

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Беловой Юлии Валериевны
«Математическое моделирование биогеохимических циклов
в прибрежных системах Юга России»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы
и комплексы программ

Азовское море – большой по протяженности мелководный водоем, является переходным между пресными речными и солеными морскими водами, обладает высокой скоростью реакции на изменение климатических факторов и стоков рек, с которыми в море поступает большая часть биогенных веществ. Широкомасштабные натурные эксперименты в водных экосистемах являются не только дорогостоящими, но и могут иметь опасные последствия. В связи с этим возникает необходимость в изучении биогеохимических процессов, протекающих в экосистемах мелководных водоемов, на основе математических моделей. Актуальность работы Беловой Ю.В. определяется необходимостью построения пространственно-трехмерных математических моделей биогеохимических циклов, которые определяют биологическую продуктивность прибрежных систем и состояние водной экосистемы в целом, в едином комплексе с моделями гидродинамики, учитывающими пространственно-неоднородную структуру течений, сложную береговую линию и рельеф дна, создание дискретных моделей с использованием схем повышенной точности, разработки программного комплекса, реализующего предложенные математические модели.

К наиболее значимым результатам работы, обладающим научной новизной, можно отнести:

- построение математической 3D-модели, которая, в отличие от других известных моделей, учитывает влияние таких абиотических факторов, как соленость и температура на развитие фитопланктонных популяций;
- получение условий существования и единственности поставленной задачи;
- разработка разностной схемы для решения задач конвекции-диффузии-реакции при больших значениях сеточного числа Пекле ($2 < Pe \leq 20$), которая представляет собой линейную комбинацию центральной разностной схемы и схемы «кабаре» и обладает большей точностью, чем традиционная схема «кабаре», при решении задач, в которых конвекция преобладает над диффузией;
- построение дискретных уравнений для решения задачи биогеохимических циклов на основе предложенной схемы с учетом заполненности ячеек;
- восстановление полей солености и температуры Азовского моря по картографической информации с использованием схем повышенного порядка аппроксимации;
- построение программного комплекса, реализующего предложенные модели.

Автореферат диссертации дает достаточно полное представление о работе и полностью соответствует требованиям ВАК.

Замечания:

1. За 30 суток, в течение которых проводится расчет, некоторые граничные условия могут существенно измениться. Желательно оценить насколько такие изменения повлияют на результаты расчетов.

2. Сравнение результатов расчетов и средне-многолетних натуральных данных по концентрации водорослей в характерных точках Азовского моря целесообразно привести в виде таблицы.

Несмотря на отмеченные замечания, можно сделать вывод, что диссертационная работа Беловой Юлии Валериевны выполнена на высоком научно-техническом уровне и представляет собой законченную научно-квалификационную работу на актуальную тему, связанную с разработкой, численной и программной реализацией трехмерных пространственно-неоднородных математических моделей биогеохимических циклов. Содержание

диссертационной работы соответствует паспорту специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Результаты диссертационной работы, выносимые на защиту, прошли достаточную апробацию на конференциях и семинарах регионального, всероссийского и международного уровней, опубликованы в 18 научных трудах соискателя, из них 5 статей опубликованы в изданиях, индексируемых в базе данных Scopus, 7 публикаций в рецензируемых журналах из перечня ВАК. Имеется 1 авторское свидетельство на программу для ЭВМ.

Исходя из содержания автореферата можно сделать вывод, что полученные результаты имеют высокую научную ценность и практическую значимость, а представленная диссертационная работа полностью удовлетворяет всем требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней ВАК Минобрнауки РФ», предъявляемым к работам на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук и ее автор – Белова Юлия Валериевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Главный научный сотрудник отдела
математического моделирования,
д.ф.-м.н., доцент



Каменецкий Евгений Самойлович

11 февраля 2020 г.

Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Южный математический институт
Владикавказского научного центра Российской академии наук
(ФГБУН ЮМИ ВЦ РАН), 362027, г. Владикавказ,
ул. Маркуса, д.22; тел. (8672)53-22-61, E-mail: esk@smath.ru

