

ИЗУЧЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НЕФТЕЙ ПРЕДКАВКАЗЬЯ

Е. Б. Крицкая, Д. В. Чиж

Кубанский государственный технологический университет
Поступила в редакцию 30.04.11 г.

Аннотация. Изучены физико-химические параметры нефтей пяти месторождений Северного Кавказа. Определены комплексные показатели качества для каждого из них, сделаны выводы об их рентабельности. Предложено использовать информацию подобных баз данных для прогнозирования комплексного показателя качества разведываемой нефти или ее отдельных параметров, возраст и глубину залегания.

Ключевые слова: месторождение, комплексный показатель качества нефти, стратиграфическая система.

Abstract. Physico-chemical parameters of the oils of five fields in the Northern Caucasus. The complex quality indicators for each of them, and draw conclusions about their profitability. Proposed use of the information these databases to predict the complex index of the quality of explored oil or some of its parameters, age and depth.

Key words: field, predicting the complex index of oil quality, stratigraphic system.

ВВЕДЕНИЕ

Северный Кавказ является одним из старых нефтегазодобывающих районов в России. Здесь выявлены значительные запасы углеводородов и большое количество открытых и разрабатываемых месторождений. Но, не смотря на это, известны случаи бурения скважин, основывающихся на ошибочных данных поисково-разведочных работ. Поэтому и сегодня, на наш взгляд, проблема нефтегазоносности Предкавказья заслуживает внимания.

Всплывает и другая проблема – разведывание новых месторождений, нефть которых по качеству не будет уступать действующим. Сегодня разведчикам известно множество методов поиска нефти, но использование их отдельно друг от друга существенно снижает точность и достоверность поиска. Поэтому для наибольшей точности современные поисково-разведочные работы должны проводиться с помощью целого комплекса методов. Ни один метод не дает возможности говорить о качестве нефти, пока не будет пробурена скважина, на разработку которой уйдет время

и немалые деньги. Необходимо фиксировать параметры нефти разных месторождений, накапливать материал и создавать базы данных. При анализе параметров есть возможность говорить о качестве и рентабельности нефти, ее возрасте и глубине залегания. Используя информацию подобных баз данных можно попытаться сделать прогноз комплексного показателя качества разведываемой нефти или ее отдельных параметров.

МЕТОДИКА ЭКСПЕРИМЕНТА

По заказу компании ООО «Интер – ойл контракт» был проведен анализ нефтей Северного Кавказа следующих месторождений: Малгобекское (респ. Ингушетия), Калужское (Краснодарский край), Избербашское (респ. Дагестан), Курчанское (Краснодарский край), Кизлярское (респ. Дагестан) [1-2].

В ходе анализа были определены основные характеристики нефти по следующим методам:

1. ГОСТ 1437-75 – определение массовой доли серы;
2. ГОСТ 3900-85 – определение плотности нефти и нефтепродуктов;
3. ГОСТ 2477-65 – определение воды;

4. ГОСТ 21534-76 – определение хлористых солей;

5. ГОСТ 6370-83 – определение механических примесей;

6. ГОСТ 11851 – определение парафина;

7. ГОСТ 2177-99 – определение фракционного состава;

8. ГОСТ 1756-00 – определение давления насыщенных паров;

9. ГОСТ 33-2000 – определение кинематической вязкости.

Опираясь на работу [3] мы рассчитали комплексные показатели качества нефти для каждого месторождения по формуле:

$$K = 0,04S + 0,00054C + 1,74r + 0,0084\Phi_{200} + 0,0056\Phi_{300} + 0,0049\Phi_{350},$$

где: S – концентрация серы в нефти (%);

C – концентрация хлористых солей в нефти (мг/л); ρ – плотность нефти (г/см³);

Φ_{200} , Φ_{300} , Φ_{350} – содержание фракций при температуре 200 °С, 300 °С и 350 °С соответственно (% объемный).

Отклонение комплексного показателя качества K от единицы в сторону увеличения означает ухудшение качества нефти (удорожание ее переработки), в сторону уменьшения – улучшения качества нефти (удешевление ее переработки). Следовательно, критерий классификации нефти по комплексному показателю качества заключался в следующем: если $K < 1$, то нефть высокого качества; если $K \geq 1$, то нефть низкого качества.

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Нами был произведен расчет комплексного показателя качества нефти K для каждого образца (см. табл.1). Среди исследуемых образцов наиболее рентабельной оказалась нефть Избербашского месторождения. Однако следует заключить, что средний комплексный показатель качества K_{cp} по всем пяти образцам равен 0,604, тогда как K по месторождениям России находится в пределах 0,53-1,30. Это позволяет сделать вывод, что нефть данных месторождений является вполне конкурентной и рентабельной.

Анализ работ [4-7] дал возможность подчеркнуть следующие закономерности: с уменьшением плотности нефти concentra-

ция парафинов в ней возрастает, а концентрация серы, смол и асфальтенов – уменьшается. Проверить эту закономерность изменения физико-химических параметров нефти Предкавказья решено на образцах, перечисленных ранее. И, как оказалось, нефть, отобранная на Курчанском месторождении, является самой легкой среди исследованных нами образцов; содержание парафинов в ней является наибольшим по сравнению с другими. Нефть Кизлярского месторождения тяжелее остальных; содержание серы в образце наивысшее (см. табл.2).

Таблица 1.

Комплексный показатель качества нефти K для изученных образцов

| Месторождение | K |
|---------------|------|
| Избербашское | 0.52 |
| Курчанское | 0.53 |
| Малгобекское | 0.59 |
| Калужское | 0.63 |
| Кизлярское | 0.75 |

В России более 77% тяжелых нефтей находятся на глубинах до 2000 м и около 23% – в интервале от 2000 до 4000 м. Начиная с глубины 2000 м в среднем количество тяжелых нефтей как в мире, так и в России уменьшается с ростом глубины залегания. Что касается возраста, то наибольшее количество тяжелых нефтей в мире располагается в каменноугольной (нижней), меловой (нижней) и неогеновой (миоценовой) стратиграфических системах (20.4, 13.6 и 13.1% соответственно). А по России их распределение практически одинаково и доли их составляют соответственно 12.1, 11.8 и 11.3% от общероссийского числа тяжелых нефтей [6-7].

На наш взгляд существует перспектива в накоплении информации по основным физико-химическим параметрам нефти для каждого нефтегазоносного региона. С помощью закономерностей, полученных на основании анализа баз данных, и материалов геологического строения региона можно сделать попытку прогноза нерентабельного

Таблица 2.

Физико-химические параметры исследуемых нефтей

| Месторождение | ρ , кг/м ³ | S, % | Парафины, % |
|---------------|----------------------------|------|-------------|
| Курчанское | 820.5 | 0.55 | 6.45 |
| Избербашское | 832.0 | 0.11 | 4.9 |
| Калужское | 844.7 | 0.55 | 3.5 |
| Малгобекское | 849.0 | 0.25 | 4.0 |
| Кизлярское | 850.1 | 0.91 | 4.5 |

месторождения, тем самым, уменьшая риск неоправданного вложения капитала в разработку и строительство скважины.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наиболее тяжелые нефти северокавказского региона концентрируются в молодых породах, из исследованных ею оказалась нефть Кизлярского месторождения: содержание серы в ней наивысшее;

при увеличении глубины более 3 км прослеживается тенденция к снижению плотностей, нефть, отобранная на Курчанском месторождении, является самой легкой среди исследованных образцов: содержание парафинов в ней является наибольшим по сравнению с другими;

по расчетам комплексного показателя качества нефти К наиболее рентабельной оказалась нефть Избербашского месторождения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крицкая Е.Б. Курчанское месторождение Славянского района Краснодарского края / Е.Б. Крицкая, Д.В. Чиж // Сборник студенческих научных работ, отмеченных наградами на конкурсах. — 2010. — Выпуск 11. —

Часть 3. — С. 63-64.

2. Kritskaya E. Oil fields Kuban, general information on the function of oil from the depths of age and occurrence / E. Kritskaya, D. Chizh // Modern high technology. — 2010. — № 8. — P. 65-66.

3. Полищук Ю.М. Сравнительный анализ качества российской нефти [Электронный ресурс] / Ю.М. Полищук, И.Г. Яценко // Нефть и капитал (27.06.03). URL: <http://www.nge.ru/info/st5.htm>.

4. Яценко И.Г. Анализ взаимосвязи физико-химических свойств тяжелых нефтей и уровня теплового потока на территориях Волго-Уральского, Западно-Сибирского и Тимано-Печерского бассейнов [Электронный ресурс] / И.Г. Яценко, Ю.М. Полищук // Нефтегазовое дело. — 2007. — № 2. URL: http://www.ogbus.ru/authors/Yashchenko/Yashchenko_1.pdf.

5. Полищук Ю.М. Геостатистический анализ распределения нефтей по их физико-химическим свойствам / Ю.М. Полищук, И.Г. Яценко // Геоинформатика. — 2004. — № 2. — С.18-28.

6. Полищук Ю.М. Тяжелые нефти: аналитический обзор закономерностей пространственных и временных изменений их свойств [Электронный ресурс] / Ю.М. Полищук, И.Г. Яценко // Нефтегазовое дело. — 2005. — №1. URL: <http://www.ngdelo.ru/2005/1/21-30.pdf>

7. Полищук Ю.М. Тяжелые нефти: закономерности пространственного размещения / Ю.М. Полищук, И.Г. Яценко // Нефтяное хозяйство — 2007. — № 2. — С. 110-113.

Крицкая Екатерина Борисовна — кхн, доцент кафедры неорганической химии КубГТУ, вед. науч. сотр. «Интер-ойл Контракт»; e-mail: katty.56@mail.ru

Чиж Дмитрий Васильевич — студент 3-го курса КубГТУ

Kritskaya Ekaterina B. — associate professor of inorganic chemistry KubGTU, veda. scient. et al. «Inter-Oil Contract»; e-mail: katty.56@mail.ru

Chizh Dmitry V — third-year student of the KubSTU