

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Макарова Сергея Владимировича
«Нано- и микроструктурирование поверхности металлов и полупроводников в воздухе
при воздействии фемтосекундных лазерных импульсов»,
представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по
специальности 01.04.21 – лазерная физика.

Диссертационное исследование, выполненное Макаровым Сергеем Владимировичем, затронуло актуальную тему, в основе которой лежит развитие новых принципов контролируемого получения нано- и микрорельефа поверхности на различных материалах. В частности, автором рассматривается метод использования фемтосекундных лазерных импульсов, малая длительность которых позволяет минимизировать нежелательные эффекты, связанные с интенсивным нагревом поверхности.

Вместе с этим, считаю важным отметить, что выполненная автором работа содержит ряд новых и важных для науки результатов. Во-первых, обнаружена возможность получения периодических поверхностных структур с периодом менее 100 нм, что почти в 10 раз меньше используемой длины волны ультракоротких лазерных импульсов. Во-вторых, разработан новый и простой метод управления параметрами лазерно-индуцированного микрорельефа при помощи изменения пространственного распределения лазерного пучка. В-третьих, продемонстрирован новый принцип формирования металлических nanoострий, позволяющий уйти от необходимости использования острой фокусировки при их создании. В-четвертых, важным является тот факт, что автором развит ряд применений лазерно-индуцированных периодических структур, которые показывают перспективность данного метода поверхностного структурирования.

В качестве замечания по данной работе необходимо отметить, что приводимые в данном исследовании результаты, полученные при помощи метода энергодисперсионной рентгеновской спектроскопии, не позволяют количественно определить долю того или иного вещества в приповерхностном слое, так как используемые ускоряющие напряжения для электронов соответствуют достаточно большим глубинам их проникновения в глубь материала, превышающим характерную толщину лазерной модификации. Поэтому автору необходимо было указать, что полученные результаты носят скорее оценочный характер.

Указанное замечание не снижает общей ценности данной работы, а защищаемые положения хорошо обоснованы результатами работы. В целом, работа удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а Макаров Сергей Владимирович заслуживает присвоения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.21 – лазерная физика.

и. о. заведующего научно-исследовательской и инновационной лабораторией перспективных материалов кафедры наноматериалов и нанотехнологий НИУ БелГУ,
к.т.н.

С.С. Манохин

31.10.2019

Подпись С.С. Манохина заверяю:

