

ЭЛЕМЕНТЫ ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ В ОБЩЕМ КУРСЕ ФИЗИКИ

В.В. Черный

Белорусский национальный технический университет, кафедра экспериментальной и теоретической физики, г. Минск

Рассматривается вопрос о включении в курс общей физики вопросов, связанных с изучением широко применяемых на практике оптоэлектронных приемников излучения, действие которых основано на внутреннем фотоэффекте в полупроводниках и контактных структурах, а также полупроводниковых источников оптического излучения. Подобное рассмотрение существенно расширяет кругозор студентов и позволяет приблизить учебный курс к достижениям современной техники.

В современной технике широкое распространение получили оптоэлектронные приборы – приемники и источники оптического излучения. Из подобных приборов в распространенных для технических вузов учебниках физики обычно рассматриваются только приемники излучения, действие которых основано на внешнем фотоэффекте. Вне рассмотрения оказываются широко распространенные в настоящее время приемники излучения, действие которых основано на внутреннем фотоэффекте в полупроводниках или в контактных слоях. Соответствующая информация сосредоточена в специальной литературе, которая малодоступна и трудно усваивается, так как предполагается наличие у читателей определенного уровня подготовленности. Подобное замечание относится и к твердотельным светоизлучающим приборам. Отмеченные приборы являются базовыми элементами широко распространенных бытовых, промышленных и научных приборов.

Автором в рамках курса общей физики разработаны методические материалы, в которых в доступной форме рассмотрены принцип действия и устройство приемников оптического излучения, основанных на внутреннем фотоэффекте в полупроводниках и контактных слоях – фоторезисторов, фотодиодов, фототранзисторов и приборов с зарядовой связью, а также источников излучения – светодиодов и лазерных диодов.

Для лучшего усвоения предлагаемой информации предварительно рассматриваются внутренний фотоэффект и процессы излучения света в полупроводниковых контактных структурах. Приводятся необходимые элементарные сведения из квантовой механики и зонной теории твердых тел. Рассматриваются энергетические диаграммы для изучаемых приборов и анализируются процессы, связанные с возникающими неравновесными носителями заряда.

Подобный подход стимулирует у студентов интерес к изучению физики и позволяет познакомиться с новейшими достижениями в области электронной техники, что представляется важным с точки зрения профессиональной подготовки.