

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации **Леонтьева Александра Николаевича**  
«Разработка и исследование релятивистских гиротронов миллиметрового диапазона длин волн», на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 – радиофизика

Диссертационная работа Леонтьева Александра Николаевича посвящена задаче повышения мощности и частоты выходного излучения импульсных гиротронов с релятивистскими электронными потоками. Источники данного типа представляются перспективными для получения излучения мультимегаваттной и субгигаваттной мощности в миллиметровом диапазоне длин волн, которое может быть использовано в ряде исследовательских и практических приложений. В аспекте несомненной актуальности работы А. Н. Леонтьева отметим, что направления его исследований конкретно обозначены в Программе фундаментальных исследований РФ (2021-2030 гг.) в ряду основных научных задачи и ожидаемых прорывных результатов по физике (п.п. 1.3.6.1 и 1.3.6.2).

Представленные в автореферате диссертации сведения и публикации соискателя позволяют утверждать, что А. Н. Леонтьевым получен ряд важных и актуальных результатов. В частности, особый интерес представляет реализация в эксперименте релятивистского гиротрона 3-мм диапазона с термокатодным инжектором, где мощность 300-нс импульсов превысила 5 МВт при КПД около 20%. Не менее серьёзный результат получен с использованием более мощного взрывоэмиссионного инжектора пучка, где с использованием оригинального сверхразмерного селективного резонатора в Ка-диапазоне получено излучение с пиковой мощностью ~40 МВт, а также продемонстрирован режим умножения частоты при возбуждении высоких циклотронных гармоник с эффективностью, недоступной для гиротронов со слаборелятивистскими пучками. Важно отметить, что экспериментальные результаты диссертанта были основаны на предварительном численном 3-D моделировании, в котором он проявил себя опытным специалистом.

Автореферат достаточно полно излагает содержание диссертации, хорошо сконструирован и не содержит ошибочных выводов или положений, хотя и не лишен ряда недочётов. В частности, на рис. 6д и 6е не даны обозначения по горизонтальным осям. Недостаёт описания катодной системы релятивистского гиротрона, которая, согласно работе [A2], двойная, состоящая из соосных стальных трубок. Кстати, почему применена сталь, а не графит, менее подверженный эффектам полировки (деградации) эмиссионной кромки? Хотелось бы видеть комментарии о меньшей длительности СВЧ импульса по сравнению с импульсом ускоряющего напряжения (рис. 8а), чего не наблюдается в моделировании (рис. 6). Загадочной на стр. 12 является фраза «...предложена модифицированная версия кикера, выполненная ... из набора пластин». Может речь-таки идёт о стенке в области кикера?

Не смотря на отмеченные моменты, в целом автореферат позволяет сделать вывод, что диссертационная работа А. Н. Леонтьева удовлетворяет требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.3.4 - радиофизика.

Главный научный сотрудник  
Лаборатории электронных ускорителей  
ФГБУН Института Электрофизики УрО РАН  
д.т.н., профессор,  
академик РАН



Яландин Михаил Иванович

7 сентября 2023 г.

yalandin@ier.uran.ru  
620016, Екатеринбург, ул. Амундсена, 106  
+7(343) 267-87-85

Подпись Яландина М. И. заверяю  
Учёный секретарь ИЭФ УрО РАН  
к.ф.-м.н.



Е. Е. Кокорина