

## Управление заводнением нефтяных месторождений на основе прокси-моделирования

*А.С. Потрясов (ООО «ЛУКОЙЛ-Западная Сибирь»),  
М.Р. Мазитов (ТПП «Лангепаснефтегаз»),  
Л.С. Бриллиант, М.Ф. Печеркин, А.И. Комягин (ЗАО «ТИНГ»)*

---

Современные тенденции заставляют нефтяные компании по-новому взглянуть на существующие инструменты и принципы организации управления разработкой месторождения. Предложена методика управления заводнением нефтяных месторождений.

Прокси-моделирование является альтернативой 3D моделям в решении задачи оптимизации технологического процесса извлечения нефти. Для построения прокси-модели разработан математический аппарат, основанный на применении искусственных нейронных сетей (ИНС). Принцип функционирования ИНС в задачах управления заводнением заключается в установлении законов взаимодействия параметров сложной системы на основе фактических (исторических) откликов. В частности, для решения оптимизационных задач таким законом является взаимосвязь дебита жидкости, обводненности добывающей скважины и приемистости окружающих нагнетательных.

Коэффициенты реагирования, полученные с ИНС, позволяют изучать характер взаимосвязи добывающих и нагнетательных скважин в пластовой системе, а также выполнять расчет поскважинного баланса закачки. Анализ обеспеченности отборов жидкости закачкой воды по скважинам юрских отложений нефтяных месторождений Западной Сибири позволил сделать вывод о значительной дисперсии компенсации по площади залежи. Это свидетельствует о неравномерности фронта вытеснения, что приводит к снижению эффективности системы заводнения. Причинами указанного явления могут являться зональная неоднородность пласта, несбалансированные отборы жидкости и закачки воды, одновременность ввода скважин в эксплуатацию, гидроразрыв пласта, остановки и продолжительные ремонты и др. Решением вопроса является совершенствование процесса заводнения на основе управления режимами работы скважин. Это решение обеспечивает прокси-моделирование.

Расчеты показывают, что внедрение прокси-моделирования в бизнес-процесс управления заводнением позволит увеличить объемы добычи нефти на 10–15 % и существенно снизить операционные затраты.