

Отзыв научного руководителя

о диссертационной работе ПЕРЕПЁЛКИНОЙ Анастасии Юрьевны
«Трёхмерный кинетический код для моделирования замагниченной плазмы»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 05.13.18 — математическое моделирование, численные методы и комплексы
программ.

Перепёлкина Анастасия Юрьевна начала активно заниматься научно-исследовательской работой в секторе 3 отдела 3 ИПМ им. М.В. Келдыша РАН с 2008г., будучи студенткой четвертого курса НИЯУ МИФИ по кафедре теоретической ядерной физики, и далее с 2011 по 2014гг во время очной аспирантуры ИПМ им. М.В. Келдыша РАН.

Уже в первых квалификационных работах, бакалаврской и магистерской диссертациях, она проявила такие необходимые для проведения научного исследования качества как владение необходимым математическим аппаратом, программными средствами и способностью применять их к решению возникающих задач, трудолюбие и настойчивость при преодолении трудностей, определяемых новизной решаемых задач. Полученные в этих работах результаты сформировали хороший базис для учёбы в аспирантуре и работе над диссертацией.

Тема научной работы связана с разработкой, реализацией и применением кинетических моделей разномасштабных нелинейных процессов в неравновесной плазме, наблюдающихся в актуальных и перспективных плазменных системах, таких как установки инерциального термоядерного синтеза, электрореактивные (Холловские) двигатели, плазменные ускорители и многие другие.

В рамках этой тематики Перепёлкиной А.Ю. был разработан и реализован программный комплекс CFHall для моделирования магнито- и лазер-плазменных конфигураций на доступных вычислительных системах, имеющий рекордные параметры по производительности и предельной сложности решаемых задач. Данные свойства комплекса определяются использованием локально-рекурсивных нелокально-асинхронных алгоритмов семейства ConeFold, впервые разработанных и реализованных Перепёлкиной А.Ю. для задач физики плазмы и с учётом требований разномасштабности процессов, происходящих в рассматриваемых плазменных системах.

Программный комплекс был верифицирован на широком классе задач и служит основой практикума по курсу «Кинетическое моделирование плазмы», читаемого в НИЯУ МИФИ студентам 5 курса. В диссертационной работе с использованием данного комплекса исследуется филаментационная (вейбелевская) неустойчивость как в системе противоположно направленных релятивистских пучков, так и в задаче о возникновении стационарных магнитных полей вблизи границы плазмы при воздействии на неё мощным лазерным излучением. При численном решении этой задачи получены новые результаты, в том числе немонотонная зависимость доли энергии ускоренных частиц, идущая на создание магнитного поля от амплитуды лазерного импульса.

Перепёлкина А.Ю. являлась руководителем гранта РФФИ 14-01-31483-мол_а «Исследование существенно разномасштабных нелинейных процессов в плазме при помощи численного моделирования», ответственным исполнителем по гранту РФФИ 12-01-00708-а «Локально-

Результаты работы лично представлялись в качестве устных докладов на международных конференциях по физике плазмы и УТС в Звенигороде, ICRIG, EPS, APCPST, IUPAP СССР и других, на семинарах сектора и отдела ИПМ, ВНИИА им.Духова. Научные результаты Перепёлкиной А.Ю. опубликованы в 23 научных работах, из них 3 в изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Считаю, что выполненная Перепёлкиной А.Ю. диссертационная работа заслуживает высокой оценки, а её автор — присуждения степени кандидата физико-математических наук.

 В.Д. Левченко

[illegible]