

## ПЛАН

подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР) студента группы МАТН-114

**ДОРГАБЕКОВА МАНУЧЕРА**

ТЕМА ВКР:

«Математическая модель ветровых течений и перенос примеси в водоеме: анализ и численные эксперименты»

ЦЕЛЬ РАБОТЫ:

Получить представление о моделировании процесса переноса загрязняющей примеси в водоеме. Провести серию численных экспериментов по моделированию переноса примеси для трехмерного случая.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ:

1. На основе анализа общей математической модели гидро- термодинамики водоема, основанной на «примитивных» уравнениях, построить упрощенную модель ветровых течений, подходящую для предварительных расчетов поля течений в оз. Иссык-Куль.
2. Для водоема прямоугольной формы, в случае «модельного» ветра построить класс аналитических решений упрощенной модели, обобщающих решения Стоммела.
3. Построить явную монотонную разностную схему для решения трехмерной задачи диффузионно-конвективного переноса.
4. Провести серию численных экспериментов по моделированию переноса примеси с использованием полученных аналитических формул для описания поля скоростей течений.

ПЛАН:

1. Изучить:
  - а) литературу по моделированию ветровых течений в водоемах различной природы;
  - в) процедуры перехода к безразмерным величинам в моделях, описывающих физические процессы;
  - с) литературу по моделированию процессов распространения пассивной загрязняющей примеси в водоемах;
  - д) литературу по численным методам, используемым для решения трехмерных уравнений диффузионно-конвективного переноса.
2. На основе изученных материалов обосновать актуальность темы ВКР и провести обзор изученной литературы по выбранному направлению.
3. Построить упрощенную модель ветровых течений в водоеме, используя процедуру обезразмеривания в условиях оз. Иссык-Куль.
4. Построить класс аналитических решений для трехмерной упрощенной модели гидродинамики в условиях прямоугольного водоема и ветра, задаваемого аналитическими формулами специального вида.
5. Разработать компьютерную программу для графической иллюстрации поведения поля течений при различных вариантах ветра над поверхностью водоема.
6. Построить разностную схему для решения трехмерной задачи диффузионно-конвективного переноса примеси. Схема должна быть монотонной (гарантирует неотрицательность концентрации примеси) и явной (не требует дополнительных процедур для решения сеточных уравнений).
7. Разработать компьютерную программу и провести серию численных экспериментов по изучению влияния ветра на распространение загрязняющей примеси в водоеме прямоугольной формы. С этой целью использовать найденные аналитические решения для моделирования поля течений и

построенную разностную схему для расчета концентрации примеси в водоеме. Иллюстрировать результаты расчетов компьютерной графикой.

ЛИТЕРАТУРА (для предварительного изучения):

1. Марчук Г.И., Саркисян А.С. Математическое моделирование циркуляции океана. – Москва: Наука, 1988. – 302 с.
2. Стоммел Г. Гольфстрим. М.: ИЛ, 1965, с.227.
3. Stommel H. The westward intensification of wind-driven ocean currents.- Trans. Amer. Geoph. Un., 1948, 29, p. 202-206.
4. Патанкар С.В. Численные методы решения задач теплообмена и динамики жидкости. М.: ИЛ, 1984
5. Турдушев И.А., Складар С.Н. Аналитические решения для трехмерной модели ветровых течений в водоеме. «Актуальные проблемы управления, топологии и операторных уравнений». Материалы 2-ой международной научной конференции, посвященной 20-летию Кыргызско-Российского Славянского Университета и 100-летию основателя математической школы в Кыргызстане профессора Быкова Я.В. (5-7 сентября 2013 г.). Бишкек-2013. Т.2., -С.214-218.