

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный морской технический университет»
(СПбГМТУ)
кафедра гидроаэромеханики и морской акустики

О Т З Ы В

на автореферат диссертации Сабурина Дмитрия Сергеевича
«Применение регуляризованных уравнений для математического моделиро-
вания нестационарных течений жидкости со свободной поверхностью в при-
ближении мелкой воды»,
представленной на соискание ученой степени
кандидата физико-математических наук по специальности
05.13.18 – «Математическое моделирование,
численные методы и комплексы программ».

Диссертационная работа Д.С. Сабурина посвящена построению мате-
матических моделей, разработке численных алгоритмов и численному реше-
нию практических задач течения несжимаемой жидкости со свободной по-
верхностью в поле силы тяжести в приближении мелкой воды. Такой подход
позволяет существенным образом упростить алгоритм и сократить время
расчета. Использование регуляризованных уравнений мелкой воды позволяет
обеспечить устойчивость численного решения задач в широком диапазоне
чисел Фруда. Усовершенствование и разработка эффективных алгоритмов
математического моделирования нестационарных течений жидкости со сво-
бодной поверхностью на основе регуляризованных уравнений мелкой воды
представляется актуальным.

Научная новизна работы заключается в разработке новых алгоритмов и
программного комплекса для решения задач о колебаниях жидкости в емко-
стях и динамики прибрежных вод на основе регуляризованных уравнениях
мелкой воды. Это безусловно представляет собой и практическую ценность
работы.

Достоверность полученных автором результатов подтверждается экс-
периментальными данными, расчетами других авторов и строгостью матема-
тического анализа.

Для решения регуляризованных уравнений мелкой воды Д.С. Сабури-
ным применялась явная по времени разностная схема с использованием ин-

тегро-интерполяционного метода аппроксимации пространственных производных центральными разностями. Численная устойчивость достигалась с помощью дополнительного τ -параметра, который входит в регуляризующие добавки.

Метод и программный комплекс были опробованы на решении задач слошинга (колебаний жидкости) в грузовых емкостях газозовов, динамики волн Фарадея, сейш и сгонно-нагонных явлений в Азовском море. Результаты расчетов показали хорошее согласование с известными решениями других авторов и экспериментальными данными.

По автореферату можно сделать следующие замечания.

1. Чем обоснован выбор явного алгоритма? Известно, что неявные методы обладают большей устойчивостью.

2. Из текста автореферата неясно использовалась ли технология параллельных вычислений и если да, то как?

Сделанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы. На основании автореферата можно сделать вывод, что работа представляет собой законченное исследование, выполненное на высоком научном уровне. Работа удовлетворяет всем требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Дмитрий Сергеевич Сабурин заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Зав. кафедрой
гидроаэромеханики и морской акустики,
СПбГМТУ
д.т.н., доц., Профессор РАН

Ткаченко И.В.

6 июня 2018 г.

Ткаченко Игорь Вячеславович
190121 г. Санкт-Петербург,
ул. Лоцманская, 10, СПбГМТУ, каб. Б-315,
тел. 8 812 494-09-30

Подпись Ткаченко И.В. заверено,
каб. ак. Ткаченко И.В. Ткаченко И.В.
06.06.2018