**Введение.** Математическая модель ветровых течений жидкости в водоеме основана на системе полных нелинейных уравнений гидротермодинамики, записанных в традиционных приближениях, и включает уравнения движения, статики, неразрывности, переноса тепла, а также уравнение состояния [1]. Полная реализация данной модели позволит получить инструмент, который можно будет использовать для изучения структуры течений в водоемах. Знание структуры течений необходимо для целого ряда научных и прикладных задач, связанных с прогнозом погоды, навигацией, распространением загрязняющих субстанций и т.д.

В настоящей статье рассматриваются уравнения движения и уравнение неразрывности несжимаемой жидкости задачи [1]. Учитывая специфику озера Иссык-Куль, данные уравнения удается упростить. Для упрощенной модели строятся численные методы, которые могут быть использованы для расчета поля скоростей в озере Иссык-Куль. Приводятся результаты численных экспериментов.

**Постановка задачи.** Рассматриваемая математическая модель включает уравнения движения





и уравнение неразрывности несжимаемой жидкости



где . Данные уравнения рассматриваются в трехмерной области , где  – двумерная область, расположенная в плоскости  (зеркало водоема); функция  описывает рельеф дна. Задача – дополняется следующими граничными и начальными условиями:









В модели – приняты обозначения:  – компоненты вектора скорости течений, соответствующие осям ;  – давление;  – давление на невозмущенной поверхности ;  – ускорение свободного падения;  – среднее значение плотности;  – параметр Кориолиса;  – коэффициенты горизонтальной и вертикальной турбулентной вязкости, соответственно;  – вектор внешней нормали к боковой вертикальной границе области ;  – компоненты касательного напряжения трения ветра;  – оператор адвекции скалярной величины;  – оператор Лапласа по горизонтальным переменным . В присутствуют интегральные скорости:



а в принимается параметризация придонного трения следующего вида [2]:



Необходимо, учитывая специфику озера Иссык-Куль, построить упрощенную модель задачи –. Для упрощенной модели построить разностную схему, которая позволит вычислять поле скоростей движения жидкости.

**Построение упрощенной модели.** Для построения упрощенной модели воспользуемся процедурой обезразмеривания. Переход к безразмерным переменным позволит оценить порядок величин слагаемых в системе уравнений –, а это, в свою очередь, позволит выявить слагаемые, от учета которых можно будет отказаться.

Для перехода к безразмерным переменным рассмотрим уравнения - и определим характерные для озера Иссык-Куль масштабы, считая их независимыми:



Введем безразмерные переменные: , связав их с исходными размерными переменными по формулам:



при этом масштабы  считаются зависимыми.

**Литература:**

1. Марчук Г.И., Саркисян А.С. Математическое моделирование циркуляции океана. Москва: Наука, 1988. 302 с.
2. Кочергин В.П. Теория и методы расчета океанических течений. Москва: Наука, 1978. 128 с.