

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики  
Хасая Радмира Рюриковича

«Экспериментальная установка для прямого лазерного микро- и наноструктурирования рельефа поверхности твердых тел»

### Актуальность работы.

В рамках диссертационной работы Хасая Р.Р. была поставлена научная задача по созданию экспериментальной установки для получения субмикро- и наноструктур при локальном воздействии на поверхность твердых тел наносекундными лазерными импульсами, а также исследование влияния параметров облучения на их размеры и форму. Решение данной задачи состоит в том, чтобы предоставить новые знания для лучшего понимания и развития технологии получения структур на поверхности субмикронного масштаба. Это, несомненно, является актуальной и приоритетной задачей.

### Научная новизна работы.

Впервые создана экспериментальная установка, на которой реализован метод прямого лазерного наноструктурирования с использованием импульсно-периодических ArF-, Nd:YAG- лазеров и лазера на парах меди с возможностью воздействовать двумя импульсами от разных лазеров с регулируемой задержкой между импульсами излучения. Анализ облученных поверхностей с помощью методов атомно-силовой микроскопии выявил наиболее характерные формы и особенности формирования полученных структур в зависимости от параметров излучения.

### Практическая значимость работы.

Применение наносекундных лазеров на длинах волн 193 нм, 355 нм, 510 нм и 578 нм, позволяет подобрать оптимальное излучение для облучения практически любого материала в режиме необходимом для получения структур на поверхности требуемой размерности.

### Достоверность и обоснованность результатов.

Достоверность подтверждается большим количеством экспериментальных данных, полученных с использованием высокоточного современного измерительного оборудования и методик обработки результатов.

Содержание автореферата соответствует специальности, по которой диссертация представлена к защите.

Имеются некоторые замечания.

-В автореферате представлены результаты только двух облученных материалов, хотя в заключении указано до шести различных материалов. Желательно также указать, по какой причине были выбраны именно данные материалы и сформулировать обобщенный результат оценки по остальным материалам.

-Автору следовало бы указать, какое преимущество имеют системы питания на основе IGBT транзисторов для источников лазерного излучения, использованных в данной работе.

Приведенные замечания не снижают ценность представленной диссертационной работы. Автореферат грамотно составлен и дает достаточное представление о работе.

Автор имеет необходимое количество публикаций по теме диссертации. Результаты работы докладывались на международных научных конференциях по нанотехнологиям. Созданная экспериментальная установка используется в ИЭЭ РАН для реализации научных программ и проектов.

Таким образом, диссертационная работа удовлетворяет требованиям ВАК, а ее автор Хасая Р.Р. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.01 – Приборы и методы экспериментальной физики

Главный научный сотрудник ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН  
доктор физико-математических наук, профессор

 . Бакшт Ф.Г.

Подпись главного научного сотрудника ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН  
Бакшта Федора Григорьевича заверяю

*У.о. главного секретаря*  *Татаров И.И.*



Контактные данные:

Бакшт Федор Григорьевич

Главный научный сотрудник

Физико-технический института им. А.Ф. Иоффе Российской академии наук  
194021, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 26.

Тел. раб: +7 (812) 515-19-69