

**ОТЗЫВ**  
**на автореферат диссертации**

Степаненко Виктора Михайловича  
«Математическое моделирование теплового режима и  
динамики парниковых газов в водоёмах суши»,  
представленной на соискание ученой степени  
доктора физико-математических наук  
по специальности 25.00.29 - Физика атмосферы и гидросферы

Рецензируемая диссертационная работа посвящена моделированию термогидродинамических и биогеохимических процессов в мелководных водоемах. Актуальность работы не вызывает сомнений, тем более что методы численного моделирования, используемые диссертантом, уже давно являются важным инструментом решения не только практических, но и исследовательских задач. Разработанная диссертантом математическая модель (LAKE) яркий пример его применения. Автором получены результаты, имеющие научную новизну и практическую значимость, из которых наибольший интерес представляют оценка влияния параметризаций физических процессов в одномерных моделях на качество расчёта термодинамического режима водоемов, разработка параметризации горизонтального градиента давления для системы одномерных по вертикали уравнений и впервые сформулированный механизм "накачки" максимума температуры. Важным теоретическим и полезным для дальнейших исследований и прогнозов представляется вывод о том, что пренебрежение горизонтальным градиентом давления, имеющее место во всех, кроме авторской, одномерных моделях, справедливо только для водоёмов с горизонтальными размерами, превышающими внутренний радиус деформации Россби.

К несомненным достоинствам диссертации следует отнести и разработку модели, воспроизводящей ключевые процессы, определяющие распределение и динамику метана и углекислого газа в озере.

Достоверность полученных результатов основана на применении достаточно обоснованных теоретических предпосылок и экспериментально подтверждена данными натурных измерений, полученных при участии автора.

Имеются следующие замечания по автореферату:

1. В автореферате не отражены особенности исследуемых процессов в зимний период, хотя полученные выводы по смыслу должны относиться к годовому циклу. Турбулентный обмен, да и вся термодинамика в рассматриваемых объектах могут существенно различаться в период открытой воды и ледостава.

2. Интересен и полезен был бы анализ обменных процессов в меромиктических водоемах, представляющих особый случай стратификации, с использованием модели LAKE и теоретических выкладок диссертанта.

Вышеперечисленные замечания не снижают положительную оценку работы, являющейся актуальным и практически важным исследованием, обладающим внутренним единством. Изложенные положения и выводы достоверны и обоснованы. Результаты диссертации полностью отражены в публикациях. Личный вклад автора несомненен.

Диссертация В.М. Степаненко "Математическое моделирование теплового режима и динамики парниковых газов в водоёмах суши" удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям «Положением о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова», а соискатель заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических

наук по специальности 25.00.29 – Физика атмосферы и гидросферы.

Доктор технических наук,  
ведущий научный сотрудник лаборатории  
«Динамики русловых потоков и ледотермики»  
ФГБУН «Институт водных проблем» РАН

  
Е.И. Дебольская

Контактные данные

ФИО: Дебольская Елена Ивановна

Ученая степень: доктор технических наук

Специальность, по которой защищена докторская диссертация:

25.00.27 – «Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия»

Полное название организации: Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Институт водных проблем Российской академии наук» (ИВП РАН)

Должность: ведущий научный сотрудник лаборатории динамики русловых потоков и ледотермики

Почтовый адрес: 119333, г. Москва, ул. Губкина, д. 3

Контактный телефон: тел.: +7 (916) 651-69-20.

E-mail: e\_debolskaya@yahoo.com

Я, Дебольская Елена Ивановна, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

10 декабря 2018 г.

  
\_\_\_\_\_

Подпись Дебольской Елены Ивановны заверяю:

