

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ
о диссертационной работе И.П. Цыгвинцева

"Трёхмерное моделирование коротковолнового источника излучения на основе лазерной плазмы", представленной на соискание учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Илья Павлович Цыгвинцев получил высшее образование в Национальном исследовательском ядерном университете МИФИ, где в 2013 году окончил магистратуру по направлению подготовки "Прикладные математика и физика". В период 2013 – 2016 гг. И.П. Цыгвинцев обучался в аспирантуре ИПМ РАН, успешно совмещая учебу с работой в должности младшего научного сотрудника отдела "Вычислительная физика и кинетические уравнения" ИПМ. Обучение по научной специализации, студенческая научная практика, учеба в аспирантуре И.П. Цыгвинцева проходили под руководством доктора физико-математических наук, профессора В.Г. Новикова, благодаря которому Илья Павлович приобрел разносторонние знания по физике, численным методам, а также опыт разработки математических моделей и исследований лазерно-плазменных процессов методом вычислительного эксперимента.

С самого начала своей научной работы И.П. Цыгвинцев активно включился в исследования, проводимые в ИПМ РАН по инициативе В.Г.Новикова в связи с проблемой создания источников коротковолнового излучения, пригодных для использования в качестве одного из основных элементов производства сверхминиатюрных электронных приборов методом фотолитографии. В этом отношении следует отметить нацеленность И.П. Цыгвинцева на участие в решении задач фундаментального характера, актуальность обусловлена инновационными процессами в индустрии и высокой востребованностью наукоемких технологий. Диссертационная деятельность И.П. Цыгвинцева была обусловлена поставленной перед ним общей задачей разработки конечно-разностной методики, алгоритмов (включая алгоритмы параллельных вычислений) и программ для многопараметрического численного анализа в полной трехмерной постановке задачи динамики сильноизлучающей плазмы, генерируемой при воздействии на мишень лазерного излучения. Методическую основу программных разработок И.П. Цыгвинцева составили развивавшиеся на протяжении многих лет в ИПМ РАН разностные схемы гидро-газодинамики на основе эйлера-лагранжевого смешанного описания движения сплошной среды. Здесь надо отметить, что И.П. Цыгвинцев творчески подошел к освоению этого весьма обширного научного задела, разработав оригинальную версию численного кода, позволяющего изучать трехмерную динамику лазерно-генерируемой плазмы, и решив ряд весьма трудных проблем по реализации на параллельных вычислительных системах новой мультифизической компьютерной модели, включающей описание взаимодействия лазерного излучения с веществом и динамику генерируемой лазерным импульсом сильноизлучающей плотной плазмы. Разработанные им методики и численные коды И.П. Цыгвинцев всесторонне проанализировал и апробировал в численных экспериментах, показав себя зрелым ответственным специалистом. Достижение этих результатов определяет содержание этапов диссертационной работы, которая вносит вклад в теорию и практику математического моделирования задач радиационной плазмодинамики.

В процессе работы над диссертацией И.П. Цыгвинцев прошел все этапы исследования, включающего постановку начально-краевых задач математической физики, разработку компьютерных моделей, обоснование методов решения задач названного класса на трехмерных подвижных расчетных сетках, программирование, разработку параллельных вычислительных процессов. Им разработана полнофункциональная версия кода для исследования прикладных задач плазмодинамики с использованием параллельной вычислительной техники и проведения вычислительных экспериментов оптимизационного характера. Комплекс программ, технология проведения больших серий расчетов с применением современной вычислительной техники, обработка и визуализация результатов выполнены И.П. Цыгвинцевым самостоятельно. Все работы выполнялись И.П. Цыгвинцевым систематически и добросовестно, а выполненной им диссертационное исследование безусловно характеризует его как самостоятельного специалиста высокой квалификации в области разработки моделей и численных методов решения задач вычислительной физики плазмы.

Считаю, что работа И.П. Цыгвинцева заслуживает представления ее в диссертационный совет для защиты в качестве кандидатской диссертации по специальности 05.13.18 – “Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ”, а её автор заслуживает присуждения ему искомой степени.

Заведующий отделом
ИПМ им. М.В. Келдыша РАН,
доктор физико-математических наук,
профессор

В.А. Гасилов.

Подпись Гасилова В.А. заверяю:

Учёный секретарь

ИПМ им. М.В. Келдыша РАН,
кандидат физико-математических наук



Маслов А.И.

« 19 » мая 2016 г.