

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Чуруксаевой Владиславы Васильевны** «Численное исследование турбулентных течений в открытых каналах и руслах на основе модели мелкой воды», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы»

Диссертационная работа Чуруксаевой В. В. посвящена вопросам математического моделирования турбулентных течений в открытых каналах и руслах рек. С практической точки зрения, прогноз локальных подтоплений рек в процессе ледохода и прогноз концентраций загрязняющих веществ в водоемах являются весьма актуальными задачами. Работа автора направлена на решение, в том числе, этих задач с помощью разработанной ею математической модели.

Диссертация состоит из введения, четырех глав и заключения, где сформулированы основные результаты исследования.

Во введении сформулированы цель и задачи исследования, обоснована его актуальность.

В первой главе приводится обзор литературы по вопросам гидродинамического моделирования природных течений, рассматриваются вопросы описания турбулентности в таких течениях и описаны основные подходы к моделированию течений в естественных водоемах, применяемые в настоящее время.

Во второй главе представлена физическая постановка задачи моделирования речного течения и сформулированная для его описания математическая модель стационарного турбулентного изотермического течения вязкой несжимаемой жидкости в открытом русле.

Третья глава содержит подробное описание численного метода решения уравнений математической модели. Метод основан на конечно-объемной аппроксимации уравнений на структурированной сетке с применением метода фиктивных областей и представляет собой авторскую модификацию процедуры SIMPLE Патанкара и Сполдинга. Далее в этой главе представлены результаты тестирования изложенного подхода на различных течениях в открытых каналах, исследованных численно и экспериментально другими авторами.

В последнем разделе главы представлены результаты моделирования стационарного течения в р. Доммель и р. Томь, а также численных расчетов распространения примеси, поступающей в р. Томь из постоянных и мгновенных источников. Концентрация примеси и концентрация дефицита кислорода, как критерия качества воды, получены с помощью модифицированной модели Стритера-Фелпса.

В четвертой главе диссертации представлена разработанная математическая модель нестационарного движения смеси «вода – легкие частицы»; приведены основные допущения, на основе которых она построена, подробно рассмотрено получение уравнений модели. Далее представлен явно-неявный численный метод решения уравнений модели. В качестве подтверждения адекватности построенной модели приводятся результаты ее апробации на течениях в открытых каналах. В заключительной части главы приведены результаты вычислительных экспериментов, показывающие, что разработанная модель корректно предсказывает области затопления прибрежной территории р. Томь при подъеме уровня воды в условиях весеннего ледохода.

В качестве замечания укажем на упоминание в автореферате на стр. 20 монотонных схем высокого порядка. Хорошо известно, что в классе линейных схем для решаемых уравнений существуют лишь монотонные схемы, имеющие порядок аппроксимации не выше первого. Вероятно, речь идет о нелинейных монотонных схемах, но, к сожалению, данное понятие в автореферате нигде не объясняется.

Данное замечание имеет редакционный характер и никак не снижает общей ценности диссертации, результаты которой имеют несомненную новизну, методическое, прикладное и практическое значение. Диссертационная работа представляет собой законченную научно-исследовательскую работу. Результаты, полученные автором, имеют существенное значение, как для развития математических моделей водоемов, так и для решения практических задач в этой области. Основные положения и результаты диссертационной работы опубликованы в трех статьях в рецензируемых журналах из списка ВАК, доложены на отечественных и международных научных конференциях.

Автореферат диссертации дает достаточно полное описание выполненных работ и соответствует установленным требованиям.

Судя по автореферату, диссертация выполнена на высоком научно-методическом уровне и удовлетворяет требованиям пунктов 9 и 10 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 года № 842, в редакции от 30.07.2014 г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук, а её автор – **Чуруксаева Владислава Васильевна** достойна присуждения ей ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

Ведущий научный сотрудник,
доктор физико-математических наук,
старший научный сотрудник
Федерального государственного бюджетного
учреждения науки Институт вычислительной
математики Российской академии наук (ИВМ РАН),
Россия Москва 119333, ул. Губкина, д. 8
Тел.: (495) 9898024
Email: director@inm.ras.ru

 Толстых Михаил Андреевич

«6» марта 2017 г.

Подпись Толстых М.А. удостоверяю
Ученый секретарь ИВМ РАН
«6» марта 2017 г.



Шутяев Виктор Петрович