

ГЕОЛОГИЯ, ПОИСКИ И РАЗВЕДКА НЕФТЯНЫХ И ГАЗОВЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

ЛИТОТЕХНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОРНЫХ ПОРОД ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Серебрякова Валентина Ивановна, аспирант, Астраханский государственный университет, 414000, Российская Федерация, г. Астрахань, пл. Шаумяна, 1, e-mail: geologi2007@yandex.ru

В геологическом разрезе Прикаспийской впадины выделяются различные по генезису, истории развития и составу литологические комплексы горных пород: кристаллический фундамент, терригенный подсолевой, карбонатный подсолевой, соленосный и надсолевой структурно-тектонические литотехнические этажи. Геологическая локальная структура Астраханского свода приурочена к одноименному выступу фундамента и имеет унаследованный характер от его рельефа. В связи с разработанным прогнозом эксплуатации Астраханского газоконденсатного месторождения до 2400 г., в том числе с рентабельной добычей до 2222 г., необходимы дополнительные исследования литологических и технических свойств и параметров горных пород Прикаспийской впадины и её юго-западной части (Астраханский свод и Астраханское газоконденсатное месторождение). Уточнение литотехнических параметров горных пород позволяет увеличить перспективы рентабельной добычи углеводородного сырья не только в Астраханском регионе, но и в других областях Прикаспийского региона и смежных нефтегазоносных территорий. Объединение группы горных пород различных стратиграфических уровней в единые литотехнические комплексы позволяет более четко и обоснованно выделять нефтегазогенерирующие (материнские) породы и породы-коллектора для накопления и формирования залежей углеводородов.

Ключевые слова: литология, порода, комплекс, мульда, соль, купол, структура, фракция, горизонт, стратиграфия, залежь

LITHOTECHNICAL CHARACTERISTICS OF ROCKS OF THE CASPIAN BASIN

Serebryakova Valentina I., post-graduate student, Astrakhan State University, 1 Shaumyan sq., Astrakhan, 414000, Russian Federation, e-mail: geologi2007@yandex.ru

In a geological section of Caspian basin stories of development and to structure lithologic complexes of rocks are allocated various on genesis: crystal base, terrigenous subsalt, carbonate subsalt, saliferous and oversalt structural and tectonic lithotechnical floors. The geological local structure of Astrakhan Anticline is dated for the ledge of the base of the same name and has the inherited character from its relief. In connection with the developed forecast of operation of the Astrakhan gas-condensate field till 2400, including with profitable production till 2222, additional researches of lithologic and technical properties and parameters of rocks of Caspian basin and its south-west part (Astrakhan Anticline and the Astrakhan gas-condensate field) are necessary. Specification of the lithotechnical parameters of rocks allows increasing prospects of profitable production of hydrocarbonic raw materials not only in the Astrakhan region, but also in other areas of the Caspian region and adjacent oil-and-gas bearing territories. Merging of group of rocks of the various stratigraphic levels in uniform lithotechnical complexes allows marking out more accurately and reasonably the oil-and-gas generating (maternal) breeds and breeds-collectors for accumulation and formation of deposits of hydrocarbons.

Keywords: lithology, breed, complex, trough, salt, dome, structure, fraction, strata, stratigraphy, deposit

В палеозойских отложениях Астраханского свода (рис. 1) выявляются три вида формационных литотехнических комплексов (ЛТК): преимущественно терригенные, охватывающие нижний девон – нижнюю часть среднего девона, переходные терригенно-карбонатные, охватывающие верхнюю часть живетского яруса – нижнефранский ярус, и преимущественно карбонатные, охватывающие верхнефранско-башкирские отложения (табл. 1).

Таблица 1

Лито­логи­че­ская ха­рак­те­ри­сти­ка под­со­ле­вых гор­ных по­род
Астраханского месторождения

Возраст пород	Отражающий горизонт	Номер ЛТК	Характеристика разреза		
			Кровля, м	Толщина, м	Вид формации
C ₂ b	III	III	3932	261	Преимущественно карбонатная
C ₁ s			4148	90	
C ₁ v-ok			4238	312	
C ₁ v-tl-bb			4550	250	
C ₁ t	Б	II	4800	245	
D ₃ fm			5045	533	
D ₃ f ₂			5578	401	
D ₃ f ₁ dom	III'		5979	83	Терригенно-карбонатная
D ₃ f ₁ sr			6062	28	
D ₃ f ₁ kn			6090	18	
D ₃ f ₁ ps			6108	12	
D ₂ zv-ml	III''	I	6120	75	Преимущественно терригенная
D ₂ zv-ar			6195	140	
D ₂ zv-vb			6335	235	
D ₂ ef			6570	165	
D ₁ e	III		6735	268	

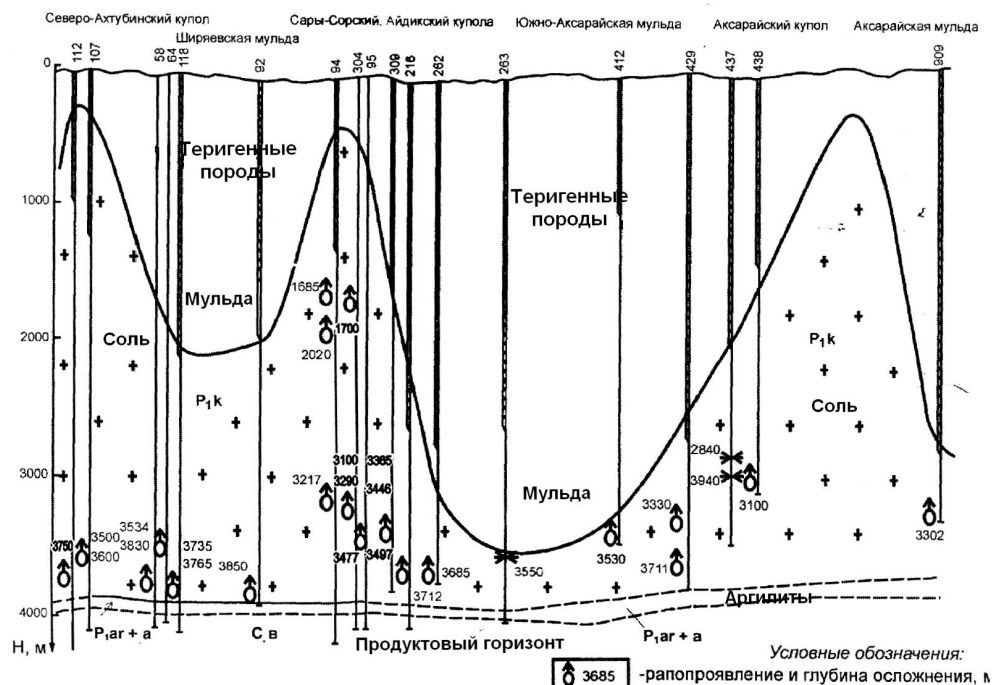


Рис. 1. Геотехнический профиль юго-западной части Прикаспийской впадины

В мезозое выделяются соленосный литологический комплекс и надсолевой преимущественно терригенный литотехнический комплекс (рис. 1, 2). Наиболее полный разрез надсолевых пород отмечается в глубоководных межкупольных мульдах. В сводовых частях высокозалегающих проваренных соляных куполов надсолевой осадочный чехол почти полностью отсутствует. Здесь плиоценчетвертичные отложения непосредственно залегают на породах кунгурского яруса.

Группа	Система	Отдел	Ярус	Горизонт	Индекс	Толщина	Литология	Литологическое описание
Кайнозойская	Неоген+четвертич.				N+Q	0-440		Пески, глины, супеси Глины, алевролиты с прослоями лесков и песчаников
		Палеоген			P	100-180		Глины, песчаники, алевролиты
Мезозойская	Меловая	верхний			K ₂	50-180		Известняки с прослоями мергелей и глин
					K ₁	100-370		Глино-песчаная толща, слоистая, известковая
	Юрская	средний			J ₂	140-150		Известняки органогенно-обломочные, доломиты, глины, песчаники
					J ₁	140-150		Глины, песчаники, алевролиты известковые
Палеозойская	Пермская	верхний			P ₂	0-2800		Терригенная красноцветная толща
					P ₁ K	25-3200		Соль каменная, разнокристаллическая, с прослоями и включениями карбонатных и терригенных пород
		нижний	Кунгурский	Иреньский	Филипп	50-80		Ангидриты, соль, доломиты
			Сак.-арт.		K ₂ и др.	130-180		Глины плотные известковистые
	Каменноугольная	средний	Рашевский		C ₁ и др.	130-280		Известняк органогенный, трещиноватый
			Серпух		C ₁ и др.	80-100		
		нижний	Визейский		C ₁ и др.	630-850		Известняк органогенный, доломиты, глинистые известняки с прослоями терригенных пород. Возможны рифогенные образования
			Турней-Сухой		C ₁ и др.	350		
	Девонская	верхний	Фоминский		D ₂ и др.	400		Известняки серые, органогенные, крепкие, перекристаллизованные, переходящие в доломиты трещиноватые каверзные
			Орловский		D ₂ и др.	200-300		
		нижний	Рыбновский		D ₂ и др.	200		Терригенно-карбонатная толща
			Рыбновский		D ₂ и др.	200		

Рис. 2. Геологотехнический разрез Астраханского месторождения

Первый ЛТК характеризует эмско-нижнефранские породы девона и, в свою очередь, подразделяется на нижнюю (эмско-нижнеживетскую) и верхнюю (живетско-нижнефранскую) части. Между отражающими горизонтами

ПП (D_{1e} , глубина 6570 м) и ПП' (D_{3f1dom} , 5980 м) расположен первый ЛТК, внутри которого выделяется отражающий горизонт ПП'' (D_{2zv} , 6120 м). Нижняя часть массивов пород представлена преимущественно терригенной формацией, чередованием песчаников, аргиллитов, алевролитов, небольших прослоев известняков с пропластками доломитов. Выделенные коллекторы обладают пористостью 9–27 %, прослои песчаников газонасыщены, что подтверждено скв. 2 Девонской. В интервале 6570–6577 м был встречен комплекс пород нижней части эйфельского яруса. Верхняя часть первого ЛТК представлена переходной карбонатно-терригенной формацией, чередованием известняков, доломитов и аргиллитов. По данным ГИС и бурения, горные породы сложены преимущественно карбонатами, характеризующимися трещинно-кавернозными и кавернозными коллекторами, коэффициент пористости 0,4–0,8. Толщина первого ЛТК Астраханского свода достигает 1000 м.

Второй ЛТК ограничен маркирующими горизонтами ПП' (D_{3f1dom}) и Б (C_{1t}) и отражает структурно-фациальные особенности верхнефранскофаменских отложений верхнего девона и турнейских отложений нижнего карбона. Породы второй ЛТК представляют практически однородную карбонатную толщу, и лишь на восточном и северо-восточном прибортовых участках свода возможно наличие рифогенной постройки. Толщина второго ЛТК колеблется от 1000 до 1100 м.

Третий ЛТК характеризует визейскосерпуховско-башкирские отложения. Карбонатная формация представлена переслаиванием карбонатно-глинистых, кремнистоглинисто-карбонатных и глинистых отложений. Толщина ЛТК равномерно увеличивается в сторону погружения от 850 м, что подтверждено скв. 2 девонской, до 1000 м в правобережной части свода. На склонах (крыльях) толщина ЛТК резко уменьшается до 200–400 м. Это прослеживается клиноформным схождением горизонтов Б и П. В правобережной части Астраханского свода толщина данного комплекса составляет 1070 м.

Соленосный ЛТК представлен породами кунгурского яруса. Он составляет самую распространенную в Прикаспийской синеклизе галогенную формацию. В подошвенной части формации широким распространением пользуется гипсово-доломитовая субформация. В стратиграфическом отношении она объединяет филипповский горизонт кунгурского яруса и сложена ангидритами, доломитами, известняками, мергелями, глинами. Выше по разрезу следует галогенная формация. Разрез формации заканчивается 35–60-метровой пачкой сульфатно-карбонатных пфод (кепрок).

Надсолевой ЛТК включает отложения от верхнепермских до современных включительно. Стратиграфическая и литологическая полнота разреза зависит от структурных особенностей гипсометрической поверхности кунгурского яруса. Вследствие резкого изменения условий залегания из изменчивости литологических параметров по латерали, в неоген-четверичных отложениях могут выделяться многочисленные районные литокомплексы.

Список литературы

1. Геология и нефтегазоносность юго-востока русской платформы и её обрамлений / под ред. Я. С. Эвентова. – Москва : Недра, 1971. – 248 с.
2. Геология нефтяных и газовых месторождений Северного Кавказа / М. С. Бурштар, А. Д. Бизнигаев, Г. Г. Гасангусейнов, В. А. Знаменский, С. Т. Коротков, С. П. Максимов, М. Р. Пустильников. – Москва : Недра, 1966. – 424 с.
3. Каспийское море: Геология и нефтегазоносность / Л. И. Лебедев, И. А. Алексина, Л. С. Кулакова и др. – Москва : Наука, 1987. – 296 с.

4. Касьянова Н. А. Новые данные о строении и перспективах нефтегазоносности акватории Северо-Западного Каспия / Н. А. Касьянова // Геология нефти и газа. – 1998. – № 4. – С. 10–16.
5. Керимов В. Ю. Тектоника Северного Каспия и перспективы нефтегазоносности / В. Ю. Керимов, Б. М. Авербух, В. С. Мильничук // Советская геология. – 1990. – № 7. – С. 23–30.
6. Косова С. С. Отчет по результатам поисковых сейсморазведочных работ МОГТ-2Д в пределах Промысловско-Полдневского лицензионного участка (договор М-00-06/99) / С. С. Косова, В. Е. Грабская. – Москва, 2001. – 190 с.
7. Кузнецова Л. А. Геофизические материалы по обоснованию заложения разведочного бурения на Промысловской площади / Л. А. Кузнецова. – Астрахань, 1997.
8. Нефтегазообразование и нефтегазонакопление в Восточном Предкавказье / Б. А. Соколов, Ю. И. Корчагина, Д. А. Мирзоев и др. – Москва : Наука, 1990. – 206 с.
9. Образование и размещение залежей нефти и газа в платформенных условиях / М. С. Бурштар, А. Д. Бизнигаев. – М. : Недра, 1969. – 344 с.
10. Попков В. И. Новый региональный нефтегазоперспективный объект Скифской плиты / В. И. Попков, И. В. Попков, И. Е. Дементьева // Геология, география и глобальная энергия. – 2011. – № 2. – С. 111–114.
11. Попков В. И. Структура и история развития Западно-Кавказских кайнозойских прогибов / В. И. Попков, И. В. Попков, И. Е. Дементьева // Современные проблемы геодинамики и геоэкологии внутриконтинентальных орогенов : материалы международного симпозиума. – Бишкек : Научная станция Российской академии наук, 2012. – Т. 2. – С. 266–271.
12. Рыковский В. Д. Отчет о результатах разведочного бурения на Ново-Георгиевской и Полдневской площадях за 1960–1963 гг. / В. Д. Рыковский. – Астрахань : Астраханский территориальный фонд геологической информации, 1963.
13. Трухачев Н. С. Геологические особенности размещения залежей нефти и газа в осадочном чехле Астраханско-Калмыцкого Прикаспия / Н. С. Трухачев. – Москва : Всероссийский научно-исследовательский институт организации, управления и экономики нефтегазовой промышленности, 1976. – 45 с.
14. Popkov V. I. Collision tectonics of the north-western Caucasus / V. I. Popkov // Natural Cataclysms and Global Problems of the Modern Civilization. Book of abstracts of the World Forum : International Congress, September 19–21, Istanbul, Turkey. – London, 2011. – P. 78–79.

References

1. Eventov Ya. S. (ed.) *Geologiya i neftegazonosnost yugo-vostoka russkoy platformy i ee obramleniy* [Geology and oil-and-gas content of the south-east of the Russian platform and its frames], Moscow, Nedra Publ., 1971. 248 p.
2. Burshtar M. S., Biznigaev A. D., Gasanguseynov G. G., Znamenskiy V. A., Korotkov S. T., Maksimov S. P., Pustilnikov M. R. *Geologiya neftyanykh i gazovykh mestorozhdeniy Severnogo Kavkaza* [Geology of oil and gas fields of the North Caucasus], Moscow, Nedra Publ., 1966. 424 p.
3. Lebedev L. I., Aleksina I. A., Kulakova L. S., et al. *Kaspiyskoe more: Geologiya i neftegazonosnost* [Caspian Sea: Geology and oil-and-gas content], Moscow, Nauka Publ., 1987. 296 p.
4. Kasyanova N. A. Novye dannye o stroenii i perspektivakh neftegazonosnosti akvatorii Severo-Zapadnogo Kaspiya [New data on a structure and prospects of oil-and-gas content of the water area of the North-West Caspian Sea]. *Geologiya nefiti i gaza* [Oil and Gas Geology], 1998, no. 4, pp. 10–16.
5. Kerimov V. Yu., Averbukh B. M., Milnichuk V. S. Tektonika Severnogo Kaspiya i perspektivy neftegazonosnosti [Tectonics of Northern Caspian Sea and prospects of oil-and-gas content]. *Sovetskaya geologiya* [Soviet Geology], 1990, no. 7, pp. 23–30.
6. Kosova S. S., Grabskaya V. Ye. *Otchet po rezul'tatam poiskovykh seysmorazvedochnykh rabot MOGT-2D v predelakh Promyslovsko-Poldnevskogo litsenzionnogo uchastka (dogovor M-00-06/99)* [Report on the results of search seismoprospecting works CDP-2D within Promyslovsko-Poldnevsky license block (contract M-00-06/99)], Moscow, 2001. 190 p.
7. Kuznetsova L. A. *Geofizicheskie materialy po obosnovaniyu zalozheniya razvedochnogo bureniya na Promyslovskoy ploshchadi* [Geophysical materials on a substantiation prospecting drilling on the Promyslovsky area], Astrakhan, 1997.
8. Sokolov B. A., Korchagina Yu. I., Mirzoev D. A., et al. *Neftegazooobrazovanie i neftegazonakoplenie v Vostochnom Predkavkaze* [Oil-and-gas formation and oil-and-gas accumulation in East Ciscaucasia], Moscow, Nauka Publ. 1990. 206 p.
9. Burshtar M. S., Biznigaev A. D. *Obrazovanie i razmeshchenie zalezhey nefiti i gaza v platformennykh usloviyakh* [Formation and placement of deposits of oil and gas in platform conditions], Moscow, Nedra Publ., 1969. 344 p.

10. Popkov V. I., Popkov I. V., Dementeva I. Ye. Novyy regionalnyy neftegazoperspektivnyy obekt Skifskoy plity [New regional oil-and-gas potential object of the Scythian Craton]. *Geologiya, geografiya i globalnaya energiya* [Geology, Geography and Global Energy], 2010, no. 15, pp. 21–28.
11. Popkov V. I., Popkov I. V., Dementeva I. Ye. Struktura i istoriya razvitiya Zapadno-Kavkazskikh kaynozoykskikh progibov [The structure and evolution of the Western Caucasus Cenozoic deflections]. *Sovremennye problemy geodinamiki i geoekologii vnutrikontinentalnykh orogenov : materialy mezhdunarodnogo simpoziuma* [Modern Problems of Geodynamics and Geoecology of orogens. Proceedings of International Symposium], Bishkek, Scientific station of the Russian Academy of Sciences Publ. House, 2012, vol. 2, pp. 266–271.
12. Rykovskiy V. D. *Otchet o rezultatakh razvedochnogo bureniya na Novo-Georgievskoy i Poldnevskoy ploshchadyakh za 1960–1963 gg.* [The report on results of prospecting drilling on Novo-Georgievsky and Poldnevsky areas for 1960–1963], Astrakhan, Astrakhan territorial geological fund Publ. House, 1963.
13. Trukhachev N. S. *Geologicheskie osobennosti razmeshcheniya zalezhey nefi i gaza v osadochnom chekhle Astrakhano-Kalmytskogo Prikaspiya* [Geological features of placement of deposits of oil and gas in a sedimentary cover of Astrakhan-Kalmyk Caspian Sea], Moscow, All-Russian Scientific and Research Institute of Organization, Management and Economy of the Oil and Gas Industry Publ. House, 1976. 45 p.
14. Popkov V. I. Collision tectonics of the north-western Caucasus. *Natural Cataclysms and Global Problems of the Modern Civilization. Book of abstracts the of World Forum. International Congress, September 19–21, Istanbul, Turkey*, London, 2011, pp. 78–79.