

УДК 553.98+552.587.2.061.3

А.В. АРУТЮНЯН

**ДЕГИДРАТАЦИЯ ПОРОД КАК ИСТОЧНИК ГЕНЕЗИСА
ГЕОФЛЮИДОВ, УГЛЕВОДОРОДОВ, АЛМАЗОНОСНЫХ СТРУКТУР,
ГРЯЗЕВЫХ ВУЛКАНОВ И МЕСТОРОЖДЕНИЙ БЛАГОРОДНЫХ
МЕТАЛЛОВ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ ЗЕМЛИ**

На основании результатов исследований при высоких давлениях и температурах и фактических геолого-геофизических данных предложена схема, согласно которой на различных глубинах земной коры вследствие дегидратации пород выделяются геофлюиды и водород, миграция которых в верхние горизонты земной коры приводит к образованию углеводородов, грязевых вулканов и месторождений благородных металлов. Алмазоносные структуры образуются вследствие взрыва при дегидратации пород.

Ключевые слова: геофлюиды, углеводороды, алмазоносные структуры, грязевые вулканы, благородные металлы.

Геодинамические процессы, возникающие на различных глубинах земной коры и верхней мантии, могут иметь различный генезис. С целью выявления природы геодинамических процессов в последние десятилетия в развитых странах уделяется большое внимание исследованиям упруго-плотностных, электромагнитных и других свойств горных пород при высоких давлениях и температурах (РТ), т.е. моделированию различных глубин земной коры и верхней мантии.

По результатам исследований упругоплотностных свойств горных пород Малого Кавказа при высоких РТ условиях были интерпретированы многочисленные геолого-геофизические данные и представлены состав, структура и модель эволюции земной коры Малого Кавказа [1-4].

При РТ условиях были исследованы также некоторые геодинамические процессы, которые, согласно полученным результатам, связаны с дегидратацией некоторых видов минералов [5-7], полиморфными переходами в минералах [8] и протрузивными внедрениями пород по разломным зонам в верхние горизонты земной коры [9]. Геодинамические процессы могут иметь и другие, еще не исследованные причины, происходящие на различных глубинах Земли.

В теории геологии нефти и газа должно найти достойное отражение существование очагов нефтеобразования. В задачу изучения нефтегазос-

ных бассейнов необходимо включить выявление не только нефтегазоматеринских пород, коллекторских толщ, покрышек и ловушек, но и очагов нефтегазообразования, возможных путей миграции новых порций нефти и газа, установление месторождений, которые расположены на этих миграционных путях и имеют современную подпитку углеводородов (УВ) [10]. Большинство сторонников неорганической теории происхождения нефти и газа видят ее в дегазации мантии Земли [11 -17].

Однако в ряде концепций по органическому и неорганическому генезису УВ нами предлагалось рассмотреть формирование УВ [3-7,18,19] вследствие дегидратации (десерпентинизации) пород на различных глубинах земной коры в разных регионах Земли.

Процессы серпентинизации [20, 21] и десерпентинизации [2 - 7,18] имеют большую роль при формировании геоструктур и геодинамических процессов как в океанической, так и в континентальной коре. С этими процессами связаны также сейсмичность, одновременный генезис магматических очагов, геофлюидов, углеводородов и алмазов, формирование грязевых вулканов.

Представляются основные результаты выдвинутой нами концепции, где вследствие дегидратации серпентинизированных пород на разных глубинах в различных регионах Земли одновременно из одной массы серпентинизированных пород вследствие их дегидратации: 1) генерируется взрыв (вызывает землетрясение различной интенсивности на поверхности); 2) образуется магматический очаг (in situ); 3) выделяются геофлюиды; 4) выделяется водород; 5) формируются УВ вследствие соединения водорода с углеродом; 6) по глубинным разломам происходит миграция геофлюидов и УВ; 7) происходит их размещение в трещиноватых породах фундамента (УВ в фундаменте); 8) происходит их размещение в осадочных породах, обладающих коллекторскими свойствами (УВ в осадочном чехле); 9) вследствие взаимодействия на больших глубинах геофлюидов с глинистыми породами образуются грязевые очаги и далее грязевые вулканы на поверхности; 10) если взрыв достаточно сильный, из углеродов, находящихся в дегидратирующей массе, образуются алмазы; 11) если взрыв происходит на небольших глубинах коры, образуются кимберлиты; 12) иногда происходит вулканизм с алмазами в лавовых потоках; 13) так как алмаз, вода и УВ формируются одновременно из одной и той же массы пород, иногда встречаются кристаллы алмазов с молекулами воды и УВ (см. рис 1).

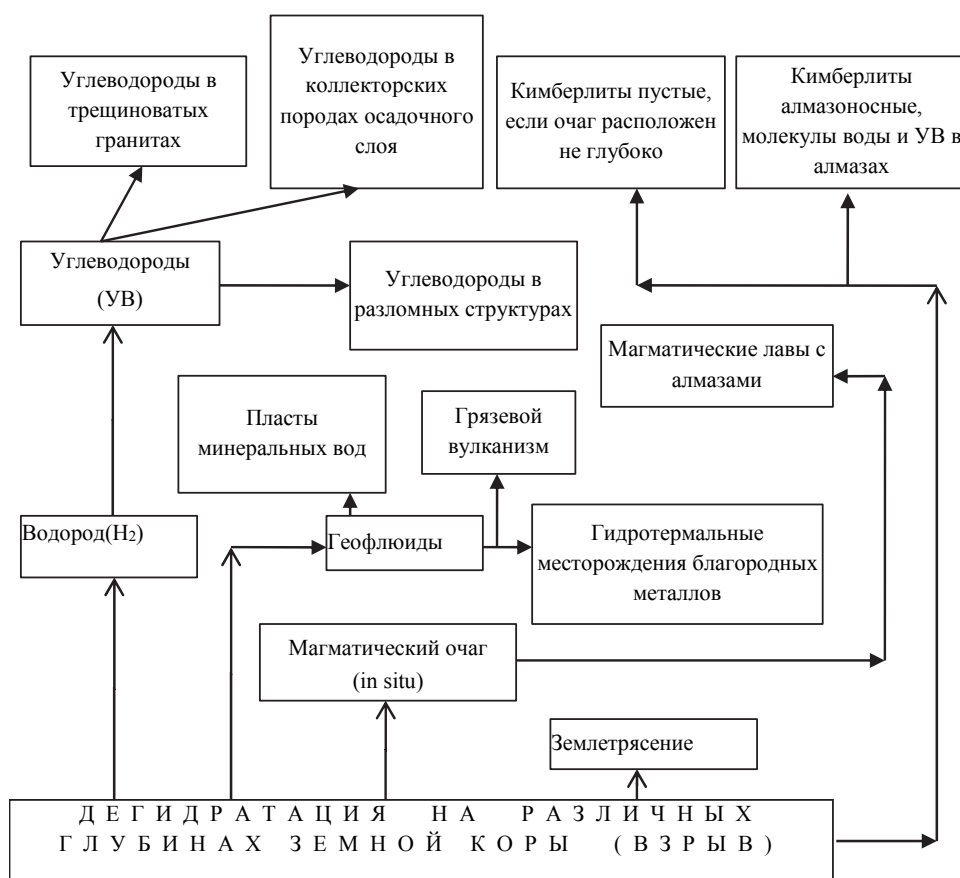


Рис. 1. Дегидратация пород как источник формирования геоструктур и геодинамических процессов

На вопрос о том, как образовались серпентинизированные породы и оказались на различных глубинах земной коры в разных регионах Земли, существуют в основном три версии:

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

2. Серпентинизированные породы образовались в основном в пределах океанической коры вследствие проникновения океанической воды через трещиноватый базальтовый слой. Серпентинизация пород ультраосновного состава верхней мантии и формирование 3-го слоя океанической коры происходил и под базальтовым слоем. Вследствие тектонических процессов серпентинизи-

рованные породы оказались на различных глубинах как в океанической, так и в континентальной коре в виде слоев и линзообразных структур. Большую роль в тектонических процессах, а также в процессе дегидратации пород играло латеральное давление, возникшее вследствие процесса серпентинизации в 3-ем слое океанической коры.

3. Серпентинизированные частицы в виде пыли изначально были в составе материи, из которой формировалась наша планета. На общем фоне гравитационной дифференциации серпентинизированные породы на различных глубинах коры формировали геоструктуры различного вида.

Изучением химического процесса серпентинизации по трем представленным версиям мы не занимались. Только о возникновении латеральных напряжений в серпентинизированном слое впервые нами было опубликовано в статье [19].

Наряду с указанными глубинными продуктами и геоструктурами по предложенной нами концепции вырисовывается формирование грязевых вулканов и связанный с ними генезис благородных металлов, в том числе золота, серебра и платины. Одним из интересных явлений природы являются грязевые вулканы. Практически под грязевыми вулканами понимаются очаги извержения грязи, обломочного материала пород, сопровождаемые выделением газа, воды, иногда нефти. Изучение грязевых вулканов поможет раскрыть строение, состав, нефтегазоносность глубоких горизонтов земной коры и связано с решением различных теоретических и практических вопросов геологии, геофизики и ряда других естественных наук. Грязевой вулканизм развит во многих регионах Земли, в том числе на территории Румынии, в Черноморском и Каспийском регионах, а также в других регионах Земли. Крупной геодинамической зоной является Южный Каспий, сложенная огромной, 25...30 км мощностью осадочными отложениями мезо-каенозоя. Зоны проявления грязевого вулканизма приурочены к межгорным, предгорным прогибам, которые возникли на ранней стадии развития альпийских геосинклинальных складчатых областей, а вулканы связаны с посторогенными фазами альпийского тектогенеза, с теми участками прогибов, которые испытали интенсивные погружения и характеризуются большой мощностью осадочного чехла. Вулканы и проявления приурочены к продольным и поперечным глубинным разрывным нарушениям и связаны с нефтеносными структурами. Согласно многочисленным публикациям, на современном этапе происходит восполнение этими продуктами с нижних горизонтов коры [22-24].

Находки золота в сопочной брекчии некоторых грязевых вулканов Керченского полуострова представляют большой научный интерес. Мелкое и

тонкое золото, встреченное в брекчии грязевых вулканов, позволяет предполагать участие глубинных флюидов в формировании грязевых вулканов Керченского полуострова [23]. Согласно публикациям [22,24], грязевые вулканы являются производными глубинной углеводородной дегазации. Скопления сульфидов и благородных металлов золота, серебра и платины на больших глубинах прорываются по столбам дегазации [23]. В грязевых вулканах были обнаружены самородный алюминий, железо, олово, цинк, карбиды, сурьма, силициды. Автор [25] предполагает их возникновение в крайне неравномерной среде поликомпонентных флюидов мантийного происхождения.

Благородные металлы: золото, серебро, платина, а также скопления сульфидов и металлов обнаружены в осадочных породах современных океанов и в самой океанической воде. По современным данным, 1 литр морской воды содержит 0,0001 мг золота (1 км³ воды содержит 100 кг золота). Содержащиеся в палеоокеанической воде золото и другие металлы, вследствие закрытия палеоокеанов, естественно полагать, законсервировались на глубоких горизонтах уже сформировавшейся континентальной коры. Как было отмечено в наших публикациях [2-7,18], дегидратация серпентинизированных пород на различных глубинах земной коры приводит к формированию геофлюидов и УВ, которые вовлекают в свой состав вышеуказанные законсервированные благородные элементы, в том числе золото и серебро, и мигрируют в верхние горизонты коры.

Вследствие взаимодействия геофлюидов и углеводородов с глинистыми породами на больших глубинах коры образуются грязевые очаги, из которых с возрастанием температуры и давления, а также тектонических сил происходит формирование грязевых вулканов с извержением грязи, геофлюидов, газов и углеводородов.

Таким образом, исходя из сказанного, можно объяснить наличие золотин в грязевых вулканах, а также вкрапленников золота в гидротермально образовавшихся кварцевых жилах во многих офиолитовых поясах мира, в том числе и в офиолитовых структурах Армении.

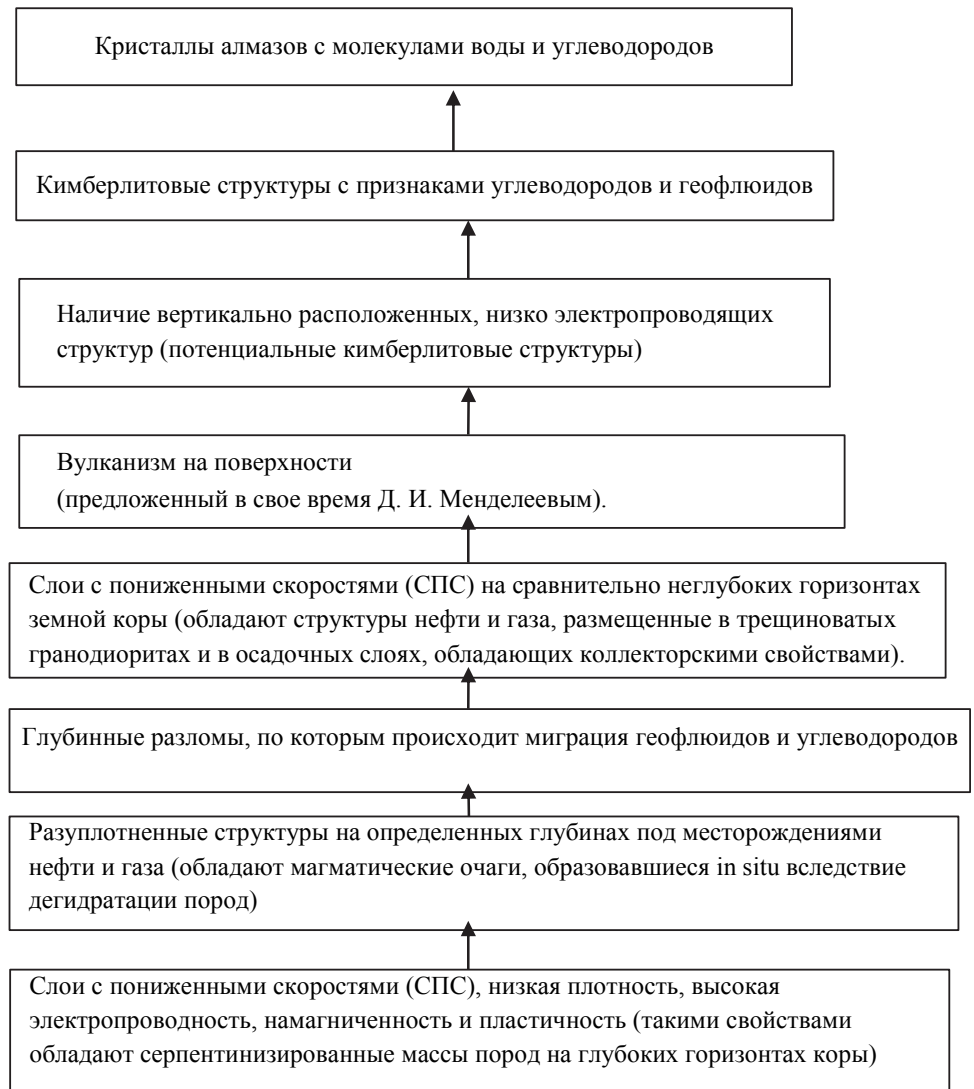


Рис. 2. Критерии нефтегазоносности и алмазоносности в свете концепции дегидратации пород на различных глубинах земной коры

Как было отмечено в [18], дегидратация в пределах земной коры на различных глубинах вызывает взрыв различной интенсивности. Метаморфогенные алмазы, образующиеся в пределах коры, по нашим представлениям, образуются вследствие процесса дегидратации, когда давление и температура достаточны для образования алмазов, иногда с молекулами воды и углеводородов. Наличие алмазов в лавовых потоках также можно объяснить интенсивностью взрыва при дегидратации.

Предложенная концепция генезиса УВ, алмазов и других продуктов имеет свои критерии, на основании которых рекомендуется проводить разведочные работы на УВ в данном регионе.

Основными критериями являются: 1) слои с пониженными скоростями (СПС), низкая плотность, высокая электропроводность, намагничённость и пластичность (такими свойствами обладают серпентинизированные массы пород на глубоких горизонтах коры); 2) глубинные разломы, по которым происходит миграция геофлюидов и углеводородов; 3) СПС на сравнительно неглубоких горизонтах земной коры (обладают структуры нефти и газа, размещённые в трещиноватых гранодиоритах, а также в осадочных слоях, обладающих коллекторскими свойствами); 4) разуплотнённые структуры на определенных глубинах под месторождениями нефти и газа (магматические очаги, образовавшиеся *in situ* вследствие дегидратации, из которых происходит миграция продуктов); 5) вулканические процессы (предложенные Д.И. Менделеевым); 6) кимберлитовые структуры с признаками геофлюидов и УВ; 7) кристаллы алмазов с молекулами УВ и т.д. (см. рис. 2).

Выводы

1. Таким образом, процессы серпентинизации и десерпентинизации в земной коре имеют определенную роль при формировании различных геологических структур, а также при генезисе геофлюидов, углеводородов и алмазосодержащих кимберлитов как в океанической, так и в континентальной коре. Вследствие тектонических процессов в течение геологического времени реликты серпентинизированных пород оказались на различных глубинах континентальной коры в различных регионах Земли. Вследствие этих процессов происходит повышение термобарических условий, приводящих к процессу десерпентинизации (дегидратации) пород с выделением водорода и водородсодержащих компонентов. Процесс сопровождается взрывом который способствует образованию **алмазов** из углеродсодержащих компонентов.

2. Реакции между водород- и углеродсодержащими компонентами приводят к образованию **углеводородов. Геофлюиды** и углеводороды в смешанном состоянии по глубинным разломам мигрируют в верхние горизонты земной коры, накапливаются в **трещиноватых гранитах** и в породах, обладающих коллекторскими свойствами, формируя **залежи углеводородов**. Дегидратация серпентинизированных пород сопровождается взрывом с выделением водорода, вторичные взрывы могут быть спровоцированы вследствие взрыва выделяющегося водорода.

3. Серпентинизированные реликты океанической коры, запечатленные в континентальной коре, можно считать природными **“водородными бомбами”**, провоцирующими **землетрясение** различной интенсивности.

4. В регионах земной коры, где осадочные породы погружены на большие глубины (20...25 км), при миграции и встрече геофлюидов с глинистыми породами образуются грязевые очаги с образованием **грязевого вулканизма** на поверхности Земли.

5. Находящиеся в палеоокеанической воде благородные металлы (золото, серебро, платина и т.д.) законсервированы на различных глубинах континентальной коры. При миграции в верхние горизонты геофлюиды извлекают и поднимают в верхние горизонты коры **благородные металлы** с последующим образованием геотермальных месторождений.

6. Представленные критерии по нефтегазоносности, алмазоносности и благородным металлам являются основой для поисков и разведки нефти, алмазов и благородных металлов в различных регионах Земли, в том числе и на территории Армении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Асланян А.Т., Воларович М.П., Арутюнян А.В., Левькин 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. **Арутюнян А.В.** Земная кора Малого Кавказа, офиолиты, вулканизм, нефтегазоносность, сейсмичность //Вестник ОНЗ РАН, 2, NZ6006. doi:10.2205/2010NZ000024,2010. http://onznnews.wdcb.ru/news10/info_100603.htm
3. **Арутюнян А.В.** Геофлюиды, нефть, вода, кимберлиты и алмаз: генезис, миграция и аккумуляция в земной коре (на примере Малого Кавказа) // Электронный журнал "Глубинная нефть".- 2013. -Том 1, N3. http://journal.deepoil.ru/images/stories/docs/DO-1-1-2013/5_Arutunayn_1-3-2013.pdf
4. **Арутюнян А.В.** От серпентинизации до десерпентинизации или от океанической коры до горных хребтов и древних платформ // Тезисы Всероссийской конференции по глубинному генезису нефти, 3-е Кудрявцевские чтения – М., ЦГЭ, 2014.
5. **Арутюнян А.В., Бдоян А.А.** Упругие, плотностные и петрофизические свойства серпентинитов Малого Кавказа при высоких давлениях и температурах // Изв. АН АрмССР. Науки о Земле. -1988. - N3. -С. 33-39.
6. **Арутюнян А.В., Бдоян А.А., Бабаян Г.Б., Абовян С.Б., Марукян В.О.** Исследование процессов дегидратации и минералообразований в ассоциациях горных пород Малого Кавказа при высоких термобарических параметрах // Изв. НАН Армении. Науки о Земле. – 1997. - N1.- С. 50-54.
7. **Арутюнян А.В.** О механизме формирования углеводородных компонентов в связи с эволюцией земной коры Малого Кавказа // Геология и разведка. Изв. вузов Российской Федерации. – 1999. - N1.-С. 141-146.

8. **Аслаян А.Т., Арутюнян А.В., Левыкин А.И.** Об одном возможном механизме возникновения землетрясений // ДАН АрмССР. -1976.- Т. 63, N2.-С. 96-101.
9. **Аслаян А.Т., Арутюнян А.В.** К вопросу о глубинном строении офиолитовых зон Малого Кавказа // Изв. АН АрмССР. Науки о Земле.- 1988. - N 5.-С. 49-53.
10. **Гаврилов В.П.** Возможные механизмы естественного восполнения запасов на нефтяных и газовых месторождениях // Геология нефти и газа. - 2008. - N1.
11. **Багдасарова М.В.** Механизм формирования месторождений углеводородов и новые критерии их поисков //Электронный журнал “Глубинная нефть”. -2013.- Том 1, N 4.
12. **Беленицкая Г.А.** Глобальные соляно-нефтидные узлы // Электронный журнал “Глубинная нефть”.- 2013. - Т. 1, N1.
13. **Кудрявцев Н.А.** Генезис нефти и газа. Глава 1 //Электронный журнал “Глубинная нефть” - .2013. - Том 1, N9. - С.1389-1402.
14. **Краюшкин В.А., Тимурзиев А.И.** Геологические доказательства глубинного небиогенного происхождения нефти // Тезисы Всероссийской конференции по глубинному генезису нефти, 1-е Кудрявцевские чтения. – М., ЦГЭ,2012. - С.292.
15. **Летников Ф.А.** Образование алмазов в глубинных тектонических зонах // Доклады Академии наук СССР. – 1983. - Т.271. - С.433-435.
16. **Павленкова Н.И.** Роль глубинных геофизических исследований в решении проблемы дегазации Земли и формирования неорганической нефти // Электронный журнал “Глубинная нефть”. -2013. - Том 1, N 6.
17. **Тимурзиев А.И.** Современное состояние теории происхождения и практики поисков нефти: тезисы к созданию научной теории прогнозирования и поисков глубинной нефти //Электронный журнал “Глубинная нефть”. – 2013. - Том 1, N1.
18. **Арутюнян А.В.** Дегидратация пород как источник генезиса геофлюидов, углеводородов, алмазоносных структур, грязевых вулканов и месторождений благородных металлов в различных регионах Земли // Журнал “Недропользование 21-й век”. - Февраль 2017 .- N1 (64).
19. **Аслаян А.Т., Арутюнян А.В.** Становление срединно-океанических хребтов в свете экспериментальных исследований при высоких термобарических параметрах // Изв. АН АрмССР. Науки о Земле.-1988. - N 2. - 6 с.
20. **Дмитриевский А.Н., Баланюк И.Е., Сорохтин О.Г., Донгарян Л.Ш.** Серпентиниты океанической коры- источник образования углеводородов // Геология нефти и газа.- 2002. - N3.
21. **Лобковский Л.И.** Геодинамика зон спрединга, субдукции и двухъярусная тектоника плит. – М.: Наука, 1988.
22. **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. - N 2.
23. **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. - N 4.

24. **Алиев Ад.А., Гулиев И.С., Рахманов Р.Р.** Сравнительный анализ грязевого вулканизма в Черноморском и Каспийском регионах // Геология и полезные ископаемые мирового океана. – 2015. - N 2. - С. 92-105.
25. **Лукин А.Е.** Самородные металлы и карбиды- показатели состава глубинных геосфер // Геол. журн. - 2006. - N 4.

Ա.Վ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ԱՊԱՐՆԵՐԻ ԶՐԱԶՐԿՈՒՄԸ ՈՐՊԵՍ ԳԵՈՖԼՅՈՒԴՆԵՐԻ, ԱԾԽԱԶՐԱԾԻՆՆԵՐԻ, ԱԼՄԱՍՏԱԲԵՐ ՍՏՐՈՒԿՏՈՒՐԱՆԵՐԻ, ՑԵԽԱՅԻՆ ՀՐԱԲՈՒԽՆԵՐԻ ԵՎ ԱԶՆԻՎ ՄԵՏԱՂՆԵՐԻ ՀԱՆՔԱՎԱՅՐԵՐԻ ԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ԱՂԲՅՈՒՐ ԵՐԿՐԱԳՆԴԻ ՏԱՐԲԵՐ ՇՐՋԱՆՆԵՐՈՒՄ

Կատարված ուսումնասիրությունների և մի շարք փաստացի երկրաբանական և երկրաֆիզիկական տվյալների հիման վրա ներկայացված է նոր կոնցեպցիա, ըստ որի երկրակեղևի տարբեր խորություններում բարձր ջերմաճնշումային պայմաններում կատարվող ապարների ջրազրկման հետևանքով ձևավորվում են ջրածին և գեոֆլյուիդներ, որոնց միգրացիայից դեպի վերին հորիզոններ ձևավորվում են ածխաջրածիններ, ցեխային հրաբուխներ և ազնիվ մետաղների հանքավայրեր: Ալմաստային ստրուկտուրաների ձևավորումը կատարվում է պայթյունի հետևանքով, որը տեղի է ունենում ապարների ջրազրկման ընթացքում:

Առանցքային բառեր. գեոֆլյուիդներ, ածխաջրածիններ, ցեխային հրաբուխներ, ազնիվ մետաղներ, ալմաստային ստրուկտուրաներ:

A.V. HARUTYUNYAN

DEHYDRATION OF ROCKS AS A SOURCE OF GENESIS OF GEOFLUIDS, HYDROCARBONS, DIAMONDIFEROUS STRUCTURES, MUD VOLCANOES AND FIELDS OF PRECIOUS METALS IN VARIOUS REGIONS OF THE EARTH

Based on the research results at high pressures and temperatures and actual geological and geophysical data the new conception is proposed, according to which, at various depths of the earth crust, due to dehydration of rocks, geofluids and hydrogen are allocated, the migration of which in to the top horizons of the crust, leads to the formation of hydrocarbons, mud volcanoes and fields of precious metals. Diamondiferous structures are formed owing to the explosion at dehydration of rocks.

Keywords: geofluids, hydrocarbons, diamondiferous structures, mud volcanoes, fields of precious metals.