

0.1. *Володько О.С.* Математическое моделирование динамики озёр

Прогноз качества воды и биологического разнообразия представляет собой важнейшую задачу, которая не может быть решена без исследования динамики озёр. При различных способах исследования: теоретические исследования, натурные измерения, численный эксперимент – ни один из этих методов исследования не может привести к абсолютно достоверным результатам и требуется их применение в совокупности.

В докладе представлено комплексное исследование динамики озёр на примере озера Ши́ра, расположенного в республике Хакасия, Восточная Сибирь. Для определения динамики основных гидрофизических характеристик солёного стратифицированного озера Ши́ра (температуры и солёности воды, скорости течения) в летний период использовалась математическая модель трёхмерного течения неоднородной жидкости в замкнутом водоеме в приближении Буссинеска и в предположении о гидростатичности давления [1]. Для упрощённых вариантов этой модели получены аналитические решения для стационарного медленного течения.

Численное моделирование гидрофизических процессов, происходящих в озере Ши́ра выполнено с использованием численной модели, реализованной открытым кодом Regional Ocean Modeling System (ROMS) [2], и адаптированной к условиям в озере Ши́ра. Верификация численной модели ROMS осуществлена на полученных частных аналитических решениях. Валидация математической модели выполнена путем качественного и количественного сравнения полученных результатов численных расчетов с данными натурных измерений в летний период, в частности, по характеру изменения температуры и спектральных характеристик скорости.

На основании данных численных расчетов определена горизонтальная структура внутренних волн в озере Ши́ра. Для интерпретации полученных в расчетах результатов был проведен переход от сигма-координат к декартовым, что позволило идентифицировать наиболее длинные волны как одноузловые сейши. С применением линейной модели трёхмерного течения двухслойной жидкости [3] проведена оценка длины вращающейся сейши.

Работа поддержана Красноярским математическим центром, финансируемым Минобрнауки РФ в рамках мероприятий по созданию и развитию региональных НОМЦ (Соглашение 075-02-2023-912).

Список литературы

- [1] МАРЧУК Г. И., САРКИСЯН А. С. Математическое моделирование циркуляции океана / М.: Наука, 1988. 304 с.
- [2] ROMS. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.myroms.org> (дата обращения 31.08.2023).

- [3] HUTTER K., WANG Y., CHUBARENKO I. P. Physics of Lakes: Volume 1: Foundation of the Mathematical and Physical Background / Berlin, Heidelberg: Springer Science & Business Media, 2010. 434 p.