**Изучение особенностей оптических и электрофизических характеристик натуральных и синтетических алмазов типа IIa**

**Жогаль Н.Н., Емельянов И.Д., Соломникова А.В.**

Студент, 2 курс магистратуры

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина),факультет электроники, Санкт-Петербург, Россия

E–mail: nikita2000.27*@mail.ru*

Выдающиеся, а порой даже рекордные свойства алмаза, такие как ширина запрещённой зоны 5.45 эВ, высокое поле пробоя 10 МВ/см, теплопроводность 2290–3450 Вт∙м-1∙К-1, оптическая прозрачность для длин волн более 225 нм, химическая инертность, делают его привлекательным для разнообразных направлений электроники: высоковольтная, высокотемпературная, экстремальная, квантовая, оптоэлектроника, а также в создании генераторов терагерцового излучения, квантовых компьютерах, электроакустических и микромеханических устройствах [1]. Нелегированные алмазы являются основой радиационных и химических сенсоров и солнечно-слепых фотодиодов [2-4], однако для успешного предсказания выходных характеристик таких устройств нужно детально изучать примесный состав исходных пластин.

В данной работе изучался набор нелегированных образцов алмаза, выращенных методом высокого давления высокой температуры (HPHT), а также натуральный образец размерами 3х3x0,5 мм. Оценка содержания примесей проводилась по спектрам ИК-поглощения, полученные спектры позволили атрибутировать все пластины к типу IIa, т.е. с концентрацией азота менее 5 ppm. Измерения спектров пропускания образцов без металлических контактов проводились при помощи спектрофотометра СФ-56 в диапазоне длин волн от 200 до 460 нм при комнатной температуре. Далее рассчитывались показатели оптического поглощения α через коэффициент пропускания T, и по краю собственного поглощения рассчитывалась ширина запрещенной зоны. Для натуральной пластины край собственного поглощения сильнее, чем для HPHT образцов сдвинут в область малых энергий, что говорит о большем количестве примеси азота и наличии внутренних напряжений.

Для исследования электрических характеристик на образцах были сформированы 4 омических контакта по углам образца. Экспериментальные исследования сопротивления в широком диапазоне температур проводились на измерительном комплексе спектроскопии адмиттанса на базе криогенной зондовой станции JANIS CCR10. Для измерения больших сопротивлений нелегированных образцов в состав комплекса был дополнительно интегрирован прецизионный параметрический анализатор B2901A (Keysight, США), который позволяет регистрировать малые токи вплоть до пА. Измерения сопротивления на постоянном токе позволили найти энергию активации примесного уровня.

*Исследование проводилось в рамках проекта № FSEE-2024-0005 (государственное задание Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 075-00003-24-00).*

**Литература**

1. Koizumi S, Nebel C, Nesladek M, et al. Physics and Applications of CVD Diamond // Weinheim: Wiley-VCH Verlag. 2008.

2. Balmer R.S., Brandon J.R., Clewes S.L. et al. Chemical vapour deposition synthetic diamond: materials, technology and applications // J. Phys. Condens. 2009. №36.

3. Altukhov A., Feshchenko V, Shepelev V. et al. Development of a Diamond Ultraviolet Photodetector // Measurement Techniques. 2016.

4. Meiyong L. Progress in semiconductor diamond photodetectors and MEMS sensors // Functional Diamond 2020. P 29-46