



## **ЛЕКЦИЯ**

**по учебной дисциплине «Судебная фотография и видеозапись»  
по специальности 030502.65 «Судебная экспертиза»**

**Тема № 4.1 Фотографическая съемка и лабораторная  
обработка фотоматериалов**

## Учебные вопросы

1. Фотографическая съемка: сущность и содержание.  
Изобразительные средства фотографии
2. Виды и выбор освещения при фотографической съемке.  
Экспозиция и способы ее определения

**1. Фотографическая съемка: сущность и содержание. Изобразительные средства фотографии.**

## 1.1 Фотографическая съемка: сущность и содержание

Съемочная стадия фотографического процесса разделяется на подготовительный и основной этапы.

- **Подготовка к съемке** включает операции и действия в лаборатории и на месте фотографирования.

- - проверка исправности фотоаппарата

- - подготовка его к съемке,

- - выбор фотоматериала, фотоаппарата и объектива, - выбор сюжета,

- - композиционное построение кадра (включающее определение формата кадра, оптимальной точки съемки, необходимого резко изображаемого пространства, выбор масштаба и тональности изображения),

- - подбор светофильтра,

- - выбор естественного или установка искусственного освещения.

- **На основном этапе** выполняются операции фокусировки, определения и отработки экспозиционных параметров, фотографирование

- Проверка исправности фотоаппарата состоит в проверке: надежности срабатывания затвора при различных значениях выдержек (производится при открытой задней крышке фотоаппарата); синхронности срабатывания лампы-вспышки и затвора фотоаппарата (проверяется при удаленном объективе и выдержке, соответствующей съемке с лампой-вспышкой  $1/30$  с или  $1/25$  с в зависимости от модели фотоаппарата).

Далее производится подготовка фотоаппарата к съемке, для чего на просвет проверяется чистота линз объектива и окуляра (пылевые загрязнения удаляются струей воздуха из резиновой груши, а жировые — чистой хлопчатобумажной тканью).

При подборе фотоматериала учитывают его светочувствительность, коэффициент контрастности и разрешающую способность.

Выбор объектива производят, основываясь на размерах объекта съемки и расстояния съемки, диктующих фактический угол зрения, с учетом величины фокусного расстояния объективов.

Прекращать съемку и отключать затвор следует, когда по показаниям счетчика в кассете остается 1 - 2 кадра.

## 1.2 Изобразительные средства фотографии

**Фотографическая задача** связана с чисто техническими вопросами: определение правильной экспозиции, создание на объекте съемки конкретного интервала освещенности и яркости, который сможет передать используемый фотоматериал.

При решении **композиционной задачи** фотограф выбирает такие световые условия, при которых объект съемки и содержание снимка в целом были бы переданы максимально выгодно с художественной точки зрения. Здесь в качестве элементов фотокомпозиции используют тени, блики, световые пятна и т. п. Благодаря свету акцентируется внимание зрителя на основном объекте и скрываются второстепенные малозначимые предметы.

**Изобразительная задача** состоит в передаче объемности предметов и пространства на гладкой двухмерной плоскости фотографического снимка. Передача пространства достигается, например, тональной перспективой, т. е. изображением близко расположенных предметов более контрастными по сравнению с удаленными предметами.

Качество будущего снимка, его технические и эстетические достоинства в большой степени зависят от целого ряда выразительных средств.

**Композиция** (сочинение, составление, расположение — лат.) — это сочетание элементов сюжета будущего фотоснимка, в котором в конкретной зрительной форме наиболее ярко раскрывается его содержание.

Предметно-смысловым элементам композиции содействуют выразительные средства: освещение, тональность, план, контрасты, ракурс, точка и момент съемки.

Композиционное построение кадра можно организовать при съемке объектов в лаборатории, а можно и обеспечить путем выбора точки съемки, т. е. удаленности от объекта, высоты фотоаппарата, направления фотографирования.

Изменение расстояния до предмета съемки влияет на его масштаб.

**Сюжетно-тематический центр** фотоснимка можно сформировать укрупнением главных элементов композиции или другими контрастами.

**Светотень** — это строго закономерные градации светлого и темного, благодаря которым объекты съемки воспринимаются глазом и воспроизводятся на фотоматериале.

Оттенки светотени точно соответствуют характеру освещенности, объемной форме предметов, состоянию атмосферы. На снимке светотеневой эффект зависит от взаимосвязи светов, бликов, теней и полутеней.

**Планы** {лат. planus - плоский, ровный) — это пространственные зоны различной отдаленности при передаче глубины пространства.

**Различают первый (передний), второй и задний (дальний) планы.** На практике количество планов может быть значительно больше. Например, при фотографировании фигуры человека их может быть пять: дальний, общий, средний, крупный и сверхкрупный (детальный). При дальнем плане фигура человека весьма мала; при общем она занимает почти всю высоту кадра; при среднем человек изображается либо до колена, либо до пояса; при крупном изображается лицо человека; и, наконец, при сверхкрупном — деталь (например, глаза).

Применение фронтальной композиции обеспечивает совпадение главной оси предмета с центральной осью снимка и направлением оптической оси объектива. Оно приводит к получению плоскостного изображения, лишённого линейной перспективы (перспектива определяется отношением масштабов изображения близких и дальних элементов композиции). При смещении точки съёмки от центра возникает возможность увидеть боковые поверхности предметов, обозначается пространственный рисунок.

**Перспектива** — это закономерности изображения предметов в соответствии с их зрительным восприятием.

**Контраст** (от фр. *contraste* — резкое различие, противоположность) — одно из важных художественных средств, направленное на противопоставление и взаимное усиление двух свойств, качеств или особенностей объекта.

Обычно говорят о цветовом и светотеневом контрастах, но на деле разновидностей контраста чрезвычайно много. Среди контрастов различают противопоставления: масштабные; противопоставления светлого и темного; яркого и блеклого; резкого и нерезкого; статики и динамики.

Контраст служит средством выявления существенного, подчеркивает характерные свойства и особенности объекта съемки.

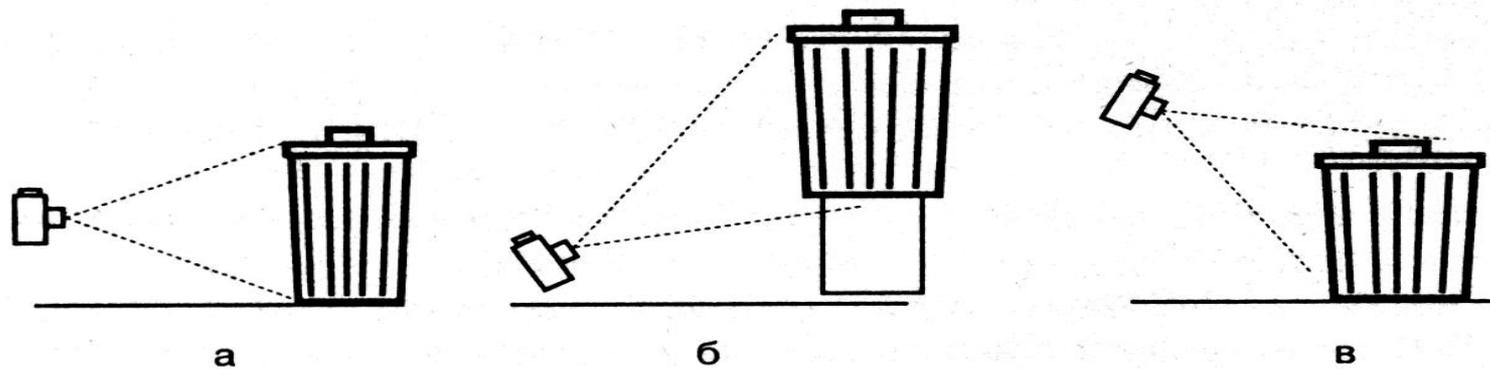
**Ракурс** (от фр. *racourcir* — укорачивать, сокращать) — перспективное сокращение формы предмета, приводящее к изменению его привычных очертаний. Ракурсами обычно называют резко выраженные сокращения на снимках, выполненных под острым углом сверху или снизу, особенно вблизи от объекта съемки.

Ракурс обостряет композицию, помогает выделить главное.

**Точка съемки** — место, где находится фотограф по отношению к изображаемым предметам. Обычно фотографирование ведется с привычной (нормальной) точки зрения, т. е. с уровня глаз стоящего человека (нормальный ракурс).

Однако применяются и нижняя (нижний ракурс), и верхняя (верхний ракурс) точки съемки, хотя при этом нарушается привычное соотношение высот предметов переднего и дальнего планов.

Еще одной координатой, определяющей положение точки съемки в пространстве, является направление фотографирования, обусловленное положением фотоаппарата по отношению к объекту съемки в горизонтальной плоскости — центральное, со смещением, крайнее. Исходя из этого положения точка съемки может быть фронтальной, под углом и боковой (в портретной съемке — анфас, труакар и профиль соответственно).



а — с привычной точки (нормальный ракурс);  
б — с нижней точки (нижний ракурс);  
в — с верхней точки (верхний ракурс)

Обычно фотографирование ведется с привычной (нормальной) точки зрения, т. е. с уровня глаз стоящего человека (нормальный ракурс).

Однако применяются и нижняя (нижний ракурс) (б), и верхняя (верхний ракурс) точки съемки (в), хотя при этом нарушается привычное соотношение высот предметов переднего и дальнего планов.

**Перспектива — это закономерности изображения предметов в соответствии с их зрительным восприятием.**

Закономерные изменения масштабов предметов, связанные с их удалением от наблюдателя, называются **линейной перспективой**.

*Свойства линейной перспективы:*

- предметы кажутся тем меньшими, чем дальше они находятся;
- параллельные линии, уходящие вдаль, сходятся в одной точке;
- грани предметов, направленные по лучу зрения, кажутся короче, чем они есть в действительности.

Изменение цветов и тонов предметов, обусловленное расстоянием между объектом и наблюдателем, называется **тональной перспективой**.

*Свойства тональной перспективы:*

- четкость и ясность очертаний предметов теряются по мере их удаления от объектива;
- уменьшается насыщенность цветов, которые при удалении теряют свою яркость;
- контрасты светотени в глубине смягчаются;
- постепенно угасают блики;
- глубина и дали кажутся более светлыми, чем передний план.

Искусство современной фотографии заключается в скорости видения и в быстроте отбора кадра. Вот почему выбор точки съемки важно умело сочетать с выбором момента съемки.

Рассмотренные изобразительные средства имеют важное значение не только в художественной фотографии, но и в криминалистике. В запечатлевающей и исследовательской фотографии от правильного композиционного построения кадра, выбора точки съемки и направления фотографирования, от умелого использования контрастов и светотеней зависит качество, достоверность и информационная емкость фотоснимка.

## **2 Виды и выбор освещения при фотографической съемке. Экспозиция и способы ее определения.**

## 2.1 Виды и выбор освещения при фотографической съемке

Свет играет исключительно важную роль в фотографическом воспроизведении окружающего пространства. Объем и форма предметов, их цвет, фактура поверхности передаются на снимке благодаря освещению. При фотографической съемке используют как естественное освещение, так и свет искусственных источников.

При выборе световых условий решаются три Основные задачи освещения: фотографическая, композиционная и изобразительная.

**Фотографическая задача** связана с чисто техническими вопросами: определение правильной экспозиции, создание на объекте съемки конкретного интервала освещенности и яркости, который сможет передать используемый фотоматериал.

## Композиционная задача

**Изобразительная задача** состоит в передаче объемности предметов и пространства на гладкой двухмерной плоскости фотографического снимка. Передача пространства достигается, например, тональной перспективой, т. е. изображением близко расположенных предметов более контрастными по сравнению с удаленными предметами.

Таким образом, съемочное освещение позволяет получить на фотослое правильно экспонированные изображения с передачей формы, объема, фактуры и цвета (или тона) объектов, с точным соответствием результатов съемки поставленной технической и художественной задаче (обеспечение этих условий обнаруживается после обработки экспонированного фотоматериала).

По характеру освещение может быть светотеневым или тоновым.

**При светотеневом освещении** объем объекта съемки четко выражается с помощью яркого света и тени. Этот вид освещения создается направленным светом, падающим на объект под некоторым углом.

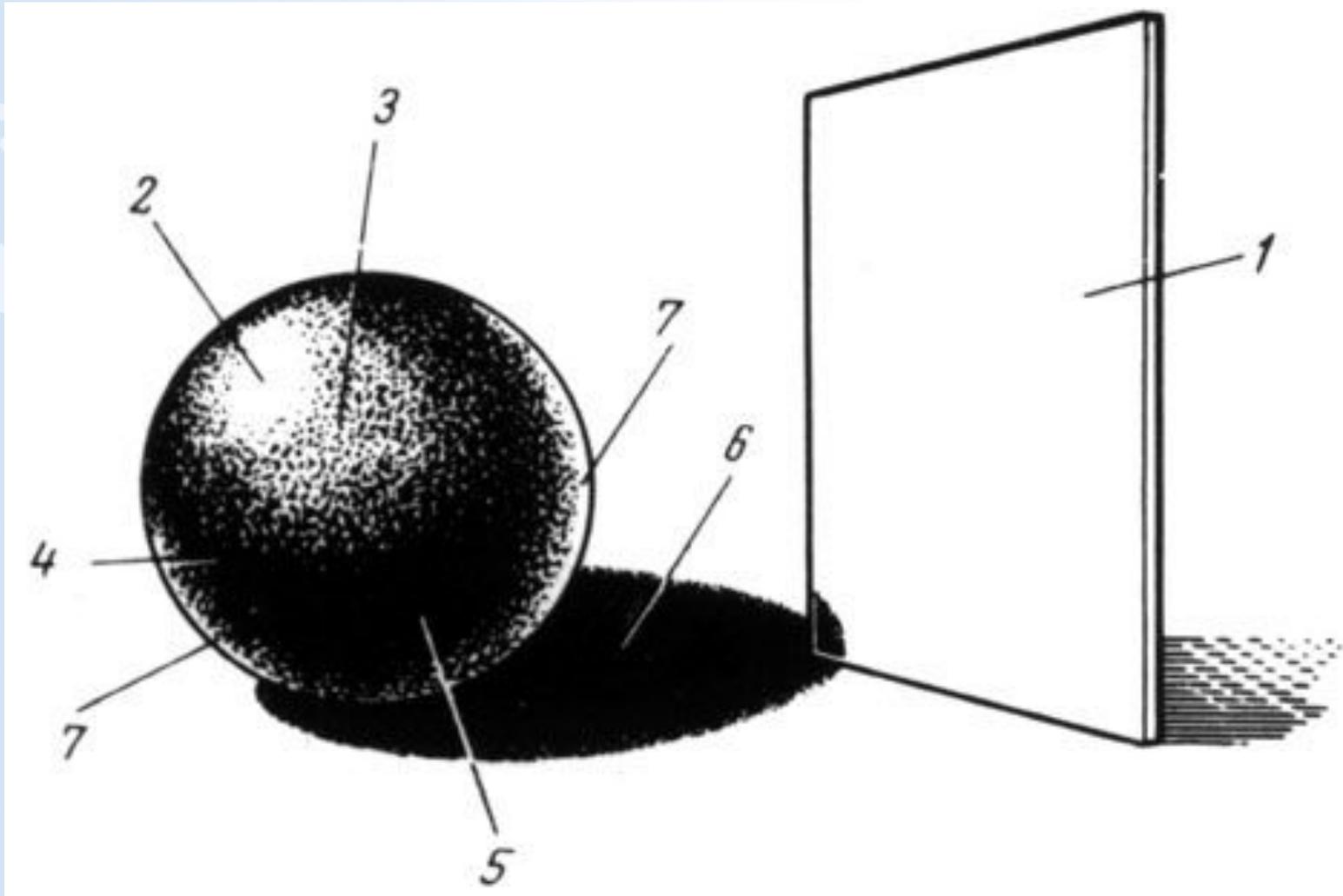
**Тоновое освещение** характеризуется нечетким выражением объема объекта съемки. При этом объект освещается или рассеянным светом, или светом, направленным параллельно оптической оси объектива фотоаппарата.

Иногда кроме светотеневого и тонового применяются так называемые **локальное и силуэтное освещения.**

При **локальном освещении** световой пучок падает на ограниченную часть объекта или съемочного пространства.

**Силуэтное освещение** характеризуется тем, что передний план затемнен, а предметы, находящиеся в глубине кадра, освещены более сильно.

- Под **технической функцией** подразумевают тот уровень освещенности объекта, который необходим для получения изображения надлежащей плотности. При этом учитывают мощность источника излучения, его спектральный состав и постоянство излучения.
- Зрительные ощущения при взаимодействии света с одним и тем же объектом не всегда одинаковы. Они во многом зависят от вида освещения, направления света, структуры светового потока и других факторов. От условий освещения зависит передача формы, объема, фактуры объекта, глубины пространства. Потому свет в фотографии является важнейшим изобразительным средством.
- Под **изобразительной функцией** освещения понимают тот световой рисунок, который формируется на объекте, световое решение кадра.
- **Световое решение кадра** – это распределение световой массы в предметном пространстве, использование форм светотени для передачи на снимке объемов, глубины пространства, фактуры объекта, ощущения воздушной среды.
- Объект зрительно воспринимается только тогда, когда он освещен, а на его поверхности образуется светотень из-за разной освещенности отдельных участков.



- Рис. Распределение светотени на поверхности объекта:
- 1 и 3 - свет; 2 - блик; 4 - полутень; 5 - собственная тень;
- 6 - падающая тень; 7 - рефлекс

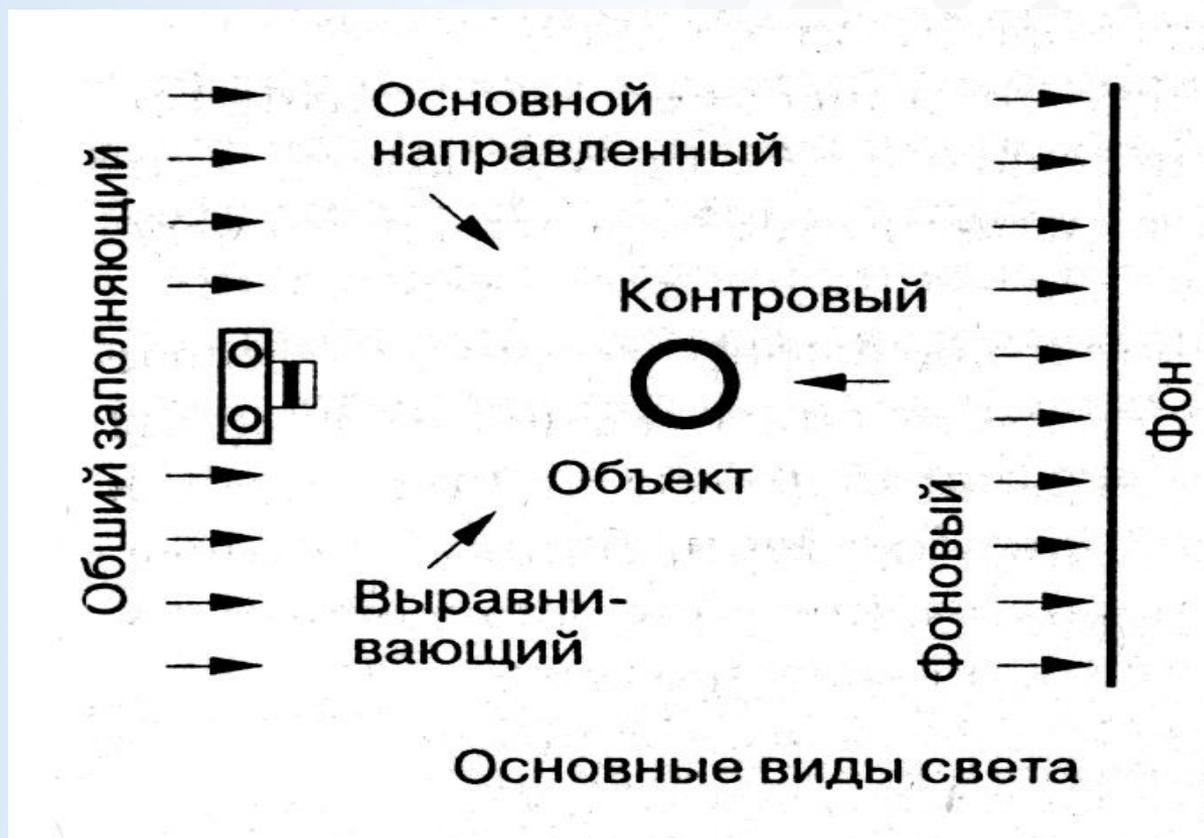
- **Светотень** – это наблюдаемое на поверхности объекта распределение освещенностей, создающих градацию яркостей. Светотеневой рисунок образуют следующие элементы светотени:
- ***света*** – ярко освещенные участки поверхности объекта;
- ***блик*** – яркое световое пятно на выпуклых или плоских участках полированных поверхностей;
- ***тени*** – неосвещенные или слабо освещенные участки поверхности предмета. Тени на неосвещенной стороне объекта являются собственными, а отбрасываемые объектом на другие поверхности – падающими;
- ***полутень*** – слабая тень, возникающая при освещении объекта несколькими источниками света;
- ***рефлекс*** – слабое световое пятно в области тени, образованное лучами света, отраженными от расположенных рядом предметов.
- Распределение светотени на поверхности объекта, передача формы, объема предметов, глубины пространства зависят от вида применяемого освещения. В фотографии используют различные виды освещения.

## Виды света

Различают следующие шесть видов света: общий заполняющий; основной направленный (рисующий); выравнивающий; моделирующий; контровый; фоновый.

- **Общий заполняющий свет** обеспечивает проработку деталей объекта съемки, находящихся в теневых участках.
- **Основной направленный (рисующий) свет** — наибольший по интенсивности, предназначен для освещения сюжетно важной части объекта съемки или нескольких объектов. Он обеспечивает разницу освещенностей объекта и передает объем, форму и фактуру поверхности предметов, изображенных на снимке.
- **Выравнивающий свет** подсвечивает теневую сторону объекта съемки и создает тем самым необходимый световой баланс между светлыми и затемненными участками. В качестве источника выравнивающего света иногда используют экраны-отражатели.
- Основное назначение **моделирующего света** — создание бликов и теней необходимых размеров и формы в целях получения того или иного эффекта, например подсветка глаз, волос и т. д.
- **Контровый свет** служит для обрисовки контура объекта и отделения его от фона.
- **Фоновый свет** предназначен для создания необходимого уровня освещения поверхности фона.

На рисунке изображены шесть видов света: общий заполняющий; основной направленный (рисующий); выравнивающий; моделирующий; контрольный; фоновый.



Освещение также может быть:

- простым — свет имеет одно направление;
- сложным — свет идет от нескольких источников в разных направлениях;
- прямым — лучи света падают на поверхность объекта под углом больше  $45^\circ$ ;
- косопадающим — лучи света падают на поверхность объекта под углом меньше  $45^\circ$ .

В зависимости от источника света освещение может быть естественным, искусственным и смешанным.

### *Естественное освещение.*

Одной из особенностей этого вида освещения является его непостоянство как по интенсивности, так и по спектральному составу. Факторы, влияющие на дневное освещение, делятся на регулярные и нерегулярные. Регулярные факторы воздействуют на дневное освещение закономерно. Это время года, высота солнца и т. п. Примерами нерегулярных факторов можно назвать состояние погоды, дымку и др.

- При естественном освещении в зависимости от положения солнца над линией горизонта различают сумеречное, эффектное, дневное и зенитное освещение.
- При сумеречном освещении солнце ниже линии горизонта. Освещенность на поверхности земли низка. Лишь участок небосвода над горизонтом ярко освещен красными и оранжевыми лучами. Съемка производится для получения эффекта ночи.
- При эффектном освещении **солнце** высота солнца от 0 до 15°. Освещенность поверхности земли низка, лучше освещены вертикально расположенные участки, что дает высокий контраст светотени; в спектре источника преобладают оранжево-красные лучи.
- При дневном (нормальном) освещении высота солнца от 15 до 60°. Для съемки это освещение наиболее благоприятно. При высокой освещенности на объекте образуется оптимальный светотеневой и цветовой контраст. Примерно одинаково освещены и вертикально, и горизонтально расположенные участки поверхности, что способствует передаче объемов, глубины пространства, фактуры объекта.
- При зенитном освещении солнце находится в зените высота солнца свыше 60° (70-90°). В этом случае максимально освещены горизонтально расположенные участки объекта. Такое освещение неблагоприятно для съемки, ибо контраст светотени невысок.

## Искусственное освещение.

В практике фотографической съемки большое применение находят источники электрического света.

Основными из них являются: электрические лампы накаливания, люминесцентные лампы, импульсные газоразрядные лампы.

Источники электрического света различаются по световым и электрическим характеристикам.

К световым характеристикам относятся: световой поток, светоотдача, спектральный состав, характер распределения света, срок службы лампы.

К электрическим — напряжение, сила и вид тока, мощность, схема включения лампы в электросеть.

# Искусственные источники освещения



Комплекты импульсного света



Комплекты постоянного света



Комплекты с автономным питанием



Импульсные моноблоки



LED-осветители



Галогенные осветители



Галогенные осветители



Генераторный свет



Люминесцентные осветители



Вспышки патронные

Основными характеристиками фотовспышки являются: энергия; ведущее число; длительность светового импульса; угол излучения.

Энергия фотовспышки зависит от емкости накопительного конденсатора и напряжения на нем и измеряется в джоулях (Дж).

Ведущее число — произведение числа диафрагмы на расстояние от фотовспышки до объекта фотографирования в метрах, при котором получается нормальное экспонирование фотопленки:

$$G = D \times R$$

где  $D$  — диафрагма;

$R$  — расстояние до фотографируемого объекта.

## 2.2 Экспозиция и способы ее определения

**Экспози́ция** (в фотографии, кинематографе и телевидении) — количество актиничного излучения, получаемого светочувствительным элементом. Для видимого излучения может быть рассчитана как произведение освещённости на выдержку, в течение которой свет воздействует на светочувствительный элемент: матрицу или фотоэмульсию.

Для видимого излучения экспозиция выражается в лк×с (люкс-секунда). Термин также употребляется применительно к самому процессу **экспонирования** светочувствительного элемента, и в других областях, связанных с облучением светочувствительных слоев: фотолитографии и т. п. При экспонировании изменяются физико-химические или электрические свойства светоприёмника. Например, в галогенидах серебра происходит восстановление металлического серебра.

Демонстрация влияния выдержки на фотографию. С увеличением выдержки при неизменной диафрагме увеличивается экспозиция



График соответствия экспозиционных чисел разным экспозиционным параметрам, основанный на законе

взаимозаменяемости

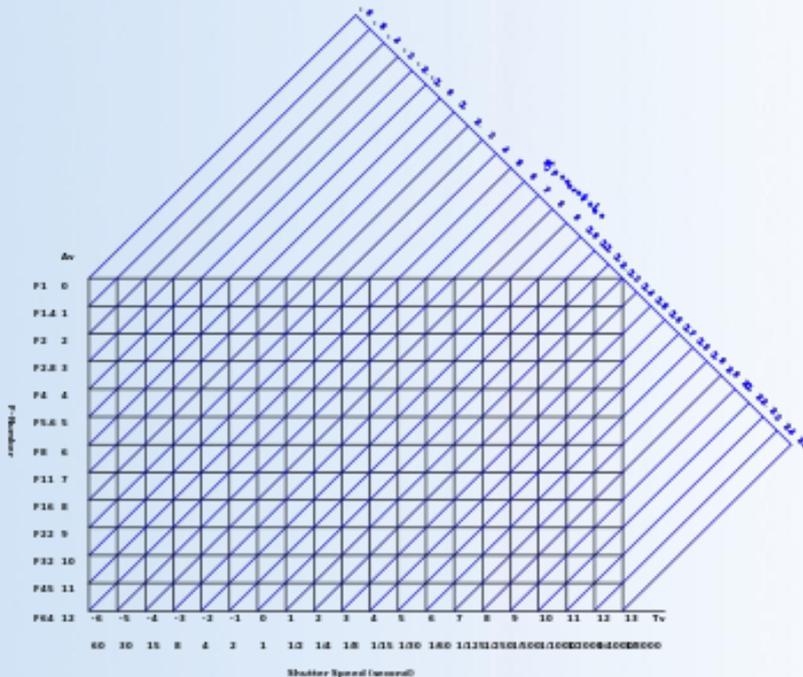
График соответствия экспозиционных чисел разным экспозиционным параметрам, основанный на Законе

взаимозаменяемости. Каждая синяя линия соответствует одной из экспозиций, отмечаемых на диагональной оси. На горизонтальной оси отмечены выдержки

График соответствия экспозиционных чисел разным экспозиционным параметрам, основанный на Законе

взаимозаменяемости. Каждая синяя линия соответствует одной из экспозиций, отмечаемых на

диагональной оси. На горизонтальной



Математическая формула, описывающая экспозицию, в простейших случаях выглядит как:

$$H = E \cdot t$$

где  $H$  — экспозиция,  $E$  — освещенность, регулируемая диафрагмой, а  $t$  — выдержка в секундах. Шкалы выдержки и диафрагмы фотоаппаратов строятся по логарифмическому принципу, то есть, при изменении значения на одну ступень в любую сторону, каждый параметр меняется ровно в два раза. Таким образом, увеличение выдержки на одну ступень с одновременным закрытием на такое же значение диафрагмы, не изменит экспозицию.

Это называется законом взаимозаменяемости, который соблюдается не во всём диапазоне выдержек. Отклонение от закона, называемое эффектом Шварцшильда, описывается более точной формулой экспозиции:

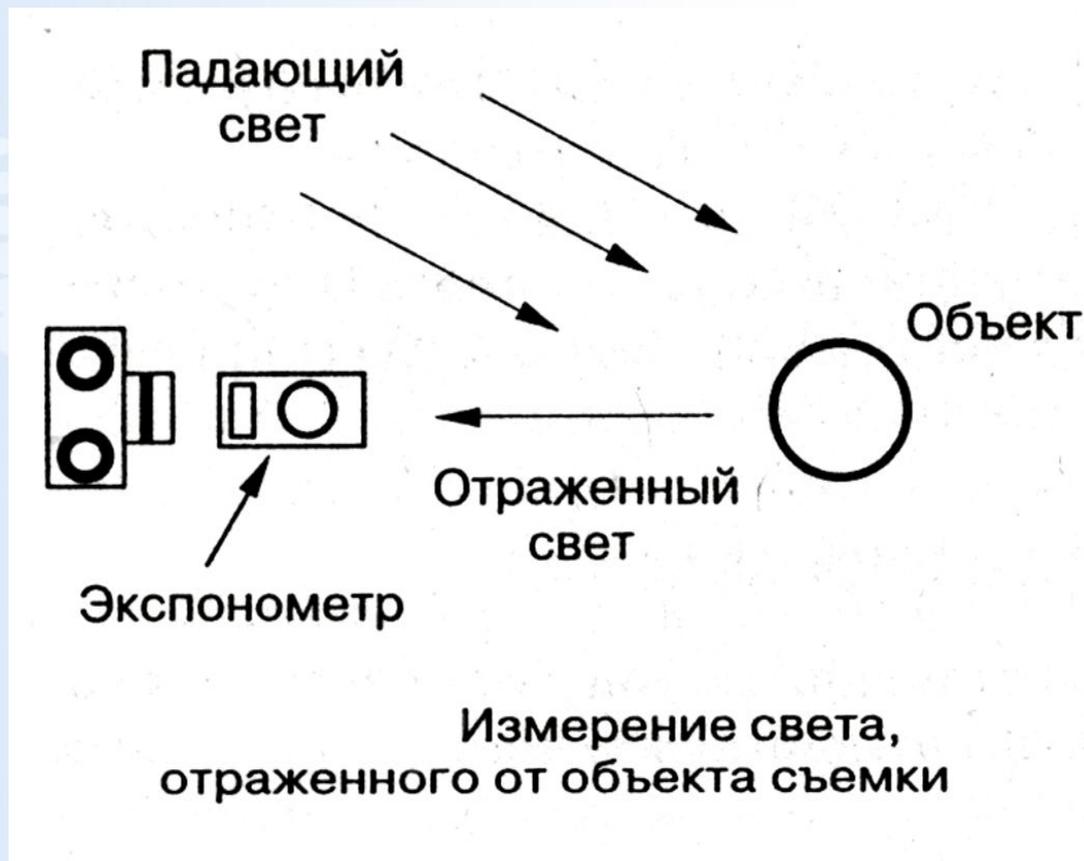
$$H = E \cdot t^p,$$

где —  $p$  константа Шварцшильда, описывающая отклонение от закона взаимозаменяемости.

Отклонение от закона, проявляющееся при длительных и сверхкоротких выдержках, требует компенсации от долей до целых ступеней. Однако, в большинстве типичных съёмочных ситуаций закон взаимозаменяемости соблюдается, позволяя выбирать любую «экспопару» в зависимости от требуемой глубины резкости и скорости движения объекта съемки.

При определении экспозиционных параметров необходимо учитывать следующие факторы:

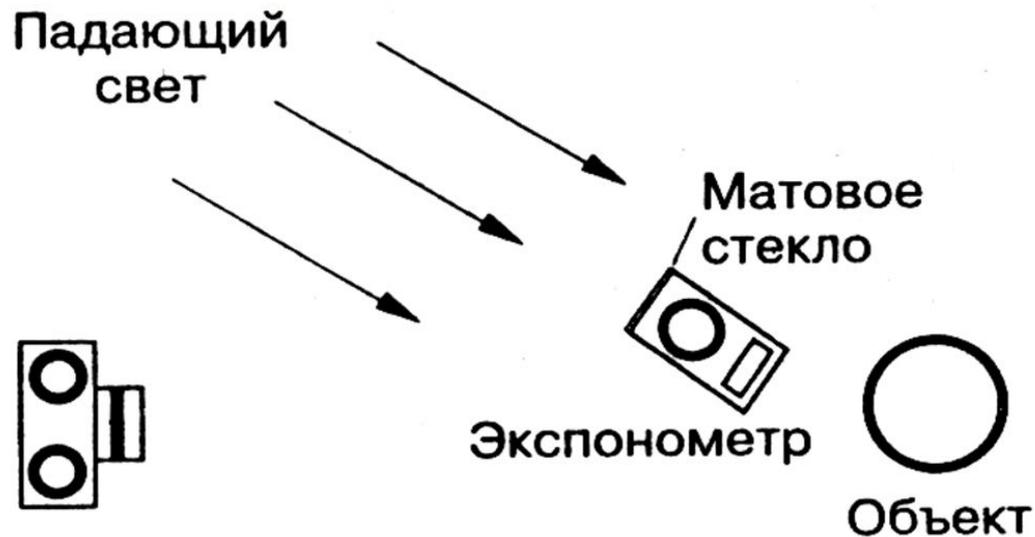
- светочувствительность фотоматериала и степень его сенсibilизации;
- освещенность объекта съемки;
- спектральный состав света, действующего на светочувствительный слой;
- интервал яркостей фотографируемого объекта;
- кратность светофильтра, если он применяется;
- масштаб съемки;
- соотношение яркостей фиксируемого объекта и фона



1. Метод замера света, отраженного от объекта съемки.

Этот способ наиболее предпочтителен и заключается в направлении экспонометра от места съемки на фотографируемый объект.

Если объект значительно отличается по яркости от фона, то замер производят, приблизившись к нему вплотную.



Измерение света,  
падающего на объект съемки

2. Метод замера падающего на объект света (по освещенности объекта) заключается в направлении экспонометра с перекрытым молочным светофильтром окном светоприемника от места расположения фотографируемого объекта на источник света.

В условиях достаточного естественного освещения сначала рассчитывают необходимую глубину резко изображаемого пространства, значение диафрагмы, позволяющее обеспечить эту глубину, а лишь после этого при помощи экспонометра измеряют значение выдержки, соответствующее данной диафрагме.

Не рекомендуется фотографировать, когда солнце находится за спиной, так как снимки получаются однотонными, «плоскими», без контрастов.

При выборе точки съемки необходимо следить, чтобы солнечные лучи не попадали прямо в объектив.