

В заключении проведен сравнительный анализ качества переходных процессов в каскадной и экспертной нечеткой АСР температуры куба колонны (табл.).

Таблица

**Сравнение показателей качества переходных процессов
в каскадной и нечеткой АСР**

№	Показатель	Каскадная АСР	Нечеткая АСР
1	Время переходного процесса t_p , [мин]	30	25
2	Перерегулирование σ , [°C/10 % х.р.о.]	23	2
3	Время достижения первого максимума t_{max} , [мин]	5	5,45
4	Квадратичный интегральный критерий I_2	12593,784	645,36

Анализ рисунка 3 показал что, время регулирования, величина перерегулирования и такой комплексный показатель качества, как квадратичный интегральный критерий, при переходе на нечеткую экспертную АСР уменьшаются во много раз, что свидетельствует об эффективности нечеткой АСР.

Список литературы

1. Антонов О. В. Оптимальное управление процессом каталитического риформинга с использованием гибридной математической модели : дис. ... канд. техн. наук / О. В. Антонов. – Астрахань : Астраханский гос.ударственный технический университет, 2003. – 186 с.
2. Кондрашева Н. К. Технологические расчеты и теория каталитического риформинга бензина : учебное пособие / Н. К. Кондрашева. – Уфа : ООО "Монография", 2008. – 160 с.
3. Леоненков А. Ю. Нечеткое моделирование в среде Matlab и fuzzyTech / А. Ю. Леоненков. – Санкт-Петербург : БХВ, 2005. – 736 с.
4. Технологический регламент установки каталитического риформинга У-1.734 3418-TR У-1.734. – 2007. – 385 с.

References

1. Antonov O. V. *Optimalnoe upravlenie protsessom kataliticheskogo riforminga s ispolzovaniem gibridnoy matematicheskoy modeli* [Optimal control of the catalytic reforming using hybrid mathematical model], Astrakhan, Astrakhan State Technical University Publ. House, 2003. 186 p.
2. Kondrasheva N. K. *Tekhnologicheskie raschety i teoriya kataliticheskogo riforminga benzina* [Process calculations and the theory of catalytic reforming of gasoline], Ufa, ООО "Monografiya" Publ., 2008. 160 p.
3. Leonenkov A. Yu. *Nechetkoe modelirovanie v srede Matlab i fuzzyTech* [Fuzzy modeling in Matlab and fuzzyTech], Saint-Petersburg, BKhV Publ., 2005. 736 p.
4. *Tekhnologicheskij reglament ustanovki kataliticheskogo riforminga U-1.734 3418-TR U-1.734* [Technological regulation of the catalytic reforming 1.734 U-3418-TR U-1.734], 2007. 385 p.

НЕФТЕГАЗОНОСНОСТЬ ПОДСОЛЕВОГО И НАДСОЛЕВОГО КОМПЛЕКСОВ ЮГО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОЙ ВПАДИНЫ

Дуванова Мария Евгеньевна
ведущий геолог

ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Адмиралтейская, 1
E-mail: Mariya.Duvanova@lukoil.com

Дуванов Александр Викторович
ведущий геолог

ООО «ЛУКОЙЛ-Нижневолжскнефть»
414000, Российская Федерация, г. Астрахань, ул. Адмиралтейская, 1
E-mail: Alexandr.Duvanov@lukoil.com

Анализ фактического материала с целью нефтегазоносности надсолевого и подсолевого комплексов юго-западной части Прикаспийской впадины по данным геологоразведочных работ. Были рассмотрены особенности распределения нефти и газа в надсолевом и подсолевом комплексе. Данная работа была направлена на формирование комплексной нефтегазогеологической модели подсолевого и надсолевого комплекса юго-западной части Прикаспийской впадины. Выявленные закономерности нефтегазоносности указывают на сложный характер формирования нефти и газа. Современные представления указывают на незавершенность формирования нефти и газа. В подсолевом палеозое прогнозируется многообразие ловушек структурного, литологического и комбинированного типов. Изученность подсолевого палеозоя рассматриваемого региона в настоящее время характерна для допоискового этапа исследований (Западных Казахстан, Сарпинский мегапрогиб и др.) и начальной стадии поисковых работ (Астраханский карбонатный массив, Карсальская моноклираль и Лободинский вал). Это обуславливает большой геологический риск при сравнительно невысоком экономическом.

Ключевые слова: месторождение, кунгурские отложения, скважина, исследования, анализ, купол, вал, анализ, геологический риск, результат

OIL AND GAS CONTENT OF SUBSALT AND OVERSALT COMPLEXES OF SOUTHWEST PART OF CASPIAN DEPRESSION

Duvanova Mariya Ye.
Leading geologist
JSC «LUKOIL-Nizhnevolzhskneft»
1 Admiralteyskaya st., Astrakhan, 414000, Russian Federation
E-mail: Mariya.Duvanova@lukoil.com

Duvanov Aleksandr V.
Leading geologist
JSC «LUKOIL-Nizhnevolzhskneft»
1 Admiralteyskaya st., Astrakhan, 414000, Russian Federation
E-mail: Alexandr.Duvanov@lukoil.com

The analysis of an actual material for the purpose of oil-and-gas content of oversalt and subsalt complex southwest part of Caspian Depression, according to results according to prospecting works. Features of distribution of oil and gas in nadsolevy and a subsalt complex were considered. This work was directed on formation of complex oil and gas geological model subsalt and oversalt complex to southwest part of Caspian Depression. The revealed regularities of oil-and-gas content indicate difficult nature of formation of oil and gas. Modern representations indicate incompleteness of formation of oil and gas. In the subsalt Paleozoic the variety of traps of the structural, lithology and combined types is predicted. Study of the subsalt Paleozoic of the considered region is characteristic now for a under search stage of researches (Western Kazakhstan, the Sarpinsky megadeflection, etc.)

and an initial stage of search works (The Astrakhan carbonate massif, Karasalskaya bank and the Lobodinsky shaft). It causes big geological risk at rather low economic.

Keywords: deposit, kungurian sediment, well, researches, the analysis, dome, shaft, analysis, geological, risk, results

Прикаспийская впадина является наиболее значительным (в аспекте открытия крупных скоплений углеводородов) регионом континентальной части Восточно-Европейской платформы. Она характеризуется выгодным географо-экономическим положением на стыке Каспийского, Азовско-Черноморского, Поволжского регионов, имеющих развитую нефтегазоперерабатывающую и нефтегазотранспортную инфраструктуру [2].

Осадочный чехол Прикаспийской впадины региональным (кунгурским) галогенным флюидоупором разделен на два тектоно-седиментационных комплекса: подсолевой (нижний) и надсолевой (верхний), структура отложений и тектоностиль которых резко различается. Если для подсолевого комплекса характерна литолого-фациальная неоднородность, связанная с динамикой океана палео-Тетис, то для надсолевого характерна анизатропия, обусловленная посткунгурским галокинезом.

Юго-западная часть Прикаспийской впадины охватывает районы, расположенные между краем Карпинского, Западным (Волгоградским) бортовым уступом впадины, зоной 50-й широты и субмеридиональным течением р. Урал. Основные объемы геолого-разведочных работ на подсолевой палеозой проводились и сконцентрированы в трех районах: Астраханский свод, Карасальская моноклираль, Лободинский вал (рис.).

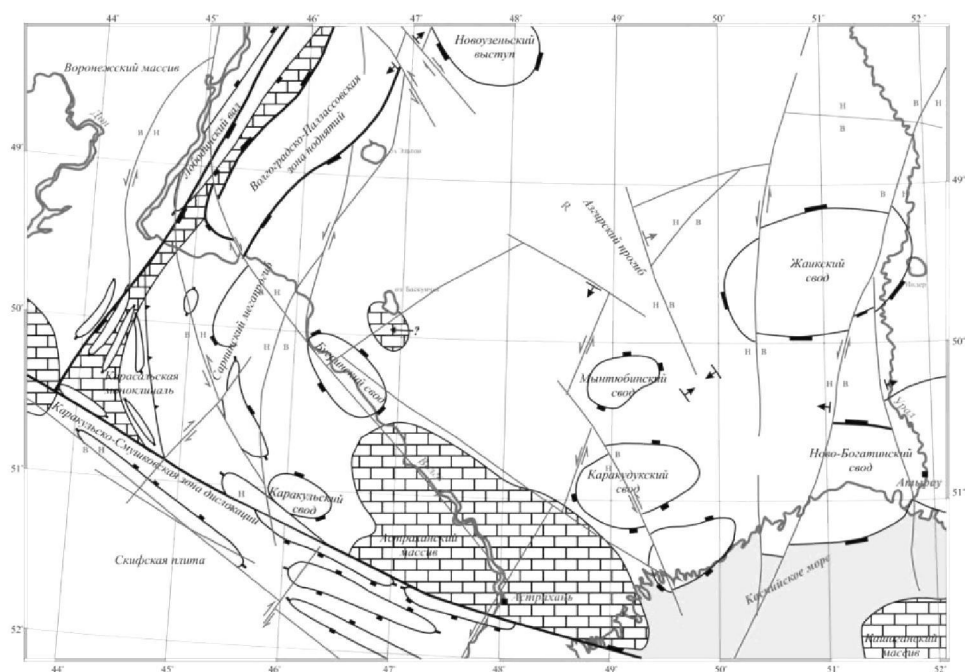


Рис. Обзорная схема тектоники юго-западной части Прикаспия

На нескольких соляных куполах южного борта Прикаспийской впадины установлена газоносность триасовых, юрских и меловых отложений (Халган-

ская, Бугриновская, Шаджинская, Царынская, Чапаевская и Заволжская площади). Также была установлена нефтегазоносность юрских и меловых отложений в пределах Астраханского поднятия (Бешкульская, Разночиновская, Тинакская и Кирикилинская площади).

Освоение подсолевых отложений юго-западной части Прикаспийской впадины началось в 60-ые гг. прошлого столетия с бурения Сариинско-Тингутинских скважин западной бортовой зоны. Однако наиболее интенсивный период поисково-разведочных работ связан с опосредованным Астраханского карбонатного (докунгурского) массива.

Современный этап изучения подсолевого палеозоя характеризуется началом освоения акватории Северного Каспия, составляющей южный сегмент Прикаспийской впадины и опосредованным глубокими горизонтами Астраханского района. Однако, если первое направление оправдало себя притоками УВ, то второе встретилось рядом с геолого-тектоническими трудностями.

Подсолевой комплекс Прикаспийской впадины уникален в аспекте наличия мощного регионального флюидоупора – галогенной толщи кунгурского яруса (P₁). Наличие этого экрана, генетически аномального к подстилающим и перекрывающим терригенно-карбонатным отложениям, определяет динамику формирования УВ-сферы региона, как на этапах аккумуляции – консервации, так и на этапе генерации – миграции УВ. В последнем случае играет значение более высокая теплопроводность соляных масс. В Прикаспийском, в Средне-европейском соленосном нефтегазоносном бассейне практически все выявленные залежи УВ в подсолевой толще, которые сконцентрированы под соленосной пермской покрывкой. Бурение там на более глубокие горизонты к сколько-нибудь значительным открытиям не привело. Это объясняется тем, что мощная толща нижнего карбона представлена трещиноватыми аргиллитами, через которые углеводороды мигрируют до соленосного флюидоупора.

Особенности проведенного цикла поисково-разведочных работ обусловили их пространственную неравномерность (по площади и объему) [1]. Фактически к настоящему времени нет четкой модели регионального строения подсолевых отложений юго-западной части Прикаспийской впадины. В настоящее время, рассматривая часть Прикаспийской впадины характеризуется локализацией основных объемов бурения в двух районах: Астраханском (и прилегающих частях Калмыкии и Казахстана) и бортового уступа впадины (в т.ч. Карасальской моноклинали).

В настоящее время в пределах юго-западной части Прикаспийской впадины выявлено более 25 месторождений, в т.ч. пять в подсолевых отложениях. В последние годы получены нефтегазопрооявления из глубоких (девонских) горизонтов региона, указывающие на их промышленную нефтегазоносность (Правобережная, Володарская, Приморская и др.).

Нефтегазопрооявления в докунгурском разрезе приурочены к преимущественно карбонатным отложениям перми-карбона Лободинского вала, Астраханского массива и Карасальской моноклинали.

На данном этапе за исключением месторождений, примыкающих к Каракульско-Смушковскому валу (Чкаловское, Бешкульское) и подсолевых месторождений Казахстана (Мартыши, Гран и др.) и месторождения Верблюжье, рассматриваемый регион характеризуется преимущественно газоносностью (АГКМ, ЦАГКМ и месторождения Калмыкии). Основные выявленные

запасы УВ приурочены к Астраханской зоне нефтегазонакопления. Таким образом, в пределах рассматриваемого региона выявлено одно гигантское (уникальное) месторождение газа, одно среднее (Южно-Плодовитенское) и более двадцати мелких. С учетом принципа Парето должен быть открыт ряд крупных и средних месторождений [3].

Современное состояние реализации УВ-потенциала надсолевых отложений, несмотря на более чем полувековую историю поиска, характеризуется низкой изученностью. Фактически геолого-разведочные работы находятся на начальной стадии поискового процесса. Для этой стадии характерны низкий экономический, но высокий геологический риск.

В аспекте технологических проблем надсолевой комплекс имеет явные преимущества: небольшие глубины залегания, отсутствие агрессивных компонентов в пластовых флюидах, более спокойные термобарические условия, в т.ч. отсутствие АВПД, нет необходимости бурения через соляные тела и др. В настоящее время величина локализованных (извлекаемых) ресурсов УВ Астраханского субрегиона, в границах одноименной области, составляет 11,1 млн.т. нефти и 2,06 млрд м³ газа в надсолевых отложениях и 3988,2 млрд м³ газа в подсолевых отложениях. Отметим, что на трех крупных структурах Прикаспийских районов Калмыкии (Уланская, Фермановская и Чкаловская) локализованы ресурсы в объеме 442,0 млрд м³ газа. Если к этому добавить ресурсы Северо-Астраханского участка 500,0 млн т.н.э. в отложениях среднего девона, то суммарная величина локализованных (извлекаемых) ресурсов УВ достигает 5,0 млрд т.н.э. Средняя плотность ресурсов на кв. км составит 150000 т.н.э.

Список литературы

1. Бродский А. Я. Тектоно-седиментационные особенности продуктивного резервуара АГКМ / А. Я. Бродский, В. А. Захарчук, А. К. Токман // Сборник трудов АНИПИГАЗ. – 2004. – Вып. 5.– С. 16–19.
2. Воронин Н. И. История развития земной коры на примере юго-востока Восточно-Европейской и севере Скифско-Туранской платформ / Н. И. Воронин. – Астрахань : Астраханский государственный педагогический институт, 1994.
3. Теоретические основы и методы поисков и разведки скоплений нефти и газа. – Москва : Высшая школа, 1987.

References

1. Brodskiy A. Ya., Zakharchuk V. A., Tokman A. K. Tektono-sedimentatsionnye osobennosti produktivnogo rezervuara AGKM [Tectono-sedimentary features of productive reservoir AGKM]. *Sbornik trudov ANIPIGAZ* [Proceedings of ANIPIGAZ], 2004, issue 5, pp. 16–19.
2. Voronin N. I. *Istoriya razvitiya zemnoy kory na primere yugo-vostoka Vostochno-Evropeyskoy i severe Skifsko-Turanskoy platform* [The history of the earth's crust by the example of the South-East European and north of the Scythian-Turan platform], Astrakhan, Astrakhan State Pedagogical Institute Publ. House, 1994.
3. *Teoreticheskie osnovy i metody poiskov i razvedki skopleniy nefi i gaza* [Theoretical bases and methods of prospecting and exploration of oil and gas accumulations], Moscow, Vysshaya shkola Publ., 1987.