

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

о работе **Сидорова Федора Алексеевича** над диссертацией
«Физические механизмы сухого электронно-лучевого травления»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-
математических наук по научной специальности 2.2.2 — «Электронная
компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств»

Сидоров Федор Алексеевич в 2020 году окончил аспирантуру Московского физико-технического института по направлению подготовки 11.06.01 «Твердотельная электроника, радиоэлектронные компоненты, микро- и нанoeлектроника, приборы на квантовых эффектах». В период работы над диссертацией Сидоров Ф.А. работал в должности инженера (и с 2020 года – младшего научного сотрудника) сотрудника лаборатории Микроструктурирования и субмикронных приборов ФТИАН им. К.А. Валиева РАН.

Диссертационная работа Сидорова Федора Алексеевича посвящена исследованию нового высокопроизводительного метода микроструктурирования, основанном на электронно-стимулированной термической деполимеризации полимерного резиста – сухого электронно-лучевого травления резиста (СЭЛТР). В работе описывается разработка физических моделей отдельных процессов, протекающих при СЭЛТР, а также модели метода СЭЛТР в целом. Приводится также экспериментальная верификация разработанной модели СЭЛТР и применение модели для определения предельного разрешения метода СЭЛТР. Помимо этого, в работе демонстрируется возможность применения метода СЭЛТР для формирования дифракционных и голографических элементов.

Во время подготовки диссертации работа Сидорова Ф.А. была поддержана грантом Российского фонда фундаментальных исследований (18-37-00472) «Повышение латерального разрешения метода сухого электронно-лучевого травления при создании микро- и наноструктур с помощью дополнительных слоев резистов», также Сидоров Ф.А. участвовал в выполнении других научных проектов РНФ и РФФИ.

В процессе работы над диссертацией Сидоров Ф.А. подробно изучил существующие работы по описанию процессов взаимодействия электронного пучка с полимерами, термической деполимеризации полимеров и их растекания. Сидоровым Ф.А. были разработаны новые уникальные подходы в каждой из этих областей, что позволило впервые предложить модель метода микроструктурирования, основанного на локальной электронно-

стимулированной термической деполимеризации полимера. При этом высокая компетентность Сидорова Ф.А. области математического моделирования позволила ему на основе разработанной модели реализовать алгоритм моделирования, позволяющий определить профиль линии, получаемой методом СЭЛТР при произвольных параметрах экспонирования.

Основные результаты работы Сидорова Ф.А. изложены в девяти статьях, опубликованных в рецензируемых международных журналах, включённых в библиографические базы (РИНЦ, Scopus, Web of Science). Также была зарегистрирована программа для ЭВМ «Программа моделирования воздействия электронного пучка на полимеры при различных температурах с учетом процессов деполимеризации» (№ 2019611985). Результаты работы докладывались автором лично на различных международных конференциях, среди которых: International conference on information technology and nanotechnology (ITNT), Самара (2017, 2018, 2020, 2022, 2023); International School and Conference «Saint-Petersburg OPEN» on Optoelectronics, Photonics, Engineering and Nanostructures, Санкт-Петербург (2019, 2020); III International Conference on modern problems in physics of surfaces and nanostructures (ICMPSN17), Ярославль (2017) и Micro- and Nanoengineering (MNE), Копенгаген (2018), Родос (2019).

Все вышеизложенное свидетельствует о том, что Сидоров Федор Алексеевич является сложившимся и квалифицированным научным работником, способным корректно ставить научные задачи и выполнять их как самостоятельно, так и в коллективе. Полученные им результаты имеют высокий научно-технический уровень и практическое значение, диссертационная работа отвечает всем требованиям п.п. 9-14 Положения ВАК РФ «О присуждении ученых степеней», предъявляемых диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Считаю, что соискатель заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 2.2.2 — «Электронная компонентная база микро- и нанoeлектроники, квантовых устройств».

Научный руководитель



Подпись

Рогожин Александр Евгеньевич

ФИО



Подпись руки Рогожина А.Е.

ЗАВЕРЯЮ

Начальник отдела кадров ФТИАН 