

ОТЗЫВ

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

Вода – одна из наиболее важных жизнеобеспечивающих природных сред. В основных источниках пресной воды на суше – реках и озерах – одновременно содержится всего 93 % тыс. км³ воды. По некоторым данным за последние 50 лет потребность в пресной воде возросло в 4 раза с 1000 км³ до 4100 км³ в год. Как следствие, необходимая для хозяйственных нужд вода по массе на порядок превышает все остальное сырье в совокупности. Поэтому воду следует рассматривать как сырье особого рода, без которого невозможна реализация никаких технологий, созданных человеком. При этом использование воды как идеального природного растворителя приводит к неуклонному росту загрязнения рек и водоемов, к ухудшению качества экосистемы в целом.

С другой стороны, такое природное явление, как весенний ледоход на территориях с умеренным и холодным климатом может оказывать негативное воздействие на жилые и промышленные объекты, которые традиционно располагаются вдоль русел рек. В связи с этим большое научное и практическое значение приобретают исследования вышеуказанных гидрологических явлений не только путем натурных наблюдений и постановки экспериментов в лабораторных условиях, но и путем физико-математического моделирования соответствующих гидродинамических процессов.

В рассматриваемой работе в приближении мелкой воды моделируется гидродинамика турбулентного течения двухкомпонентной несжимаемой жидкости в искривленных каналах и руслах рек. В качестве движущей силы выступает перепад уровня воды вследствие наклона русла канала (реки). Также приводятся результаты исследования турбулентных течений двухфазной среды «жидкость-лед», математическая модель которых построена на базе механики взаимодействующих и взаимопроникающих пространств.

Задачи решаются методом сеток, причем несмотря на сложную геометрию границ течений, используются регулярные ортогональные сетки с применением метода фиктивных областей. Частично такой подход может быть обоснован при решении второй задачи (моделирование разлива рек), поскольку изначально неизвестно, какие сеточные ячейки будут «залиты» при подъеме уровня поверхности воды. Поэтому всю сетку формально можно считать рабочей.

Многочисленные тестовые обсчеты лабораторных экспериментов и натурных наблюдений на р. Доммель, а также сравнение с расчетами трехмерных течений пакетом ANSYS Fluent 15 говорят в пользу достоверности полученных автором результатов.

Особо следует отметить практическую значимость полученных результатов исследований, поскольку загрязнение р. Томь в районе г. Томска, воды которой после прохождения по территории промышленного Кузбасса достигают Томской области не в самом лучшем состоянии, является одной из самых болезненных проблем экологии города.

В качестве замечаний необходимо отметить, что в автореферате не указаны размерности расчетных сеток. Также не приведено численное значение критерия схо-

димости ϵ (п. 6 алгоритма решения) и, соответственно, непонятно, являются ли все 4 знака после запятой модуля скорости (см. рис. 4) достоверными.

Указанные замечания не снижают общей ценности диссертационной работы, которая является законченным исследованием. Работа имеет научное и практическое значение, отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Чуруксаева В. В. заслуживает присуждения ей степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.02.05 – «Механика жидкости, газа и плазмы».

Доцент кафедры ЮНЕСКО по информационным вычислительным технологиям института фундаментальных наук, канд. физ.-мат. наук, доцент;
ФГБОУ ВО "Кемеровский государственный университет",
650043, г. Кемерово, ул. Красная, 6, тел. (3842) 58-23-10,
e-mail: lubafomina@mail.ru

Подпись Фомина Любовь Николаевна
Секретарь Чуруксаева В. В.
09.03.2017

