УДК 553.24;553.21/24;553.9

А.В. Арутюнян
канд. техн. наук
Национальный Политехнический университет Армении[1]
доцент кафедры недрологии и охраны окружающей среды
avhk@seua.am

Дегидратация пород как источник генезиса геофлюидов, углеводородов, алмазоносных структур, грязевых вулканов и месторождений благородных металлов в различных регионах Земли

[1]Республика Армения, 0009, Ереван ул. Теряна, 105.

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, их миграция 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 мира 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 упруго-плотностных свойств горных пород Малого Кавказа при высоких РТ-условиях были интерпретированы многочисленные геолого-геофизические данные, был представлен состав, структура и модель эволюции земной коры Малого Кавказа [1, 8, 9, 10].

При РТ-условиях были исследованы также некоторые геодинамические процессы, которые согласно полученным результатам, связаны с дегидратацией некоторых видов минералов [5, 6, 7], с полиморфными переходами в минералах [2] и с протрузивными внедрениями пород по разломным зонам в верхние горизонты земной коры [3]. Геодинамические процессы могут иметь и другие, еще не исследованные причины, связанные с различными глубинами Земли.

В теории геологии нефти и газа должно найти достойное отражение существование очагов нефтеобразования. В задачу изучения нефтегазоносных бассейнов необходимо включать не только выявление 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 УВ [15]. Большинство сторонников неорганической теории происхождения нефти и газа видят ее в дегазации мантии Земли [13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 24, 25].

Однако на ряду концепций по органическому и неорганическому генезису УВ, нами предлагалось рассмотреть формирование УВ [5–10] вследствие дегидратации (десерпентинизации) пород на различных глубинах земной коры, в разных регионах Земли.

Процессы серпентинизации [4, 16, 23] и десерпентинизации [5–10] играют большую роль при формировании геоструктур и геодинамических процессов как в океанической, так и в континентальной коре. С этими процессами связаны также геодинамические процессы, сейсмичность, одновременный генезис магматических очагов, геофлюидов, углеводородов и алмазов, формирование грязевых вулканов [5–10].

Согласно выдвинутой нами концепции, вследствие дегидратации серпентинизированных пород на разных глубинах в различных регионах Земли одновременно из одной массы серпентинизированных пород вследствие их дегидратации генерируются:

– 1 – взрыв (вызывает землетрясение различной интенсивности на поверхности);

– 2 – образуется магматический очаг (*in situ*);

– 3 – выделяются геофлюиды;

– 4 – выделяется водород;

– 5 – вследствие соединения водорода с углеродом формируются углеводороды;

– 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, находящиеся в дегидратирующиеся массе, образуются алмазы;

– 11 – если взрыв происходит на небольших глубинах коры, образуются кимберлиты;

– 12 – иногда происходит вулканизм с алмазами в лавовых потоках;

– 13 – поскольку алмаз, вода и УВ формируются одновременно из одной и той же массы пород, иногда встречаются кристаллы алмазов с молекулами воды и УВ (***рис. 1***).

Как образовались и как оказались серпентинизированные породы 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 вследствие тектонических процессов серпентинизированные породы оказались на различных глубинах земной коры.

2. Серпентинизированные породы образовались в основном в пределах океанической коры, вследствие проникновения океанической воды через трещиноватый базальтовый

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

слой происходила серпентинизация пород ультраосновного состава верхней мантии и формирование 3 слоя океанической коры под базальтовым слоем. Вследствие тектонических процессов серпентинизированные породы оказались на различных глубинах как в океанической, так и в континентальной коре в виде слоев и линзообразных структур. Большой роль в тектонических процессах, а также при процессе дегидратации пород играло латеральное давление, возникшее вследствие процесса серпентинизации в 3 слое океанической коры [4].

3. Серпентиновые частицы в виде пыли изначально были в составе материи, из которой формировалась наша планета. На общем фоне гравитационной дифференциации серпентинизированные породы на различных

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

глубинах коры формировали геоструктуры различного вида.

Изучение химического процесса серпентинизации по трем представленным версиям не велось, идея о возникновении латеральных напряжений в серпентинизированном слое впервые была сформулирована в статье [4].

Наряду с указанными глубинными продуктами и геоструктурами, согласно предложенной нами концепции, вырисовывается формирование грязевых вулканов и связанный с ними генезис благородных металлов, в том числе золота, серебра и платины.

Одно из интересных явлений природы – грязевые вулканы, практически, эти термином обозначают очаги извержения грязи, обломочного материала пород, сопровождаемые выделением газа, воды, иногда нефти. Изучение грязевых вулканов раскроет строение, состав, нефтегазоносность глубоких горизонтов земной коры. Их изучение 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, Каспийском и других регионах Земли. Крупной геодинамической зоной является Южный Каспий, сложенный огромной мощности, до 25–30 км, осадочными отложениями мезокайнозоя. Зоны проявления грязевого вулканизма приурочены к межгорным, предгорным прогибам, которые возникли на ранней стадии развития алпийских геосинклинальных складчатых областей, а вулканы связаны с посторогенными фазами алпийского 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. Многие исследователи считают, что на современном этапе происходит процесс восполнения этими продуктами с нижних горизонтов коры [11, 12, 15, 26].

Находки золота в сопочной брекчии некоторых грязевых вулканов Керченского полуострова представляет большой научный интерес. Мелкое и тонкое золото, встреченное в брекчии грязевых вулканов, позволяет предполагать участие глубинных флюидов в формировании грязевых вулканов Керченского полуострова [27]. Высказано мнение [17], что грязевые вулканы являются производными глубинной углеводородной дегазации. Скопление сульфидов и благородных металлов золота, серебра и платины на больших глубинах прорываются по столбам дегазации [21]. В грязевых вулканах были обнаружены самородный алюминий, железо, олово, цинк, карбиды, сурьма, силициды. Автор статьи [22] предполагает их возникновение в крайне неравномерной среде поликомпонентных флюидов мантийного происхождения.

Благородные металлы – золото, серебро, платина, а также скопление сульфидов и металлов обнаружены в осадочных породах современных океанов и в самой океанической воде. По современным данным, 1 л морской воды содержит 0,0001 мгр золота (1 км^3 воды содержит 100 кг золота). Естественно полагать, что вследствие закрытия океанов, содержащиеся в палеоокеанической воде золото и другие металлы законсервировались на глубоких горизонтах уже сформировавшейся континентальной коры. Как было отмечено в публикациях [7–10], дегидратация серпентинизированных пород на различных глубинах земной коры приводит к формированию геофлюидов и УВ , которые вовлекают в свой состав указанные выше 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 образуются грязевые очаги, из которых с возрастанием температуры, давления и тектонических сил происходит формирование грязевых вулканов с извержением грязи, геофлюидов, газов и углеводородов.

Таким образом 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.

Как отмечено в [9–10], 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 достаточно 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

провести разведочные работы на УВ на данном регионе. Основными критерии следующие:

– 1 – слои с пониженными скоростями (спс), низкая плотность, высокая электропроводность, намагниченность 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 размещенные в трещиноватых гранодиоритах, а также в осадочных слоях с коллекторскими свойствами);

– 4 – разуплотненные структуры на определенных глубинах под месторождениями нефти и газа (магматические очаги образовавшиеся *in situ* вследствие дегидратации, из которых происходит миграция продуктов);

– 5 – вулканические процессы (предложено Д.И. Менделеевым);

– 6 – кимберлитовые структуры с признаками геофлюидов и УВ;

– 7 – кристаллы алмазов с молекулами УВ и т.д. (***рис. 2***).

Таким образом дегидратация пород на различных глубинах земной коры, в разных регионах Земли является одним из основных источников генезиса геофлюидов, углеводородов, алмазов, грязевых вулканов и месторождений благородных металлов, генезис которых так долго дискутируется специалистами из области геологии, геофизики, химии и других областей науки.

Литература

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 Армянской ССР. 1975. Т. 61. № 3. С. 152–159.
2. Асланян А.Т., Арутюнян А.В., Левыкин А.И. Об одном возможном механизме возникновения землетрясений //Доклады АН Армянской ССР. 1976. Т. 63. № 2. С. 96–101.
3. Асланян А.Т., Арутюнян А.В. К вопросу о глубинном строении офиолитовых зон Малого Кавказа //Известия АН Армянской ССР: Науки о Земле. 1988. № 5. С. 49–53.
4. Асланян А.Т.,Арутюнян А.В. Становление срединно-океанических хребтов в свете экспериментальных исследований при высоких термобарических параметрах //Известия АН Армянской ССР: Науки о Земле. 1988. № 2.
5. Арутюнян А.В., Бдоян А.А. Упругие, плотностные и петрофизические свойства серпентинитов Малого Кавказа при высоких давлениях и температурах //Известия АН Армянской ССР: Науки о Земле. 1988. № 3. 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 // Известия НАН Армении: Науки о Земле. 1997. № 1. С. 50–54.
7. Арутюнян А.В. О механизме формирования углеводородных компонентов в связи с эволюцией земной коры Малого Кавказа //Геология и разведка. Известия вузов РФ. 1999. № 1. С. 141–146.
8. Арутюнян А.В. Земная кора Малого Кавказа, офиолиты, вулканизм, нефтегазоносность, сейсмичность //Вестник ОНЗ РАН. 2, NZ6006. doi: 10.2205/2010NZ000024,2010.
9. Арутюнян А.В. Геофлюиды, нефть, вода, кимберлиты и алмаз: генезис, миграция и аккумуляция в земной коре (на примере Малого Кавказа) //Глубинная нефть. 2013. Т. 1. № 3.
10. Арутюнян А.В. От серпентинизации до десерпентинизации или от океанической коры до горных хребтов и древних платформ. Тезисы 3 Кудрявцевских чтений. Всероссийская конференция по глубинному генезису нефти. М.: ЦГЭ. 2014.
11. 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. № 2. С. 92–105.
12. Авилов В.И., Авилова С.Д. Оценка генезиса углеводородов подводных вулканов, газогидратов, газовых факелов Черного моря по газобиохимическим показателям //Геология и полезные ископаемые мирового океана. 2007. № 2.
13. Багдасарова М.В. Механизм формирования месторождений углеводородов и новые критерии их поисков //Глубинная нефть. Т. 1. 2013. № 4.
14. Беленицкая Г.А. Глобальные соляно-нефтидные узлы //Глубинная нефть. 2013. Т. 1. № 1.
15. Гаврилов В.П. Возможные механизмы естественного восполнения запасов на нефтяных и газовых месторождениях // Геология нефти и газа. 2008. № 1.
16. Дмитриевский А.Н., Баланюк И.Е., Сорохтин О.Г., Донгарян Л.Ш. Серпентиниты океанической коры – источник образования углеводородов //Геология нефти и газа. 2002. № 3.
17. Кропоткин П.Н., Валяев Б.М. Геодинамика грязевулканической деятельности //Геология и геохимия основы поисков нефти. Киев: Наукова думка. 1981. С. 148–178.
18. Кудрявцев Н.А. Генезис нефти и газа. Глава 1 //Глубинная нефть. Т. 1. 2013. № 9. С. 1389–1402.

19. Краюшкин В.А., Тимурзиев А.И. Геологические доказательства глубинного небиогенного происхождения нефти. Тезисы Всероссийской конференции по глубинному генезису нефти, 1 Кудрявцевские чтения. М.: ЦГЭ. 2012. С. 292.
20. Летников Ф.А. Образование алмазов в глубинных тектонических зонах //Доклады АН СССР. 1983. Т. 271. С. 433–435.
21. Летников Ф.А. Углеводородная ветвь глубинной дегазации. Дегазация Земли. М.: ГЕОС. 2010.
22. Лукин А.Е. Самородные металлы и карбиды – показатели состава глубинных геосфер //Геологический журнал. 2006. № 4.
23. Лобковский Л.И. Геодинамика зон спрединга, субдукции и двухярусная тектоника плит. М.: Наука. 1988.
24. Павленкова Н.И. Роль глубинных геофизических исследований в решении проблемы дегазации Земли и формирования неорганической нефти //Глубинная нефть. Т. 1. 2013. № 6.
25. Тимурзиев А.И. Современное состояние теории происхождения и практики поисков нефти: тезисы к созданию научной теории прогнозирования и поисков глубинной нефти //Глубинная нефть. Т. 1. 2013. № 1.
26. 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.
27. 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.

UDC 553.24;553.21/24;553.9

A.V. Harutyunyan, PhD, Associate Professor, Department of Geology and Environment of National Polytechnic University of Armenia[1], avhk@seua.am

[1]105 Teryan steet, Yerevan, 0009, Armenia

Dehydration of Rocks as Source of Genesis of Geofluids, Hydrocarbons, Diamondiferous Structures, Mud Volcanoes and Fields of Precious Metals in Various Regions of the Earth

Abstract. On the basis of results of researches with high pressures and temperatures and the actual geological and geophysical data the schema is present, according to which at various depths of crust, owing to dehydration of rocks, geofluids and hydrogen are allocated, migration of which in the top horizons of crust , leads to formation of hydrocarbons, mud volcanoes and fields of precious metals. Diamondiferous structures are formed owing to explosion at dehydration of rocks.

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

References

1. Aslanian A.T., Volarovich M.P., Harutyunyan A.V., Levykin A.I. *O sostave, stroenii i uprugikh kharakteristikakh zemnoi kory i verkhnei mantii na territorii Armenii* [On the composition, structure and the elastic characteristics of the Earth's crust and upper mantle in Armenia]. *Doklady AN Armianskoi SSR* [Reports of the Academy of Sciences of the Armenian SSR], 1975, vol. 61, no. 3, pp. 152–159.
2. Aslanian A.T., Harutyunyan A.V., Levykin A.I. *Ob odnom vozmozhnom mekhanizme vozniknoveniia zemletriasenii* [A possible mechanism of earthquakes]. *Doklady AN Armianskoi SSR* [Reports of the Academy of Sciences of the Armenian SSR], 1976, vol. 63, no. 2, pp. 96–101.
3. Aslanian A.T., Harutyunyan A.V. *K voprosu o glubinnom stroenii ofiolitovykh zon Malogo Kavkaza* [On the question of the deep structure of the Lesser Caucasus ophiolite zones]. *Izvestiia AN Armianskoi SSR: Nauki o Zemle* [Proceedings of the Academy of Sciences of the Armenian SSR: Earth Sciences], 1988, no. 5, pp. 49–53.
4. Aslanian A.T., Harutyunyan A.V. *Stanovlenie sredinno-okeanicheskikh khrebtov v svete eksperimental'nykh issledovanii pri vysokikh termobaricheskikh parametrakh* [Formation of mid-ocean ridges in the light of experimental studies at high temperature and pressure parameters]. *Izvestiia AN Armianskoi SSR: Nauki o Zemle* [Proceedings of the Academy of Sciences of the Armenian SSR: Earth Sciences], 1988, no. 2.
5. Harutyunyan A.V., Bdoian A.A. *Uprugie, plotnostnye i petrofizicheskie svoistva serpentinitov Malogo Kavkaza pri vysokikh davleniiakh i temperaturakh* [Elastic, Density and petrophysical properties of serpentinite Lesser Caucasus at high pressures and temperatures]. *Izvestiia AN Armianskoi SSR: Nauki o Zemle* [Proceedings of the Academy of Sciences of the Armenian SSR: Earth Sciences], 1988, no. 3, pp. 33–39.
6. Harutyunyan A.V., Bdoian A.A., Babaian G.B., Abovian S.B., Marukian V.O. *Issledovanie protsessov degidratatsii i mineraloobrazovanii v assotsiatsiiakh gornykh porod Malogo Kavkaza pri vysokikh termobaricheskikh parametrakh* [Investigation of the processes of dehydration and crystallization of minerals in the associations of the Lesser Caucasus mountain rocks at high temperature and pressure parameters]. *Izvestiia NAN Armenii: Nauki o Zemle* [Proceedings of National Academy of Sciences of Armenia: Earth Sciences], 1997, no. 1, pp. 50–54.

7. Harutyunyan A.V. ***O mekhanizme formirovaniia uglevodorodnykh komponentov v sviazi s evoliutsiei zemnoi kory Malogo Kavkaza*** [On the mechanism of formation of hydrocarbon components in connection with the evolution of the Earth's crust of the Lesser Caucasus]. ***Geologiia i razvedka. Izvestiia vuzov RF*** [Geology and Exploration. Proceedings of the Russian universities], 1999, no. 1, pp. 141–146.
8. Harutyunyan A.V. ***Zemnaia kora Malogo Kavkaza, ofiolity, vulkanizm, neftegazanosnost', seismichnost'*** [The crust of the Lesser Caucasus, ophiolites, volcanism, hydrocarbon potential, seismicity]. ***Vestnik ONZ RAN*** [Herald of the Department of Earth Sciences RAS], 2, NZ6006. doi: 10.2205/2010NZ000024,2010.
9. Harutyunyan A.V. ***Geofliuidy, neft', voda, kimberlity i almaz: genezis, migratsiia i akkumuliatsiia v zemnoi kore (na primere Malogo Kavkaza)*** [Geofluids, oil, water, kimberlites and diamond: the genesis, migration and accumulation in the Earth's crust (the example of Caucasus Minor)]. ***Glubinnaia neft'*** [Deep Oil], 2013. Vol. 1, no. 3.
10. Harutyunyan A.V. ***Ot serpentinizatsii do deserpentinizatsii ili ot okeanicheskoi kory do gornykh khrebtov i drevnikh platform*** [From Serpentinization to deserpentinization or oceanic crust to the mountain ranges and ancient platforms]. ***Tezisy 3 Kudriavtsevskikh chtenii. Vserossiiskaia konferentsiia po glubinnomu genezisu nefti*** [Poc. 3th Kudryavtsevkoye readings. All-Russian conf. on the genesis of deep oil]. Moscow, TsGE Publ., 2014.
11. Aliev Ad.A., Guliev I.S., Rakhmanov R.R. ***Sravnitel'nyi analiz griazevogo vulkanizma v Chernomorskom i Kaspiiskom regionakh*** [Comparative analysis of the mud volcanoes in the Black Sea and Caspian regions]. ***Geologiia i poleznye iskopaemye mirovogo okeana*** [Geology and mineral resources of the World Ocean], 2015, no. 2, pp. 92–105.
12. Avilov V.I., Avilova S.D. ***Otsenka genezisa uglevodorodov podvodnykh vulkanov, gazogidratov, gazovykh fakelov Chernogo moria po gazobiokhimicheskim pokazateliam*** [Evaluation of hydrocarbon genesis of submarine volcanoes, gas hydrates, gas flares on the Black Sea gasbioorganic indicators]. ***Geologiia i poleznye iskopaemye mirovogo okeana*** [Geology and mineral resources of the World Ocean], 2007, no. 2.
13. Bagdasarova M.V. ***Mekhanizm formirovaniia mestorozhdenii uglevodorodov i novye kriterii ikh poiskov*** [The mechanism of formation of hydrocarbons and new criteria for their searches]. ***Glubinnaia neft'*** [Deep Oil], vol. 1, 2013, no. 4.
14. Belenitskaia G.A. ***Global'nye soliano-neftidnye uzly*** [Global hydrochloride-neftali nodes]. ***Glubinnaia neft'*** [Deep Oil], 2013, vol. 1, no. 1.
15. Gavrilov V.P. ***Vozmozhnye mekhanizmy estestvennogo vospolneniia zapasov na neftianykh i gazovykh mestorozhdeniiakh*** [Possible mechanisms of natural recharge to the oil and gas fields]. ***Geologiia nefti i gaza*** [Oil and Gas Geology], 2008, no. 1.
16. Dmitrievskii A.N., Balaniuk I.E., Sorokhtin O.G., ***Dongarian L.Sh. Serpentinity okeanicheskoi kory – istochnik obrazovaniia uglevodorodov*** [Serpentinites oceanic crust - a source of hydrocarbon formation]. ***Geologiia nefti i gaza*** [Oil and Gas Geology], 2002, no. 3.
17. Kropotkin P.N., Valiaev B.M. ***Geodinamika griazevulkanicheskoi deiatel'nosti*** [Geodynamics of mud volcanic activity]. ***Geologiia i geokhimiia osnovy poiskov nefti*** [Geology and geochemistry of the basics of oil prospecting]. Kiev, Naukova dumka Publ., 1981, pp. 148–178.
18. Kudriavtsev N.A. ***Genezis nefti i gaza. Glava 1*** [The genesis of oil and gas. Chapter 1]. ***Glubinnaia neft'*** [Deep Oil], vol. 1, 2013, no. 9, pp. 1389–1402.
19. Kraiushkin V.A., Timurziev A.I. ***Geologicheskie dokazatel'stva glubinnogo nebiogennogo proiskhozhdeniia nefti***. [Geological evidence of the deep non-biogenic origin of oil.]. ***Tezisy Vserossiiskoi konferentsii po glubinnomu genezisu nefti, 1 Kudriavtsevskie chteniia*** [Abstracts of the All-Russia conference on the genesis of deep oil, 1 Kudryavtsevkoye reading]. Moscow, TsGE Publ., 2012, pp. 292.
20. Letnikov F.A. ***Obrazovanie almazov v glubinnykh tektonicheskikh zonakh*** [Diamond formation in the deep tectonic zones]. ***Doklady AN SSSR*** [Reports of the USSR Academy of Sciences], 1983, vol. 271, pp. 433–435.
21. Letnikov F.A. Uglevodorodnaia vetv' glubinnoi degazatsii. Degazatsiia Zemli [The hydrocarbon branch of deep degassing. Degassing of the Earth]. Moscow, GEOS Publ., 2010.
22. Lukin A.E. ***Samorodnye metally i karbidy – pokazateli sostava glubinnykh geosfer*** [Native metals and carbides - figure was deep geospheres]. ***Geologicheskii zhurnal*** [Geological journal], 2006, no. 4.
23. Lobkovskii L.I. ***Geodinamika zon spredinga, subduktsii i dvukhiarusnaia tektonika plit*** [Geodynamics spreading zones, subduction and plate tectonics bunk]. Moscow, Nauka Publ., 1988.
24. Pavlenkova N.I. Rol' glubinnykh geofizicheskikh issledovanii v reshenii problemy degazatsii Zemli i formirovaniia neorganicheskoi nefti [The role of the deep geophysical research in solving the problem of the Earth and the formation of mineral oil degassing]. Glubinnaia neft' [Deep Oil], vol. 1, 2013, no. 6.
25. Timurziev A.I. ***Sovremennoe sostoianie teorii proiskhozhdeniia i praktiki poiskov nefti: tezisy k sozdaniiu nauchnoi teorii prognozirovaniia i poiskov glubinnoi nefti*** [The present state of the theory of the origin and practice of oil exploration: theses to the creation of a scientific theory and prediction of deep oil exploration]. ***Glubinnaia neft'*** [Deep Oil], vol. 1, 2013, no. 1.
26. Shniukov E.F., Panin N.S., Dinu K., Maslakov N.A., Paryshev A.A. ***Griazevoi vulkanizm v Rumynii*** [Mud volcanoes in Romania]. ***Geologiia i poleznye iskopaemye mirovogo okeana*** [Geology and mineral resources of the World Ocean], 2008, no. 2.
27. Shniukov E.F., Sokol E.V., Nigmatulina E.N., Ivanchenko V.V., Iushin A.A. ***Zoloto v griazevykh vulkanakh Kerchenskogo poluostrova kak pokazatel' glubinnosti griazevulkanicheskikh fliuidov*** [Gold in the mud volcanoes of the Kerch Peninsula as an indicator of the depth mudvolcanoes fluids]. ***Geologiia i poleznye iskopaemye mirovogo okeana*** [Geology and mineral resources of the World Ocean], 2013, no. 4.