

ЭФФЕКТ ГАННА

Студент группы 113411 Пузырев И.С.
Канд. физ.-мат. наук, доцент Сернов С.П.
Белорусский национальный технический университет

Внешнее проявление эффекта состоит в возникновении периодических колебаний тока в некоторых кристаллах (арсенид галлия, фосфид индия и др.), если напряженность электрического поля в кристалле превышает некоторое критическое значение. Период возникающих колебаний определяется временем пролета электронов от катода к аноду.

Эффект открыт Дж. Ганном в 1973 г.; в 1965 г. появились первые генераторы и диоды Ганна. Применение диода Ганна в качестве стабилизатора тока в непрерывном импульсном режиме, с целью уменьшения времени установления режима стабилизации, устранения дополнительных источников питания и расширения рабочего диапазона стабилизации.

Генерация колебаний идет по всему объему кристалла, а не в узкой области р-п перехода, поэтому возможно достижение весьма больших мощностей СВЧ-колебаний при довольно миниатюрных размерах СВЧ-генераторов (частоты генераторов Ганна - 109 – 1010 Гц).

Уже сейчас на основе этого эффекта разработан ряд весьма полезных приборов: различного рода генераторы и усилители СВЧ, стабилизаторы токов, быстродействующие (10⁻⁹ сек.) логические схемы. Основное применение приборов Ганна – системы массовой видеотелефонной и телефонной связи, а также блоки ЭВМ.

Генераторы Ганна, обеспечивающие мощность до нескольких киловатт в импульсном режиме и нескольких ватт в непрерывном режиме. Физический механизм эффекта Ганна может быть объяснен на основе зонной теории твердого тела.

На основе эффекта создан объемный нейристор-прибор, моделирующий поведение нервного волокна. Отметим, что величина критической напряженности электрического поля зависит от магнитного поля; в некоторых случаях изменение величины эффекта или полное прекращение генерации СВЧ-колебаний может быть вызвано собственным магнитным полем тока, протекающего через прибор.