

этом, однако, имеют место значительные потери света. Тональное освещение широко используется при киносъёмке многокамерным методом, а также в телевидении, где, как и при многокамерной киносъёмке, происходит непрерывное изменение точек, направлений, масштабов и ракурсов съёмки и где, следовательно, светотеневой рисунок изображения подвергается непрерывному, часто непредвиденному и, возможно, неблагоприятному изменению.

Несмотря на большое разнообразие объектов съёмки, художеств. и технич. задач, индивидуальностей кинооператоров и фотографов, С. о. складывается из однотипных элементов, различающихся между собой по направлениям и относительным интенсивностям, т. е. величинам освещённости на разных участках объектов съёмки. Наиболее резко эти элементы, часто наз. светями, выражены при светотеневом, в частности портретном, освещении. Принципиальная схема взаимного расположения светов показана на рисунке.

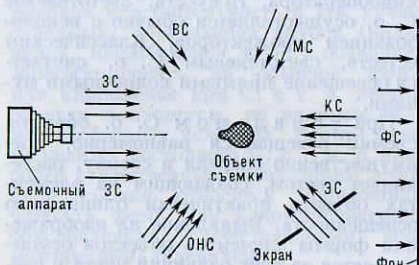


Схема освещения объекта съёмки: ОНС — основной направленный свет; ВС — выравнивающий свет; ЗС — заполняющий свет; МС — моделирующий свет; КС — контровой свет; ФС — фоновый свет; ЭС — эффектный свет.

Основной направленный свет (рисующий свет, ключевой свет) освещает объект, как правило, сбоку, под углом порядка 30–60° к оси объектива съёмочного аппарата, и сверху, также под углом в пределах 30–60° к горизонту. Такой свет создаёт осн. светотеневой рисунок, хорошо выявляющий объёмные формы предметов и наиболее естественный для повседневного человеческого восприятия, связанного с преимущественным наблюдением предметов, днём освещаемых Солнцем примерно под таким же углом. Освещённость, создаваемая осн. направленным светом, является критерием оценки экспозиционного контроля освещения—

в профессиональном кинематографе её часто называют ключом.

Выравнивающий свет (т. н. подсветка) освещает теневую сторону объекта съёмки с целью создания необходимого соотношения (баланса) между светлыми и тёмными участками его изображения, определяемого возможностями фотоаппарат. материала и поставленной художеств. или технич. задачей снимающего. Освещённость, создаваемая выравнивающим светом, всегда меньше освещённости, создаваемой осн. направленным светом. Выравнивающий свет направляется на объект обычно под углом 0–60° к оптич. оси объектива съёмочного аппарата со стороны, противоположной той, откуда падает осн. направленный свет; он направлен на объект обычно несколько сверху, чтобы не ослеплять снимаемого человека. При параллельности осей съёмочного объектива и осветит. прибора выравнивающий свет превращается в заполняющий.

Заполняющий свет (экспозиционный свет), равномерно освещая объект съёмки, создаёт во всём снимаемом пространстве некоторый уровень освещённости, необходимый и достаточный для получения удовлетворительной проработки деталей и воспроизведения цветов всех видимых элементов объекта съёмки. Осн. направления лучей заполняющего света приблизительно параллельны оптич. оси съёмочного объектива. Разновидностью заполняющего света является верхний свет.

Моделирующий свет освещает относительно небольшие участки теневой стороны объектов, создавая на них пятна и блики необходимой формы, цвета и интенсивности в основном для подчёркивания необходимых деталей и создания желаемых световых эффектов.

Контровой свет (контурный свет) освещает объекты съёмки сзади и, как правило, сверху и служит для обрисовки более или менее заметным световым контуром элементов объектов съёмки, расположенных перед фоном, тон или цвет которого может мало отличаться от тона или цвета объекта. Контровой свет применяется в основном при киносъёмке и при съёмке фотопортретов и часто служит средством создания светового эффекта.

Фоновый свет освещает поверхности фонов, создавая на них чаще всего равномерно распределённую освещённость.

Эффектный свет создаёт на элементах обстановки (на стенах, полу) блики заданной формы, цвета и

интенсивности, имитирующие эффект действия внешнего источника освещения (Солнца, Луны, фонаря и др.); применяется в основном при киносъёмке.

Одновременное использование всех перечисл. элементов освещения необязательно. Часто достаточно 2–3 элементов освещения и даже одного (напр., заполняющий свет при тональном освещении). Иногда один источник освещения выполняет функции источников одновременно двух светов, напр. выравнивающего и заполняющего, направленного и эффектного. При дневной съёмке на натуре и в помещениях со световыми проёмами искусств. освещение обычно выполняет функции выравнивающего света, увеличивая недостаточную освещённость в тени.

С. о. при киносъёмке отличается от С. о. при фотографировании необходимостью тщательного учёта и компенсации изменений светотеневого рисунка при движении объектов съёмки в кадре и перемещении киносъёмочного аппарата относительно снимаемых объектов. При этом часто происходят коренные изменения функций отдельных источников освещения, может изменяться тональность изображения и его общая световая композиция.

В. Г. Пелль, **СЪЁМОЧНЫЕ СВЕТОФИЛЬТРЫ**, цветные светофильтры, надеваемые на объектив съёмочного аппарата в основном при съёмке на чёрно-белый фотоматериал. Используются в след. целях: а) для устранения искажений в тонопередаче цветных элементов съёмки, возникающих вследствие излишней (по сравнению с человеческим глазом) относит. чувствительности чёрно-белых фотоматериалов к синим лучам; б) для искусств. увеличения контрастности изображений некоторых цветных элементов объекта съёмки. Для обеспечения правильной тонопередачи С. с. применяются обычно при натурной съёмке на панхроматич. или изопанхроматич. фотоматериал. При выборе С. с. необходимо руководствоваться след. об-

щим правилом: светофильтр всегда высветляет (выделяет) на позитиве объекты «своего» цвета, притемняя другие объекты, в особенности *дополнительного цвета*. Так, жёлтые С. с. слегка, а оранжевые — в значит. степени притемняют голубое небо и водные поверхности, высветляя белые облака. Красные С. с. делают небо, зелень, водные поверхности чёрными и позволяют (при отсутствии облаков) получить на снимке эффект лунной ночи; кроме того, они снижают влияние голубоватой воздушной дымки, повышая тем самым чёткость изображения удалённых объектов. Для целенаправленного преувеличения контрастности деталей изображения С. с. применяют при съёмке с искусств. освещением таких объектов, как разноцветные карты, графики на цветной бумаге, окрашенные микропрепараты, минералы с цветными включениями. Для достижения задуманного эффекта, разумеется, необходимо, чтобы в излучении источника света присутствовал нужный цвет и чтобы используемый фотоматериал был чувствителен к лучам этого цвета.

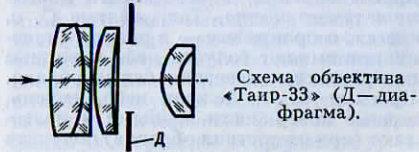
При цветной съёмке С. с. в большинстве случаев играют роль *компенсирующих светофильтров*; чрезвычайно редко (и, как правило, без особого успеха) С. с. применяют для общего окрашивания цветного изображения.

В. Г. Пелль, **СЪЁМОЧНЫЙ ДУБЛЬ**, один из нескольких вариантов снятого на киноплёнку эпизода (сцены) фильма. При монтаже фильма из неск. С. д. отбирается наиболее удачный. С. д. снимают с миним. различиями в исполнении актёров и технич. условиях киносъёмки. Число С. д. зависит от жанра фильма и условий съёмки. Несколько С. д. обычно делают при съёмке сложных сцен (напр., с участием детей) в художеств. фильмах. При документальной, спортивной, хроникальной съёмке, когда повторение эпизода обычно невозможно, для получения С. д. съёмку ведут одновременно неск. камерами.

«ТАИР», семейство сов. *длиннофокусных объективов* для зеркальных фотоаппаратов и 16-мм кинокамер. Объек-

тивы «Т.» представляют собой *анастигматы*, состоящие из 4–6 линз; фокусное расстояние 50, 135 и 300 мм; отно-

сительное отверстие от 1 : 2,2 до 1 : 4,5 (см. табл.). Наибольшей популярностью у фото- и кинолюбителей поль-



зуются фотографич. объективы «Т.-7», «Т.-33» и «Т.-11» и киносъёмочный объектив «Т.-41».

Основные технические характеристики некоторых объективов «Таир»

Название модели	Фокусное расстояние $f'$ , мм	Относительное отверстие 1/К	Угловое поле 2 $\omega$ , град	Разрешающая сила, лпн/мм	
				в центре	на краю
«Таир-3»	300	1 : 4,5	8	36	30
«Таир-7»	300	1 : 4,5	8	—	—
«Таир-11»	135	1 : 2,8	18	44	24
«Таир-30»	300	1 : 4,5	15	24	18
«Таир-33»	300	1 : 4,5	15	25	18
«Таир-38»	135	1 : 4,0	18	45	30
«Таир-41»	50	1 : 2,2	14	55	35

**«ТАСМА»** (сокращённое от Татарские светочувствительные материалы), название Казанского производств. объединения (СССР); марка изделий, выпускаемых этим объединением.

**ТЕЛЕ...** (от греч. *téle* — вдале, далеко), часть сложных слов, обозначающая дальность, действие на большом расстоянии (напр., телеобъектив, телескоп, телевидение).

**ТЕЛЕВИЗИОННАЯ КИНОПЛЁНКА**, см. в ст. *Киноплёнка*.

**ТЕЛЕВИЗИОННЫЙ ФИЛЬМ** (телефильм), создаётся специально для демонстрации по сети телевизионного (ТВ) вещания. Первоначально (на раннем этапе развития ТВ вещания — в 50-х гг. 20 в.) понятие «Т. ф.» относилось к кинолентам, снятым для телевидения на киностудиях, а также к фильмам-записям, полученным на телестудиях съёмкой с экрана кинескопа (см. *Съёмка с телевизионного экрана*). С появлением систем *магнитной видеозаписи* это понятие было распространено также на видеофонограммы, записанные на магнитной ленте.

Т. ф. создают на кино- и телестудиях. Наибольшее распространение получили два способа съёмки Т. ф.: одно- и многокамерный. Однокамерная съёмка ведётся по обычной, принятой в кинематографии технологии съёмки изображения и записи звука на 35-мм кино-

плёнку. Используется также 16-мм киноплёнка, в т. ч. обратная (позволяющая значительно ускорить подготовку отснятого материала к демонстрации). При съёмке Т. ф. обычно учитываются особенности восприятия киноизображений с ТВ экрана, связанные с тем, что угловые размеры ТВ экрана меньше, чем угловые размеры киноэкрана. С учётом этих особенностей композиц. построение и изобразит. средства Т. ф. имеют свою специфику: Т. ф. отличаются от обычных фильмов преобладанием средних и крупных планов, ограниченным числом или отсутствием

общих планов, как правило, меньшим кол-вом деталей в средних планах, а также меньшим диапазоном *оптических плотностей*. Печатаение Т. ф. (снятых на негативную киноплёнку) рекомендуется производить на спец. позитивную плёнку с пониженным *контрастности коэффициентом*. В практике ТВ вещания принято различать две категории Т. ф.: кратковременного пользования и рассчитанные на многократный показ в течение многих лет.

С 70-х гг. всё большее распространение получает процесс перевода на киноплёнку Т. ф., записанных на магнитной ленте. Перевод осуществляют с помощью спец. аппаратуры *перезаписи* (см. *Кинотелевизионная техника*).

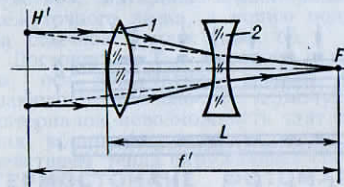
**ТЕЛЕНЕГАТИВНАЯ ПРИСТАВКА** (телеэкстендер), отрицательная оптическая система (обычно *отрицательная линза*), располагаемая между съёмочным объективом и фотоматериалом с целью увеличения *фокусного расстояния* объектива. Эквивалентное фокусное расстояние  $f'_{эк}$  системы «объектив плюс Т. п.» можно определить по формуле:

$$f'_{эк} = \frac{f'_о \cdot f'_{тп}}{\Delta}$$

где  $f'_о$  и  $f'_{тп}$  — фокусные расстояния объектива и Т. п.,  $\Delta$  — расстояние

между задним фокусом объектива и передним фокусом Т. п. С распространением *телеобъективов* Т. п. утратила практич. значение.

**ТЕЛЕОБЪЕКТИВ**, длиннофокусный объектив, позволяющий снимать удалённые предметы с большим, чем у обычных объективов, увеличением; для Т. характерно, что его заднее фокусное расстояние больше расстояния от



Оптическая схема линзового телеобъектива:  $H'$  — задняя главная плоскость;  $F'$  — задний фокус;  $L$  — расстояние от передней поверхности первой линзы до  $F'$ ;  $f'$  — заднее фокусное расстояние; 1 — положительная линза; 2 — отрицательная линза.

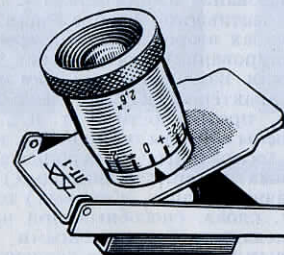
передней поверхности до заднего фокуса. Т. состоит обычно из двух компонентов — положительного и отрицательного (рис.) и характеризуется коэфф.

укорочения  $k = \frac{L}{f'}$ . У совр. линзовых

Т. коэфф. укорочения составляет 0,8—0,6, у зеркально-линзовых — 0,4—0,3. К Т., выпускаемым в СССР, относятся фотографич. и киносъёмочные объективы «Таир», «МТО», «Телемар». Отличит. особенность Т. — сравнительно малые габариты при больших фокусных расстояниях; наиболее компактную конструкцию имеют зеркально-линзовые объективы.

**ТЕЛЕСКОПИЧЕСКАЯ ЛУПА** (от *теле...* и греч. *skopéō* — смотрю), оптическая насадка на окуляр видоискателя однообъективного *зеркального фо-*

Телескопическая лупа ЛТ-1.



*тоаппарата*, предназначенная для рассматривания изображения на матовой поверхности *коллективной линзы* с целью более точной фокусировки объектива. Представляет собой монокулярную оптич. систему (с увеличением порядка 2,5 $\times$ ) с диоптрийной коррекцией (в пределах  $\pm 6$  дптр). В СССР выпускаются Т. л. для фотоаппаратов «Зенит-Е» (ЛТ-2), «Зенит-16» (ЛТ-1) и др.

**ТЕЛЕСКОПИЧЕСКАЯ НАСАДКА**, см. *Афокальная насадка*.

**ТЕЛЕСКОПИЧЕСКАЯ ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА** (афокальная оптическая система), *оптическая система*, предназначенная гл. обр. для наблюдения удалённых предметов. К Т. о. с. относятся астрономич. телескопы, геодезич. приборы, бинокли, перископы, телескопич. видоискатели, телескопич. насадки к объективам фотоаппаратов, дальнометры и др. оп-

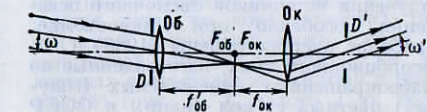


Схема телескопической оптической системы и ход лучей в ней: Об — объектив; Ок — окуляр; D и D' — входной и выходной зрачки;  $f'_{об}$  — заднее фокусное расстояние объектива;  $f_{ок}$  — переднее фокусное расстояние окуляра;  $F'_{об}$  — задний фокус объектива;  $F_{ок}$  — передний фокус окуляра;  $\omega$  и  $\omega'$  — углы наклона падающего и прошедшего пучков.

тич. приборы. Любая Т. о. с. содержит объектив (обращён к наблюдаемому предмету) и окуляр (обращён к глазу наблюдателя), взаимно расположенные так, что задний фокус объектива совпадает с передним фокусом окуляра (рис.). При таком расположении частей Т. о. с. пучок параллельных лучей (идущих от бесконечно удалённой точки) преобразуется также в пучок параллельных лучей с иным (чем падающий) наклоном по отношению к оптич. оси (отсюда другое назв. Т. о. с. — афокальная оптич. система). Важнейшие характеристики Т. о. с.: *видимое увеличение*, равное отношению фокусных расстояний объектива и окуляра, *угловое поле*, диаметр *выходного зрачка*. *Разрешающая способность* Т. о. с. определяется угловым пределом разрешения  $\psi = \frac{140''}{D}$ , где D — диаметр входного зрачка (выражается в мм). С. И. Кирюшин.

**ТЕЛЕСКОПИЧЕСКИЙ ВИЗИР**, см. в ст. *Визир*.

**ТЕЛЕФИЛЬМ**, см. *Телевизионный фильм*.

**ТЕЛЕЭКСТЕНДЕР**, см. *Теленегативная приставка*.

**ТЕМПЕРАТУРНЫЙ КОЭФФИЦИЕНТ ПРОЯВЛЕНИЯ**, показывает сколько раз увеличивается скорость проявления светочувствит. материала при повышении темп-ры проявителя на 10 °С. Для большинства проявляющих растворов Т. к. п. находится в пределах 1,5—2,5.

**ТЕПЛОЗАЩИТНЫЕ СЕТОФИЛЬТРЫ** (теплофильтры), избирательно поглощают или отражают ИК лучи и пропускают с малыми потерями видимые лучи. Т. с. применяются в кино- и диапроекторах для защиты киноплёнки или диапозитива от мощного теплового излучения источника света. Т. с. применяются также для защиты живых биологич. объектов съёмки от теплового излучения источников съёмочного освещения, особенно при микросъёмке. Наиболее распространены (1980) Т. с. абсорбционного типа, изготовленные из слабоокрашенных сине-зелёных (голубых) цветных стёкол (напр., в СССР из стёкол типа СЗС). Всё шире начинают использоваться интерференционные Т. с. (см. *Интерференционный светофильтр*).

**ТЕРМОГРАФИЯ** (от греч. *thérme* — тепло и *gráphō* — пишу, черчу, рисую), производимая различными способами регистрация теплового (напр., ИК) излучения объектов (см., напр., *Съёмка в инфракрасных лучах*); в более узком смысле — оперативный способ копирования и размножения рукописных, печатных и других чёрно-белых штриховых оригиналов, основанный на свойстве термочувствит. материалов изменять своё состояние под действием теплового излучения. Начало термографич. методов копирования было положено работами амер. химика К. Миллера; в 1952 в США на основе этих работ был создан процесс термофакс, сущность к-рого заключается в следующем. На тонкую прозрачную бумагу наносят практически бесцветный термочувствит. слой (содержащий, напр., стеарат железа, реагирующий при темп-ре 85—95 °С с пирокатехингексаметилен-теранолиновым комплексом, давая окрашенное соединение). Копирование проводят контактным способом, обычно протягивая совместно оригинал и термочувствит. материал по поверхности нагретого прозрачного барабана. В СССР аналогичный процесс известен под назв.

термокопир, а соответствующая термочувствит. бумага наз. термо-реактивной.

По составу термочувствит. слоёв совр. способы Т. можно условно подразделить на две группы: термохимические и термофизические. В способах первой группы видимое изображение образуется в результате химич. процессов, индуцируемых поглощением тепла. В состав термочувствит.

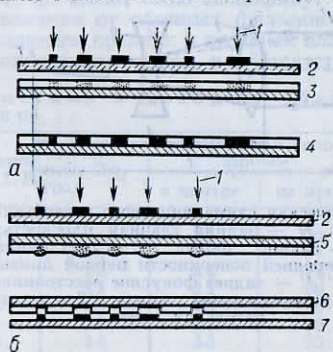


Схема прямого (а) и косвенного (б) процессов термокопирования: 1 — инфракрасные лучи; 2 — оригинал (непрозрачные элементы изображения зачернены); 3 — термоактивная бумага (чувствительный слой не заштрихован); 4 — термокопия (после химической реакции); 5 — термокопировальная бумага (чувствительный слой не заштрихован); 6 — термокопировальная бумага после копирования; 7 — термокопия.

слоёв входят: соли карбоновых кислот и благородных металлов или металлов переменной валентности, восстановители, регуляторы скорости реакции, стабилизаторы. Известны также термочувствит. материалы на основе диазосоединений (см. *Диазотипия*) и азосоставляющих в отдельных слоях, разделённых тонким слоем воска или другого материала, способного расплавляться при нагревании; в результате становится возможным контакт обоих компонентов, образование азокрасителя и получение позитивного изображения.

В способах второй группы (термофизич. копирование) поглощение тепла приводит к изменению тех или иных физич. характеристик слоя (электропроводности, прозрачности и т. п.). Распространены способы термофизич. копирования, основанные на использовании прозрачных (напр., полимерных) или непрозрачных (напр., восковых) термочувствит. слоёв, способных при нагревании делаться непрозрачными (или прозрачными) и дающих в зависимости

от характера подложки (прозрачная или непрозрачная) позитивное или негативное изображение.

По способам копирования термографич. процессы подразделяются на прямые и косвенные. К первым относятся способы, при к-рых копирование осуществляется непосредственно на термочувствит. материал (рис. а), ко вторым — способы, при к-рых термочувствит. материал играет роль промежуточного звена, а копию получают на обычной бумаге (рис. б).

Достоинства Т. — быстрота и простота, осн. недостатки — низкая разрешающая способность термочувствит. материалов, невозможность длит. хранения копий (постепенно темнеют под действием тепла окружающей среды).

**ТЕРМОСТОЙКИЕ ФОТОМАТЕРИАЛЫ**, светочувствительные материалы, в эмульсионном слое к-рых содержатся дубящие вещества, повышающие темп-ру его плавления до 90—100 °С. Предназначены для ускоренной обработки в растворах с высокой темп-рой и для использования в условиях жаркого климата. В название «Т. ф.» (гл. обр. фотоплёнок) входит буква «Т», напр. «Фото-32Т».

**ТЕСТ-ОБЪЕКТ** (от англ. test — проба, испытание, исследование), стандартный объект (рисунку, таблица и т. п.), используемый при оценке качества оптич. систем (напр., объективов), при определении характеристик фотоматериалов, а также при испытании и регулировании фото- и киноаппаратуры. Существует множество типов и разновидностей Т.-о. Наибольшее распространение получили Т.-о., наз. *мирами*; они служат для определения разрешающей способности объективов и светочувствит. слоёв фотоматериалов, частотно-конт-

Рис. 1. Фотоотпечаток с тест-объекта, содержащего три негатива и ступенчатый фотометрический клин на 30 ступеней; наилучшее изображение получено с негатива нормальной контрастности.

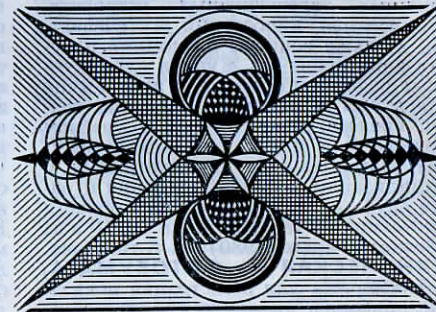
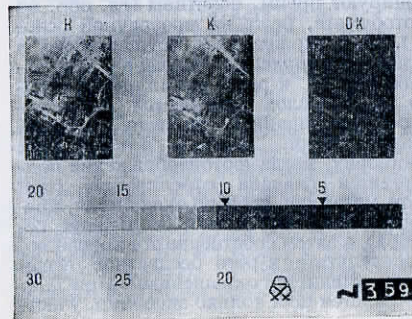


Рис. 2. Определитель резкости.

растных характеристик оптич. систем и фотоматериалов. Кроме мир, в фото- и кинотехнике находят применение и другие Т.-о. Напр., при упрощённых сенситометрич. испытаниях чёрно-белых фотобумаг используют Т.-о., содержащий три негатива (изображения на к-рых идентичны по сюжету и различаются лишь по контрастности), ступенчатый *фотометрический клин* (с константой, обычно равной 0,1) и два цветных светофильтра (жёлтый и оранжевый) (рис. 1). С такого Т.-о. получают контактным способом отпечатки на испытуемой фотобумаге, по к-рым визуально оценивают её характеристики. Для контроля фокусировки проекц. объектива фотоувеличителя служит т. н. определитель резкости — Т.-о. в виде узорной сетки (рис. 2) из тонких линий, напечатанной на позитивной плёнке. На фотографировании спец. Т.-о. — цветной таблицы — основан один из методов определений цветочувствительности. К Т.-о. относятся также и *контрольные filmy* (тест-фильмы), используемые при испытаниях и регулировании кинокопировальных и кинопроект. аппаратов в процессе их изготовления или эксплуатации. С помощью тест-фильмов определяют разрешающую способность по полю кадра, резкость киноизображения, его устойчивость, проверяют работу скачкового механизма, блока звуковоспроизведения и др. узлов аппаратуры.

С. В. Кулагин.  
**ТЕСТ-ФИЛЬМ**, см. *Контрольный фильм*.

**«ТЕХНИКА КИНО И ТЕЛЕВИДЕНИЯ»**, ежемесячный научно-технич. журнал Гос. комитета Совета Министров СССР по кинематографии. Выходит с 1957 в Москве. Освещает вопросы, связанные с развитием кинематографии и телевидения, со съёмкой и проекцией фильмов, с записью и воспроизведением звука, с применением оптич. систем, осветит. аппаратуры, передающих и

приёмных телевизионных устройств, оборудования киностудий и телецентров, а также вопросы экономики и организации произ-ва. Журнал публикует также рефераты отечеств. и зарубежной литературы и патентов, описания технич. средств, применяемых в учебном процессе и в кинолюбительской практике, материалы по стандартизации и нормализации, а также сведения о работе науч. и технич. орг-ций в области кинотехники и телевидения в СССР и за рубежом. Тираж (1980) ок. 6 тыс. экз.

**ТЕХНИЧЕСКАЯ ФОТОБУМАГА**, предназначена для регистрации показаний приборов, размножения документов, копирования чертежей и т.п. Выпускают Т. ф. с галогеносеребряным светочувствительным слоем и бессеребряные. По назначению Т. ф. делятся на регистрирующие (в т. ч. осциллографную, фототелеграфную, электрокардиографную) и светокопиривальные. Сравнительные характеристики Т. ф. см. в ст. *Фотобумага*.

**ТИОМОЧЕВИНА** (тиокарбамид),  $CS(NH_2)_2$ , мол. м. 76,12, белые кристаллы. Т. слабо растворима в воде и этиловом спирте. Используется в тонирующих растворах, а также в растворах для чернения изображения. Хранится в закрытых стеклянных банках.

**ТИРАЖИРОВАНИЕ ФИЛЬМОВ**, изготовление фильмокопий для показа в кинотеатрах и по телевидению. Т. ф. осуществляют на киностудиях и кинокопировальных фабриках. Для Т. ф. используют негатив фильма или его позитив на обрабатываемой киноплёнке. Обычно в целях сохранения оригинальных материалов и ускорения процесса Т. ф. изготавливают неск. промежуточных позитивов и контративов, с к-рых одновременно осуществляют печатание фильмокопий неск. кинокопировальными аппаратами. При необходимости получения фильмокопий с 16-мм киноплёнки на 35-мм киноплёнке, с 35-мм на 16- или 8-мм киноплёнках и при необходимости других изменений формата промежуточные позитивы и контративы изготавливают кинокопировальными аппаратами с оптич. системами, позволяющими увеличивать, уменьшать, анаморфировать или дезанаморфировать изображение (см. *Анаморфирование изображения*). Нек-рые из этих аппаратов обеспечивают возможность получения неск. изображений одновременно (напр., с негатива на 35-мм киноплёнке две 16-мм или четыре 8-мм фильмокопии). Печать фильмокопий, как правило, производится контактным способом. Качество фильмокопий после фотоаппаратной обработки контролируют просмотром на экране, на монтажном столе и др.

способами. При изготовлении цветных фильмокопий на многослойной киноплёнке применяют т. н. раздельную фотоаппаратную обработку, обеспечивающую получение изображений из красителей, а *фонограммы* — из металлич. серебра или из серебра и красителей. Фильмокопии с фотографич. фонограммой печатают на позитивную киноплёнку с двух киноплёнок, несущих раздельно изображение и записанный звук. В фильмокопиях с магнитной фонограммой запись звука производится на спец. ленту (полоску) магнитного лака, нанесённого на киноплёнку при её изготовлении или после фотографич. обработки. Фильмокопии в небольшом количестве можно изготовить с позитива, используя спец. обрабатываемую киноплёнку. Е. А. Иофис.

**ТИТР**, см. в ст. *Надписи в фильме*.  
**ТОНАЛЬНАЯ ПЕРСПЕКТИВА**, см. в ст. *Перспектива на фотоизображении*.

**ТОНАТЕЛЬЕ**, звукоизолированное помещение на киностудии, телецентре, в к-ром проводится *озвучивание фильма* или *перезапись фонограммы фильма*. В Т. устанавливаются экран для проецирования озвучиваемого фильма, микрофоны, пюпитры и пульта для исполнителей, а также *пульт звукооператора*; иногда пульт звукооператора устанавливают в обособленном помещении — *микшерной*. Т. для речевого, шумового или музыкального озвучивания фильма имеют различные акустич. характеристики (напр., время реверберации, частотная характеристика) и различный объём (от неск. сотен до неск. тысяч м<sup>3</sup>). Небольшие киностудии имеют обычно одно универсальное Т., акустич. характеристики к-рого можно изменять применительно к виду озвучивания.

**ТОНИРОВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЯ** (вирирование изображения, окрашивание изображения, процесс превращения чёрно-белого фотоизображения в окрашенное. Тонируют преим. позитивы (гл. обр. на фотобумаге, реже на прозрачной основе). Т. и. может быть осуществлено в одном *тонирующем растворе*, при обработке в к-ром металлич. серебро в фотослое замещается окрашенным соединением другого металла (напр., меди, железа), или в двух растворах, когда фотоизображение подвергается сначала отбеливанию (при этом металлич. серебро окисляется, превращается в бесцветное соединение серебра), а затем собственно тонированию, в результате к-рого бесцветное вещество заменяется окрашенным. При Т. и. изменяется цвет только экспонир. участ-

ков изображения, светлые места, не содержащие металлич. серебра, остаются неокрашенными.

В результате тонирования может произойти усиление или ослабление изображения.

Изображения на нек-рых хлоробромосеребряных фотобумагах могут быть окрашены в процессе проявления. Интенсивность и тон окрашивания (от светло-коричневого до красно-оранжевого) достигается подбором состава и концентрации проявителя, продолжительностью проявления, величиной экспозиции при печатании. Возможно также получение окрашенного изображения с чёрно-белого негатива на *самовирирующей фотобумаге*.

**Тонирующие растворы**, применяются для окрашивания изображений, полученных на чёрно-белых фотоматериалах. В зависимости от способа *тонирования изображения* и состава раствора можно получать фотоотпечаток того или иного цвета. Для окрашивания фотоотпечатка в коричневые тона используют раствор, содержащий 12 г тиосульфата натрия, 30 г алюмокалиевых квасцов и 10 мл 10%-ного раствора хлорида натрия на 1 л воды. Коричневую окраску даёт также тонирование с предварит. отбеливанием изображения в растворе, содержащем 50 г гексацианоферрата калия и 10 г бромиды калия на 1 л воды, с последующим окрашиванием изображения в 1%-ном растворе сульфида натрия.

Синие тона изображения получают при обработке фотоотпечатка в растворе, содержащем 5 г гексацианоферрата калия, 5 г железа аммиачного лимоннокислого, 1,5 г лимонной или винной кислоты на 1 л воды. При тонировании с предварит. отбеливанием используют отбеливающий раствор, содержащий 24 г гексацианоферрата калия и 10 мл 10%-ного раствора аммиака на 1 л воды и окрашивающий — 2%-ный раствор хлорида железа (III).

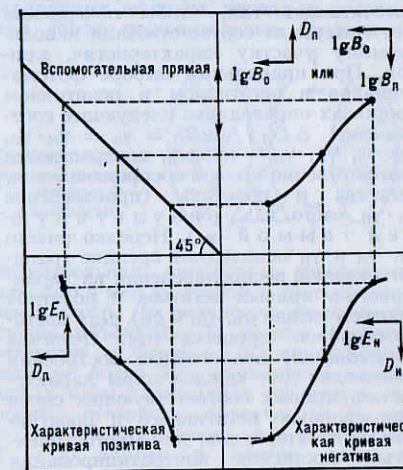
Красные тона изображения получают в Т. р. след. состава: 85 г цитрата калия, 5 г нитрата меди, 6 г гексацианоферрата калия на 1 л воды.

Окрашивание изображения в различные тона производят также органич. красителями: пиронином, фуксином и роданином — в красный цвет, метиленовой голубой — в голубой и синий, маляхитовой зелёной и метиленовой зелёной — в зелёный, и др. Фотоотпечатки обрабатывают в отбеливаемом растворе (напр., содержащем 50 мл 10%-ного сульфата меди и 25 мл 10%-ного бромида калия на 100 мл воды) и после промывки тонируют с помощью кисти водным раствором одного из красителей

(5 г красителя и 5 мл 80%-ной уксусной кислоты на 1 л воды). Имея набор из жёлтого, голубого и пурпурного красителей, можно получать разнообразные цвета и оттенки путём смешения красителей в различных соотношениях.

Л. Я. Крауш.

**ТОНОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ** (тонопередача), передача на фотоматериале яркостных различий деталей объекта съёмки различиями в потемнениях соответствующих деталей фотоизо-



Построение кривой воспроизведения применительно к чёрно-белому негативно-позитивному процессу.

бражения. Т. называют также результат этого процесса, оцениваемый субъективно — по зрительному восприятию либо объективно — по соотношениям яркостей объекта  $B_0$  и его позитивного фотоизображения  $B_p$ . Эти соотношения обычно выражают графически с помощью т. н. кривой воспроизведения — зависимости  $lgD_n$  или оптич. плотностей  $D_n$  позитивного изображения от  $lgB_0$ . По степени отклонения кривой воспроизведения от прямой линии, соответствующей идеальному Т., судят о качестве Т. Применительно к негативно-позитивному чёрно-белому фотографич. процессу её построение производится на графике, имеющем четыре квадранта (рис.). В четвертом и третьем квадрантах строят *характеристические кривые* соответственно негативного и позитивного фотоматериалов, во втором через начало координат под углом  $45^\circ$  к осям проводят вспомогательную прямую для облегчения переноса значений  $D_n$  на ось ординат первого квад-

ранта, где строят кривую воспроизведения. При построении характеристик кривых принимается, что освещённость экспонируемого материала пропорциональна  $B_0$ . Это справедливо в той мере, в какой можно пренебречь рассеянием света объективом камеры и светочувствит. слоем фотоматериала.

Для правильного Т. полезная *фотографическая широта* негативного фотоматериала должна быть равна или больше *интервала яркости объекта съёмки*. При съёмке выдержку необходимо рассчитывать так, чтобы почернения фотоматериала соответствовали используемому участку характеристик. кривой. При правильном выборе фотоматериалов в негативном и позитивном процессах справедливо следующее соотношение:  $\Delta D_{\text{п}} / \Delta \lg B_0 = \gamma_{\text{в}} = \gamma_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{п}}$ , где  $\gamma_{\text{в}}$ ,  $\gamma_{\text{н}}$ ,  $\gamma_{\text{п}}$  — коэфф. контрастности соответственно кривой воспроизведения, негатива и позитива (произведение  $\gamma_{\text{н}} \cdot \gamma_{\text{п}}$  часто наз. результирующей гаммой  $\gamma_{\text{р}}$ ). Нередко вместо  $\gamma_{\text{в}}$ ,  $\gamma_{\text{н}}$  и  $\gamma_{\text{п}}$  используют средние градиенты кривой воспроизведения их характеристик. кривых негатива и позитива (соответственно  $\bar{\gamma}_{\text{в}}$ ,  $\bar{\gamma}_{\text{н}}$  и  $\bar{\gamma}_{\text{п}}$ ). Для цветовой фотографии процесса (см. *Цветная фотография*) аналогичные построения производят для каждой пары характеристик. кривых соответствующих слоёв многослойных негативного и позитивного фотоматериалов; для многоступенчатых процессов контрастирования учитывают коэфф. контрастности (или средние градиенты) кривых всех участвующих в процессе материалов; для процессов с использованием обращаемых фотоматериалов кривыми воспроизведения являются сами характеристики. кривые таких фотоматериалов.

Согласно т. н. правилу Гольдберга (сформулировано рус. учёным Э. Гольдбергом в 1911) условием правильной передачи яркости объекта съёмки является равенство единице результирующей гаммы. Однако на практике (при подборе фотобумаги по контрастности) от этого правила часто сознательно отступают, поскольку при  $\gamma_{\text{р}} = 1$  (и даже несколько больше) наблюдается исчезновение на фотоизображении части деталей яркости и, следовательно, снижение его контраста. Обычно  $\gamma_{\text{р}}$  выбирают в пределах 1,3—1,6.

Г. С. Баранов.

**ТОНСТУДИЯ**, комплекс помещений киностудии, предназначенных для проведения работ по звуковому оформлению фильмов. Т. объединяет все *тонстелье, дикторские и микшерные*, а также различные вспомогат. помещения (аппаратные записи, копирования и перезаписи, залы прослушивания, фо-

нотеку, монтажную, звукотехнич. лабораторию, мастерские и т. д.).

**ТОРЦОВОЕ РАССТОЯНИЕ** объектива, расстояние от заднего торца оправы объектива до его заднего *фокуса*. Величина Т. р. имеет существенное значение для объективов, предназначенных для зеркальных фото- и киноаппаратов и других приборов, у к-рых между объективом и фотоматериалом расположены к.-л. детали (зеркальный *обтюратор*, призмный оптич. компенсатор и др.).

**ТОЧКА СЪЁМКИ**, место установки фото- или киноаппарата при съёмке. Положение Т. с. в пространстве характеризуется расстоянием до снимаемого объекта, направлением съёмки и высотой. Расстояние Т. с. до объекта определяет масштаб изображения, или *крутизна плана*. Меняя это расстояние, можно получать изображения общего вида объекта (общий план), средний, крупный и сверхкрупный планы. Одновременно происходит и изменение *перспективы* изображения: чем ближе к объекту съёмки находится аппарат, тем более подчеркнутыми становятся перспективные сокращения на снимке. В зависимости от направления съёмки различают фронтальную и боковую Т. с. Фронтальная (центральная) Т. с. позволяет получить фронтальную *композицию кадра*. Для выявления объёмных форм и пространственного положения снимаемого объекта используют боковые Т. с., позволяющие получать диагональные композиции, подчеркивающие движение на фотоснимке. В высота Т. с. определяет масштабные соотношения *вертик.* размеров объектов, разнородных от съёмочного аппарата (см. *чёрно-белые вклейки*, илл. 13 и 14). При нижней Т. с. невысокие предметы на переднем плане могут оказаться в кадре вровень с сооружениями дальнего плана, на фоне неба, что приводит к кажущемуся увеличению их *вертик.* размеров. При нижней Т. с. усиливается значимость объектов переднего плана, что часто придаёт изображению эмоциональную *приподнятость*. Нередко съёмку с нижней точки используют для подчеркивания высоты объекта над к.-л. поверхностью (напр., высоты подпрыгнувшего спортсмена над поверхностью земли). Верхние и одновременно удалённые Т. с. способствуют выразительному показу больших площадей, чёткому выявлению расположения фигур и предметов в пространстве. Перспективные соотношения в кадрах, сделанных с нижних или верхних, но достаточно удалённых Т. с., привычны для глаза (не образуется подчеркнутых сходов вертикальных линий и резких

сокращений масштабов по вертикали). При верхней Т. с. предметы переднего плана оказываются на фоне земной или водной поверхности, их вертикальные размеры кажутся уменьшенными. Непривычные ракурсы получаются при съёмке с близких к объекту нижних или верхних Т. с.

Выбор Т. с. — один из творческих приёмов композиц. решения кадра (от места установки съёмочного аппарата зависит распределение материала в пределах кадра, расположение фигур и предметов на картинной плоскости и их соотношения). Правильный выбор Т. с. позволяет обеспечить лаконичное, чёткое композиц. построение. При съёмке кинофильма Т. с. каждого кадра выбирается с учётом общего монтажного построения эпизода.

Л. П. Дыко.

**ТРАНСФОКАТОР**, объектив с переменным фокусным расстоянием, состоящий из собственно объектива и расположенной перед ним афокальной насадки переменного увеличения. Плавное изменение фокусного расстояния Т. в нек-ром диапазоне достигается механич. перемещением оптич. компонентов афокальной насадки. При этом плоскость изображения остаётся неподвижной и относительное отверстие сохраняется постоянным во всём диапазоне изменения фокусного расстояния. Устранение остаточных аберраций производится независимо и самостоятельно для каждой из частей Т., что позволяет использовать одну и ту же афокальную насадку с различными объективами. По схеме Т. выполнены, напр., киносъёмочные объективы «Метеор-4» и «Агат-6А».

**ТРИАЦЕТАТ ЦЕЛЛЮЗОЗЫ** (триацетилцеллюлоза),  $C_6H_7O_2(OCOCN_3)_3$ , уксуснокислый эфир целлюлозы. Т. ц. — белая аморфная масса, нерастворимая в воде, но

растворимая в ацетоне и амилцетате. Т. ц. негорюч, обладает высокой светостойкостью, хорошими физико-механич. свойствами; является осн. материалом для произ-ва фото- и киноплёнок.

приведены осн. характеристики нек-рых наиболее распространённых объективов Т.

**ТРИЛОН Б**, то же, что *натрия этилендиаминтетраацетат*.  
**ТРИНАТРИЙФОСФАТ**, то же, что *натрия трифосфат*.  
**ТРИПЛЁТ** (от лат. triplus — тройной), *объектив*, простейший *анастigmat*, состоящий из трёх линз. В СССР объективы Т. обозначаются буквой Т. Первый объектив Т. был разработан англ. оптиком Г. Тейлором в 1894; к 1980 разработано св. 100 моделей объективов Т. В наиболее распространённых моделях первая и последняя линзы положительные, средняя —

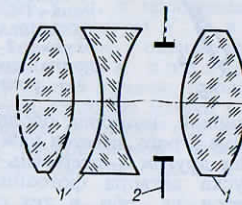


Схема объектива триплета: 1 — линзы; 2 — диафрагма.

отрицательная; апертурная диафрагма находится между второй и третьей линзами (рис.). До появления лантановых стёкол объективы Т. имели относительное отверстие не более 1:3,5 при угловом поле не более 55°; применение лантановых стёкол позволило увеличить относительное отверстие объективов Т. до 1:2,4. Разрешающая сила объективов Т. ~ 30 лин/мм в центре поля и ~ 15 лин/мм по полю. Объективами такого типа комплектуются фотоаппараты «Смена», «Вилля», «Любитель» («Т-43», «Т-69-3», «Т-22») и любительские 8-мм кинокамеры «ЛОМО-212», «ЛОМО-216» («Т-54», «Т-55»), а также диапроекторы, напр. «Свет», «Этюд», «Альфа 35-50», «Светязь». Дальнейшим развитием оптич. схемы Т. является объектив «Индустар». В таблице

Основные технические характеристики некоторых объективов триплета, выпускаемых в СССР

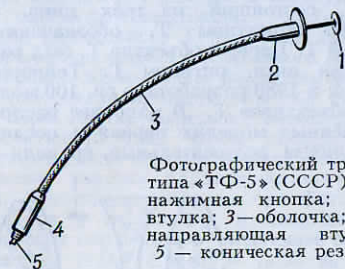
Название модели	Фокусное расстояние $f'$ , мм	Относительное отверстие 1/К	Угловое поле 2 $\omega$ , град	Разрешающая сила, лин/мм	
				в центре	на краю
«Т-22»	75	1:4,5	59	24	12
«Т-43»	40	1:4,0	56	37	17
«Т-51»	10	1:2,8	34	60	42
«Т-54»	16,5	1:2,8	24	60	42
«Т-55»	12,5	1:2,4	31	65	37
«Т-69-3»	40	1:4,0	56	—	—

растворимая в ацетоне и амилцетате. Т. ц. негорюч, обладает высокой светостойкостью, хорошими физико-механич. свойствами; является осн. материалом для произ-ва фото- и киноплёнок.

В. И. Кузичев.

**ТРИХЛОРЭТИЛЕН**,  $C_2HCl_3$ , бесцветная жидкость с резким сильным запа-

хом. Т. ядовит. Входит в состав клея для киноплёнки в качестве растворителя динитрата и триацетата целлюлозы. **ТРОСИК** фотографический (спусковой тросик), тонкий стальной трос (длиной 150 мм и более)

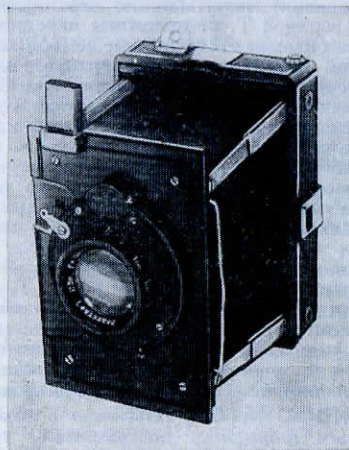


Фотографический тросик типа «ТФ-5» (СССР): 1 — нажимная кнопка; 2 — втулка; 3 — оболочка; 4 — направляющая втулка; 5 — коническая резьба.

в гибкой металлич. оболочке, на одном конце к-рого имеется нажимная кнопка, а на другом — стержень-толкатель для спуска затвора фотоаппарата; применяется гл. обр. в тех случаях, когда непосредственный спуск затвора от руки может нарушить неподвижность фотоаппарата в момент съёмки. Со стороны нажимной кнопки на оболочке укреплена втулка с пружиной, возвращающей стержень-толкатель в исходное положение после срабатывания затвора. Для ввинчивания в гнездо спусковой кнопки оболочка Т. имеет на другом конце направляющую втулку с конич. резьбой. **ТРЮК-МАШИНА**, см. *Машина трюковой печати*.

**ТУРЕЛЬ** (франц. tourelle, букв. — башенка), поворотное устройство на киносъёмочном аппарате для крепления нескольких сменных объективов (или афокальных насадок), обеспечивающее их быструю замену в процессе съёмки. Чаще всего представляет собой диск с 3—4 гнездами для установки объективов (насадок); при повороте вокруг своей оси (на 120 или 90°) диск фиксируется в строго определённых положениях, при к-рых необходимый объектив (насадка) оказывается точно против кадрового окна аппарата. Поворот Т. производится вручную непосредственно либо с помощью рычажной системы. Т. оснащены некоторые профессиональные кинокамеры для документальной съёмки (напр., «Ковнас-автомат», «Кинор»), а также любит. кинокамеры «Нева», «Экран-4», «Киев-16 УЭ».

«**ТУРИСТ**», 1) сов. фотоаппарат произ-ва Гос. оптико-механич. з-да (ГОМЗ). Зарядка одинарными кассетами с фотопластинками или форматными фотоплёнками размерами 6 × 9 см. Объектив «Индустар-7» (3,5/105 мм). Затвор центральный межлинзовый, вы-

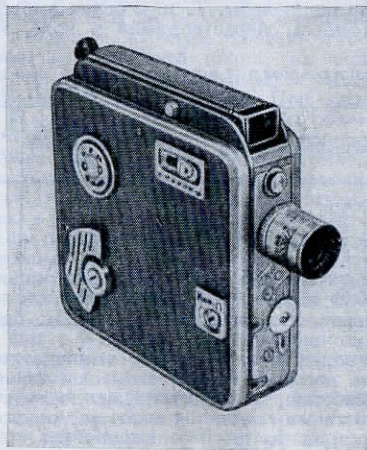


Фотоаппарат «Турист».

держки от 1/25 до 1/100 с, «В» и «Д». Фотоаппарат имеет телескопический визир. Фокусировка по матовому стеклу. Выпускался в 1936—40.

2) Сов. киносъёмочный аппарат; предназначен для съёмки любительских фильмов на киноплёнку 2 × 8 мм. Система зарядки бобиновая, полезная ёмкость бобины 7,5 м. Объектив «Триар» (2,8/12,5 мм). Визир телескопический параллаксный. Пружинный привод обеспечивает съёмку с частотой 10, 16, 24, 48 и 64 кадр/с и покадровую съёмку. Полный завод пружины рассчитан на протяжку не менее 2 м плёнки. Выпускался в 1957—62.

Киносъёмочный аппарат «Турист».



**УВЛАЖНИТЕЛЬ ПЛЁНКИ**, приспособление, используемое для восстановления эластичности пересохшей киноплёнки. Представляет собой резервуар (бачок) с двойным дном, нижняя часть бачка заполняется увлажняющим раствором (напр., насыщенным раствором поваренной соли), а в верхнюю помещают утратившую эластичность кино-

тоское изображения). Этот угол ранее (до 1978) наз. углом поля изображения. У. п. в пространстве изображений соответствует У. п. в пространстве предметов, оцениваемому углом  $2\omega$  (наз. углом поля зрения) между двумя лучами, проведёнными из центра входного зрачка к наиболее удалённым от оптич. оси точкам предмета в изображаемой плоскости (см. также ст. *Линейное поле* и рис. к ней).

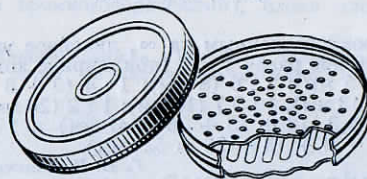
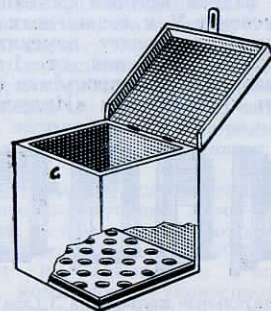
У. п. — одна из осн. характеристик оптич. приборов, предназначенных для наблюдения за весьма удалёнными объектами (напр., телескопов, зрительных труб, биноклей), а также фото-, кино-объективов и видеоскопателей. Величина У. п. фото- и кинообъективов определяется по формуле:  $2\omega = 2 \arctg \frac{l_{ko}}{2f'}$ , где

$l_{ko}$  — длина диагонали кадрового окна,  $f'$  — заднее фокусное расстояние. В зависимости от величины У. п. съёмочные объективы подразделяются на 3 группы: 1-я группа — нормальные объективы, у к-рых  $2\omega = 45-60^\circ$ , 2-я группа — широкоугольные объективы —  $2\omega > 60^\circ$ , 3-я группа — узкоугольные объективы —  $2\omega < 45^\circ$ . У. п. видеоскопателя должно соответствовать У. п. объектива данного фото- или киноаппарата. При использовании сменных объективов и объективов с переменным фокусным расстоянием необходимо, чтобы У. п. видеоскопателя изменился в соответствии с изменением У. п. объектива.

С. И. Киришин, В. И. Кузичев. **УГЛОВОЕ УВЕЛИЧЕНИЕ** оптической системы, отношение тангенса угла наклона луча  $o'$  к оптич. оси системы в пространстве изображений (рис.) к тангенсу угла наклона  $\sigma$  сопряжённого ему луча в пространстве предметов. Величина У. у.  $\gamma$  определяется по формуле:

$$\gamma = \operatorname{tg} \sigma' / \operatorname{tg} \sigma = a/a',$$

где  $a$  и  $a'$  — расстояния от передней и задней главных плоскостей соответственно до предметной точки и её изображения. В однородной среде У. у. системы обратно пропорционально



Увлажнитель плёнки.

плёнку. Киноплёнку выдерживают в У. п. 5—30 ч; чрезмерное увлажнение может привести к значительному уменьшению механич. прочности плёнки.

**УГЛОВАЯ АПЕРТУРА**, см. в ст. *Апертура*.

**УГЛОВОЕ ПОЛЕ** оптической системы, равно углу  $2\omega'$  между двумя лучами, проведёнными из центра выходного зрачка к точкам оптич. изображения, лежащим по разные стороны от оптич. оси и наиболее удалённым от неё (напр., в объективах фото- и киноаппаратов — к вершинам противлежащих углов кадрового окна, ограничивающего размеры получаемого на фо-