

## ПРОБЛЕМА СТРУКТУРНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ СИСТЕМ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ДВУХФАЗНОЙ ФИЛЬТРАЦИИ В ТРЕЩИНОВАТО- ПОРИСТЫХ СРЕДАХ

С.П. Родионов<sup>1,2</sup>, В.П. Косяков<sup>1,2</sup>, Э.Н. Мусакаев<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>*Тюменский филиал Института теоретической и прикладной механики  
им. С.А. Христиановича СО РАН, 625026, г. Тюмень, Россия*

<sup>2</sup>*Тюменский государственный университет, 625003, г. Тюмень, Россия*

Важным этапом при математическом моделировании такого сложного объекта, как нефтяное месторождение, является адаптация параметров используемой фильтрационной модели к истории разработки. Возникающие на этом этапе математические трудности связаны с большим количеством адаптируемых параметров и их сложными связями с прогнозируемыми показателями разработки месторождения. Другой проблемой является плохая обусловленность используемой системы уравнений и, как следствие, плохие прогнозные свойства. То есть построенная численная и/или математическая модель является необоснованно сложной, и после параметрической адаптации может не давать устойчивый прогноз в силу большой неопределенности входных параметров пласта [1, 2]. В связи с этим актуальной становится задача структурной идентификации модели фильтрации, то есть задача выбора фильтрационной модели оптимальной сложности, которая, с одной стороны, описывала бы процесс достаточно точно, а с другой - обладала бы хорошими прогнозными свойствами.

Доминирующим подходом при выборе структуры модели является статистический подход, где решение принимается на заданном классе моделей-претендентов, но, при этом, какие-либо формализованные подходы и методы, позволяющие выбрать структуру модели на основе доступной для наблюдения информации о рассматриваемом объекте, отсутствуют. Это объясняется тем, что некоторые элементы структуры модели не поддаются адекватной математической трактовке [3, 4].

В данной работе сформированы некоторые принципы структурной идентификации систем на основе однофазной и двухфазной моделей фильтрации в трещиновато-пористой среде, а именно был рассмотрен алгоритм поиска трещин и экранирующих разломов лишь на основе промысловых данных и данных РИГИС. Основные расчеты производились на существующем программном продукте по вычислению перетоков жидкости между участками или скважинами [5], а результаты сравнивались с результатами, полученными с использованием секторной гидродинамической модели нефтенасыщенного пласта.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Мирзаджанзаде А.Х., Хасанов М.М., Бахтизин Р.Н. Моделирование процессов нефтегазодобычи. Нелинейность, неравновесность, неопределенность. Москва–Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2004.
2. Сергеев В.Л., Наймушин А.Г., Нгуен К.Х. Адаптивная идентификация эволюционных процессов нефтегазодобычи на основе интегрированных систем феноменологических моделей // Известия Томского политехнического университета. Инжиниринг георесурсов. 2014. Т. 324, № 1. С. 177-183.
3. Карбутов Н.Н. Структурная идентификация систем: Анализ динамических структур. М.: МГИУ, 2008.
4. Гинсберг К.С. Проблема структурной идентификации для цели проектирования системы автоматического управления // Труды X Международной конференции «Идентификация систем и задачи управления», М., 2015.
5. Косяков В.П., Ширшов Я.В., Мусакаев Э.Н. Вычислительная технология расчета материального баланса на нефтяном месторождении // Нефтепромысловое дело. 2015. № 11. С. 30-35.

© С.П. Родионов, В.П. Косяков, Э.Н. Мусакаев, 2017