

Электронные и ионные пучки

УДК 537.533

Одиннадцатый Всероссийский семинар «Проблемы теоретической и прикладной электронной и ионной оптики»

М.Д. Корнеева, А.М. Филачев

В статье дан обзор материалов и докладов, представленных на 11-й Всероссийский семинар по проблемам электронной и ионной оптики, а также по смежным вопросам.

PACS: 41.85.—p; 41.75.—i

Ключевые слова: электронная оптика, ионный пучок, доклад, семинар, проблемы

Введение

28–30 мая 2013 года в Москве проходил одиннадцатый Всероссийский семинар «Проблемы теоретической и прикладной электронной оптики» [1]. Этот семинар продолжает традицию проведения одноименных семинаров, которые проводятся с 1996 года.

Семинар проводил ОАО «НПО «Орион» — Государственный научный центр Российской Федерации — при поддержке Министерства промышленности и торговли РФ, Министерства образования и науки РФ, Государственной корпорации «Ростехнологии», ОАО «Швабе», Научного Совета РАН по проблеме «Ускорители заряженных частиц», Научного Совета РАН по проблеме «Релятивистская и сильноточная электроника», Оптического общества им. Д.С. Рождественского.

Основной целью семинара традиционно является обсуждение новых результатов в современной теоретической электронной оптике и компьютерном моделировании электронно-оптических систем, а также разработка на их основе новых типов электронно-лучевого и ионно-плазменного оборудования аналитического и технологического назначения, в т. ч. для решения проблем микро- и нанотехнологий.

Программа семинара и его участники

Программа семинара предусматривала следующие основные направления работы:

Корнеева Марина Дамировна, первый заместитель генерального директора — директор по экономике и финансам¹, профессор².

Филачев Анатолий Михайлович, генеральный директор¹.
¹ОАО «НПО «ОРИОН».

Россия, 111123, Москва, шоссе Энтузиастов, 46/2.
Факс: 8 499 373–68–62. E-mail: orion@orion-ir.ru

²Московский физико-технический институт.

Россия, 141700, г. Долгопрудный, Институтский пер., 9.

Статья поступила в редакцию 25 октября 2013 г.

© Корнеева М.Д., Филачев А.М., 2013

1. вычислительная электронная и ионная оптика, компьютерное моделирование ЭОС;

2. электронная оптика интенсивных пучков, приборы.

3. электронно-лучевые приборы, оборудование и технологии.

В работе семинара приняли участие 35 организаций из различных регионов России и стран ближнего зарубежья. На пленарных и секционных заседаниях было представлено 27 устных докладов и 21 стендовый доклад.

Пленарное заседание

На пленарном заседании семинара были заслушаны обзорные доклады, отражающие современное состояние и пути развития актуальных направлений разработки аналитических и технологических электронно-оптических и ионно-плазменных приборов и устройств.

Следует отметить доклад **А.Л. Гудкова, В.А. Быкова, А.И. Козлитина** (ФГУП «НИИФП им. Ф.В. Лукина») «*Центр высоких технологий: электронные, ионно-лучевые, синхротронные методы контроля и технологии создания микро- и наноструктур*».

В докладе был представлен созданный на базе ФГУП «НИИФП им. Ф.В. Лукина» Центр высоких технологий. Для решения технологических проблем микро- и наноэлектроники этот центр располагает всем спектром современного прецизионного аналитического оборудования — растровая и просвечивающая электронная и атомно-силовая микроскопия, рентгеновская спектроскопия, вторично-ионная масс-спектроскопия, электронная оже-спектроскопия и ИК-спектроскопия. Это оборудование необходимо при разработке технологий микро- и наноэлектроники для измерений и проведения испытаний продукции наноиндустрии. В центре создан и активно используется кластер «НАНОФАБ-100», включающий в себя следующие технологические и аналитические мо-

дули: электронной литографии, атомно-слоевого осаждения, магнетронного и электронно-лучевого напыления и молекулярно-лучевой эпитаксии. Кроме того, кластер «Нанофаб-100» оснащен модулями анализа поверхности методами профилометрии, сканирующей зондовой и электронной микроскопии и, наконец, имеет модули ионной модификации и анализа с использованием фокусированных ионных пучков.

Ввод в действие в Центре высоких технологических синхротрона «Зеленоград», разработанного в ИЯФ СО РАН, значительно расширяет аналитические, технологические и метрологические возможности. Использование этого синхротрона позволит в полной мере реализовать методы рентгеновской литографии для производства большей части гибридных и негибридных МЭМС/НЭМС-изделий.

Таким образом, высокий уровень разработок, обеспеченный современным технологическим и аналитическим оборудованием позволил «НИИФП им. Ф.В.Лукина» стать ведущей научно-исследовательской организацией оборонно-промышленного комплекса по направлению «Наноэлектроника».

В.П. Ильин (Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН) представил доклад «*Концепция вычислительной интегрированной среды для математического моделирования в задачах электронной-ионной оптики*». В этом докладе обсуждаются основные принципы построения интегрированной вычислительной среды, поддерживающей все стадии крупномасштабного вычислительного эксперимента для оптимизации и проектирования средств новой техники, включая электронно-оптические, электронно-лучевые и ионно-плазменные приборы и технологические устройства. Такая система должна быть построена на базе высокопроизводительных многопроцессорных вычислительных систем, а для ее функционирования должно быть разработано специальное программное обеспечение, о создании которого также шла речь в докладе В.П. Ильина.

Секционные заседания

Из работ, представленных на секции «Теоретическая и вычислительная электронная и ионная оптика. Компьютерное проектирование» отметим доклад **В.Т. Астрелина, И.В. Кандаурова, В.М. Свешникова** (Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера РАН, Новосибирский государственный университет, Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН), в котором представлены результаты численного

моделирования транспортировки и сжатия электронного пучка сходящимся магнитным полем при его инжекции в многопробочную ловушку ГОЛ-3. Цель представленной работы состоит в изучении транспортировки пучка через магнитную пробку для поиска возможности увеличения тока пучка. Работа инициирована проведением в ИЯФ СО РАН экспериментов по получению мощного электронного пучка большой длительности, предназначенного для разогрева плазмы в открытой магнитной ловушке. Работа весьма интересна и актуальна.

На секции «Электронная оптика интенсивных пучков» представлен ряд интересных работ, среди которых можно выделить работу «*Ионный источник DECRIS-5 для циклотронного комплекса*», представленную **С.Л. Богомоловым, В.В. Бехтеревым В.В. и др.** (Объединенный институт ядерных исследований). Отметим также работу «*Разработка многолучевого широкополосного клистрона Ka-диапазона длин волн*» авторов **П.И. Акимова, А.К. Балабанова, Д.В. Козырева Д.В. и др.** (работа представлена ФГУП «НПП «Торий» и ОАО «Спецмагнит»)

На секции «Электронно-лучевые приборы, оборудование и технологии» представлен ряд работ по совершенствованию параметров масс-спектрометров. Отметим в этой связи доклады **К.В. Соловьева** «*Об одной системе с идеальной фокусировкой для масс-анализа*» и **Н.К. Красновой** «*Новые схемы динамического масс-анализатора на основе электрического спектрографа и ударного устройства*» (Санкт-Петербургский государственный политехнический университет)

Значительный интерес представляет разработанная ОАО «ЛЗЭС» (Лыткарино) вакуумная установка для ионно-лучевой обработки поверхностей крупногабаритных оптических деталей».

Использование электронно-лучевых и ионно-плазменных приборов и устройств в технологии производства изделий микрофотоэлектроники отражено в докладах, представленных сотрудниками ОАО «НПО «Орион»: доклад **Болгаря К.О., Седнева М.П., Широкова Ю.П.** «*Ионное травление в технологии матриц фоточувствительных элементов на основе гетероструктур InGaAs/InP*», а также доклад **Скребнева П.С., Бурлакова И.Д., Ляликowa А.В., Фокина А.С., Яковлевой Н.И.** «*Исследование кристаллической структуры гетероэпитаксиальных структур КРТ методом дифрактометрии высокого разрешения*» показывает эффективность использования рентгеновской дифрактометрии для выявления дефектов и повышения качества фоточувствительных приборов.

Заключение

В завершение, необходимо отметить высокий уровень представленных на одиннадцатом семинаре «Проблемы теоретической и прикладной электронной и ионной оптики» работ. Представленные доклады вызвали традиционную для этого семинара активную и плодотворную дискуссию, которая подчеркнула значительный интерес

к семинару у специалистов в области электронной оптики и соответствующих технологий.

Литература

1. Одиннадцатый Всероссийский семинар «Проблемы теоретической и прикладной электронной и ионной оптики». Труды семинара.— Москва: ОАО «НПО «Орион», 2013

The Eleventh All-Russian Seminar «Problems of Theoretical and Applied Electron and Ion Optics»

M.D. Korneeva and A.M. Filachev

Orion R&P Association
46/2 Enthusiasts highway, Moscow, 111123, Russia
E-mail: orion@orion-ir.ru

The review of reports presented at the 11-th All-Russian seminar on problems of theoretical and applied electron and ion optics is made in this article.

PACS: 41.85.— p; 41.75.— i

Keywords: electron optics, ion beam, report, seminar, problems.

Bibliography — 1 reference

Received October 25, 2013