

## CVD-АЛМАЗ В СИСТЕМЕ ОХЛАЖДЕНИЯ МОЩНОГО ПОЛУПРОВОДНИКОВОГО ПРИБОРА

Студентки гр.113717 Ковалева М.В., Цумарева А.В.,  
кандидат физ.-мат. наук, доцент И.А. Хорунжий  
*Белорусский национальный технический университет*

В последние годы интерес к алмазу, как материалу для микроэлектроники, неуклонно растет, в том числе из-за того, что алмаз имеет уникально высокую теплопроводность (в пять раз выше, чем у меди). Достигнутый уже сейчас уровень технологии выращивания CVD-алмаза путем осаждения поликристаллических пленок алмаза из газовой фазы (Chemical Vapor Deposition, CVD) [1] позволяет использовать такие пластинки в качестве теплопроводящих оснований для установок на них полупроводниковых структур с высокой тепловой нагрузкой. Представляет интерес компьютерное моделирование таких систем с целью оценки эффективности применения CVD-алмаза для этих целей.

Для проведения расчетов была использована модель, которая включает: рабочий *p-n*-переход, представляющий собой слой GaN толщиной 50 мкм и размером  $800 \times 800$  мкм<sup>2</sup>, буферный кремниевый слой толщиной 100 мкм и размером  $900 \times 900$  мкм<sup>2</sup>, алмазная подложка толщиной 100 мкм и размером  $2 \times 2$  мм<sup>2</sup>, медный теплоотвод толщиной 2 мм и размером  $5 \times 5$  мм<sup>2</sup>. При расчетах тепловая мощность, выделяемая в *p-n*-переходе, полагалась равной 3 Вт, теплопроводность алмазной подложки равной 2000 Вт/(м·К). Расчеты, проведенные для описанной выше модельной структуры без алмазной подложки, дали максимальное значение температуры *p-n*-перехода равное 48,09 °С. При добавлении алмазной подложки максимальная температура *p-n*-перехода несколько снижается и составляет 45,95 °С. Тем не менее, существенного снижения температуры *p-n*-перехода использование алмазной подложки в данном случае не дает, т.к. основное тепловое сопротивление создает буферный кремниевый слой. При установке приборной структуры непосредственно на алмазную подложку максимальная температура полупроводникового *p-n*-перехода составила 37,14 °С, а тепловое сопротивление 1 К/Вт. Таким образом, алмазные слои могут существенно улучшить теплообмен в приборной структуре, но при правильном определении места их установки.

### Литература

1. Ральченко, В. CVD-алмазы. Применение в электронике // В. Ральченко, В. Конов // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. – 2007. – №4 – С. 58–67.