

Моделирование термических методов увеличения нефтеотдачи

А.А. Карпаев, А.В. Колдоба, И.В. Цыбулин

Московский физико-технический институт (государственный университет).

В работе исследуется численное моделирование термического метода повышения нефтеотдачи, основанного на высокотемпературном окислении нефтей. При этом возникают трудности, связанные с построением численного алгоритма решения системы уравнений композиционной модели флюида, описывающей тепломассоперенос в пористой среде, химические реакции и фазовые переходы [1].

Моделирование внутрипластового горения в одномерной и двумерной постановках показало качественное совпадение результатов расчетов с результатами лабораторных экспериментов kinetic cell и combustion tube, что показывает пригодность разработанного численного алгоритма для адекватной симуляции определенного класса термических методов разработки месторождений.

В данном алгоритме была применена модифицированная ENO-схема [2] для численного интегрирования уравнения баланса энергии, оптимизационный алгоритм численной минимизации потенциала Гиббса многофазной смеси [3], а также разработан оригинальный безытерационный численный метод решения системы ОДУ модельной химической кинетики, позволяющий проводить устойчивые расчеты при любом шаге по времени.

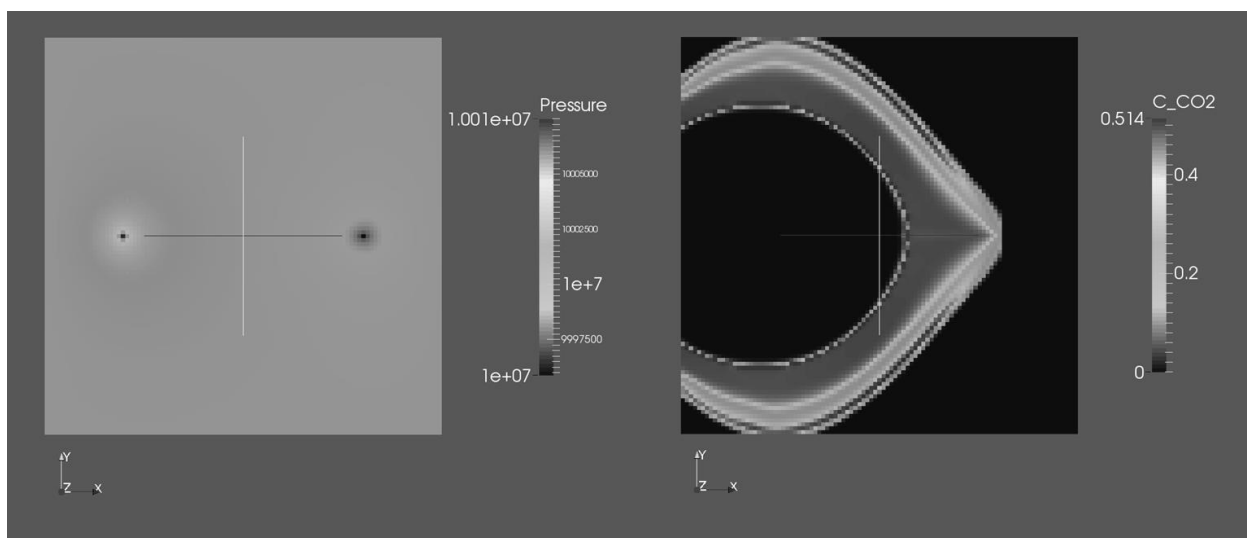


Рис. 1. Поле давления и поле концентрации углекислого газа при наличии зажигающей и добывающей скважин в пласте через ~10 лет с момента начала закачки кислорода

Литература

1. *Каневская Р.Д.* Математическое моделирование гидродинамических процессов разработки месторождений углеводородов. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2002. – 140 стр.
2. *Randall J. LeVeque.* Finite volume methods for hyperbolic problems. – Cambridge university press, 2005. – 558 с.
3. *Шевченко А.В., Цыбулин И.В., Скалько Ю.И.* Оптимизационный алгоритм решения задачи о фазовом равновесии // Труды МФТИ. – 2012. – Т. 4, № 1. – с. 1-9.