

Компьютерная оптимизация тепловых параметров мощного фотодиодаХорунжий И.А.¹, Доманевский Д.С.¹, Малышев С.А.², Чиж А.Л.²¹Белорусский национальный технический университет,²Институт физики НАН Беларуси

В настоящее время, в связи с бурным развитием фотоэлектроники возникла необходимость разработки мощных фотодиодов, работающих в СВЧ-диапазоне. Для обеспечения необходимого быстродействия размеры таких фотодиодов должны быть малыми (диаметр активной области ~ 10-30 мкм), но при этом рассеиваемые мощности достигают ~ 50-100 мВт при работе в непрерывном режиме. Такое сочетание параметров предъявляет особые требования к тепловым характеристикам прибора, которые должны обеспечивать эффективное охлаждение активной области во время работы, не допуская ее нагрев до температур выше ~130°C. Компьютерное моделирование тепловых процессов, происходящих в неоптимизированном с точки зрения тепловых характеристик фотодиоде, показало, что в нагрев активной области при стационарном режиме работы при мощности 10 мВт достигает 132°C. Испытания опытных образцов фотодиодов показали, что при достижении мощности ~ 10 мВт фотодиоды действительно выходят из строя. Этот результат экспериментально подтвердил правильность результатов моделирования. На основе анализа полученных при моделировании результатов было установлено, что основной отвод тепла от активной области происходит через анодный контакт, который имеет малое сечение и создает значительное тепловое сопротивление, кроме того стало очевидно, что необходимо улучшить отвод тепла и через катодный контакт. Для улучшения тепловых характеристик фотодиода были увеличены толщина и ширина анодного контакта, повышена плотность компоновки всех частей, а также принято решение не стравливать полностью с катодного контакта слой *i-InP*, обладающий высокой теплопроводностью. В результате теплообмен через катодный контакт фотодиода значительно улучшился. Компьютерное моделирование для конструкции фотодиода с измененным дизайном показало, что в стационарном режиме максимальная температура активной области составила 120°C при мощности лазерного излучения 100 мВт. Таким образом, благодаря введенным изменениям конструкции фотодиода удалось существенно улучшить его тепловые характеристики и обеспечить приемлемые рабочие температуры при значительно увеличенной мощности излучения.