

«Advances in Science and Technology»
XXIII Международная научно-практическая конференция

15 сентября 2019
Научно-издательский центр «Актуальность.РФ»

СБОРНИК СТАТЕЙ

Collected Papers
XXIII International Scientific-Practical conference
«Advances in Science and Technology»

Research and Publishing Center
«Actualnots.RF», Moscow, Russia
September, 15, 2019

Moscow
2019

УДК 00, 1, 33, 34, 36, 37,39, 50, 51, 57, 60, 61, 62, 63, 67, 68, 7

ББК 1

A28

Advances in Science and Technology

A28 Сборник статей XXIII международной научно-практической конференции
Москва: «Научно-издательский центр «Актуальность.РФ», 2019. – 196 с.
ISBN 978-5-6043406-3-9

Книга представляет собой сборник статей XXIII Международной научно-практической конференции «Advances in Science and Technology» (Москва, 15 сентября 2019 г.). Представленные доклады отражают наиболее значительные достижения в области теоретической и прикладной науки. Книга рекомендована специалистам, преподавателям и студентам.

Сборник рецензируется членами оргкомитета. Издание включено в Elibrary согласно лицензионному договору 930-03/2015К.

Организатор конференции:

Научно-издательский центр «Актуальность.РФ»

При информационной поддержке:

Пензенского государственного университета

Федерального государственного унитарного предприятия «Информационное телеграфное
агентство России (ИТАР-ТАСС)»

Федерального государственного бюджетного учреждения науки
«Российская книжная палата»

Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU

Московского государственного университета им. М. В. Ломоносова

АНАЛИЗ СТРУКТУРНОГО СТРОЕНИЯ АЛМАЗОВ И CVD АЛМАЗНЫХ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ПЛЕНОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕРМООБРАБОТКИ

Овчинникова М. С., Кириченко А. Н.

Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Москва, Россия

Данная работа выполнена в рамках федерального целевого проекта программы «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014–2020 годы» по теме «Разработка технологии и аппаратуры для получения сверхчистых монокристаллов алмаза CVD методом и процессов их легирования для использования в фотонике и в микроэлектронике в виде высокотемпературных полупроводников» в рамках Соглашения о предоставлении Субсидии № 075–02–2018–210 от 26 ноября 2018 г. (Уникальный идентификатор соглашения RFMEFI57818X0266) при финансовой поддержке прикладных научных исследований Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

Выражение благодарности: Полушин Н. И., Лаптев А. И.

Ввиду сложности синтеза макроскопической фазы алмаза и относительно низких скоростей осаждения (для поликристаллического алмаза обычно ~1–10 мкм/час), его выгодно использовать в форме тонких микро- и нанокристаллических пленок толщиной в несколько микрометров и менее. Важной задачей является получение сплошных равномерных пленок минимальной толщины. Самые распространенные, микрокристаллические алмазные пленки имеют колончатую структуру с поперечным размером зерна от единиц до сотен микрометров в зависимости от толщины пленки. Особенность нанокристаллических алмазных пленок заключается в размерах зерен в десятки — сотни нанометров. Следствием является значительно меньшая шероховатость поверхности нано- пленок, чем у микрокристаллического алмаза той же толщины, что, в свою очередь, может быть предпочтительным для применений в оптике и трибологии.

Методом синтеза алмаза из газовой фазы (CVD-процесс) возможно выращивание алмазных пленок и пластин толщиной от долей микрометра до нескольких миллиметров и размером зерна от 5–10 нм до нескольких сотен мкм на подложках из различных материалов. Для стимуляции роста алмаза на поверхности подложки размещают алмазные частицы-зародыши.

Анализ типоморфных особенностей алмазов обычно проводится с выявлением их морфологических и физических характеристик, индивидуализирующих как отдельные кристаллы, так и коллекции из различных источников. Обоснование выбора методики базируется на нескольких принципах, основным из которых является принцип неразрушающего воздействия при исследовании кристаллов. Важно, чтобы выбранная методика исследования не влияла на объект исследования, не разрушала его, не изменяла его состав, структуру или отдельные свойства, а также, не требовала для его проведения сложной подготовки. Методы оптической спектроскопии (ИК-спектроскопия) позволяют проводить исследования без разрушения образца. К тому же преимуществом данной является возможность получать количественные результаты. Поэтому часто в качестве основного метода выбирают метод ИК-спектроскопии, позволяющий определять концентрации дефектов в структуре алмаза.

В работе исследовались алмазные образцы в зависимости от термообработки с целью выявления изменения в кристаллической решетке и расчета концентрации дефектов. Основы определения концентраций дефектов в алмазах по спектрам поглощения в ИК-диапазоне базируются на факте стабильности формы полос поглощения, индуцируемых основными дефек-

тами, установленном экспериментально. Общий контур спектра поглощения алмазов в одно-фононной области представляет суперпозицию спектров, индуцируемых отдельными дефектами.

Таким образом, методика ИК-спектроскопии является простым, экспрессным методом с высокой воспроизводимостью. Методика обработки спектра достаточно проста и соответственно объективна, а высокая локальность метода по результатам исследования разных частей кристалла позволяют определять результат термической обработки кристаллов.

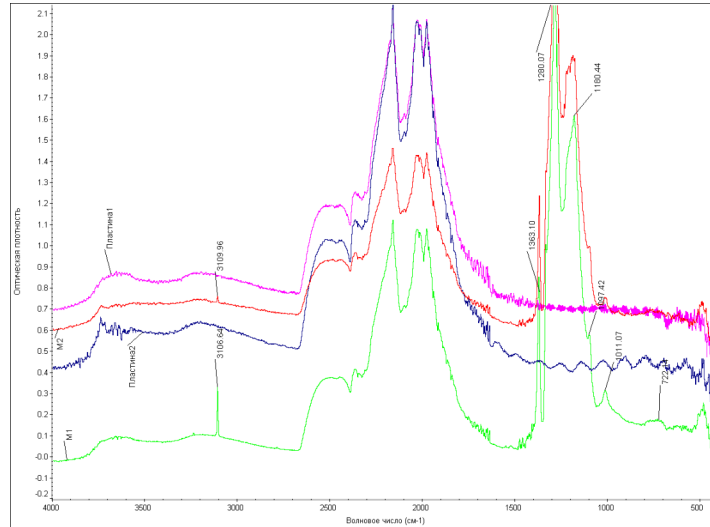


Рисунок 1. ИК-спектры для алмазных образцов: M1 — природный алмаз; M2 — природный алмаз термообработанный; Пластина 1 — алмазная пластинка 1; Пластина 2 — алмазная пластинка 2

По итогам работы сделаны выводы о влиянии термообработки на алмаз, изменении в кристаллической структуре, проведен дефектный анализ.

ANALYSIS OF THE STRUCTURAL STRUCTURE OF DIAMONDS AND CVD OF DIAMOND POLYCRYSTALLINE FILMS DEPENDING ON THERMAL PROCESSING

Ovchinnikova M. S., Kirichenko A. N.

MISiS National Research Technological University, Moscow, Russia