

## **Моделирование на неструктурированных сетках для решения практических задач**

*Т.Ф. Киреев, И.Ф. Хатмуллин, Т.Г. Загуренко,  
Е.И. Хатмуллина (ООО «Уфимский НТЦ»)*

---

Неструктурированные сетки имеют ряд преимуществ перед классическими прямоугольными сетками: они позволяют лучше описать неоднородность проницаемости, получить более точное решение гидродинамических задач вблизи скважин, сократить эффект ориентации сетки и в некоторых случаях увеличить скорость вычислений за счет уменьшения общего числа ячеек. Сложное структурное строение пласта, геометрия горизонтальных скважин и трещин описываются такими сетками гораздо точнее. Переход от структурированных к неструктурированным сеткам является неотъемлемым этапом в развитии гидродинамического моделирования.

Рассмотрена сетка Вороного (PEBI, Perpendicular Bisector) как одна из наиболее подходящих для задач подземной гидродинамики. Показано, что локальное измельчение сетки Вороного позволяет достаточно точно описать нестационарность процессов в околоскважинной области: получено совпадение численного и аналитического решений для случая вертикальной скважины и трещины ГРП, а также выполнено сопоставление численных расчетов с расчетами в ПО Saphir. В ходе сравнения прямоугольной сетки и сетки Вороного показано, что последняя способна сохранять точность вычисления технологических показателей скважин при существенном сокращении числа ячеек и снижать эффект ориентации сетки. Путем проведения численного моделирования для случая трещины ГРП показано, что нестационарными эффектами в трещине и присутствием ствола скважины можно пренебречь.