**Проект РФФИ № 16-29-15122 офи-м** «Вычислительные методы и параллельные технологии предсказательного моделирования процессов в нефтегазовой отрасли».

Руководитель – д.ф.-м.н. Ильин В. П.

В отчетном периоде проводились исследования по трем фундаментальным направлениям, связанным с высокопроизводительным решением междисциплинарных задач математического моделирования технологических и промышленных процессов нефтегазовой отрасли.

1) Построение аппроксимационных методов конечных объемов (МКО) и многомасштабных разрывных методов Галеркина (РМГ) высокого порядка точности для решения характерных многомерных начально-краевых задач многофазной фильтрации, внутрипластового горения и тепломассопереноса в расчетных областях со сложной геометрией кусочно-гладких границ и контрастными материальными свойствами пористых сред на адаптивных неструктурированных сетках со специальными локальными сгущениями.

2) Разработка и исследование параллельных методов декомпозиции областей для решения возникающих больших систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) с симметричными и несимметричными разреженными матрицами со специальной блочной структурой, обусловленной применяемыми схемами высокого порядка, на основе двухуровневых предобусловленных алгоритмов в блочных подпространствах Крылова, реализуемых средствами гибридного программирования (MPI, OpenMP, векторизация операций) на многопроцессорных вычислительных системах (МВС) с распределенной и иерархической общей памятью.

3) Разработка архитектуры, структуры данных и базовых программных компонент интегрированной системы моделирования: библиотеки DELAUNAY, CHEBYSHEV и KRYLOV для построения адаптивных неструктурированных сеток, конечно-элементных аппроксимаций и алгебраических решателей соответственно – в рамках которых реализуются и экспериментально исследуются новые параллельные численные методы и технологии.