

Отзыв
на автореферат диссертационной работы
Кононенко Виталий Викторович
«Лазерно-стимулированные процессы на поверхности алмаза»,
представляемой на соискание ученой степени
доктора физико-математических наук
по специальности 01.04.21 Лазерная физика

Изучение процессов взаимодействия импульсного лазерного излучения с поверхностью алмаза имеет высокую актуальность в связи с широким применением алмазов в современной электронике и оптике, в частности для создания элементов силовой оптики. До настоящего времени применение алмаза в значительной степени ограничивается рядом известных технологических проблем его обработки. Диссертационная работа Кононенко В.В. представляет собой комплекс экспериментальных исследований, направленных на изучение воздействия лазерных импульсов различной длительности, как на природные кристаллы алмаза, так и на искусственные, включая поли- и монокристаллические алмазы.

Автором диссертации показано, что кроме «классической» лазерной абляции, характерной для относительно высоких интенсивностей облучения, на поверхности алмаза можно реализовать ряд новых физико-химических процессов, интересных для целенаправленного формирования на поверхности алмаза структур заданной формы. Это в частности, (1) наноабляция – медленное травление поверхности в присутствии кислорода и оптического поля низкой интенсивности, не сопровождающееся формированием графитовой фазы; (2) аккумуляционная графитизация – постепенное формирование графитовой фазы, происходящая в процессе многоимпульсного облучения; (3) генерация структурных дефектов в алмазе в предабляционном режиме. Представленные результаты служат фундаментальной базой для решения этих проблем и, несомненно, открывают ряд новых направлений в области лазерного структурирования, профилирования и модификации свойств поверхности алмаза.

В работе использованы различные лазерные системы с чрезвычайно широким диапазоном ключевых параметров излучения (длина волны, длительность импульса и т.д.) и исследовано влияние этих параметров на обсуждаемые процессы, что достаточно полно характеризует универсальность обнаруженных процессов для алмаза. Автором применен ряд уникальных экспериментальных методик. Особо следует отметить фемтосекундную интерференцию, которая позволила исследовать динамику и степень очень интенсивного оптического возбуждения алмаза. На основе полученных данных

реализован и испытан ряд оптических элементов дифракционной оптики, а также матриц, содержащих упорядоченные люминесцирующие центры.

В качестве замечаний к автореферату можно отметить следующее:

- В части, посвященной аккумуляционной графитизации, приведена зависимость ее скорости от плотности энергии. При этом утверждается, что получены экспериментальные оценки этой скорости. Из описания не ясно, как именно измерялась или оценивалась данная величина.
- Эксперименты по наноабляции при пониженных давлениях выглядели бы более убедительно, если бы автор осуществил эксперимент в сухой атмосфере.
- Работа бы заметно выиграла в части исследований структуры графитированного на грани (111) слоя, если бы автор изучил результат дополнительного равновесного отжига, который является общепринятым подходом к восстановлению структуры решетки.

Указанные замечания не снижают значимость и общее положительное впечатление от диссертационной работы. Кононенко В.В. получен комплекс новых данных, позволяющих систематизировать процессы, инициируемые на поверхности алмаза импульсным лазерным излучением.

Представленное в автореферате описание работы адекватно отражает результаты исследований и положения, выносимые на защиту. Основные результаты диссертационной работы изложены в 23 публикациях в рецензируемых научных изданиях, докладывались на российских и международных научных конференциях. Считаю, что работа удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Кононенко Виталий Викторович заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по специальности «Лазерная физика».



Батурин Андрей Сергеевич

кандидат физ.-мат. наук, директор

Федеральное государственное унитарное предприятие

«Всероссийский научно-исследовательский институт оптико-физических исследований»

Тел.: (495) 437 5633

e-mail: baturin@vniiofi.ru

Подпись Батурина А.С. заверяю

Ученый секретарь

ФГУП «ВНИИОФИ»

Анисимова Лариса Николаевна