

## **Экспресс-диагностика причин обводнения скважин на основе автоматизированного анализа промышленных данных с использованием математических методов**

*А.С. Устюгов*  
*(ООО «Тюменский нефтяной научный центр»)*

---

Разработана методика и алгоритм определения причин обводнения скважин на основе автоматизированного анализа исходных геолого-промышленных данных. Выполнен обзор существующих аналитических методов определения причин обводнения. Проведена серия экспериментов на гидродинамических моделях для изучения естественных (выработка запасов) и неестественных (конусообразование, прорыв краевой воды, прорыв от закачки, заколонная циркуляция) механизмов обводнения.

Разработан оригинальный алгоритм идентификации причин обводнения, на основе теории распознавания образов и методе графического анализа К.С. Чена, дополненного смоделированными видами обводнения.

Для повышения корректности модели и исключения проблем ложного распознавания введен учет дополнительных критериев (геолого-физическая характеристика объекта, результаты интерпретации геофизических исследований скважин, данные перфорации, координаты пластопересечений, история добычи и закачки, данные технологического режима работы скважин) и их граничных условий при использовании математического аппарата нечеткой логики.

Проведено тестирование алгоритма на фонде Белого месторождения. Для оценки корректности определения алгоритмом причин обводнения, выполнено сопоставление с имеющимися материалами исследований (трассерные исследования, геофизические исследования скважин, шестикомпонентный анализ проб воды) и результатами гидродинамического моделирования. Достоверность распознавания составила 50 % для алгоритма на основе теории распознавания образов и 84 % – для алгоритма с учетом дополнительных критериев.

Применение предложенного алгоритма дает возможность сократить трудозатраты на диагностику водопритока по промышленным данным, затраты на исследование, оптимизировать программы геолого-технических мероприятий и исследований. Данная методика является дополнительным способом определения причин обводнения скважин на основе анализа промышленных данных.