

Заключение диссертационного совета МГУ 01.12
по диссертации на соискание ученой степени кандидата наук

Решение диссертационного совета от 18 мая 2022 г., №3

О присуждении Кодирзода Заъфари Абдуламину, гражданину Таджикистана, ученой степени кандидата физико-математических наук.

Диссертация «Структура электромагнитного поля и резонансы в высокочастотных емкостных разрядах низкого давления» по специальности 01.04.08 – физика плазмы принята к защите диссертационным советом 7 апреля 2022 года, протокол №3П.

Соискатель Кодирзода Заъфари Абдуламин, 1992 года рождения, в 2015 году окончил с отличием физический факультет Таджикского национального университета по специальности «физика». В 2020 г. окончил очную аспирантуру физического факультета Таджикского национального университета. В 2017 – 2019 гг. проходил стажировки на физическом факультете МГУ имени М.В.Ломоносова.

В настоящее время соискатель работает ассистентом физического факультета Таджикского национального университета.

Диссертация выполнена на кафедре теоретической физики физического факультета Таджикского национального университета и кафедре физической электроники физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова.

Научные руководители – доктор физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физической электроники физического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова Двинин Сергей Александрович и доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры теоретической физики, декан физического факультета Таджикского национального университета Солихов Давлат Куватович.

Официальные оппоненты:

Гусейн-заде Намик Гусейнага оглы, доктор физико-математических наук, профессор, Институт общей физики им. А.М. Прохорова Российской академии наук (ИОФ РАН), заведующий теоретическим отделом,

Лебедев Юрий Анатольевич, доктор физико-математических наук, доцент, Институт нефтехимического синтеза им. А.В. Топчиева Российской академии наук (ИНХС РАН), зав. лабораторией плазмохимии и физикохимии импульсных процессов,

Бобров Виктор Борисович, кандидат физико-математических наук, доцент, Объединенный институт высоких температур Российской академии наук (ОИВТ РАН), с.н.с. теоретического отдела № 7 им. Л.М. Бибермана

дали положительные отзывы на диссертацию.

Соискатель имеет 21 печатную работу, в том числе по теме диссертации 21 работу, из них 5 статей, опубликованных в рецензируемых научных изданиях, рекомендуемых для защиты в диссертационном совете МГУ.

1. Двинин С.А., Синкевич О.А., Кодирзода З.А., Солихов Д.К. Особенности возбуждения электромагнитного поля в емкостном ВЧ разряде I. Общие вопросы. Простая модель симметричного разряда. Физика плазмы, т. 46, 2020, №12, с. 1094–1118. Dvinin S.A.,

Sinkevich O.A., Kodirzoda Z.A., Solikhov D.K. Features of electromagnetic field excitation in capacitive RF discharge I. General issues. Simple symmetric discharge model. Plasma Physics Reports. V. 46, 2020, №12, p. 1181-1204 (IF WoS: 0.977; SJR: 0.333).

2. Двинин С.А., Синкевич О.А., Кодирзода З.А., Солихов Д.К. Особенности возбуждения электромагнитного поля в емкостном ВЧ разряде II. Симметричный разряд, полностью заполняющий вакуумную камеру при симметричном и несимметричном возбуждении. Физика плазмы, т. 47, 2021, №1, с. 40–60. Dvinin S.A., Sinkevich O.A., Kodirzoda Z.A., Solikhov D.K. Features of electromagnetic field excitation in capacitive RF discharge. II. Symmetric discharge fully filling a vacuum chamber. Symmetric and asymmetric excitation. Plasma physics reports. V. 47, 2021, №1, p. 28 – 47 (IF WoS: 0.977; SJR: 0.333).

3. Двинин С.А., Синкевич О.А., Кодирзода З.А., Солихов Д.К. Особенности возбуждения электромагнитного поля в емкостном ВЧ разряде Особенности возбуждения электромагнитного поля в емкостном ВЧ разряде. III. Симметричный разряд, частично заполненная разрядная камера. Физика плазмы, т. 47, 2021, №3, с. 195–219. Dvinin S.A., Sinkevich O.A., Kodirzoda Z.A., Solikhov D.K. Specificities of Electromagnetic Field Excitation in a Capacitive HF Discharge. III. Symmetric Discharge Partially Filling the Discharge Chamber, Plasma Physics Reports, 2021, Vol. 47, No. 3, pp. 211 – 234 (IF WoS: 0.977, SJR: 0.333).

4. Двинин С.А., Синкевич О.А., Кодирзода З.А., Солихов Д.К. Об импедансе высокочастотного емкостного разряда при различных способах возбуждения. Прикладная физика, 2021, №3, с. 33–38 (SJR: 0.205).

5. Двинин С.А., Кодирзода З.А., Синкевич О.А., Солихов Д.К. О спектрах собственных волн в плазменном волноводе при наличии столкновений. Прикладная физика, 2021, №4, с. 25–31 (SJR: 0.205).

Соискатель принимал непосредственное участие в постановке задач, проведении аналитических расчетов, подготовке статей и докладов на конференциях.

На диссертацию и автореферат поступили 5 дополнительных отзывов, все положительные.

Выбор официальных оппонентов обоснован тем, что они являются специалистами в области физики плазмы, электродинамики и кинетики плазмы, нелинейных явлений в плазме, плазменных технологий и имеют публикации по указанным тематикам.

Диссертационный совет отмечает, что представленная диссертация на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследованием содержится решение задачи построения электродинамической модели высокочастотного разряда низкого давления, в условиях, когда существенны электродинамические эффекты, имеющей значение для развития физики газового разряда и электродинамики плазмы.

Полученные соискателем результаты важны и могут использоваться для построения современных плазменных технологических реакторов низкого давления.

Диссертация представляет собой самостоятельное законченное исследование, обладающее внутренним единством. Положения, выносимые автором на защиту, содержат новые научные результаты и свидетельствуют о вкладе автора в науку:

1. Учет поля поверхностных волн и нескольких (2–3) первых нераспространяющихся мод электромагнитного поля позволяет провести корректный расчет импеданса высокочастотного емкостного разряда. Соотношение амплитуд поверхностной волны и нераспространяющихся мод при изменении плотности электронов может изменяться в ω/v (до 10 в типичных условиях) раз, что дает возможность управлять пространственным

распределением высокочастотного поля, добиваясь большей пространственной однородности плазмы.

2. Высшие моды поля вносят в импеданс индуктивную составляющую, в то время как вклад в импеданс, вносимый поверхностными волнами, зависит от соотношения размеров плазмы и длины поверхностной волны и может иметь как индуктивный, так и емкостной характер.

3. Положение резонансов тока и напряжения, обусловленных кратностью размеров разряда и длины поверхностной волны существенно модифицируется индуктивным импедансом, вносимым высшими модами поля и в большинстве случаев приводит к появлению всплесков поглощения, не меняя общий индуктивный характер импеданса. Компенсируя импеданс высших мод поля элементами внешней цепи, можно увеличить эффективность возбуждения поверхностных волн.

На заседании 18 мая 2022 года диссертационный совет принял решение присудить Кодирзоду З.А. ученую степень кандидата физико-математических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 7 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 24 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за присуждение ученой степени – 17, против – 1, недействительных бюллетеней – 0.

Зам. председателя
диссертационного совета,
профессор

Кузелев М.В.

Ученый секретарь
диссертационного совета,
доцент

Карташов И.Н.