

А.В. АРУТЮНЯН

**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 по генезису углеводородов. Основным источником по всем показателям является дегидратация серпентинизированных пород, реликтов 3-го слоя океанической коры, законсервированных на различных глубинах земной коры в разных регионах Земли. На основании предложенной концепции представлен генезис некоторых гигантских углеводородных месторождений Мексиканского залива, Прикаспийской впадины, Западной Сибири. Выявлено более чем 17 критериев, на основании которых предлагается произвести поисковые и разведочные работы в разных регионах Земли. В настоящей статье в качестве такого региона выбрана территория Армении, на которой определены более чем 15 критериев. Выявлены и предложены на разведку конкретные структуры, которые, согласно предложенной концепции, являются наиболее перспективными с точки зрения нефтегазоносности.

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

Главными концепциями по генезису углеводородов являются их органическое и неорганическое происхождения. Дискуссия по этому вопросу продолжается до настоящего времени. С развитием методов геолого-геофизических исследований, а также техники и технологий сформировались новые производные указанных гипотез. Одной из таких производных неорганической гипотезы является предложенная нами концепция, которая является результатом многолетних исследований сейсмических и плотностных свойств горных пород при высоких давлениях и температурах [1]. С учетом многочисленных геолого-геофизических профилей на территории Армении были представлены петрофизический разрез и модель эволюции земной коры территории Армении [2,3]. Результаты моделирования геодинамических процессов в горных породах при высоких давлениях и температурах позволили выявить процесс

дегидратации в серпентинизированных ультрабазитах и выделение водорода и водородосодержащих компонентов, формирование углеводородов и их миграцию по глубинным разломам в верхние горизонты земной коры. На основании предложенной новой концепции по генезису углеводородов в пределах земной коры представлено формирование некоторых гигантских месторождений углеводородов Мексиканского залива, Прикаспийской впадины и Западной Сибири [4]. В обобщенном виде вышеперечисленные результаты представлены на рис.1, на котором очевидна взаимосвязь генезиса землетрясений и магматических очагов, углеводородов и геофлюидов, алмазов и алмазоносных структур, грязевых вулканов и месторождений цветных и благородных месторождений гидротермального происхождения [5].

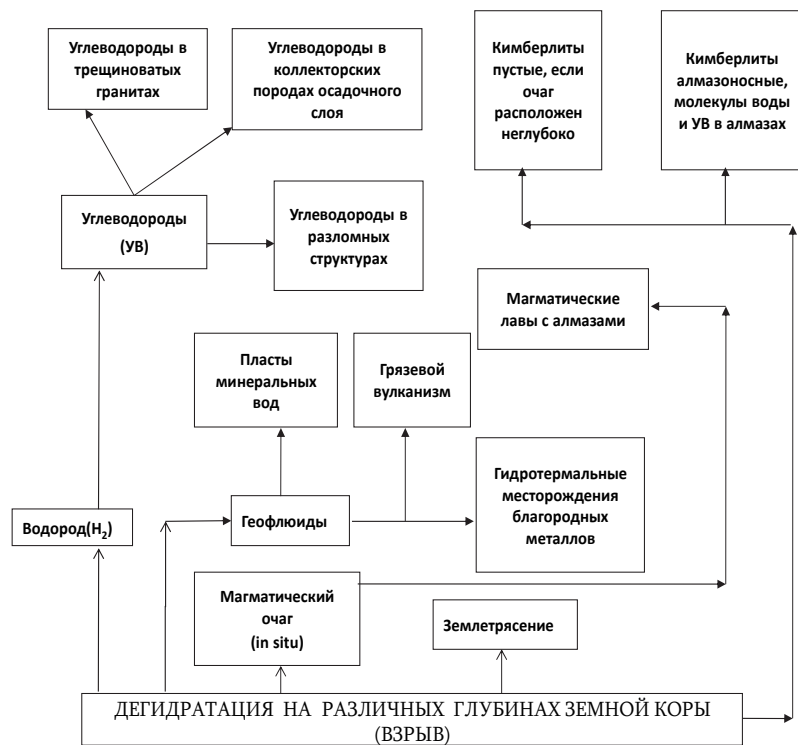


Рис. 1. Дегидратация пород как источник формирования геоструктур и геодинамических процессов

Уместно отметить, что в определенных регионах Земли (особенно в субдукционных и обдукционных зонах) не исключается и генезис углеводородов как органическим, так и неорганическим путями, так как полигенез отмечается во многих регионах Земли. В этой связи отмечается, что каждая новая концепция обладает новыми критериями, зависящими от эволюции и

геологического строения и других геолого-геофизических факторов выбранного региона. Из указанного вытекает, что каждый регион Земли характеризуется своими нефтегазоносными критериями, на основании которых предлагаются проекты по поисковым и разведочным работам. В настоящей публикации в качестве объекта нефтеразведочных работ выбрана территория Армении, на которой, согласно предложенной концепции, основными критериями являются:

1. Центральнo-Армянский прогиб (впадина), который характеризуется вулканизмом, офиолитовыми поясами и глубинными разломами с Северо-Востока (СВ) и Юго-Запада (ЮЗ) (рис.2). Согласно предложенной концепции, магматические очаги на глубинах 40...45 км сформировались вследствие дегидратации серпентинизированных пород, подобно Прикаспийской и Фроловской впадинам [6]. Слои с пониженными скоростями на больших (40...50 км) глубинах обладают низкой плотностью, высокой электропроводностью, намагниченностью и пластичностью (такими свойствами обладают серпентинизированные массы пород на различных горизонтах земной коры).

2. Глубинные разломы, по которым происходит миграция геофлюидов и углеводородов. Севанский и Вединский офиолитовые пояса с глубинными разломами примыкают к центральному прогибу с СВ и ЮЗ. Слои с пониженными скоростями на сравнительно неглубоких горизонтах коры 4,0...12,0 км. Указанными свойствами обладают нефтегазоносные структуры, размещенные в трещиноватых гранодиоритах фундамента и в осадочных породах, обладающих коллекторскими свойствами.

3. Маломощные высокоскоростные покровные структуры на глубине 1,0...1,5 км над низкоскоростными структурами (рис. 4).

4. Периодическое поступление геофлюидов и углеводородов (УВ) в пробуренные скважины. Процесс отмечается также во многих регионах Земли.

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

6. Вулканизм на территории, предложенный Д.И. Менделеевым как критерий нефтегазоносности. Магматические очаги, согласно предложенной концепции, образуются вследствие дегидратации серпентинизированных пород. Согласно петрологическим исследованиям, андезито-базальты на территории Армении сформировались при давлениях 8...10 кбар, соответствующих глубинам 40...50 км.

7. Наличие соляных куполов в составе земной коры на территории Армении. В некоторых последних публикациях отмечается о неорганическом генезисе солей и их связи с углеводородными структурами.

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

9. На геоэлектрическом разрезе (рис.5) показаны две взрывные структуры (по-видимому, образуются вследствие дегидратации).

Предлагается исследовать указанные структуры с точки зрения алмазности.

На территории Армении (рис.2) активные нефтеразведочные работы были проведены в 60-е и 80-е гг. прошлого века. Пробурены 3-4 скважины глубиной 4...5 км. Залежи промышленного значения не выявлены. Признаки газа выявлены в Октемберянском районе на глубине 3,5 км, а признаки нефти - в Приереванском районе на той же глубине. За основу разведочных работ была принята органическая гипотеза генезиса углеводородов, однако достаточно богатый кероген, содержащийся в горизонтах, не был выявлен.

В 1970 году Правительство Армении поручило Ереванскому политехническому институту выявить особенности строения и состава земной коры на территории Армении, а также определить характер геодинамических процессов, протекающих на разных горизонтах коры.

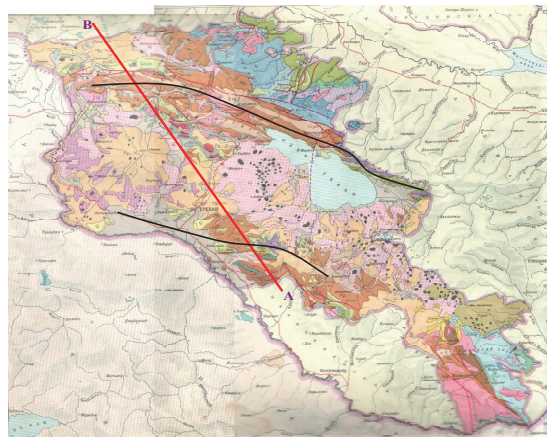


Рис. 2. Геологическая карта Армении

С этой целью была создана лаборатория Экспериментальной сейсмо-тектоники. В лаборатории в кратчайший срок были исследованы сейсмические и плотностные свойства всех разновидностей горных пород территории Армении. На основании полученных результатов были представлены петрофизический разрез и эволюция земной коры территории Армении (рис.3). За основу была принята концепция Новой глобальной тектоники [7]. Исследован

также характер некоторых геодинамических процессов, в том числе полиморфные превращения в минералах и процесс дегидратации в серпентинитах, серпентинизированных ультрабазитах и амфиболитах.

Результаты исследований представлены на геологических конгрессах и разных международных конференциях, опубликованы в передовых журналах разных стран.

После Спитакского землетрясения 1988 года на территории Армении специалистами разных стран проводились в большом объеме геолого-геофизические исследования.

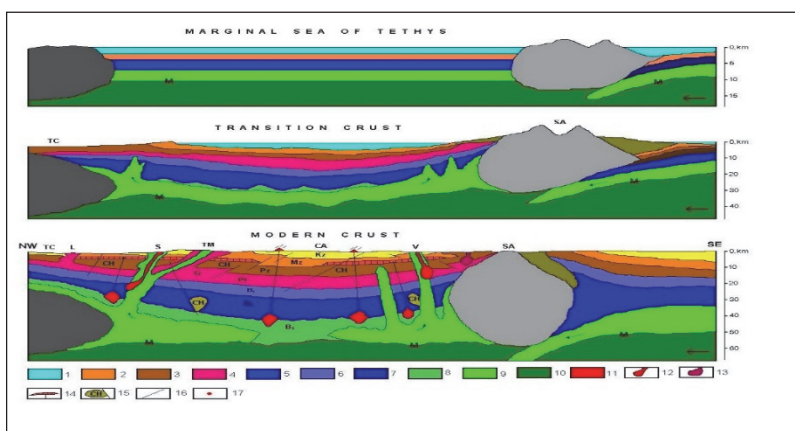


Рис. 3. Состав, строение, эволюция, флюидный режим и генезис углеводородов в земной коре Малого Кавказа (Арутюнян, 1999)

В частности, специалистами из России и Казахстана был проведен сейсмический разрез по маршруту Армаш-Ахалциха протяженностью в 270 км (рис. 2, линия АВ).

Геофизический профиль пересекает все геоструктуры территории Армении, в том числе и очаговую зону землетрясения (рис.4). Интересным фактом установлено наличие слоев с пониженными скоростями (на глубинах 4...13 км, 35...50 км) и с повышенными скоростями (на глубинах 4...5 км, 22...35 км). Уместно отметить, что аналогичные результаты были получены и сотрудниками ВНИИГеофизика в 1974 году.

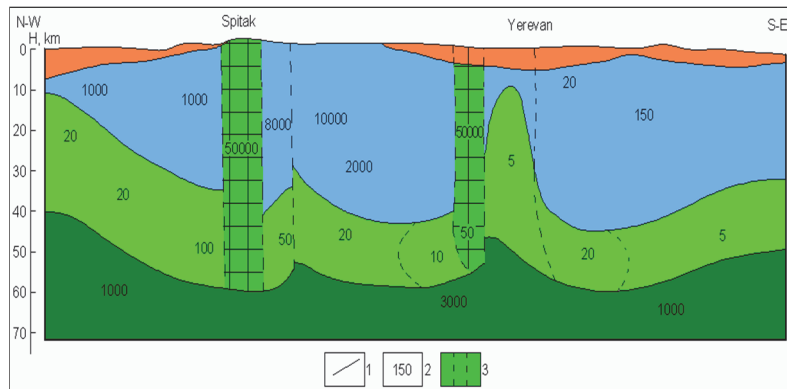


Рис. 4. Сейсмический профиль Армаи-Ахалциха по данным МОВЗ-ГСЗ (Нефтегеофизика, 1989). Условные обозначения: 1 – слои с повышенными скоростями сейсмических волн; 2 - структуры с пониженными скоростями сейсмических волн; 3 – гипоцентр Спитакского землетрясения 1988г.

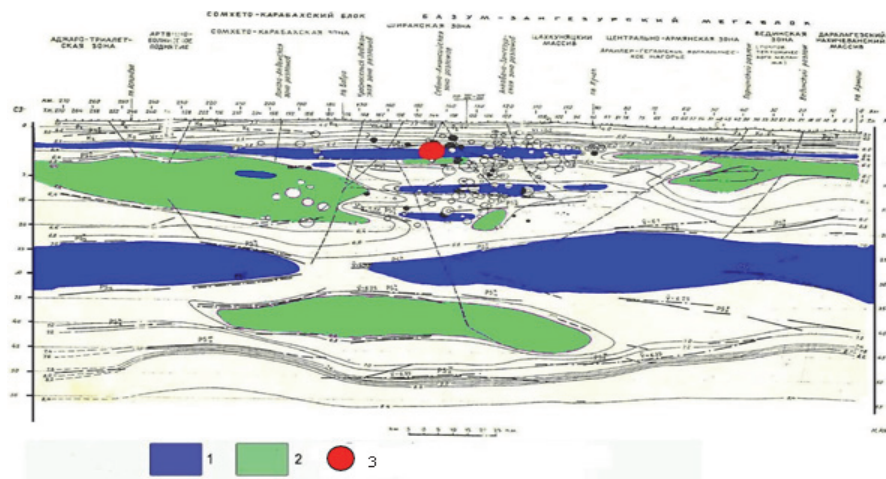


Рис.5. Геоэлектрический профиль Армаи-Ахалциха по данным МТЗ (Укргеология, 1989): 1 - геофизические горизонты; 2 - средние значения проводимости геоэлектрических горизонтов, Ом/м; 3 - зоны глубинных разломов

После Спитакского землетрясения сотрудниками Укргеология был проведен профиль магнито-теллурического зондирования (МТЗ) по той же линии (рис.5). Интересным фактом является установление высокопроводимого слоя на подошве земной коры (5...20 Ом/м), а также низкопроводимых вертикально расположенных структур (50000 Ом/м).

Территория Армении так же, как и многие другие континентальные регионы Земли, по данным многих известных специалистов, сформировалась вследствие закрытия океанической коры Тетис [7]. Реликты океанической

коры на поверхности обнажаются на северо-востоке озера Севан, а также в Вединском районе в офиолитовых поясах Армении.

Учитывая строение и состав океанической коры, многочисленные геолого-геофизические данные по территории Армении, а также результаты исследований горных пород при высоких термобарических условиях, нами был предложен петрофизический разрез земной коры (рис.3). Линзообразная структура с пониженными скоростями на подошве земной коры была рассмотрена как серпентинизированный реликт океанической коры. Петрологические исследования показали, что магматические очаги в основном расположены на глубинах 35...50 км, т.е. в пределах серпентинизированной структуры.

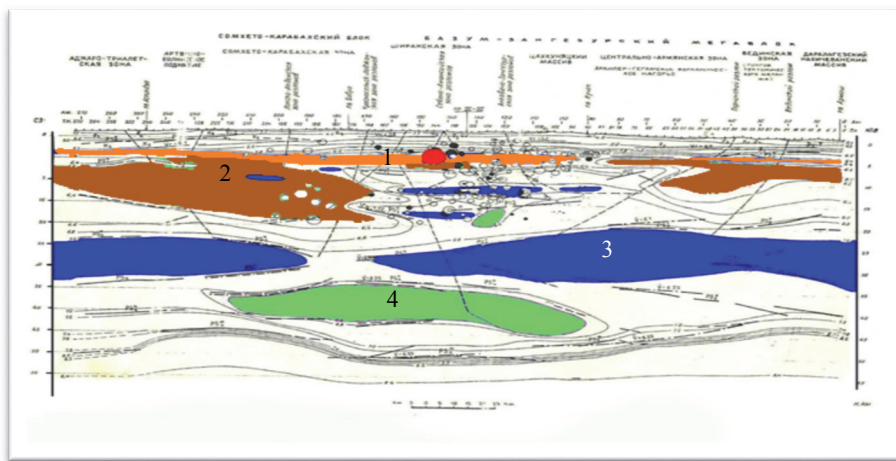


Рис. 6. Сейсмический разрез (Нефтегеофизика, 1989) с дополнениями нефтегазоносности территории Армении

- | | |
|---|--|
| 1 | Покровные структуры с высокими скоростями сейсмических волн |
| 2 | Нефтегазоносные структуры с низкими скоростями сейсмических волн |
| 3 | Габбро-норитовый высокоскоростной слой |
| 4 | Низкоскоростные серпентинизированные ультрабазиты |

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 накопились в породах, обладающих коллекторскими свойствами. Такими структурами, по нашим представлениям, являются слои с пониженными скоростями сейсмических волн, расположенные на глубинах 4...13 км (рис. 4). Над указанными структурами расположен высокоскоростной маломощный слой мощностью 1...2 км, который является покровным слоем.

Структура под покровным слоем, расположенная на глубине 4...13 км, рассматривается как нефтегазоносная, так как слой обладает всеми характеристиками нефтегазоносной структуры. Аналогичная структура расположена в северо-западной части разреза (рис. 6).

Предлагается над указанной структурой современными геофизическими методами провести исследования с охватом 6...7 км на участке Арарат-Арташат с целью выявления характера ундуляции (волнообразное перемещение жидкости) поверхности, разделяющей покровный маломощный слой от структуры, обладающей пониженными скоростями сейсмических волн, а затем на основании полученных результатов определить точку и глубину заложения скважины.

Основные выводы:

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

2. Дегидратирующая масса пород превратилась в магматический очаг. Процессы происходили в неоген-четвертичный период (возраст вулканизма центрального прогиба Армении).

3. Химические реакции между водородом и углеродосодержащими компонентами привели к генезису углеводородов и геофлюидов.

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

5. Вследствие огромного взрыва при дегидратации из углеродосодержащих компонентов формируются кристаллы алмазов. На геоэлектрическом профиле (рис.5) зафиксированы две низкопроводящие (50000 Ом/м) вертикально расположенные структуры, которые нами рассматриваются как трубки взрыва. Обсуждение генезиса алмазов в пределах земной коры является предметом отдельной статьи.

6. Процесс дегидратации считается причиной возникновения магматических очагов и землетрясений различной интенсивности.

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

8. Геофлюиды и углеводороды при миграции вверх иногда встречаются с глинистыми породами, погруженными до глубины 20...25 км. Создаются грязевые очаги, из которых под влиянием тектонических процессов происходит их извержение. Продукты насыщены геофлюидами и углеводородами.

9. Формирование пластовых минерализованных вод происходит в верхних слоях земной коры. На территории Армении они обнаружены на глубинах 1,0...3,5 км. В некоторых скважинах зафиксировано периодическое поступление минерализованных вод.

9. При миграции вверх геофлюиды и углеводороды прихватывают цветные и благородные металлы меди, золота, серебра, платины и др. металлов, и в верхних слоях коры образуются месторождения гидротермального происхождения. Все месторождения цветных и благородных металлов на территории Армении размещены в пределах глубинных разломов или примыкающих к разломам территориях.

Приведенные результаты исследований являются основой для предложения Правительству Армении и нефтегазовым компаниям провести нефтегазовые работы на территории республики, от результатов которых зависит развитие темпов экономики Армении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Асланян А.Т., Волярович М.П., Арутюнян А.В., Левыкин А.И.** О составе, строении и упругих характеристиках земной коры и верхней мантии на территории Армении // ДАН АрмССР.- 1975.-Т. 61, N 3. - С.152-159.
2. Экспериментальные исследования скоростей упругих волн при высоких давлениях некоторых базитов и ультрабазитов Армении /**А.Т. Асланян, М.П. Волярович, А.В. Арутюнян, А.И. Левыкин и др.**//Известия АН СССР. Сер. Физика Земли. - 1976.- N2.- С. 10-25.
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.- N1.- С. 141-146.
4. **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. - N 3 (67).- С. 25-35.
5. **Арутюнян А.В.** Земная кора Малого Кавказа, офиолиты, вулканизм, нефтегазонасность, сейсмичность //Вестник ОНЗ РАН.-2010.-N2, NZ6006. doi:10.2205/2010NZ000024, С.17-25.
6. **Гарагаш И.А.** Формирование зон проникновения глубинной нефти в верхние слои Земли // Всероссийская конференция по глубинному генезису нефти / 5-е Кудрявцевские Чтения: Тезисы.- М., 2016. - С. 89-95.
7. **Stampfli G.M.** Tectonics and Magmatism in Turkey and the Surrounding Area // Published by The Geological Society.- London, 2000.- No 173.- P. 5-25.

Ա.Վ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՏԱՐԱԾՔԻ ՆԱՎԹԱԳԱԶԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ՝ «ԱՊԱՐՆԵՐԻ ԶՐԱԶՐԿՈՒՄԸ ԵՐԿՐԱԿԵՂԵՎԻ ՍԱՀՄԱՆՆԵՐՈՒՄ ՈՐՊԵՍ ԱԾԽԱԶՐԱԾԻՆՆԵՐԻ ԶԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ԱՂՔՅՈՒՐ» ՀԱՅԵՑԱԿԱՐԳԻ ՀԻՄԱՆ ՎՐԱ

Ապարների սեյսմիկ և խտության հատկությունների՝ բարձր ճնշման և ջերմաստիճանի պայմաններում ուսումնասիրություններից ստացված տվյալների, ինչպես նաև բազմաթիվ երկրաբանա-երկրաֆիզիկական փաստացի տվյալների հիման վրա ներկայացված է ածխաջրածինների ձևավորման նոր հայեցակարգ: Հիմնական աղբյուր է համարվում օվկիանոսային կեղևի 3-րդ շերտախմբի սերպենտինացված ապարների ջրազրկումը երկրակեղևի տարբեր խորություններում, երկրագնդի տարբեր շրջաններում: Առաջարկված նոր հայեցակարգի հիման վրա ներկայացված է մի շարք գիգանտ հանքավայրերի ծագումնաբանությունը (Մեքսիկական ծոց, Մերձկասպյան իջվածք, Արևմտյան Սիբիր): Հայեցակարգը բնութագրվում է ավելի քան 17 չափանիշներով, որոնք առաջարկվում է կիրառել երկրագնդի տարբեր շրջաններում նավթահետախուզական աշխատանքների կատարման ժամանակ: Աշխատանքում որպես օրինակ ընտրված է Հայաստանի տարածքը, որտեղ նշված չափանիշներից առկա են ավելի քան 15-ը: Բացահայտված են յուրահատուկ ստրուկտուրաներ նավթագազաբերության տեսակետից, որոնք առաջարկված են նավթահետախուզական աշխատանքների իրագործման համար:

Առանցքային բաներ. սերպենտինացված ապարներ, ջրազրկում, ջրածին, ածխաջրածինների առաջացում, խորքային խզումներ, ածխաջրածինների միգրացիա, վրածածկ կառուցվածքներ:

A.V. HARUTYUNYAN

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

The results of studies of seismic and density properties of rocks, as well as some geodynamic processes occurring at high pressures and temperatures, taking into account the actual geological and geophysical data, allowed to present a new concept on the Genesis of hydrocarbons. The main source for all indicators is the dehydration of serpentinized rocks, relicts of the 3rd layer of oceanic crust, at different depths of the earth's crust in different regions of the Earth. Based on the proposed concept, the Genesis of some giant hydrocarbon deposits (the Gulf of Mexico, the Caspian basin, Western Siberia) is proposed. More than 17 criteria have been identified on the basis of which it is proposed to conduct prospecting and exploration in different regions of the Earth. For these regions, the territory of Armenia has been selected with more than 15 criteria specified. Specific structures have been identified and proposed for exploration, which, according to the proposed concept are the most promising in terms of oil and gas potential.

Keywords: serpentinized rocks, dehydration, hydrogen, genesis of hydrocarbons, deep faults, migration of hydrocarbons, cover structures.