

Электрический ток в вакууме.

В вакууме отсутствуют заряженные частицы, а следовательно, он является диэлектриком. Т.е. необходимо создать определенные условия, которые помогут получить заряженные частицы.

Свободные электроны есть в металлах. При комнатной температуре они не могут покинуть металл, т. к. удерживаются в нем силами кулоновского притяжения со стороны положительных ионов. Для преодоления этих сил электрону необходимо затратить определенную энергию, которая называется **работой выхода**. Энергию, большую или равную работе выхода, электроны могут получить при разогреве металла до высоких температур.

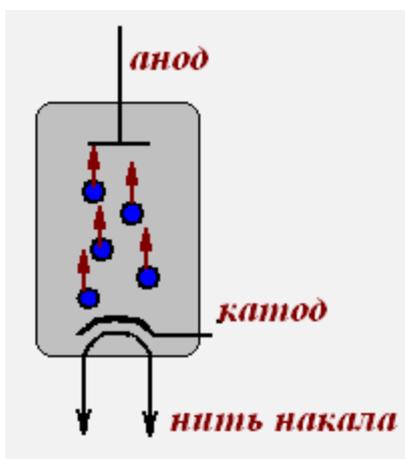
$$\frac{mv^2}{2} \geq A_{\text{вых}}$$

При нагревании металла количество электронов с кинетической энергией, большей работы выхода, увеличивается, поэтому из металла вылетает большее количество электронов. Испускание электронов из металлов при его нагревании называют **термоэлектронной эмиссией**. Для осуществления термоэлектронной эмиссии в качестве одного из электродов используют тонкую проволочную нить из тугоплавкого металла (нить накала).

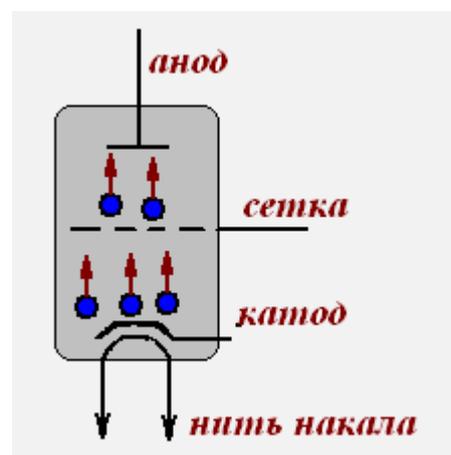
Подключенная к источнику тока нить раскаляется и с ее поверхности вылетают электроны. Вылетевшие электроны попадают в электрическое поле между двумя электродами и начинают двигаться направленно, создавая электрический ток.

Явление термоэлектронной эмиссии лежит в основе принципа действия электронных ламп: вакуумного диода, вакуумного триода.

Вакуумный диод



Вакуумный триод



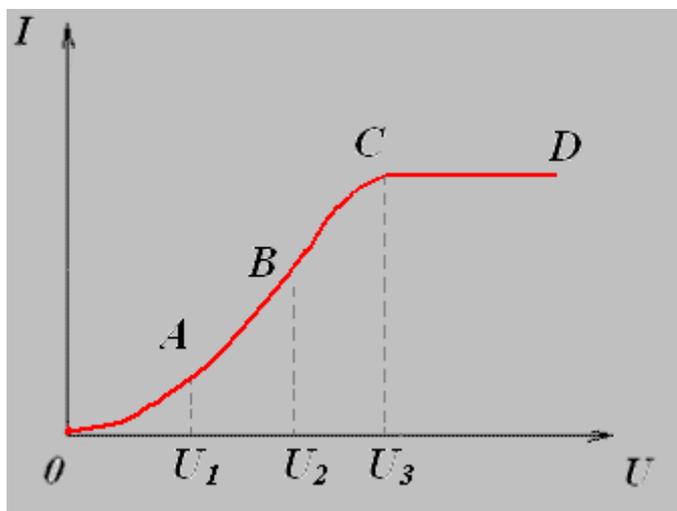
Вольт-амперная характеристика вакуумного диода.

Зависимость силы тока от напряжения выражена кривой OABCD.

При испускании электронов катод приобретает положительный заряд и поэтому удерживает возле себя электроны. При отсутствии электрического

поля между катодом и анодом, вылетевшие электроны образуют у катода электронное облако.

По мере увеличения напряжения между анодом и катодом большее количество электронов устремляется к аноду, а следовательно сила тока увеличивается. Эта зависимость выражена участком графика OAB . Участок AB является характеризует прямую зависимость силы тока от напряжения, т.е. в интервале напряжений $U_1 - U_2$ выполняется закон Ома.



Нелинейная зависимость на участке $BСD$ объясняется тем, что число электронов, устремляющихся к аноду, становится больше числа электронов, вылетающих с катода.

При достаточно большом значении напряжения U_3 все электроны, вылетающие с катода, достигают анода, и электрический ток достигает насыщения.

Так же в качестве источника заряженных частиц можно использовать радиоактивный препарат, испускающий α -частицы. Под действием сил электрического поля α -частицы будут двигаться, т.е. возникнет электрический ток.

Таким образом, **электрический ток в вакууме может быть создан упорядоченным движением любых заряженных частиц (электронов, ионов).**