

Отзыв

на автореферат диссертации Федоровой Татьяны Александровны

«Численное моделирование спрямления речных излучин»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.16 Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

В настоящее время вычислительные эксперименты, на основе современных гидродинамических моделей русловых процессов, становятся важным и необходимым инструментом решения широкого круга задач, связанных с использованием и охраной водных объектов.

В представленной работе рассматривается одна из наиболее сложных задач динамики русловых процессов, описание процессов меандрирования русел. Используемая для описания модель была построена в 2D постановке в приближении «мелкой» воды в подвижном русле. Она включает в себя сопряженные системы уравнений для переноса воды и транспорта наносов. Наиболее сложным и ключевым для данной задачи является постановка соответствующих граничных условий для подвижного русла. Для отработки предложенной модели была проведена серия тестовых расчетов, а также была выполнена ее калибровка на основе материалов натурных замеров.

В тоже время в данном автореферате диссертации следует указать ряд замечаний. В настоящее время за рубежом также активно занимаются разработкой подобных программ расчетов динамики русловых процессов. Однако в представленном обзоре современных программных продуктов, используемых для описания русловых процессов, недостаточно корректно указана спецификация для наиболее известных из них:

– Delft (Нидерланды), способного реализовывать такие задачи как «Взаимодействие руслового и пойменного потока», «Вертикальные деформации», «Циркуляционные течения», «Формирование отстойки» и «Заиление старого русла»;

– RiverFlow2D (США), тоже воспроизводит все вышеперечисленные условия расчета, как в Delft, а также «Горизонтальные деформации», «Развитие протоков на пойме (прорывы излучин)», кроме того используется численный метод «конечных объемов», который обладает высокой стабильностью счета и точностью расчетов и позволяет рассчитать места гидроразрыва (зона перехода «русло – берег»).

Вызывает сомнение эффективность модуля распараллеливания при решении задач с весьма ограниченным количеством расчетных ячеек (37329 ячеек для модели р. Пёзы и 96289 ячеек для модели р. Урал). Не представлен краткий обзор результатов расчетов при использовании обычного персонального компьютера и с графическим ускорителем GPU.

В тоже время сравнительный анализ проведенных вычислительных экспериментов на моделях речной гидродинамики при расчетах на процессорах и с использованием графических ускорителей GPU показывает, что в моделях до 50000 элементов практически нет разницы между ними, время счета сопоставимо или отличается максимум в 2-5 раз. В тоже время на больших сетках с 10^6 и более элементов скорость счета увеличивается при использовании GPU очень существенно, более чем в 100 раз.


Несмотря на указанные замечания, диссертационная работа Федоровой Татьяны Александровны представляет собой законченное научное исследование, имеющее существенное значение для решения задач моделирования русловых процессов, и представляет значительный практический интерес. Она отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям, представляемым на соискание ученой степени кандидата технических наук, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.16 - Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия.

Зав. лабораторией проблем
гидрологии суши «ГИ УрО РАН»,
д.г.н., проф.

Лепихин А.П.

Подпись Лепихина А.П. завершено



Главный специалист по кадрам  Дерюженко С.Г.

06 декабря 2022