

Перспективы прироста запасов нефти в РТ за счет открытия возвратных горизонтов в косьвинско-радаевских клиноформах

В.В. Емельянов

зам. начальника геологического отдела¹
zgeo_pn@tatneft.ru

¹НГДУ «Прикамнефть» ОАО «Татнефть»,
Елабуга, Россия

В статье рассмотрена возможность осуществления прироста запасов нефти на уже разрабатываемых месторождениях юго-восточной части Северо-Татарского свода за счет залежей нефти в косьвинском горизонте визейского яруса нижнего карбона. В статье приводится предварительная оценка минимального прироста запасов и расчет экономической эффективности от перевода 5-ти скважин, осуществивших полную выработку нефти из тиманского горизонта, на добычу нефти из залежей косьвинского горизонта.

Материалы и методы

Аналитическое исследование на основе данных ГИС и геохимических исследований нефтей.

Ключевые слова

Камско-Кинельская система прогибов (ККСП), нефть, миграция, клиноформы, неантиклинальные ловушки, косьвинский горизонт, геохимические исследования

На данный момент в связи с истощением запасов так называемой «легкой» нефти, ОАО «Татнефть» вкладывает большие средства в разработку залежей с нетрадиционными коллекторами и трудноизвлекаемыми запасами, в том числе битумов. В связи с этим одной из актуальных задач на сегодняшний день является увеличение ресурсной базы и прирост запасов углеводородного сырья на уже разрабатываемых месторождениях. Целью данной работы является поиск закономерностей и ответов на вопросы образования и распространения залежей нефти елховского горизонта в пределах Камско-Кинельской системы прогибов (ККСП).

Объектом исследований подробного анализа послужила территория деятельности НГДУ «Прикамнефть», расположенная на северо-востоке Республики Татарстан, месторождения, приуроченные к структуре II порядка — Первомайско-Бондюжскому валу восточного склона северной вершины Татарского свода. Выбор объекта исследования обусловлен тем, что основная добыча НГДУ «Прикамнефть», а именно 72,5% всей добытой нефти, приходится на месторождения, находящиеся в данном регионе.

Одно из наиболее интересных месторождений, приуроченных к Первомайско-Бондюжскому валу, — Первомайское, относящееся к числу старейших по НГДУ, введенное в разработку еще в 1962 г. и в настоящее время находящееся на поздней стадии разработки с выработанностью в 92,2% от начальных извлекаемых запасов (НИЗ). Основным объектом нефтедобычи являются кыновско-пашийские отложения верхнего девона. Возвратных вышележащих горизонтов на месторождении нет. Месторождение

приурочено к осевой и бортовой частям ККСП.

Фиксировались следы и признаки нефтеносности в елхово-радаевском комплексе. Таким образом, елховский и радаевский горизонты являются перспективными объектами для прироста запасов на Первомайском месторождении. Елховский горизонт в геологическом разрезе приурочен к отложениям нижнего карбона.

Интерес к проблеме перспектив нефтеносности пород елховского горизонта в пределах ККСП возник более 40 лет тому назад, в частности ей занимались В.И. Первомайский и Э.З. Бадамшин и др. [1, 2], по мнению которых формирование залежей в терригенных отложениях нижнего карбона могло быть связано с образованием «врезов». Также ими не исключалась и восходящая вертикальная миграция нефти.

Особого внимания заслуживает структурно-морфологические особенности елховского горизонта и характер распространения в нем промышленной нефтеносности. С этой целью на скважине №689, находящейся в центральной и части Первомайского месторождения, были проведены исследования методами ИГН, С/О-каротаж, с целью определения нефтенасыщенных интервалов. Исследования показали, что на данном гипсометрически более высоком участке структуры пласты-коллекторы елховского горизонта не имеют даже следов нефти, несмотря на то, что скважины, находящиеся на более низких абсолютных отметках, дали приток нефти.

На основании выполненных исследований была построена геологическая модель (рис. 1) и был сделан предварительный

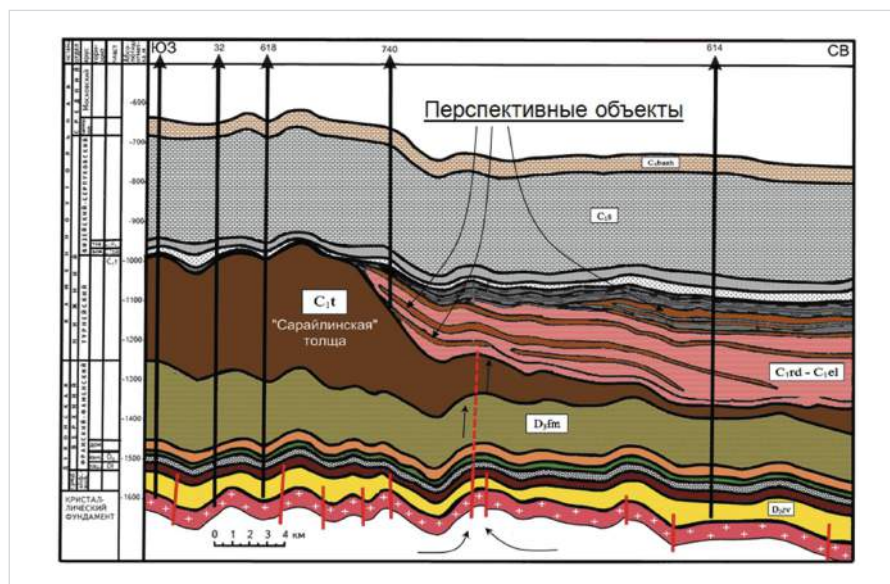


Рис. 1 — Геологическая модель клиноформного строения Первомайской залежи

вывод о том, что приуроченные к еловскому горизонту нефтяные залежи сосредоточены над краевыми частями девонских залежей, которые в свою очередь приурочены к осевым и внутренним бортовым частям ККСП, то есть в зоне наибольшей предполагаемой тектонической активности. Этот вывод, во-первых, указывает на возможность развития клиноформенных, структурно-литологических, литолого-стратиграфических ловушек в зонах бортовых частей ККСП. [6]

Выполненный в НГДУ «Прикамнефть» пересмотр имеющегося каротажного материала позволил выявить в еловском горизонте перспективные потенциальные объекты в бортовой зоне ККСП, также и на территории Комаровского и Кунтузлинского месторождений.

Для определения источника углеводородов проводились специальные геохимические исследования нефтей из еловского (скв. № 1469) и тиманского (скв. № 1391) горизонтов, а также нефти тиманского горизонта из скв. № 890 Комаровского месторождения.

Геохимические исследования были выполнены в лаборатории геохимии горючих ископаемых кафедры геологии нефти и газа Казанского федерального университета. В основу работ была положена методика, использованная ранее для сопоставления биомаркерных параметров нефтей и органического вещества пород [3, 4, 5]. При анализе использовались параметры, полученные по результатам газожидкостной хроматографии: относительное распределение n-алканов, П/н-С17 и Ф/н-С18, К1 и К2 — показатели зрелости, а также следующие коэффициенты, рассчитанные по данным хроматомасс спектрометрии: GAM/HOP, DIA/DIA REG, STER/PENT, C19-C30, C21-C22, Ts/(Ts+Tm), C31HSR, C32HSR, MOR/MOR+HOP, C29SSR, C29BBAA.

Результаты геохимических исследований, показали, что нефти еловского и тиманского горизонтов весьма похожи между собой и имеют один источник генерации. Об этом говорят особенности распределения нормальных алканов в нефтях, их группового состава, уровня термальности зрелости и характера соотношения биомаркерных параметров.

Анализ вышеизложенного позволяет констатировать перспективность поиска нефтяных залежей в еловском горизонте на территории разрабатываемых месторождений нефти в пределах Первомайско-Бондюжского вала. Планируемые геолого-разведочные мероприятия должны включать, в первую очередь, исследование керна, геохимические исследования нефтей и органического вещества пород-доманикитов, пересмотр и переинтерпретацию данных ГИС в интервале от тиманских до еловских отложений (поскольку наличие промышленных скоплений нефти возможно также и в карбонатных отложениях франского и фаменского ярусов), специальные геофизические исследования для изучения блоковой структуры фундамента и осадочной толщи и выявления зон разломов и путей возможной вертикальной миграции нефти. Только по самым скромным подсчетам минимальный прирост извлекаемых запасов нефти по еловскому горизонту может составить 1,5–2 млн т.

№ п/п	Исходные данные для расчета	Ед. изм.	После
1	Количество скважин	скв.	5
2	КРС	тыс. руб.	2 000,0
3	Услуги проката оборудования	тыс. руб.	293,8
	– СК-6	тыс. руб.	110,3
	– НКТ	тыс. руб.	97,6
	– Штанги	тыс. руб.	74,5
	– ШГН	тыс. руб.	11,4
4	Прирост добычи нефти	тн / сут	5,00
5	Цена нефти	руб./т	9 703,0
6	Условно-переменные затраты на добычу нефти	руб./т	175,8
7	Ставка НДС	руб./т	4 971,2
8	Норма дисконтирования	%	10,0
9	Налог на прибыль	%	20,0

Таб. 1 — Технично-экономическое обоснование перехода на добычу нефти из косьвинского горизонта. Исходные данные для расчета.

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	1 год
	Инвестиционная деятельность		
1	Кап.вложения:	тыс. руб.	
Операционная деятельность			
2	Доп. добыча нефти	т	9 125
3	Увеличение затрат на прокат оборудования	тыс. руб.	1 469
4	КРС	тыс. руб.	10 000
5	Выручка от реализации доп. добычи	тыс. руб.	88 540
6	Условно-переменные затраты на добычу нефти	тыс. руб.	1 604
7	НДС	тыс. руб.	45 362
8	Валовая прибыль	тыс. руб.	30 105
9	Налог на имущество	тыс. руб.	
10	Налогооблагаемая прибыль	тыс. руб.	30 105
11	Налог на прибыль	тыс. руб.	6 021
12	Чистая прибыль	тыс. руб.	24 084
13	Поток наличности	тыс. руб.	24 084
14	Коэффициент дисконтирования	тыс. руб.	1,000
15	Дисконтированное сальдо	тыс. руб.	24 084
16	Чистый доход дисконтированный накопленный	тыс. руб.	24 084
17	ЧДД за срок мониторинга	тыс. руб.	24 084
18	Дисконтированный срок окупаемости с момента финансирования	год	менее 1 года
19	Притоки	тыс. руб.	88 540
20	Притоки дисконтированные	тыс. руб.	88 540
21	Оттоки	тыс. руб.	64 456
22	Оттоки дисконтированные	тыс. руб.	64 456
23	Индекс доходности дисконтированный		1,37

Таб. 2 — Технично-экономическое обоснование перехода на добычу нефти из косьвинского горизонта. Расчет эффективности

Итоги

Согласно выполненным расчетам приблизительный чистый дисконтированный доход от ввода пяти скважин составит порядка 24 млн руб. в год.

Выводы

Все это позволяет считать косьвинско-радаевские отложения весьма перспективными

с точки зрения поиска новых объектов для увеличения ресурсной базы визейского терригенного комплекса на разрабатываемых нефтяных месторождения НГДУ «Прикамнефть» ОАО «Татнефть». Учитывая, что данные месторождения и перспективные для поиска участки разбурены достаточно плотной сеткой скважин на терригенный девон и имеется большой фонд скважин, обеспечивших

полную выработку девонских запасов нефти, появится возможность без существенных затрат, произвести переход на вышележащий горизонт.

Список используемой литературы

1. Троепольский В.И., Эллен С.С., Бадамшин Э.З. и др. Геологическая история, строение и нефтеносность Камско-Кинельских прогибов на территории Татарии и методика нефтепоисковых работ в них // Геология и нефтеносность Камско-Кинельских прогибов. Казань, 1970. С. 25–48.
2. Ларочкина И.А., Ненароков С.Ю., Шикарова Т.В. Перспективы

нефтеносности пород елховского горизонта в прогибах Камско-Кинельской системы на территории Татарии // Геология и освоение ресурсов нефти в Камско-Кинельской системе прогибов. М.: Наука, 1991.

3. Плотникова И.Н., Пронин Н.В., Носова Ф.Ф. Об источнике генерации нефти пашийского горизонта Ромашкинского месторождения // Нефтяное хозяйство. 2013. № 1. С. 33–35.
4. Носова Ф.Ф., Пронин Н.В., Плотникова И.Н. и др. Комплексный подход к геохимическим исследованиям нефти и органического вещества пород для оптимизации

поиска, разведки и разработки месторождений // Нефтяное хозяйство. 2013. № 7. С. 72–75.

5. Плотникова И.Н., Салахидинова Г.Т., Носова Ф.Ф. и др. Геохимические критерии локализации участков восполнения нефтяных залежей // Нефтяное хозяйство. 2014. № 3. С. 84–87.
6. Фортунатова Н.К., Швец-Тэнэта-Гурий А.Г., Гумаров Р.К. и др. Клиноформные тела в палеозойских карбонатных толщах Камско-Кинельской системы прогибов — новый тип поисковых нефтяных объектов в западном Татарстане // Геология нефти и газа. 2006. № 1. С. 25–33.

ENGLISH

OIL PRODUCTION

The prospects for increasing of oil reserves in territory of Tatarstan by opening the new deposits in kosvinsko-radaevsky strata

UDC 622.276

Author:

Vitaly V. Emelyanov — depchief of geological department; zgeo_pn@tatneft.ru

¹Field office "Prikamneft" of "Tatneft", Elabuga, Russian Federation

Abstract

The article discusses the possibility of growth of oil reserves in existing fields on the late stage of development. Increase of the reserves is possible due to new oil deposits in Kosvinsky horizon of Lower Carboniferous in the south-eastern part of the North-Tatar arch. The article provides a preliminary assessment of the minimum reserves growth and economic efficiency calculation of changes and shifts of production facilities on 5 wells. The object of changes is production wells, which are fully developed oil deposits in the Middle Devonian Timan horizon. These wells should begin production of

another new oil deposits in Kosvinsky horizon of the Lower Carboniferous.

Materials and methods

Analytical studies based on reinterpretation of GIS and geochemical studies of oil.

Results

According to the executed calculations the approximate net discounted income from input of five wells will make about 24 million rubles a year.

Conclusions

All of this considering kosvinsko-radaevsky deposits as very perspective

to search the new objects for increase in resource base of a vizevsky terrigenous complex on the development oil field of "Prikamneft" of JSC Tatneft. Taking account that these fields and perspective sites for search are drilled as rather dense grid of wells to terrigenous Devon and the big well stock, (the Devonian reserves of oil) which provided full development here will be an opportunity without essential expenses, to make transition to the overlying horizon.

Keywords

Kama-Kinel Troughs System (KKTS), oil, migration, strata, non-anticline traps, Kosvinsky horizon, geochemical studies

References

1. Troepol'skiy V.I., Ellern S.S., Badamshin E.Z. and others. *Geologicheskaya istoriya, stroenie i neftenosnost' Kamsko-Kinel'skikh progibov na territorii Tatarii i metodika neftepoiskovykh rabot v nikh* [Geological history, structure and oil content of Kama-Kinel Troughs System of Tatarstan territory and oil exploration on them]. *Geologiya nefiti i gaza*, Kazan, 1973, pp. 25–48.
2. Larochkina I.A., Nenarokov S.Yu., Shikarova T.V. *Perspektivy neftenosnosti porod elkhovskogo gorizonta v progibakh Kamsko-Kinel'skoy sistemy na territorii Tatarii* [Prospects of oil content in Kama-Kinel Troughs System if Tatarstan]. *Geologiya i osvoenie resursov nefiti v Kamsko-Kinel'skoy sisteme progibov*, Moscow: Nauka, 1991.
3. Plotnikova I.N., Pronin N.V., Nosova F.F. *Ob istochnike generatsii nefiti pashiyskogo gorizonta Romashkinskogo mestorozhdeniya* [About source of Pashiysky horizon the Romashkisky field production]. *Oil industry*, 2013. issue 1, pp. 33–35.
4. Nosova F.F., Pronin N.V., Plotnikova I.N. and other. *Kompleksnyy podkhod k geokhimicheskim issledovaniyam nefiti i organicheskogo veshchestva porod dlya optimizatsii poiska, razvedki i razrabotki mestorozhdeniy* [Complex approach to geochemical studies of oil and organic matter measures for optimization of exploring and field's production]. *Oil industry*, 2013, issue 7, pp. 72–75.
5. Plotnikova I.N., Salakhidinova G.T., Nosova F.F. i dr. *Geokhimicheskie kriterii lokalizatsii uchastkov vospolneniya neftyanykh zalezhey* [Geochemical criteria of region localization the oil stocks replacement]. *Oil industry*, 2014, issue 3, pp. 84–87.
6. Fortunatova N.K., Shvets-Teneta-Guriy A.G., Gumarov R.K. and other. *Klinoformnye tela v paleozoyskikh karbonatnykh tolshchakh Kamsko-Kinel'skoy sistemy progibov - novyy tip poiskovykh neftyanykh ob"ektov v zapadnom Tatarstane* [Clinoforms in Kama-Kinel Troughs System are a new type of search objects in West Tatarstan]. *Oil and gas geology*, 2006, issue 1, pp. 25–33.