

## Управление электрическими параметрами алмазных термочувствительных структур с помощью ионной имплантации и отжига

Казючиц Н.М., Русецкий М.С., Наумчик Е.В., Мартинович В.А.  
Белорусский государственный университет  
Белорусский национальный технический университет

Благодаря уникально высокой теплопроводности (в пять раз выше, чем у меди) природные и синтетические алмазы применяются в твердотельной электронике в качестве теплоотводящих подложек. Например, алмазные теплоотводы могут использоваться для предварительного распределения теплого потока от мощных полупроводниковых приборов к медному радиатору. Датчик температуры, встроенный в алмазный теплоотвод, позволит контролировать температуру прибора. Вследствие высокой теплопроводности и малой теплоемкости алмаза датчик температуры будет быстродействующим.

Целью работы являлось формирование термочувствительного слоя в алмазе, проводимость в котором обусловлена радиационными дефектами ионной имплантации. Термочувствительные слои создавались в пластинах, вырезанных из кристаллов синтетического алмаза производства РУП "Адамас БГУ". На поверхности пластин с помощью ионной имплантации формировались контактные и резистивные области. Контакты создавались полиэнергетической имплантацией ионов бора с последующим активационным отжигом в вакууме. Расположенные между контактами резистивные области формировались имплантацией ионов фосфора с энергией 180 кэВ в диапазоне доз от  $10^{14}$  до  $4 \cdot 10^{15}$  см<sup>-2</sup>. Изохронный отжиг проводился в вакууме в интервале температур от 300 до 1450 °С. Двухзондовым методом определялась удельная слоевая проводимость и рассчитывалась энергия активации проводимости в ионно-имплантированном слое.

В результате исследований установлено, что электрические параметры имплантированного слоя и их изменение в ходе термического отжига существенно зависят от дозы имплантации. При малых дозах проводимость слоя низкая и уменьшается с повышением температуры отжига вследствие восстановления нарушенного слоя. При дозах, выше кригической, происходит графитизация слоя, а последующая термическая обработка приводит к высокой проводимости и низким значениям энергии активации. При имплантации с критической дозой и отжигом от 500 до 700°С возможно получение достаточной для практических применений проводимости при сохранении энергии активации не менее 0,1 эВ.