

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Факультет радиофизики и компьютерных технологий

Кафедра системного анализа и компьютерного моделирования

Аннотация к дипломной работе

**«Анализ влияния размерности пространства на коэффициент
гидродинамической дисперсии»**

Петруша Станислав Владимирович

Научный руководитель – доцент Белый А.А.

РЕФЕРАТ

Анализ влияния размерности пространства на коэффициент гидродинамической дисперсии

Петруша С. В.

Дипломная работа, 71 страница, 20 рисунков, 3 таблицы, 41 источник, 1 приложение

Ключевые слова: диффузия, гидродинамическая дисперсия, тензор дисперсивности, пористые среды, вычислительная гидродинамика, метод решеточных уравнений Больцмана, метод случайных блужданий.

Данная работа посвящена исследованию явлений конвективно-диффузионного переноса в пористых средах. Массоперенос в жидких средах играет важнейшую роль во многих природных и технологических процессах. При этом для большинства реальных пористых сред, обладающих сложной микроскопической структурой, поиск аналитического решения задачи конвективно-диффузионного переноса невозможен.

Численное моделирование данных процессов требует значительных вычислительных затрат, и вызывает сложности даже с использованием современных суперкомпьютерных систем.

В связи с этим, в настоящее время используются методики анализа трехмерных систем на примере упрощенных двумерных аналогов. Однако результаты теоретических исследований, проведенных в последние годы, предполагают принципиальное отличие между транспортными свойствами двумерных и трехмерных систем.

В данной работе производится сравнительный анализ коэффициентов дисперсии, полученных численным моделированием для двумерных и трехмерных систем, в переходном и в асимптотическом режимах.

Полученные данные подтверждают наличие различий в поведении двумерных и трехмерных систем. Отдельное внимание уделено рассмотрению существующих моделей переноса и соответствия их полученным результатам.

Важным результатом данной работы является подтверждение возможности численного моделирования процессов переноса при преобладании конвективных смещений с помощью использованных методов (метода решеточных уравнений Больцмана и метода случайных блужданий).

ABSTRACT

Analysis of the dimension of space influence on hydrodynamic dispersion coefficient

Piatrusha S. V.

Diploma thesis, 71 pages, 20 images, 3 tables, 41 sources, 1 appendix

Keywords: diffusion, hydrodynamic dispersion, dispersivity tensor, porous media, computational hydrodynamics, lattice Boltzmann method, random walk method.

This paper investigates the phenomena of convective-diffusive transport in porous media. Mass transfer in liquids is crucial for many natural and technological processes. Thus for the majority of real porous media with complex microstructure the analytical solution for convective-diffusive transport is not existent.

The numerical simulation of these processes requires major computational powers and is difficult even with modern supercomputer systems.

In this regard, the methods involving analysis of three-dimensional systems with an example of simplified two-dimensional counterparts exist. However the theoretical studies in recent years suggest a fundamental difference between transport properties of two-dimensional and three-dimensional systems.

In this paper a comparative analysis of the dispersion coefficients which is obtained by numerical simulation for two-dimensional and three-dimensional systems is made both in transitional and asymptotic regimes.

The acquired data confirms the existence of difference in behavior of two-dimensional and three-dimensional systems. Special attention is paid to the existing transport models and their compliance with the results.

An important result of this work is to confirm the possibility of numerical simulation of transport processes with the predominance of convective displacements using specific methods (the lattice Boltzmann method and the random walk method).