



ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ЭФФЕКТ

ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ЭФФЕКТ, скачкообразный обратимый переход полупроводника (или полупроводниковой структуры) из высокоомного состояния в низкоомное под действием электрич. поля напряжённостью, превышающей пороговое значение $E_{\text{п}}=10^4\text{--}10^6$ В/см. Термин «переключение» возник в связи с обнаружением быстрого (длительностью 10^{-11} с) и большого (на 4 порядка) изменения электрич. проводимости халькогенидных стеклообразных полупроводников сложного состава, впервые наблюдавшегося рос. физиками Б. Т. Коломийцем и Э. А. Лебедевым в 1963 и амер. физиками С. Р. Овшинским и А. Д. Пирсоном в 1961–63.

П. э. наблюдают в полупроводниках, вольт-амперная характеристика (ВАХ) которых имеет участок с [отрицательным дифференциальным сопротивлением](#). Такой вид ВАХ обусловлен формированием электрич. доменов (для ВАХ N-типа, см. [Ганна эффект](#), [Ганна диод](#)) или токовых шнуров (для ВАХS-типа, см. [Шнурование тока](#)).

При подаче на полупроводник прямоугольного импульса напряжения $U_{\text{п}}$, создающего электрич. поле, переход полупроводника в низкоомное состояние начинается через время $\tau \sim 10^{-6}\text{--}10^{-8}$ с; время самого скачка составляет ок. 10^{-10} с. Если для поддержания низкоомного состояния необходимо пропускать через полупроводник достаточно большой ток, то П. э. называют моностабильным; если низкоомное состояние после отключения постоянного напряжения легко восстанавливается при пропускании короткого мощного импульса тока, то П. э. называют бистабильным (с эффектом памяти).

В низкоомном состоянии ток течёт в узком канале (шнуре). Дифференциальное сопротивление образца с токовым шнуром близко к нулю. Плотность тока насыщения в шнуре порядка 10^4 А/см². Сечение шнура практически линейно зависит от силы тока. Время восстановления пороговых параметров после снятия напряжения определяется

восстановлением однородности образца и является линейной функцией расстояния между электродами.

Практически неограниченное число переключений ($\gtrsim 10^{14}$), стойкость ко всем видам внешних воздействий, возможность управления фазовыми превращениями в токовом шнуре обеспечивают использование П. э. в стабилизаторах напряжения, для защиты интегральных схем от перенапряжения, в переключателях СВЧ-сигналов, в датчиках давления и темп-ры, генераторах сигналов спец. формы, операционных усилителях и др.

Литература

Лит.: Костылев С. А., Шкут В. А. Электронное переключение в аморфных полупроводниках. К., 1978; Madan A., Shaw M. P. The physics and applications of amorphous semiconductors. Boston, 1988.