

Шалькевич П. К.¹, Кундас С. П.², Яскевич А. Г.²

¹Международный государственный экологический университет имени А.Д.Сахарова,

²Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь

ПРОГРАММНЫЙ МОДУЛЬ ДЛЯ 3D АНАЛИЗА МИГРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В ПРИРОДНЫХ ДИСПЕРСНЫХ СРЕДАХ

Программный комплекс (ПК) «SPS» (Simulation of Processes in Soil) успешно решает задачу моделирования неизо термического тепловлагопереноса в природных дисперсных средах одномерном виде, позволяя анализировать перенос загрязняющих веществ в почве. Однако для большего приближения результатов моделирования к реальным процессам актуальным является решение указанной задачи в трёхмерном виде. Для этих целей

в рамках настоящей работы создана трёхмерная математическая модель, предложены методы ее численного решения и разработаны вычислительные алгоритмы, реализующие эти методы.

Согласно обобщенному алгоритму вычислительные процедуры осуществляются в три этапа:

- описание геометрии области решения, задание физических характеристик, генерация конечно-элементной сетки;
- решение с помощью метода конечных элементов дифференциальных уравнений;
- визуализация и интерпретация полученных результатов.

Каждый из этапов реализован в программном модуле, разработанном в среде Microsoft Visual Studio 2008 на языке C++ с использованием современных технологий объектно-ориентированного программирования.

Программный модуль состоит из следующих классов: FEM, InputReader, MaterialProperties, ElementForm, Interp, Matrix, UMFPACK, PrintData, OpenMP, OpenGL.

Управление расчетом и передача данных между задачами неизо термического движения влаги и переноса растворимых веществ осуществляется взаимодействием головной программы fem3DHWStransport и класса OpenMP.

Особенностью предложенной иерархии классов является возможность использования:

- широкого класса методов интерполяции функциональных зависимостей [8];
- различных квадратурных формул численного интегрирования [8];
- параллельных методов решения систем алгебраических уравнений, наилучшим образом соответствующих получаемому типу матриц.

В представленном докладе рассматриваются особенности вычислительных алгоритмов трёхмерной модели взаимосвязанного тепловлагод переноса и программного модуля на базе ПК SPS.

Shalkevich P. K., Kundas S. P., Yaskevich A. G.

SOFTWARE MODULE FOR THREE-DIMENSIONAL MODELING OF POLLUTING SUBSTANCES MIGRATION IN NATURAL DISPERSE MEDIA

This report examines the features of computational algorithms for obtaining three-dimensional model of heat and moisture transfer, and especially their implementation as part of a software complex SPS (Simulation Prozesse in Soil) .