

ВЛИЯНИЕ ПРОФИЛЯ ДНА НА ПОЛЕ ЛУЧЕЙ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН В ПРИБРЕЖНОЙ ЧАСТИ ФИНСКОГО ЗАЛИВА В ДЕЛЬТЕ НЕВЫ

Блинов Л.С. (Президентский ФМЛ № 239)

Научный руководитель – к.ф.-м.н, доцент Попов А.И. (Университет ИТМО)

В данной работе построено поле лучей поверхностных волн в мелком водоеме переменной глубины. Лучи строились как решения канонической системы уравнений Гамильтона. Уравнения решались численно методом конечных разностей. В качестве конкретного водоема была выбрана мелкая часть Финского залива в дельте Невы, для которой имеется карта глубин, позволившая с помощью интерполяции построить функцию глубины, вошедшую в каноническую систему. В результате для данной акватории было построено и проанализировано поле лучей. Выявлены зоны усиления и ослабления волн. Результат может быть полезен при прокладывании курсов малых судов и при постановке буев, бакенов и т.п.

Введение. Актуальность задачи описания волн на поверхности жидкости связана с важностью прогнозирования природных явлений для обеспечения безопасности людей и бесперебойного функционирования различных технических систем. Основной **целью работы** является создание численной модели, способной воспроизводить динамику движения волн на поверхности различных водоемов с известным профилем дна с медленно меняющейся глубиной.

Основная часть. Решение задачи разбилось на два этапа. Во-первых, был смоделирован профиль дна на основе имеющейся в открытом доступе рыболовной карты прибрежной зоны Финского залива в дельте реки Невы [1]. Функция глубины была построена с помощью интерполяции кубическими сплайнами [2]. Во-вторых, по функции глубины была выписана каноническая система Гамильтона для лучей, характеризующих направление движения волн [3, 4]. Для построения каждого из лучей эта система решалась численно методом конечных разностей. В результате было построено поле лучей во всей рассматриваемой акватории.

Выводы. В результате работы была построена математическая модель, позволяющая по известному профилю дна мелкого водоема найти поле лучей для волн на поверхности воды. В качестве конкретного примера были проведены такие расчеты для прибрежной зоны Финского залива в дельте реки Невы. Знание поля лучей для поверхностных волн может быть полезно при выборе траекторий движения малых судов, установки буев или других плавающих знаков. Разработанная модель может применяться для любых водоемов малой глубины с известным профилем дна.

Список использованной литературы.

1. Карта глубин Финского залива URL: <http://fishingpiter.ru/maps/zaliv/> (дата обр.: 04.07.2024).
2. Wessel P., Bercovici D. Interpolation with splines in tension: a Green's function approach //Mathematical Geology. – 1998. – Т. 30. – №. 1. – С. 77-93.
3. Бабич, В.М. Пространственно-временной лучевой метод: линейные и нелинейные волны / В.М. Бабич, В.С. Буддырев, И.А. Молотков // Ленинград: Издательство ЛГУ. – 1985. – 272 с.
4. Бабич В. М., Попов А. И. Асимптотическое решение уравнения Гамильтона–Якоби, сосредоточенное вблизи поверхности //Записки научных семинаров ПОМИ. – 2011. – Т. 393. – С. 23-28.