



Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет транспорта» (РУТ (МИИТ))
Кафедра «Физика» им. П.Н. Лебедева
Академия базовой подготовки

Институт, группа _____

К работе допущен _____
(дата, подпись преподавателя)

Студент _____

Работа выполнена _____
(дата, подпись преподавателя)

Преподаватель _____

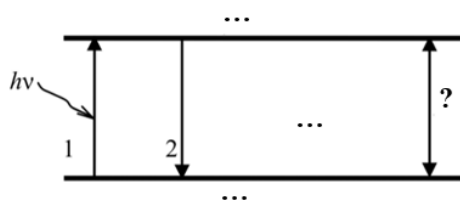
Отчет принят _____
(дата, подпись преподавателя)

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ № К-2

Изучение внутреннего фотоэлектрического эффекта в
запирающем слое

1. Запишите цель проводимого эксперимента:

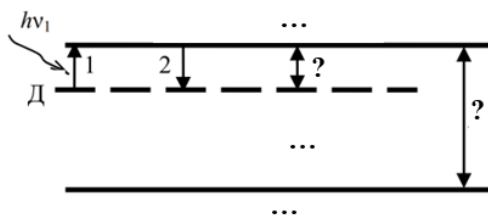
2. Восстановите название элементов зонных диаграмм (собственной, донорной и акцепторной проводимости), укажите процессы 1,2 и энергию активации соответствующего уровня проводимости.



1-

2-

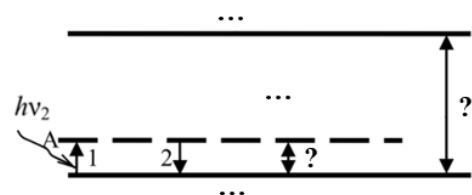
$\Delta E =$



1-

2-

$\Delta E =$



1-

2-

$\Delta E =$

3. Запишите закон обратных квадратов для освещенности и расшифруйте входящие в него переменные.

4. Запишите следующие определения:

Внутренний фотоэффект –

Граница внутреннего фотоэффекта –

Фотосопротивление –

5. Заполните таблицу измерений в лаборатории.

Упражнение 1

Таблица 1

α , град	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90
$\cos\alpha$										
$I_{\phi 1}$, мкА										
$I_{\phi 2}$, мкА										
$I_{\phi 3}$, мкА										
$I_{\phi \text{ ср}}$, мкА										

Таблица 2

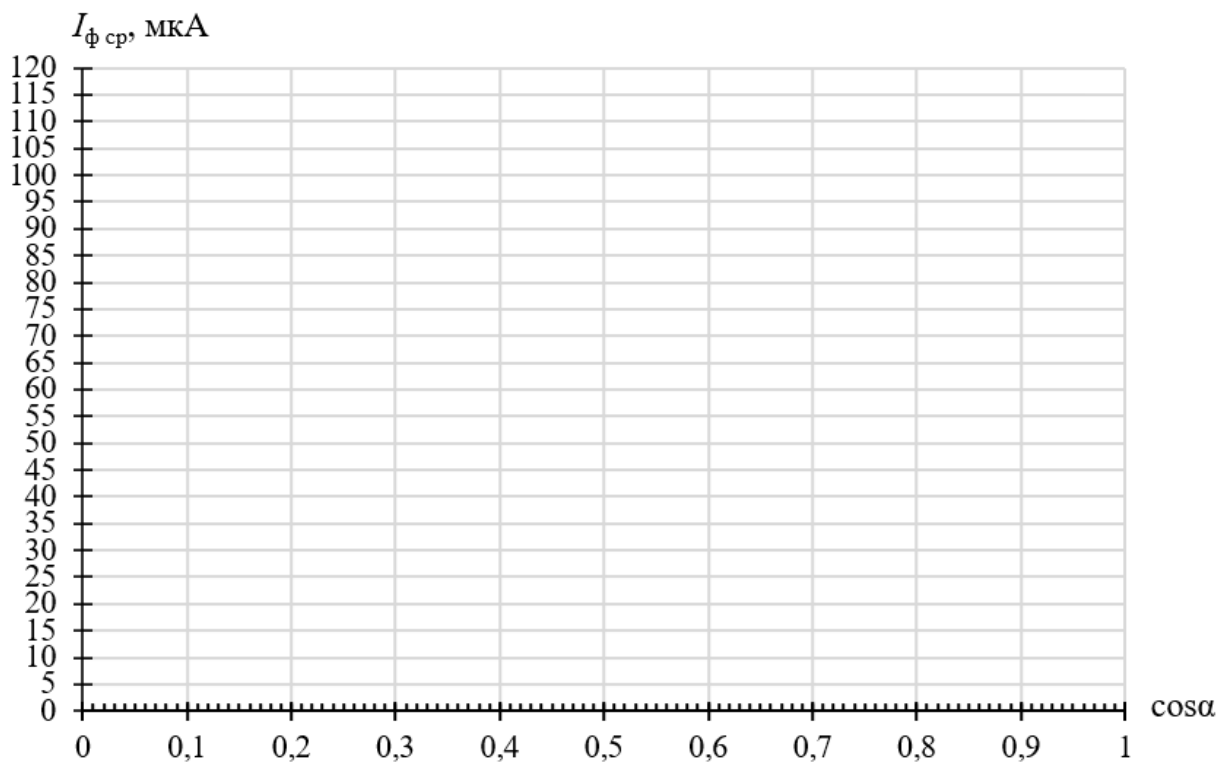
r , м	0,06	0,08	0,1	0,12	0,14	0,16	0,18	0,2	0,22	0,24	0,26
$1/r^2$, м ⁻²											
$I_{\phi 1}$, мкА											
$I_{\phi 2}$, мкА											
$I_{\phi 3}$, мкА											
$I_{\phi \text{ ср}}$, мкА											

Подпись преподавателя _____

Обработка результатов измерений

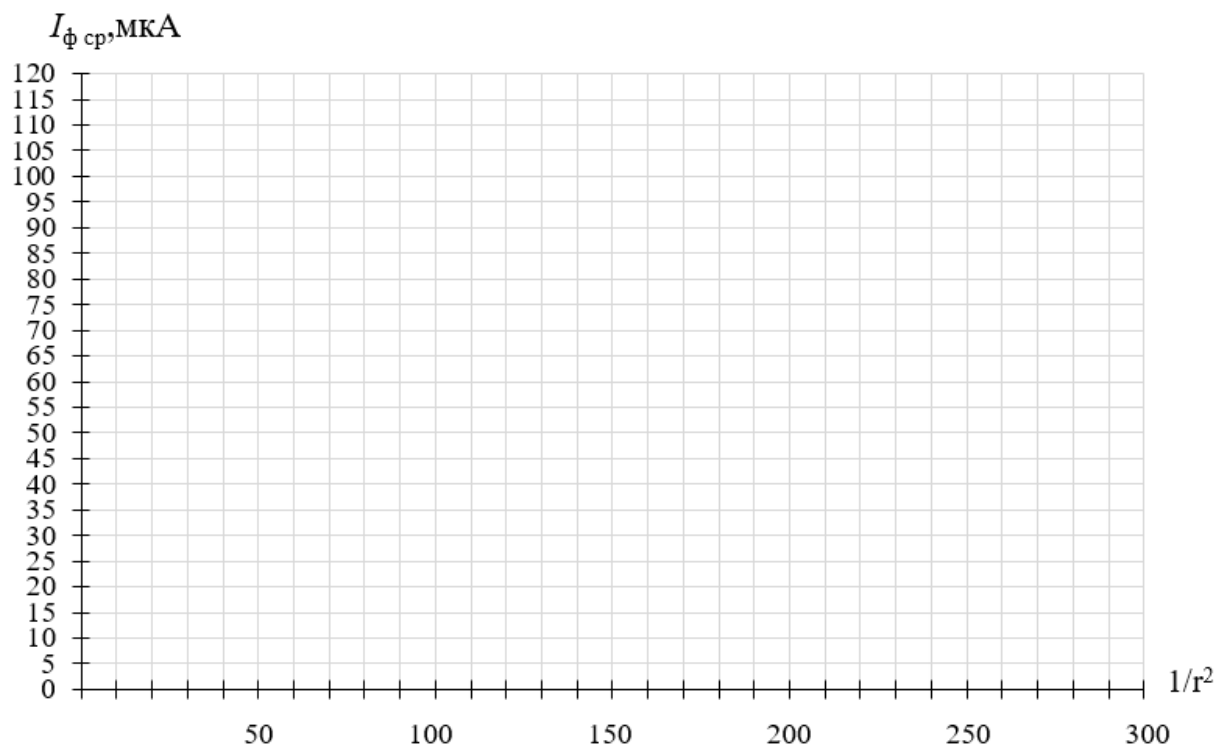
1. По результатам измерений, записанным в таблице 1, построить график зависимости $I_{\phi \text{ ср}}$ от $\cos\alpha$.

График зависимости $I_{\phi \text{ ср}}(\cos\alpha)$



2. По результатам измерений, записанным в таблице 1, построить график зависимости $I_{\phi \text{ ср}}$ от $1/r^2$.

График зависимости $I_{\phi \text{ ср}}(1/r^2)$



3. Сделайте **вывод** о характере зависимости $E \sim I_{\phi}$ от расстояния r и $\cos \alpha$ и о выполняемости закона обратных квадратов.

Вывод:

Упражнение 2

Таблица 3

№ п/п	Светофильтр	I_{ϕ} , мкА	I_{ϕ}/AB	A	B	λ , нм	$h\nu$, эВ
1	Красный			53	0,97	650	
2	Оранжевый			26	0,97	565	
3	Жёлтый			10	0,96	530	
4	Зелёный			4	0,38	510	
5	Синий			3	0,98	450	
6	Фиолетовый			1	0,8	420	

Обработка результатов измерений

1. Вычислите энергию фотона (эВ) излучения, пропускаемого каждым светофильтром по формуле:

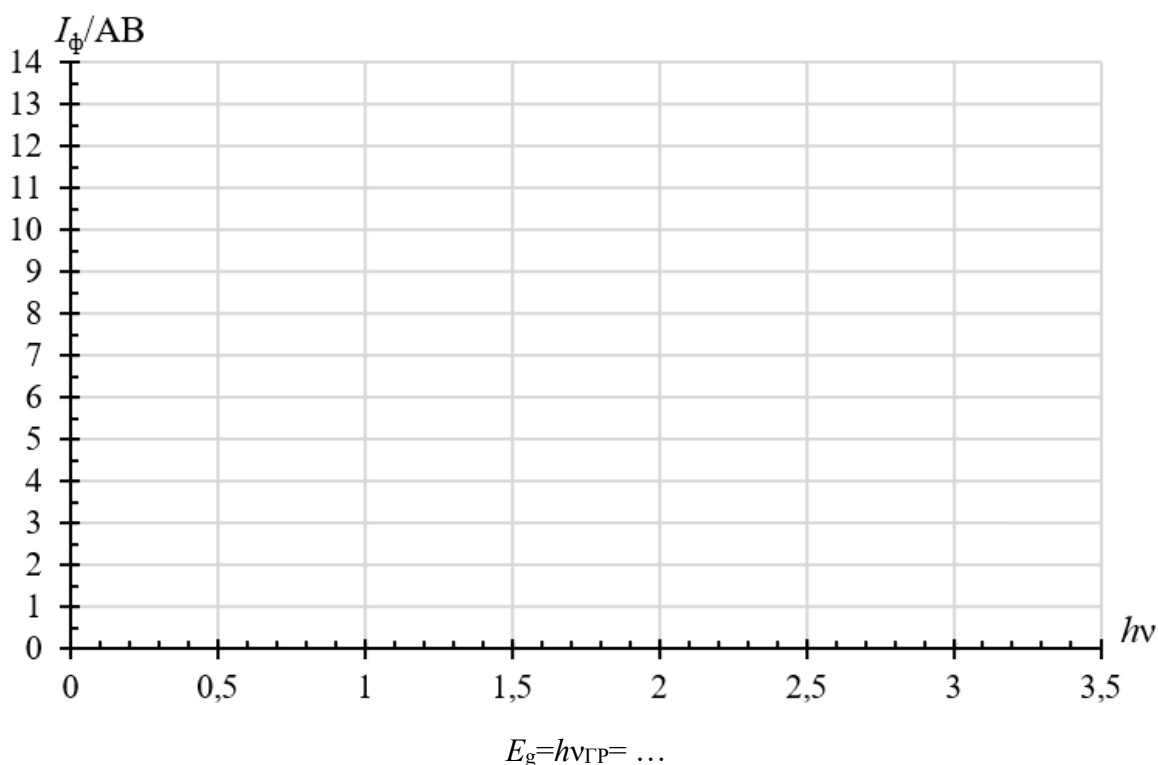
$$E = h\nu = \frac{hc}{\lambda}, \quad (1)$$

где $c=3 \cdot 10^8$ м/с – скорость света в вакууме, $h=4,1 \cdot 10^{-15}$ эВ·с – постоянная Планка.

Результаты расчета внесите в таблицу, приведите расчет для красного светофильтра ниже:

$$E_1 = h\nu_1 = \frac{hc}{\lambda_1} =$$

2. Постройте график зависимости фототока I_{Φ}/AB от энергии фотона $h\nu$. Проведите касательную к низкоэнергетическому склону кривой этой зависимости, определив точку пересечения с осью абсцисс $h\nu_{ГР}$. Данное значение дает представление о ширине запрещенной зоны полупроводника $E_g=h\nu_{ГР}$ (эВ).



3. Найдите границу фотоэффекта:

$$\nu_{ГР} = \frac{E_g}{h} =$$

$$\lambda_{ГР} = \frac{c}{\nu_{ГР}} =$$

Сформулируйте общий вывод по выполненной работе _____

Подпись студента _____

Дата _____