

Оптимизация процесса фильтрационного моделирования путем создания вспомогательных инструментов

*Ю.А. Сивов, М.Н. Штоколова,
П.А. Глазунов (ОАО «ТомскНИПИнефть»)*

Представлены два программных приложения (ПП), разработанных для автоматизации рутинных операций в области фильтрационного моделирования: плагин Optimal Model Coarsening (ОМС) для ремасштабирования геологических моделей в программном комплексе Petrel на основе алгоритма статьи SPE «Optimal Coarsening of 3D Reservoir Models for Flow Simulation»; макрос Eclipse Schedule Editor быстрого редактирования schedule-секции файла входных данных программного комплекса Eclipse 100.

Ремасштабирование направлено на уменьшение числа ячеек в модели и сокращение времени расчета процесса фильтрации флюидов в продуктивном горизонте. В плагине ОМС критерием для объединения прослоев модели является скорость распространения фронта вытеснения. По результатам сравнения данного параметра в прослоях модели приложение выводит графики зависимости сохраняемой неоднородности слоя модели от числа прослоев в нем. На основе данных графиков и выбора конкретной точки на каждом из них пользователь формирует окончательную геометрию фильтрационной модели. В плагине также реализованы построение геолого-статистических разрезов (ГСР) по песчаности, пористости, проницаемости и водонасыщенности, сопоставление данных геологической и фильтрационной моделей на основе ГСР.

Редактирование schedule-секции при значительном фонде скважин месторождения либо длительной истории или прогнозе его разработки является весьма затратной по времени операцией. ПП Eclipse Schedule Editor в разы сокращает время редактирования данной секции, реализуя следующий функционал:

- установка обязательности вычисления коэффициента kh на каждом шаге заменой рассчитанного значения на «1*»;
- замена рассчитанного скин-фактора скважины на «0» или установленный пользователем при ГРП или переводе скважины под нагнетание (авто-ГРП);
- установка относительной проницаемости нагнетаемой фазы с помощью автоматической расстановки ключевых слов COMPINJK при переходе скважины под нагнетание;
- ограничение минимально возможного забойного давления с помощью автоматической расстановки ключевого слова WELTARG;
- определение направления трещин ГРП с помощью расстановки ключевых слов MULTX (Y, Z).

Плагин ОМС автоматизирует ремасштабирование геологических моделей, подводя под эту процедуру обоснованную теоретическую базу, а также обеспечивает пользователя критерием корректности проведенного ремасштабирования – ГСР. Разработанные ПП значительно сокращают временные затраты на выполнение указанных операций и в настоящее время активно используются отделом моделирования ОАО «ТомскНИПИнефть».