

УДК 553.24;553.21/24;553.9

А.В. АРУТЮНЯН

Национальный политехнический университет Армении,
0009, Ереван, ул. Теряна 105, Армения
e-mail: ah7995232@gmail.com ; avhk@seua.am ;

НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ТЕРРИТОРИИ АРМЕНИИ НА ОСНОВЕ КОНЦЕПЦИИ «ДЕГИДРАТАЦИЯ ПОРОД В ПРЕДЕЛАХ ЗЕМНОЙ КОРЫ КАК ОСНОВНОЙ ИСТОЧНИК ГЕНЕЗИСА УГЛЕВОДОРОДОВ»

Результаты исследований сейсмических и плотностных свойств горных пород, а также некоторых геодинамических процессов, протекающих при высоких давлениях и температурах, с учетом фактических геолого-геофизических данных позволили представить новую концепцию о генезисе углеводородов. Основным их источником по всем показателям является дегидратация серпентинизированных пород, реликтов 3-го слоя океанической коры, законсервированных на различных глубинах коры в разных регионах Земли. На основании предложенной концепции рассмотрен генезис некоторых гигантских углеводородных месторождений (Мексиканский залив, Прикаспийская впадина, Западная Сибирь). Выявлено более 15 критериев, на основании которых предлагается провести поисковые и разведочные работы в разных регионах Земли. В настоящей статье таким регионом выбрана территория Армении, в пределах которой определено более 10 критериев. Выявлены и предложены для окончательных работ конкретные структуры, которые, согласно указанной концепции, наиболее перспективны с точки зрения нефтегазоносности.

Ключевые слова: серпентинизированные породы, дегидратация, водород, генезис углеводородов, глубинные разломы, миграция углеводородов, покровные структуры.

Главные гипотезы о генезисе углеводородов — органическое и неорганическое их происхождение, дискуссии о котором продолжаются и в настоящее время. С развитием методов геолого-геофизических исследований, а также техники и технологий сформировались новые производные указанных гипотез. Одна из таких производных неорганической гипотезы — предложенная нами концепция, в которой использованы результаты многолетних исследований сейсмических и плотностных свойств горных пород при высоких давлениях и температурах [1—3]. С учетом данных многочисленных геолого-геофизических профилей, пройденных на территории Армении, были представлены петрофизический разрез и модель эволюции земной коры региона [7—10]. Результаты моделирования геодинамических процессов в горных породах при высоких давлениях и температурах позволили выявить процессы дегидратации в серпентинизированных ультрабазитах, выделение водорода и водородсодержащих компонентов,

формирование углеводородов и их миграцию по глубинным разломам в верхние горизонты земной коры [9—13].

На основании новой концепции о генезисе углеводородов в пределах земной коры изложены представления о формировании некоторых гигантских месторождений углеводородов (Мексиканский залив, Прикаспийская впадина, Западная Сибирь) [14]. В обобщенном виде перечисленные выше результаты дегазации пород иллюстрирует рис. 1. Очевидна взаимосвязь генезиса землетрясений и магматических очагов, углеводородов и геофлюидов, алмазов и алмазоносных структур, грязевых вулканов и месторождений цветных и благородных металлов гидротермального происхождения.

Уместно отметить, что в определенных регионах Земли (особенно в субдукционных и обдукционных зонах) не исключается генезис углеводородов как органическим [21], так и неорганическим путем, поскольку полигенез выявлен во многих регионах.



Рис. 1. Дегидратация пород как источник формирования геоструктур и геодинамических процессов

Fig. 1. Dehydration of rocks as a source of formation of geostруктур and geodynamic processes

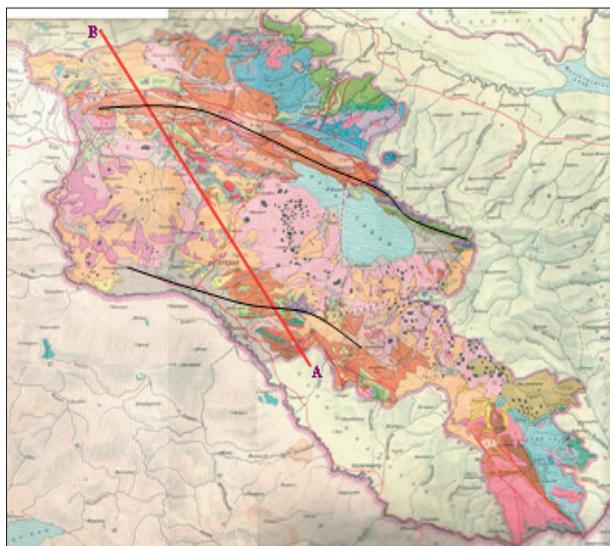


Рис. 2. Геологическая карта Армении

Fig. 2. Geological map of Armenia

Каждая новая концепция предлагает новые критерии, связанные с эволюцией, геологическим строением и другими геолого-геофизическими факторами определенного региона. Из изложенного вытекает, что каждый регион Земли характеризуется своими нефтегазоносными критериями, на основании которых предлагаются проекты поисковых и разведочных работ. В настоящей публикации в качестве объекта нефтегазоносных работ описана территория Армении,

для которой, согласно предложенной концепции, выбраны следующие основные критерии.

1. Проявления вулканизма, наличие офиолитовых поясов и глубинных разломов северо-восточного — юго-западного простирания в пределах Центрально-Армянского прогиба (впадины), (рис. 2, 3). Согласно нашей концепции, магматические очаги на глубинах 40—45 км сформировались вследствие дегидратации серпентинизированных пород (in situ), как и в Прикаспийской и Фроловской впадинах [15].

2. Наличие слоев с пониженными скоростями распространения сейсмических колебаний на больших (40—50 км) глубинах, характеризующихся низкой плотностью, высокой электропроводностью, намагниченностью и пластичностью (такими свойствами обладают серпентинизированные породы в различных горизонтах земной коры).

3. Миграция геофлюидов и углеводородов по глубинным разломам. Севанский и Вединский офиолитовые пояса с глубинными разломами примыкают к Центральному прогибу с северо-востока и юго-запада [5]. Слои с пониженными скоростями залегают на сравнительно неглубоких горизонтах коры (4,0—12,0 км). Указанные свойства характерны для нефтегазоносных структур, залегающих в трещиноватых гранодиоритах фундамента и в осадочных породах с коллекторскими свойствами [19, 20].

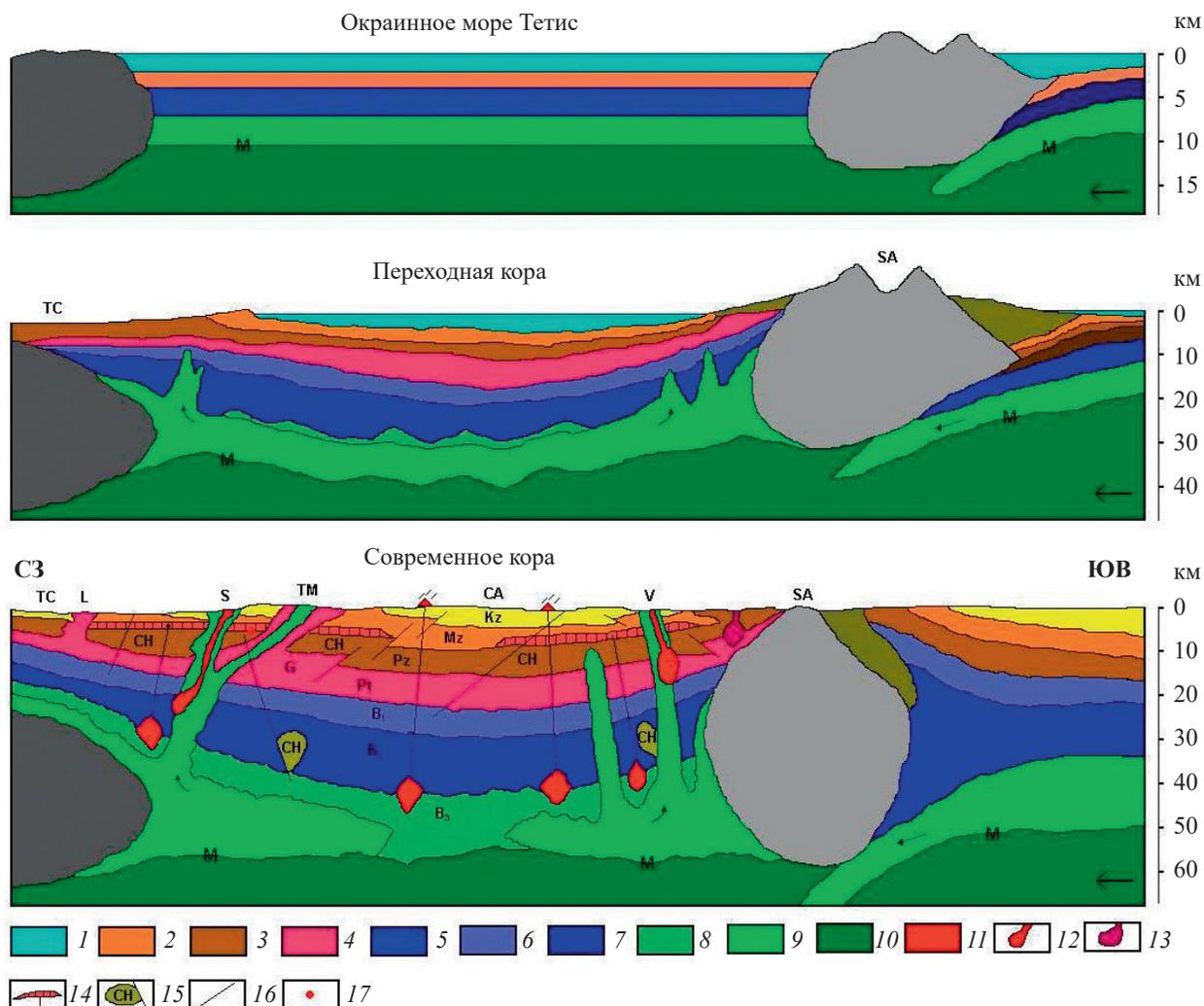


Рис. 3. Состав, строение, эволюция, флюидный режим и генезис углеводородов в земной коре Малого Кавказа (Арутюнян 1992, 1999, 2010). 1 — вода; 2 — осадочный слой; 3 — слабометаморфизованный комплекс осадочных слоев; 4 — метаморфизованный комплекс докембрия и нижнего палеозоя (гранитный слой — G); 5 — вулканогенный слой; 6 — габбро-диоритовый слой (B₁); 7 — габброидный слой (B₂); 8 — амфиболит-серпентинитовый слой (B₃); 9 — серпентинизированный слой; 10 — ультрабазиты (верхняя мантия); 11 — вулканические аппараты; 12 — коллизионные вулканисты офиолитов; 13 — гранитоидные интрузии; 14 — покровные структуры; 15 — доменные структуры углеводородов; 16 — разломы; 17 — гипоцентр Спитакского землетрясения 1988 г. *Принятые сокращения:* TC — Закавказская микроплита, L — Локский массив, S — Севанская офиолитовая зона, TM — Цахкуняцский массив, CA — Центрально-Армянская микроплита, V — Вединская офиолитовая зона, SA — Южно-Армянская микроплита

Fig. 3. Composition, structure, evolution, fluid regime and genesis of hydrocarbons in the crust of the Lesser Caucasus (Harutyunyan 1992, 1999, 2010). 1 — water; 2 — sedimentary layer; 3 — slightly metamorphosed complex of sedimentary layers; 4 — metamorphosed complex of Precambrian and Lower Paleozoic (granite layer — G); 5 — volcanogenic layer; 6 — gabbro-diorite layer (B₁); 7 — gabbroid layer (B₂); 8 — amphibolite-serpentinite layer (B₃); 9 — serpentinitized layer; 10 — ultrabasites (upper mantle); 11 — volcanic apparatuses; 12 — collisional volcanites of ophiolites; 13 — granitoid intrusions; 14 — cover structures; 15 — domain structures of hydrocarbons; 16 — faults; 17 — hypocenter of the 1988 Spitak earthquake. *Accepted abbreviations:* TC — Transcaucasian microplate, L — Loki massif, S — Sevanskyay ophiolite zone, TM — Tsakhkunyats massif, CA — Central Armenian microplate, V — Vedinska yofiolite zone, SA — South Armenian microplate

4. Наличие маломощных высокоскоростных покровных структур (1,0—1,5 км) над низкоскоростными структурами (рис. 4).

5. Периодическое поступление геофлюидов и углеводородов в пробуренных скважинах. Процесс отмечается в многих регионах Земли [16, 20].

6. Наличие пластов минерализованных вод на глубинах 1,0—3,5 км земной коры.

7. Вулканизм на территории, предложенный как критерий нефтегазоносности, Д.И. Менделеевым. Магматические очаги, согласно указанной концепции, образуются вследствие дегидратации

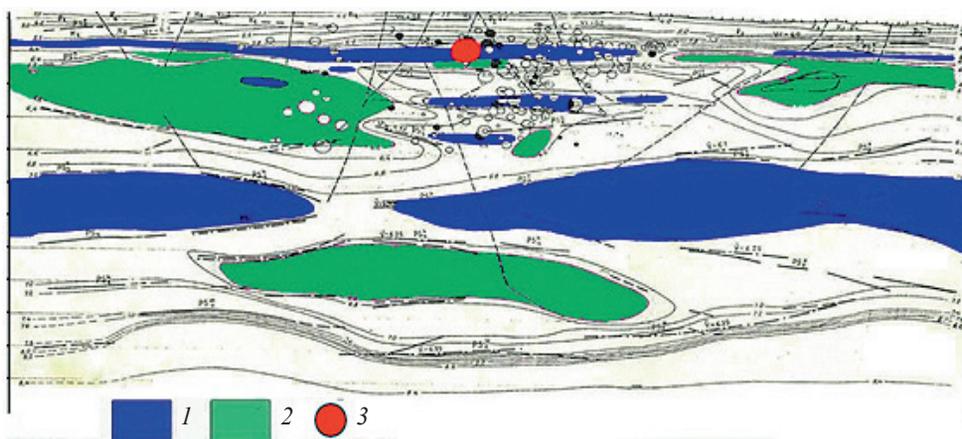


Рис. 4. Сейсмический профиль Армаш—Ахалциха по данным MOVZ—ГСЗ (Нефтегеофизика, 1989): 1 — слои с повышенными скоростями распространения сейсмических волн; 2 — структуры с пониженными скоростями распространения сейсмических волн; 3 — гипоцентр Спитакского землетрясения 1988 г

Fig. 4. Seismic profile of Armash—Akhaltzikh according to MOVZ—GSZ (Neftegeofizika 1989). Symbols: 1 — layers with increased seismic wave velocities; 2 — structures with reduced seismic wave velocities; 3 — hypocenter of the 1988 Spitak earthquake

серпентинизированных пород (in situ). Согласно петрологическим исследованиям, андезитобазальты на территории Армении сформировались при давлении 0,8—1 ГПа, соответствующему глубинам 40—50 км [17].

8. Наличие соляных куполов в составе земной коры на территории Армении. В некоторых публикациях отмечается неорганический генезис солей и их связь с углеводородными структурами.

9. Проявление углеводородов непромышленного значения в скважинах, на глубинах 3,0—3,5 км, а также на поверхности, в источниках воды и в пористых породах.

10. На геоэлектрическом разрезе (рис. 5) проявлены две взрывные структуры (по-видимому вследствие дегидратации). Предлагается исследовать указанные структуры с точки зрения алмазоносности.

На территории Армении (см. рис. 2) активные нефтеразведочные работы были проведены в 1960—1980 гг. Пробурены 3—4 скважины глубиной 4—5 км. Залежи нефти промышленного значения не обнаружены. Признаки газа выявлены в Октемберянском районе на глубине 3,5 км, нефти — в Приереванском районе на такой же глубине. За основу разведочных работ была принята органическая гипотеза генезиса углеводородов, однако достаточно богатый керогенсодержащий горизонт не выявлен.

В 1970 г. Ереванскому политехническому институту правительство Армении поручило выявить особенности строения и состава земной коры на территории страны [1—5], а также ха-

рактер геодинамических процессов, протекающих в разных горизонтах коры [6—8]. С этой целью была создана лаборатория экспериментальной сейсмогеологии. В кратчайший срок были исследованы сейсмические и плотностные свойства всех разновидностей горных пород территории Армении. На основании полученных данных построен петрофизический разрез, на котором отражена эволюция земной коры территории Армении (рис. 3) на основе концепции новой глобальной тектоники [22]. Были исследованы геодинамические процессы, в том числе полиморфные превращения в минералах и дегидратация в серпентинитах, серпентинизированных ультрабазитах и амфиболитах [10, 12, 13]. Результаты исследований были представлены на геологических конгрессах и международных конференциях, опубликованы в передовых журналах разных стран.

После Спитакского землетрясения в 1988 г. на территории Армении специалистами разных стран проводились в большом объеме геолого-геофизические исследования. В частности, специалистами России и Казахстана был пройден сейсмический разрез по маршруту Армаш—Ахалциха протяженностью 270 км (см. рис. 2, линия АВ). Геофизический профиль пересекает все геоструктуры территории Армении, в том числе очаговую зону землетрясения (см. рис. 4). Интерес представляет факт наличия слоев с пониженными (на глубинах 4—13, 35—50 км) и с повышенными скоростями (на глубинах 4—5, 22—35 км). Уместно отметить, что аналогичные резуль-

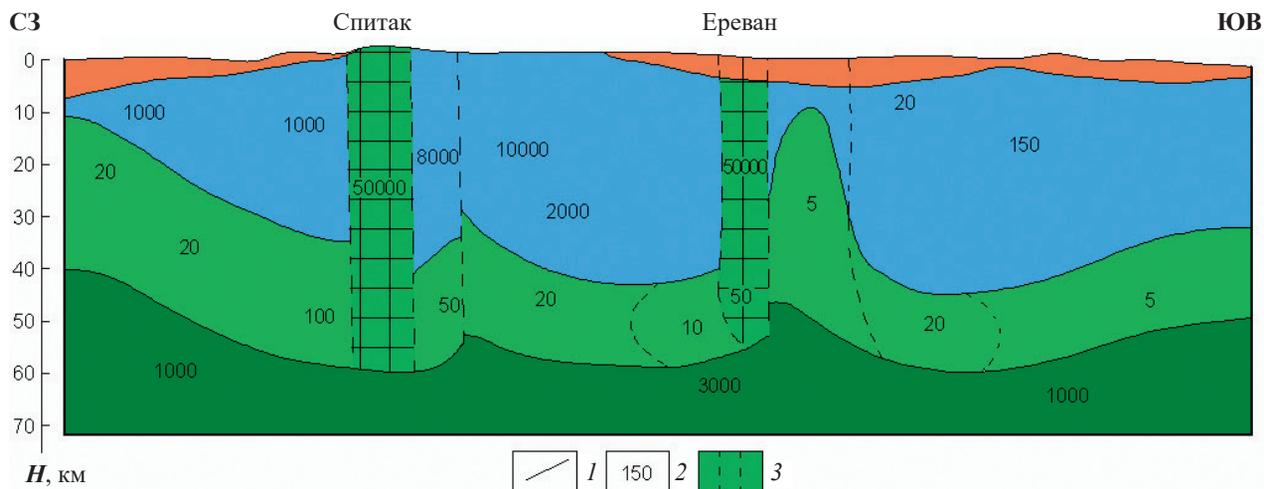


Рис. 5. Геоэлектрический профиль Армаш — Ахалцха по данным МТЗ (ГП «Укргеология», 1989): 1 — геофизические горизонты; 2 — среднее значение проводимости геоэлектрических горизонтов, (Ом·м)⁻¹; 3 — зоны глубинных разломов
Fig. 5. Geoelectric profile of Armash — Akhaltskha according to MTZ (GP «Ukrgeologiya», 1989). 1 — geophysical horizons; 2 — average values of conductivity of geoelectric horizons of (Ohms·m)⁻¹; 3 — zones of deep faults

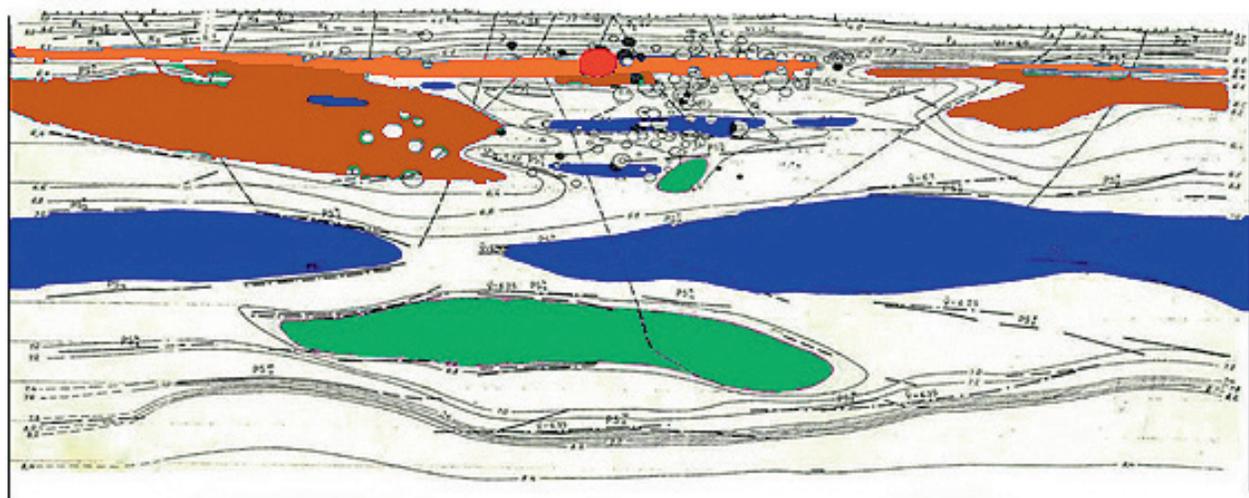


Рис. 6. Сейсмический разрез (Нефтегеофизика, 1989) с дополнениями нефтегазоносности территории Армении (Арутюнян, 1992, 1999, 2010), где ■ — покровные структуры с высокими скоростями сейсмических волн; ■ — нефтегазоносные структуры, с низкими скоростями сейсмических волн; ■ — габбро-норитовый высокоскоростной слой; ■ — низкоскоростные серпентинизированные ультрабазиты
Fig. 6. Seismic section (Neftgeofizika, 1989) with additions to the oil and gas potential of the territory of Armenia (Harutyunyan, 1992, 1999, 2010), where ■ — cover structures with high seismic wave velocities; ■ — oil and gas structures with low seismic wave velocities; ■ — gabbro-norite high-speed layer; ■ — low-speed serpentinized ultrabasites

таты были получены и сотрудниками ВНИИГеофизика в 1974 г.

После Спитакского землетрясения сотрудниками ГП «Укргеология» был пройден профиль МТЗ по той же линии (рис. 5). Представляет интерес факт наличия высокопроводимого слоя на подошве земной коры (5—20 Ом⁻¹·м⁻¹), а также низкопроводимых вертикально расположенных структур (50 000 Ом/м).

Территория Армении, как и многие другие континентальные регионы Земли, по данным

многих известных специалистов, сформировалась вследствие закрытия океанической коры Тетис [22]. Реликты этой коры на поверхности обнажаются на северо-востоке оз. Севан, а также в Вединском районе в офиолитовых поясах Армении.

С учетом строения и состава океанической коры, многочисленных геолого-геофизических данных о территории Армении, результатов исследований горных пород при высоких термобарических условиях был предложен петро-

физический разрез земной коры (см. рис. 3, 6). Линзообразная структура с пониженными скоростями на подошве земной коры рассмотрена как серпентинизированный реликт океанической коры. Согласно петрологическим исследованиям [17], магматические очаги в основном расположены на глубинах 35—50 км, т. е. в пределах серпентинизированной структуры.

Вследствие дегидратации серпентинизированных пород на глубине 35—50 км выделяющиеся геофлюиды, водород и водородосодержащие компоненты, углеводороды в смешанном состоянии по глубинным разломам мигрировали в верхние горизонты коры и накапливались в породах, обладающих коллекторскими свойствами. Такими структурами, по нашим представлениям, являются слои с пониженными скоростями распространения сейсмических волн, расположенные на глубинах 4—13 км (см. рис. 4). Над указанными структурами залегает высокоскоростной маломощный (1—2 км) покровный слой. Структура под этим слоем, на глубине 4—13 км, рассматривается как нефтегазоносная, поскольку слой обладает всеми характеристиками такой структуры. Аналогичная структура расположена в северо-западной части разреза (см. рис. 6).

Над указанной структурой предлагается провести современными геофизическими методами исследования с охватом глубин 6—7 км на участке Арарат—Арташат с целью выявления характера ундуляции поверхности, отделяющей покровный маломощный слой от структуры с пониженными скоростями распространения сейсмических волн. На основании полученных результатов можно определить точку и глубину заложения скважины.

Основные выводы

1. Реликты океанической коры, законсервированные на различных глубинах в разных регионах Земли, в том числе на территории Армении, вследствие изменений тектонических условий претерпевают дегидратацию, которая сопровождается взрывом, выделением водорода, водородосодержащих компонентов, геофлюидов, углеводородов.

2. Дегидратирующая масса пород превращалась в магматический очаг (*in situ*). Процессы происходили в неогене — четвертичном периоде (возраст вулканизма Центрального прогиба Армении).

2. Химические реакции между водород- и углеродсодержащими компонентами приводят к генезису углеводородов и геофлюидов.

3. Углеводороды и геофлюиды в смешанном состоянии по глубинным разломам мигрировали в верхние горизонты коры, накапливались как в трещиноватых гранитах, так и в осадочных слоях, имеющих коллекторские свойства. Образовались низкоскоростные слои на глубинах 4—13 км, характерные для углеводородных месторождений (рис. 6).

4. Вследствие сильного взрыва при дегидратации из углеродсодержащих компонентов формируются кристаллы алмазов. На геоэлектрическом профиле (см. рис. 5) зафиксированы две низкопроводящие ($50\,000\text{ Ом}^{-1}\cdot\text{м}^{-1}$), вертикально расположенные структуры, которые нами рассматриваются как трубки взрыва. Обсуждение генезиса алмазов в пределах земной коры — предмет отдельной статьи.

5. Процесс дегидратации считается причиной возникновения магматических очагов (*in situ*) и землетрясений разной интенсивности.

6. Законсервированные серпентинизированные реликты на различных глубинах земной коры в разных регионах Земли, а также на территории Армении предлагается считать «природными водородными бомбами».

7. Миграции геофлюидов и углеводородов вверх иногда препятствуют глинистые породы, залегающие на глубинах 20—25 км. Формируются грязевые очаги, из которых под влиянием тектонических процессов происходит извержение их продуктов, насыщенных геофлюидами и углеводородами. Это тема обсуждения отдельной статьи.

8. Формирование пластовых минерализованных вод в верхних слоях земной коры на территории Армении обнаружено на глубинах 1,0—3,5 км. В некоторых скважинах зафиксировано периодическое поступление минерализованных вод на поверхность.

9. При миграции вверх геофлюиды и углеводороды увлекают цветные и благородные металлы — медь, золото, серебро, платину и другие, в верхних слоях коры образуются месторождения гидротермального происхождения. Все месторождения цветных и благородных металлов на территории Армении размещаются в пределах глубинных разломов, либо тяготеют к ним.

На основании приведенных результатов исследований нефтеразведочным компаниям из различных стран мира предлагается провести нефтеразведочные работы в регионах, где установлено определенное количество изложенных выше критериев.

СПИСОК БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ССЫЛОК

1. Асланян А.Т., Воларович М.П., Арутюнян А.В., Левыкин А.И. О составе, строении и упругих характеристиках земной коры и верхней мантии на территории Армении. *Доклады АН Арм. ССР*. 1975. Т. 61, № 3. С.152—159. <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQuU3ZsT1ZCTTVDS2s>
2. Асланян А.Т., Воларович М.П., Арутюнян А.В. и др. Экспериментальные исследования скоростей упругих волн при высоких давлениях некоторых базитов и ультрабазитов Армении. *Известия АН СССР. Сер. Физика Земли*. 1976а, № 2. 15 с. <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQuaS1sakowUFI2MWs>
3. Асланян А.Т., Арутюнян А.В., Левыкин А.И. Об одном возможном механизме возникновения землетрясений. *Доклады АН Арм. ССР*. 1976б. Т. 63, № 2. 8 с. <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQuN0IKT3RRWVvUWc>
4. Асланян А.Т., Арутюнян А.В. Становление срединно-океанических хребтов в свете экспериментальных исследований при высоких термобарических параметрах. *Известия АН СССР. Науки о Земле*. 1988а. Т. 2. 6 с. <https://docs.google.com/document/d/1yns61DFxhsSQ-23q5KUS1WZDqcfDUjexv5IK1yEftVo/edit?usp=sharing>
5. Асланян А.Т., Арутюнян А.В. К вопросу о глубинном строении офиолитовых зон Малого Кавказа. *Известия АН Арм. ССР. Науки о Земле*. 1988б. № 5. С. 54—58. <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQuaLZ2WmxQTE1XMHc>
6. Арутюнян А.В., Бдоян А.А. Упругие, плотностные и петрофизические свойства серпентинитов Малого Кавказа при высоких давлениях и температурах. *Известия АН Арм. ССР. Науки о Земле*. 1988в. № 3. 7 с. <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQueGRiZE5YemhPaWs>
7. Арутюнян А.В. О петрофизическом разрезе верхней литосферы территории Армении. *Доклады АН Армении*. 1992. Т. 93. 5 с. <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQueUtsTi1IM1JXbWs>
8. Арутюнян А.В., Бдоян А.А., Бабаян Г.Б. и др. Исследование процессов дегидратации и минералообразований в ассоциациях горных пород Малого Кавказа при высоких термобарических параметрах. *Известия НАН Армении. Науки о Земле*. 1997. № 1. 6 с. <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQuT09jOXYzbn56WHc>
9. 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>
10. Арутюнян А.В. Земная кора Малого Кавказа, офиолиты, вулканизм, нефтегазоносность, сейсмичность. *Вестник ОНЗ РАН*. 2010. Т. 2. NZ6006. doi:10.2205/2010NZ000024. <http://onznnews.wdcb.ru/publications/v02/2010NZ000024.pdf>
11. Арутюнян А. В. Геофлюиды, нефть, вода, кимберлиты и алмаз: генезис и аккумуляция в земной коре (на примере Малого Кавказа). 2013. http://journal.deeroil.ru/images/stories/docs/DO-1-3-2013/5_Arutunayn_1-3-2013.pdf
12. Арутюнян А.В. От серпентинизации до десерпентинизации или от океанической коры до горных хребтов и древних платформ. Всероссийская конференция по глубинному генезису нефти. Третьи Кудрявцевские чтения: тез. докл. Москва: ЦГЭ, 2014. <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQuTW5OSDJaUxCOHc>
13. Арутюнян А.В. Дегидратация пород как источник генезиса геофлюидов, углеводородов, алмазоносных структур, грязевых вулканов и месторождений благородных металлов в различных регионах Земли. *Электронный журнал «Недропользование 21 век»*. 2017. № 1. <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQuU2gwa21Qd2MyTjQ>
14. Арутюнян А.В. Океаническая вода как основной источник генезиса углеводородов, геофлюидов, алмазоносных структур, грязевых вулканов и месторождений благородных металлов в различных регионах Земли. *Геоинформатика*. 2018. № 3 (67). С. 25—35. https://drive.google.com/file/d/1SOTp7kywF7RYvBrvC-lxr_bHaC1QqCzX/view
15. 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.
16. Гаврилов В.П. Возможные механизмы естественного восполнения запасов нефтяных и газовых месторождений. *Геология нефти и газа*. 2008. №1.
17. Геншафт Ю.С., Юханян А.К. Ксенолиты и мегакристаллы в лавах Гегамского нагорья (Армения). Физико-химические исследования продуктов глубинного магматизма. Москва: Наука, 1982.
18. Горюнов Е.Ю., Трофимов В.А., Нестерова А.Е., Чесалова Е.И. Естественное восполнение запасов нефтяных месторождений Волго-Уральской нефтегазоносной провинции. *Геология нефти и газа*. 2019. № 4. С. 17—26.
19. Муслимов Р.Х., Плотникова И.Н. Пора приступать к моделированию процессов восполнения запасов углеводородов на длительно эксплуатируемых месторождениях. Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «Моделирование геологического строения и процессов разработки — основа успешного освоения нефтяных и нефтегазовых месторождений», Казань, 4—5 сентября 2018 г. Казань: Слово, 2018. С. 292—294.
20. Муслимов Р.Х. Роль кристаллического фундамента в формировании ресурсной базы углеводородов Республики Татарстан. Материалы международной научно-практической конференции «Углеводородный и минерально-сырьевой потенциал кристаллического фундамента». Казань: 2—3 сентября, 2019 г. Казань: Ихлас, 2019.
21. Сорохтин О.Г. Развитие Земли. Тектоника литосферных плит и нефтегазоносность Земли. Москва. 2012.
22. Stampfli G. M. Tethyan oceans. Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area. Published by The Geological Society, London: 2000. No 173.

Поступила в редакцию 12.08.2021

REFERENCES

1. Aslanyan A.T., Volarovich M.P., Harutyunyan A.V., Levykin A.I. On the composition, structure and elastic characteristics of the earth's crust and upper mantle on the territory of Armenia. *Doklady AN Arm. SSR*. 1975. T. 61, N 3. P. 152-159 (on Russian). <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQuU3ZsT1ZCTTVDS2s>
2. Aslanyan A.T., Volarovich M.P., Harutyunyan A.V., Levykin A.I., Veguni A.T., Skvartsova L.S. Experimental studies of elastic wave velocities at high pressures of some basites and ultrabasites of Armenia. *Izvestiya an SSSR. Ser. Physics of the Earth*. 1976. N 2. P. 15 (on Russian). <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQuaS1sakowUF12MWs>
3. Aslanyan A.T., Harutyunyan A.V., Levykin A.I. About one possible mechanism of occurrence of earthquakes. *Doklady AN Arm. SSR*. 1976b. Vol. 63, N 2. 8 p. (on Russian). <https://drive.google.com/id=0B3iWda0UzHQuN0IKT3RRWVVKUWc>
4. Aslanyan A.T., Harutyunyan A.V. Formation of mid-ocean ridges in the light of experimental studies at high thermobaric parameters. *Izvestiya an Arm. SSR. Earth Sciences*. 1988a. N 2. 6 p. (on Russian). <https://docs.google.com/document/d/1yNS61DFxhsSQ-23q5KUS1WZDqcFdUjexv51K1yEftBo/edit?usp=sharing>
5. Aslanyan A.T., Harutyunyan A.V. To the question about the underlying structure of the ophiolite zones of Small Kavkaz. *Izvestiya AN Arm. SSR, Earth Sciences*. 1988b. N 5. P. 54-58 (on Russian). <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQualZ2WmxQTE1XMHc>
6. Harutyunyan A.V., Bdoyan A.A. Elastic, density and petrophysical properties of serpentinites of the Lesser Caucasus at high pressures and temperatures. *Izvestiya AN Arm. SSR. Earth Sciences*. 1988c. N 3. 7 p. (on Russian). <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQueGRiZE5YemhPaWs>
7. Harutyunyan A.V. Petrophysical section of the upper lithosphere of the territory of Armenia. *Doklady AN Arm. SSR*. 1992. Vol. 93. 5 p. (on Russian). <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQueUtsTi1IM1JXbWs>
8. Harutyunyan A.V., Bdoyan A. A., Babayan G. B., Abovyan S. B., Marukyan V. O. Research of processes of dehydration and mineral formation in associations of rocks of the Lesser Caucasus at high thermobaric parameters. *Izvestiya NAS of Armenia. Earth Science*. 1997. N 1. 6 p. (on Russian). <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQuT09jOXYzmb56WHc>
9. Harutyunyan A.V. On the mechanism of formation of hydrocarbon components in connection with the evolution of the earth's crust of the Lesser Caucasus. *Geology and exploration, proceedings of universities of the Russian Federation*. 1999. N 1. P. 141—146 (on Russian). <https://docs.google.com/document/d/1INywnASQE3viVOoi5RKelicovO9qZMk0sHq3XRnpEmE/edit?usp=sharing>
10. Harutyunyan A.V. The earth's crust of the Lesser Caucasus, ophiolites, volcanism, oil and gas content, seismicity. *Bulletin of the ONZ RAS*. 2010. Vol. 2 (on Russian). NZ6006. doi:10.2205/2010NZ000024. <http://onznews.wdcb.ru/publications/v02/2010NZ000024.pdf>
11. Harutyunyan A.V. (2013). Geofluids, oil, water, kimberlites and diamond: Genesis and Accumulation in the earth's crust (on the example of the Lesser Caucasus) (on Russian). http://journal.deepoil.ru/images/stories/docs/DO-1-3-2013/5_Arutunayn_1-3-2013.pdf
12. Harutyunyan A.V. From serpentinization to deserpentinization, or from oceanic crust to mountain ranges and ancient platforms. Theses, 3rd Kudryavtsev readings. All-Russian conference on the deep Genesis of oil. Moscow: CGE, 2014 (on Russian). <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQuTW5OSDJaUxCOHc>
13. Harutyunyan A.V. Rock dehydration as a source of Genesis of geofluids, hydrocarbons, diamond-bearing structures, mud volcanoes and deposits of precious metals in various regions of the Earth. *Journal of subsoil USE 21VEK*. 2017. N 1 (on Russian). <https://drive.google.com/open?id=0B3iWda0UzHQuU2gwa21Qd2MyTjQ>
14. Harutyunyan A.V. Ocean water as the main source of the Genesis of hydrocarbons, geofluids, diamond-bearing structures, mud volcanoes and deposits of precious metals in various regions of the Earth. *Geoinformatyca*. 2018. N 3 (67). P. 25—35 (on Russian). https://drive.google.com/file/d/1SotP7kywF7RYvBrvC-lxr_bHaC1QqCzX/view
15. Garagash I.A. Formation of zones of penetration of deep oil into the upper layers of the Earth. All-Russian conference on the deep Genesis of oil. 5th Kudryavtsev Readings. Theses. Moscow, 2016 (on Russian).
16. Gavrillov V.P. Possible mechanisms of natural replenishment of oil and gas deposits. *Geology of oil and gas*. 2008. N 1.
17. Genshaft Y.S., Johanan A.K. Xenoliths and megacrystals in the lavas of the Gegham highlands (Armenia). Physical and chemical studies of products of deep magmatism. Moscow: Nauka, 1982 (on Russian).
18. Goryunov E.Yu., Trofimov V.A., Nesterova A.E., Chesalova E.I. Natural replenishment of oil reserves of the Volga-Ural oil and gas province. *Geology of oil and gas*. 2019. N 4. P. 17—26 (on Russian).
19. Muslimov, R.H., Plotnikova I.N. It is time to start modeling the processes of replenishment of hydrocarbon reserves in long-term exploited fields Proceedings of the International scientific and practical conference «Modeling of the geological structure and development processes-the basis for successful development of oil and gas fields», 4—5 September 2018, Kazan: Slovo, 2018. P. 292-294 (on Russian).
20. Muslimov R.H. The role of the crystal Foundation in the formation of the resource base of hydrocarbons in the Republic of Tatarstan. Materials of the international scientific and practical conference «Hydrocarbon and mineral raw potential of the crystal Foundation». Kazan, September 2-3. Kazan: Ikhlas, 2019 (on Russian).
21. Sorokhtin O.G. land development. Tectonics of lithospheric plates and oil and gas content of the Earth. Moskow, 2012 (on Russian).
22. Stampfli G. M. Tethyan oceans. Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area. Published by The Geological Society, London: 2000. No 173.

Receive 12.08.2021

A.V. Arutyunyan

Національний політехнічний університет Вірменії,
0009, Єреван, вул. Теряна 105, Вірменія
e-mail: ah7995232@gmail.com ; avhk@seua.am

**НАФТОГАЗОНОСНІСТЬ ТЕРИТОРІЇ ВІРМЕНІЇ НА ОСНОВІ
КОНЦЕПЦІЇ «ДЕГІДРАТАЦІЯ ПОРІД У МЕЖАХ ЗЕМНОЇ КОРИ
ЯК ОСНОВНЕ ДЖЕРЕЛО ГЕНЕЗУ ВУГЛЕВОДНІВ»**

Результати досліджень сейсмічних і густинних властивостей гірських порід, а також деяких геодинамічних процесів, що відбуваються при високих тисках і температурах, з урахуванням фактичних геолого-геофізичних даних, дали змогу репрезентувати нову концепцію щодо генезису вуглеводнів. Основним джерелом за всіма показниками є дегідратація серпентинізованих порід, реліктів 3-го шару океанічної кори, законсервовані на різних глибинах земної кори в різних регіонах Землі. На основі запропонованої концепції розглянуто генезис деяких гігантських вуглеводневих родовищ (Мексиканська затока, Прикаспійська западина, Західний Сибір). Виявлено більш як 15 критеріїв, на підставі яких пропонується провести пошукові та розвідувальні роботи в різних регіонах Землі. У цій статті таким регіоном обрано територію Вірменії на якій визначено понад 10 ознак. Виявлено та запропоновано на розвідку конкретні структури, які, відповідно до запропонованої концепції, є найбільш перспективними з точки зору нафтогазоносності.

Ключові слова: *серпентинізовані породи, дегідратація, водень, генезис вуглеводнів, глибинні розломи, міграція вуглеводнів, покривні структури.*

A.V. Harutyunyan

National Polytechnic University of Armenia
0009, Yerevan, Teryan street 105, Armenia
e-mail: avhk@seua.am

**PETROLEUM POTENTIAL OF ARMENIA BASED ON THE CONCEPT
OF «DEHYDRATION OF ROCKS WITHIN THE EARTH'S CRUST
AS THE MAIN SOURCE OF HYDROCARBON GENESIS»**

Purpose. Based on the proposed concept on the genesis of hydrocarbons within the Earth's crust, it will identify criteria in this region, the presence of layers with reduced velocities, deep faults, cover structures, etc. . Using geological and geophysical data available in the region, to determine the source and mechanism of formation of oil and gas, migration and their accumulation in layers with reservoir properties. To identify the approximate location of the oil and gas bearing structure, the depth of occurrence from the surface, to determine the approximate point and depth of the well.

The purpose of this work is to identify oil and gas bearing structures in various regions of the Earth on the basis of the proposed concept with appropriate criteria. As an example, the territory of Armenia, which is located within the Lesser Caucasus, is presented.

Design/methodology/approach. The results of studies of seismic, electrical, density and other properties of rocks at high pressures and temperatures, as well as the available actual geological and geophysical material, allow us to identify the approximate structure and composition of the Earth's crust, as well as to identify the nature of some geodynamic processes. In particular, it was found that the process of dehydration of minerals at various depths of the Earth's crust is accompanied by an explosion, the release of various hydrogen-containing components, hydrocarbons, geofluids, etc. Further along the deep faults, they migrate to the upper horizons of the Earth's crust and accumulate in fractured rocks of the crystalline basement and in sedimentary layers with reservoir properties.

Findings. The territory of Armenia is located within the Lesser Caucasus, which is characterized by seismicity, volcanism, deep faults, the presence of ophiolite structures, etc., in the Earth's crust, at various depths, layers with reduced and increased seismic wave velocities, as well as layers of geofluids at depths of 800-3200 m have been identified. Studies at high pressures and temperatures of serpentinized rocks from the ophiolite belts of Armenia have shown that at various pressures at a temperature of 450-500C, the mineral serpentine is dehydrated. The process is accompanied by an explosion, abrupt changes in volume, the release of gases and geofluids. The study of the composition of geofluids by chromatographic methods revealed low-molecular and high-molecular hydrocarbons. The analysis of the results obtained at high pressures and geological and geophysical actual data allowed us to present a new concept about the formation of hydrocarbons at different depths of the crust, in different regions of the Earth. We do not exclude the genesis of hydrocarbons also by organic and deep mantle paths. Examples are presented in our publications.

The practical significance and conclusions. The proposed concept is applicable in various regions of the Earth. As an example, the territory of Armenia located within the Lesser Caucasus is chosen. There are 16 criteria of the concept on the territory of Armenia there are 12 criteria. After the Spitak earthquake, geological and geophysical studies were carried out in large volume on the territory, including Seismic and Magnetic Telluric sections covering 50-60 km of depth. The sections were used to compile the composition and structure of the Earth's crust to depths of 50-60 km. The location of serpentinized layers and lenticular structures are established on the specified section. The evolution of the Earth's crust from oceanic to

modern continental crust is also presented. The sections of dehydrating areas within serpentized structures, the formation of magmatic foci (in situ), the release of hydrocarbons, geofluids, hydrogen-containing products and their migration along deep faults to the upper horizons and their accumulation in sedimentary layers with reservoir properties are presented. In the presented section, two structures located at depths of 4-12 km are considered as oil and gas bearing, since these structures have reduced seismic wave velocities, low density, and a low-power cover layer extends over them. The roof of the structure is available to modern drilling equipment. It is proposed after performing detailed seismic studies to determine the point and depth of the well.

Main conclusions: 1. A new concept on the genesis of hydrocarbons is proposed. 2. The concept is characterized by more than 15 criteria. 3. 12 criteria have been identified on the territory of Armenia. 4. The characteristic criteria are the Central deflection of Armenia, layers with reduced seismic wave velocities, magmatism, seismicity, deep faults, cover structures, layers saturated with geofluids, etc. 5. Two most promising structures for oil and gas have been identified, the roof of which is at a depth of 3.5-4.0 km, the sole at a depth of 12.0-13.0 km. 6. Based on the presented concept, to offer oil exploration companies from around the world to conduct oil exploration in regions where a certain number of criteria are established.

Keywords: *serpentized rocks, hydrogen, dehydration, genesis of hydrocarbons, covers structures, hydrocarbon structures, faults.*