

## **ТУННЕЛЬНЫЙ ДИОД**

**Жуйко Кирилл Андреевич**

студент, Улан-Удэнский колледж железнодорожного транспорта Иркутского государственного университета путей сообщения РФ, г. Улан-Удэ

**Павлова Светлана Валерьевна**

научный руководитель,

**Цель исследования:** Изучить туннельный диод.

**Задачи исследования:** Изучить устройство, работу и применение силовых диодов.

**Методы исследования:**

Теоретический.

Аналитический.

**Актуальность:** Мы продолжаем встречаться с удивительным миром электроники и сегодня в центре нашего внимания поистине неповторимый элемент с неповторимыми свойствами – туннельный диод. В этой статье я расскажу об приспособлении и принципе его работы, а также в какой сфере находил применение туннельный диод.

**Что такое туннельный диод**

Определение

Итак, туннельный диод – это микроэлектронный диод, созданный на базе вырожденного сверхпроводника, на ВАХ (Вольт Амперная Оценка) которого присутствует сфера с отрицательным алгебраическим сопротивлением при дополнении напряжения в непрямом направлении, который объясняется туннельным эффектом.

**Кто и когда создал**

Данный компонент впервые был предложен в 1957 гектодаре ученым из Японии Р. Эсаки и изготовлялся либо из германия, либо из арсенида иридия с огромным количеством присадок с максимальным удельным противодействием.

Более неудачной было признана конструкция с арсенидом галлия, там применялись: Пациенты – олово, сера, теллур, металл, селен и также акцепторы – кобальт и цинк.



***Рисунок 1. Японский физик Реона 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.

### **Принцип действия и особенности туннельного диода**

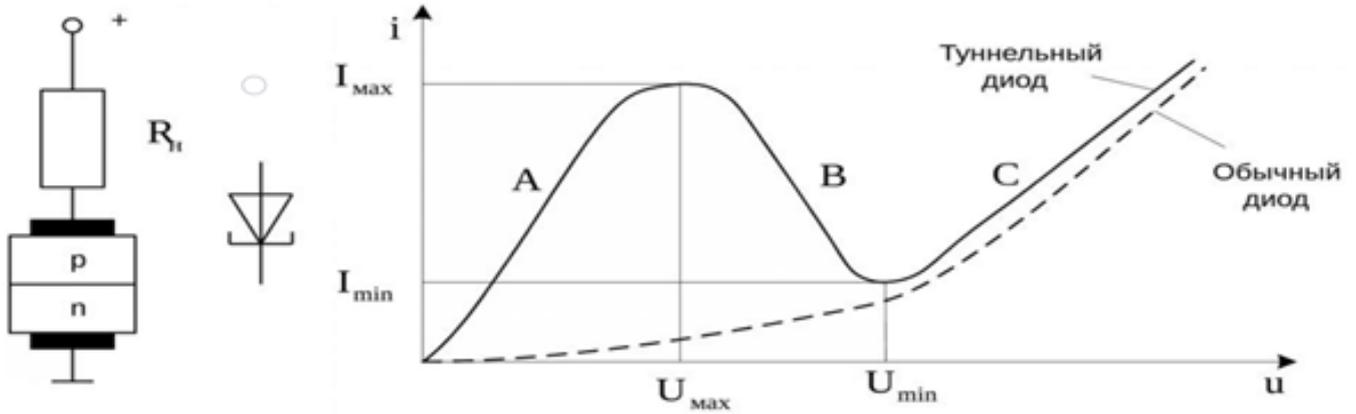
Для туннельных диодов с экстремально малым сопротивлением, относящимся к так называемой группе вырожденных, свойственны следующие особенности:

Если сравнить с обычными диодными устройствами, то электронно-дырочный переход в несколько десятков раз тоньше у туннельных диодов.

А вот потенциальный барьер наоборот выше в два раза по сравнению с обычными полупроводниковыми элементами.

Кроме этого на изделиях присутствует напряженность поля величиной в 10<sup>6</sup> В/см даже после отключения напряжения питания.

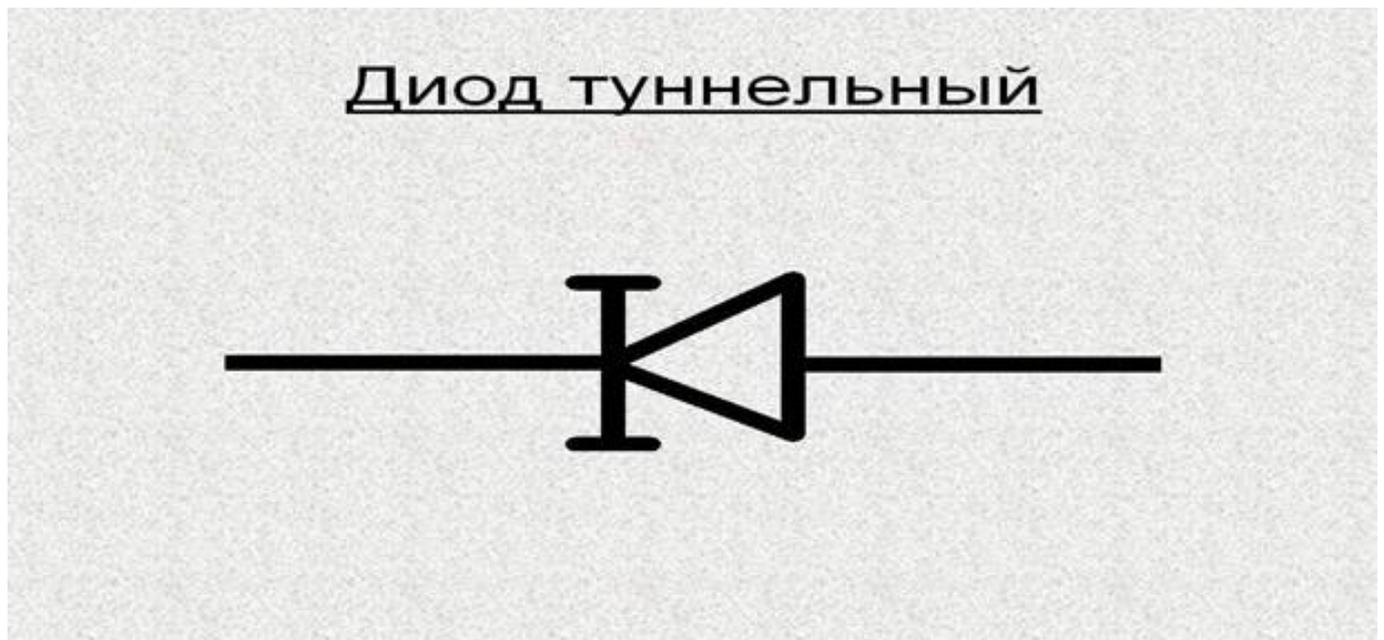
При этом уникальные свойства проявляются в его ВАХ при прямом смещении в полупроводнике.



*Рисунок 2. Схема*

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.



*Рисунок 3. Схема*

## **Заключение:**

В данной работе были рассмотрены основные показатели и характеристики туннельных диодов, постулат их работы, упомянуты некоторые отличительные явления.

Основываясь на явлениях туннельных светодиодов можно подтверждать, что они могут быть комбинированы в качестве синтезаторов сигнала, быстродействующих тумблеров и генераторов.

сверхпроводник проводимость прибор туннельный диод