ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Ирхи Владимира Александровича
«Электронно-стимулированная кристаллизация аморфных углеродных наноструктур», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния

Современные успехи твердотельной электроники обусловлены все большей миниатюризацией основных элементов интегральных микросхем. Связано это с необходимостью повышения энергетической эффективности и быстродействия электронных компонентов. Достигаются данные условия путем совершенствования старых и разработкой новых технологических подходов к созданию наноструктурированных материалов с заданными физиком-химическими свойствами.

Для реализации дальнейшего развития микроэлектронной промышленности необходимо создание новых методов формирования наноструктур с заданными характеристиками. Развиваемый Ирхой В.А. метод электронно-стимулированной кристаллизации может быть применен в твердотельной электронике для создания проводящих и/или изолирующих контактов, восстановления фотошаблонов для фотолитографии и формирования функциональных наноструктур с линейными размерами, не превышающими 10 нм. В связи с этим тематика диссертационного исследования, выполненного Ирхой В.А. является актуальной научной задачей перспективной для прикладного использования.

В своей диссертационной работе автор провел моделирование процесса электронно-стимулированной кристаллизации одиночных нанообъектов из аморфного **углерода** с многосторонним исследованием их физических свойств и параметров.

Постепенный переход от кремниевой к углеродной электронике подтверждает особую актуальность рассматриваемой работы.

В своих исследованиях Ирха В.А. опирается на современные методы диагностики наноструктурированных материалов, что подтверждает достоверность полученных результатов. Особую ценность в диссертационной работе представляют результаты математического моделирования, позволяющие учесть вклад различных видов излучения в процесс электронно-стимулированной кристаллизации, а также экспериментальные исследования зависимости свойств, выращиваемых углеродных наноструктур от энергии и тока электронного зонда.

. Автореферат диссертации изложен чётким научным языком и содержит всю необходимую информацию, позволяющую оценить уровень, выполненных научных исследований.

В качестве замечания к полученным результатам можно отметить отсутствие в автореферате сведений по разрешающей способности исследуемого метода и, в частности, информации по размеру минимального размера структуры, которую можно получить методом электронно-стимулированной кристаллизации.

В результате выполненного анализа автореферата диссертации Ирхи Владимира Александровича «Электронно-стимулированное осаждение аморфных углеродных наноструктур» можно сделать вывод о соответствии работы требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациями и о том, что ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по научной специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

07 декабря 2016 г.

Профессор кафедры микро и наноэлектроники
НИЯУ МИФИ, доктор технических наук В.С. Першенков

115409, г. Москва, Каширское ш., 31.
ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», кафедра «Микро- и наноэлектроника», тел. 8 (499) 324-0184,

Подпись руки В.С.Першенкова заверяю

Начальник канцелярии НИЯУ МИФИ О.Н. Нейко