

ОТЗЫВ

научного руководителя на магистерскую диссертацию
Шупленкова Константина Александровича
**Исследование сложных динамических систем методами
параллельных вычислений**

Развитие современной ускорительной техники, как для фундаментальной науки, так и многочисленных прикладных задач приводит к необходимости создания эффективных программных средств, базирующихся на эффективных математических моделях и соответствующих программных реализациях. В частности, поскольку задачи моделирования пучков частиц является затратной с вычислительной точки зрения, то именно это послужило основанием исследовать и реализовать численные методы, допускающие распараллеливание, а затем применить при решении практической задачи моделирования системы пространственно-однородной фокусировки (ПОКФ). Выбор именно данной задачи связан с тем, что при обучении в бакалавриате Константин Александрович исследовал подобный класс задач и получил тем самым определенные знания, а с другой – подобный класс систем весьма востребован в практике физики ускорителей.

В работе Константина Александровича рассмотрены практически все основные аспекты моделирования реальных систем: от анализа и исследования математической модели, формирования функциональных требований к пучку, выбору и реализации численных методов, решающих сформулированные задачи, и наконец, разработка, тестирование программного решения, позволяющего проводить эффективные исследования в рамках данного класса задач. Следует заметить, что, хотя в работе рассматривается конкретный класс задач, используемые численные методы и их реализация в виде представленного ПО носят универсальный характер (данному классу задач посвящены первые две главы). Это позволит применить разработанные алгоритмы и соответствующее программное решение и при решении аналогичных задач с другим «наполнением». Используемые автором работы методы и средства программирования, описанные в третьей главе, в общем-то, достаточно традиционны для выпускников факультета ПМ-ПУ. Однако «добавление» средств распараллеливания позволило автору «распараллелить» вычислительный процесс как традиционным для части задач физики пучков (по начальным данным), так и используя параллельные версии для выбранных численных методов. Именно последний вариант является актуальным при исследовании плотных пучков, в которых внутренним межчастичным взаимодействием пренебречь уже нельзя. Последняя, четвертая, глава посвящена описанию не только методики и проведения вычислительного эксперимента, но и полученным результатам. Представленные численные и

графические результаты указывают на то, что поставленные задачи решены, и разработанное программное обеспечение является работоспособным и в достаточной степени эффективным.

В процессе работы над диссертацией Константин Александрович проявил себя как квалифицированный специалист, умеющий реализовывать сложные математические модели, разрабатывать специальное программное обеспечение и проводить корректные вычислительные эксперименты. Следует заметить, что данное направление диссертационного исследования актуально, поскольку вопросам повышения эффективности вычислительных экспериментов уделяется в настоящее время огромное значение. Результаты данной работы также могут быть использованы (при соответствующей доработке с учетом специфики задач) в рамках проекта «Виртуальный ускоритель», который реализуется в рамках взаимодействия с Объединенным Институтом Ядерных исследований (г.Дубна Московской области) и Forschungszentrum Juelich GmbH (Juelich, Germany).

Следует заметить, что Константин Александрович после поступления в магистратуру попросил меня стать его научным руководителем. За два года ему удалось повысить свою квалификацию и получить неплохие практические результаты.

В целом диссертационная работа Шупленкова К.А. представляет собой завершенное научное исследование на актуальную тему, имеющее научную новизну и практическую значимость. Он продемонстрировал умение разбираться в сути прикладных задач и привлекать для их решения необходимые математические методы и информационные технологии. Полученные практические результаты указывают на корректность проведенных вычислительных экспериментов, и как следствие, правильность выбранных моделей и соответствующих численных методов. Работа написана достаточно аккуратно и оформлена при соблюдении необходимых требований.

Представленная диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к магистерским диссертациям, и достойна оценки **отлично, а ее автор** – Шупленков Константин Александрович – достоин присуждения ученой степени магистра прикладных математики и физики.

Зав. каф. КМ и МС,
проф., докт. физ.-мат. наук

С.Н.Андрианов