

# ВЛИЯНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОНАМИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНЖЕКЦИОННЫХ ФОТОПРИЕМНИКОВ

Курмашев Ш.Д.<sup>1</sup>, Викулин И.М.<sup>2</sup>, Беньковский П.В.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова

<sup>2</sup>Одесская национальная академия связи им. А.С.Попова

E-mail: kurm@mail.css.od.ua

В работе изучались кремниевые фотоприемники (фоторезисторы и инжекционные фотодиоды), изготовленные из компенсированного материала (Si<Au>), подвергнутые облучению потоками быстрых электронов. Радиационная стойкость фотоприемников в первую очередь определяется степенью деградации значений удельной обнаружительной способности и фоточувствительности. Обнаружено, что низкотемпературный край нормированных спектров относительной фоточувствительности, зарегистрированных при температурах 77 и 100 К, для фотоприемников до и после облучения быстрыми электронами с интегральным потоком  $3 \cdot 10^{15} \text{ см}^{-2}$ , смещается в длинноволновую сторону (участок спектра собственной фоточувствительности). Это можно связать с образованием новых энергетических уровней в запрещенной зоне кремния. В то же время коротковолновый край участка спектра примесной фоточувствительности смещается в высокоэнергетическую сторону спектра. Величины абсолютных значений обнаружительной способности и фоточувствительности резко уменьшаются. Уменьшается также быстродействие, т.к. при облучении сопротивление эквивалентного фоторезистора увеличивается. Отмечена высокая чувствительность коэффициента фотоэлектрического усиления к облучению быстрыми электронами.

Характеристики инжекционных фотоприемников определяются их параметрами, которые непосредственно связаны с параметрами полупроводникового материала, из которого изготовлен фотоприемник. Показано, что воздействие потока быстрых электронов на фотоприемники приводит к уменьшению подвижности и концентрации основных носителей, а также к снижению времени жизни неосновных носителей тока в базе и увеличению времени пролета через базу. Это в свою очередь вызывает уменьшение коэффициента усиления фотоприемника, ухудшение инжекционных свойств *p-n*-переходов. Следовательно, устойчивость характеристик фотоприемников к радиации определяется радиационной стойкостью полупроводника.

Принимались во внимание два типа эффектов изменения параметров фотоприемников – остаточные (долговременные) и переходные (кратковременные). Переходные эффекты наблюдаются при воздействии на фотоприемник импульсного ионизирующего излучения в течение относительно короткого времени после его прекращения, что связано с возникновением переходных процессов в фотоприемниках (появление фототока, модуляция проводимости в полупроводниках при ионизационных эффектах, появление элементарных дефектов, неустойчивых к отжигу при комнатной температуре, увеличение токов утечки). Применение операций низкотемпературного отжига и радиационно-стимулированного отжига с целью восстановления первоначальных пороговых характеристик фоторезисторов привело к восстановлению обнаружительной способности до 50% своего значения до облучения.