

Отзыв научного консультанта

на диссертационную работу Метельского Игоря Игоревича «Релятивистски-нелинейное резонансное поглощение и генерация высших гармоник интенсивного лазерного излучения в неоднородной плазме», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19 – Лазерная физика

Научная деятельность Метельского Игоря Игоревича охватывает весь период его работы с 2013 года по настоящее время в Отделении квантовой радиофизики Федерального государственного бюджетного учреждения науки Физического института им. П.Н. Лебедева Российской академии наук (ОКРФ ФИАН), куда он пришел после окончания в 2012 году Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ». В 2013 году Метельский И.И. поступил в аспирантуру ФИАН, которую он окончил в 2017 году, и в настоящее время работает в должности высококвалифицированного младшего научного сотрудника в Секторе лазерно-плазменной физики высоких энергий, ФИАН, и в должности старшего научного сотрудника в ФГУП «ВНИИА», Росатом.

Диссертационную работу Метельский Игорь Игоревич выполнял под руководством д.ф.-м.н. Валерия Юрьевича Быченкова и при моем участии в качестве научного консультанта. Особенность поставленной перед диссертантом задачи построения аналитической теории релятивистски-нелинейного резонансного поглощения и генерации высших гармоник интенсивного лазерного излучения в неоднородной плазме заключается в том, что данная теория должна учитывать сильно-нелинейные эффекты, которые не могут быть описаны в рамках хорошо изученных и применяемых линейного или слабо-нелинейного подходов к описанию исследуемых явлений. Поэтому возникла очевидная необходимость использования специального математического алгоритма, позволяющего регулярным способом находить решения краевых задач нелинейной физики для математических моделей на основе нелинейных дифференциальных уравнений в частных производных. Этот алгоритм, использующий симметрии специального вида -- ренормгрупповые симметрии --, был развит в работах консультанта с соавторами и успешно применялся, в частности, при построении теории генерации высших гармоник лазерного излучения в нерелятивистской плазме. В основе алгоритма лежит синтез идей метода ренормализационной группы, развитого в пятидесятые годы прошлого века, и методов современного группового анализа. Свою задачу как консультанта я видел в обучении диссертанта методам современного группового анализа и в быстром овладении им алгоритмом построения ренормгрупповых симметрий с целью их практического применения.

Метельский Игорь Игоревич проявил недюжинные математические способности, упорство и трудолюбие в освоении предлагаемого ему для использования математического аппарата и затем с успехом применил его в своих исследованиях для построения точных и приближенных аналитических решений нелинейных дифференциальных уравнений, описывающих динамику электронной плазмы в условиях сильной релятивистской нелинейности. В результате И.И. Метельским было получено аналитическое описание для пространственно-временных структур электрического поля и скорости электронов в окрестности критической плотности плазмы с учетом как нерелятивистской, так и релятивистской нелинейностей движения электронов. Найденная нелинейная структура электромагнитного поля в релятивистском плазменном резонансе была затем использована им для построения аналитической теории нелинейного резонансного поглощения и генерации высших гармоник в неоднородной плазме, пригодной в широком диапазоне параметров лазера и плазмы.

Полученные И.И. Метельским научные результаты прошли апробацию на семинарах ОКРФ ФИАН, многочисленных всероссийских и международных конференциях, а также были опубликованы в виде цикла статей в рецензируемых научных журналах,

индексируемых в Web of Science/Scopus. Это подтверждает высокую квалификацию Метельского И.И. как специалиста в области лазерной физики высоких энергий, а также свидетельствует об его умении применять в теоретических исследованиях современные математические методы. Метельский И.И. является вполне сложившимся специалистом, его отличают трудолюбие, инициативность в достижении поставленных целей, широкая эрудированность.

Считаю, что представленная Метельским Игорем Игоревичем диссертационная работа «Релятивистски-нелинейное резонансное поглощение и генерация высших гармоник интенсивного лазерного излучения в неоднородной плазме» является законченной научно-квалификационной работой, которая выполнена на высоком научном уровне и обладает внутренним единством. Диссертация удовлетворяет требованиям «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, утвержденного постановлением правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Метельский Игорь Игоревич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.19 – Лазерная физика.

Научный консультант
Ведущий научный сотрудник
Федерального государственного учреждения
«Федеральный исследовательский центр
Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша Российской академии наук»
(ИПМ им. М.В.Келдыша РАН),
д.ф.-м.н.
Ковалев Владимир Федорович ВК «17» марта 2022г.

ИПМ им. М.В. Келдыша РАН, 125047, Москва, Миусская пл., д.4.
Тел.: +7(499) 220-72-23
эл. адрес: vfkvvfkv@gmail.com

Подпись Ковалева Владимира Федоровича заверяю:
Ученый секретарь ИПМ им. М.В. Келдыша РАН,
к.ф.-м.н.
Давыдов Александр Александрович _____

