

ФГБОУ ВО «Новосибирский ГАУ»

ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

Кафедра техносферной безопасности и электротехнологий

Доклад

по дисциплине «Электротехника и электроника»

Тема работы: **Туннельные диоды**

Выполнил студент группы: 3309 Горн И.Д.

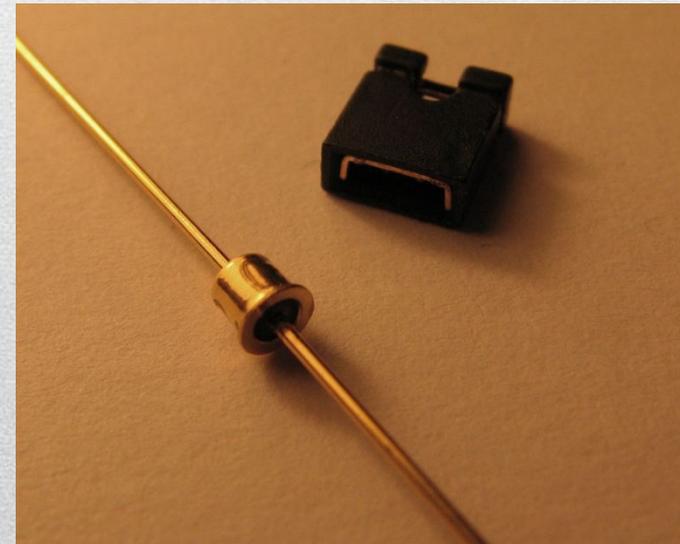
Преподаватель: Тырышкин И.С.



---

Новосибирск 2020

- Туннельный диод – это полупроводниковый диод, созданный на базе вырожденного полупроводника, на ВАХ (Вольт Амперная Характеристика) которого присутствует область с отрицательным дифференциальным сопротивлением при приложении напряжения в прямом направлении, который объясняется туннельным эффектом.



## История создания

Данный элемент впервые был предложен в 1957 году ученым из Японии

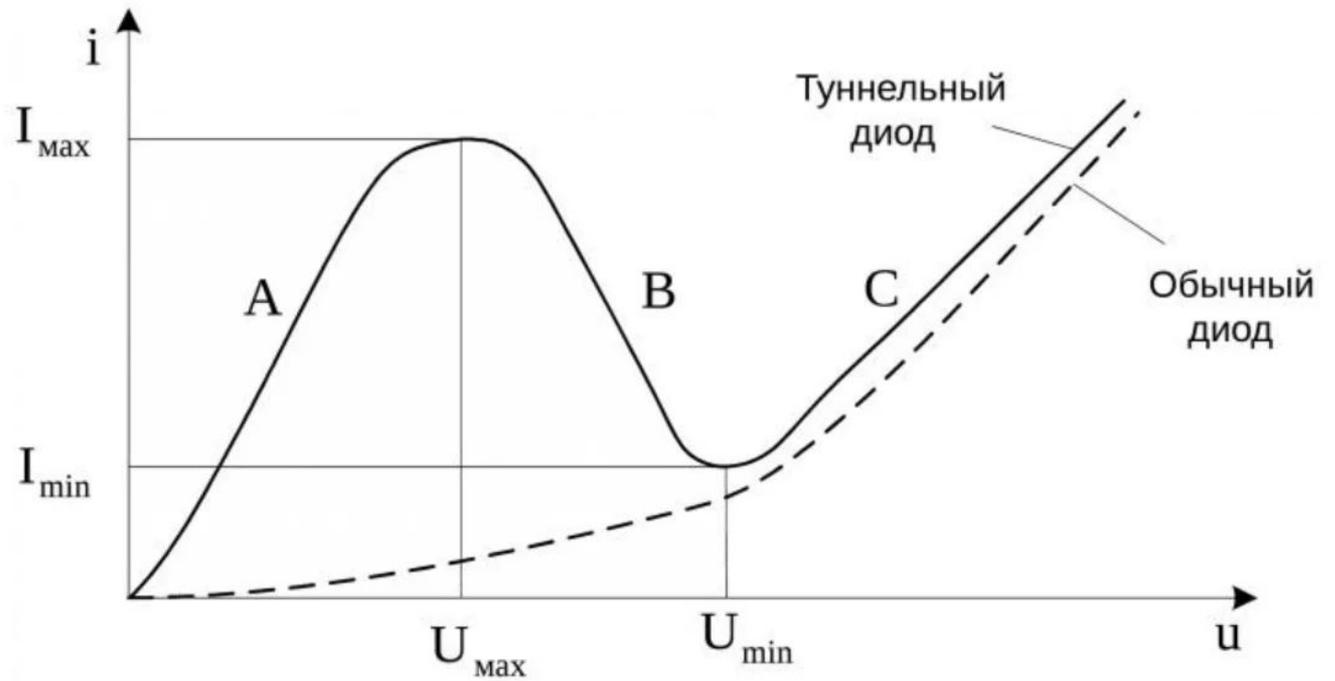
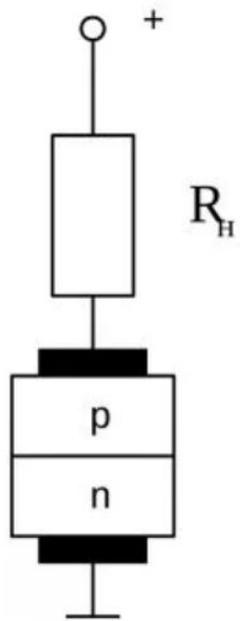
Р. Эсаки и изготавливался либо из германия, либо из арсенида галлия с огромным количеством примесей с минимальным удельным сопротивлением.

Более удачной было признана компоновка с арсенидом галлия, где применялись:

Доноры – олово, сера, теллур, свинец, селен и также акцепторы – кадмий и цинк.

Японский физик Reona Esaki показывает свой "Диод Эсаки". 29 декабря 1959 год, Токио За экспериментальное обнаружение эффекта туннелирования электронов в диодах в 1973 году Р. Эсаки был удостоен Нобелевской премии.





*ВАХ туннельного диода и обычного диода*

- Если вы внимательно посмотрите на выше представленную схему, то увидите, что на участке «А» ток возрастает с ростом напряжения, а вот уже на участке «В» наблюдается проявление полупроводником отрицательного сопротивления (туннельный эффект). Это приводит к тому, что при росте напряжения ток наоборот уменьшается. Но уже на участке «С» мы наблюдаем вновь прямую зависимость увеличения тока от роста напряжения на элементе.
  - Так вот туннельные диоды работают в области «В», рост напряжения выключает его, а снижение – включает.
-

## Главные параметры изделия

Если необходимо выбрать туннельный диод, то следует обращать внимание на следующие параметры:

1. Ток пика – это максимально возможный ток прямого направления;
2. Пиковое напряжение, которое характерно для тока пика;
3. Минимальный ток (или как его еще называют – ток впадины) и соответствующее этому току напряжение;
4. Максимальный перепад напряжений;
5. Емкость – между выводами полупроводника при конкретной вольтовой характеристике смещения.

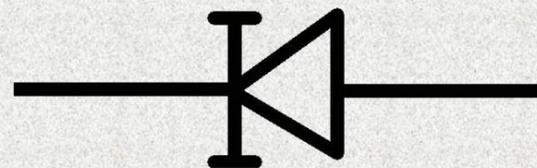


## Где применяются

Туннельные диоды применяются в таких областях как:

1. В роли высокоскоростного выключателя.
2. В роли усилителя, где рост напряжения провоцирует более значительное изменение силы тока чем других полупроводниках.
3. Для приема и усиления электромагнитных колебаний.
4. В различных радиоэлектронных переключателях, работающих на повышенных частотах до 30-100 ГГц.

Диод туннельный



## Плюсы и минусы устройства

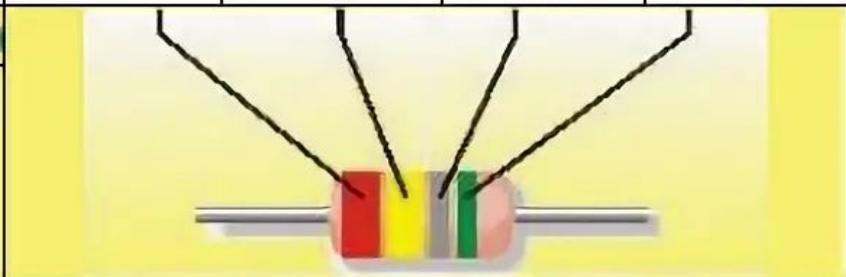
- **К плюсам данного элемента можно отнести следующие моменты:**
    - Особая ВАХ;
    - высокое быстродействие в купе с минимальной инерционностью;
    - повышенная устойчивость к ионизированному излучению;
    - минимальное потребление энергии от источника питания (до 30 милливольт).
    - Все туннельные диоды имеют компактные размеры. Часто они представляют собой изделия в герметичных корпусах цилиндрической формы диаметром 3-4 мм, высотой 2 мм и массой менее 1 грамма.
  - **К минусам же относятся следующие аспекты:**
    - Изделие подвержено значительному «старению», что приводит к существенному изменению заявленных характеристик с течением времени.
    - Туннельный диод - крайне чувствительный элемент, поэтому его нельзя: перегревать (например, паяльником), прозванивать, а переносить необходимо только в специальных контейнерах.
-

## Диоды. Цветовая маркировка по европейской системе PRO ELECTRON

Цвет полосы (точки)	1-й элемент	2-й элемент	3-й элемент	4-ый элемент
Золотой				
Серебряный				
Черный	AA	X		0
Коричневый			1	1
Красный	BA	S	2	2
Оранжевый			3	3
Желтый		T	4	4
Зеленый		V	5	5
Голубой		W	6	6
Фиолетовый			7	7
Серый		Y	8	8
Белый		Z	9	9

**Пример обозначения**

**BAT85**



В  
(об  
об  
(и  
ср  
по  
ис  
ар  
по  
от  
Че  
об  
ин

ия  
о  
й  
и  
це  
о



**Спасибо за внимание!**

---