

**РАЗРАБОТКА ДАТЧИКА АНАЛИЗА ФЛУОРЕСЦЕНЦИИ ПЛАСТОВОГО ФЛЮИДА ДЛЯ ЗАДАЧ
СКВАЖИННОГО МОНИТОРИНГА**

Бобе А.С. (Университет ИТМО, ООО «Геофотоника»),
Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент
(Университет ИТМО)

В ходе исследования разработан метод флуоресцентного анализа процессов разработки нефтяных скважин. Метод позволяет отслеживать очистку образца нефти и отличать пластовую воду от воды в составе бурового раствора. На основе метода приложена схема оптического датчика флуоресценции пластового флюида.

Введение. Флуоресцентный анализ углеводородов является мощным инструментом для изучения нефти на месте и контроля скважинных систем. В ходе разработки скважины важным является процесс очистки: переход от бурового раствора к нефти. Также для анализа скважины необходимо различать воду в составе бурового раствора от воды пластового происхождения. Флуоресцентный анализ в видимом диапазоне позволяет отличить легкую нефть, тяжелую нефть, буровой раствор с красителем флуоресцеином и пластовую воду.

Основная часть. В эксперименте исследована флуоресценция растворов флуоресцеина в воде и флуоресценция сырой нефти. Расчетные концентрации раствора флуоресцеина в воде составляют 100, 50, 25, 10 и 5 мг/л. Для получения спектров были использованы различные источники возбуждения: светодиоды с длиной волны 365 и 395 нм, диодные лазеры с длиной волны 405 и 460 нм. Длины волн источников излучения выбраны в спектральном диапазоне поглощения флуоресцеина. Проанализированы спектральные распределения и характерные длины волн сигналов флуоресценции образцов нефти и растворов флуоресцеина в воде. В ходе эксперимента продемонстрировано изменение сигнала флуоресценции для переходного процесса буровой раствор – нефть (процесс очистки). В скважинных условиях важно минимизировать объем собираемых данных для мониторинга в режиме реального времени, соответственно, получение полного спектра флуоресценции образца не является оптимальным решением. Выбраны три рабочие длины волны, на которых возможно определить как общепринятый показатель тяжести нефти по флуоресценции (Red-Green Ratio), так и наличие и концентрацию флуоресцеина в образце. Получены зависимости соотношения сигналов для рабочих длин волн от степени загрязнения нефти буровым раствором на основе воды. На основе предоставленного метода предложена схема оптического датчика анализа флуоресценции для систем скважинного мониторинга в условиях значений температур до 150°C.

Выводы. Разработанный метод использует сигнал флуоресценции на трех длинах волн (650 нм, 520 нм, 500 нм) для определения необходимой информации о состоянии загрязнения анализируемого образца пластового флюида и свойствах нефти. На основе метода предложена схема оптического датчика анализа флуоресценции пластового флюида.

Бобе А.С. (автор)

Подпись

Вознесенская А.О. (научный руководитель)

Подпись