

ОТЗЫВ

научного консультанта о диссертации Кучугова Павла Александровича
«Математическое моделирование процессов при сжатии лазерных термоядерных
мишеней»,

представленной на соискание учёной степени доктора физико-математических наук
по специальности 1.2.2 – математическое моделирование, численные методы и комплексы
программ

На сегодняшний день одним из наиболее интересных и активно развивающихся научных направлений мировой науки является физика высоких плотностей энергии. С одной стороны это связано с появлением лазерных установок, обеспечивающих достаточные плотности энергии для проведения экспериментов в этом направлении, с другой стороны – с возможностями вычислительной техники, позволяющей планировать и анализировать такие эксперименты. Направление физики высоких плотностей энергии включает широкий спектр задач от изучения свойств веществ в экстремальных условиях до ускорения заряженных частиц. В связи с последними достижениями на установке NIF и продолжающимся строительством российских лазерных установок особого внимания требуют задачи лазерного термоядерного синтеза, способного обеспечить неиссякаемый источник энергии. Комплексное рассмотрение этих задач требует корректного учёта протекающих физических процессов, а их численное моделирование – значительных вычислительных ресурсов. В этом случае построение адекватных физических моделей и их реализация в программных комплексах, предназначенных для моделирования лазерной плазмы, представляет значительный интерес.

Диссертационная работа П.А. Кучугова посвящена детальному исследованию таких значимых для осуществления зажигания задач, как перемешивание оболочек и перенос энергии лазерно-ускоренными быстрыми электронами в различных мишенях ЛТС. Формулирование подходов к описанию перемешивания и выбор численных методик для численного решения отдельных составных частей полной физико-математической модели велись полностью самостоятельно. В обоих направлениях построены новые физико-математические модели, разработаны алгоритмы для их включения в одномерные и многомерные программные комплексы и реализованы в виде программных модулей.

Диссертационная работа П.А. Кучугова представляет собой законченный научный труд, результаты которого могут применяться для планирования и сопровождения будущих экспериментов на российских лазерных установках от килоджоульного до мегаджоульного уровня. По результатам работы опубликовано 15 статей в рецензируемых изданиях из списка ВАК, в том числе 13 работ в журналах, входящих в международные системы цитирования Scopus и/или Web of Science, 6 из которых в журналах Q1 WoS. П.А. Кучугов имеет 3 единоличные публикации в изданиях, рекомендованных ВАК. Результаты работы были широко представлены на российских и международных конференциях, обсуждались на профильных семинарах в Физическом институте им. П.Н. Лебедева. Работа хорошо структурирована и ясно написана, состоит из 6 глав общим объёмом порядка 300 стр., что позволяет судить о полноте и детальности изложения материала.


В 2010 году П.А. Кучугов закончил ФГБОУ НИЯУ МИФИ по кафедре теоретической ядерной физики. В том же году начался его научный путь в Институте прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН с поступления в аспирантуру. После окончания аспирантуры П.А. Кучугов был принят на работу в отдел №15 в качестве младшего

научного сотрудника, а в 2014 г. успешно защитил кандидатскую диссертацию. На сегодняшний день П.А. Кучугов работает там же в должности старшего научного сотрудника. Следует отметить, что всё это время П.А. Кучугов также являлся внешним совместителем в секторе теории лазерной плазмы ОКРФ Физического института им. П.Н. Лебедева, черпая там актуальные физические постановки задач, требовавшие детального моделирования.

За более чем 10 лет П.А. Кучугов проявил себя как опытный исследователь, способный самостоятельно формулировать научные задачи и решать их. Целеустремлённость и настойчивость П.А. Кучугова позволили решить все поставленные в работе задачи и сформулировать новые подходы для описания некоторых физических процессов.

Считаю, что диссертационная работа П.А. Кучугова удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к работам на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по научной специальности 1.2.2 «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ», а П.А. Кучугов достоин присуждения ему учёной степени доктора физико-математических наук по соответствующей специальности.

Научный консультант
д. ф.-м. н, член-корр. РАН
зав. отделом № 15 Института прикладной
математики им. М.В. Келдыша РАН


11.11.2025

В.Ф. Тишкин

Подпись В.Ф. Тишкина заверяю

к. ф.-м. н,
Учёный секретарь Института прикладной
математики им. М.В. Келдыша РАН



А.А. Давыдов