



<https://doi.org/10.32454/0016-7762-2022-64-3-47-58>

УДК 553.98(575.4)



УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ЛОВУШЕК И ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ И ГАЗА В ЗАПАДНОЙ ТУРКМЕНИИ

У.С. СЕРИКОВА, М.А. АЛЛАНАЗАРОВА*, Е.С. НЮРЕНБЕРГ

ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе»
23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия

АННОТАЦИЯ

Введение. Исследование условий развития разрывных нарушений дает возможность сделать выводы о том, что формирование и разрушение различных залежей связаны разрывами, различными по механизму своего образования. Определенное значение для оценки этих разрывов в отношении формирования или же расформирования залежей имеет литологический состав контактирующих по нему пород. Основную роль здесь играют преимущественно глинистые раздели, материал которых заполняет трещины, препятствуя разрушению залежей углеводородов в отдельных свитах среднеплиоценовых отложений.

Цель. Уточнение условий формирования ловушек и залежей нефти и газа в пределах Западной Туркмении.

Материалы и методы. Анализ опубликованной литературы и фактических данных.

Результаты. Таким образом, разрывные нарушения являются важнейшим фактором формирования залежей и играют исключительно созидательную роль, формируя залежи нефти тектонически-экранированного типа.

Ключевые слова: ловушка, залежь, нефть, газ, Туркменистан, Туркменский сектор, Каспийское море, Кавказ, Апшерон, нефтегазоносный бассейн

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Серикова У.С., Алланазарова М.А., Нюренберг Е.С. Условия формирования ловушек и залежей нефти и газа в Западной Туркмении. *Известия высших учебных заведений. Геология и разведка*. 2022;64(3):47—58. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2022-64-3-47-58>

Статья поступила в редакцию 10.02.2022

Принята к публикации 28.09.2022

Опубликована 17.10.2022

* Автор, ответственный за переписку

CONDITIONS FOR THE FORMATION OF TRAPS AND OIL AND GAS DEPOSITS IN WESTERN TURKMENISTAN

ULYANA S. SERIKOVA, MEHRIBAN A. ALLANAZAROVA*, EKATERINA S. NYURENBERG

*Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting
23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia*

ABSTRACT

Introduction. The study of the conditions for the development of discontinuous disturbances makes it possible to draw conclusions that in the formation and destruction of various deposits, they are connected by discontinuities different in the mechanism of their formation. The lithological composition of the rocks in contact with it has a certain significance for assessing these gaps in relation to the formation or disbandment of deposits. The main role here is played mainly by clay sections, the material of which fills the cracks, preventing the destruction of hydrocarbon deposits in individual suites (Middle Pliocene deposits).

Aim. Identification of conditions for the formation of traps and deposits of oil and gas within western Turkmenistan.

Materials and methods. Analysis of published literature and factual data.

Results. Thus, discontinuous disturbances are the most important factor in the formation of deposits and play an exclusively creative role, forming oil deposits of a tectonically shielded type.

Keywords: trap, deposit, oil, gas, Turkmenistan, Turkmen sector, Caspian Sea, Caucasus, Absheron, oil and gas basin

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Financial disclosure: no financial support was provided for this study.

For citation: Serikova U.S., Allanazarova M.A., Nyurenberg E.S. Conditions for the formation of traps and oil and gas deposits in Western Turkmenistan. *Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration*. 2022;64(3):47—58. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2022-64-3-47-58>

Manuscript received 10 February 2022

Accepted 28 September 2022

Published 17 October 2022

* Corresponding author

Введение

Основная суть традиционной концепции разведки залежей нефти и газа в Западной Туркмении заключалась в поисках брахиантиклинальных ловушек, расчлененных сбросами на блоки, т. е. антиклиналей, конформных со структурами плиоцена, где выявлены скопления углеводородов (УВ) (рис. 1, 2).

На решение этой задачи были нацелены сейсморазведка и поисковое бурение. В исследуемом регионе широко распространены разновидности структурных и стратиграфических ловушек. Среди них ловушки — брахиантиклинали, тектонически экранированные, обусловленные стратиграфическим выклиниванием, изолированные трансгрессивными глинами, конусами выноса

дна бассейна, в палеодельтах, в каналах и карбонатных постройках и др. Образование структурных ловушек связано с Кавказской компрессией в позднем плиоцене, и эти ловушки часто ассоциируются с грязевыми диапирами.

На большей части Южно-Каспийского бассейна в пределах Западной Туркмении среднеплиоцен-четвертичный слабодислоцированный структурный этаж (углы падения пород на крыльях брахиантиклиналей 1—2°) подстилается не слабдеформированными автохтонными породами, как предполагалось ранее, а аллохтонным разрезом юры — низов нижнего плиоцена [2].

Аллохтонный структурный этаж, в свою очередь, сбросами и сдвигами расчленен на блоки и подстилается мезозойско-нижнекайнозойским разрезом



Рис. 1. Схема распространения локальных складок в Южно-Каспийском бассейне
Fig. 1. Diagram of the distribution of local folds in the South Caspian basin

автохтонного залегания (рис 3). В целом в Южно-Каспийском бассейне, в том числе в Туркмении, широко распространены тектонически экранированные ловушки нефти и газа (рис. 4). Дизъюнктивные нарушения, экранирующие в определенных условиях скопления нефти и газа, формируют тектонически экранированные залежи вдоль сбросов или взбросов, осложняющих строение антиклиналей. В зависимости от пространственного положения и ориентировки разрывных нарушений подобные залежи могут находиться в различных частях структуры: на своде, крыльях или периклиналях. Блоковые залежи образуются в сильнонарушенных структурах, где амплитуда разрыва превышает мощность продуктивных пластов [4].

Результаты исследований

Результаты исследований свидетельствуют о том, что дизъюнктивные нарушения оказывают различное влияние на формирование и пространственное распределение залежей УВ. В одних случаях они выполняют преимущественно экранирующую роль, а в других являются проводниками мигрирующих флюидов. Разрывы, развитые в данном регионе, имеют различную природу (сбросовую, взбросовую), и геологическое развитие их не может рассматриваться как единое целое. Условия развития этих разрывов дают возможность сделать выводы о том, что в формировании и разрушении различных залежей, наблюдающихся

в регионе, эти разрывы по механизму своего образования являются вторичными. Определенное значение для оценки этих разрывов в отношении формирования или же расформирования залежей имеет литологический состав контактирующих по нему пород. Основную роль здесь играют преимущественно глинистые разделы, материал которых заполняет трещины, препятствуя разрушению залежей УВ в отдельных свитах КТ (комплекс осадочных тел). Если в результате тектонического нарушения нефтегазонасыщенный пласт приходит в контакт с проницаемыми породами, то создаются благоприятные условия для переформирования залежей УВ и их разрушения; если этот пласт приходит в контакт с непроницаемыми породами, то указанная часть залежи в нем сохранится [3].

Таким образом, разрывные нарушения являются важнейшим фактором формирования залежей и играют исключительно созидательную роль, формируя залежи нефти тектонически-экранированного типа. Изучение влияния тектонических разрывов на форму и размеры выявленных в данном регионе залежей УВ показало, что тектонические разрывы обуславливают форму залежей нефти и газа и оказывают весьма существенное влияние на их размеры.

Во всем Южно-Каспийском бассейне нет ни одного месторождения (за исключением Шахдениз — 1875 м, который размещен прямо на Шахово-Азизбековском глубинном разломе), где кровля

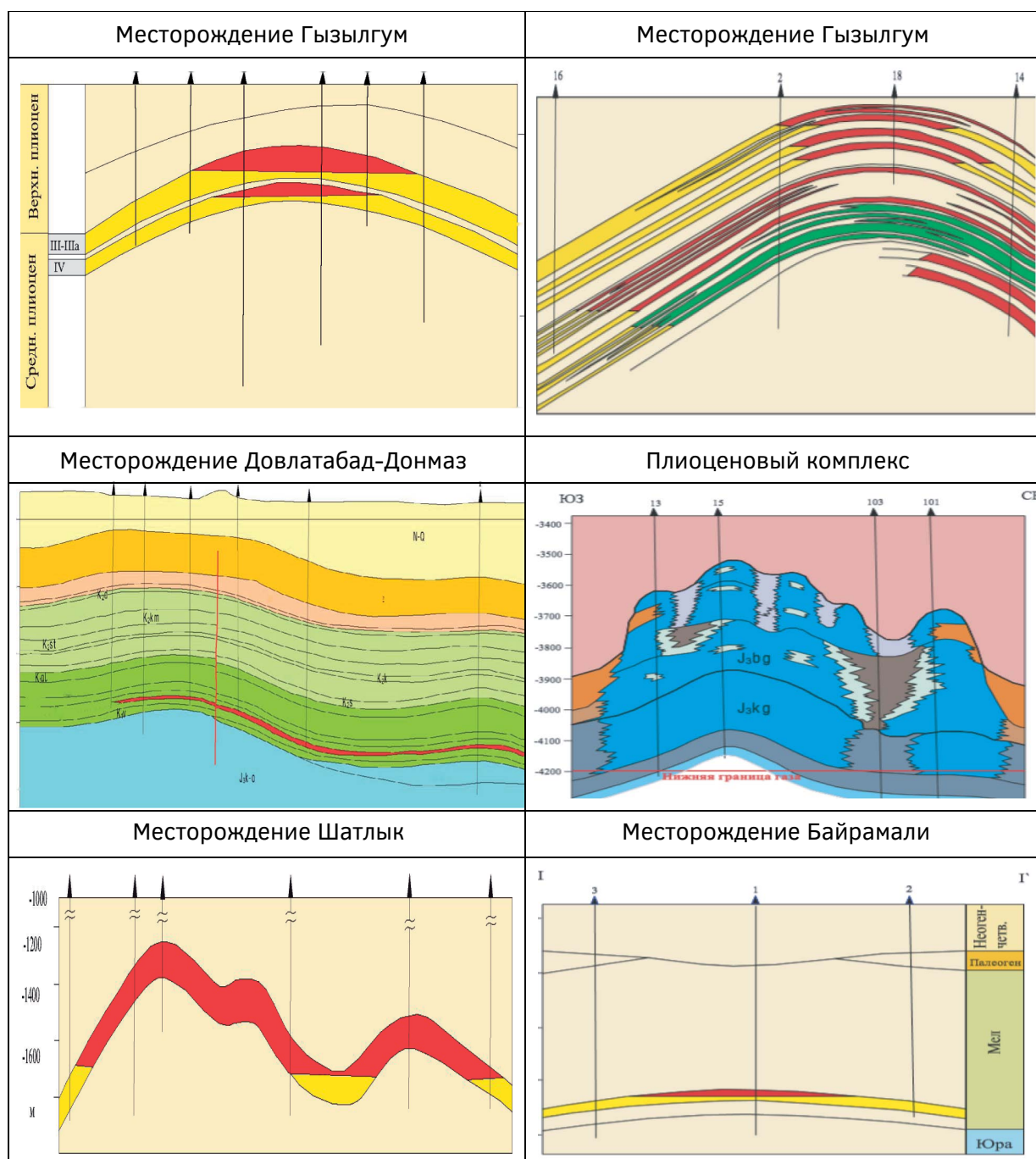


Рис. 2. Примеры выявленных месторождений нефти и газа на территории Туркменистана
Fig. 2. Examples of identified oil and gas fields on the territory of Turkmenistan

среднеплиоценовых отложений (продуктивная красноцветная толща-ПТ-КТ) залегала бы на глубинах более 1700—1750 [1]. Учитывая то, что в зоне шельфа Туркменистана кровля ПТ (КТ) залегает на значительной глубине (на Огурчинском она залегает на глубине 3000 м, на Западно-Эрдеклинской — 2800 м, на Ферсмана — 3800 м),

«выход» сингенетических вод из ловушек КТ сильно затруднен и попадание туда УВ очень затруднено. В этом случае месторождения всегда формируются в обстановке гидродинамических минимумов, которым всегда соответствуют геотемпературные аномалии, низкие значения геотемпературных градиентов, гидрохимические аномалии и пр.

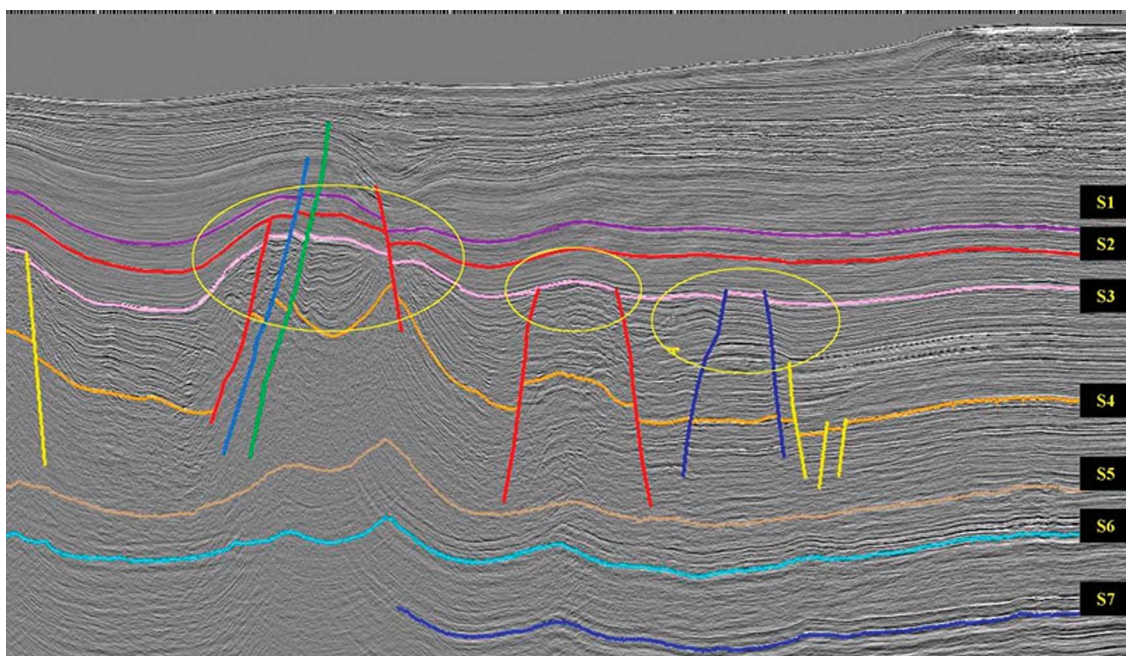


Рис. 3. Разломные структурные поднятия с амплитудными аномалиями: профиль 98-30-87
Fig. 3. Fault structural uplifts with amplitude anomalies: profile 98-30-87

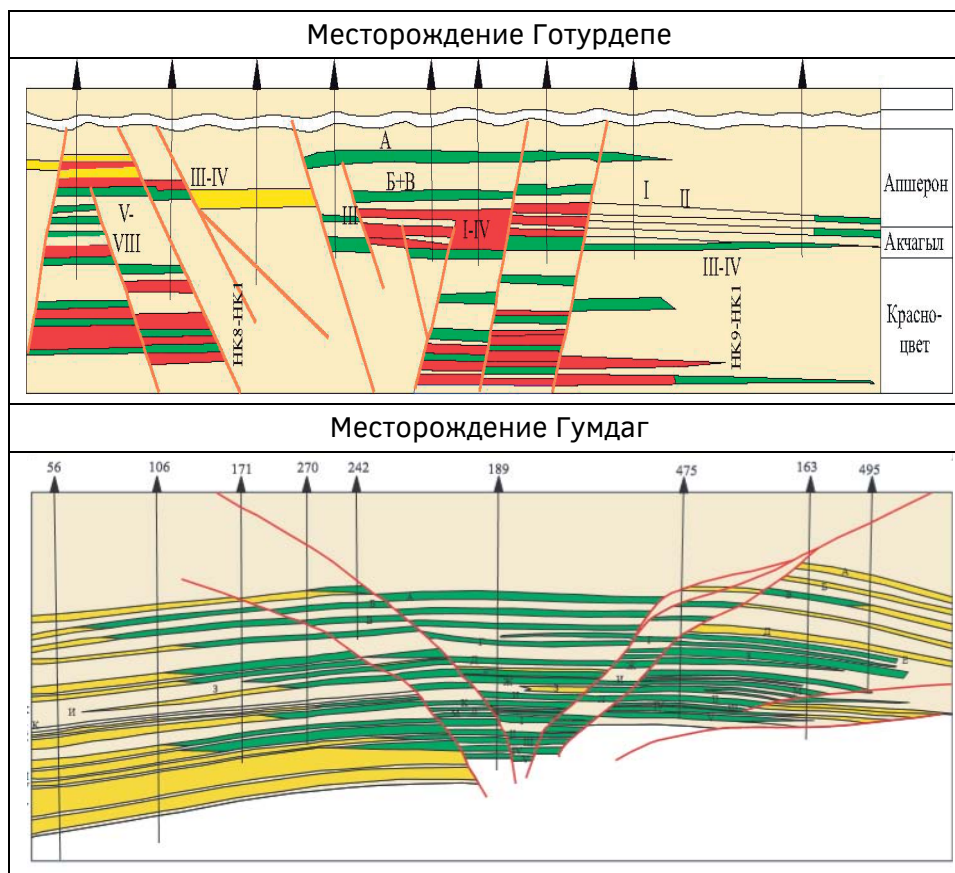


Рис. 4. Примеры тектонически экранированных залежей нефти и газа Туркменистана
Fig. 4. Examples of tectonically shielded oil and gas deposits of Turkmenistan

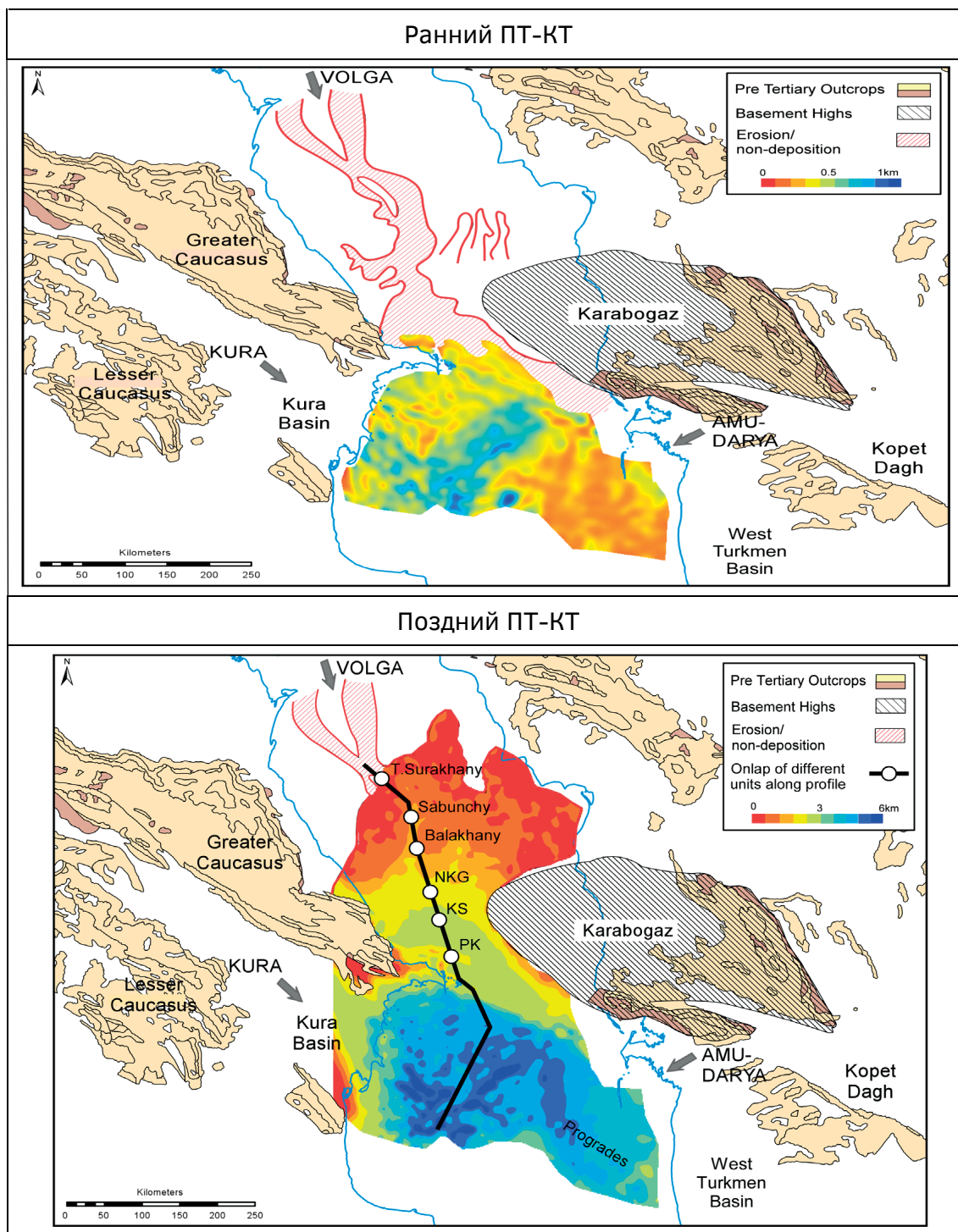


Рис. 5. Совмещенные палеогеографические схемы и карты толщин ПТ-КТ. На нижнем рисунке — неуплотненная мощность отложений достигает 5—6 км в центре бассейна. Сплошная линия обозначает положение отдельных свит, показывающих наложение отложений на региональное несогласие, связанное с падением базового уровня

Fig. 5. Combined paleogeographic schemes and maps of PT-KT thicknesses. In the lower figure, the unconsolidated sediment thickness reaches 5—6 km in the center of the basin. The solid line shows the position of individual formations showing the deposition of sediments on the regional disagreement associated with the fall of the base level

Большая надежда на площади, расположенные на дизъюнктивах и поблизости других путей разгрузки. Основным положением этого подхода является признание того факта, что доминирующей формой движения природных флюидов является их пульсационно-инъекционная субвертикальная миграция по плоскостям проводящих дизъюнктивов, зонам повышенной трещиноватости, эруптивам грязевых вулканов и т. д. [15, 19, 29].

Наряду с вышеизложенным для определения роли дизъюнктивов в формировании, размещении и разрушении залежей нефти и газа необходимо изучить генезис этих нарушений и механизм тектогенеза, обуславливающие их различие в продуктивной толще и подстилающих ее отложениях Южно-Каспийской мегавпадины. Процессы возникновения и развития дизъюнктивов определяются, регулируются и контролируются рядом факторов и механизмов тектогенеза, отдельные

из которых в тех или иных конкретных ситуациях приобретают доминирующий характер. Образование конкретных разрывных нарушений — функция нескольких факторов, главными из которых являются характер сочетания в разрезе отдельного района компетентных и некомпетентных толщ, преобладающий в ходе его геологической истории знак тектонических движений, доминирующее направление приложения уплотняющей нагрузки и орогенно-стрессовых эффектов.

Огромным потенциалом пользуются зоны распространения палеodelьты. Южный Каспий подвергся воздействию четырех фациальных ассоциаций, относящихся к палеodelьтам, от аллювиальных песчаников разветвленных рек и конгломератов до алевролитов и аргиллитов фронтальной части дельты. Фациальные ассоциации предполагают наличие разветвленной дельты с доминированием реки, и они организованы в архитектурную

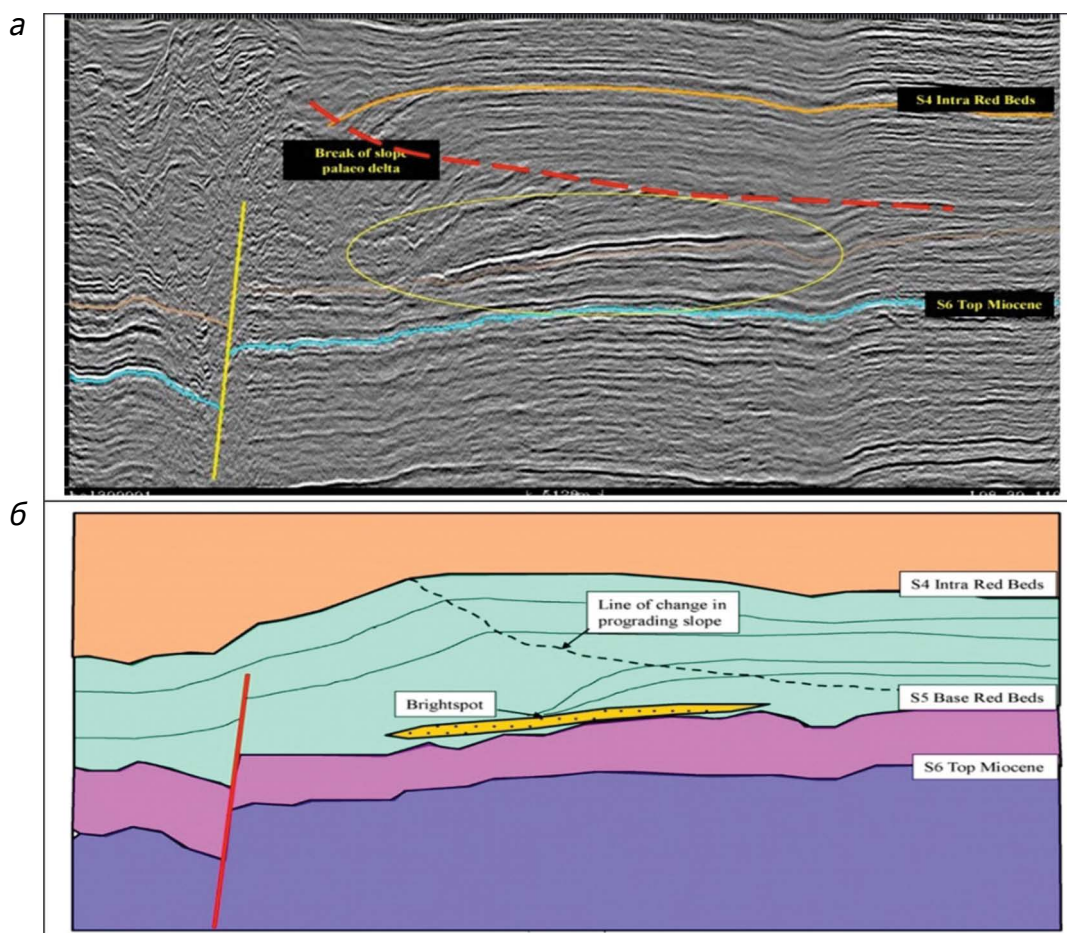


Рис. 6. Сейсмограмма (а) и схема (б) амплитудной аномалии у подошвы палеodelьты с обращенным вниз по склону концом конуса

Fig. 6. Seismogram (a) and diagram (b) of the amplitude anomaly at the sole of the paleodelta with the end of the cone facing downhill

систему, определяемую изменением базиса эрозии, в которой паракомплексы, группы паракомплексов и границы комплексов являются основными элементами.

Фациальные ассоциации и стратиграфическая архитектура обобщены в плане четырех идеализированных моделей коллекторов. Это речная, дельтовая равнина, проксимальная дельта и фронтальная часть дистальной дельты. Все четыре ассоциации представлены на сейсмических материалах в Южно-Каспийском бассейне.

В пределах Туркменского сектора Южно-Каспийского бассейна ловушки связаны с относительными

изменениями уровня моря, вызвавшими различные седиментационные формы, и палеосистемы связаны Палео Аму-Дарьей (рис. 5).

Геологические объекты, отмечаемые на сейсмических профилях, такие как конусы выноса дна бассейна, стратиграфические выклинивания, холмистость отложений, русловые пески, являются показателями палеodelьтовой системы [18]. На рисунке 6а приведен пример конуса выноса на дне бассейна ниже подошвы наступающей палеodelьты, а на рисунке 6б изображена схема конуса выноса с выделенными основными признаками.

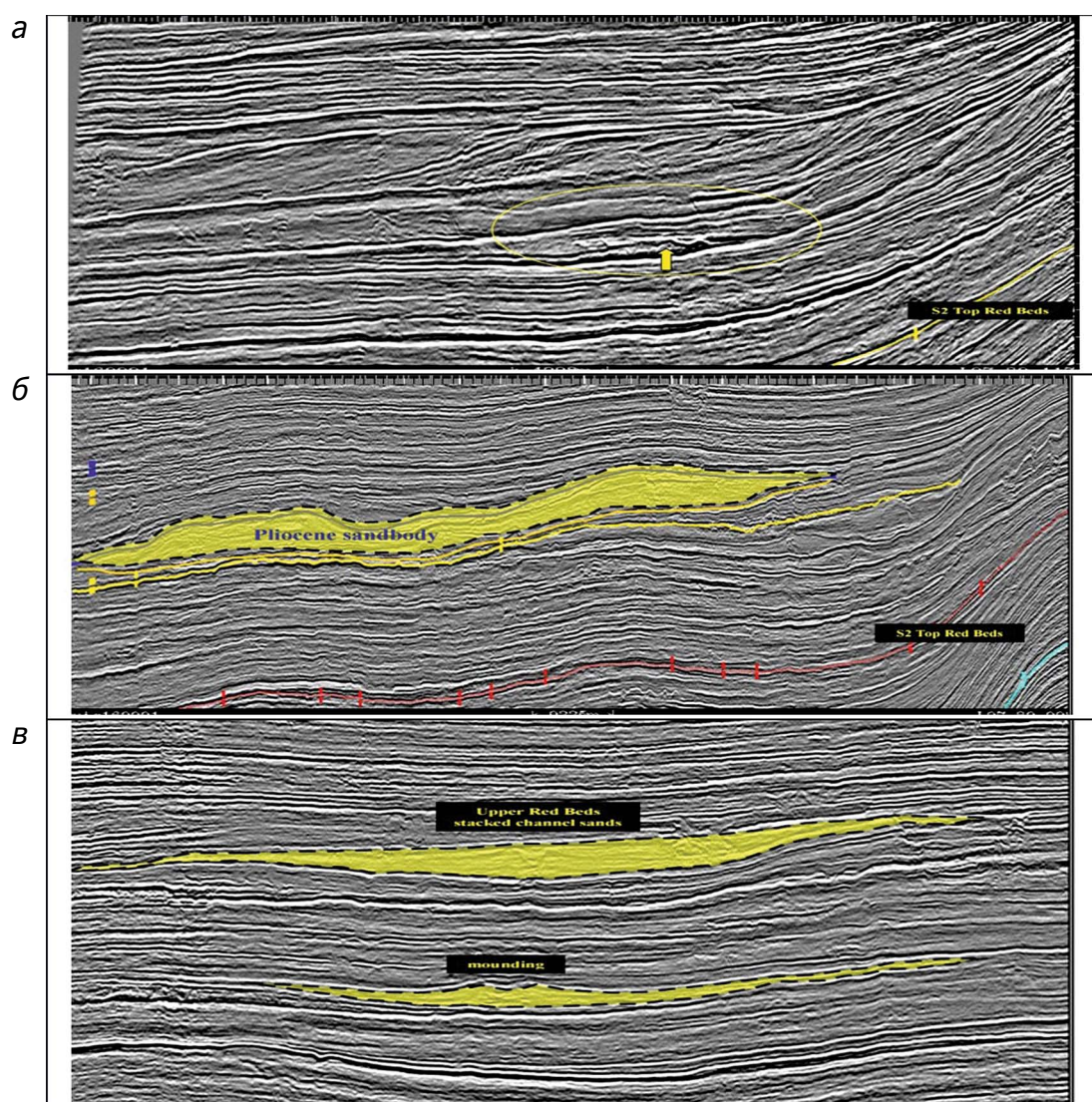


Рис. 7. Горизонтальная площадка (а) и песчаное тело (б) в плиоцене в проградирующем паракомплексе; в — сгруппированные каналы и холмистость в верхах красной толщ западных крыльев структуры Огурджи

Fig. 7. A horizontal platform (a) and a sandy body (б) in the Pliocene in a progressing paracomplex; в — grouped channels and hilly terrain at the tops of the red-colored strata the western wings of the Ogurji structure

На рисунке 7 показан пример горизонтальной площадки в пределах наступающего паракомплекса. На рисунке 7а приведен пример песчаного тела / обломочного потока, отложенных со склона фронтальной части дельты. На рисунке 7б показан пример сгруппированных русел и холмистость в разрезе верхних красноцветов из западной части структуры Огурджи.

В качестве нефтегазопроискового объекта можно отметить ловушки, связанные с рифовыми постройками (рис. 7) [17].

Заключение

Таким образом, выявлено, что в Южно-Каспийской мегавпадине разрывные нарушения являются важнейшим фактором формирования залежей и играют исключительно созидательную роль, формируя залежи нефти тектонически-экранированного типа. Изучение влияния тектонических разрывов на форму и размеры выявленных в данном регионе залежей УВ показало, что тектонические разрывы обуславливают форму залежей нефти и газа и оказывали весьма существенное влияние на их размеры.

Важную роль дизъюнктивы играют как фактор, обеспечивающий гидродинамические условия формирования скоплений нефти и газа:

- формирование залежей УВ подлежит осуществлению только (преимущественно) в зонах (ареалах, участках, очагах) развития достаточно активного гидродинамического режима — дренажа природных резервуаров, а в гидравлически замкнутом геологическом пространстве аккумуляция нефти и газа существенно лимитирована.

- в любой тектоноструктурной, стратиграфической, литофациальной обстановке геологические тела приобретают способность природных резервуаров (ловушек) УВ исключительно при условии реализации их гидродинамического дренажа.

Наряду вышеизложенным для определения роли дизъюнктив в формировании, размещении и разрушении залежей нефти и газа необходимо изучить генезис этих нарушений и механизм тектогенеза обуславливающих их различие в продуктивной толще и подстилающих ее отложениях Южно-Каспийской мегавпадины. Процессы возникновения и развития дизъюнктивов, определяются, регулируются и контролируются рядом факторов и механизмов тектогенеза, отдельные из которых в тех или иных конкретных ситуациях приобретают доминирующий характер. Образование конкретных разрывных нарушений — функция нескольких факторов, главными из которых являются характер сочетания в разрезе отдельного района компетентных и некомпетентных толщ, преобладающий в ходе его геологической истории тектонических движений, доминирующее направление приложения уплотняющей нагрузки и орогенно-стрессовых эффектов.

Огромным потенциалом пользуются зоны распространения палеodelьт. Южный Каспий подвергся воздействию четырех фациальных ассоциаций, относящихся к палеodelьтам, от аллювиальных песчаников разветвленных рек и конгломератов до алевролитов и аргиллитов фронтальной части дельты. Фациальные ассоциации предполагают наличие разветвленной дельты с доминированием реки, и они организованы в архитектурную систему, определяемую изменением базиса эрозии, в которой паракомплексы, группы паракомплексов и границы комплексов являются основными элементами.

Изученные углеводородные системы Туркменского шельфа Каспийского моря заключены в брахиантиклиналях, тектонически экранированных ловушках, которые обусловлены стратиграфическим выклиниванием, изолированные трансгрессивными глинами, конусами выноса дна бассейна, в палеodelьтах, в каналах и карбонатных постройках и др.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ализаде А.А., Салаев С.Г., Алиев А.И. Научная оценка перспектив нефтегазоносности Азербайджана и Южного Каспия и направление поисково-разведочных работ. Баку: Элм, 1985.
2. Аширмамедов М. Научные прогнозы нефтегазовых перспектив Западно-Туркменской впадины и прилегающих территорий: дисс. ... д-ра геол.-мин. наук в форме научного отчета. Институт сейсмологии Академии наук Туркменистана, 1996.
3. Бабаев Р. Р., Салаев Н.С. Роль тектонических разрывов в формировании, сохранении и разрушении залежей нефти и газа продуктивной толщи западного борта Южно-Каспийской впадины // Проблемы нефтегазоносности Кавказа: сб. науч. тр. — М.: Недра, 1988. С. 87–92.
4. Багир-заде Ф.М., Нариманов А.А. Геолого-геохимические особенности месторождений Каспийского моря. М.: Недра, 1988.

ГЕОЛОГИЯ И РАЗВЕДКА МЕСТОРОЖДЕНИЙ УГЛЕВОДОРОДОВ / GEOLOGY AND PROSPECTING FOR HYDROCARBON RESERVES

5. Бакиров А.А., Бакиров Э.А., Мелик-Пашаев В.С., Мстиславская Л.П., Керимов В.Ю., Юдин Г.Т. Теоретические основы и методы поисков и разведки скоплений нефти и газа. М.: Высшая школа, 1987.
6. Буряковский Л.А. Закономерности размещения нефтяных и газовых залежей в пределах Апшеронского архипелага // Советская геология. 1973. № 10. С. 55—67.
7. Гулиев И.С., Керимов В.Ю., Мустаев Р.Н., Бондарев А.В. Оценка генерационного потенциала сланцевых низкопроницаемых толщ (майкопская серия Кавказа) // Научные труды НИПИ Нефтегаз ГНКР. 2018. № 1. С. 4—20.
8. Гулиев И.С., Федоров Д.Л., Кулаков С.И. Нефтегазоносность Каспийского региона. Баку: Nafta-Press, 2009.
9. Глумов И.Ф., Маловицкий Я.П. и др. Региональная геология и нефтегазоносность Каспийского моря. М.: Недра, 2004.
10. Керимов В.Ю. Поиски и разведка морских месторождений нефти и газа. М.: Недра, 1991.
11. Керимов В.Ю., Лавренова Е.А., Круглякова М.В., Горбунов А.А. Перспективы нефтегазоносности п-ова Крым и Западного побережья Азовского моря // Нефтяное хозяйство. 2014. № 9. С. 66—70.
12. Керимов В.Ю., Рачинский М.З. Геофлюидодинамика нефтегазоносности подвижных поясов. М.: Недра, 2011.
13. Керимов В.Ю., Рачинский М.З. Геофлюидодинамическая концепция аккумуляции углеводородов в природных резервуарах // Доклады Академии наук. 2006. Т. 471. № 2. С. 187—190.
14. Керимов В.Ю., Рачинский М.З., Карнаухов С.М., Мустаев Р.Н. Геотемпературное поле Южно-Каспийского бассейна // Отечественная геология. 2012. № 3. С. 18—24.
15. Керимов В.Ю., Рачинский М.З., Шилов Г.Я., Мустаев Р.Н. Геологоразведочные работы в Туркменской акватории Южного Каспия — неудачи, перспективы и задачи // Нефть, газ и бизнес. 2011. № 11. С. 17—24.
16. Guliyev I.S., Kerimov V.Yu., Osipov A.V. Hydrocarbon potential of great depths // Neft' gaz i biznes. 2011. No 5. P. 9—16.
17. Guliev S., Mustaev R.N., Kerimov V.Yu., Yudin M.N. Degassing of the earth: Scale and implications // Gornyi Zhurnal. 2018. No. 11. P. 38—40.
18. Kerimov V.Yu., Mustaev R.N., Osipov A.V., Rachinsky M.Z. Groundwater dynamics forecasting criteria of oil and gas occurrences in alpine mobile belt basins // Doklady Earth Sciences. 2017. T. 476. No. 1. P. 1066—1068.
19. Kerimov V.Yu., Rachinsky M.Z. Geofluid dynamic concept of hydrocarbon accumulation in natural reservoirs // Doklady Earth Sciences. 2016. T. 471. No. 1. P. 1123—1125.
20. Kerimov V., Rachinsky M., Mustaev R., Serikova U. Geothermal conditions of hydrocarbon formation in the South Caspian basin // Iranian Journal of Earth Sciences, 2018. T. 10. No. 1. P. 78—89.
21. Kerimov V.Yu., Rachinsky M., Mustaev R.N., Serikova U. Geothermal conditions of Hydrocarbon formation in the South Caspian Basin // Iranian Journal of Earth Sciences. 2018. T. 10. No. 1. P. 78—89.
22. Kerimov V.Yu., Mustaev R.N., Yandarbiev N.Sh., Movsumzade E.M. Environment for the formation of shale oil and gas accumulations in low permeability sequences of the Maikop series // Oriental Journal of Chemistry. 2017. T. 33. No. 2. P. 879—892.
23. Kerimov V.Yu., Osipov A.V., Mustaev R.N., Monakova A.S. Modeling of petroleum systems in regions with complex geological structure. 16th Science and Applied Research Conference on Oil and Gas Geological Exploration and Development, GEOMODEL 2014, 201
24. Kerimov V.Yu., Shilov G.Ya., Mustayev R.N., Dmitrievskiy S.S. Thermobaric conditions of hydrocarbons accumulations formation in the low-permeability oil reservoirs of khadam suite of the Pre-Caucasus // Neftyanoe khozyaystvo — Oil Industry. 2016. No. 2. P. 8—11.
25. Kerimov V.Yu., Serikova U.S., Mustayev R.N., Guliyev I.S. Deep oil-and-gas content of South Caspian Basin// Neftyanoe khozyaystvo — Oil Industry. 2014. No. 5. P. 50—54.
26. Kerimov V.Yu., Mustaev R.N., Dmitrievsky S.S., Zaitsev V.A. Evaluation of secondary filtration parameters of low-permeability shale strata of the Maikop series of Central and Eastern Ciscaucasia by the results of geomechanics modeling // Neftyanoe Khozyaystvo — Oil Industry. 2016. No. 9. P. 18—21.
27. Lapidus A.L., Kerimov V.Yu., Mustaev R.N., Salikhova I.M., Zhagfarov F.G. Natural Bitumens: Physicochemical Properties and Production Technologies // Solid Fuel Chemistry. 2018. T. 52. No. 6. P. 344—355.
28. Lapidus A.L., Kerimov V.Yu., Mustaev R.N., Movsumzade E.M., Zakharchenko M.V. Caucasus Maykopian kerogenous shale sequences generative potential // Oil Shale, 2018. T. 35. No. 2. P. 113—127.
29. Rachinsky M.Z., Kerimov V.Yu. Fluid Dynamics of Oil and Gas Reservoirs. 2015. P. 1—617.
30. Rachinsky M.Z., Chilingar G.V. The South-Caspian Basin's Mineral Resource Base // Energy Sources Journal. Part A. 2008. V. 30, issue 1. P. 35—51.

REFERENCES

1. Alizade A.A., Salaev S.G., Aliyev A.I. Scientific assessment of the prospects of oil and gas potential of Azerbaijan and the Southern Caspian Sea and the direction of prospecting and exploration. Baku: Elm, 1985.
2. Ashirmamedov M. Scientific forecasts of oil and gas prospects of the West Turkmen Depression and adjacent territories: diss. ... dr. geol.-min. of sciences in the form of a scientific report. Institute of Seismology of the Academy of Sciences of Turkmenistan, 1996.

3. Babaev R. R., Salaev N. S. The role of tectonic ruptures in the formation, preservation and destruction of oil and gas deposits in the productive strata of the western side of the South Caspian depression // Problems of oil and gas potential of the Caucasus: collection of scientific tr. — M.: Nedra, 1988. pp. 87—92.
4. Bagir-zade F.M., Narimanov A.A. Geological and geochemical features of deposits of the Caspian Sea. Moscow: Nedra, 1988.
5. Bakirov A.A., Bakirov E.A., Melik-Pashaev V.S., Mstislavskaya L.P., Kerimov V.Yu., Yudin G.T. Theoretical foundations and methods of prospecting and exploration of oil and gas accumulations. Moscow: Higher School, 1987.
6. Buryakovskiy L.A. Regularities of the placement of oil and gas deposits within the Absheron archipelago // Sovetskaya geologiya. 1973. No. 10. pp. 55—67.
7. Guliyev I.S., Kerimov V.Yu., Mustaev R.N., Bondarev A.V. Assessment of the generation potential of low-permeable shale strata (Maikop series of the Caucasus) // Scientific works of NIPI Neftegaz SOCAR. 2018. No. 1. pp. 4—20.
8. Guliyev I.S., Fedorov D.L., Kulakov S.I. Oil and gas potential of the Caspian region. Baku: Nafta-Press, 2009.
9. Glumov I.F., Malovitsky Ya.P., etc. Regional geology and oil and gas potential of the Caspian Sea. Moscow: Nedra, 2004.
10. Kerimov V.Yu. Search and exploration of offshore oil and gas fields. Moscow: Nedra, 1991.
11. Kerimov V.Yu., Lavrenova E.A., Kruglyakova M.V., Gorbunov A.A. Prospects of oil and gas potential of the peninsula of Crimea and the West coast of the Sea of Azov // Oil economy. 2014. No. 9. pp. 66—70.
12. Kerimov V.Yu., Rachinsky M.Z. Geofluidodynamics of oil and gas potential of mobile belts. Moscow: Nedra, 2011.
13. Kerimov V.Yu., Rachinsky M.Z. Geofluidodynamic concept of hydrocarbon accumulation in natural reservoirs // Reports of the Academy of Sciences. 2006. vol. 471. No. 2. pp. 187—190.
14. Kerimov V.Yu., Rachinsky M.Z., Karnaukhov S.M., Mustaev R.N. Geotemperature field of the South Caspian basin // Domestic geology. 2012. No. 3. pp. 18—24.
15. Kerimov V.Yu., Rachinsky M.Z., Shilov G.Ya., Mustaev R.N. Geological exploration in the Turkmen water area of the Southern Caspian — failures, prospects and tasks // Oil, gas and business. 2011. No. 11. pp. 17—24.
16. Guliyev I.S., Kerimov V.Yu., Osipov A.V. Hydrocarbon potential of great depths // Oil, gas and business. 2011. No. 5. pp. 9—16.
17. Guliyev S., Mustaev R.N., Kerimov V.Yu., Yudin M.N. Degassing of the earth: scales and consequences // Mining Journal. 2018. No. 11. PP. 38—40.
18. Kerimov V.Yu., Mustaev R.N., Osipov A.V., Rachinsky M.Z. Criteria for predicting the dynamics of oil and gas occurrence in the basins of the alpine mobile belt // Reports Of Earth Sciences. 2017. No. 476. No. 1. pp. 1066—1068.
19. Kerimov V.Yu., Rachinsky M.Z. Geofluidodynamic concept of hydrocarbon accumulation in natural reservoirs // Reports of Earth Sciences. 2016. Vol. 471. No. 1. pp. 1123—1125.
20. Kerimov V., Rachinsky M., Mustaev R., Serikova U. Geothermal conditions of hydrocarbon formation in the South Caspian basin // Iranian Journal of Earth Sciences, 2018. Vol. 10. No. 1. pp. 78—89.
21. Kerimov V.Yu., Rachinsky M., Mustaev R.N., Serikova U. Geothermal conditions of formation Hydrocarbons in the South Caspian basin // Iranian Journal of Earth Sciences. 2018. Vol. 10. No. 1. pp. 78—89.
22. Kerimov V.Yu., Mustaev R.N., Yandarbiev N.Sh., Movsumzade E.M. Medium for the formation of shale oil and gas accumulations in low-permeable sediments of the Maikop series // Vostochny Khimicheskiy zhurnal. 2017. No. 33. No. 2. pp. 879—892.
23. Kerimov V.Yu., Osipov A.V., Mustaev R.N., Monakova A.S. Modeling of oil systems in regions with complex geological structure. 16th Scientific and Practical Conference on geological exploration and development of oil and gas fields, GEOMODEL 2014, 2014
24. Kerimov V.Yu., Shilov G.Ya., Mustaev R.N., Dmitrievsky S.S. Thermobaric conditions for the formation of hydrocarbon accumulations in low-permeable oil reservoirs of the Khadum formation of the Pre-Caucasus. Oil economy // Oil industry. 2016. No. 2. pp. 8—11.
25. Kerimov V.Yu., Serikova U.S., Mustaev R.N., Guliyev I.S. Deep oil and gas potential of the South Caspian basin // Oil economy — Oil industry. 2014. No. 5. pp. 50—54.
26. Kerimov V.Yu., Mustaev R.N., Dmitrievsky S.S., Zaitsev V.A. Evaluation of the parameters of secondary filtration of low-permeable shale formations of the Maikop series of the Central and Eastern Precaucasia according to the results of geomechanical modeling // Oil economy — Oil industry. 2016. No. 9. pp. 18—21.
27. Lapidus A.L., Kerimov V.Yu., Mustaev R.N., Salikhova I.M., Zhagfarov F.G. Natural bitumen: physico-chemical properties and production technologies // Chemistry of solid fuels. 2018. vol. 52. No. 6. pp. 344—355.
28. Lapidus A.L., Kerimov V.Yu., Mustaev R.N., Movsumzade E.M., Zakharchenko M.V. Generative potential of the Caucasian-Maikop kerogenic shales // Combustible shales, 2018. Vol. 35. No. 2. pp. 113—127.
29. Rachinsky M.Z., Kerimov V.Yu. Hydrodynamics of oil and gas reservoirs. 2015. pp. 1—617.
30. Rachinsky M.Z., Chilingar G.V. Mineral Resource Base Of The South Caspian Basin // Journal of Energy Sources. Part A. 2008. Vol. 30, issue 1. pp. 35—51.

ВКЛАД АВТОРОВ / AUTHOR CONTRIBUTIONS

Серикова У.С. — разработала концепцию статьи, подготовила текст статьи, окончательно утвердила публикуемую версию статьи и согласна принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Алланазарова М.А. — внесла вклад в работу при построении и моделировании структурно-тектонической модели и согласна принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Нюренберг Е.С. — присоединилась к подготовке текста статьи, выполнила перевод на английский язык и согласна принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Ulyana S. Serikova — developed the concept of the article, prepared the text of the article, finally approved the published version of the article and agrees to take responsibility for all aspects of the work.

Mehriban A. Allanazarova — contributed to the work in the construction and modeling of the structural-tectonic model and agrees to take responsibility for all aspects of the work.

Ekaterina S. Nyrenberg — joined the preparation of the text of the article, translated into English and agreed to take responsibility for all aspects of the work.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Серикова Ульяна Сергеевна — кандидат технических наук, доцент, преподаватель кафедры геологии и разведки месторождений углеводородов ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе».

23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия

e-mail: lubava45@gmail.com

тел.: +7 (965) 429-39-79

SPIN-код: 9363-4064

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5981-5202>

Ulyana S. Serikova — Cand. of Sci. (Tech.), Assoc. Prof., Lecturer at the Department of Geology and Exploration of Hydrocarbon Deposits of the Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting.

23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia

e-mail: lubava45@gmail.com

tel.: +7 (965) 429-39-79

SPIN-code: 9363-4064

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5981-5202>

Алланазарова Мехрибан Айдыновна* — аспирант 1-го курса кафедры геологии и разведки месторождений углеводородов ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе».

23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия

e-mail: mehrik_allanazarova@mail.ru

тел.: +7 (968) 385-97-91

SPIN-код: 9360-8406

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3450-2714>

Mehriban A. Allanazarova* — 1st year post-graduate researcher of the Department of Geology and Exploration of Hydrocarbon Deposits of the Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting.

23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia

e-mail: mehrik_allanazarova@mail.ru

tel.: +7 (968) 385-97-91

SPIN-code: 9360-8406

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3450-2714>

Нюренберг Екатерина Сергеевна — проектировщик кафедры геологии и разведки месторождений углеводородов ФГБОУ ВО «Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе».

23, Миклухо-Маклая ул., г. Москва 117997, Россия

e-mail: nyurenberges@mgri.ru

тел.: +7 (926) 899-25-01

SPIN-код: 5430-8190

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9532-6489>

Ekaterina S. Nyrenberg — Design Engineer of the Department of Geology and Exploration of Hydrocarbon Deposits of the Sergo Ordzhonikidze Russian State University for Geological Prospecting

23, Miklukho-Maklaya str., Moscow 117997, Russia

e-mail: nyurenberges@mgri.ru

tel.: +7 (926) 899-25-01

SPIN-code: 5430-8190

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9532-6489>

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author