

К прибору
прилагается
бесплатно

**КОМПЛЕКТ ПО ФОТОЭФФЕКТУ
КПФ.1**

Руководство по эксплуатации

ИЗДАТЕЛЬСТВО «ПРОСВЕЩЕНИЕ»
Москва — 1984

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РСФСР
ГЛАВУЧТЕХПРОМ

1. Наименование изделия

КОМПЛЕКТ ПО ФОТОЭФФЕКТУ КПФ.1 (учебный)

2. Назначение изделия

Комплект по фотоэффекту КПФ.1 (учебный) предназначен для демонстрации опытов по курсу физики в 10 классе общеобразовательной школы при изучении темы «Действие света» и позволяет производить работы по:

- внешнему фотоэффекту;
- опыту Столетова;
- определению зависимости фототока от напряжения и величины светового потока;
- определению зависимости тормозящего напряжения от падающего светового потока и частоты света.

3. Техническая характеристика

1. Световая чувствительность фотоэлемента, мкА/лм	120—128
2. Абсолютная спектральная чувствительность фотоэлемента, мкА/мВт	215—600
3. Коэффициент усиления по току усилителя, не менее	500
4. Область ультрафиолетового излучения осветителя «Фотон», НМ	230—290
5. Пластины цинковая и медная, каждая площадью, мм ² , не менее	1500
6. Габаритные размеры изделия в футляре, мм, не более	255×255×110
7. Масса изделия в футляре, кг, не более	2,3

4. Комплект поставки

Наименование	Кол-во	Примечание
Фотоэлемент в корпусе	1	
Основание	1	
Цинковая пластина с сеткой в корпусе	1	
Пластина медная	1	
Держатель	1	
Стержень со скобой	1	
Стекло	1	
Светофильтр красный	1	
Светофильтр желтый	1	
Светофильтр фиолетовый	1	
Держатель оправы	1	
Валик с головкой	1	
Гайка барашек	1	
Трубка	1	
Шайба 6 × 0,5. 01.016 ГОСТ 11371-78	1	
Прибор косметический «Фотон» 17 МО.389.002 ТУ	1	
Футляр	1	
Руководство по эксплуатации	1	

5. Устройство и работа комплекта по фотоэффекту и его составных частей

Принцип работы комплекта по фотоэффекту КПФ.І основан на облучении ультрафиолетовыми лучами цинковой и медной пластин, катода вакуумного фотоэлемента Ф-26 для наблюдения явления фотоэффекта.

Общий вид комплекта по фотоэффекту КПФ.І показан на рис. 1.

5. 1. Фотоэлемент в корпусе.

Фотоэлемент в корпусе представляет собой цилиндрический футляр, состоящий из корпуса и основания (рис. 2). Корпус имеет отверстие с размерами для вставки светофильтров. Вращением корпуса на оси можно закрывать фотоэлемент Ф-26 от источника

света. Фотоэлемент Ф-26 крепится на основании при помощи крышки с пазами, в которые входят выступы охранного кольца фотоэлемента.

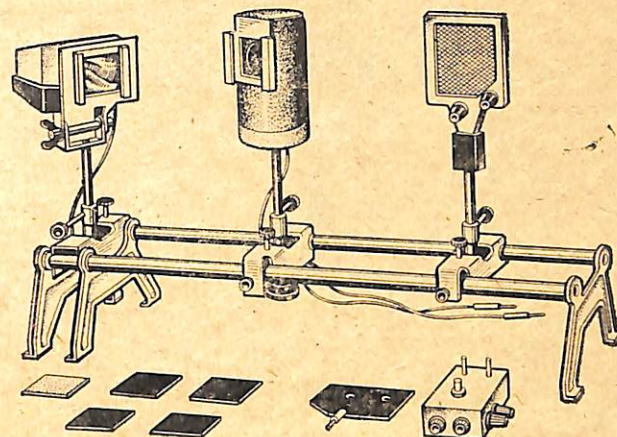


Рис. 1.

Соединительные провода от фотоэлемента проходят через отверстие в основании. Корпус с фотоэлементом Ф-26 при помощи стержня можно крепить в рейтере оптической скамьи или на универсальном штативе.

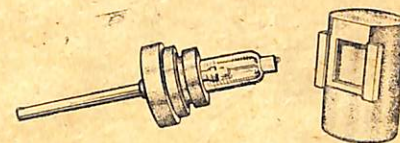


Рис. 2.

5. 2. Основание осветителя.

Основание осветителя (рис. 3) состоит из самого основания и стержня со скобой, соединенных между собой с помощью валика

с головкой и гайки-барашка. Основание осветителя устанавливается на оптической скамье или универсальном штативе и имеет возможность вращения вокруг своей оси.

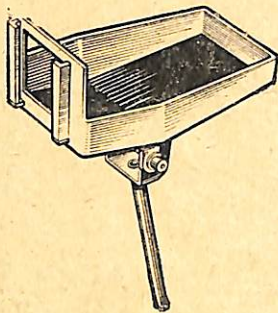


Рис. 3.

5. 3. Цинковая пластина с сеткой в корпусе (рис. 4).

Состоит из сетки в корпусе и пластины цинковой. Сетка вклеена в корпус и при помощи гайки и шайбы соединена с клеммой, находящейся на корпусе. Цинковая пластина вставляется в корпус и прижимается пружиной, соединенной со второй клеммой. Пружина одновременно является контактом.

Цинковая пластина с сеткой в корпусе при помощи держателя оправы крепится в рейтере оптической скамьи или универсальном штативе.

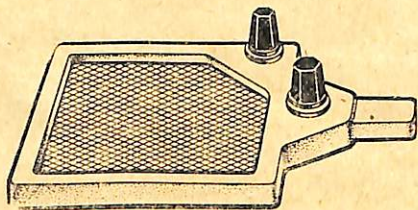


Рис. 4.

Цинковая пластина имеет вырез для установки ее при помощи держателя на рейтере оптической скамьи (Аналогично устанавливается медная пластина).

6. Указания мер безопасности

При эксплуатации комплекта по фотоэффекту КПФ.І нужно помнить, что переменный электрический ток напряжением 220 В является опасным для жизни, поэтому необходимо выполнять следующие требования техники безопасности:

а) разработать и утвердить в установленном законом порядке (КЗОТ РСФСР ст. 145) инструкцию по эксплуатации комплекта по фотоэффекту КПФ.І в соответствии с местными условиями;

б) ответственным за исправность изделия должен быть преподаватель или лаборант;

в) при эксплуатации изделия необходимо строго выполнять «Правила по технике электробезопасности при проведении занятий в учебных кабинетах (классах) общеобразовательных школ и практики школьников на промышленных объектах», согласованные с ЦК профсоюза работников просвещения, высшей школы и научных учреждений, утвержденные МИНПРОСом СССР;

г) при использовании изделия в учебном процессе к работе с ним должны допускаться лица не моложе 18 лет, прошедшие медицинский осмотр, изучившие инструкцию по эксплуатации изделия и аттестованные на знание правил по технике безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

д) при работе с осветителем «Фотон» необходимо помнить, что ультрафиолетовые лучи биологически весьма активны и при неумелом пользовании могут причинить вред. Необходимо избегать прямого попадания лучей на глаза.

е) осветитель «Фотон» питается от сети переменного тока напряжением 220 ± 22 В частотой 50 Гц.

ж) техническое обслуживание комплекта по фотоэффекту КПФ.І, зачистку цинковой пластины, чистку оптических деталей следует производить, отключив комплект от электрической сети.

7. Подготовка комплекта к работе

Подготовку комплекта по фотоэффекту к работе следует начать с удаления смазки, имеющейся на нем, затем все составные части (необходимые для проведения опыта) установить в рейтер оптической скамьи или универсальных штативах. Зачистить мелкозернистой наждачной бумагой цинковую и медную пластинки. Оптические детали разрешается протирать мягкой стиральной тканью. Для удаления жировых пятен ткань необходимо слегка смочить этиловым спиртом ГОСТ 5963—67.

8. Порядок работы

8. 1. Опыт. Внешний фотоэффект.

Оборудование. Осветитель ультрафиолетовый «Фотон», электрометр, секундомер, пластина цинковая, пластина медная, держатель, палочки из эбонита и стекла, основание осветителя, для электризации мех, кожа, стекло, оптическая скамья или универсальный штатив.

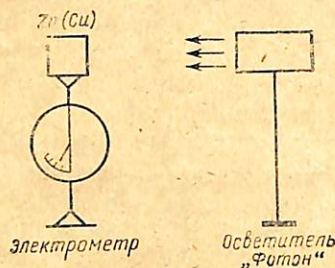


Рис. 5. Схема опыта.

Осветитель ультрафиолетовый «Фотон» с помощью основания устанавливают на рейтере оптической скамьи или универсальном штативе. На расстоянии 40 см от осветителя помещают электрометр. На стержень электрометра закрепляют с помощью держателя цинковую пластину, предварительно с одной стороны зачищенную до блеска. Пластину располагают зачищенной стороной к осветителю «Фотон» и заряжают отрицательно от эбонитовой палочки. Затем включают осветитель «Фотон» и освещают цинковую пластину ультрафиолетовыми лучами. При этом наблюдают постепенную потерю цинковой пластиной отрицательного заряда. Затем заряжают цинковую пластину от стеклянной палочки положительно и тоже освещают ультрафиолетовыми лучами. Стрелка электрометра остается неподвижной даже при продолжительном облучении (до 5 мин.)

Опыт повторяют с медной пластиной и убеждаются в более медленной потере электронов по сравнению с цинковой пластиной. Время разряда пластин в обоих случаях замеряется с помощью секундомера.

Если в пазы основания осветителя вставить стекло и осветить цинковую пластину, заряженную отрицательно, то разряда элект-

рометра не происходит. Разряд происходит под влиянием только ультрафиолетовой области спектра.

8. 2. Опыт Столетова.

Оборудование. Цинковая пластина с сеткой в корпусе, осветитель ультрафиолетовый «Фотон», источник питания ВУП-2, оптическая скамья или универсальные штативы, усилитель электронный к гальванометру УЭГ (учебный), гальванометр демонстрационный М1032.

На рейтере оптической скамьи или универсальных штативах устанавливаются:

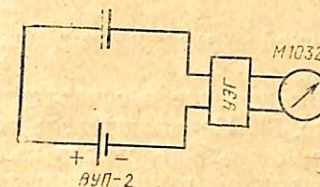


Рис. 6. Схема опыта.

С помощью держателя оправы цинковая пластина, предварительно зачищенная наждачной бумагой до блеска, с сеткой в корпусе и на расстоянии 15 см от нее осветитель ультрафиолетовый «Фотон». Собирают приборы по схеме опыта (рис. 6). На сетку от источника питания подают напряжение +40 В. Переключатель усилителя УЭГ должен находиться в положении «∞», переключатель регулятора гальванометра — в положении «XI». Регулировкой ручки усилителя УЭГ, отмеченной знаком «∞», устанавливают стрелку гальванометра в нулевое положение. Включают осветитель «Фотон» и, освещая цинковую пластину с сеткой в корпусе, наблюдают отклонение стрелки гальванометра на 1,5÷2 деления. Если показания незначительны, то нужно еще раз зачистить цинковую пластину и уменьшить расстояние между пластиной и осветителем до 7,5 см. Опыт повторяют с изменением освещенности пластины, для этого надо изменить расстояние (увеличить или уменьшить в два раза). От этого интенсивность фотоэффекта должна изменяться пропорционально изменению светового потока.

8. 3. Опыт: Определение зависимости фототока от напряжения и величины светового потока.

Оборудование. Фотоэлемент Ф-26 в корпусе, осветитель ультрафиолетовый «Фотон», источник питания ВУП-2, оптическая скамья или универсальные штативы, усилитель электронный к галь-

ванометру УЭГ (учебный), гальванометр демонстрационный М1032.

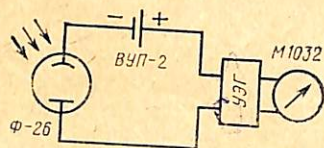


Рис. 7. Схема опыта.

На рейтере оптической скамьи или на универсальных штативах устанавливаются:

Фотоэлемент Ф-26 в корпусе и осветитель «Фотон». Собирают приборы по схеме (рис. 7). Переключатель усилителя УЭГ должен находиться в положении «∞», регулятор гальванометра — в положении «Х10». Регулировкой ручки усилителя УЭГ, отмеченной знаком «∞», устанавливают стрелку гальванометра в нулевое положение. Ручка регулировки напряжения на источнике питания ВУП-2 должна находиться в нулевом положении. Включаем осветитель «Фотон» и постепенно увеличиваем напряжение на катоде фотоэлемента Ф-26 от 0 до +100 В при неизменном световом потоке. Фототок сначала увеличивается пропорционально приложенному напряжению, а затем, начиная с 50—75 В достигает некоторого постоянного значения (стрелка гальванометра стоит на месте при дальнейшем увеличении напряжения). Таким образом определяется величина тока насыщения. Затем световой поток, падающий на фотоэлемент, увеличивают в 4 раза (для чего расстояние между осветителем «Фотоном» и фотоэлементом уменьшают в 2 раза) и определяют изменение интенсивности фотоэффекта. Так меняя освещенность фотоэлемента, посредством приближения или удаления осветителя определяют зависимость фототока от светового потока.

Полученные результаты можно использовать для построения графика.

8. 4. Опыт: Определение зависимости тормозящего напряжения от величины падающего светового потока и частоты света.

Оборудование. Фотоэлемент Ф-26 в корпусе, осветитель ультрафиолетовый «Фотон», источник питания ВУП-2, оптическая скамья или универсальные штативы, усилитель к гальванометру УЭГ (учебный), гальванометр демонстрационный М1032, светофильтры: фиолетовый, желтый, красный.

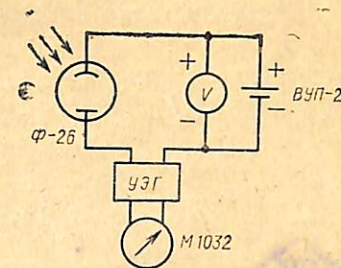


Рис. 8. Схема опыта.

Для демонстрации опыта собирают схему. На фотоэлемент Ф-26 подают напряжение с ВУП-2 обратной полярности. Это напряжение контролируют демонстрационным вольтметром. Регулировкой ручки на ВУП-2 устанавливаем стрелки на вольтметре в нулевое положение. Демонстрационный гальванометр М1032 включают совместно с усилителем УЭГ (учебным). Переключатель усилителя УЭГ должен находиться в положении «∞». Для проведения опыта в пазы корпуса фотоэлемента Ф-26 вставляют фиолетовый светофильтр.

Фотоэлемент Ф-26 затемняют, поворачивая корпус вокруг своей оси. Поставьте переключатель гальванометра в положение «Х10». Регулировкой ручки усилителя УЭГ, отмеченной знаком «∞», устанавливают стрелку гальванометра в нулевое положение.

На расстоянии 9—10 см от фотоэлемента Ф-26 устанавливают осветитель «Фотон». Фотоэлемент открывают, поворачивая корпус вокруг своей оси, включают осветитель и освещают фотоэлемент Ф-26. Гальванометр М1032 обнаруживает фототок. Увеличивают постепенно напряжение. Ток убывает до нуля. Затем тот же опыт проводят поочередно с желтым и красным светофильтрами и сравнивают величины запирающего напряжения в зависимости от частоты света.

Примечание: Опыты 8.3 и 8.4 проводят в затемненном помещении.

9. Правила хранения

Комплект по фотоэффекту КПФ.1 следует хранить в футляре в шкафу школьного физического кабинета ГОСТ 18666—73 с нормальной температурой и относительной влажностью не более 80%.

С приборами комплекта по фотоэффекту следует обращаться осторожно, предохранять от ударов и механических повреждений.

10. Свидетельство о приемке

Комплект по фотоэффекту КПФ.1 соответствует техническим условиям ТУ 79 РСФСР 523—83 и признан годным для эксплуатации.

Упаковщик

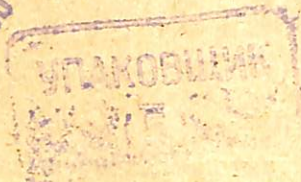
Дата выпуска

Контролер

Штамп ОТК



16.01.84 7365



11. Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель гарантирует работоспособность комплекта по фотоэффекту КПФ.1 в течение полутора лет с момента поступления его к потребителю при наработке не превышающей 2000 часов, но не более двух лет со дня изготовления, при соблюдении потребителем правил эксплуатации и хранения, изложенных в руководстве по эксплуатации.

Вышедшие из строя в процессе эксплуатации, фотоэлемент Ф-26 и осветитель «Фотон» производственным дефектом не являются и гарантийной замене не подлежат.

С претензиями по качеству комплекта по фотоэффекту КПФ.1 следует обращаться на предприятие-изготовитель с предъявлением настоящего руководства по адресу: 141300, г. Загорск Московской области, ул. Комсомольская, д. 29, Завод № 6 школьного приборостроения.

Примечание: Заводом ведется дальнейшая работа по усовершенствованию комплекта, поэтому некоторые конструктивные изменения в руководстве могут быть не отражены до нового переиздания.

Редактор Т. С. Чанова.

Редактор издательства Б. О. Хренников.

Подп. к печати 21/XI-84 г.

Бумага 60×90¹/₁₆.

Заказ 644.

Печ. л. 1.
Бесплатно.

Уч.-изд. л. 0,51.

Тираж 8000.

Тип. комб. № 14 «Природа и школа» ГУТЦ, Москва, 6-й пр. Подбельского д. 1.