

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Володько Ольги Станиславовны
«Анализ структуры течений в озере Шира в летний период по результатам
математического моделирования и натурных измерений»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук
по специальности
05.13.18—Математическое моделирование, численные методы и комплексы
программ

Диссертационная работа Володько О.С. посвящена комплексному исследованию динамики основных гидрофизических характеристик стратифицированного озера Шира. Главной ценностью озера является минеральная вода, обладающая целебными свойствами. Но вследствие увеличивающейся из года в год антропогенной нагрузки на озеро возникла угроза уменьшения лечебных свойств воды, поэтому комплексное изучение экологического состояния озера Шира является одной из важнейших задач.

В работе **впервые решены** следующие задачи:

- Получены новые аналитические решения для оценки ветрового движения жидкости в модели Экмана и в модели стационарного ветрового движения жидкости с учетом горизонтального турбулентного обмена в двумерном и трехмерном случаях.

- Разработана методика построения цифровой модели рельефа дна по нерегулярным данным батиметрии, основанная на использовании бигармонической сплайн-интерполяции.

- Определена динамика основных гидрофизических характеристик озера Шира по результатам численных расчетов и результатам анализа данных натурных измерений, в частности, определены условия возникновения, вид и периоды внутренних волн в зависимости от силы и направления ветра.

- На основе численного моделирования и спектрального анализа внутренних волн в озере Шира сделан вывод об устойчивости гидрофизических характеристик в период потери озером свойства меромиктичности.

- Впервые на основе анализа данных долговременных измерений скоростей течения в озере Шира определена структура течения в эпилимнионе (верхнем прогретом слое) и проведена оценка величины коэффициента вертикального турбулентного обмена.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что полученные аналитические решения могут быть применены для верификации численных моделей ветрового движения жидкости в других водоемах. **Практическая значимость** работы состоит в том, что комплексное исследование динамики

основных гидрофизических характеристик озера Шира позволяет сделать прогноз его экологического состояния. Кроме того, технология построения численной модели неглубокого стратифицированного водоема может быть использована при расчете течений в водоемах с аналогичными характеристиками.

Кроме практического применения результатов работы для исследования собственно озера Шира, этот материал может использоваться при чтении курсов «Математические модели задач гидродинамики и теплообмена» и «Численные методы технической физики», читаемом в Институте Инженерной физики и радиоэлектроники Сибирского федерального университета.

По тексту автореферата можно сделать следующие замечания:

1. Во второй главе проведен сравнительный анализ известных схем аппроксимации конвективного члена уравнения конвективно-диффузионного переноса. Между тем хорошо известно, что схемы повышенного порядка аппроксимации являются немонотонными при решении этого уравнения, особенно при наличии малого параметра у второй производной. Из теста автореферата неясно как автор решил эту проблему.

2. Из текста автореферата также неясно проводилось ли автором исследование на сеточную сходимость разработанного им численного алгоритма.

Тем не менее, указанные замечания не снижают общего хорошего впечатления о работе и ее ценности, которая посвящена решению важных научных проблем, носит законченный характер и удовлетворяет требованиям ВАК. Результаты диссертационного исследования достаточно полно представлены в рецензируемых журналах и материалах российских и международных конференций.

Соискатель Володько Ольга Станиславовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Директор
Института Инженерной
физики и радиоэлектроники СФУ
к.ф.-м.н.

Андрей Викторович Минаков

Адрес: Красноярск, ул. АК. Киренского, 28
Рабочий телефон: +7 (391) 291-29-66
e-mail: AMinakov@sfu-kras.ru



ФГАОУ ВО СФУ
Подпись *А.В. Минаков* заверяю
Начальник общего отдела *С.И. Иван*
« 14 » 04 2014.