

**ТЕХНИЧЕСКИЕ  
СРЕДСТВА СВЯЗЕЙ С  
ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ**



• ИЗДАТЕЛЬСТВО ТГТУ •

Министерство образования Российской Федерации  
ТАМБОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

**ТЕХНИЧЕСКИЕ  
СРЕДСТВА СВЯЗЕЙ С  
ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ**

Методические указания  
для студентов 1 курса  
специальности 350400 "Связи с общественностью"

Тамбов  
• Издательство ТГТУ •  
2003

ББК М94 я73-5  
Т38

Утверждено Редакционно-издательским советом университета

Р е ц е н з е н т

Профессор *В.С. Клобуцкий*

Т38      Технические средства связей с общественностью:  
Метод. указания / Сост. В. В. Захаров. Тамбов: Изд-во  
Тамб. гос. техн. ун-та, 2003. 24 с.

Методические указания содержат подробный разъяснительный материал и контрольные упражнения по разделу "Фотоаппаратура" курса "Технические средства связей с общественностью", дан список рекомендуемой учебной литературы.

Предназначены для студентов первого курса специальности 350400 "Связи с общественностью".

ББК М94 я73-5

Учебное издание

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СВЯЗЕЙ  
С ОБЩЕСТВЕННОСТЬЮ

Методические указания

Составитель

ЗАХАРОВ Владимир Валентинович

Редактор Е. С. Мордасова

Инженер по компьютерному макетированию Т. А. Сынкova

Подписано в печать 16.06.2003

Формат 60 × 84 / 16. Бумага газетная. Печать офсетная.

Гарнитура Times New Roman. Объем: 1,39 усл. печ. л.; 1,3 уч.-изд. л.

Тираж 50 экз. С. 391

Издательско-полиграфический центр

Тамбовского государственного технического университета

392000, Тамбов, Советская, 106, к. 14



## ВВЕДЕНИЕ

Фотография является одним из основных способов передачи информации и позволяет не только увидеть происходящее, спокойно рассмотреть неподвижное изображение. Она, благодаря своей относительной технической простоте, позволяет человеку заглянуть туда, куда не может проникнуть телевидение с его гораздо более сложной техникой.

Редкое печатное издание обходится без фотоиллюстраций, придающих не только красочность, но и большую убедительность и наглядность изложенному материалу. Поэтому специалист по связям с общественностью должен иметь достаточное представление о фотоискусстве и быть в состоянии самостоятельно делать снимки на профессиональном уровне, т.е. отснять пленку, проявить и отпечатать ее, хотя в нынешнее время это может делать "умная" автоматика.

### Т е м а 1 **ФОТОГРАФИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ,**

#### **ИХ ТИПЫ И УСТРОЙСТВО**

Конструктивно фотоаппарат представляет собой светонепроницаемую камеру, к которой прикреплен объектив. Внутри камеры расположен светочувствительный материал. Благодаря лучам света, проходящим через объектив, на светочувствительном материале образуется скрытое изображение.

К основным узлам относятся объектив, светонепроницаемая камера, затвор, видоискатель, устройство фокусировки объектива, лентопротяжный механизм, экспонометр (часть аппаратов выпускается без него).

Задачей объектива является передача изображения на светочувствительный материал, находящийся в светонепроницаемой камере. Затвор, находящийся внутри камеры или объектива, представляет собой устройство, позволяющее на определенное время открывать путь потоку света к пленке. Он связан с лентопротяжным механизмом, так что взводя пружину затвора фотограф одновременно продвигает пленку на один кадр, что позволяет исключить повторное экспонирование одного и того же кадра. Видоискатель служит для определения границ кадра при составлении композиции. Экспонометр при известных навыках позволяет без труда определить необходимые для данных условий выдержку и диафрагму.

В практике фотографии в настоящее время применяется огромное количество самых разнообразных фотоаппаратов. Все они могут быть разделены на ряд типов.

Во-первых, можно выделить ручные, полуавтоматические и автоматические камеры. В ручных все установки (резкость, экспозицию, выдержку, диафрагму и др.) выполняет фотограф. Это, например, советский аппарат "Смена". В полуавтоматических аппаратах часть операций выполняют специальные устройства, а часть должен произвести сам фотограф (например, выдержка устанавливается вручную, а диафрагма подбирается автоматически фотоаппаратом). Автоматические аппараты самостоятельно выполняют все операции по подготовке к съемке, фотографу же остается только навести аппарат на объект съемки, "скадрировать" снимок и нажать спуск затвора. Сюда можно отнести широко распространенные среди населения аппараты типа "Кодак" (так называемые "мыльницы») или "Полароид". Иногда к этому классу относят аппараты, в которых один параметр задает фотограф, а остальные определяет сам аппарат.

Во-вторых, фотоаппараты отличаются друг от друга по размеру кадра применяемого светочувствительного материала. Самыми маленькими из бытовых аппаратов являются так называемые миниатюрные. Размер применяемой в них пленки позволяет делать кадры  $10 \times 14$  или  $14 \times 21$  мм. Далее идут полупортретные камеры с размером кадра  $18 \times 24$  или  $24 \times 24$  мм.

В любительской и профессиональной практике наиболее распространены малоформатные аппараты с размером кадра  $24 \times 36$  (иногда  $24 \times 32$ ) мм, например, используемые на лабораторных занятиях отечественные "Зенит-122", а также "ФЭД", "Зоркий" и большая часть из упомянутых "мыльниц". Несколько реже и большей частью среди профессионалов используются среднеформатные аппараты с размером кадра от  $4,5 \times 6,0$  до  $6 \times 9$  см. Таким аппаратом является, например, "Любитель-166". И, наконец, практически только для профессиональной съемки используются крупноформатные камеры, размер кадра которых составляет  $9 \times 12$  или  $13 \times 18$  см.

Каждый тип фотоаппаратов обладает определенными преимуществами и недостатками. Чем меньше размер кадра, тем меньше и легче сам аппарат, тем меньше проблем с его транспортировкой. Но при

этом ухудшается качество снимка, так как зернистость пленки (изображение на пленке состоит из очень мелких зерен серебра) с уменьшением ее размера не уменьшается, и, следовательно, уменьшается способность пленки воспроизводить мелкие детали. Полученное на пленке маленькое изображение должно быть при печати сильно увеличено, в результате чего эти мелкие детали сольются в нечто неразборчивое.

Наоборот, чем крупнее формат кадра, тем выше качество получаемого с него отпечатка, что позволяет делать снимки со значительным увеличением, сохраняя хорошо видимыми мелкие детали. Это — достоинство крупноформатных аппаратов. Но носить за собой такой аппарат и используемые в нем фотопластины чрезвычайно неудобно: они тяжелы и громоздки.

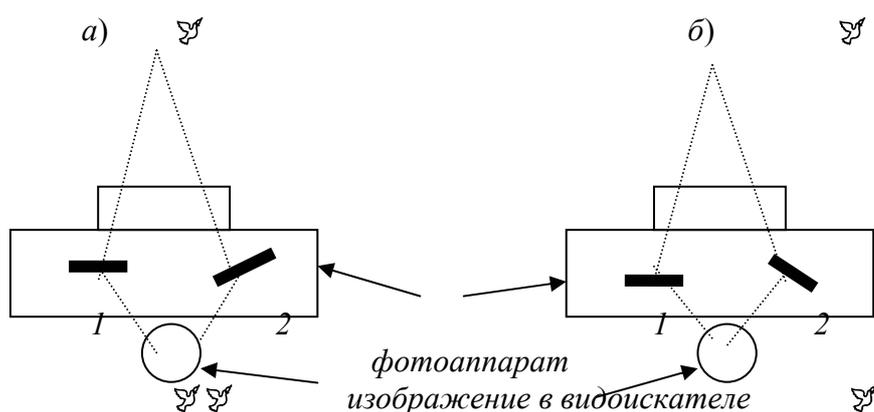
Малоформатные и среднеформатные аппараты наиболее распространены в силу того, что при сравнительно небольших размерах и хорошей транспортабельности они позволяют получить снимки с весьма высоким качеством передачи мелких деталей. К тому же вполне компактной является используемая в них пленка.

Различаются фотоаппараты и по применяемым в них системам установки резкости. По этому признаку аппараты делятся на шкальные, дальномерные и зеркальные.

Первый тип является самым простым и используется на самых простых камерах. Резкость здесь наводится "на глазок" по шкале, нанесенной на оправе объектива. Шкала может быть проградуирована как в метрах, так и в виде символов (голова человека, фигурка по пояс, группа людей, пейзаж). Фотограф сам приблизительно оценивает расстояние до снимаемого объекта и соответственно устанавливает шкалу расстояний, или устанавливает символ, соответствующий размеру снимаемого объекта (если снимается человек крупным планом, то устанавливается фигурка по пояс, если несколько человек, то устанавливается символ "группа людей" и т.п.).

Гораздо более распространен дальномерный фотоаппарат. В нем для установки резкости применяется оптическая система, состоящая как бы из двух отдельных оптических систем, "собирающих" два независимых изображения в одну точку. Если два этих изображения совпали, значит, резкость наведена правильно, если не совпали, то изображение на пленке будет нерезким. Одна из этих систем механически связана с объективом: поворачивая с помощью кольца шкалы расстояний линзы этой системы, фотограф одновременно устанавливает нужный фокус, изменяя положение объектива относительно пленки (рис. 1).

Дальномерные аппараты дают возможность весьма точной установки резкости, но имеют один серьезный недостаток: очень трудно использовать сменные объективы. Дальномерное устройство рассчитано на строго определенное главное фокусное расстояние (ГФР) объектива. Если присоединить к аппарату объектив с другим ГФР, то резкость, определяемая по дальномеру, не совпадет с резкостью, которую дает объектив. Кроме того, изменятся границы кадра, точнее говоря, масштаб изображения, в то время как видоискатель такого аппарата рассчитан на определенный масштаб, и для корректировки необходимо использовать сменный видоискатель.



**Рис. 1** Схема работы дальномерного аппарата:

а — резкость наведена неправильно (изображение в видоискателе раздваивается);

б — резкость наведена правильно (изображение в видоискателе не раздваивается);

1 — неподвижная призма дальномера; 2 — подвижная призма дальномера

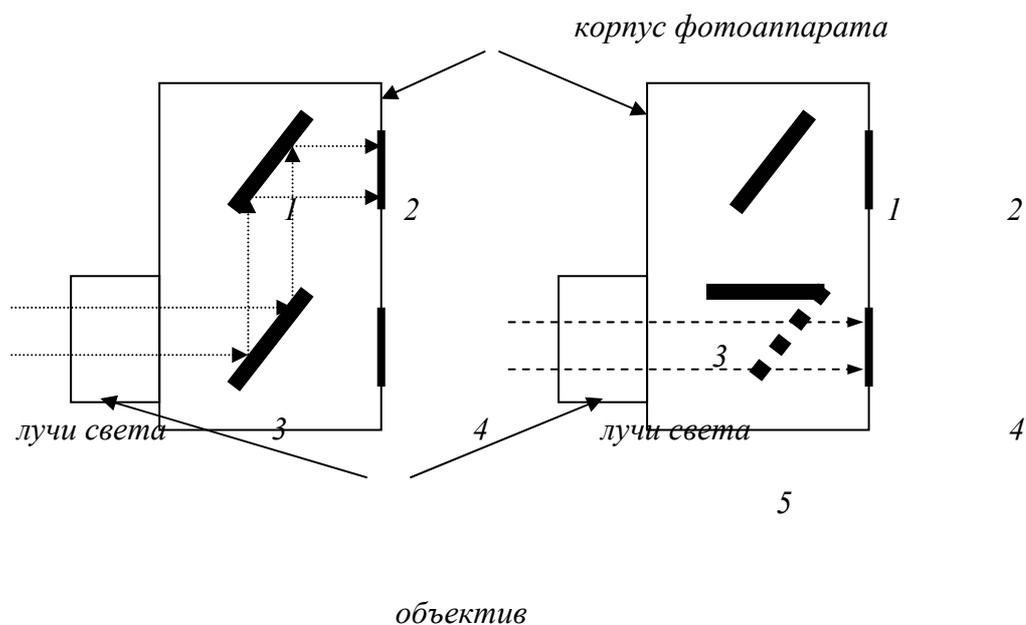
В зеркальных камерах резкость наводится через систему зеркал или призм. Во время подготовки к съемке зеркальце закрывает пленку от света, отклоняя его на матовое стекло видоискателя. В момент

съемки зеркальце поворачивается, и лучи света попадают на пленку. При этом положение зеркальца рассчитано так, что если изображение в видоискателе резкое, то оно будет резким и на пленке (рис. 2).

Зеркальные аппараты являются самыми удобными в обращении. Это вызвано, во-первых, хорошо видимым в видоискателе изображением; во-вторых, возможностью применения сменных объективов, так как резкость наводится прямо через объектив, что исключает ошибки при фокусировании и определении границ кадра.

### Практические задания<sup>1</sup>

- 1 Определите, является ли ваш аппарат автоматическим, полуавтоматическим или ручным?
- 2 Определите, каков размер кадра используемого на занятиях аппарата.
- 3 Какая система установки резкости используется в вашем аппарате? Укажите ее признаки.



**Рис. 2** Схема установки резкости в зеркальном аппарате:

*a* – при подготовке к съемке; *б* – в момент съемки;

1 – неподвижное зеркальце; 2 – окуляр видоискателя;

3 – поворачивающееся зеркальце; 4 – фотопленка;

5 – положение поворачивающегося зеркальца до срабатывания затвора

- 4 Найдите на имеющемся в лаборатории фотоаппарате его основные узлы.
- 5 Определите, как открывается светонепроницаемая камера.
- 6 Определите, оснащен ли этот аппарат экспонометром?

## Тема 2 ФОТООБЪЕКТИВ ЗАНЯТИЕ 1

Одним из важнейших элементов фотоаппарата является объектив. От него зависят качество изображения, возможность снимать в условиях недостаточной освещенности или в ситуации, когда объект съемки слишком велик или слишком мал, а отойти или приблизиться к нему нельзя и т.д.

По своему назначению объективы бывают съемочные, проекционные и репродукционные. Первые применяются всеми фотографами и служат для передачи изображения на светочувствительный материал, расположенный в светонепроницаемой камере. Репродукционные объективы служат для перефотографирования уже имеющегося изображения. Проекционные объективы передают изображение с уже экспонированного светочувствительного материала на "чистый", например, с негатива на фотобумагу, в результате чего, собственно, получается фотография. В дальнейшем речь пойдет о съемочных объективах.

Первая из важнейших характеристик объектива – *главное фокусное расстояние*. От этой величины зависит масштаб изображения, которое способен дать объектив. Чем больше фокусное расстояние, тем

<sup>1</sup> См. ответы в конце издания.

больше масштаб изображения и наоборот. Другими словами, чем больше главное фокусное расстояние объектива, тем с большего расстояния им можно снимать объекты, получая нормальное по величине изображение.

Наиболее близкую к привычной глазу картину дают объективы с фокусным расстоянием, примерно равным диагонали кадра. Такие объективы получили название нормальных или объективов общего назначения. Их фокусные расстояния для малоформатных фотокамер лежат в пределах от 40 до 70 мм, для среднеформатных – в пределах от 75 до 125 мм.

Главное фокусное расстояние длиннофокусных объективов превышает диагональ кадра камеры. Для малоформатных аппаратов она составляет более 70 мм, а для среднеформатных – более 125 мм.

Соответственно короткофокусные объективы имеют главное фокусное расстояние, которое меньше диагонали кадра. Для малоформатных фотоаппаратов это менее 40 мм, для среднеформатных – менее 75 мм.

### Практическое задание

Определите, к какому типу относятся по своему главному фокусному расстоянию объективы "Гелиос-44м", "Мир", "Индустар-61" и "Рубинар".<sup>2</sup>

Величина главного фокусного расстояния связана и с другим свойством объектива, которое называется *углом поля изображения (угловое поле)*. Это угол  $\alpha$ , образуемый лучами, идущими от центра выходного зрачка объектива к наиболее удаленным от оптической оси противолежащим точкам изображения (рис. 3).

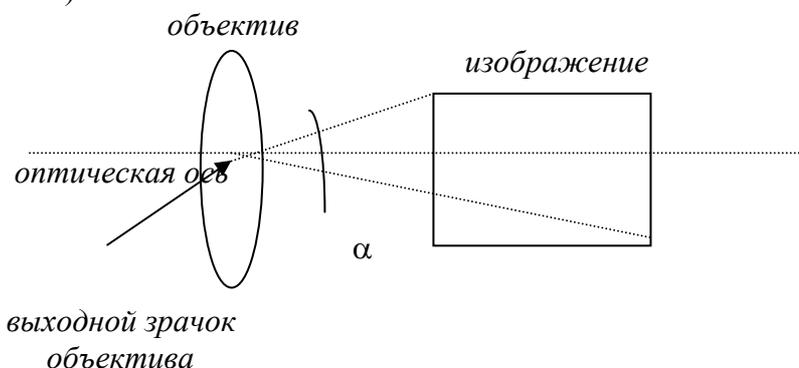


Рис. 3 Угловое поле объектива

С углом поля изображения также связан масштаб изображения. Но здесь зависимость обратная: чем больше угловое поле, тем меньше масштаб изображения.

В зависимости от углового поля объективы делятся на:

- нормальные – с угловым полем  $40^\circ \dots 60^\circ$ ;
- узкоугольные – с угловым полем менее  $40^\circ$ ;
- широкоугольные – с угловым полем более  $60^\circ$ .

## Занятие 2

Следующей из важнейших характеристик объектива является *светосила*, которая представляет собой способность объектива давать более или менее яркое изображение на светочувствительном материале. По-другому говоря, это способность объектива давать нормальное по яркости изображение при меньшей освещенности: чем больше светосила объектива, тем меньше он нуждается в ярком освещении объекта съемки.

Светосила объектива зависит от диаметра его максимального действующего отверстия (т.е. максимальной диафрагмы) и от главного фокусного расстояния: она прямо пропорциональна квадрату диаметра действующего отверстия (диафрагмы) и обратно пропорциональна квадрату главного фокусного расстояния:

$$L = \frac{D_{\max}^2}{F^2}, \quad (1)$$

здесь  $L$  – светосила;  $D_{\max}$  – диаметр максимального действующего отверстия;  $F$  – главное фокусное расстояние объектива.

На практике для удобства обычно используется упрощенная формула:

$$L = \frac{D_{\max}}{F}. \quad (2)$$

Например, если диаметр максимального отверстия объектива "Гелиос-44М" равен 29 мм, а фокусное расстояние составляет 58 мм, то его светосила будет равна  $29 : 58 = 1 : 2$ .

Обычно светосила объектива проставляется на его оправе в качестве одной из цифр в паре "светосила – фокусное расстояние". Так, на оправе объектива "Гелиос-44М" легко найти обозначение "58 мм 1 : 2". Цифра 1 : 2 и означает светосилу данного объектива. На объективах "Индустар" эти данные представлены несколько иным образом – "2,8/55". Здесь светосила равна 2,8.

Объективы со светосилой 1 : 2 и больше называются светосильными.

Благодаря тому, что современные объективы снабжены изменяющейся диафрагмой, их светосила может меняться в зависимости от диаметра действующего (т.е. выбранного фотографом) отверстия (диафрагмы).

Так как пользоваться абсолютными значениями действующего отверстия (диафрагмы) неудобно, они также представлены в виде относительных отверстий по формуле (1). Этот ряд представлен на шкале диафрагм в следующем виде: 2; 2,8; 4; 5,6; 8; 11; 16; 22.

Цифры означают, что при каждой данной диафрагме диаметр действующего отверстия меньше фокусного расстояния в соответствующее число раз. При диафрагме "2,8" диаметр действующего отверстия меньше фокусного расстояния в 2,8 раза, а при диафрагме "16" – в 16 раз. Таким образом, чем больше диафрагменное число, тем меньше абсолютная величина действующего отверстия объектива и наоборот. Это, в свою очередь, означает, что для увеличения светового потока, попадающего на пленку, необходимо установить диафрагму, обозначенную меньшей цифрой, например, с диафрагмы "4" перейти на диафрагму "2,8", а для уменьшения – на большую, т.е. "5,6", "8" и т.д.

Каждое следующее значение диафрагмы отличается от предыдущего в 1,4 раза, так как освещенность светочувствительного материала прямо пропорциональна квадрату диаметра действующего отверстия [см. (1)], т.е. при увеличении диаметра действующего отверстия в два раза освещенность увеличивается в 4 раза. Соответственно, для увеличения степени освещенности в два раза необходимо увеличить диаметр действующей диафрагмы в  $\sqrt{2}$  раз, т.е. в 1,4 раза. Другими словами, каждое следующее значение диафрагмы изменяет освещенность в два раза.

### Практическое задание

- 1 Установите диафрагму "4".
- 2 Установите диафрагму "11".
- 3 Во сколько раз изменилась освещенность при смене диафрагмы "4" на диафрагму "11"?<sup>3</sup>
- 4 Определите диаметр действующего отверстия для каждой диафрагмы.
- 5 Определите тип приведенных в табл. 1 и имеющихся в лаборатории объективов по угловому полю.

## 1 Характеристики объективов,

### применяемых для фотоаппарата "Зенит-122"

| Наименование объектива | Фокусное расстояние, мм | Относительное отверстие (светосила) | Угол поля изображения | Минимальное расстояние съемки, м |
|------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| Мир-20М                | 20                      | 1: 3,5                              | 96°                   | 0,18                             |
| Мир-10А                | 28                      | 1: 3,5                              | 75°                   | 0,2                              |
| МС Мир-24М             | 35                      | 1: 2                                | 66°                   | 0,3                              |
| МС Индустар-61         | 50                      | 1: 2,8                              | 45°                   | 0,3                              |

|               |               |         |                |     |
|---------------|---------------|---------|----------------|-----|
| л/з           |               |         |                |     |
| Гелиос-40-2   | 85            | 1 : 1,5 | 28°            | 0,8 |
| Юпитер-37А    | 135           | 1:3,5   | 18°            | 1,2 |
| МС Гранит-11М | 80 ...<br>200 | 1: 4,5  | 30° ...<br>12° | 1,5 |
| Юпитер-21М    | 200           | 1: 4    | 12°            | 1,8 |
| ЗМ-6А         | 500           | 1: 6,3  | 5°             | 6,0 |
| МС МТО-11СА   | 1000          | 1: 10   | 2°30'          | 8,0 |

Следующим важным свойством объектива является *разрешающая способность*. Она представляет собой способность объектива резко воспроизводить мелкие детали изображения. Чем больше разрешающая способность, тем более мелкие детали "покажет" объектив на пленке. Численно эта величина выражается как количество линий на один миллиметр изображения при условии, что толщина линий равна промежутку между ними. Это свойство объектива зависит от его способности устранять оптические искажения, возникающие в силу несовершенства объектива.

Для достижения минимально приемлемой разрешающей способности объектив должен быть в состоянии воспроизводить 10 – 15 линий на миллиметр.

Следует иметь в виду, что максимальная разрешающая способность объектива достигается при диафрагмах от 5,6 до 11.

### Занятие 3

Важным свойством объективов является *глубина резко изображаемого пространства или глубина резкости*.

Когда неопытный фотограф наводит резкость на снимаемый объект, он предполагает, что получит четкое изображение только данной плоскости. На самом же деле резко будет изображена часть пространства впереди и позади данной плоскости (см. рис. 11). Предметы, расположенные в пределах глубины резкости, будут изображены четко, а расположенные вне пределов резко изображаемого пространства – будут изображены в той или иной степени не резко (по мере удаления от этих пределов). Резко изображаемая часть пространства получила название "глубина резко изображаемого пространства" или "глубина резкости".

Данное свойство объектива используется для того, чтобы акцентировать снимаемый объект, находящийся в окружении других, второстепенных предметов. Если установить глубину резкости такой, чтобы в ней умещался только нужный объект, то другие предметы будут нерезкими и внимание зрителя будет привлечено именно к снимаемому объекту.

Глубина резкости зависит от величины диафрагмы, расстояния, на которое наведена резкость и от главного фокусного расстояния объектива:

- при уменьшении диафрагмы глубина резкости увеличивается, а при увеличении – уменьшается;
- с увеличением расстояния съемки глубина резкости возрастает;
- чем больше фокусное расстояние объектива, тем меньше глубина резкости.

Поскольку глубина резкости есть часть пространства, которая изображается резко, она имеет начало и конец или переднюю и заднюю границы. Для быстрого их определения фотообъективы снабжены шкалой глубины резкости. На объективе "Гелиос-44М" она выглядит следующим образом:

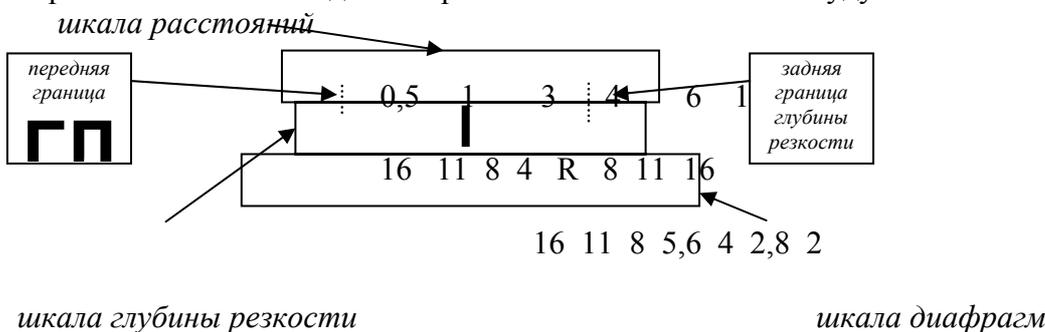


Эта шкала расположена непосредственно рядом со шкалой расстояний.

Пользуясь шкалой глубины резкости можно решать задачи разного рода: 1) определять границы глубины резкости при заданных расстоянии и диафрагме; 2) находить нужное расстояние при заданной диафрагме и необходимой глубине резкости, т.е. при известном расстоянии между передней и задней границами глубины резкости; 3) находить нужную диафрагму при заданных расстоянии и глубине резкости.

Для решения всех этих задач используется по существу один и тот же прием: надо совместить шкалу глубины резкости со шкалой расстояний так, чтобы одинаковые значения на шкале глубины резкости, соответствующие выбранной диафрагме, совпали с нужными границами глубины резкости на шкале расстояний. Обратите внимание, что шкала глубины резкости является неподвижной, в то время как шкала расстояний как бы скользит вдоль нее. Границы глубины резкости определяются двумя одинаковыми значениями на шкале глубины резкости, которые соответствуют выбранной диафрагме.

Для решения задачи первого типа предположим, что установлена диафрагма 16, а резкость наведена на расстояние 3 м\*. Тогда на оправе объектива эти шкалы будут выставлены следующим образом:



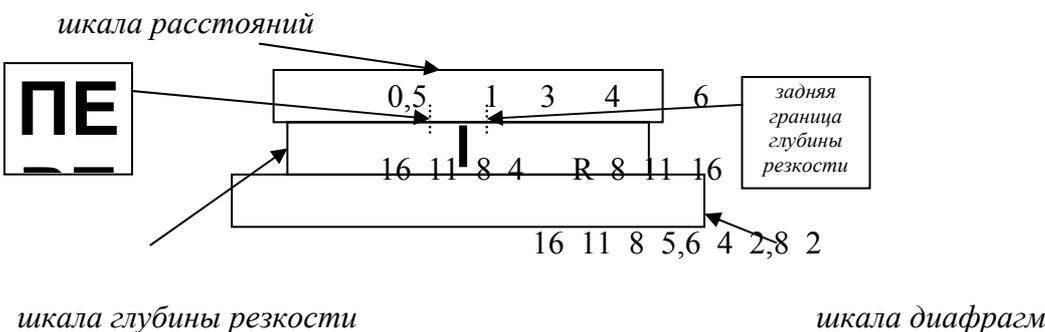
**Рис. 4** Определение глубины резко изображаемого пространства

при диафрагме "16" и расстоянии 3 м

Проведя мысленно линии от двух значений диафрагмы "16" на шкале глубины резкости к шкале расстояний (на рис. 4 они обозначены пунктиром), мы увидим, что одна из них попадает на цифру 0,5, а другая – на цифру 6 (левая цифра "16" показывает переднюю границу зоны резко изображаемого пространства, а правая – заднюю). Следовательно, резко изображаемое пространство будет начинаться в полуметре от фотографа и заканчиваться в 6 м. Предметы, расположенные в этих пределах, будут изображены резко, а находящиеся вне их (т.е. ближе 0,5 м и дальше 6 м) будут нерезкими. При этом протяженность глубины резкости составит 5,5 м ( $6 - 0,5 = 5,5$ ).

Если же установить диафрагму "4" (рис. 5), то зона резко изображаемого пространства начинается примерно в 2 м от фотографа и заканчивается в 3,5 м (буква "R" на шкале глубины резкости объектива "Гелиос-44М" нанесена на месте диафрагмы "4"), т.е. будет полтораметровой ( $3,5 - 2 = 1$ ).

Для решения задачи второго типа нужно расположить требуемое количество метров между двумя значениями заданной диафрагмы. Предположим, что необходимо найти расстояние (плоскость, на которую наводится резкость), которое обеспечит шестиметровую глубину резкости при диафрагме "8". Такая задача решается методом подбора. Возьмем для начала расстояние 3 м.



**Рис. 5** Определение глубины резко изображаемого пространства при диафрагме "4" и расстоянии 3 м

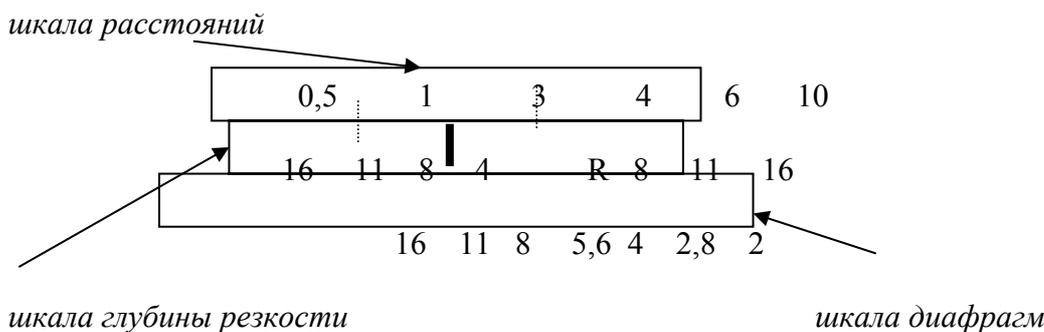
Из рис. 6 видно, что такое расстояние не дает нужного результата, так как между двумя цифрами "8" на шкале глубины резкости умещаются только три метра (от 1 до 4).

\* Используемая для иллюстрации шкала условна. В реальности величины будут отличаться.

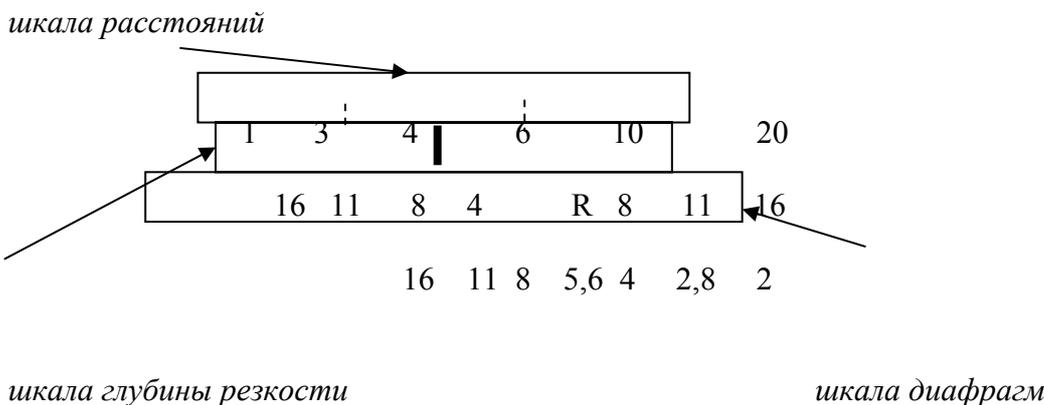
Чтобы увеличить глубину резкости, надо увеличить расстояние съемки, как бы "отойти" подальше (эта зависимость легко видна на объективе, так как масштаб шкалы расстояний увеличивается по мере увеличения расстояния. Подробнее см. стр. 15). Попробуем расстояние 6 м (рис. 7).

На рис. 7 между двумя "восьмерками" шкалы глубины резкости уместятся как раз 6 метров ( $10 - 4 = 6$ ). При этом объектив наведен на расстояние 6 метров. Таким образом, мы выполнили необходимые условия и получили искомую глубину резкости при заданной диафрагме.

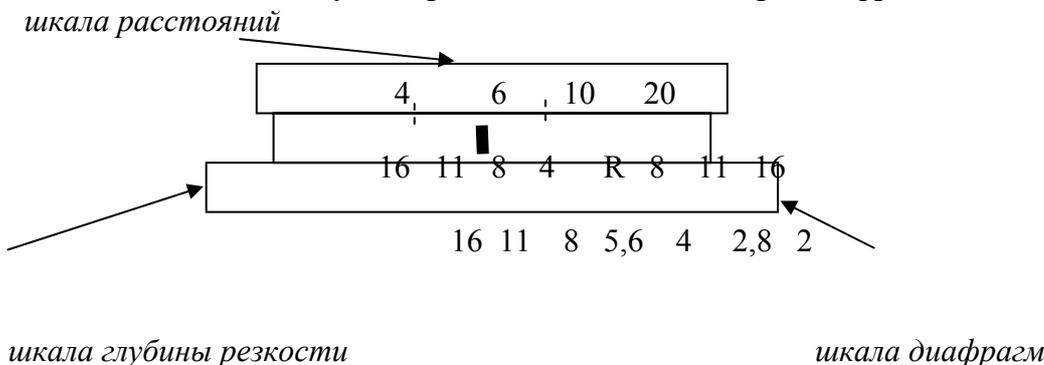
Проверим, что произойдет, если еще больше увеличить расстояние. На рис. 8 мы увеличили расстояние, на которое наводится резкость, до 10 м. Глубина резкости составила примерно 12 м (от 6 до 18 м), т.е. заданные условия не выполняются. Таким образом, можно констатировать, что при заданных диафрагме и глубине резкости возможно только одно решение.



**Рис. 6** Глубина резкости от 1 до 4 м при диафрагме "8" и расстоянии 3 м



**Рис. 7** Глубина резкости от 4 до 10 м при диафрагме "8" и расстоянии 6 м

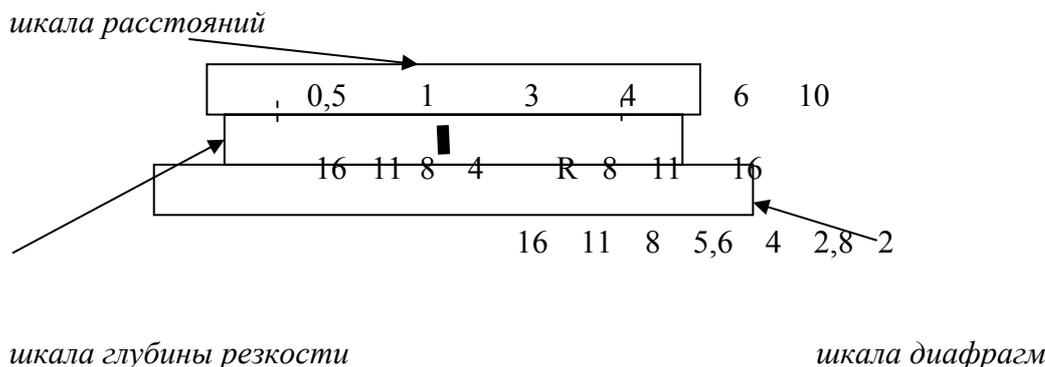


**Рис. 8** Глубина резкости от 6 до 18 м при диафрагме "8" и расстоянии 10 м

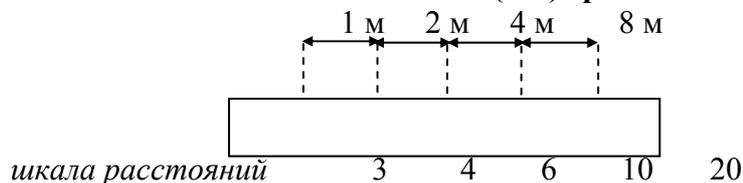
## Занятие 4

Для определения нужной диафрагмы при известных расстоянии и глубине резкости необходимо просто расположить переднюю и заднюю границы резко изображаемого пространства симметрично относительно шкалы глубины резкости и, проведя мысленно линии от шкалы расстояний к шкале глубины резкости, определить искомую диафрагму. Например, если нужно найти диафрагму для глубины резкости от 0,5 до 6 м (рис. 9), то, разместив эти значения шкалы расстояний *симметрично* относительно шкалы глубины резкости, мы увидим, что они располагаются напротив значений "16" на шкале глубины резкости. Следовательно, для выполнения данных условий нужно использовать диафрагму "16". При этом резкость будет наведена на расстояние 3 м.

Обратите внимание, что если на шкале расстояний разделить отрезок между двумя цифрами пополам, то в передней части окажется  $1/3$  всего расстояния, а в задней –  $2/3$ . На рис. 10 видно, что линия, проведенная посередине между двумя отметками (например, 4 м и 10 м), делит это расстояние на два отрезка (в нашем примере 2 м – передний и 4 м – задний). Другими словами, масштаб каждого следующего деления шкалы расстояний примерно вдвое больше предыдущего.



**Рис. 9** Определение диафрагмы при заданных передней (0,5 м) и задней (6 м) границах глубины резкости

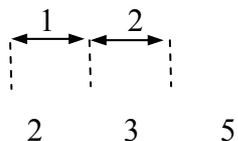


**Рис. 10** Изменение масштаба шкалы расстояний

Зная это свойство и заданные границы глубины резкости, которые должны быть расположены симметрично на шкале глубины резкости, несложно посчитать требуемое расстояние. Например, если резко изображаемое пространство имеет границы 2 м (передняя) и 5 м (задняя), то легко определить, что резкость должна быть наведена на расстояние 3 м (рис. 11), т.е. общая глубина резкости равна 3 м ( $5 - 2 = 3$ ). Расположив эти границы симметрично относительно шкалы глубины резкости, мы разделим отрезок на шкале расстояний на две части, в первой из которых "уместится" одна треть из этих трех метров, т.е. один метр ( $3 \times 1/3 = 1$  м), а во второй – две трети, т.е. два метра ( $3 \times 2/3 = 2$  м). Таким образом расстояние, на которое наводится резкость, будет равно  $2 + 1 = 3$  м или  $5 - 2 = 3$  м.

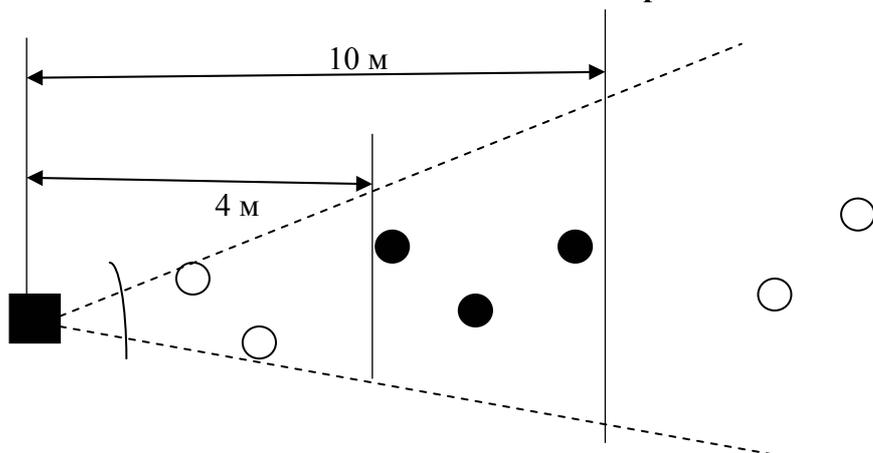
В практической съемке способность объектива резко воспроизводить большую или меньшую часть видимого пространства используется следующим образом. На рис. 12 изображена схема, на которой черным цветом обозначены предметы, которые интересуют фотографа, а белым – "второстепенные". Чтобы сосредоточить внимание зрителя на сюжетно важных частях, необходимо сделать так, чтобы предметы, расположенные впереди и позади интересующих нас, получились не резко, т.е. глубина резкости должна начинаться на одной линии с "важными" предметами и заканчиваться сразу после них. Чтобы определить конкретные границы глубины резкости, достаточно просто измерить расстояние до ближайшего и до дальнего из интересующих нас предметов. Предположим, это 4 и 10 м. Если, например, должна быть установлена диафрагма "8", то установки объектива соответствуют рис. 7.

Обратите внимание, что резкость наведена на расстояние 6 м, т.е. отрезок от 4 до 10 м разделен так, что перед плоскостью, на которую наведена резкость, лежат два метра, а позади ее – 4. Если же необходима другая диафрагма, то при общей глубине резкости 6 метров необходимо будет сменить расстояние. Если диафрагма должна быть меньше, например "11", (рис. 13), то расстояние до снимаемого объекта должно быть уменьшено (так как при меньшем расстоянии масштаб шкалы расстояний меньше и в более широкую часть шкалы глубины резкости уместится большее расстояние).



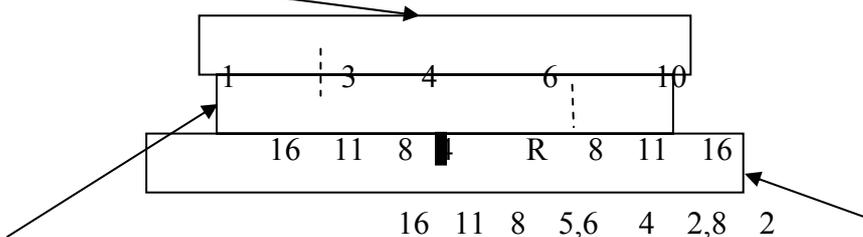
**Рис. 11** Изменение масштаба

шкалы расстояний



**Рис. 12** Расположение в пространстве "важных" (выделены черным цветом) и "второстепенных" объектов съемки

шкала расстояний



шкала глубины резкости

шкала диафрагм

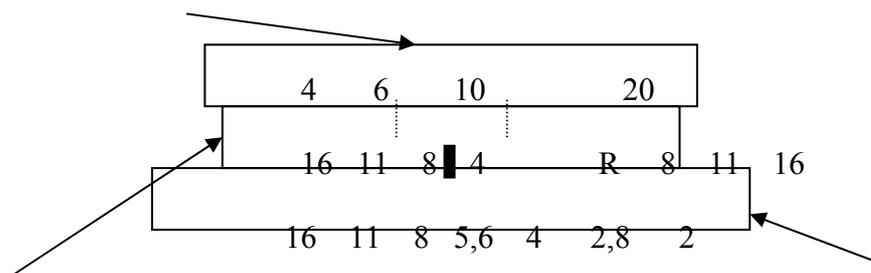
**Рис. 13** Глубина резкости приблизительно от 3 до 9 м при диафрагме "11". Резкость установлена на 5 м

Если же диафрагма по каким-то причинам должна быть больше (например "4"), то расстояние должно быть увеличено. В нашем случае таким расстоянием стали 12 м (рис. 14).

В практической работе с глубиной резкости необходимо всегда учитывать конкретную ситуацию: возможно, что предметы, расположенные на переднем плане хотя и не очень важны, но могут "подчеркнуть" смысл снимка. Тогда передняя граница глубины резкости может быть максимально приближена к точке съемки. Возможна ситуация, когда находящиеся сзади предметы не мешают снимку, тогда задняя

граница резко изображаемого пространства может быть проигнорирована. Короче говоря, обязательному выведению за пределы резко изображаемого пространства подлежат только те предметы, которые бесспорно мешают хорошему снимку.

*шкала расстояний*

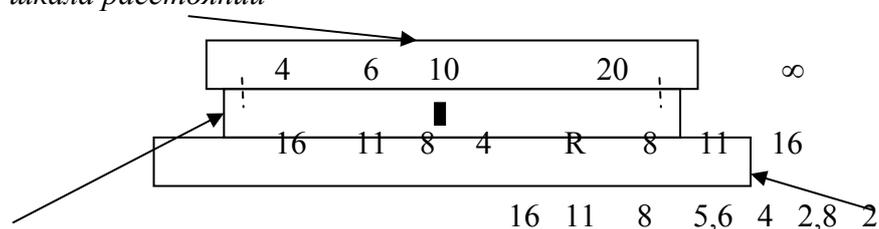


*шкала глубины резкости*

*шкала диафрагм*

**Рис. 14** Глубина резкости приблизительно от 10 до 16 м при диафрагме "4". Резкость наведена на расстояние приблизительно 12 м

*шкала расстояний*



*шкала глубины резкости*

*шкала диафрагм*

**Рис. 15** Гиперфокальное расстояние (примерно 12 м) для диафрагмы "16"

Нередко возникают ситуации, когда быстро изменяющаяся ситуация не позволяет точно установить резкость. В этом случае можно воспользоваться так называемым гиперфокальным расстоянием. Гиперфокальным называется расстояние, при котором задняя граница резко изображаемого пространства уходит в бесконечность. На рис. 15 показано гиперфокальное расстояние для диафрагмы "16", которое равно приблизительно 13 м.

*Практические задания<sup>4</sup>*

- 1 Определите глубину резкости для расстояния 2,5 м и диафрагме "8".
- 2 На какое расстояние нужно навести объектив, чтобы при диафрагме "II" получить глубину резкости от 1,7 до 3,7 м?
- 3 При какой диафрагме получится глубина резкости от 2,6 до 3,8 м, если резкость наведена на 3 м?
- 4 При диафрагме "II" нужно получить глубину резкости от 0,9 до 1,15 м. Найдите расстояние.
- 5 Снимаемый объект находится на расстоянии 3 м. При диафрагме "4" расположите его: а) на передней границе глубины резкости; б) на задней границе глубины резкости. На какое расстояние в этих случаях был наведен объектив?
- 6 Объект длиной 6 м должен полностью войти в границы резко изображаемого пространства при диафрагме "11". На какое расстояние должен быть наведен объектив?
- 7 Какую диафрагму надо установить, чтобы с расстояния 3 м уместить в границы глубины резкости предмет длиной 5 м?

### Тема 3 ФОТОЭКСПОНОМЕТРЫ

Процесс фотографирования заключается в том, что на светочувствительный материал падает некоторое количество света, вызывающее превращение галогенов серебра в металлическое серебро. Чем

большее количество света попадает на тот или иной участок пленки, тем большее количества галогенов прореагирует. При последующей химической обработке не прореагировавшие галогены серебра вымываются и на пленке остаются только зерна металлического серебра, которые и создают отпечаток. Следовательно, первой задачей фотографа является определение правильного количества света, который должен попасть на пленку, чтобы отпечаток оказался не слишком бледным или не слишком темным (плотным).

Количество света, проникающее на пленку, регулируется, как мы знаем, с помощью диафрагмы или выдержки. Процесс их нахождения, т.е. определение световых характеристик объекта съемки, называется экспонометрией, а соотношение диафрагмы и выдержки для данных условий освещения называется экспозицией.

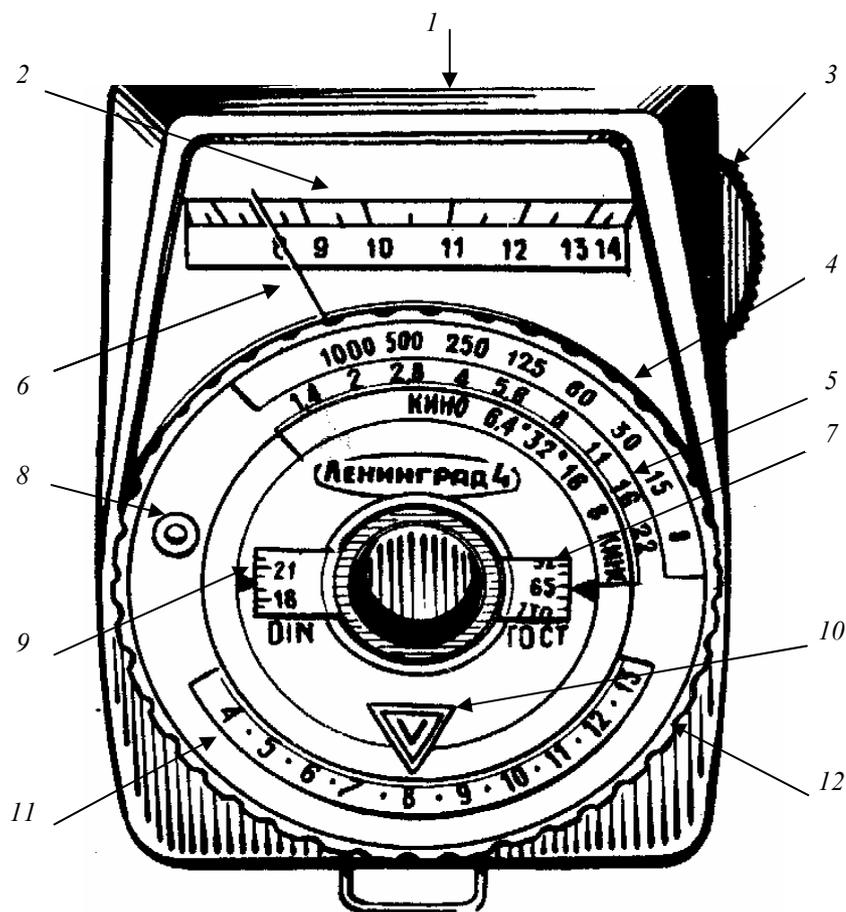
Опытный фотограф в состоянии определить экспозицию "на глазок". Но даже профессионалы часто пользуются специальным прибором – экспонометром, который позволяет, при умении пользоваться им, правильно выбрать диафрагму и выдержку. Эти приборы могут быть как автономными, так и встроенными в фотоаппарат.

Автономные экспонометры бывают двух типов – с углом поля зрения примерно как у нормального объектива (порядка 60°) и узкоугольные с полем зрения порядка 20°. Первые "видят" примерно такую же часть пространства, как и объектив фотоаппарата, поэтому ими легко получить "интегральную" характеристику яркости снимаемого объекта. Вторые же позволяют отдельно определить экспозицию для ярких и темных частей снимаемого объекта, так как "видят" только его части. В первом случае достаточно одного замера, чтобы получить необходимую экспозицию.

Во втором, после получения экспозиции освещенных и теневых участков чаще всего фотограф выбирает средний вариант. Например, если для ярко освещенной части диафрагме "2" соответствует выдержка "60", а для темной "15", то снимать лучше всего с выдержкой "30".

Рассмотрим правила работы с экспонометром "Ленинград-4". Угол поля зрения его такой же, как у нормальных объективов. Этот экспонометр изображен на рис. 16.

"Ленинград-4" позволяет измерять экспозицию по освещенности (т.е. по количеству света, падающего на объект от источника) и по яркости (т.е. по количеству света, отражаемого объектом).



### Рис. 16 Фотоэлектрический экспонометр "Ленинград-4"

- 1 – окно светоприемника экспонометра (находится на передней части прибора, на рисунке не видно);
- 2 – промежуточная шкала измерителя;
- 3 – переключатель чувствительности промежуточной шкалы;
- 4 – шкала выдержек; 5 – шкала диафрагм; 6 – стрелка измерителя;
- 7 – шкала чувствительности пленки в ГОСТ (ASA);
- 8 – выступ для вращения шкалы чувствительности;
- 9 – шкала чувствительности в DIN;
- 10 – неподвижный указатель вспомогательной шкалы;
- 11 – вспомогательная шкала; 12 – кольцо вращения вспомогательной шкалы

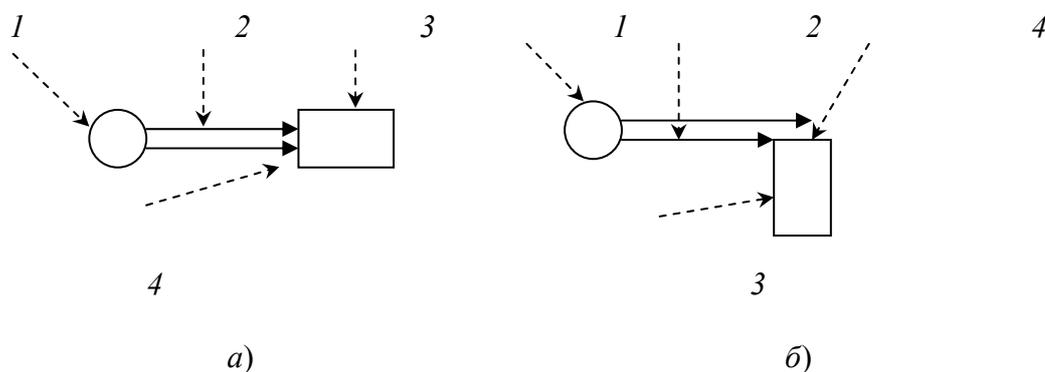
Для *определения экспозиции по освещенности* необходимо надеть на окно светоприемника специальное молочное стекло, имеющееся в комплекте экспонометра. Это делается для того, чтобы, во-первых, не испортить светочувствительный элемент слишком сильным светом от яркого источника света (солнца) и, во-вторых, чтобы внести поправки на поглощение света объектом съемки (ведь фотографируется только отраженный свет!)

Фотограф должен стоять рядом со объектом съемки, так как в другом месте условия освещенности могут быть другими! Исключение составляют съемки при солнечной погоде под открытым небом – расстояние до солнца в любой точке земного шара практически одинаково. Важно правильно определить источник света, чтобы не снять показания с другого, более мощного или менее мощного.

Измерение экспозиции по освещенности состоит из двух этапов. Сначала определяется экспозиция в светах (т.е. на освещенных участках, там, куда лучи света падают под прямым углом). Для этого светоприемник направляется на источник света так, чтобы лучи его падали на него под прямым углом (рис. 17, а).

В зависимости от силы света стрелка 6 шкалы 2 отклонится до определенного значения (на рис. 16 стрелка отклонилась до цифры "8").

Возможно, что стрелка вообще не покажет никаких значений. Тогда нужно перейти на более чувствительную шкалу. Для этого на экспонометре "Ленинград-4" нужно потянуть на себя рычажок 3 переключения шкалы. При дневном и даже комнатном освещении стрелка покажет какое-то значение на промежуточной шкале измерителя 2. Такую же цифру надо установить напротив указателя на шкале 11. Это делается вращением диска 12. Устанавливая найденную цифру, мы одновременно приводим в определенное положение шкалу выдержек 4. Затем на шкалах 7 или 9 (в зависимости от того, в какой системе указана чувствительность пленки на упаковке) необходимо установить чувствительность пленки (в нашем случае



**Рис. 17 Расположение экспонометра относительно лучей света:**  
а – при замере экспозиции в светах; б – при замере экспозиции в тени;

- 1 – источник света; 2 – лучи света;
- 3 – экспонометр; 4 – светоприемник экспонометра

65 ед. ГОСТ или 19 DIN)\*. Одновременно вращается шкала диафрагм 5. В результате шкалы диафрагм 5 и выдержек 4 займут некоторое положение относительно друг друга: напротив каждой диафрагмы окажется значение выдержки, соответствующее ей при данных условиях освещения. В нашем примере диафрагме "2" соответствует выдержка "1000", диафрагме "2,8" – выдержка "500" и т.д. При данных условиях освещения можно снимать с любой из получившихся пар. Конкретный же выбор зависит от необходимой глубины резкости (чем больше нужная глубина, тем меньше должна быть диафрагма и наоборот), от скорости перемещения объекта вдоль плоскости объектива (быстро движущийся предмет нужно снимать с маленькими выдержками, иначе он "размажется" по снимку), от наличия опоры (снимать "с рук" можно при выдержке не более 1/30 с) и т.п.

Возможна ситуация, когда значения диафрагм окажутся посередине между значениями выдержек. Тогда при каждой данной диафрагме можно снимать с любой из стоящих рядом выдержек или при данной выдержке использовать любую из стоящих рядом диафрагм. Например, при положении

|  |     |     |     |     |    |    |
|--|-----|-----|-----|-----|----|----|
|  | 500 | 250 | 125 | 60  | 30 | 15 |
|  | 2   | 2,8 | 4   | 5,6 | 8  |    |

можно взять диафрагму "2" и выдержки "500" или "250", а при выдержке "250" можно использовать диафрагмы "2" и "2,8" и т.п.

На втором этапе определяют экспозицию "в тенях", т.е. там, куда лучи света падают по касательной. В этом случае светоприемник экспонометра располагают параллельно лучам, идущим от источника света (рис. 17, б). Дальнейшая процедура – точно такая же, как при определении экспозиции в светах. Окончательно обычно выбирают среднее значение, т.е. предположим, что при замере экспозиции "в тенях" для диафрагмы "2" подошла выдержка "250", а "в светах" – "1000". Значит, лучше взять выдержку "500".

Достоинство этого метода состоит в точности результата. Недостатком же его является несколько усложненная процедура (в два приема), а также иногда невозможность подойти к объекту съемки (например, во время официальной процедуры), возможность ошибиться при наличии нескольких источников света.

Поэтому на практике экспозицию чаще определяют по яркости. В основном процедура при этом способе не отличается от описанной выше. Разница заключается в следующем. Поскольку измеряется количество света, отраженного объектом, молочное стекло не используется. Замер яркости лучше производить от места съемки, в противном случае возможны ошибки. Экспонометр направляется на объект съемки и проводятся те же операции, что и при определении экспозиции по освещенности.

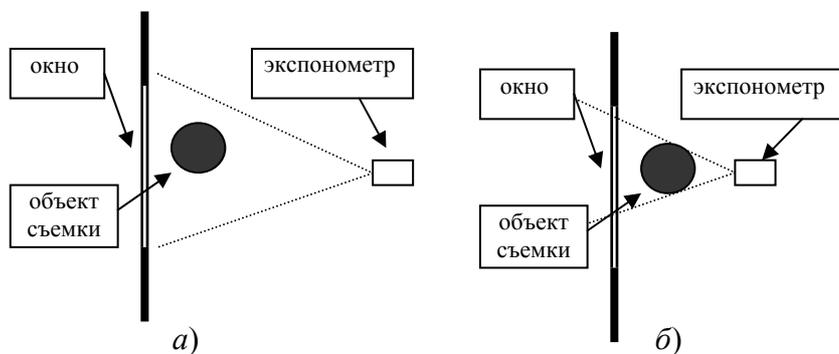
Самой серьезной опасностью при определении экспозиции по яркости является наличие позади снимаемого объекта очень яркого фона. В этом случае на светоприемник экспонометра может попасть свет от постороннего яркого предмета и прибор среагирует именно на него, показав яркость больше, чем реальная яркость модели (см. рис. 18, а). Если есть подозрения, что возможны указанные искажения, то замеры яркости лучше производить с расстояния, примерно равного линейным размерам объекта съемки, т.е. как бы спрятавшись в его тень (см. рис. 18, б).

Если же используется экспонометр узкоугольный, то следует отдельно определить яркость в светах и в тенях, направив его на соответственно самые яркие и самые темные участки предмета, после чего выбрать средние показания. Например, если для диафрагмы "8" в светах получилась выдержка "250", а в тенях "60", то следует использовать выдержку "125". Но возможны ситуации, когда фотографа специально интересуют освещенные или теневые участки. В этом случае можно удовлетвориться одним замером яркости в соответствующей части объекта.

Многие современные фотоаппараты снабжены встроенным экспонометром. Часть из них, например, на фотоаппарате "ФЭД-4" работает примерно так же, как автономный экспонометр. Но есть и другие системы. Рассмотрим порядок работы с экспонометром фотоаппарата "Зенит-122Е".

В правой части видоискателя этого аппарата вмонтированы три светодиода, расположенных вертикально (рис. 19). Верхний и нижний диоды – красные, а средний – зеленый.

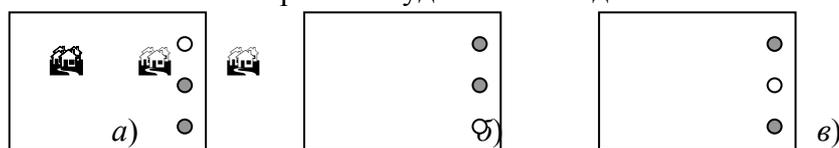
\* Эту операцию можно проделать и в самом начале.



**Рис. 18 Определение экспозиции при ярком фоне:**

*а* – н е п р а в и л ь н о е: экспонометр реагирует на яркий свет из окна. Экспозиция будет определена по нему, в результате на фоне хорошо видимого изображения окна и предметов за ним объект съемки будет виден лишь как темный силуэт;

*б* – п р а в и л ь н о е: фотограф подошел к объекту съемки на расстояние, сравнимое с размерами последнего и исключил попадание в экспонометр лучей из окна. На снимке будет хорошо виден объект съемки на фоне очень яркого окна, в котором и за которым не будет никаких деталей – только одно световое пятно



**Рис. 19 Определение экспозиции на фотоаппарате "Зенит-122Е":**

*а* – экспозиция неправильная – горит верхний красный диод, т.е. света слишком много. Следует уменьшить выдержку или диафрагму;

*б* – экспозиция неправильная – горит нижний красный диод, т.е. света слишком мало. Необходимо увеличить выдержку или диафрагму;

*в* – экспозиция правильная – горит средний, зеленый диод. Можно снимать

Определение экспозиции производится при предварительно установленной выдержке пленки и при любых произвольно установленных диафрагме и выдержке. Если без сильного усилия нажать на кнопку спуска затвора до ощутимого упора, то один из этих диодов загорится. Если загорелся верхний красный диод, то это означает, что экспозиция слишком велика, и надо уменьшать либо выдержку, либо диафрагму, либо то и другое. Если загорелся нижний красный диод, то экспозиция мала, и следует увеличить диафрагму и/или выдержку. Изменения выдержки и диафрагмы в обоих случаях производят до тех пор, пока не загорится средний, зеленый диод. Последнее означает, что экспозиция верна.

Возможна ситуация, когда изменение выдержки или диафрагмы на одно значение приводит к переключению верхнего красного диода сразу на нижний (или наоборот). Это соответствует ситуации, когда экспонометр "разрешает" снимать при одной и той же диафрагме с двумя выдержками или при одной и той же выдержке – с двумя диафрагмами.

Знание и умение пользоваться возможностями фотоаппарата, объектива и экспонометра создают минимально необходимую базу для создания хороших фотографий. Не умея устанавливать резкость, диафрагму и выдержку, пользоваться глубиной резкости и экспонометром, трудно надеяться на то, что снимок получится хорошим. Не выручит и автоматическая "мыльница", так как она не может думать, а лишь решает самые простые задачи для самых простых ситуаций – получение примитивных "фоток на память".

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 *Бабкин Е. В.* и др. Фото и видео: Справочник. М.: Дрофа, 1995.
- 2 *Баканов А. И.* Основы практической фотографии. М., 1992.
- 3 *Краткий справочник фотолобителя* / Сост. и общ. ред. Н. Д. Панфилова и А. А. Фомина. М.: Искусство, 1981.
- 4 *Редько А. В.* Фотография: Учеб. пособие для техникумов и широкого круга фотолобителей. М.: Легпромбытиздат, 1995.
- 5 *Стародуб Д. О.* Азбука фотографии. М.: Искусство, 1990.
- 6 *Фомин А. В.* Общий курс фотографии: Учебник для техникумов. М.: Легпромбытиздат, 1987.
- 7 *Бабкин Е. В.* и др. Фото и видео: Справочник. М.: Дрофа, 1995.



<sup>1</sup> Ответы к стр. 6: 1) "Зенит-122" – полуавтомат; ФЭД – ручная камера; 2) 36 × 24 мм; 3) зеркальная.

<sup>2</sup> Ответы к стр. 7: "Гелиос-44М" и "Индустар-61" – нормальные; "Мир" – короткофокусный; "Рубинар" – длиннофокусный.

<sup>3</sup> Ответы к стр. 9: 3) в 8 раз; 4) для объектива "Гелиос-44М": при диафрагме "2" – 29 мм, "2,8" – 20,1 мм, "4" – 14,5 мм, "5,6" – 10 мм, "8" – 7,3 мм, "11" – 5,3 мм, "16" – 3,6 мм; 5) Мир-20М, Мир-10А и МС Мир-24М – широкоугольные; МС Индустар-61 л/з – нормальный; Гелиос-40-2, Юпитер-37А, МС Гранит-11М, Юпитер-21М, ЗМ-6А и МС МТО-11СА – узкоугольные; "Гелиос-44М" и "Индустар-61" – нормальные; "Мир" – широкоугольный; "Рубинар" – узкоугольный.

<sup>4</sup> Ответы к стр. 17 – 18: (для объектива "Гелиос-44М"): 1) от 2 до 3,5 м; 2) 2,4 м; 3) "4"; 4) 1 м; 5, а) 3,5 м; 5, б) 2,5 м; 6) 4 м; 7) "11".