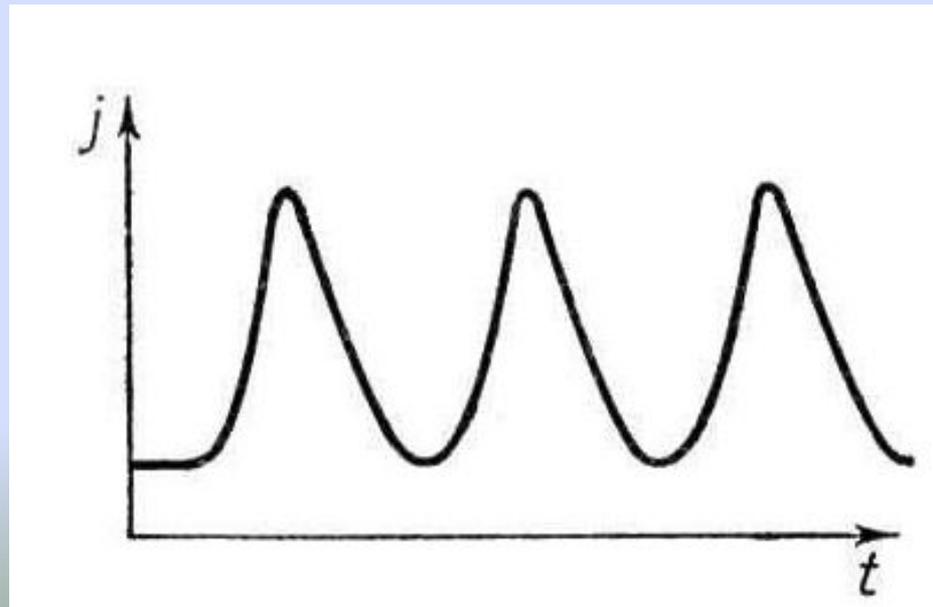


Диоды Ганна



Диод Ганна

- Используются для генерации и преобразования частоты в СВЧ диапазоне от 0,1 до 100 ГГц.

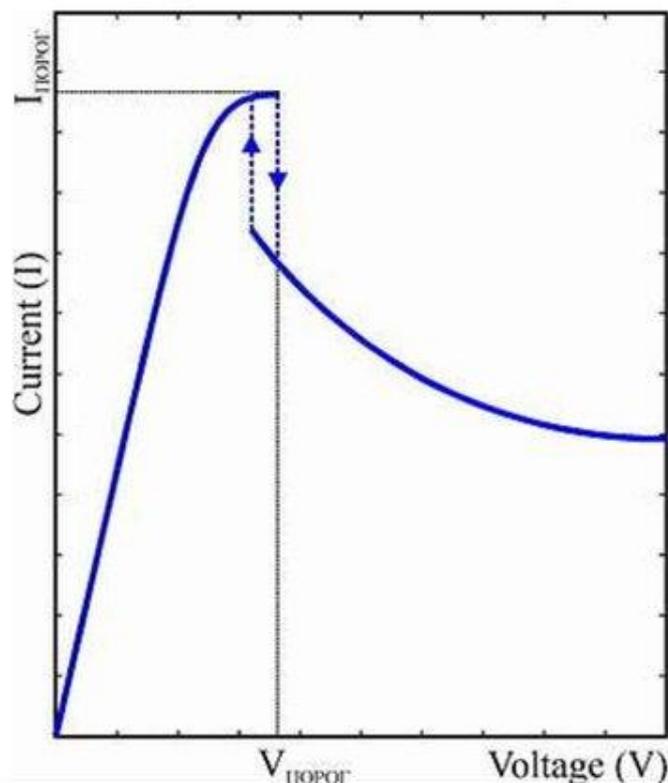




Рис. 2.32. Классификация и условное графическое обозначение полупроводниковых диодов

Признаки классификации диодов

Вид электрического перехода

Точечный диод,
плоскостной диод

Физические процессы в переходе

Туннельный диод, лавинно-пролетный диод и другие

Характер преобразования энергии сигнала

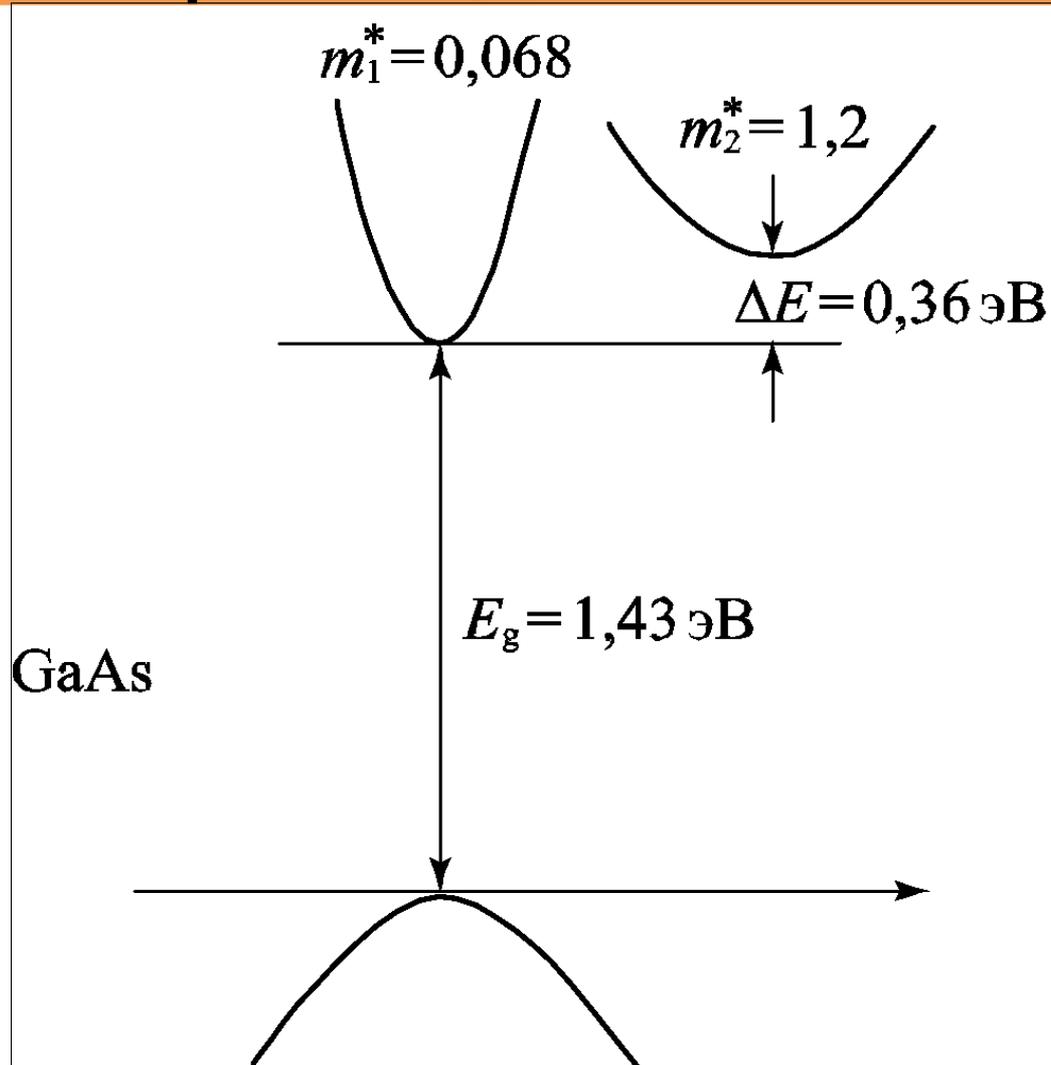
Светодиод, фотодиод
и другие

Метод изготовления электрического перехода

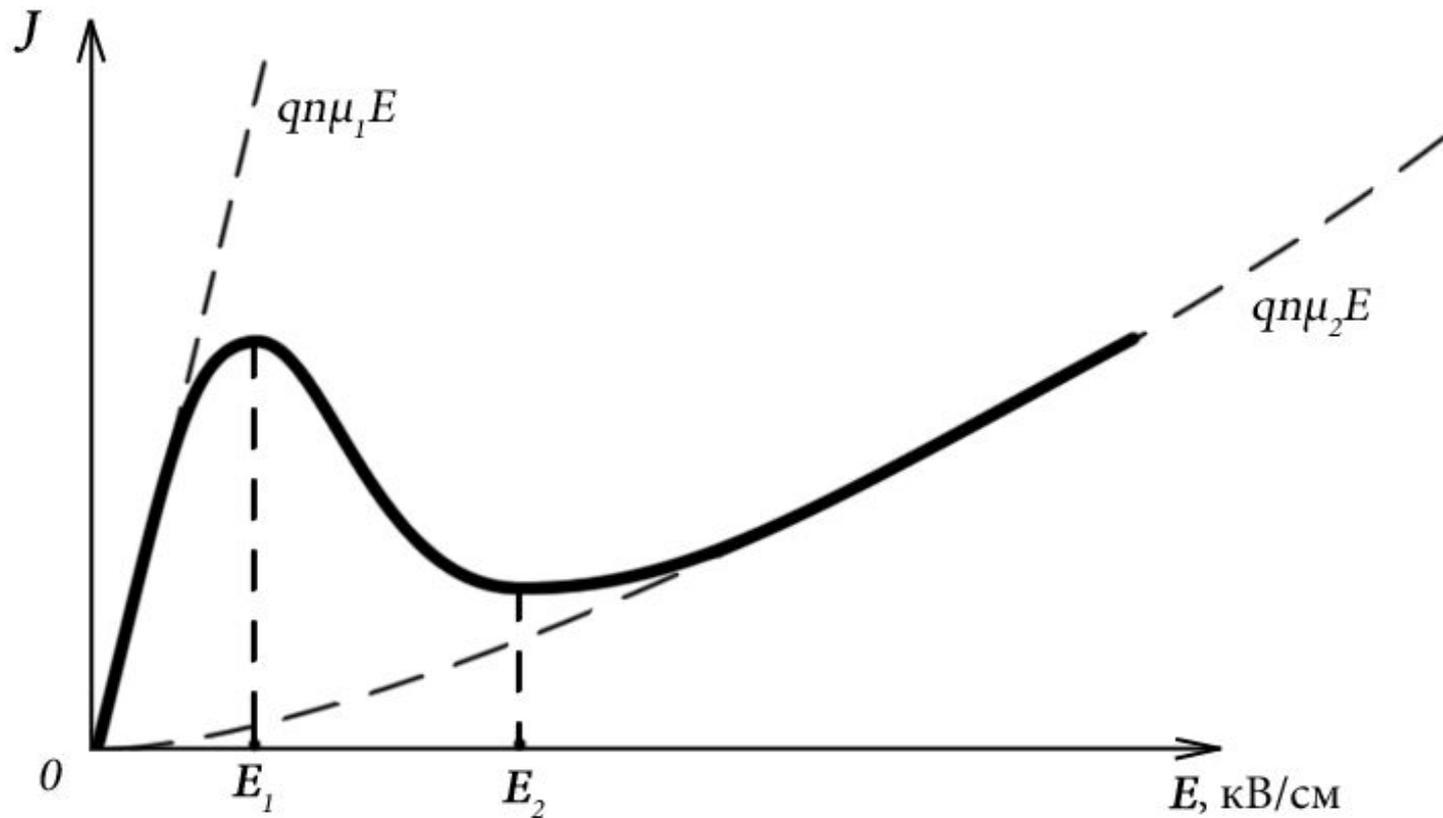
Сплавные, диффузионные, эпитаксиальные диоды
и другие

Другие признаки классификации диодов

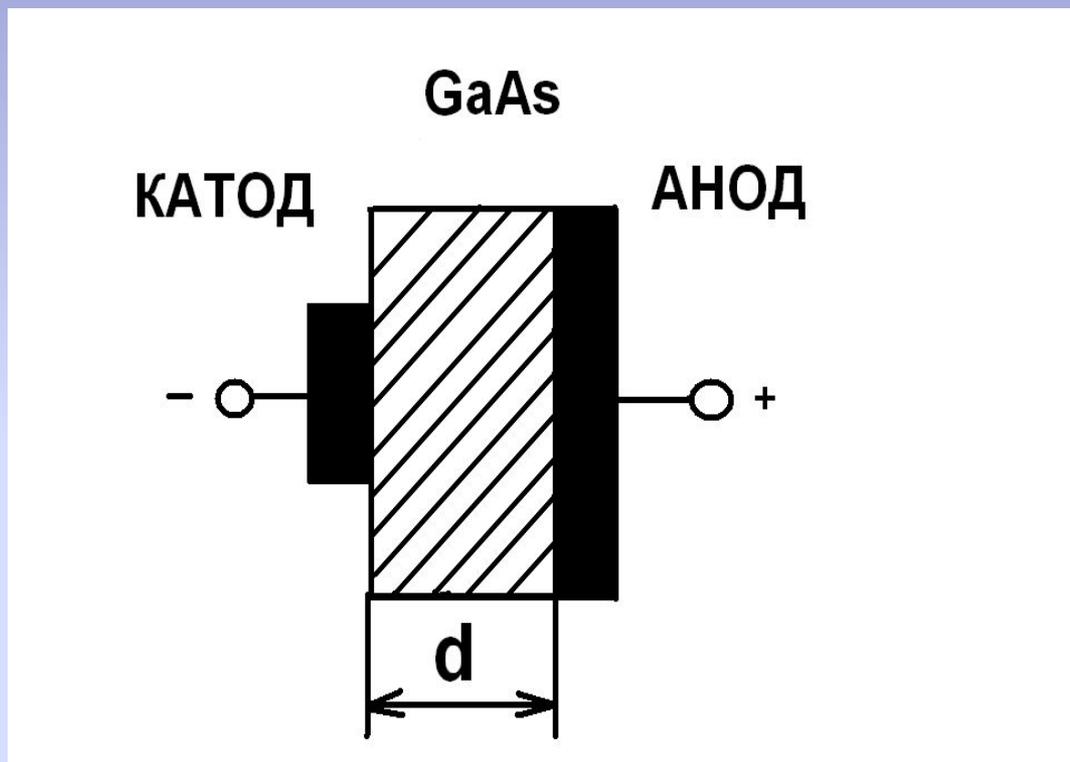
Структура зоны проводимости арсенида галлия



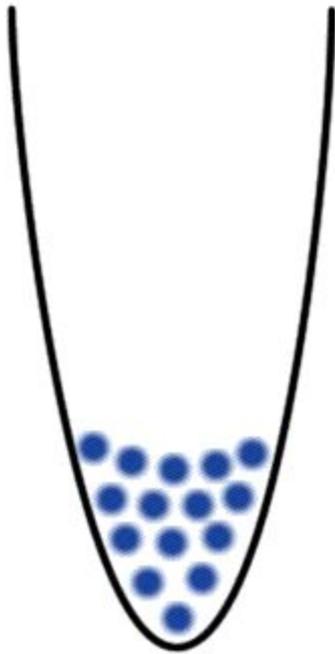
N-образная вольт-амперная характеристика

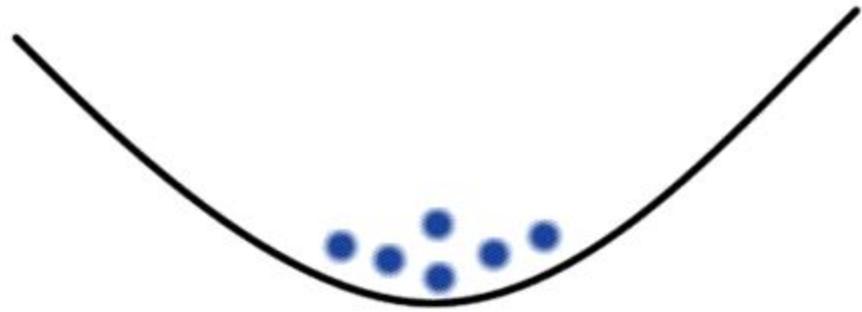
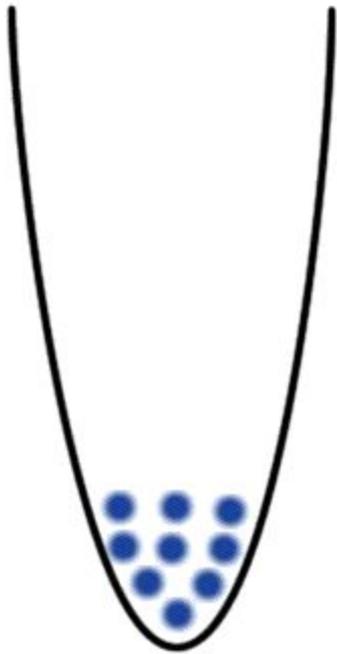


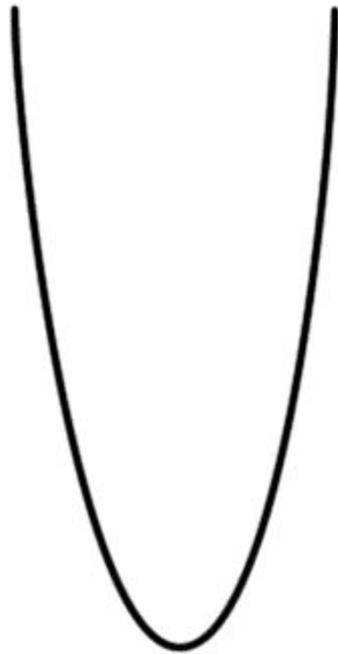
Устройство диодов Ганна



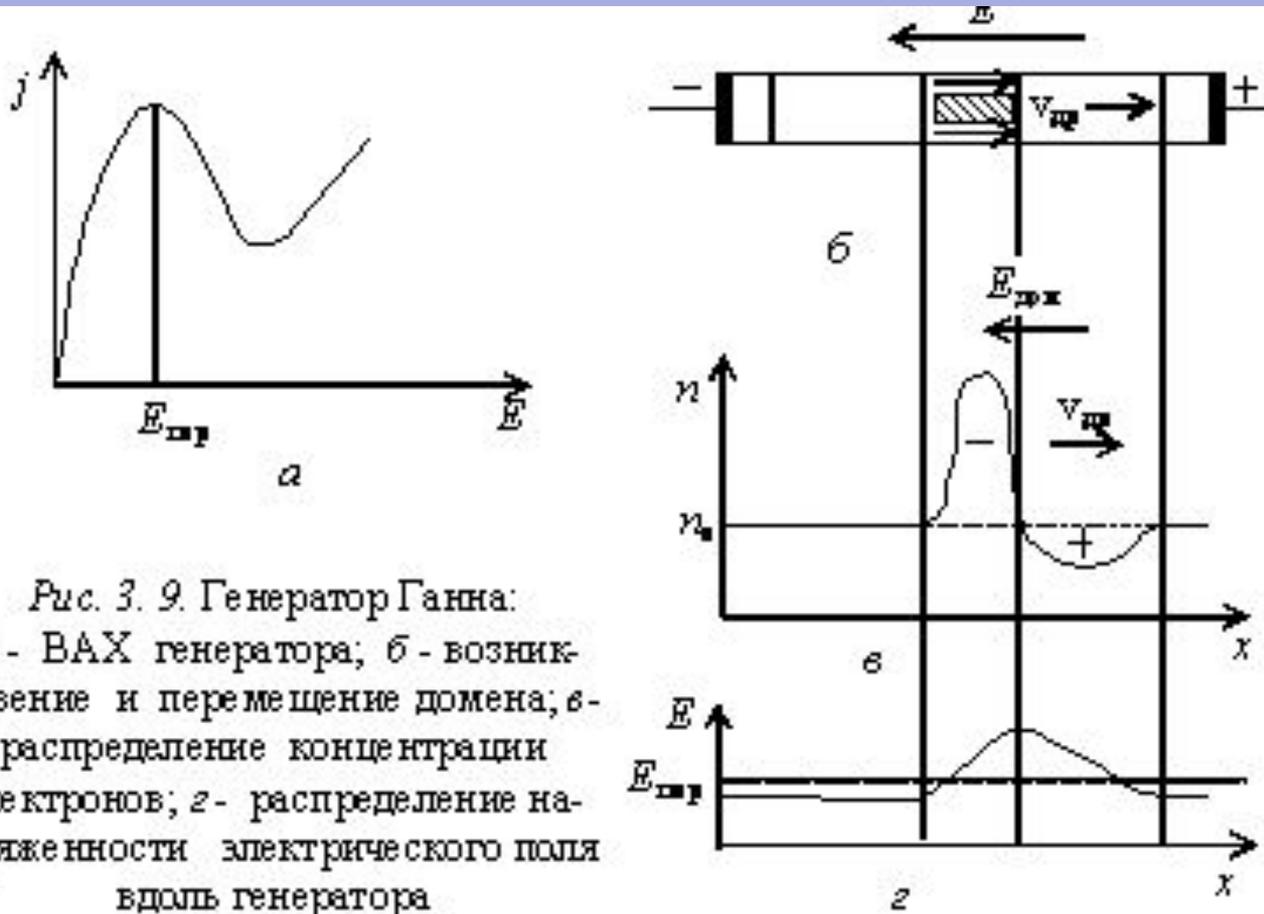
Площадь торцов кристалла $S = 100 \times 100 \text{ мкм}^2$, длина $d = 5 - 100 \text{ мкм}$. На торцы кристалла нанесены металлические контакты.



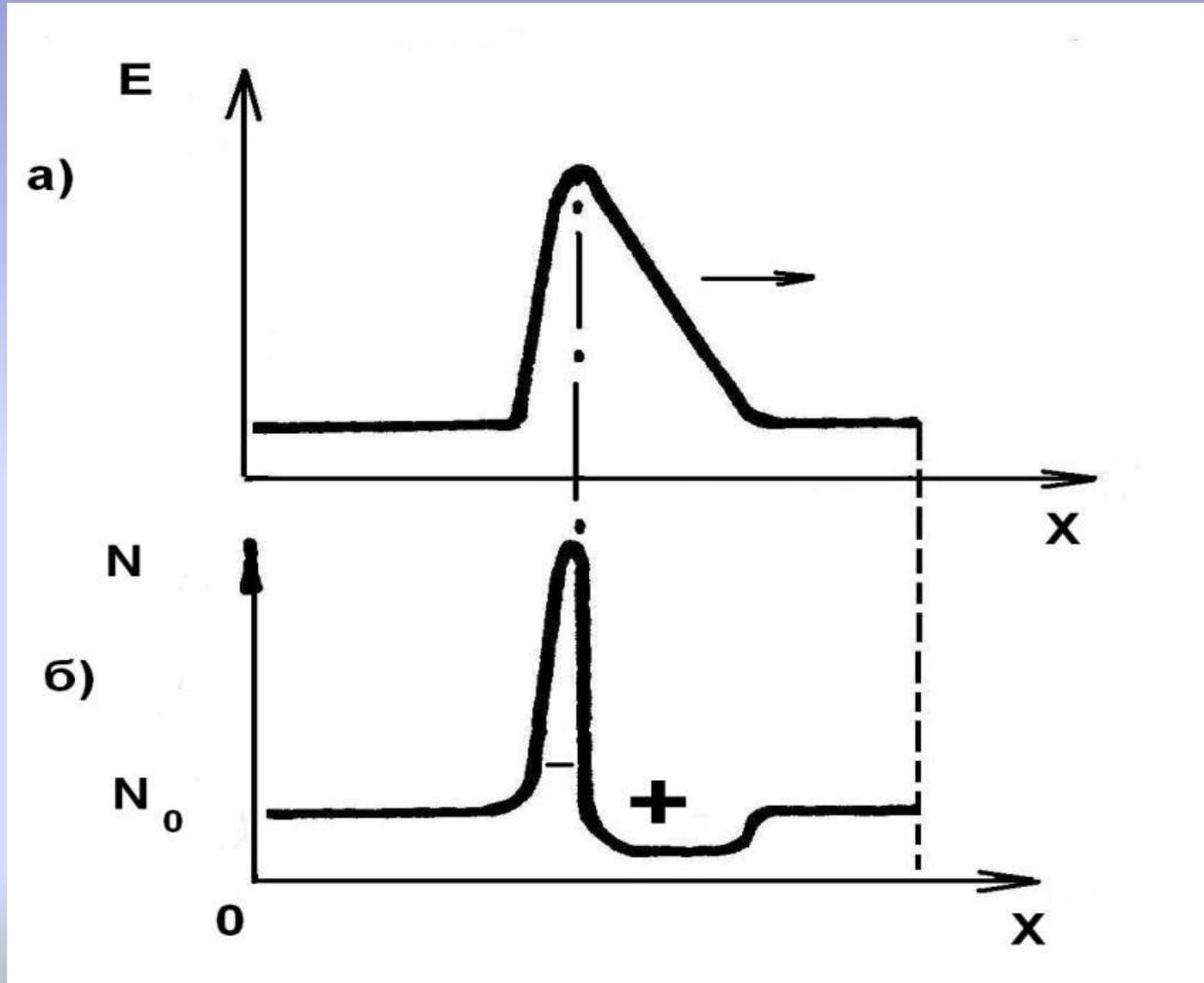




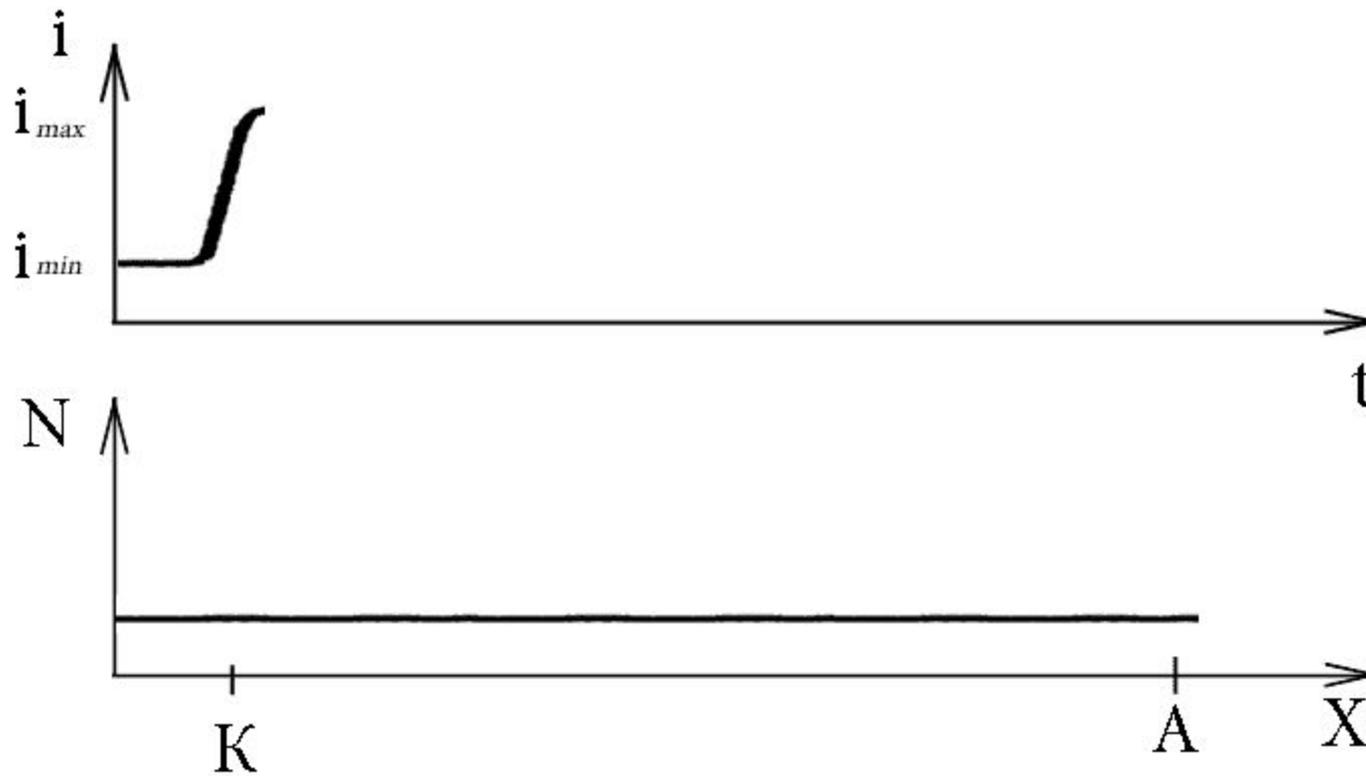
Генерация СВЧ - колебаний в диодах Ганна



Образование доменов сильного поля

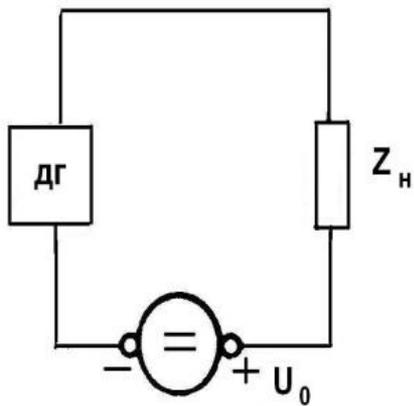


Ток во внешней цепи

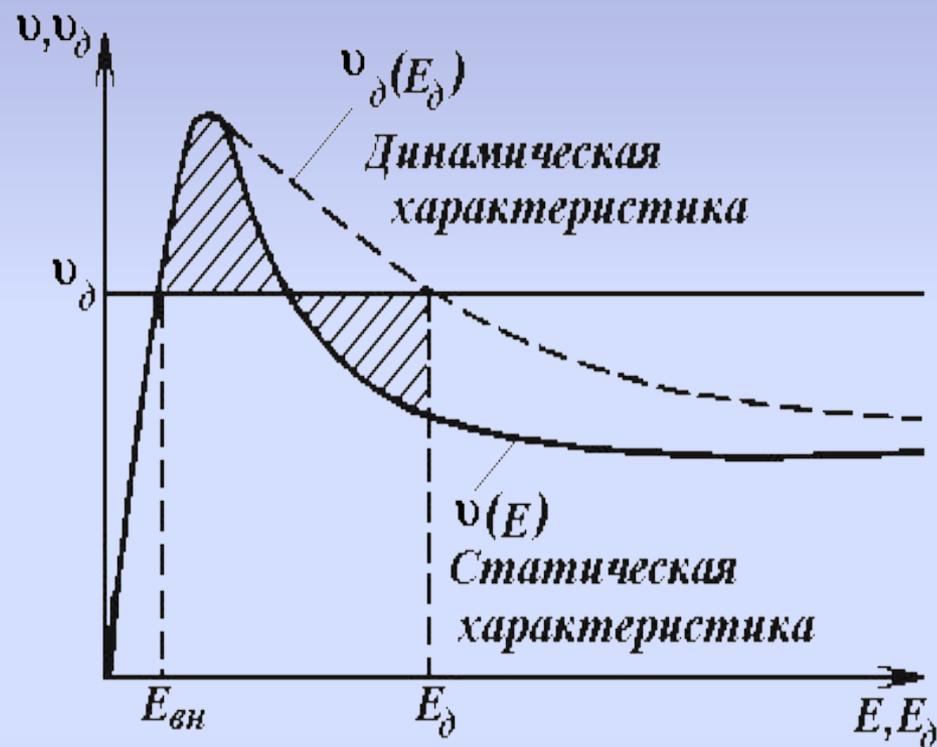


Режимы работы диодов Ганна

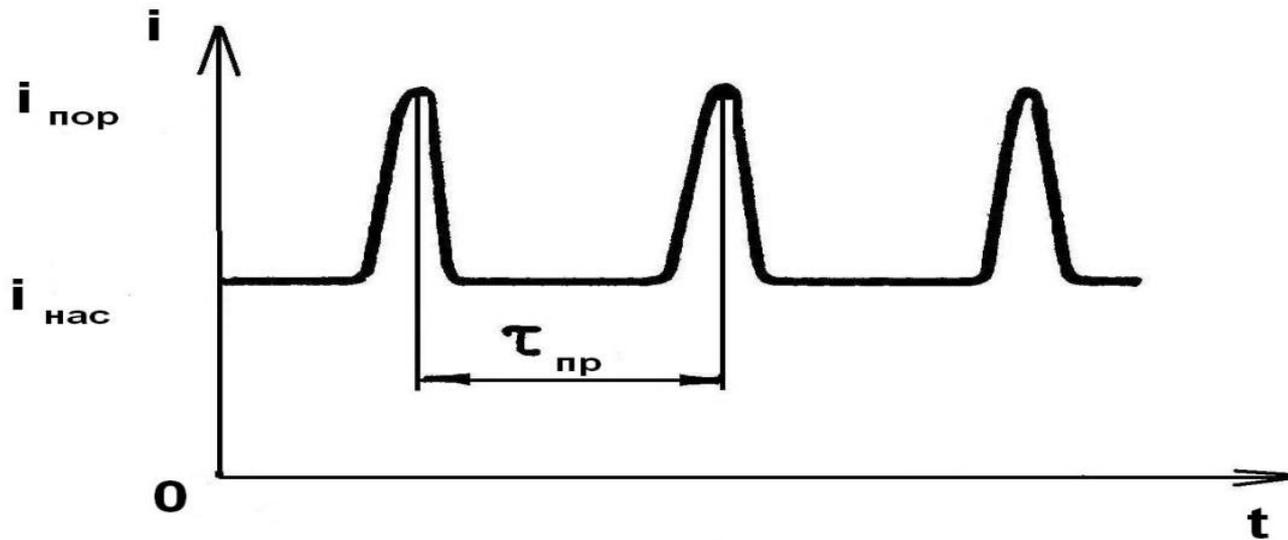
Режимы работы ДГ



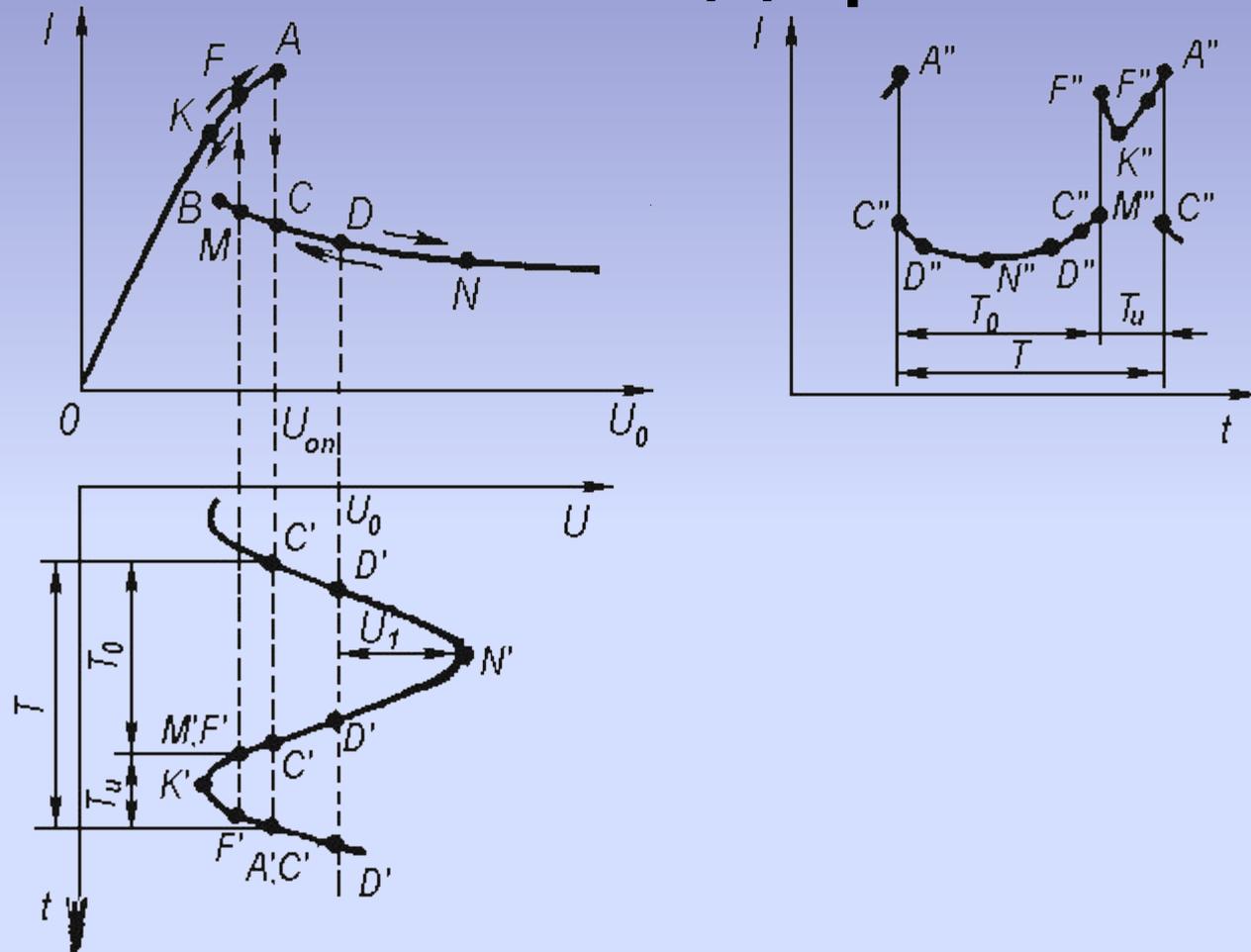
Доменный режим



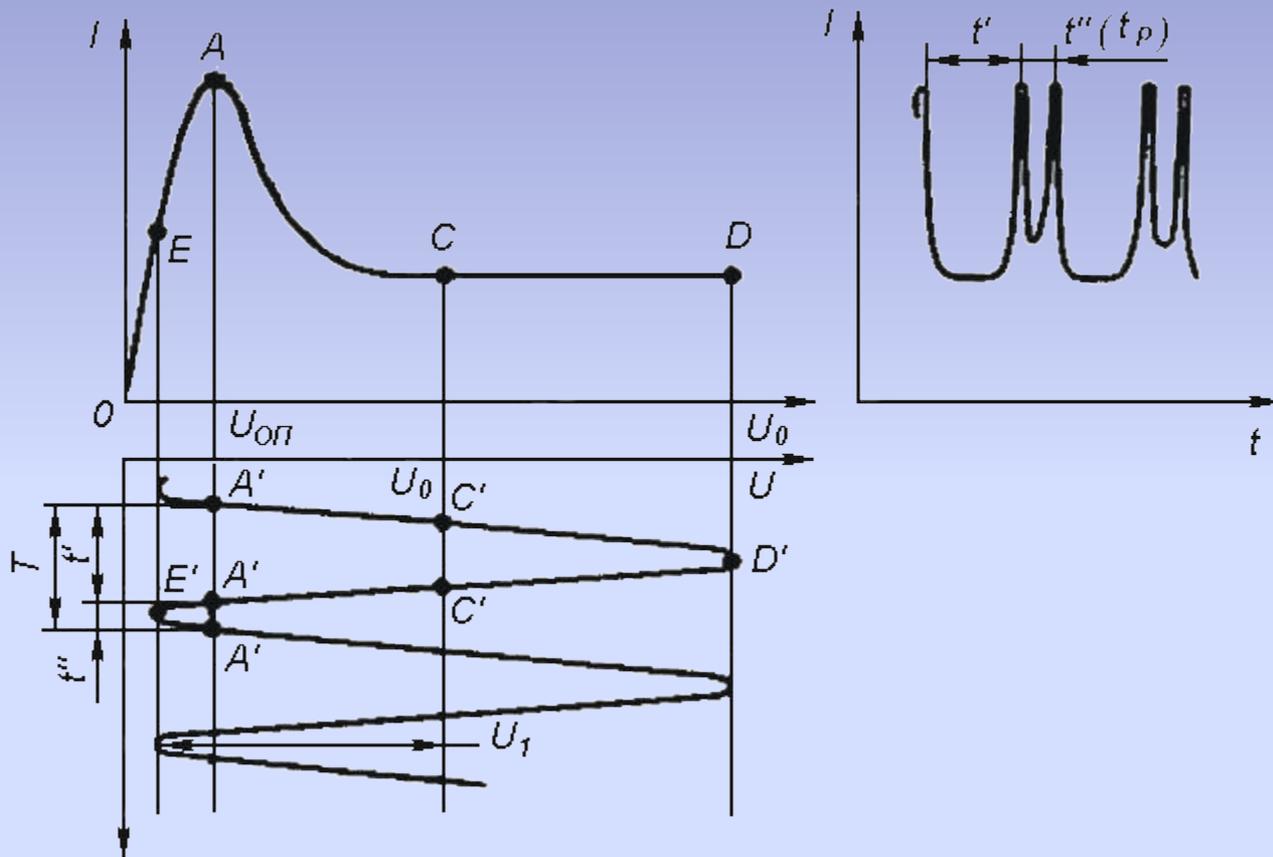
Пролетный режим



Режим с задержкой



Режим с гашением

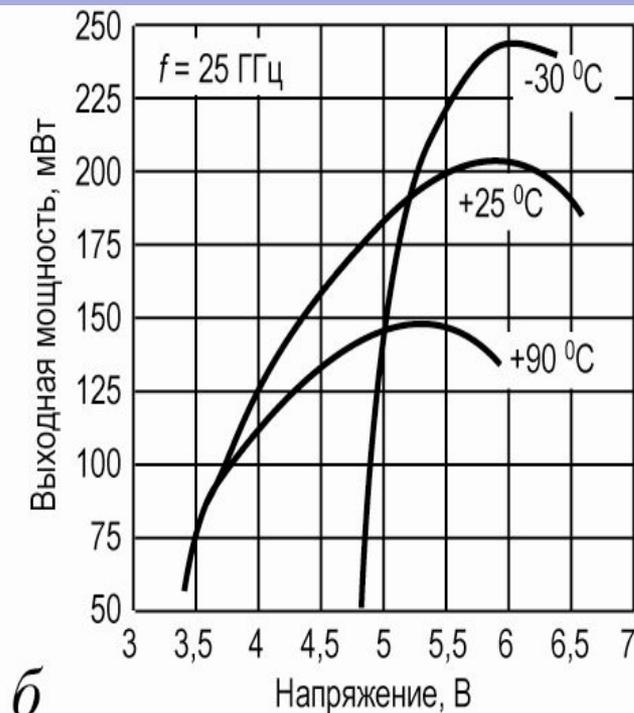
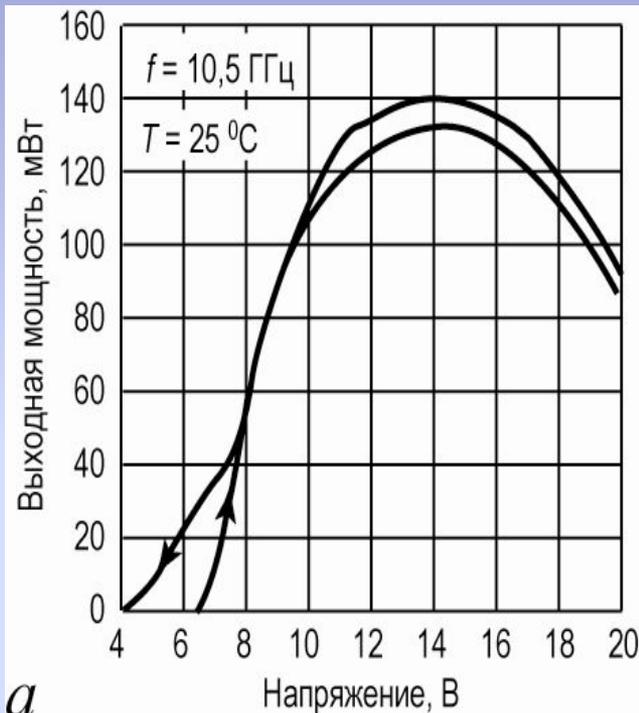


Мощность генерируемых СВЧ - колебаний

$$P = U^2 / z = E^2 l^2 / z = \frac{E^2 v^2}{z f^2} \sim \frac{1}{f^2}$$

- зависит от полного сопротивления z
- площади рабочей части высокоомного слоя полупроводника.

Примеры зависимости диодов Ганна



- а) типичная зависимость генерируемой диодом Ганна мощности от приложенного напряжения;
- б) зависимость генерируемой диодом Ганна мощности от приложенного напряжения и температуры

Электрические параметры КПД зависит от частоты

f, ГГц	КПД
<20	10-12%
20<f<40	5-6%
40<f<90	2-3%

Низкий КПД связан с
нагревом!

Выходная мощность

- $P_{\text{ВЫХ}} \cdot f = A$

Где A - допустимый перегрев структуры

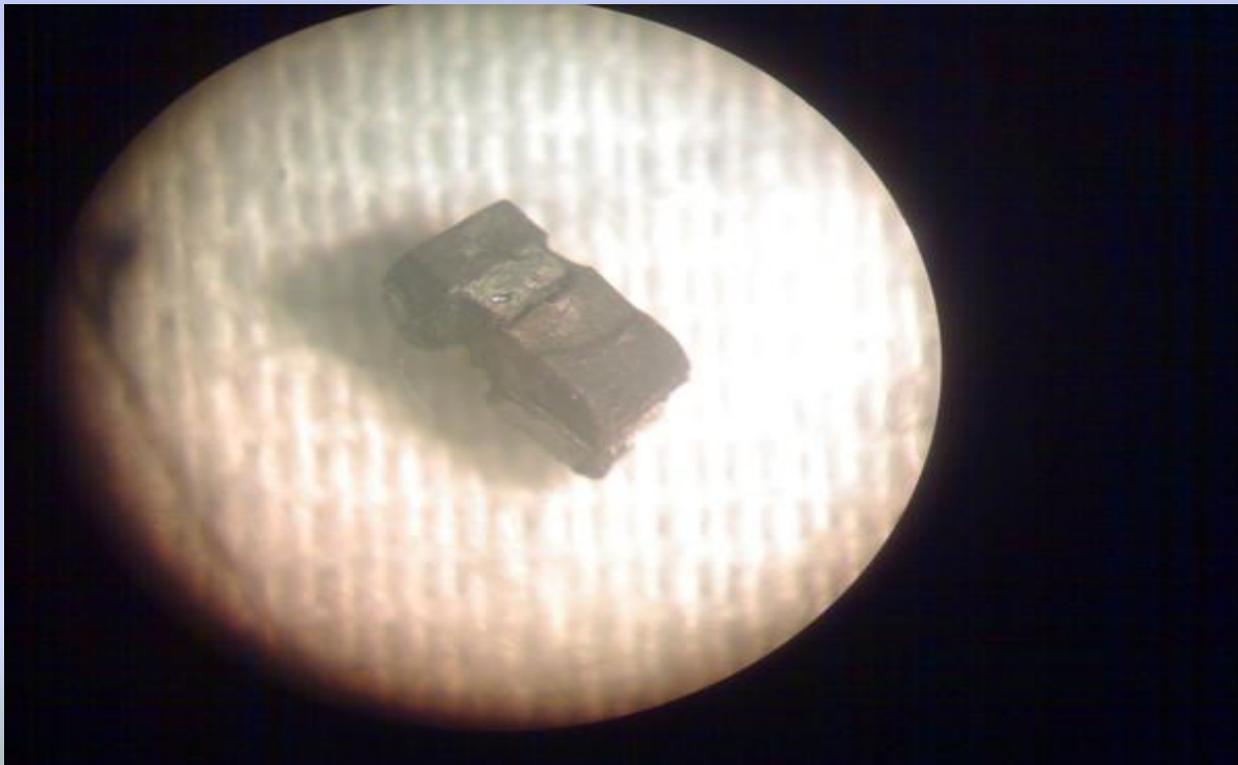
Типовые мощности:

*1 – 2Вт при КПД до 14%;

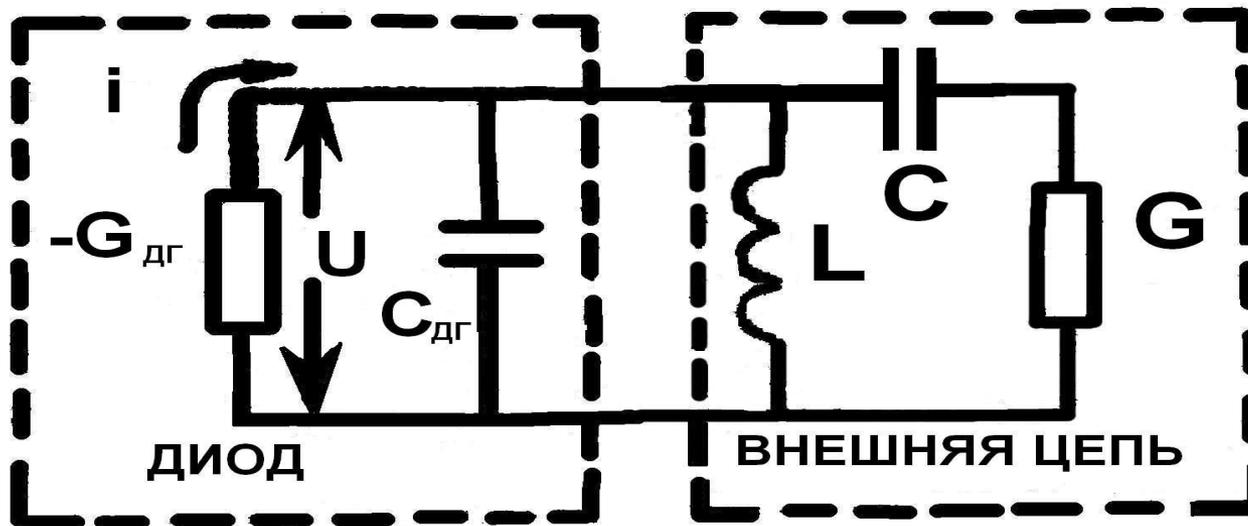
*f60-100Гц-до 100мВт

Недостатки диодов Ганна

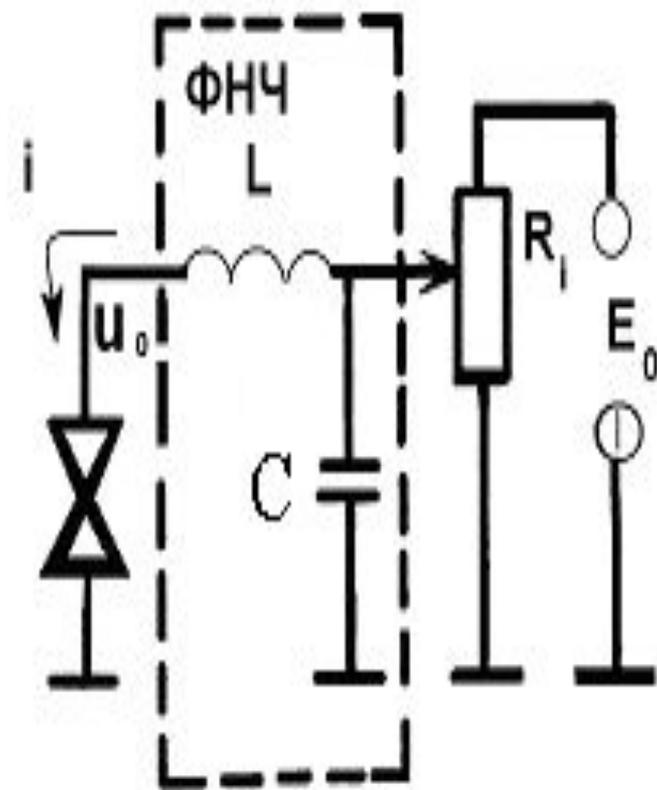
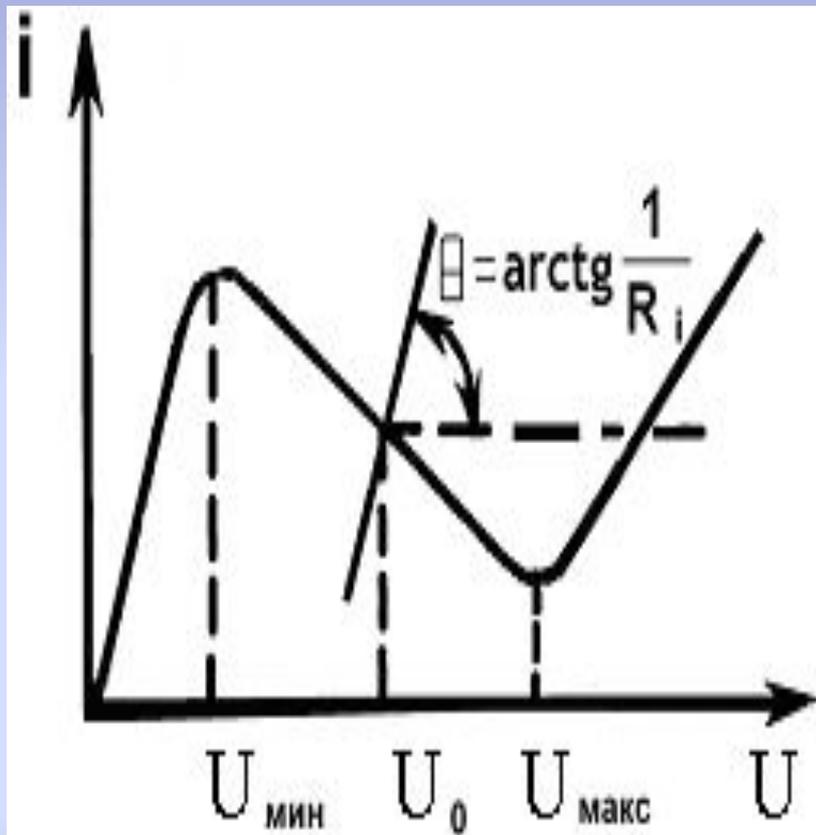
- Низкий КПД
- Малый срок службы



Эквивалентная схема диода Ганна



ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДГ К ИСТОЧНИКУ ПИТАНИЯ



Спасибо за
Внимание)

КЕ-16-1

Хворостова

Ярослава

Олеговна