

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Скалыги Вадима Александровича

### **“Исследование электронно-циклотронного резонансного разряда с целью генерации интенсивных ионных пучков”**

на соискание учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.08 – физика плазмы

Диссертационная работа Скалыги Вадима Александровича посвящена изучению электронно-циклотронного резонансного (ЭЦР) разряда, поддерживаемого мощным излучением гиротронов, и его применению для генерации ионных пучков с высоким током и малым эмиттансом. Актуальность работы обусловлена необходимостью совершенствования ЭЦР ионных источников, широко использующихся практически во всех ускорительных центрах мира. Исследование перспектив, связанных с применением современных мощных высокочастотных генераторов СВЧ излучения, несомненно является одной из основных задач в данной области физики.

Целью работы являлось изучение параметров плазмы разряда, удерживаемой в квазигазодинамическом режиме в открытых магнитных системах мощным миллиметровым излучением, и поиск методов формирования из нее ионных пучков с ранее недоступными параметрами. В работе наглядно демонстрируются преимущества выбранного подхода, а именно повышения мощности и частоты греющего СВЧ излучения.

В диссертации достигнут существенный прогресс в направлении генерации интенсивных пучков ионов, в том числе многозарядных, разработана схема эффективного короткоимпульсного ионного источника радиоактивных изотопов, предложено использовать сильноточные ЭЦР ионные источники с квазигазодинамическим режимом удержания плазмы в схеме D-D нейтронных генераторов, продемонстрированы перспективы применения таких систем для бор-нейтронозахватной терапии онкологических заболеваний и нейтронной томографии.

Следует отметить некоторые недостатки автореферата, а именно:

- К сожалению, в работе не обсуждается переход к непрерывному режиму работы разработанных сильноточных ЭЦР ионных источников, хотя данный аспект очень важен с точки зрения их применения в качестве инжекторов в современные ускорители.
- вызывает сомнение величина эмиттанса водородного пучка генерируемого ЭЦР источником при работе с гиротроном на частоте 37.5 ГГц и мощностью до 100 кВт. Хотелось бы видеть подробное описание методики и аппаратуры измерения эмиттанса. При столь большой величине тока собственный заряд пучка должен существенно влиять на измеряемую величину эмиттанса.
- при обсуждении возможности создания компактных нейтронных генераторов на базе разработанного сильноточного ЭЦР источника хотелось бы видеть сравнение достигаемых на нем параметров нейтронного потока с параметрами нейтронных генераторов, уже имеющихся на рынке, в частности разработки ВНИИА им. Духова. При этом немаловажным параметром для коммерческого устройства будет выход нейтронов на единицу потребляемой прибором энергии "из розетки".

Указанные недостатки не влияют на общую положительную оценку работы. Автореферат диссертации полно и четко отражает её содержание. Выводы и результаты исследований, представленные в автореферате, являются надежно обоснованными и опубликованы в большом количестве статей в ведущих научных журналах. Автореферат отвечает всем требованиям Положения ВАК РФ о порядке присуждения учёных степеней, а его автор несомненно заслуживает присуждения искомой учёной степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.08 — физика плазмы.

к.ф.-м.н. Кулевой Тимур Вячеславович

**Название организации:** федеральное государственное бюджетное учреждение "Институт теоретической и экспериментальной физики имени А.И.

Алиханова Национального исследовательского центра "Курчатовский институт" ("НИЦ "Курчатовский институт" - ИТЭФ)

*Должность: заместитель директора по научной работе по ускорительному направлению*

*Почтовый адрес: 117218 Россия, Москва, ул. Большая Черемушкинская, 25*

*e-mail: kulevoy@itep.ru*

*Телефон: +7 499 127-4650*

Я, Кулевой Тимур Вячеславович, даю своё согласие на включение персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного Совета, и их дальнейшую обработку.



Кулевой Тимур Вячеславович

Подпись заместителя директора по научной работе по ускорительному направлению НИЦ "Курчатовский институт" - ИТЭФ удостоверяю.

Ученый секретарь Института теоретической

и экспериментальной физики имени А.И. Алиханова

 В.В. Васильев

