

Отзыв научного руководителя на диссертационную работу

Самцова Дениса Алексеевича

«Исследование генерации потока терагерцового излучения мультимегаваттного уровня мощности при релаксации РЭП в замагниченном плазменном столбе»,

представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9. Физика плазмы

Самцов Денис Алексеевич, будучи студентом физического факультета Новосибирского государственного университета, начал работать в Федеральном государственном бюджетном учреждении науки Институте ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук (ИЯФ СО РАН) с 2014 года по теме, связанной с измерением параметров пучка слаборелятивистских электронов, генерируемого для различных приложений, и в том числе, для генерации ТГц излучения. В 2016 году он защитил квалификационную работу на соискание степени бакалавра по теме «Детектор углового разброса РЭП», в 2018 году – магистерскую диссертацию по теме «Исследование угловых характеристик ленточного РЭП». С 2018 года Самцов Д.А. проходил обучение в аспирантуре Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института ядерной физики им. Г.И. Будкера Сибирского отделения Российской академии наук и в 2022 году успешно защитил выпускную квалификационную работу по теме «Исследование влияния параметров пучка и плазмы на эмиссию субмиллиметрового излучения при релаксации РЭП в замагниченном плазменном столбе». В 2019 году Денис Алексеевич получил персональный грант Российского фонда фундаментальных исследований на проведение работ по теме диссертации, а в 2021 году стал основным исполнителем в гранте для малых научных групп Российского научного фонда.

Диссертационная работа Самцова Дениса Алексеевича посвящена исследованию закономерностей генерации килоамперным РЭП потока ТГц излучения, распространяющегося вдоль магнитного, в зависимости от параметров пучково-плазменной системы. Для достижения этой цели им решён ряд задач. На установке ГОЛ-ПЭТ создана система высоковольтного разряда для формирования плазменного столба с различным радиальным и продольным распределением плотности применительно к выявлению подходящей конфигурации плазмы для наиболее эффективной генерации ТГц излучения. На основе подхода Танабэ-Хуанга в решении некорректной обратной задачи предложена методика обработки данных, поступающих от многоканального датчика, и в результате измерена угловая расходимость электронов пучка, инжестируемого в плазменный столб из ускорителя У-2. В ходе экспериментов по прохождению РЭП через замагниченный плазменный столб в различных условиях по параметрам пучка и плазмы, Самцов Д.А. обеспечил сбор данных по всему комплексу диагностик на установке ГОЛ-ПЭТ и детальные

количественные измерения спектральных характеристик генерируемого в пучково-плазменной системе продольного потока ТГц излучения. В результате этих проведенных исследований Самцовым Д.А. определены условия генерации в пучково-плазменной системе направленного потока излучения на верхнегибридной плазменной частоте, которая лежит в данных экспериментах в терагерцовой области частот. По итогам экспериментов получен выведенный в атмосферу направленный поток излучения микросекундной длительности в области частот 0.1–0.4 ТГц с рекордным уровнем мощности масштаба 10 МВт, который применим для воздействия на объекты и материалы, а также для других приложений.

Полученные в рамках диссертационной работы результаты исследования имеют большое значение для создания источников терагерцового излучения мультимегаваттного уровня мощности. В целом, результаты диссертационной работы будут использованы для развития инженерно-физических решений по генерации мощных потоков ТГц излучения в пучково-плазменных системах и, соответственно, могут быть использованы при создании импульсных генераторов излучения мультимегаваттного уровня мощности. В то же время, результаты исследований важны для интерпретации результатов астрофизических наблюдений вспышек излучения, поступающих от звёздных объектов.

Представленные в диссертации результаты исследований прошли апробацию на международных конференциях. По теме диссертационной работы Самцовым Д.А. в соавторстве опубликовано 7 научных работ, из них 4 – в рецензируемых научных журналах из списка ВАК, 3 – в сборниках докладов научных конференций. Вклад соискателя в работу по теме диссертации является определяющим.

Считаю, что диссертация Самцова Дениса Алексеевича является актуальной, имеет научную и практическую значимость и удовлетворяет требованиям ВАК, а сам диссертант заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.9. Физика плазмы.

Научный руководитель

главный научный сотрудник лаб. 10 ИЯФ СО РАН,

д.ф.-м.н., профессор

Аржанников Андрей Васильевич

Адрес: 630090, Россия, г. Новосибирск, пр-кт Академика Лаврентьева, д. 11

Телефон: 8 (383) 329-45-89

E-mail: A.V.Arzhannikov@inp.nsk.su

Ученый секретарь ИЯФ СО РАН

к.ф.-м.н.



Резниченко Алексей Викторович

12 8 АВГ 2023