

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДОВ ВЫРАВНИВАНИЯ ПРОФИЛЯ ПРИЕМИСТОСТИ ПРОМЫСЛОВО-ГЕОФИЗИЧЕСКИМИ ИССЛЕДОВАНИЯМИ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ГАЗПРОМНЕФТЬ-ННГ

Кононенко А.А., Кусакин В.Ю., Гималетдинов Р.А., Мулявин С.Ф., Кононенко К.А.

*ФГБОУ ВПО «Тюменский государственный нефтегазовый университет», г. Тюмень, Российская Федерация, (625000, Тюмень, ул. Володарского, 38), e-mail: sarantcha@mail.ru*

Большинство нефтяных месторождений Ноябрьского региона находятся на четвертой стадии добычи, остаточные запасы по ним относятся к категории трудноизвлекаемых (ТриЗ). В ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» на долю ТриЗ приходится около 40 % от всего объема запасов и поэтому вовлечение их в разработку – актуальная задача и один из приоритетов развития компании. Проведение работ по физико-химическому воздействию на месторождениях с данной категорией запасов позволит снизить темпы падения добычи нефти на истощенных объектах. В данной статье оценивается эффективность применяемых методов выравнивания профиля приемистости (ВПП) по данным промыслово-геофизических исследований. Механизм действия метода ВПП заключается в закачке физико-химических реагентов в высокопроницаемые зоны, промытые водой, с целью их изоляции и снижения обводненности добывающих скважин, а также вовлечения в разработку пластов с низкими фильтрационно-емкостными свойствами.

Ключевые слова: методы повышения нефтеотдачи, выравнивание профиля приемистости.

## EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF THE METHODS OF ALIGNMENT PROFILE INJECTIVITY GEOPHYSICAL RESEARCH FIELDS

Kononenko A.A., Kusakin V.Y., Gimaletdinov R.A., Mulyavin S.F., Kononenko K.A.

*Federal state budget higher professional educational institution "Tyumen State Oil and Gas University", Tyumen, Russian Federation (625000, Tyumen, Volodarskogo street. 38), e-mail: sarantcha@mail.ru*

Most of the oil fields in the Noyabrsk region are in the fourth stage of production, remaining reserves on them belong to the category of hard (TRIZ). In JSC "Gazpromneft-Noyabrskneftegaz" the share of TRIZ accounts for about 40% of the total volume of reserves and therefore their involvement in the development is a pressing issue and one of the priorities of the company development. Work on the physico-chemical effect on the fields with this category of reserves, will reduce the rate of decline of oil production on degraded sites. In this article, assesses the effectiveness of the applied methods alignment profile injectivity (WFP) according to geophysical studies. The mechanism of action of WFP method is to fix the physico-chemical reagents in highly permeable zones, water-washed, with the purpose of isolating them and reducing water cut in production wells, as well as involvement in the development of reservoirs with low porosity and permeability.

Keywords: methods of oil recovery enhancement, alignment profile injectivity.

Контроль методов выравнивания профиля приемистости (ВПП) выполняется проведением промыслово-геофизических исследований (ПГИ) по определению изменений в профиле до и после воздействия на пласт. Оценка эффективности работ по воздействию на околоствольную зону нагнетательных скважин проводилась сравнением профилей приемистости до и после ВПП.

Технология ВПП ориентирована на перераспределение гидродинамических потоков из высокопроводящей части коллектора в зону с пониженными фильтрационно-емкостными свойствами (ФЕС). В процессе ВПП происходит замедление движения жидкости в высокопроводящей зоне и подключение в разработку слабо дренируемых пропластков.

Средняя продолжительность эффекта ВПП 7–10 месяцев. Затем профиль приемистости возвращается в состояние, близкое к начальному.

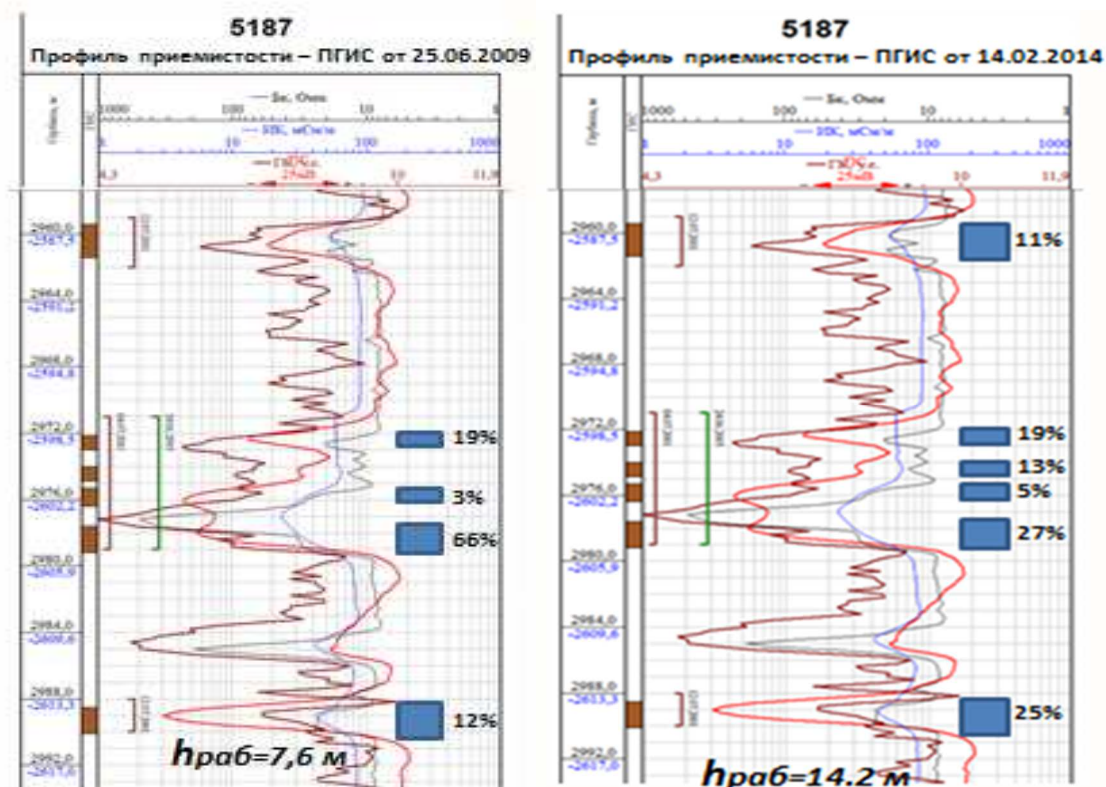


Рис.1. Оценка технологической эффективности по ППИ на скважине №5187/515 Вынгапуровского месторождения, пласт БВ<sub>8</sub>

На скважине № 5187/515 Вынгапуровского месторождения работы по ВПП проводились в сентябре 2012 г. закачкой вязко-упругого состава (ВУС) в объеме 500 м<sup>3</sup>. На рис.1 показано изменение профиля по ППИ от 25.06.2009 г. и 14.02.2014 г., после обработки в работу подключились все пропластки, работающая толщина увеличилась почти вдвое, характеризуется равномерностью поглощения. Дополнительная добыча нефти от ВПП составила 230 т. На скважине № 5148/513 Вынгапуровского месторождения работы по ВПП проводились в августе 2010 г. по технологии закачкой ВУС и волокнисто-дисперсного состава (ВДС) в объеме - 600 м<sup>3</sup>.

На рис.2 показано изменение профиля по ППИ от 27.03.2008 г. и 16.06.2012 г. В результате обработок нижняя, наиболее промытая часть пласта отключилась. В верхней части произошло подключение ранее недренируемого пропластка и перераспределение по вертикали. Дополнительная добыча нефти от ВПП составила 532 т.

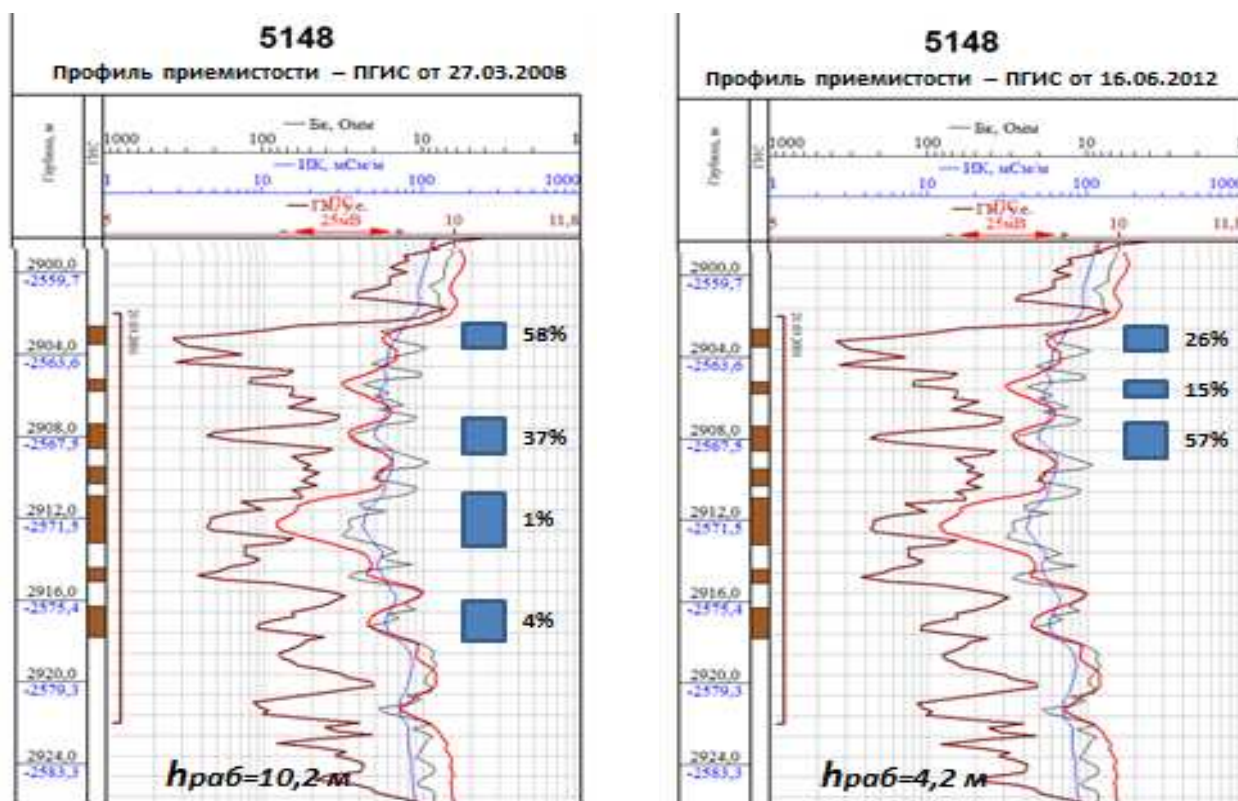


Рис. 2. Оценка технологической эффективности по ПГИ на скважине № 5148/513 Вынгапуровского месторождения, пласт БВ<sub>8</sub>

На скважине №51/1 Чатылькинского месторождения обработки по ВПП проводились в марте 2013 г. путем закачки гелеобразующих составов (ГОС) в объеме - 600 м<sup>3</sup> и в феврале 2014 г. ГОС+ВУС в объеме 600 м<sup>3</sup>. На рис.3 представлены профили приемистости в качественном и количественном виде – с процентным распределением по интервалам от 04.03.2012 г. и 25.03.2014 г. В результате профиль работы пласта изменился значительным образом: при неизменной действующей толщине произошло перераспределение поглощения в верхнюю часть разреза. Дополнительная добыча нефти от ВПП составила соответственно 328 и 172 т.

На скважине № 14/7 Среднеитурского месторождения обработки по ВПП проводились в августе 2008 г. путем закачки шитых полимерных систем (СПС) в объеме 425 м<sup>3</sup>, в октябре 2010 г. закачкой волокнисто-дисперсных полимерных систем (ВДПС) в объеме 900 м<sup>3</sup> и в июне 2011 г. закачкой ВУС в объеме 600 м<sup>3</sup>. В результате обработок произошло поинтервальное перераспределение закачки воды, прекратился уход воды ниже интервала перфорации (рис. 4). Дополнительная добыча нефти от ВПП составила соответственно 655; 87 и 108 тонн.

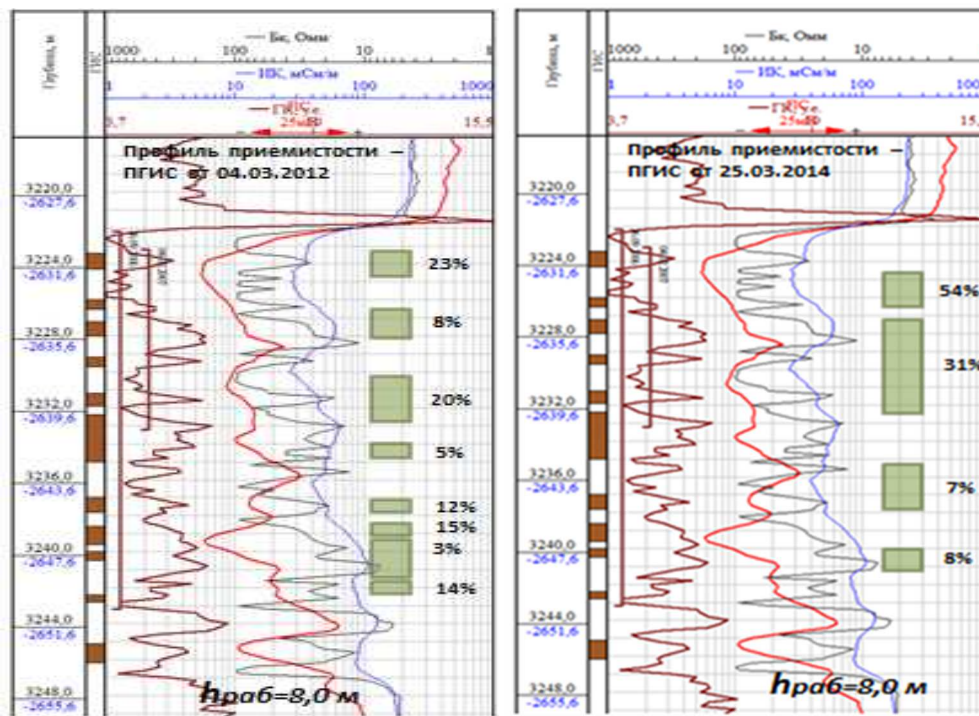


Рис. 3. Оценка технологической эффективности по ПГИС на скважине № 51/1 Чатылькинского месторождения, пласт СГ1-2

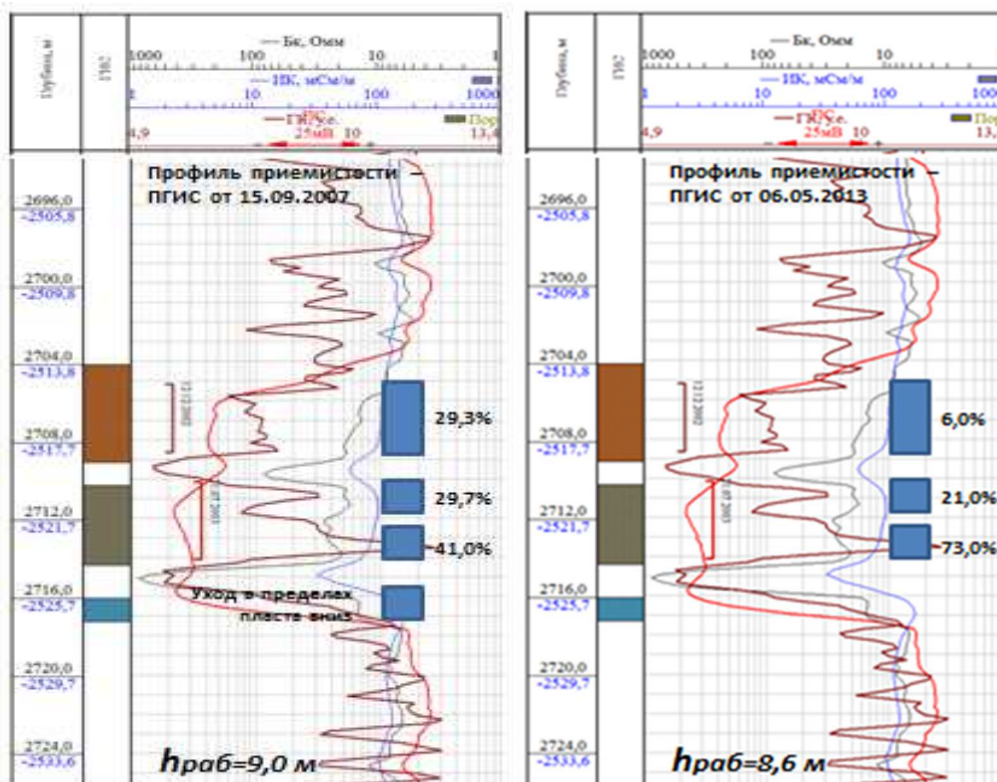


Рис. 4. Оценка технологической эффективности по ПГИ на скважине №14/7 Среднеуртурского месторождения, пласт БС<sub>10</sub>



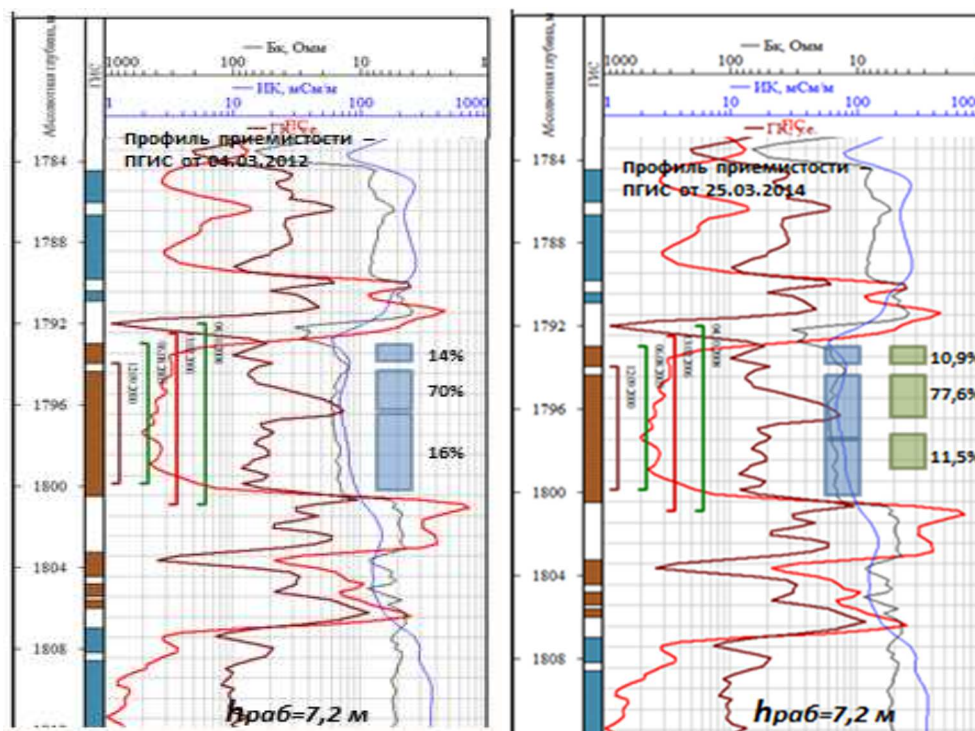


Рис. 5. Оценка технологической эффективности по ПГИ на скважине №1009/21 Спорышевского месторождения, пласт ПК19

На рис. 5 показаны профили приемистости по скважине №1009/21 Спорышевского месторождения. Обработка по ВПП проводилась 20.03.2014 г. путем закачки ГОС в объеме 400 м<sup>3</sup>. В результате обработки в однородном пласте ПК19, характеризующемся как «монолит», произошло незначительное перераспределение потоков по профилю. Дополнительная добыча нефти от ВПП составила 48 т, эффект продолжается.

Таким образом, развитие добычи нефти в Ноябрьском регионе связано с необходимостью дальнейшего вовлечения в разработку трудноизвлекаемых запасов с использованием физико-химических методов по выравниванию профиля приемистости, направленных на снижение обводненности продукции добывающих скважин и повышение нефтеотдачи пласта по обрабатываемому участку.

### Список литературы

1. Блох А.С. Состояние разработки и пути стабилизации добычи нефти на месторождениях ОАО «Ноябрьскнефтегаз» / А.С. Блох, А.Т. Кондратюк, С.Ф. Мулявин и др. // Нефтяное хозяйство. – 1997. – № 12. – С. 33-35.
2. Кондратюк А.Т. Пути стабилизации и наращивания добычи нефти на месторождениях ОАО «Ноябрьскнефтегаз» / А.Т. Кондратюк, Р.Н. Мухаметзянов, С.Ф. Мулявин и др. // Сб. науч. тр.: «Повышение уровня добычи нефти на месторождениях ОАО «Ноябрьскнефтегаз»

в 1998–2005 гг.» (Материалы конференции, г. Ноябрьск). – М.: ВНИИОЭНГ, 1998. – С. 26-35.

3. Курамшин Р.М. Методические рекомендации по составлению программы ГТМ / Р.М. Курамшин, С.Ф. Мулявин, Р.С. Юмачиков и др. // Бурение и нефть. – 2004. – № 9. – С. 8-11.

4. Лапердин А.Н. Геологические особенности крупных залежей месторождений ОАО «Газпромнефть-Ноябрьскнефтегаз» / А.Н. Лапердин, С.Ф. Мулявин, А.Н. Юдаков // Нефтепромысловое дело. – 2011. – № 6. – С. 4-14.

5. Мулявин С.Ф. Проектирование разработки сложнопостроенных залежей углеводородов [Текст]: учеб. пособие / С. Ф. Мулявин, А. Н. Лапердин, А. Н. Юдаков; LAP LAMBERT Academic Publishing. – 2014. Saarbrücken, ФРГ. – 292 с.

6. Юдаков А.Н. Результаты гидроразрыва низкопроницаемых пластов на Вынгапуровском месторождении / А.Н. Юдаков, М.В. Кравцова, С.Ф. Мулявин // Горные ведомости. – 2008. – № 6. – С. 44-50.

#### **Рецензенты:**

Грачев С.И., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», Институт геологии и нефтегазодобычи, ФГБОУ ТюмГНГУ, г. Тюмень;

Леонтьев С.А., д.т.н., профессор, профессор кафедры «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений», Институт геологии и нефтегазодобычи, ФГБОУ ТюмГНГУ, г. Тюмень.