

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Зимина Антона Игоревича** «Численное моделирование размыва связного грунта», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Актуальность. Разработка новых математических моделей и их численных реализаций для исследования различных явлений, связанных с взаимодействием морских волн и течений с объектами гидротехнического строительства и иными препятствиями, является важной и актуальной задачей. В диссертационной работе предложена новая математическая модель размыва связного грунта под действием различных факторов: течений, поверхностных волн на воде, намокания и диффузии грунта в воде. Численная реализация модели использована для получения картин размыва вблизи различных препятствий и для изучения характеристик распространения волн на поверхности воды.

Научная новизна. Автором предложена новая математическая модель, описывающая трехкомпонентную вязкую несжимаемую жидкость с переменными вязкостью и плотностью, представляющую воду и грунт и допускающую наличие диффузии массы между компонентами, что делает данную модель инструментом для решения задач размыва и переноса связного грунта. Автором также предложена и апробирована численная реализация модели для намокания твердых слоев грунта.

Автор получил численные результаты решения задач размыва связного грунта под действием течений, распространения волн на поверхности жидкости и взаимодействия поверхностных волн и донного связного грунта.

Предложенная модель прошла валидацию путем сравнения с результатами ряда лабораторных экспериментов, среди которых – Hole Erosion Test для задач по размыву связного грунта; распад столба жидкости и распространение одиночной волны в гидроволновом лотке «23 ГМПИ» – филиале АО «31 ГПИСС» (СПб) для волновых задач; возникновение уединенной волны в результате схода жидкого оползня для задач взаимодействия донного связного грунта и поверхности воды.

Практическая значимость. Предложенные математическая модель, алгоритмы и вычислительная программа, могут применяться для исследования процессов размыва связного грунта, возникающего вследствие

течений и движения жидкости около оснований морских сооружений гравитационного типа.

Результаты диссертационной работы являются новыми и с достаточной полнотой опубликованы в рецензируемых изданиях, а также в трудах отечественных и международных конференций. По теме диссертации опубликована 31 работа, из них: 1 – в журнале, входящем в Перечень ВАК; 5 статей – в журналах, индексируемых международными наукометрическими базами данных Scopus и Web of Science; 24 работы – в трудах и тезисах международных и всероссийских конференций; получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Замечания и вопросы к автореферату.

1. В тексте автореферата не указано, на каких именно сетках проводились расчеты в численной модели.

2. Каковы предельные отклонения предсказаний предложенных математических моделей и их численных реализаций от данных, полученных в ходе лабораторных экспериментов? Превосходят ли они пределы возможной погрешности результатов измерений, полученных в ходе экспериментов по физическому моделированию? Носят ли данные отклонения преимущественно случайный или систематический характер?

Указанные замечания и вопросы не снижают ценности диссертационной работы, которая выполнена на достаточно высоком научном уровне, представляет собой самостоятельное завершённое исследование и соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание степени кандидата наук. Считаю, что автор, Зимин Антон Игоревич, заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

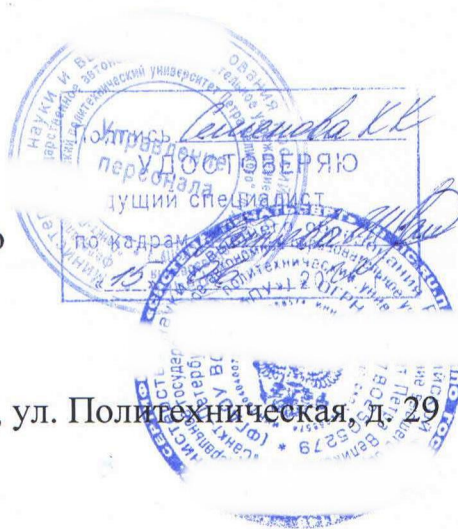
к.т.н., доцент Высшей школы
киберфизических систем и управления,
ученый секретарь Института компьютерных
наук и технологий Санкт-Петербургского
политехнического университета Петра Великого

Семенов Константин Константинович

Адрес организации: 195251, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

Телефон: +7 (911) 732-01-71

E-mail: semenov.k.k@gmail.com



«15» июня 2021 г.