

Применение мультискважинной деконволюции при решении обратной задачи подземной гидродинамики

П.В. Крыганов, И.В. Афанаскин, С.Г. Вольпин

(«Федеральный научный центр Научно-исследовательский институт системных исследований Российской академии наук»)

Важной проблемой при проведении численного гидродинамического моделирования является повышение достоверности исходных данных, в частности сведений о межскважинных свойствах пласта. С целью изучения этих свойств при интерпретации продолжительных кривых изменения давления, зарегистрированных датчиками ТМС, необходимо учитывать работу соседних скважин и высокую зашумленность данных. Для решения этих вопросов использовалась мультискважинная деконволюция с целью изучения всех составляющих кривой изменения давления. Мультискважинная деконволюция позволяет выделить конкретную реакцию на изменение режима работы скважины, обработать ее традиционными способами, оценить и учесть влияние шумов на кривую давления. Кроме того, такой подход существенно упрощает обработку кривой, поскольку позволяет проще и более достоверно диагностировать интерпретационную модель пласта.

Предложен новый подход к построению функции самовлияния и функций влияния: представление их в виде суммы элементарных функций, характеризующих отдельные режимы фильтрации в пласте. Влияние ствола скважины отражено в виде экспоненты, билинейный поток – в виде корня четвертой степени, линейный поток – в виде квадратного корня, радиальный поток – в виде логарифма, влияние границ – в виде линейной функции. При таком подходе коэффициенты функций влияния и самовлияния представлены линейно, поэтому для их определения может использоваться метод Ньютона.

Данный способ апробирован при использовании кривой забойного давления, полученной путем моделирования. Достижение хорошего совмещения смоделированной и деконволюированной кривых забойного давления показало, что заданные при моделировании и определенные при обработке кривых самовлияния и взаимовлияния параметры пласта практически совпали, что характеризует высокую эффективность предлагаемого подхода.