

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Водопьянова Александра Валентиновича «Электронно-циклотронный резонансный разряд, поддерживаемый миллиметровым излучением: физические особенности и приложения», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.08 – физика плазмы

Диссертационная работа Александра Валентиновича Водопьянова посвящена изучению электронно-циклотронного разряда, поддерживаемого излучением с миллиметровым диапазоном длин волн, генерируемым мощными гиротронами. Прежде всего, отметим две основные особенности этой работы. Во-первых, именно применение приборов с уникальными параметрами – мощных гиротронов во многом стимулировало проведение этих исследований и определило возможность получения рекордных параметров плазмы электронно-циклотронного резонансного разряда. Во-вторых, правильный выбор диссертантом направления исследований обеспечил получение результатов научных исследований, уровень которых несомненно соответствует докторской диссертации.

Актуальность настоящей работы обусловлена потребностью в современных приборах, использующих электронно-циклотронный разряд: источниках многозарядных ионов газов и металлов, источниках излучения для современной литографии и генераторов плазмы для осуществления газофазной эпитаксии, с одной стороны, и недостаточной исследованностью физических процессов в таком разряде для его широкого применения в задачах практики, с другой.

В диссертации достигнут существенный прогресс в вопросах генерации многозарядных низкоэмитансных ионных пучков с рекордно высокой плотностью тока и высокоинтенсивных пучков альфа-частиц, излучения в диапазоне мягкого рентгена, а также получения пленок нитрида индия высокого качества при рекордных скоростях их роста. Результаты диссертации являются физической основой и открывают принципиальную возможность для создания нового класса оборудования на основе электронно-циклотронного разряда: источников многозарядных ионов металлов и газов с низким эмитансом и низким содержанием примесей, источников альфа-частиц, источников излучения в диапазоне длин волн 13,5 нм, технологических установок для получения покрытий, использующихся в электронной промышленности.

Выводы и результаты исследований, представленные в автореферате представляются надежно обоснованными и они полно опубликованы в ведущих научных журналах. Автор диссертации является известным специалистом и, безусловно, внес определяющий вклад в работы, отраженные в диссертации.

В качестве замечания по автореферату следует заметить, что формулирование научных положений 1 и 2 без указаний полученных в исследованиях рекордных значений зарядов ионов металлов делает их изложение менее конкретными.

Замечание не влияет на общую положительную оценку работы. Считаем, что диссертация А.В. Водопьянова «Электронно-циклотронный резонансный разряд, поддерживаемый миллиметровым излучением: физические особенности и приложения», представленная на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, является завершенным научным исследованием, выполненным на высоком профессиональном уровне. Развитые в диссертационной работе положения и полученные результаты вносят существенный вклад в развитие физики плазмы и их совокупность можно квалифицировать, как крупное научное достижение. Достоверность полученных результатов, их научная новизна, фундаментальная и практическая ценность не вызывают сомнения. Диссертационная работа соответствует требованиям ВАК, а ее автор Александр Валентинович Водопьянов заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 01.04.08 – физика плазмы.

Ведущий научный сотрудник лаборатории
плазменных источников ИСЭ СО РАН,
доктор технических наук



Юшков Г.Ю.

Старший научный сотрудник лаборатории
плазменных источников ИСЭ СО РАН,
кандидат технических наук



Николаев А.Г.

Юшков Георгий Юрьевич, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук; электронная почта: GYushkov@mail.ru; тел.: (3822)491776; 634055, гор. Томск, просп. Академический 2/3.

Николаев Алексей Геннадьевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения науки Институт сильноточной электроники Сибирского отделения Российской академии наук; электронная почта: Nik@oree.hcei.tsc.ru; тел.: (3822)491776; 634055, гор. Томск, просп. Академический 2/3.

«Подписи ведущего научного сотрудника Юшкова Г.Ю. и старшего научного сотрудника Николаева А.Г. Института сильноточной электроники СО РАН удостоверяю»

Ученый секретарь Института
сильноточной электроники СО РАН,
доктор физико-математических наук



Пегель И.В.