СИНТЕЗ CVD-АЛМАЗА ЭЛЕКТРОННОГО КАЧЕСТВА ДЛЯ РАДИАЦИОННО-СТОЙКИХ ПРИБОРОВ И ДЕТЕКТОРОВ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ [[1]](#footnote-1)\*)

1Красильников А.В., 1Родионов Н.Б., 2Большаков А.П., 2Ральченко В.Г., 3Вартапетов С.К., 3Сизов Ю.Е., 1Мещанинов С.А., 1Трапезников А.Г., 1Родионова В.П., 1Амосов В.Н.

1Учреждение «Проектный центр ИТЭР», Москва, Россия
2ИОФ РАН, Москва, Россия
3АО «Оптосистемы» Москва, Россия

Синтетический алмаз является перспективным материалом для создания детекторов ионизирующих излучений, в которых нуждаются термоядерные и космические исследования, атомная энергетика, медицина и другие отрасли. На основе алмаза может быть создана элементная база для сильноточной электроники, уникальные электронные и оптические устройства для работы в условиях повышенной радиации, высоких температур, химически агрессивных сред. Проведенные в «Проектном центре ИТЭР» исследования качества алмазного материала различных изготовителей показали, что только компания Element 6 производит CVD алмазные кристаллы электронного качества. Сегодня уже понятно, что широкое применение алмаза вызовет технологическую революцию в электронике, поэтому крайне актуальным является создание технологии и отечественного производства синтетических CVD алмазных монокристаллов электронного качества.

В данной работе сообщается о реализации в «Проектном центре ИТЭР» CVD-синтеза гомоэпитаксиальных пленок на сильно легированных бором (р-тип) подложках на установке ARDIS-300. Три пленки (В21, В22, В23) были синтезированы на трех подложках с содержанием бора ≈ 100 ppm, а пленка (В25) на подложке с концентраций бора ≈ 20 ppm. Толщины пленок составили: 40 мкм (В21), 110 мкм (В22), 60 мкм (В23), 60 мкм (В25).

У синтезированных алмазных пленок измерены спектры комбинационного рассеяния (КР) света, определены ширины пика КР на рамановском спектрометре «InViaRamanMicroscope». Анализ показал, что все образцы представляют собой монокристалл алмаза с хорошим структурным совершенством. Спектр КР 1-го порядка имеет простейший вид, содержит единственную линию на частоте 1332,5 см-1. Ширины рамановских пиков (**Δν**) пленок гомоэпитаксиальных структур составили: Δν=2,4 см-1 (В21), Δν=2.2 см-1 (В22), Δν=2.7 см-1 (В23), Δν=4.0 см-1 (В25).

Электронное качество монокристаллических алмазных пленок, синтезированных на проводящих подложках с содержанием бора 100 ppm, было исследовано посредством измерения эффективности сбора заряда, генерированного в них альфа-частицами с энергией 5.5 МэВ от источника 241Am. Для проведения этих исследований на стороны синтезированной алмазной пленки и подложки были нанесены металлические контакты толщиной 35 нм и проведены измерения амплитудных спектров созданных чувствительных элементов при облучении альфа-частицами. Измеренные амплитудные спектры сравнивались с эталонным алмазным детектором, с чувствительным элементом кампании Element 6, обеспечивающим полный сбор заряда. CVD монокристаллы алмаза В21, В22 и В23 продемонстрировали эффективности сбора заряда 94%, 88% и 87% и энергетическое разрешение по ширине альфа пика в амплитудном спектре - 3.9%, 4.2 % и 4.2%, соответственно, и могут быть эффективно применены в качестве чувствительных элементов спектрометрических детекторов ионизирующих излучений. Работа выполнена в рамках реализации государственного контракта № Н.4ф.241.09.20.1087 от 05.06.20 г.

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVIII/E/en/II-Rodionov_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)