

Синтетические алмазы СТМ «Алмазот» и приборные структуры на их основе

Н.М. Казючич, Л.Ф. Макаренко, М.С. Русецкий, Я.И. Латушко
Белорусский государственный университет, 220030, г. Минск
e-mail: kazuchits@bsu.by

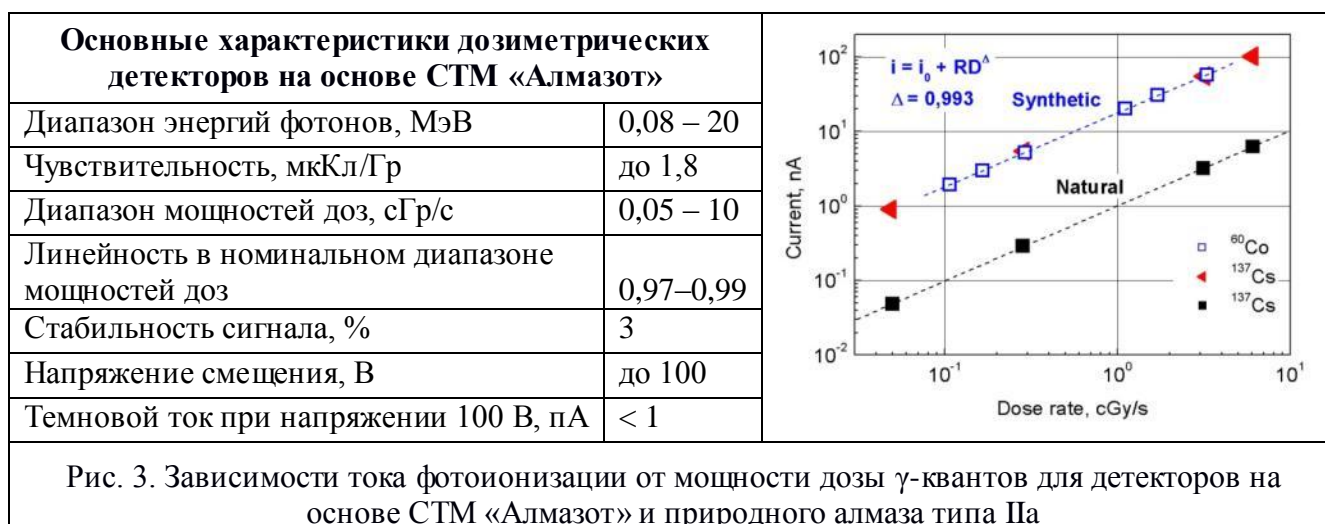
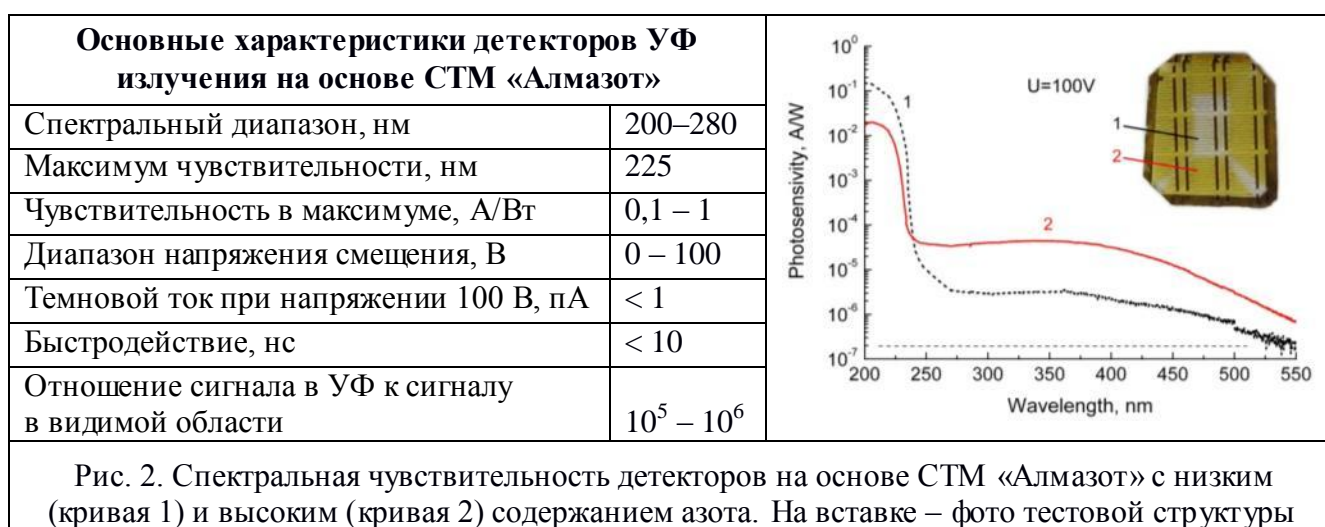
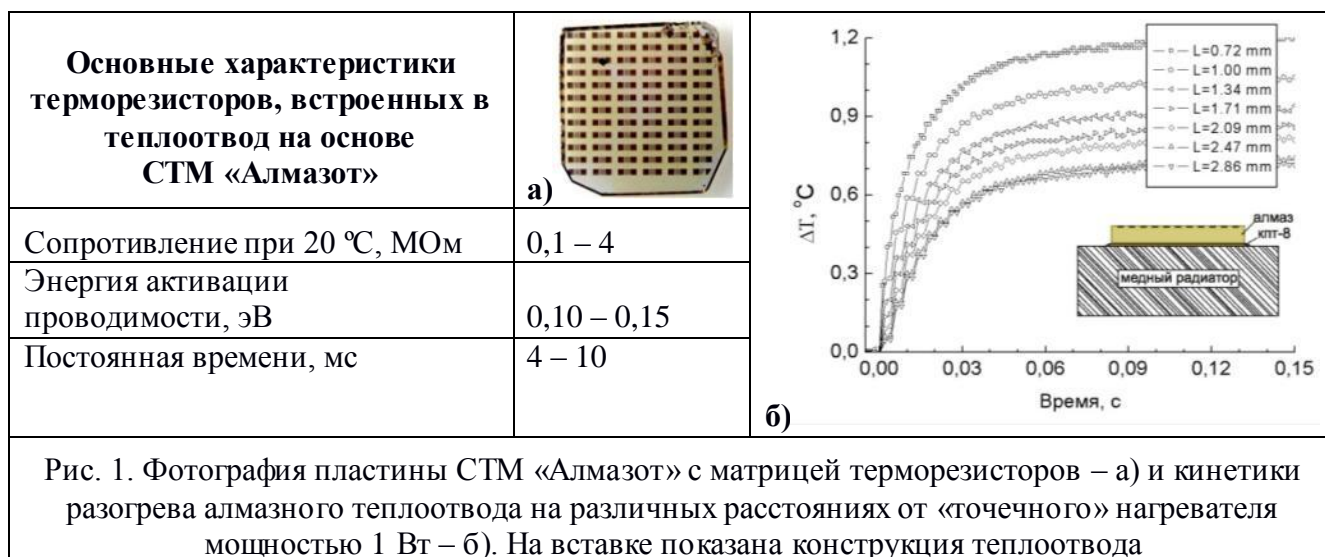
Алмаз характеризуется плотной упаковкой атомов и прочными межатомными связями в кристаллической решетке, которые обеспечивают его высокую химическую и радиационную стойкость. Тканеэквивалентность алмаза позволяет непосредственно измерять поглощенную дозу радиации без соответствующей коррекции на природу материала детектора. Высокие значения подвижности и скорости насыщения носителей заряда наряду с низким значением их времени жизни определяют высокое быстродействие электронных приборов на основе алмаза. Большая ширина запрещенной зоны алмаза (5,5 эВ) обеспечивает малые токи утечки и низкий уровень шума приборов. Совокупность этих характеристик делает алмаз привлекательным для изготовления детекторов ультрафиолетового (УФ) и ионизирующих излучений [1].

Кроме того теплопроводность структурно совершенных алмазов при комнатной температуре в 5 раз превышает теплопроводность меди [2]. При этом изолированные атомы азота, замещающие углерод в узлах кристаллической решетки, слабо влияют на значения теплопроводности. Поэтому синтетические алмазы могут быть использованы для создания эффективных теплоотводов и быстродействующих терморезисторов.

Цель работы – создание экспериментальных образцов терморезисторов, детекторов ультрафиолетового и ионизирующих излучений на основе синтетических алмазов производства РУП «Адамас», Минск, Беларусь.

Для изготовления приборных структур использовались монокристаллы синтетического алмаза, выращенные методом высоких давлений и высоких температур [3]. Торговая марка продукции – сверхтвердый материал (СТМ) «Алмазот».

Из кристаллов изготавливали полированные плоскопараллельные пластины толщиной около 300 мкм. С использованием имплантации ионов бора и последующего активационного отжига на пластины наносили контакты. Структуры со сплошными контактами на обеих поверхностях пластин создавались для регистрации глубоко проникающих ионизирующих излучений. Для регистрации УФ излучений использовались контакты встречно-штыревого типа, нанесенные на одну из поверхностей пластины. Термочувствительный слой в терморезисторах создавали имплантацией ионов фосфора по описанной в [4] технологии.



Нами (совместно с сотрудниками Вильнюсского университета) проведены исследования распределения примесей и дефектов в синтетических алмазах СТМ «Алмазот» [5, 6], и установлена корреляция между примесно-дефектным составом и основными эксплуатационными характеристиками приборных

структур. Показано, что детекторные структуры дозиметров, импульсных детекторов и фотоприемников УФ диапазона, изготовленные из специально отобранных СТМ «Алмазот», имеют высокие эксплуатационные характеристики, сопоставимые с характеристиками детекторов на основе природных алмазов типа IIa [7]. Отмечены некоторые проблемы при создании спектрометрических детекторов на основе СТМ «Алмазот». На основе проведенных исследований выработаны критерии отбора синтетических алмазов СТМ «Алмазот» «детекторного качества».

Список использованных источников

1. R. J. Tapper. *Rep. Prog. Phys.* – 2000. V. 63. P. 1273–1316.
2. Физические свойства алмаза. Справочник / Киев. Наукова думка. 1987. 189 с.
3. www.adamas.by.
4. M.S. Rusetsky, N.M. Kazuchits, E.V. Naumchik / 4th International Conference «Radiation interaction with material and its use in technologies» May 14 – 17, 2012, Kaunas, p. 320–323.
5. Н.М. Казючиц, А.В. Коновалова, И.И. Азарко и др. / Неорганические материалы. – 2014. – Т. 50. – № 2. – С. 144–149.
6. E. Gaubas, T. Ceponis, A. Jasiunas, V. Kalendra, J. Pavlov, N. Kazuchits, E. Naumchik, M. Rusetsky / *Diamond and Related Materials* – 2014. V. 47. P. 15–26.
7. Н.М. Казючиц, Л.Ф. Макаренко, Е.В. Наумчик, М.С. Русецкий, А.С. Шуленков / Труды XXIII Международной конференции «Радиационная физика твердого тела», Севастополь, 8 – 13 июля 2013 г. – М.: ФГБНУ «НИИ ПНТ», 2013. – С. 446–453.