

Научно-методический подход к моделированию низкопроницаемых карбонатизированных терригенных коллекторов

В.А. Байков¹, И.Р. Дильмухаметов¹, С.И. Коновалова¹, Р.Р. Муртазин¹
¹ООО «РН-БашНИПИнефть»

Представлена методика построения и адаптации модели месторождения, параметры которой согласованы с фактическими показателями эксплуатации скважин и исходными геолого-геофизическими данными. Петрофизическая, геологическая и гидродинамическая модели рассмотрены как части единой модели, или подмодели, когда осуществляется синхронная корректировка параметров подмоделей с помощью законов, описывающих систему в целом. Продуктивные пласты объекта моделирования представляют собой терригенные отложения с глинисто-карбонатным цементом, характеризующиеся значительной вертикальной литологической неоднородностью. При построении петрофизической подмодели использованы многопараметрические зависимости, связывающие пористость и проницаемость горных пород с содержанием глинистого и карбонатного цемента. Глинистость и карбонатность введены через нормированные значения гамма-каротажа и нейтронного каротажа. Для нахождения связанной водонасыщенности горных пород применен принцип инвариантности дифференциальных уравнений фильтрации. В качестве инварианта использовано уравнение Тимура – Коатса. Для распространения геологических особенностей неоднородных коллекторов применено спектральное моделирование геофизических полей, которые в дальнейшем интерпретированы с помощью петрофизических зависимостей. Керновые данные использованы для начального определения параметров в петрофизических зависимостях, их корректировка проведена при адаптации гидродинамической подмодели. Замыкающие соотношения в системе уравнений фильтрации обеспечивают синхронную корректировку параметров петрофизической, геологической и гидродинамической подмоделей при автоматической адаптации к истории разработки. Аprobация предложенной методики моделирования проведена на одном из нефтяных месторождений Западной Сибири, которое характеризуется переслаиванием песчаников и алевролитов с глинистыми и карбонатными прослоями. Достигнута хорошая сходимость расчетных и фактических показателей разработки за минимальное число итераций.