної кори в різних регіонах Землі. Підвищення тиску і температури також сприяє дегідратації серпентинізованих порід реліктів океанічної кори з виділенням водню, вуглеводнів, геофлюїдів тощо. Як приклад наведено генезис гігантських родовищ — Прикаспійської западини і Західного Сибіру. Наведено механізм генезису грязьових вулканів, алмазonoсних структур і родовищ благородних металів. Показано, що основним джерелом генезису водню є океанічна вода, яка реагує з ультрабази-тами верхньої мантії, утворюючи серпентинізовані породи. За певних термобаричних умов вода відділяється з цих порід як в океанічній, так і в континентальній корі, генеруючи водень — головний елемент вуглеводнів.

Ключові слова: серпентинізовані породи, водень, дегідратація, утворення вуглеводнів, геофлюїди, алмазonoсні структури, благородні метали, грязьові вулкани.

OCEANIC WATER AS A BASIC SOURCE OF GENESIS OF HYDROCARBONS, GEOFLUIDS, DIAMOND STRUCTURES, MUD VOLCANOES, AND DEPOSITS OF NOBLE METALS IN VARIOUS REGIONS OF THE EARTH

A.V. Harutyunyan

*National polytechnic university of Armenia, 0009, Yerevan, Teryan str. 105, Armenia,
e-mail: avhk@seua.am*

Purpose. The infiltration of oceanic water through a volcanogenic layer creates the 3-d serpentinized layer of the oceanic crust where, due to serpentinization, horizontally bursting pressures appear, which makes the oceanic crust collide with the continental under-shelf and slope. This process leads to dehydration of the serpentinized rocks and appearance of hydrogen, hydrocarbons, geo-fluids, etc. To illustrate, genesis of a gigantic deposit, the Mexican gulf, is given. **Design/methodology/approach.** As a result of tectonic processes, oceanic crust relics were preserved at various depths of the continental crust scattered across the Earth. Rise of pressure and temperature, oceanic crust relics of serpentinized rocks also get dehydrated, leading to the appearance of hydrogen, hydrocarbons, geo-fluids, etc. Genesis of gigantic deposits in the Pre-Caspian depression and Western Siberia is given as illustration.

Practical value/implications. The paper also deals with genesis of mud volcanoes, diamond-bearing structures, and noble metals deposits.

Findings. It is possible to conclude that the main source of hydrogen genesis is oceanic water, which reacts with the upper mantle ultrabasites, creating serpentinized rocks. Later, under certain thermobaric conditions, it goes out of the rocks both in the oceanic and continental crusts, thus generating hydrogen, which is the basic element of hydrocarbons.

Keywords: serpentinized rocks, hydrogen, dehydration, genesis of hydrocarbons, geofluids, diamond-bearing structures, noble metals, mud volcanoes.

References

1. Aslanyan A.T., Arutyunyan A.V. Stanovleniye sredinno-okeanicheskikh khrebtov v svete eksperimental'nykh issledovaniy pri vysokikh termobaricheskikh parametrah. *Izvestiya. AN ArmSSR. Nauki o Zemle*. 1988. N 2. P. 6.
2. Aslanyan A.T., Arutyunyan A.V. K voprosu o glubinnom stroenii ofiolitovykh zon Malogo Kavkaza. *Izvestiya. AN ArmSSR. Nauki o Zemle*. 1988. N 5. P. 54—58.

3. Arutyunyan A.V. O mekhanizme formirovaniya uglevodorodnykh komponentov v svyazi s evolyutsiyey zemnoy kory Malogo Kavkaza. *Geologiya i razvedka. Izvestiya vuzov Rossiyskoy Federatsii*. 1999. N 1. P. 141—146. <https://docs.google.com/document/d/1INywnASQE3viVOoi5RKelicovO9qZMk0sHq3XRnpEmE/edit?usp=sharing>
4. Arutyunyan A.V. Zemnaya kora Malogo Kavkaza, ofiolity, vulkanizm, neftegazonosnost', seysmichnost'. *Vestnik ONZ RAN*. 2010. N 2. NZ6006. DOI: 10.2205/2010NZ000024, 2010. <http://onznews.wdcb.ru/publications/v02/2010NZ000024.pdf>
5. Arutyunyan A. V. Geoflyuidy, neft', voda, kimberlity i almaz: genezis i akkumulyatsiya v zemnoy kore (na primere Malogo Kavkaza). http://journal.deepoil.ru/images/stories/docs/DO-1-3-2013/5_Arutunayn_1-3-2013.pdf
6. Arutyunyan A.V. Ot serpentinizatsii do deserpentinizatsii ili ot okeanicheskoy kory do gornyykh khrebtov i drevnykh plat-form. Tezisi, Vserossiyskaya konferentsiya po glubinnomu genezisu nefti «3-e Kudryavtsevskiy chteniye»: tezisy dokladov. Moscow, 2014. TSGE, 2014. <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQUTW5OSDJaaUxCOHc>
7. Arutyunyan A.V. Degidratatsiya porod kak istochnik genezisa geoflyuidov, uglevodorodov, almazonosnykh struktur, gry-azevykh vulkanov i mestorozhdeniy blagorodnykh metallov v razlichnykh regionakh Zemli. *Nedropol'zovaniye — 21 vek*. 2017. N 1. <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQUTW5OSDJaaUxCOHc>
8. Gavrilov V.P. Vozmozhnyye mekhanizmy yestestvennogo vospolneniya zapasov neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniyakh. *Geologiya nefti i gaza*. 2008. N 1.
9. Garagash I.A. Formirovanie zon proniknoveniya glubinnoy nefti v verkhnie sloi Zemli. Vserossiyskaya konferentsiya po glubinnomu genezisu nefti «3-e Kudryavtsevskiy chteniye»: tezisy dokladov. Moscow, 2016.
10. Genshaft U.S., Uhanyan A.K. Ksenolity i megacrystals v lavah Gegamskogo nagor'ya (Armenia). Fiziko-khimicheskiye issledovaniya produktov glubinnogo magmatizma. Moscow: Nauka, 1982.
11. Dmitriyevskiy A.N., Balanyuk I.Ye., Sorokhtin O.G., Dongaryan L.SH. Serpentinizatsiya okeanicheskoy kory — istochnik obrazovaniya uglevodorodov. *Geologiya nefti i gaza*. 2002. N 3.
12. Lobkovskiy L.I. Geodinamika zon spredinga, subduksii i dvukhyarusnaya tektonika plit. Moscow: Nauka, 1988.
13. Marakushev A.A., Marakushev S.A. Endogennoe obrazovanie assotsiatsii uglevodorodnykh i solyanuh zalezey. *Glubinnaya neft'*. 2013. Vol. 1, N 1.
14. Rybalka A.V., Kashubina T.V., Petrov G.A., Kashubin S.N. Sredneural'skiy Transekt: Novyye dannyye po glubinnomu stroyeniyu Urala. Modeli zemnoy kory i verkhney mantii po rezul'tatam glubinnogo seysmoprofilirovaniya. Materialy Mezhdunarodnogo nauchno-prakticheskogo seminar 18—20 sentyabrya 2007 g.
15. Rybalka A.V., Petrov G.A., Kashubina T.V., Kulikov V.A., Yegorkin A.V., Dushin V.A., Kashubin S.N. Glubinnoye stroyeniye Urala po dannym polyarno-uralskogo transekt. *Regional'naya geologiya i metallogeniya*. 2011. N 48.
16. Yudin V.V., Remizov D.N. Sbalansirovannaya geodinamicheskaya model' po profilyu Polyarnoural'skiy transekt. *Geologiya i mineral'nyye resursy Yevropeyskogo severo—vostoka Rossii*. Materialy XVI Geologicheskogo s'yezda Respubliki Komi 15—17 aprelya 2014 g. Syktyvkar, 2014.
17. Shnyukov Ye.F., Panin N.S., Dinu K., Maslakov N.A., Paryshev A.A. Gryazevoy vulkanizm v Rumynii. *Geologiya i poleznyye iskopayemye mirovogo okeana*. N 2, 2008.
18. Shnyukov Ye.F., Sokol E.V., Nigmatulina Ye.N., Ivanchenko V.V., Yushin A.A. Zoloto v gryazevykh vulkanakh Kerchenskogo poluostrova kak pokazatel' glubinnosti gryazevulkanicheskikh flyuidov. *Geologiya i poleznyye iskopayemye mirovogo okeana*. N 4. 2013. <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQUTW5OSDJaaUxCOHc>
19. Stampfli G.M. Tethyan oceans. Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area. London: The Geological Society, 2000. N 173.