**МОСКОВСКИЙ АВИАЦИОННЫЙ ИНСТИТУТ**

**(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)**

**Кафедра №301**

**Отчет по практическому занятию №2**

**по дисциплине:**

# «Физические основы микро - и оптоэлектроники»

Выполнили студенты группы 3О-202Б

Головков В.  
 Москалев А.

Принял преподаватель кафедры 301  
Бусурин В. И.

Москва-2015

**Теоретическая часть**

Математическая модель БТ :

Представим БТ в виде соединения двух диодов и двух источников тока, которые добавляются для обеспечения протекания тока по запертому *p-n* переходу (рис. 1.9).



*- коэффициент передачи эмиттерного тока в коллекторную цепь,*

*- коэффициент при инверсном включении.*

Рис. 1.9

Запишем соотношение между токами.

. (1.12)

Из модели выпрямительного диода для эмиттерного и коллекторного перехода получим:

. (1.13)

Выразим токи *I*10 и *I*20 через токи, протекающие по эмиттеру и коллектору в режиме холостого хода:

а) пусть *I*10=0, *U*кб<0, |*U*кб|>>φT; решая систему уравнений для холостого хода цепи эмиттера

,

получим  и . (1.14)

б) аналогично для холостого хода цепи коллектора

 . (1.15)

Подставив (1.14) и (1.15) в (1.12) и (1.13), получим *математическую модель БТ*:

 . (1.16)

В связи с тем, что с помощью *U*эб  сложно задать необходимое значение входного тока (например, тока базы *I*б), перейдем к связи между токами, исключая из системы (1.16) величину *U*эб:

 . (1.17)

В зависимости от состояния переходов, транзистор может находиться в следующих состояниях:

* 1. насыщение – оба перехода открыты (рис. 1.10); в этом состоянии транзистор эквивалентен замкнутому ключу, на переходах падает малое напряжение *U*кэ нас;



Рис. 1.10

2) отсечка – оба перехода закрыты (рис. 1.11); транзистор эквивалентен разомкнутому ключу;



Рис. 1.11

3) активное состояние – коллекторный переход заперт, эмиттерный переход открыт; ток через коллекторный переход зависит от тока через эмиттерный переход (рис. 1.12).



Рис. 1.12

Для активного состояния транзистора при *U*кб<0 и |*U*кб|>>φT из (1.17) получим:

 . (1.18)

Уравнения (1.18) – модель биполярного транзистора для активного состояния, где  - коэффициент передачи эмиттерного тока в коллекторную цепь.

Если принять , то из (1.18) получим

, (1.19)

где  - коэффициент усиления по току в схеме с общим эмиттером. Обычно, β имеет значение десятков и сотен единиц.

В результате получаем зависимость тока коллектора *I*к от напряжения *U*кэ в виде (рис. 1.14):

, при *U*кэ <0.



Рис. 1.14