

Западная часть Терско-Каспийского прогиба как зона разгрузки глубинных флюидных систем

А.А. Даукаев

Комплексный научно-исследовательский институт им. Х.И. Ибрагимова РАН, г. Грозный
E-mail: daykaev@mail.ru

Аннотация. В статье описаны механизмы формирования Терского и Сунженского антиклинориев как основных зон нефтегазоаккумуляции. Высказано предположение о формировании высокоамплитудных антиклинальных складок в верхнемеловых отложениях, в результате вертикальной миграции высоконапорных флюидов по глубинным разломам с прорывом их в верхние горизонты осадочного чехла в позднеорогенные фазы складчатости. Перечислены основные предпосылки глубинного генезиса нефти и газа – выраженная неравномерность распределения скоплений углеводородов, аномально высокое пластовое давление, гидрохимические аномалии.

Ключевые слова: Терско-Сунженская складчатая зона, миграция нефти, флюиды, надразломные антиклинальные зоны.

Для цитирования: Даукаев А.А. Западная часть Терско-Каспийского прогиба как зона разгрузки глубинных флюидных систем // Актуальные проблемы нефти и газа. 2020. Вып. 4(31). С. 103–112. <https://doi.org/10.29222/ipng.2078-5712.2020-31.art7>

Целью данной работы является оценка перспектив глубокопогруженных зон западной части Терско-Каспийского прогиба (ТКП) в свете современных представлений о глубинном формировании углеводородов (УВ).

Основные задачи – анализ представлений о механизме формирования тектонической структуры и образования скоплений УВ; исследование взаимосвязей между процессами образования, миграции и площадным распределением скоплений углеводородов; определение основных предпосылок глубинного генезиса нефти и газа.

Рассматриваемый район характеризуется сложным разломно-блоковым строением (рис. 1). Здесь выявлены разновозрастные глубинные разломы субширотного, северо-восточного и северо-западного простирания. Некоторые из них

отнесены к так называемым шовным зонам.

Эффективность геологоразведочных работ в значительной степени определяется состоянием научных разработок в области нефтегазовой геологии, в частности, закономерностей размещения, условий формирования скоплений УВ и генезиса нефти.

Во второй половине XX века вопросы нефтегазоносности больших глубин стали актуальными в исследуемом районе в связи с истощением разрабатывавшихся с конца XIX века «верхних» нефтегазоносных горизонтов карагана и чокрака. Проблема освоения глубокозалегающих горизонтов актуальна в настоящее время для многих регионов с длительной историей изучения и добычи, с высокой степенью выработанности месторождений нефти и газа. [1].

Геологические исследования в рассматриваемом районе проводятся со второй половины XIX века Г. Абигом, Ф.Г. Кошкулем, А. Коншиным и др. [2–5]. К настоящему времени накоплен значительный объем

геологического материала, позволяющий провести тектоническое и нефтегазо-геологическое районирование территории и наметить основные закономерности формирования и распределения скоплений нефти и газа.

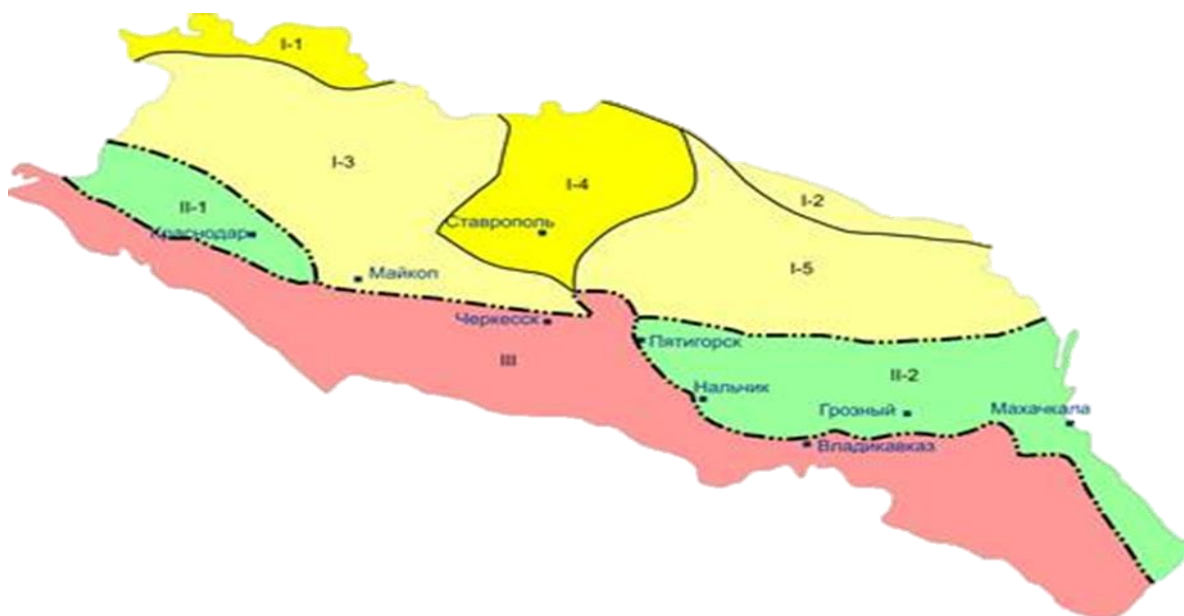
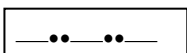
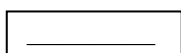


Рис. 1. Обзорная тектоническая схема Северного Кавказа

Границы структур:  первого порядка  второго порядка

I – Восточно-Европейская платформа и Скифская эпигерцинская плита: I-1 – Ростовское поднятие, I-2 – Зона Магических прогибов, I-3 – Азово-Кубанская впадина, I-4 – Ставропольский свод, I-5 – Терско-Кумская впадина; II – Предкавказские альпийские краевые прогибы: II-1 – Западно-Кубанский прогиб, II-2 – Терско-Каспийский прогиб; III – Складчато-глыбовое сооружение Большого Кавказа

О механизмах формирования структуры Терско-Сунженской складчатой зоны, условиях образования и закономерностях распределения скоплений УВ

О геологической истории развития и механизмах формирования структуры Терско-Сунженской складчатой зоны существуют различные, часто противоположные, точки зрения [6, 7]. В результате изучения глубинного строения отмечены разломно-блоковая структура фундамента и ведущая роль

разноориентированных глубинных разломов в формировании структуры осадочного чехла. Ряд исследователей (М.И. Жемеричко, Н.В. Короновский, Б.А. Соколов, Н.Ш. Яндарбиев, В.В. Доценко и др.), отрицая конседиментационный характер складчатости Терско-Сунженской области, считают ее рифтовой структурой, связывая образование антиклинальных надразломных структур бескорневой складчатости с флюидогеохимическими процессами (инъекционный механизм формирования антиклинорий) [8].

То есть, предполагается формирование высокоамплитудных антиклинальных складок в верхнемеловых отложениях, перекрытых мощной толщей майкопских глинистых пород-покрышек, под действием вертикальной миграции высоконапорных флюидов и прорывом их из глубинных разломов в верхние горизонты осадочного чехла в позднеорогенные фазы тектонической активизации.

О формировании залежей УВ за счет вертикальной миграции флюидов свидетельствует ряд факторов, в частности, особенности пространственного распределения скоплений нефти и газа. Так, наиболее значимые месторождения УВ сосредоточены в пределах надразломных антиклинальных зон (Терской и Сунженской), см. таблицу. Площадь всей

рассматриваемой части ТКП составляет примерно 30–35 тыс. км². Общая же площадь, занятая основными крупными месторождениями, с запасами более 90% от суммарных запасов всех месторождений региона – 350–400 км², что свидетельствует о концентрированном поступлении флюидных потоков снизу вверх по глубинным разломам. На вертикальную миграцию нефти и газа указывает также многопластовый характер основных месторождений. Промышленная нефтегазоносность в них установлена в песчаных пластах миоцена, в толще известняков верхнего мела, в нижнемеловых аптских пластах, а на отдельных месторождениях – в карбонатных породах валанжина и верхней юры. Диапазон нефтегазоносности разреза возрастает по мере увеличения глубины разведки.

Таблица

Распределение суммарных запасов нефти по стратиграфическим единицам в западной части ТКП (по состоянию на 01.01.2018)

Структурные элементы второго порядка (зоны)	Распределение нефти по стратиграфическим комплексам			Всего начальных извлекаемых запасов нефти, тыс. т
	неогеновый	палеоген-верхнемеловой	нижнемеловой	
Притеречная	1103	14628	97	15828
Терская	3473	113772	6467	123712
Сунженская	120340	52066	14289	186695
Петропавловская	0	1700	0	1700
Черногорская моноклираль	0	895	0	895

В работе П.П. Иванчука [9] геологические процессы, связанные «с прорывом высоконапорных термальных пластовых жидкостей по разного рода дизъюнктивным дислокациям» названы гидровулканизмом. Гидровулканические процессы обычно приурочиваются к активным фазам складкообразования в

различных регионах. При интенсивном росте антиклинальных складок с формированием различных разрывных нарушений флюидные потоки в раздробленном участке производят физическое и химическое воздействие на коренные породы, то есть естественный гидроразрыв, тем самым создавая ловушки для углеводородов.

Подобные утверждения встречаются во многих работах. И.М. Суховым отмечено, что «нефть и газ при благоприятных условиях сами создают себе структуры и находятся в них в сложной системе разломов, сбросов, трещин, полостей и каверн» [10]. В другой работе А.А. Тимофеев и В.А. Тимофеев высказывают предположение, что вертикальная миграция флюидов при наличии на пути пластов пород-покрышек может оказать структурообразующее действие [11]. Именно, под мощной толщей майкопских глин (флюидоупоров) в пределах рассматриваемого района формировались высокоамплитудные антиклинальные структуры в верхнемеловой известняковой толще, осложненные разрывными нарушениями, с которыми и

связаны основные высокопродуктивные залежи УВ (рис. 2). В пределах тех же структур образовались многочисленные залежи нефти и газа небольших размеров в песчаных пластах среднего миоцена за счет частичного прорыва флюидов через покрывку на участках с ослабленными экранирующими ее свойствами. При наличии разрывных нарушений, определенная часть флюидов, мигрируя по ним вверх, формировали скопления нефти и источники высокотермальных вод. Очаги разгрузки подземных вод в виде выходов термальных вод на поверхность Земли известны в пределах Терской и Сунженской антиклинальных зон (Брагунские, Горячеводские, Серноводские источники), о ювенильности которых отмечалось в ряде работ.

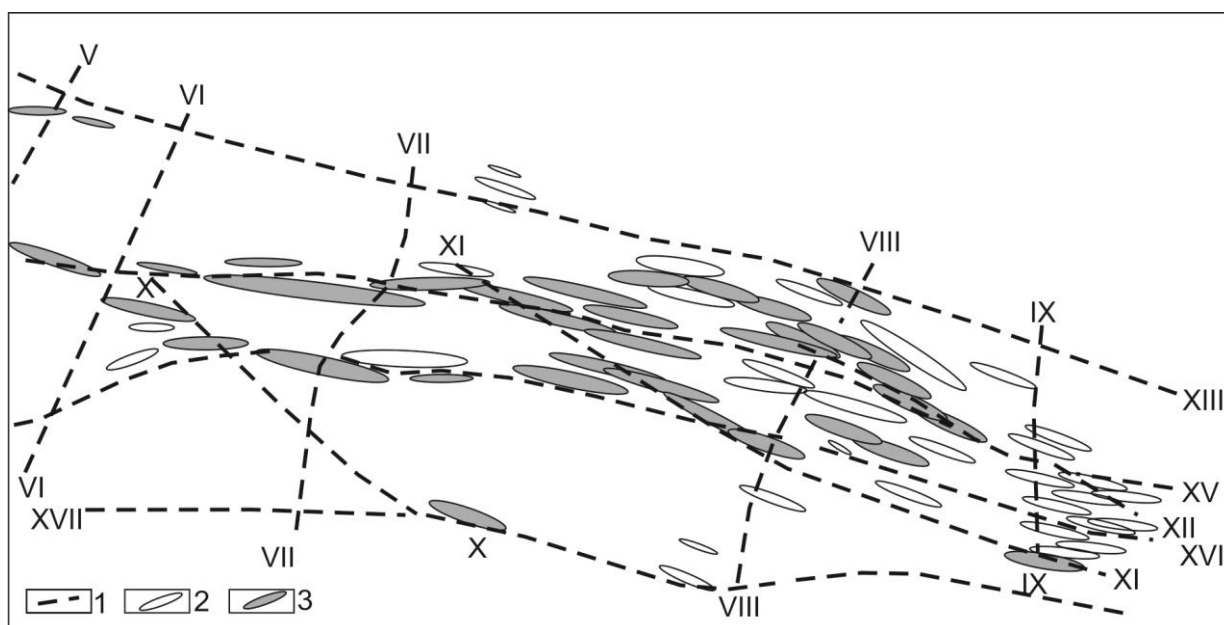


Рис. 2. Схема расположения локальных структур, месторождений и глубинных разломов ТКП (по материалам В.А. Сидорова, В.Д. Скарятин и др.)

- 1 – глубинные разломы (V-V – Урухский, VI-VI – Ардонский, VII-VII – Цхенвальско-Казбекский, VIII-VIII – Аргунский, IX-IX – Новогрозненский, X-X – Датыхско-Ахловский, XI-XI – Бенойско-Эльдаровский, XII-XII – Гудермеско-Маздокский, XIII-XIII – Краевой, XIV-XIV – Черкесский, XV-XV – Терский (срединный), XVI-XVI – Сунженский);
 2 – нефтегазоперспективные локальные структуры; 3-месторождения нефти и газа

Основные предпосылки глубинного происхождения нефти и газа

К основным предпосылкам глубинного происхождения УВ относятся:

– миграция из глубинных зон нефти под повышенным давлением, что подтверждается ее проникновением в тончайшие трещины горных пород;

– наличие аномально высокого пластового давления (АВПД) в пределах залежей УВ многих нефтеносных регионов мира и т.д.;

– получение фонтанных притоков нефти из глубокозалегающих горизонтов осадочного чехла и кристаллического фундамента;

– выраженная неравномерность в размещении скоплений нефти и очаговая концентрация их в зонах развития активных глубинных разломов;

– наличие слабоминерализованных, конденсационных вод в подошве нефтяных залежей;

– приуроченность крупных скоплений нефти к надразломным антиклинальным зонам.

Так, суммарные запасы только двух месторождений – Старогрозненского и Октябрьского, расположенных в восточной части Сунженской антиклинальной зоны, составляют более 50% от общих

запасов углеводородов Терско-Сунженской складчатой зоны.

Для очаговых (доминантных) скоплений УВ характерно наличие гидрохимических, термобарических и других аномалий. Широко распространены районы современной тектонической активности с аномально высоким пластовым давлением. На основе анализа и обобщения фактических материалов по нефтяным залежам, приуроченным к высокоамплитудным антиклинальным складкам Терско-Каспийского прогиба, была установлена корреляционная связь между аномальностью пластового давления и интенсивностью складкообразования [12–14]. С другой стороны, отмечается связь между интенсивностью складкообразования и объемами запасов нефти и газа (рис. 3). Максимальные объемы запасов УВ (более 90%) приурочены к высокоамплитудным структурам (Брагунская, Эльдаровская и др.) Терского и Сунженского надразломных антиклинориев, характеризующихся наибольшей интенсивностью развития (см. таблицу). Связь между объемами запасов УВ и интенсивностью новейших тектонических движений отмечалась и в других регионах, в частности, в Волго-Уральской нефтегазоносной провинции [15].

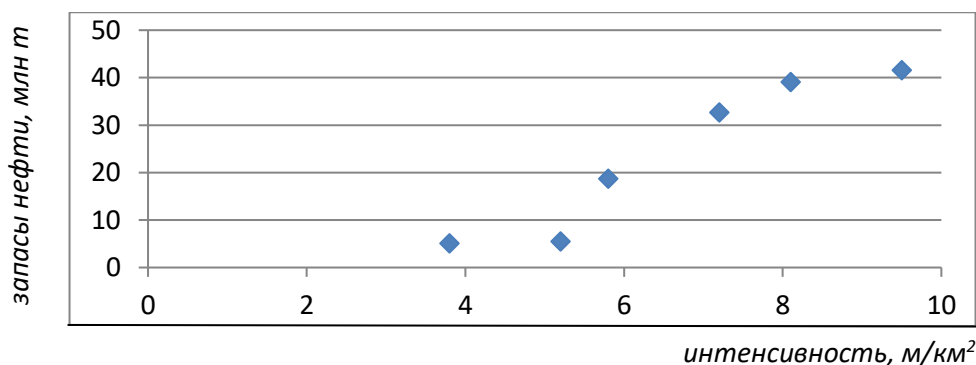


Рис. 3. Зависимость объемов запасов месторождений от интенсивности складкообразования

Теоретический интерес представляют слабоминерализованные пластовые конденсационные воды, установленные в пределах Старогрозненского, Эльдаровского и других месторождений, залегающие непосредственно под верхнемеловыми залежами нефти. Они существенно отличаются химическим составом и общей минерализацией от подстилающих высокоминерализованных пластовых вод. На основании этого делается вывод о формировании залежей нефти и подстилающих конденсационных вод в результате вертикальной миграции газожидкостных смесей по зонам глубинных разломов и их фазовой дифференциации [16].

В последние десятилетия появился целый ряд теорий и концепций, ориентированных на синтез основных положений по проблеме происхождения УВ. К ним, в первую очередь, можно отнести:

– концепции полигенного генезиса углеводородов А.Н. Дмитриевского [17], А.А. Баренбаума [18] и др.;

– флюидодинамическую концепцию, основанную на представлениях единства очага генерации, путей миграции и зон аккумуляции Б.А. Соколова [19], В.Е. Хаина [19, 20], Б.М. Валяева [21], Ю.И. Пиковского [22] и др.;

– осадочно-неорганическую теорию формирования нефтяных и газовых месторождений И.И. Чебаненко [23] и др.

Литература

1. *Даукаев А.А.* Современное состояние сырьевой базы нефтегазодобывающей отрасли ЧР и главные направления дальнейших ГРП на нефть и газ // Сборник трудов КНИИ РАН, 2007. С. 146–151.
2. *Абих Г.В.* К геологии юго-восточного Кавказа. Результаты моего путешествия в 1865 г. // Зап. Кавк. отд. Русск. геогр. об-ва. 1873. Кн. VIII [пагин. 11-я]. С. 1–24.

Заключение

Таким образом, на территории западной части Терско-Каспийского прогиба, имеются определенные перспективы обнаружения залежей нефти и газа в глубокозалегающих горизонтах в пределах надразломных антиклинальных и примыкающих к ним прибортовых зон. Целый ряд факторов свидетельствует об образовании крупных залежей в пределах рассматриваемого района за счет вертикальной миграции флюидных потоков из глубинных недр по разломам в стадии активного и кратковременного проявления предплющенового и, частично, антропогенного тектогенеза. Внедрившиеся в осадочный чехол под высоким давлением флюиды последовательно заполняли имеющиеся ловушки и создавали новые, локальные вместилища для нефти и газа.

Прослеживается взаимосвязь между процессами миграции, формирования ловушек и характером распределения скоплений нефти и газа. Комплексный анализ этих и других процессов, определяющих условия образования и закономерности размещения скоплений нефти и газа, является одним из важнейших факторов успешного прогнозирования нефтегазоносности и планирования геолого-разведочных работ на нефть и газ.

3. Кошкиль Ф. Геологические исследования, произведенные в хребтах Терском и Кабардино-Сунженском и в находящейся между ними долине Алхан-Чурт // Горный журнал. 1879. Т. III, № 8. С. 170–204.
4. Коншин А.М. Геологическое описание Грозненской нефтеносной площади и нефтяных месторождений Терской области и Каспийского Побережья // Материалы для геологии Кавказа. Сер. 2. Кн. 6. Тифлис: Кавк. горн. упр., 1892.
5. Коншин А.М. Описание разработки нефтяных месторождений в С.Америке и сравнительных условий добычи нефти на Кавказе. Тифлис: Кавк. горн. упр., 1896. 353 с.
6. Короновский Н.В., Гуцин А.И., Никитин М.Ю. и др. Геологическое развитие и становление современной структуры Терско-Каспийского Передового прогиба // Тектоника орогенных сооружений Кавказа и Средней Азии. М.: Наука. 1990. С. 4–35.
7. Дотдугев С.И. О покровном строении Большого Кавказа // Геотектоника. 1986. № 5. С. 94–100.
8. Керимов И.А., Доценко В.В., Даукаев А.А. Смена геотектонических парадигм и эволюция представлений о формировании Терско-Сунженской складчатой области // Вестник АН ЧР. 2014. № 1. С. 85–92.
9. Иванчук П.П. Некоторые особенности вертикальной миграции углеводородов при проявлениях гидровулканизма // Генезис нефти и газа: Сб. докл. Всесоюзного совещания по генезису нефти и газа. М.: Недра, 1967. С. 484–490.
10. Сухов И.М. К вопросу о поисках и разведке нефти и газа в Бессарабии // Генезис нефти и газа: Сб. докл. Всесоюзного совещания по генезису нефти и газа. М.: Недра, 1967. С. 350–356
11. Тимофеев А.А., Тимофеев В.А. Нефтегазоносность деформированных и метаморфизованных осадочных чехлов // Ученые записки геолого-географического факультета: Сб. ст. Ростов-на Дону: Изд-во РГУ, 2004. С. 83–100.
12. Даукаев А.А. О природе аномалий пластовых давлений и их связи с характером тектонического развития нефтегазоносных структур // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. 2008. Т. 2, № 4(14). С. 43–46.
13. Даукаев А.А. О связи аномально высоких пластовых давлений с характером развития антиклинальных структур Терско-Сунженской нефтегазоносной области // Геология нефти и газа. 2012. № 2. С. 51–52.
14. Даукаев А.А. Особенности геологического строения Терско-Каспийского краевого прогиба в связи с прогнозированием нефтегазоносности больших глубин // Опасные природные и техногенные процессы в горных регионах: модели, системы, технологии: Сб. тр. конференции. Владикавказ: Геофизический институт ВНИЦ РАН, 2019. С. 165–171.
15. Происхождение нефти и газа и формирование их месторождений: (Материалы Всесоюзного совещания по генезису нефти и газа, 1968 г.). М.: Недра, 1972. 631 с.
16. Никаноров А.М., Шалаев Л.Н. Конденсационные воды нефтяных месторождений Терско-Сунженской области // Геология нефти и газа. 1973. № 1. С. 45–49.
17. Дмитриевский А..Н. Полигенез нефти и газа // Докл. РАН. 2008. Т. 419, № 3. С. 373–377.
18. Баренбаум А.А. Научная революция в проблеме происхождения нефти и газа. Новая нефтегазовая парадигма // Георесурсы. 2014. № 4(59). С. 9–16.

19. Хаин В.Е., Соколов Б.А. Теория и практика развития поисков нефти и газа в России: итоги и задачи // Изв. РАН. Сер. геол. 1992. № 8. С. 6–17.
20. Хаин В.Е. Глубинные разломы: основные признаки, принципы классификации и значение в развитии земной коры (исторический обзор) // Изв. вузов. Геология и разведка. М., 1963. № 3. С. 15–29.
21. Валяев Б.М. Углеводородная дегазация Земли и генезис нефтяных месторождений // Геология нефти и газа. 1997. № 9. С. 30–37.
22. Пиковский Ю.И. Концепция нефтегазообразования: практические следствия как критерий оценки // Новые идеи в геологии и геохимии нефти и газа. К созданию общей теории нефтегазоносности недр: Материалы шестой международной конференции. Кн.2. М.: ГЕОС, 2002. С. 82–85.
23. Чебаненко И.И., Клочко В.П., Токовенко В.С., Евдощук Н.И. Осадочно-неорганическая теория формирования нефтяных и газовых месторождений // Геология нефти и газа. 2000. № 5. С. 50–52.

Western part of the Terek-Caspian trough as a zone of unloading of deep fluid systems

A.A. Daukaev

Kh.I. Ibragimov Complex Research Institute, Russian Academy of Sciences, Grozny
E-mail: daykaev@mail.ru

Abstract. The article describes the mechanisms of formation of the Terek and Sunzha anticlinoria as the main zones of oil and gas accumulation. An assumption is made about the formation of high-amplitude anticlinal folds in the Upper Cretaceous deposits as a result of vertical migration of high-pressure fluids along deep faults with a breakthrough of their upper horizons of the sedimentary cover into the late orogenic phases of folding. The main prerequisites for the deep genesis of oil and gas are listed – a pronounced unevenness in the distribution of hydrocarbon accumulations, abnormal pressure, hydrochemical anomalies.

Keywords: Terek-Sunzha fold zone, oil migration, fluids, over-fault anticlinal zones.

Citation: *Daukaev A.A.* Western part of the Terek-Caspian trough as a zone of unloading of deep fluid systems // Actual Problems of Oil and Gas. 2020. Iss. 4(31). P. 103–112. <https://doi.org/10.29222/ipng.2078-5712.2020-31.art7> (In Russ.).

References

1. *Daukaev A.A.* The current state of the raw material base of the oil and gas industry in the Chechen Republic and the main directions of further exploration for oil and gas // Proceedings of the Complex Research Institute of the RAS, 2007. P. 146–151. (In Russ.).
2. *Abikh G.V.* On the geology of the southeastern Caucasus. The results of my travel in 1865 // Notes of the Caucasian Department of Russian Geographical Society. 1873. Book VIII [11th pagin.]. P. 1–24. (In Russ.).
3. *Koshkul F.* Geological research carried out in the Tersk and Kabardino-Sunzhensk ranges and in the Alkhan-Churt valley located between them // *Gornyi Zhurnal*, 1879. Vol. III, No. 8. P. 170–204. (In Russ.).
4. *Konshin A.M.* Geological description of the Grozny oil-bearing area and oil fields of the Tersk region and the Caspian coast // Supplies on the geology of the Caucasus. Ser. 2. Book 6. Tiflis: Caucasus Mountain Department, 1892. (In Russ.).
5. *Konshin A.M.* Description of the development of oil fields in North America and comparative conditions for oil production in the Caucasus. Tiflis: Caucasus Mountain Department, 1896. (In Russ.).
6. *Koronovsky N.V., Gushchin A.I., Nikitin M.Yu.* et al. Geological development and formation of the modern structure of the Terek-Caspian Foredeep // Tectonics of orogenic structures of the Caucasus and Central Asia. Moscow: Nauka, 1990. P. 4–35. (In Russ.).
7. *Dotduev S.I.* On the cover structure of the Greater Caucasus // *Geotektonika*. 1986. No. 5. P. 94–100. (In Russ.).
8. *Kerimov I.A., Dotsenko V.V., Daukaev A.A.* Changing of geotectonic paradigms and evolution of ideas about the formation of the Terek-Sunzhenski folded region // Bulletin of the Academy of Sciences of the Chechen Republic. 2014. No. 1. P. 85–92. (In Russ.).

9. *Ivanchuk P.P.* Some features of vertical migration of hydrocarbons during manifestations of hydrovolcanism // *Genesis of Oil and Gas: Proceedings of the All-Soviet Meeting on the Genesis of Oil and Gas* Moscow: Nedra, 1967. P. 484–490. (In Russ.).
10. *Sukhov I.M.* On the question of prospecting and prospecting for oil and gas in Bessarabia // *Genesis of Oil and Gas: Proceedings of the All-Soviet Conference on the Genesis of Oil and Gas* Moscow: Nedra, 1967. P. 350–356. (In Russ.).
11. *Timofeev A.A., Timofeev V.A.* Oil and gas content of deformed and metamorphosed sedimentary covers // *Scientific notes of the Faculty of Geology and Geography: Collected papers.* Rostov-on-Don: Rostov State University, 2004. P. 83–100. (In Russ.).
12. *Daukaev A.A.* On the nature of reservoir pressure anomalies and their relationship to the nature of tectonic development of oil and gas structures // *Problems of Contemporary Science and Practice.* Vernadsky University. 2008. Vol. 2, No. 4(14). P. 43–46. (In Russ.).
13. *Daukaev A.A.* On relation of abnormal high formation pressures with character of anticlinal structures formation of Tera-Sunja oil-and-gas bearing area // *Geologiya Nefti i Gaza.* 2012. No. 2. P. 51–52. (In Russ.).
14. *Daukaev A.A.* Features of the geological structure of the Terek-Caspian foredeep in connection with the prediction of oil and gas content at great depths // *Hazardous Natural and Man-made Processes in Mountainous Regions: Models, Systems, Technologies: Proceedings of a Conference.* Vladikavkaz: Geophysical Institute, VSC RAS, 2019. P. 165–171. (In Russ.).
15. *The Origin of Oil and the Formation of Their Deposits (Proceedings of the All-Union Meeting on the Genesis of Oil, 1968).* Moscow: Nedra, 1972. 632 p. (In Russ.).
16. *Nikanorov A.M., Shalaev L.N.* Condensation waters of oil fields of the Terek-Sunzha region // *Geologiya Nefti i Gaza.* 1973. No. 1. (In Russ.).
17. *Dmitrievskii A.N.* Polygenesis of oil and gas // *Doklady Earth Science.* 2008. Vol. 419, No. 2. P. 373–377. <https://doi.org/10.1134/S1028334X08030033>
18. *Barenbaum A.A.* The scientific revolution in the oil and gas origin issue. New oil and gas paradigm // *Georesursy.* 2014. No. 4(59). P. 9–16. (In Russ.).
19. *Khain V.E., Sokolov B.A.* Theory and practice of oil and gas prospecting development in Russia: results and objectives // *Izv. RAN. Ser. Geol.* 1992. No. 8. P. 6–17. (In Russ.).
20. *Khain V.E.* Deep faults: main features, classification principles and significance in the development of the earth's crust (historical review) // *Izv. Vuzov. Geologiya i Razvedka.* 1963. No. 3. P. 15–29. (In Russ.).
21. *Valyaev B.M.* Hydrocarbon degassing of the Earth and the genesis of oil fields // *Geologiya Nefti i Gaza.* 1997. No. 9. P. 30–37. (In Russ.).
22. *Pikovskiy I.I.* The concept of oil and gas formation: practical consequences as a criterion of evaluation // *New Ideas in the Geology and Geochemism of Oil and Gas. On the Creation of a General Theory of Oil and Gas Subsoil: Proceedings of the 6th International Conference. Book 2.* Moscow: GEOS, 2002. P. 82–85. (In Russ.).
23. *Chebanenko I.I., Klochko V.P., Tokovenko V.S., Evdoschuk N.I.* Precipitation-inorganic theory of oil and gas formations of oil and gas fields // *Geologiya Nefti i Gaza.* 2000. No. 5. P. 50–52. (In Russ.).